ISBN : 978-602-6428-12-7

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Pendidikan Ganesha

PROSIDING

Seminar Nasional Riset Inovatif

Sanur - Bali, 18 November 2017

Senari

Seminar Nasional Riset Inovatif

ISBN 978-602-6428-11-0

ISBN: 978-602-6428-11-0

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL RISET INOVATIF KE-5

Disunting oleh:

Kadek Surya Mahedy
Agus Aan Jiwa Permana
I Gede Parta Sindu
I Made Putrama

Nopember 2017
Diselenggarakan pada 18 Nopember 2017

Diselenggarakan oleh:
Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Pendidikan Ganesha

UNDIKSHA PRESS
2017

PROSIDING SEMINAR NASIONAL RISET INOVATIF KE-5

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Pendidikan

Ganesha Prosiding Seminar Nasional

Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat Ke-
2 18 Nopember 2017

Penyunting:
Kadek Surya Mahedy
Agus Aan Jiwa Permana
I Gede Parta Sindu
I Made Putrama

Diterbitkan oleh:
Undiksha Press
Jalan Udayana No. 11
Telp. +62 362 26609
Fax. +62 362 25735
Email lp3undiksha@yahoo.com
Singaraja-Bali

ISBN : 978-602-6428-11-0

ISBN: 978-602-6428-11-0

Seminar Nasional Riset Inovatif (SENARI) Ke-5 Tahun 2017

Komite Program:
Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd.
Prof. Dr. Ida Bagus Putu Arnyana, M.Si.
Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd.
Dr. I Gusti Ngurah Pujawan, M.Kes.
Drs. I Wayan Suarnajaya, MA., Ph.D.
Prof. Dr. Nengah Suandi, M.Hum.
Prof. Dr. I Gede Astra Wesnawa, M.Si.

Reviewer:

Prof. Dr. Putu Budi Adnyana, M.Si.
Prof. Drs. Sariyasa, M.Sc., Ph.D.
Prof. Dr. Phil. I Gusti Putu Sudiarta, M.Si.
Dr. I Nyoman Sukajaya, M.T.
Dr. Gede Rasben Dantes, S.T., M.T.I.
Dr. Ketut Agustini, S.Si., M.Si.
Dr.rer.nat. I Gusti Ngurah Agung Suryaputra, S.T., M.Sc.
Dr. Anantawikrama Tungga Atmadja, S.E., Ak., M.Si.
Dr. Gede Indrawan, S.T., M.T.
Dr. Ni Komang Arie Suwastini, S.Pd., M.Hum.
Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D.

Komite Pelaksana :

Ketua Pelaksana: Dr. Ketut Agustini, S.Si., M.Si
Wakil Ketua Pelaksana : Nyoman Laba Jayanta, S.Pd., M.Pd.
Sekretaris: Gede Aditra Pradnyana, S.Kom., M.Kom
Bendahara: Ketut Widiastiti, S.E, Ketut Sudayani, S.E., Kadek Sri Handayani, S.E.
Koordinator Makalah/prosiding: Kadek Surya Mahedy, S.T., M.Pd.
Koordinator Sie Acara : Nyoman Karina Wedhanti, S.Pd., M.Pd.
Koordinator Sie Internal Editor : Dr. Gede Rasben Dantes, S.T., M.T.I.
Koordinator Sie Humas : Dr. dr. Ni Luh Kadek Alit Arsani, S.Ked., M.Biomed
Koordinator Sie IT Support : I Ketut Resika Arthana, S.T., M.Kom.
Koordinator Sekretariat: I Made Karunia, S.T.
Koordinator Sie Konsumsi : Ni Nyoman Yulianthini, S.E., M.M.
Koordinator Sie Transportasi : Ida Bagus Anggiadi, S.E
Koordinator Sie Perlengkapan : Made Yasa, S.H.
Koordinator Sie Publikasi dan Dokumentasi : Gede Agus Juniarta, S.Si.

ISBN: 978-602-6428-11-0

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa karena atas perkenan-Nya-lah Seminar Nasional Riset Inovatif (Senari) yang kelima ini, dapat terlaksana sesuai dengan yang direncanakan. Kegiatan seminar ini digagas pertama kali oleh Lembaga Penelitian Undiksha (sekarang Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Undiksha) untuk mewadahi publikasi hasil-hasil penelitian yang mengedepankan sisi inovasi, keunggulan kualitas, dan keunikan tiap disiplin ilmu dalam rangka memperkuat identitas bangsa. Hal ini tercermin dalam tema yang secara konsisten diusung Senari sejak awal pelaksanaannya, yaitu "***Memperkuat Jati Diri Bangsa Melalui Riset Inovatif, Unggul, dan Berkarakter***". Selanjutnya, kami sampaikan bahwa pada tahun ini, bersamaan dengan Senari V dilangsungkan pula Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat (Senadimas) yang kedua. Pelaksanaan Senadimas merupakan tugas yang diberikan oleh LPPM Undiksha kepada panitia penyelenggara yang dimaksudkan sebagai upaya memberikan kesempatan kepada para dosen dalam menyebarluaskan hasil-hasil pengabdian kepada masyarakat.

Senari Ke-5 dan Senadimas Ke-2 dihadiri oleh 273 presenter. Dari jumlah ini, 167 adalah presenter Senari dan 106 adalah presenter Senadimas. Dari segi manuskrip, dapat kami laporkan bahwa panitia menerima total pendaftaran sebanyak 293 paper, tetapi hanya 273 yang lolos *review* dan dinyatakan layak dengan perincian: Senari sebanyak 167 yang mencakup tiga bidang ilmu (pendidikan, sosial dan humaniora, serta sains dan teknologi) dan Senadimas 106 buah. Seperti pada tahun-tahun sebelumnya, Senari dan Senadimas tahun ini juga dihadiri oleh presenter dari luar Bali yang sangat antusias dan penuh semangat berpartisifasi dalam kegiatan ini, seperti dari Kupang, Lombok, Sumatera, Jakarta, Bandung, Yogyakarta, Surabaya, Malang, Makasar, dan Manado. Oleh karena itu, atas nama panitia izinkanlah kami mengucapkan selamat datang kepada seluruh peserta Senari Ke-5 dan Senadimas Ke-2, dan terima kasih tak terhingga atas kepercayaannya kepada Undiksha.

Penyelenggaraan Senari dan Senadimas tahun ini menampilkan tiga pembicara. Sebagai pembicara utama adalah Prof. Dr. T Chan Basarudin, guru besar pada bidang Ilmu Komputer Universitas Indonesia yang saat ini sebagai Direktur Eksekutif BAN-PT dan juga sebagai President of the ASEAN Quality Assurance Network (AQAN). Pembicara kedua adalah Prof. Dr. Nyoman Sudana Degeng, M.Pd., Direktur Pascasarjana Universitas Malang, dosen, peneliti pada bidang instruksional, reviewer, serta penulis. Pembicara ketiga adalah Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd., guru besar pada bidang pendidikan, sosial dan humaniora yang saat ini menjabat sebagai Wakil Rektor II Universitas Pendidikan Ganesha. Kami sampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para pembicara yang telah memenuhi permintaan panitia sebagai narasumber dalam Senari dan Senadimas tahun 2017 ini.

Kami menyadari bahwa Senari dan Senadimas tahun ini tidaklah mungkin dapat terlaksana tanpa dukungan dan bantuan tulus dari berbagai pihak. Oleh karena itu, izinkanlah kami pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada: (1) Kemenristek Dikti atas pendanaan penelitian yang diberikan, khususnya kepada para peneliti Undiksha sehingga para peneliti dapat melakukan dan memublikasikan hasil-hasil penelitiannya; (2) Rektor Universitas Pendidikan Ganesha yang telah mendukung terselenggaranya kegiatan ini; (3) Pemerintah Daerah Kabupaten Buleleng dan Provinsi Bali atas kerja sama yang telah terjalin selama ini baik pada bidang penelitian maupun pengabdian pada masyarakat dengan peneliti-

ISBN: 978-602-6428-11-0

peneliti Undiksha; (4) Komite Program yang telah memberikan dukungannya baik moral maupun material untuk pelaksanaan kegiatan ini, (5) para reviewer yang telah bekerja keras dalam proses seleksi artikel-artikel dalam seminar ini, dan (6) teman-teman panitia pelaksana atas kerja keras dan dedikasinya demi terselenggaranya kegiatan seminar nasional ini, serta pihak Sponsorship yang telah mendukung. Terimakasih dan semoga kerja sama ini terus terbina.

Demikianlah yang dapat kami sampaikan. Semoga kegiatan Senari dan Senadimas dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi kita semua, masyarakat luas, serta bangsa dan negara. Akhir kata, kami ucapkan selamat berseminar, selamat menyemai ide, dan selamat ber-*network* untuk kita semua.

Singaraja, 18 Nopember 2017

Ketua Panitia

ISBN: 978-602-6428-11-0

SAMBUTAN REKTOR

SEMINAR NASIONAL RISET INOVATIF (SENARI) KE-5 &
SEMINAR NASIONAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (SENADIMAS) KE-2
18 NOPEMBER 2017, GRAND INNA BALI BEACH SANUR, BALI

Om Swastiastu, Assalamualaikum Warahmatullahi

Wabarakatuh, dan Salam Sejahtera buat kita semua.

Yang saya hormati,

Direktur Eksekutif BAN-PT (Prof. Dr. T. Chan Basaruddin), sekaligus sebagai narasumber utama pada seminar nasional ini

Para Pembantu Rektor,

Para Dekan dan Direktur Pascasarjana,

Para Narasumber

Prof. Dr. Nyoman Sudana Degeng, M.Pd. (Direktur Pascasarjana Universitas Malang)

Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd. (Guru Besar Bidang Pendidikan, Sosial dan Humaniora, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja Bali)

Para peserta seminar,

dan undangan lainnya yang saya banggakan.

Kita patut memanjatkan puji syukur kepada Ida Sang Hyang Widi Wasa/Tuhan Yang Maha Esa karena hari ini kita dapat melaksanakan Seminar Nasional Riset Inovatif (SENARI) yang ke-5 dan Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat (Senadimas) yang ke-2. Kegiatan

ISBN: 978-602-6428-11-0

ini digagas dan diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM), Universitas Pendidikan Ganesha.

Hadirin yang saya hormati,

SENARI tidak sekadar acara rutin tahunan yang diselenggarakan sebagai forum ilmiah, tetapi juga sebagai media solusi atas berbagai permasalahan yang dihadapi oleh bangsa, dengan harapan memberikan kontribusinya sesuai bidang dan keahlian yang dikuasai. Tahun ini, untuk kedua kalinya dilaksanakan Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat (Senadimas) yang dilaksanakan bersamaan dengan Senari. Senari dan Senadimas mengambil tema "Memperkuat Jati Diri Bangsa melalui Riset Inovatif, Unggul, dan Berkarakter". Tema ini merupakan penjabaran visi Universitas Pendidikan Ganesha dalam menguatkan partisifasi pembangunan negeri agar lebih dikenal di kalangan nasional maupun internasional.

Saya mengucapkan selamat kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Undiksha yang sudah membangun wadah akademik ini sehingga para dosen atau peneliti baik di lingkungan Undiksha, maupun dari luar, memiliki ruang untuk saling berbagi pengalaman dan pengetahuannya baik pada bidang Pendidikan, Sosial & Humaniora, maupun Sains & Teknologi. Saya berharap bagi seluruh peserta seminar dapat memanfaatkan kegiatan ini dengan sebaik-baiknya.

Hadirin yang saya hormati,

Publikasi ilmiah dalam jurnal bereputasi internasional, seminar internasional maupun nasional berperan sebagai media aktualisasi diri para akademisi dan peneliti dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Negara-negara yang memiliki mutu pendidikan dan IPTEK yang bagus cenderung memiliki jumlah publikasi ilmiah yang tinggi pada jurnal bereputasi. Kegiatan ini merupakan salah satu wadah bagi para peneliti untuk memublikasikan hasil karya ilmiahnya.

Research is never ending process, maka publikasikanlah hasil-hasil penelitian saudara. Sehingga universitas tidak menjadi menara gading yang hasil-hasil penelitiannya tidak menjangkau masyarakat. Kami berharap, kontribusi para peserta seminar dapat turut memujudkan tema yang diangkat pada seminar ini. Semoga dengan penyelenggaraan Senari dan Senadimas tahun 2017 ini, Undiksha dapat lebih memberikan kontribusi dalam upaya mewujudkan kemandirian dan kejatidirian bangsa melalui forum diskusi ilmiah sekaligus menjadi motor penggerak perubahan yang berangkat dari penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang inovatif, unggul, dan berkarakter.

Akhirnya saya mengucapkan terima kasih kepada panitia, peserta seminar dan para undangan yang turut berpartisipasi dalam seminar kali ini dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Pendidikan Ganesha yang telah berusaha keras untuk menyelenggarakan kegiatan ini. Semoga seminar nasional ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, masyarakat dan kemanusiaan.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Selamat berbagi ilmu dan pengetahuan.

Om Santhi, Shanti, Shanti, Om.

Singaraja, 18 Nopember 2017
Rektor Universitas Pendidikan Ganesha,

Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd.

NIP 195910101986031003

Table of Contents

PERANCANGAN PROTOTIPE PERANGKAT C-UAV (Courier Unmanned Aerial Vehicle) BERBASIS GPS 1
I Gede Mahendra Darmawiguna, Gede Saindra Santyadiputra and I Made Gede Sunarya

Pengembangan Robot Penulis Aksara Bali Berbasis Lego Mindstrom NXT 8
I Gusti Ngurah Putra Arimbawa, Gede Indrawan and I Nyoman Sukajaya

Pengaruh Pelatihan Ladder Drill Terhadap Kecepatan Dan Kelincahan 16
Ketut Chandra Adinata Kusuma and I Kadek Happy Kardiawan

PENGEMBANGAN PROTOTIPE SISTEM SMART GUIDE WITH BEACONS TECHNOLOGY (STUDI KASUS: MUSEUM BALI) 21
I Gede Mahendra Darmawiguna, I Made Putrama, I Nyoman Putu Suwindra and Kadek Teguh Dermawan

Teknologi Bakar Kulit Mente, yang Memiliki Tiga Selinder Ruang Berposisi Vertikal. 30
Amiruddin Abdullah, Yohanes B. Yokasing and Antonius Pangalianan

HAK DAN KEWAJIBAN ANAK BERDASARKAN POLA ASUH ORANGTUA 38
Andi Ahmad Gunadi

SISTEM INFORMASI AKUNTANSI BERBASIS MOBILE BAGI UMKM 44
Ni Kadek Sinarwati

IDENTIFIKASI, KARAKTERISASI, DAN SOLUSI ALTERNATIF PENGELOLAAN LIMBAH LABORATORIUM KIMIA FMIPA UNDIKSHA 50
I Dewa Putu Subamia, I Gusti Ayu Nyoman Sri Wahyuni and Ni Nyoman Widiasih

Potensi Upacara Keagamaan Hindu Bali Sebagai Media Pembelajaran Biologi 59
I Gede Sudirgayasa, I Ketut Surata, I Made Sudiana, I Made Maduriana and I Wayan Gata

EFISIENSI PENGOLAHAN KARBON LIMBAH PRAKTIKUM DI LABORATORIUM KIMIA ANALITIK 67
I Ketut Lasia and I Ketut Budiada

EFEKTIVITAS DESAIN INSTRUKSIONAL BERSTRATEGI BLENDED LEARNING DENGAN PENDEKATAN KONSTRUKSTIVISTIK 73
Ketut Agustini, Gede Saindra S. and Nyoman Sugihartini

PENYESUAIAN DIRI MIGRAN SIRKULER ASAL JAWA DI KECAMATAN KUTA SELATAN-BALI 80
I Made Sarmita and P.Wayan Artha Suyasa

The Signi cation of Good and Bad Day Based on Wewaran in Caka Bali Calendar 88
I Wayan Swandana, Gede Mahendrayana and Luh Gede Eka Wahyuni

The Sound Deletion in Balinese Language of Jembrana Dialect 93
I Wayan Swandana, Putu Adi Krisna Juniarta and Gede Mahendrayana

EFEKTIVITAS METODE PEMBELAJARAN TANDUR BERBASIS VIDEO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMBACA PUISI SISWA. 100
Ida Ayu Made Wedasuwari

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Propolis dari Yogyakarta Dalam Kedokteran Gigi 105
Wiwekowati

DETERMINASI PERMUKIMAN KUMUH MASYARAKAT NELAYAN DI DESA SANGSIT. 110
Putu Indra Christiawan and I Gede Budiarta

Management of Boundary Areas Based on Nyamabraya Values 116
I Gede Astra Wesnawa and I Gede Sudirta

PERAN LEMBAGA KEUANGAN KOMUNITAS ADAT DALAM PEMBANGUNAN PERDESAAN DI PROVINSI BALI 125
I Nengah Suarmanayasa

Tingkat Literasi Keuangan Mahasiswa Serta Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya 131
Nyoman Trisna Herawati

SMART ENERGY SHARING BERBASIS JARINGAN SENSOR WIRELESS 138
Luh Krisnawati and I Putu Suka Arsa

PENGEMBANGAN SISTEM KONTROL OTOMATIS KRAN SOLENOID BERBASIS RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION PADA SISTEM PELAYANAN AIR MINUM DESA 145
I Gede Nurhayata and Nyoman Santiyadnya

PENGARUH FUN OUTBOUND UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI SISWA DALAM MENGIKUTI PEMBELAJARAN PENJAS PADA SISWA KELAS XI DI SMK YISCA CILAMAYA KABUPATEN KARAWANG 153
Akhmad Dimyati and Ayu Sitiaminah

Stress Kerja yang Dialami oleh Pekerja Garmen di Kampung Konveksi Pondok Aren Tangerang 159
Dini Widianti and Dian Mardhiyah

SCHOOL HEALTH DEVELOPMENT INDEX (SHDI) DI SEKOLAH DASAR KABUPATEN BULELENG 164
Made Agus Dharmadi

Pengaruh Limbah Cair Tambak Udang Terhadap Kepadatan Sel dan Laju Pertumbuhan Spesi k Chlorella sp.. 171
Sartika Tangguda and Ida Ayu Putu Suryanti

PROTOTIPE PORTAL ASESMEN OTENTIK BERBASIS WEB 177
Komang Setemen, Luh Joni Erawati Dewi and I Ketut Purnamawan

Pengembangan Model Pembelajaran 5M (Memahami, Mengingat, Menemukan, Mengulang dan Mengevaluasi) Berbasis Pendekatan Kuriositas Siswa 184
Ernawati Hasnah, Eko Budianto and Andi Muhamad Iqbal Akbar Asfar

Analisis Kebermanfaatan Bagi Entitas Implementator Coorporate Social Responsibility Di Bali 191
Gede Adi Yuniarta, I Putu Gede Diatmika and Wayan Cipta

THE COMBINATION MODEL OF CIRCUIT INTENSITY WITH INTERVAL RATIO TO 10 COMPONENTS OF PHYSICAL CONDITION 199
Iwan Swadesi, Sudarmada and Yogi Parta Lesmana

Penerapan Pembelajaran Berbasis Karya Sastra dengan Strategi Formeaning Response untuk Meningkatkan Kemampuan Menulis Bahasa Inggris Mahasiswa 205
Anak Agung Istri Yudhi Pramawati

DINAMIKA STRATEGI PENGUATAN IDENTITAS SOSIAL KEAGAMAAN MAHASISWA MUSLIM DI KOTA SINGARAJA 213
I Gusti Made Arya Suta Wirawan and Putu Sukma Kurniawan

METERAN AIR TERPUSAT BERBASIS JARINGAN SENSOR WIRELESS 221
I Wayan Sutaya, Ketut Udy Ariawan and Dewa Gede Hendra Divayana

Rancangan Model Evaluasi Berbasis Nilai ANEKA Untuk Mengukur Kualitas Pembelajaran Komputer di SMK TI Se-Kabupaten Badung 229
Dewa Gede Hendra Divayana, Ida Bagus Gede Surya Abadi and Agus Adiarta

MEMBANGUN CLOUD STORAGE BERBASIS WEBSITE PADA JARINGAN LOKAL FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA 236
Kadek Surya Mahedy

Perilaku Kepatuhan Perpajakan dalam Perspektif Teori Perilaku Terencana 247
I Nyoman Putra Yasa and Made Aristia Prayudi

Hubungan Kualitas Pengelolaan Aset Desa dan Pendapatan Asli Desa 253
Putu Eka Dianita Marvilianti Dewi, Komang Adi Kurniawan Saputra and Made Aristia Prayudi

Inovasi Desain Patra Olanda Yang Bersumber Dari Hiasan Bangunan Tradisional dan Modern Bali 261
I Made Hendra Mahajaya Pramayasa and Ni Putu Nanik Hendayanti

PECALANG SEBAGAI PANYUKERTA DESA ADAT KUTUH 269
Made Emy Andayani Citra, I Made Sastra Wibawa and I Wayan Wiasta

PEMETAAN POTENSI EKOWISATA DI KAWASAN DAERAH RENCANA BENDUNGAN TITAB, BULELENG. 275
I Gede Yudi Wisnawa

PEMETAAN SPASIAL DAYA DUKUNG LAHAN PERTANIAN DAN DAYA TAMPUNG PENDUDUK KECAMATAN DI PROVINSI BALI 284
I Putu Sriartha, I Putu Gede Diatmika and I Wayan Krisna Eka Putra

PENGARUH VARIASI JARAK ELEKTRODA PADA SEL ELEKTROKIMIA UNTUK MENDEGRADASI LINDI DENGAN TEKNIK ELEKTROOKSIDASI ELEKTROKOAGULASI 291
Ni Made Wiratini

PENGEMBANGAN PAPAN PENGUMUMAN DIGITAL MENGGUNAKAN XIBO DAN RASPBERRY PI (STUDI KASUS: JURUSAN TEKNIK ELEKTRO) 296
Ketut Udy Ariawan and I Wayan Sutaya

Strati kasi Sosial pada Masyarakat Pedesaan di Jawa Abad ke-19 305
E endi Wahyono

UPAYA REVEGETASI PADA TITIK RAWAN EROSI DI SEPANJANG DESA GITGIT, KECAMATAN SUKASADA, KABUPATEN BULELENG 313
I Gusti Agung Nyoman Setiawan and Nyoman Wijana

RONA LINGKUNGAN AWAL (RLA) DAN UPAYA PENGELOLAAN WISATA TOYA BUNGKAH, BANGLI, BALI 320
Nyoman Wijana and I Gusti Agung Nyoman Setiawan

POLA PARTISIPASI PENYULUH PERTANIAN DALAM KEGIATAN TUTORIAL ONLINE DI KELAS PARALEL 330
Nurul Huda

ANALISIS PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN COGNITIVE APPRENTICESHIP DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN MENULIS MAHASISWA JURUSAN PENDIDIKAN BAHASA INGGRIS UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA 338
Putu Adi Krisna Juniarta and Kadek Sintya Dewi

PENGALIHAN SAMPAH MENJADI RUPIAH MELALUI TERNAK BABI PADA TPA SAMPAH DI DESA BENGKALA, KUBUTAMBAHAN, BULELENG, BALI 346
Tuty Maryati, Luh Putu Sri Ariyani and Nengah Bawa Atmadja

VALIDASI BAHAN AJAR BERBASIS MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATA KULIAH SISTEM INFORMASI. 352
Gede Saindra Santyadiputra and I Made Ardwi Pradnyana

EFEKTIVITAS PERANGKAT PEMBELAJARAN BERORIENTASI PENDIDIKAN KARAKTER DENGAN MODEL TREFFINGER TERHADAP KREATIVITAS MATEMATIKA SISWA. 360
Made Juniantari and I Putu Pasek Suryawan

PROFIL PEMBELAJARAN PKn SEKOLAH DASAR BALI AGA DI KABUPATEN BULELENG 369
Dewa Bagus Sanjaya, Sukadi Sukadi and Dewa Nyoman Sudana

Pengembangan Media Pembelajaran Audio Visual untuk Pengajaran BIPA (Bahasa Indonesia bagi Penutur Asing)Tingkat Dasar 375
Putu Ayu Prabawati Sudana, I Dewa Gede Budi Utama and I Made Suta Paramarta

MUTU SENSORIS MIE TERSUBSTITUSI TEPUNG TEMPE DAN EKSTRAK WORTEL 384
Siti Maryam

Pengembangan Edamame 3.0, Sebuah Aplikasi Pembelajaran Berbasis Web 3.0 untuk Pembelajaran Abad Ke-21 yang Efektif. 391
Anak Agung Ayu Redi Pudyanti and Eddy Muntina Dharma

Students' Voice on Plagiarism in EFL Academic Writing 399
Anak Agung Putri Maharani

BISNIS GELANG TRI DATU SEBAGAI BUDAYA POPULER PADA MASYARAKAT BALI 405
Anantawikrama Tungga Atmadja and I Wayan Rai

HUBUNGAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) DALAM MENUNJANG KINERJA KONI KARAWANG 413
Qorry Armen Gemael and Rolly Afrinaldi

PENINGKATAN MINAT BACA DAN LITERASI INFORMASI MASYARAKAT MELALUI PROGRAM UNGGULAN PERPUSTAKAAN UMUM DI BALI 421
Luh Putu Sri Ariyani and I Gusti Made Arya Suta Wirawan

LEGAL AID POLICY FOR THE IMPOVERISHED COMMUNITY IN GIANYAR REGENCY 430
Rai Yuliartini

PENERAPAN SIKLUS BELAJAR BERBASIS TRI PRAMANA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA DI POLITEKNIK GANESHA GURU. . . . 438
Ni Putu Ayu Hervina Sanjayanti

STRATEGI HEURISTIK UNTUK MENINGKATKAN KETAHANMALANGAN SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA 447
I Made Candiasa

MEMBANGKITKAN MOTIVASI BELAJAR MATEMATIKA MELALUI VARIASI MODEL UMPAN BALIK DENGAN MEMPERTIMBANGKAN GAYA KOGNITIF. 454
Ni Made Sri Mertasari

Penggunaan Model ADDIE untuk Mengembangkan Multimedia Visualisasi Dinamis pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII 462
I Gde Wawan Sudatha

MUTU SENSORIS SARIDELE TERSUBSTITUSI KACANG HIJAU DAN PENAMBAHAN SODA KUE SAAT PERENDAMAN 468
Siti Maryam

Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Melalui PembelajaranBerbasisthe Five Process Standards dan Sociocultural Theory 475
I Made Ardana and I Putu Wisna Ariawa

Model Edukasi Pariwisata Bagi Kelompok Sadar Wisata Di Kabupaten Buleleng 483
Nyoman Dini Andiani and Ni Made Ary Widiastini

BERALIH DARI PELAPORAN MANUAL KE DIGITAL 490
Bambang Harmanto and Dian Krirstiana

PENYUSUNAN LEKSIKON KOSARUPA BALI 496
Luh Suartini

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN DALAM PENYUSUNAN FINANCIAL STATEMENT MELALUI MEDIA MICROSOFT EXCEL 504
Ni Luh Gede Erni Sulindawati

Pengembangan perangkat pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Software Matematika dengan Asesmen Autentik 509
Gusti Ayu Mahayukti

STRATEGI PENGEMBANGAN MAKANAN TRADISIONAL BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI SEBAGAI UPAYA PELESTARIAN SENI KULINER BALI . 517
Cok.Istri Raka Marsiti, Ni Made Suriani and Ni Wayan Sukerti

PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) DALAM PEMBELAJARAN MENULIS DI SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) 522
I Made Sutama and I Dewa Gede Budi Utama

UJI VALIDITAS INSTRUMEN PENGUKURAN KUALITAS MODIFIKASI MOTIF DAN BAHAN PADA KAIN TENUN MASTULI 530
Ketut Widiartini

PENGETAHUAN MANAJEMEN BISNIS, LITERASI KEUANGAN DAN KINERJA UMK EKONOMI KREATIF DI KABUPATEN FLORES TIMUR 536
Hironnymus Jati

Pengembangan Sistem Pengelolaan Objek Wisata di Kabupaten Bangli Berbasis Web Responsive 545
I Made Agus Wirawan, I Wayan Suwendra and I Gede Putra Nugraha

Analisis Implementasi Asesmen Autentik pada Pembelajaran Bahasa Inggris dalam Implementasi Kurikulum 2013 di SMA di Bali 555
A.A.I.N. Marhaeni and I Putu Indra Kusuma

ANALISIS KEMANDIRIAN BELAJAR MAHASISWA UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG (UBB) BERDASARKAN TIGA JALUR PENERIMAAN 562
Euis Asriani and Elyas Kustiawan

Pengembangan Buku Panduan Pembuatan Materi Dan Media Pembelajaran Bahasa Inggris Untuk Guru-Guru SD Di Kecamatan Seririt 570
Luh Diah Surya Adnyani, Ni Wayan Surya Mahayanti and G.A.P Suprianti

LITERASI KEUANGAN PADA MASYARAKAT BANGKALAN MADURA 579
Febri Dwi Prayogi and Nadia Asandimitra Haryono

Analysis Formaldehyde on the Decapterus sp. in Traditional Market Singaraja City of Buleleng Regency 587
Alexander K. Marantika and Ni Nyoman Dian Martini

PENERAPAN MOTIF HIAS DENGAN TEKNIK JUMPUTAN DAN TEKNIK PAINTING PADA KAIN 592
Made Diah Angendari

The Implementation of Lesson Study in Improving the Quality of Syntax Teaching and Learning in the English Department in the Academic Year 2017/2018 600
Dewa Putu Ramendra and I Wayan Swandana

Pengembangan Lidah Buaya (Aloe vera) Sebagai Obat Sterilisasi Saluran Akar 607
Putu Rusmiany and Kadek Lusi Ernawati

PENGEMBANGAN TRADISI MEGIBUNG SEBAGAI UPAYA PELESTARIAN SENI KULINER BALI 613
Ni Wayan Sukerti, Cok. Istri Raka Marsiti, Ni Desak Made Sri Adnyawati and Luh Joni Erawati Dewi

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS CONNECTING EXTENDING REVIEW (CER) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIKA 621
A M Irfan Taufan Asfar and Aspikal Aspikal

Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antijamur Minyak Atsiri Daun Kemangi (Ocimum sp.) . 631
Ni Wayan Martiningsih and Ida Ayu Putu Suryanti

Rancang Bangun Sistem Informasi Pelayanan Lembaga Perkreditan Desa Pakraman Keramas 637
Ni Kadek Eka Apri Darma Yani, I Gusti Lanang Agung Raditya Putra and I Gede Putu Krisna Juliharta

KETAKSAAN JUDUL BERITA DAN IMPLIKASINYA PADA PEMBACA. 644
Mursia Ekawati and Asri Wijayanti

TENUN SONGKET BULELENG PADA ERA GLOBALISASI. 652
I Nyoman Sila and I Dewa Ayu Made Budhyani

Keautentikan Asesmen Guru dalam Konteks K13 658
Luh Gede Eka Wahyuni and Ni Putu Astiti Pratiwi

Asesmen Kinerja untuk Penilaian Keterampilan Berbicara Bahasa Inggris Siswa Sekolah Dasar 666
Luh Gede Eka Wahyuni and A. A. Gede Yudha Paramartha

REDESAIN PENGAWASAN BUMD GUNA MENDORONG PENINGKATAN KUALITAS TATA KELOLA PERUSAHAAN 673
Ulil Hartono and Musdholifah Musdholifah

PEMANFAATAN MEDIA PEMBELAJARAN OLEH MAHASISWA PPL JURUSAN PENDIDIKAN BAHASA INGGRIS DI SMP NEGERI 1 SINGARAJA 677
Kadek Sintya Dewi and I Gede Putra Nugraha

Keefektifan Sabtu Literasi untuk Meningkatkan Kemampuan Menulis Siswa SD N 3 Banjar Jawa 685
Ade Asih Susiari Tantri and I Putu Mas Dewantara

Peran Dukungan Organisasional Pada Pemasaran Internal Perusahaan: Analisis Strategi dan Pengaruhnya 690
Yessy Artanti

Validitas Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah Terbuka yang Mengintegrasikan Nilai ANEKA 698
I Putu Pasek Suryawan and Made Juniantari

MODEL MINI TEATER UNTUK MENUMBUHKAN PENDIDIKAN KARAKTER ANAK USIA DINI 706
Ummiati Rahmah and Mahmud Mustafa

Pengaruh Kualitas SDM dan Teknologi Informasi pada Nilai Informasi Pelaporan Keuangan Pemerintah Kota Denpasar . . . . . 713 Ni Made Estiyanti and Putri Ardyanti

Studi Pendahuluan Sebagai Dasar Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu dengan Model Group Investigation . . . . . 721 Putu Prima Juniartina Juniartina

MENELISIK FENOMENA KELAS KREATIF PADA TAMAN KANAK-KANAK DI BALI . . . . . 726 Putu Aditya Antara

ANALISIS PRODUKTIVITAS, DOMINANSI DAN DIVERSITAS HASIL TANGKAPAN GILLNET (Studi Kasus di Pelabuhan Perikanan Pantai Tegalsari) . . . . . 732 Lukman Hakim and Nurhasanah Nurhasanah

Pengembangan Prototipe Teknologi Sistem Informasi Laboratorium Terpadu Berbasis RFID . . . . . 740 I Nyoman Laba Jayanta, Dewa Nyoman Sudana and I Gede Nurhayata

PROBLEMATIKA PENERAPAN ASESMEN DALAM KURIKULUM 2013 OLEH GURU BAHASA INGGRIS DI SMP N 2 SINGARAJA . . . . . 746 A.A. Gede Yudha Paramartha and Ni Putu Astiti Pratiwi

Kegagalan Implementasi Toko Online: Studi Kasus pada Koperasi UKM di Sidoarjo . . . . . 752 Sanaji and Sri Setyo Iriani

ANALISIS SISTEM AKUNTANSI ASET BIOLOGIS PERUSAHAAN AKUAKULTUR (STUDI KASUS PADA CV DEWATA LAUT) . . . . . 758 Ni Wayan Yulianita Dewi and Gusti Ayu Ketut Rencana Sari Dewi

ANALISIS POTENSI HASIL FERMENTASI TAUGE SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR . . . . . 767 Nurhasanah Nurhasanah

Perancangan dan Validasi Perangkat Pembelajaran Dinamik pada Perkuliahan Geometri Analitik . . . . . 774 I Made Suarsana and I Gusti Ngurah Pujawan

PENGEMBANGAN INSTRUMEN EVALUASI KEPUASAN TAMU TERHADAP PENERAPAN KONSEP SAPTA PESONA PADA OBYEK WISATA DI KABUPATEN BULELENG . . . . . 781 I Ketut Armawan and Darma Susena

KAJI ANALISIS TINGKAT KEPUASAN DUNIA USAHA DAN DUNIA INDUSTRI TERHADAP LULUSAN POLMAN BANDUNG . . . . . 789 Achmad Muhammad, Emma Dwi Ariyani, Dede Sujana and Supriyadi Sadikin

PENGEMBANGAN MATERI AJAR ENGLISH FOR GUIDING BERBASIS KEARIFAN LOKAL . . . . . 796 I Ketut Armawan and Made Darma Susena Suyasa

Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Terpadu Berpendekatan Sainti k. . . . . 803 Kompyang Selamet

Pengembangan Electronic Letter Management System Berbasis Web (Studi Kasus : Fakultas Teknik dan Kejuruan, Undiksha) 808
Gede Aditra Pradnyana and Agus Aan Jiwa Permana

Pengembangan Media Pembelajaran Teknik Dasar Kuda-Kuda Pencak Silat Dengan Kartu Bergambar 816
I Gede Suwiwa, I Ketut Budaya Astra and I Made Yoga Astawa

E-Modul Mata Kuliah Asesmen Dan Evaluasi Berbasis CAI (Computer Assisted Instruction) 824
Nyoman Sugihartini, I Nyoman Laba Jayanta and Ni Putu Dwi Sucita Dartini

E-MODUL STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS CAI DENGAN PROJECT BASED LEARNING (KAJIAN RESPON PENGGUNA SISTEM). 831
Nyoman Sugihartini and I Nyoman Laba Jayanta

Kandungan Kafein Pada Kopi Dengan Fermentasi Menggunakan Mikroba Yang Diisolasi Dari Kopi Kotoran Luwak Kebun Kopi Di Kabupaten Buleleng 839
Inyoman Tika, Nimade Pujani and Igustiayutriagustiana Triagustiana

Mengapa Siswa Sekolah Dasar Menggepeng? (Studi Kasus Desa Muntigunung, Karangasem, Bali) 847
I Wayan Sadia, Ketut Suma Suma and Ketut Supir

EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN DENGAN MENGGUNAKAN LKS INKUIRI BERBASIS PERTANYAAN DALAM MENINGKATKAN PENGETAHUAN DAN KETERAMPILAN SISWA TENTANG MAKANAN SEHAT 855
Desak Made Citrawathi and Putu Budi Adnyana

MODEL PENDIDIKAN KARAKTER BERBASIS TRI KAYA PARISUDHA TERINTEGRASI DALAM PEMBELAJARAN DI SEKOLAH DASAR 862
Putu Budi Adnyana and Desak Made Citrawathi

Meningkatkan Aktivitas Belajar Mahasiswa dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation berbasis Lesson 869
Ni Putu Sri Ratna Dewi and I Made Citra Wibawa

PERLINDUNGAN HUKUM PRODUK DAN ALIH FUNGSI TIK BAGI PENGERAJIN KENDANG DI DESA KUBUTAMBAHAN KABUPATEN BULELENG. . 876
Ketut Sudiatmaka and Ni Ketut Sari Adnyani

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA LITERASI INFORMASI MELALUI THE BIG6 MODEL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI INFORMASI PEMUSTAKA 880
N P Pramita Utami

PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI DETAK JANTUNG DAN NOTIFIKASI MELALUI SMS 889
I Ketut Resika Arthana and I Made Ardwi Pradnyana

GENEALOGI BALINISASI ZAMAN KOLONIAL BELANDA : ANALISIS KRITIS BALI SEBAGAI MUSEUM HIDUP 896
I Made Pageh

POLA PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PADA DAERAH TUJUAN WISATA BAHARI DI KABUPATEN KARANGASEM 903
I Wayan Mudana

MESIN HOTPRESS UNTUK RECYCLE PLASTIK HDPE DAN KARAKTERISASI FAKTOR PENCETAKAN TERHADAP CACAT DAN KONSUMSI ENERGI 912
Sabarudin Akhmad and Puthut Prasetiyo

Jati Diri Bangsa Dan Riset Inovatif (Sebuah Kajian Akademik dalam Perspektif Nation-State Capacity Building) 920
I Wayan Lasmawan

MODEL PENGEMBANGAN PENDIDIKAN KARAKTER PADA ANAK USIA DINI BERBASIS OUTBOUND DI KOTA SINGARAJA 931
Wahjoedi Wahjoedi, I Putu Panca Adi and Damiati Damiati

Perbandingan Algoritma K-Means dan Hybrid K-Means KNN untuk Pembagian Kelas Kuliah Mahasiswa. 941
Gede Aditra Pradnyana and Agus Aan Jiwa Permana

ISBN: 978-602-6428-11-0

PERANCANGAN PROTOTIPE PERANGKAT C-UAV (COURIER UNMANNED AERIAL VEHICLE) BERBASIS GPS

I Gede Mahendra Darmawiguna[1], Gede Saindra Santyadiputra[2], I Made Gede Sunarya[3]
[1,2,3]Jurusan Pendidikan Teknik Informatika FTK UNDIKSHA
Email: mahendra.darmawiguna@undksha.ac.id

ABSTRACT

This research aims to develop the prototype of C-UAV (Courier Unmanned Aerial Vehicle) based device GPS. The research method that is used is ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) method. In the early stages will be an analysis of the development of the device including the needs analysis both the hardware and software requirements. In the Design stage will be designing the device, the development stage will be the development or assembly of existing hardware, the implementation stage is done by testing the device that has been in assembly in the development stage. Furthermore, at the evaluation stage will be an evaluation of the implementation that has been done. This research is a preliminary research in the development of C-UAV. The result of this research is C-UAV design which consist of the design stage are the hardware and software requirements used, the C-UAV frame design with the hex copter model, the design of the hardware placement on the frame.

***Keywords**: CUAV, GPS, ADDIE, Hexcopter*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang prototipe perangkat C-UAV (*Courier Unmanned Aerial Vehicle*) Berbasis GPS. Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pada tahap awal akan dilakukan *analysis* terhadap pengembangan perangkat termasuk analisis kebutuhan baik itu kebutuhan *hardware* dan *software*. Pada tahap *design* akan dilakukan perancangan perangkat, tahap *development* akan dilakukan pengembangan atau penggabungan/assembly dari hardware yang ada, tahap *implementation* dilakukan dengan melakukan uji coba perangkat yang telah di *assembly* pada tahap development. Selanjutnya pada tahap *evaluation* akan dilakukan evaluasi terhadap implementasi yang telah dilakukan. Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan dalam pengembangan perangkat C-UAV. Hasil dari penelitian ini adalah rancangan C-UAV yang terdiri dari adalah kebutuhan *hardware* dan *software* yang digunakan, rancangan frame C-UAV dengan model hexacopter, rancangan penempatan hardware pada frame.

Kata kunci: CUAV, GPS, ADDIE, Hexacopter

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi pada dewasa ini telah mempengaruhi segala aspek kehidupan manusia. Dalam penanganan bencana-bencana yang ada, teknologi-teknologi yang ada saat ini dapat digunakan untuk membantu baik dalam hal pencegahan maupun dalam penanganan pasca bencana. Pemanfaatan teknologi dalam pencegahan bencana bisa dilakukan dengan memberikan peringatan ataupun himbauan kepada masyarakat terkait dengan kemungkinan terjadinya suatu bencana. Pemanfaatan teknologi pasca bencana bisa dilakukan dengan pemantauan sampai pada pengiriman barang pada lokasi bencana yang cenderung berada pada posisi yang sulit terjangkau.

Kondisi Indonesia secara geografis adala negara kepulauan dimana terdapat empat lempeng tektonik (lempeng enuan Australian, Benua Asia, Samudera Hindia, Samudera Pasifik). Terdapat sabuk vulkanik dengan posisi memanjang dari Pulau Sumetera, Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi dimasa sisinya merupakan pegunungan vulkanik tua dan dataran rendah yang didominasi oleh rawa-rawa. Potensi bencana yan terjadi berupa gunung berapi, tsunami, tanah longsong, banjir, gempa bumi (BNPB, 2016). Permasalahan bencana yang terjadi sering menyebabkan kesulitan penanganan karena sulitnya medan yang digunakan untuk mencapai lokasi bencana. Pada kasus tertentu, pengiriman logistik baik itu makanan dan obat-obatan diperlukan dalam waktu yang singkat dan memiliki urgentinas yang tinggi. Pengiriman yang terhambat jalur darat, pengiriman logistik bisa dilakukan melalui jalur udara. Alternatif pengiriman jalur udara dapat menggunakan UAV (Unmanned Aerial Vehicle) sebagai alternatif.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Unmanned Aerial Vehicle (UAV) secara umum berarti kendaraan udara yang dioperasikan tanpa menggunakan manusia sebagai awaknya. UAV biasanya digunakan pada kondisi yang riskan jika menggunakan awak dan digunakan oleh kesatuan militer dalam pemantauan suatu situasi. Perangkat UAV dapat dilengkapi dengan perangkat Global Positioning System (GPS). GPS merupakan suatu sistem yang menggunakan satelit dan digunakan untuk menentukan posisi serta navigasi global.Departemen Pertahanan Amerika merupakan pihak yang mengembangkan sistem ini pertama kali untu kepentingan sipil maupun militer (survei dan pemetaan). Kateori didasarkan pada bentuk sayap dan badan pesawat, UAV dikelompokan menjadi dua kelompok yaitu fix wing dan rotary wing dimana fix wing merupakan jenis pesawat dengn bentuk sayap tetap sedangkan rotari wing adalah pesawat dengan penggunaan baling-baling untuk menghasilkan gaya angkat.

Hexacopter tersusun atas enam buah rotor dan merupakan benda terbang yang memiliki gerakan yang lebih leluasa dibandingkan dengan helicopter. Pergerakan pada hexacopter teridiri dari 4 gerakan dasar yaitu throtle (gerakan akselerasi), gerakan roll, gerakan pitch, dan gerakan yaw. Gerakan throttle adalah gerakan perpindahan translasi pada sumbu Z dan perubahan kecepatan rotor dengan nilai yang sama yang mempengaruhi gerakan ini. Gerakan throttle pada hexacopter akan berpengaruh pada naik atau turunnya hexacopter yang berdasarkan pada kecepatan di setiap rotor hexacopter. Gerakan roll adalah gerakan rotasi pada sumbu X dan gerakan ini dipengaruhi oleh perubahan kecepatan hexacopter pada rotor kiri dan kanan. Gerakan pitch merupakan gerakan rotasi pada sumbu Y dan gerakan ini dipengaruhi oleh perubahan kecepatan hexacopter pada rotor depan dan belakang. Gerakan sudut yaw adalah gerakan rotasi hexacopter pada sumbu Z.

(Global Position System) GPS merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan memanfaatkan penyelarasan sinyal pada satelit. GPS adalah sistem navigasi yang menggunakan satelit yang didesain agar dapat menyediakan posisi secara instan, kecepatan dan informasi waktu di hampir semua tempat di muka bumi, setiap saat dan dalam kondisi cuaca apapun. Alat yang digunakan untuk menerima sinyal satelit yang dapat digunakan oleh pengguna adalah GPS Tracker atau GPS Tracking, dengan penggunaan alat ini maka posisi kendaraan, armada ataupun mobil secara Real-Time dapat dilacak oleh pengguna. Electronic Speed Controler (ESC) adalah Sebuah modul rangkaian elektronik yang memiliki fungsi sengabai pengatur putara pada motor yang disesuaikan dengan ampere yang dibutuhkan oleh motor. ESC bekerja dan digunakan untuk jenis motor 3 fasa connector sedangkan untuk motor DC yang bisa bekerja tanpa menggunakan ESC dan dapat juga dengan ESC 2 fasa. Brushless DC motor listrik (BLDC motor) adalah motor sinkron yang menggunakan sumber listrik DC melalui inverter, yang menghasilkan sinyal listrik AC untuk menggerakkan motor. Remote control merupakan alat yang digunakan langsung oleh pengguna untuk memberikan sinyal dalam menggerakakkan robot dengan arah naik, turun, maju, mundur, kiri dan kanan. Propeller merupakan penggerak mekanik pada pesawat terbang, kapal laut, hovercraft dan jenis turbin. Propeller terdiri dari dua jenis yaitu dan Controllable Pitch Propeler (CPP) dan Fixed Pitch Propeller (FPP). Propeller FPP merupakan jenis propeller yang tidak dapat diubah (tetap) dan sudut pitch tertentu dan Propeller jenis CPP merupakan jenis propller yang dirancang dimana sudut pitch dari propeler dapat diatur.

Beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan terkait dengan pengembangan UAV telah dilakukan oleh (Dharmawan & Firdaus, 2012, p. 87) melakukan pengembangan sistem untuk quadcopter yang dapat diterbangkan dan mendarat secara otomatis dari satu posisi titik ke posisi lainnya dengan penggunaan kontroler arduino mega. (Utama, Komarudin, & Trisanto, 2013, p. 35) melakukan penelitian tentang pengembangan quadcopter dimana quadcopter tersebut mampu mempertahankan posisinya (holding position) ketia mode tersebut diaktifkan dari remote kontrol dan melaukan pengiriman data ke GCS dalam bentuk GUI pada radio frekuensi 900Mhz. (Wang & Ma, 2013, p. 1027) membahas tentang pengontrolan attitude dan altitude pada quad-rotor tipe MAV (Micro Air Vehicles). (Swamardika, 2014, p. 47) melakukan pengembangan quadcopter dengan mengimplementasi hand motion control berbasis mikrokontroler ATmega32. (Patel, Thakor, Joshi, & Patel, 2015, p. 166) melakukan perancangan dan pembuatan multirotor UAV dengan mempertimbangkan tingkat keringanan, kelincahan dan dapat dioperasikan pada kondisi di dalam dan luar ruangan. (Tefay, Eizad, Crosthwaite, Singh, & Postula, 2011, p. 1) membahas tentang Integrated

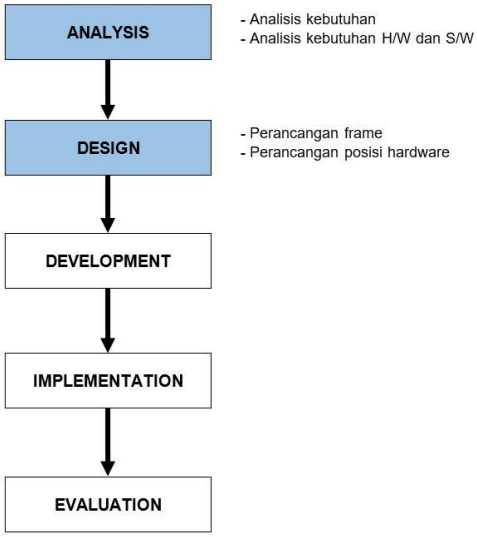
ISBN: 978-602-6428-11-0

Speed Control berbasis elektronik (ESC) berbasis FPGA untuk menggerakkan motor listrik brushless DC. (Tamtomi, Sulistiyanti, & Komarudin, 2016, p. 201) mengembangkan wahana udara yang dapat digunakan dalam pemantauan dan pemotretan kondisi utara di suatu daerah sehingga dapat dianalisis dan diambil proses citranya. (Utomo, 2015, p. 57) mengembangkan UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) dengan menggunakan model Quadcopter berbasis pada Algoritma PID (Proportional Integral Derivative). (Setyawan et al., 2015, p. 127) merancang sistem kendali ketinggian pada UAV quadcopter menggunakan metode PID. (Wenang, Dikairono, & Utami, 2012, p. 50) mengembangkan Sistem Takeoff UAV Quadrotor berbasis pada Sensor Jarak Inframerah.

Berdasarkan permasalahan dan perkembangan teknologi yang telah dijabarkan sebelumnya maka akan dikembangkan prototipe Perangkat C-UAV (Courier Unmanned Aerial Vehicle) Berbasis GPS. Pada paper ini merupakan tahap awal berupa perancangan dari pengembangan prototipe Perangkat C-UAV berbasis GPS.

2. Metode

Dalam pengembangan prototipe perangkat C-UAV (Courier Unmanned Aerial Vehicle) Berbasis GPS digunakan metode pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Pada tahap awal akan dilakukan analisis terhadap pengembangan perangkat termasuk analisis kebutuhan baik itu kebutuhan hardware dan software. Pada tahap Design akan dilakukan perancangan perangkat, tahap development akan dilakukan pengembangan atau penggabungan/assembly dari hardware yang ada, tahap implementation dilakukan dengan melakukan uji coba perangkat yang telah di assembly pada tahap development. Selanjutnya pada tahap evaluation akan dilakukan evaluasi terhadap implementasi yang telah dilakukan.



Gambar 1. Metode Penelitian

Tahap Analisis

Pada tahap analysis ini dilakukan analisis terhadap permasalahan dan analisis kebutuhan *hardware* maupun *software*. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, dalam pengiriman barang pada daerah-daerah yang sulit terjangkau, pengiriman barang-barang atau logistik sering mengalami hambatan. Pada bencana seperti banjir, longsor, gempa sering mengakibatkan jalur darat terhambat. Dengan menggunaan UAV memungkinkan pengiriman barang melalui jalur udara. Pada penelitian ini, C-UAV yang dikembangkan menggunakan model hexacopter.

Analisis kebutuhan hardware

Dalam mengembangkan prototipe C-UAV model *hexacopter* diperlukan hardware sebagai berikut :

Electronic Speed Controler (6 buah)

Motor Brushless (6 buah)

ISBN: 978-602-6428-11-0

Properler : *Clockwise* (3 buah), *Unclockwise* (3 buah)
Flight Controller dengan GPS
Batere Li-PO
Frame model hexacopter
Remote Transmitter dan *Receiver*
Peralatan *First Person View* (FPV)

Analisis kebutuhan perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk pengembangan prototipe C-UAV model hexacopter sebagai berikut:

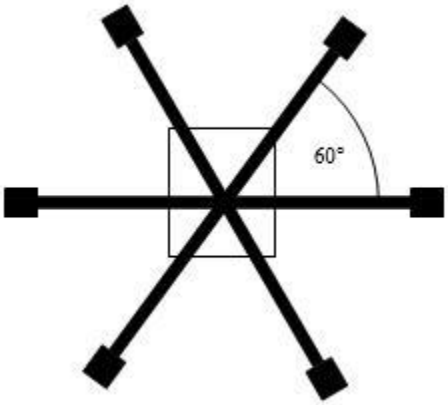
Microsoft Windows 8
Mission Planner

Tahap Design

Pada tahap Design, akan dilakukan perancangan berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

Design Frame

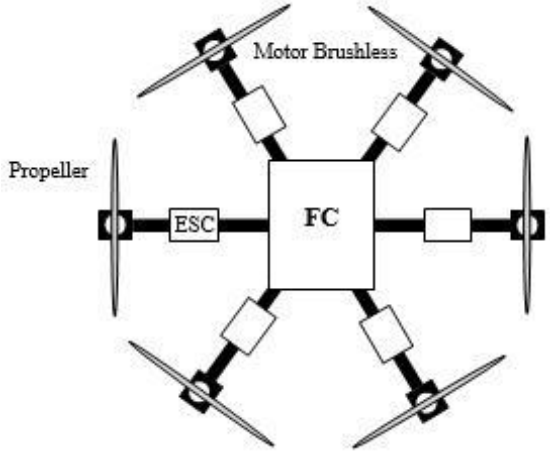
Frame merupakan bagian yang digunakan untuk meletakkan hardware-hardware yang akan digunakan. Frame berbentuk palang segi enam dimana pada masing-masing ujung frame diletakkan motor brushless. Gambar 2 menunjukkan rancangan frame C-UAV.



Gambar 1. Rancangan Frame

Design Posisi Hardware

Rancangan posisi hardware pada frame C-UAV ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 2 Rancangan penempatan hardware

ISBN: 978-602-6428-11-0

3. Hasil dan Pembahasan

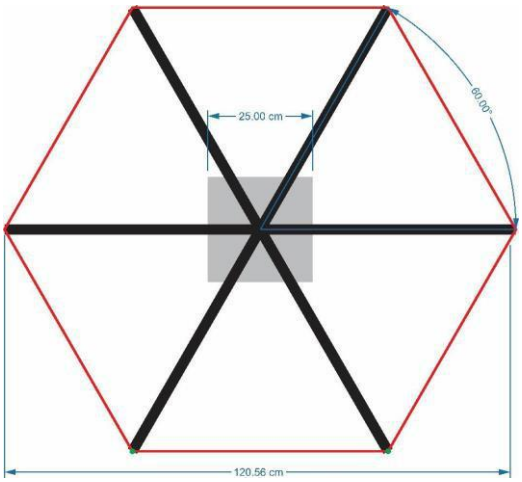
Berdasarkan metode Pengembangan protipe perangkat C-UAV berbasis GPS. Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan analisis terhadap kebutuhan kebutuhan hardware dan software. Software yang digunakan disesuaikan dengan hardware yang dipilih.

Hardware yang digunakan dalam pengembangan protipe perangkat C-UAV adalah:
Flight controller : HKPilot32 *Autonomous Vehicle* 32Bit
Brushless motor : GARTT ML 5210 340KV
Electronic speed controller : Hobbywing XRotor Pro 50A
Propeller : Quanum Carbon Fiber T-Style Propeller 20x5.5
Batere Lipo : Tattu 6s 10000mah dan Xpower 6s 10000mah
*Frame : Frame Hexacopte*r

Sofware yang digunakan adalan Mission Planner. Gambar 4 menunjukkan aplikasi dari mission planner.

Gambar 3 Aplikasi Mission Planner

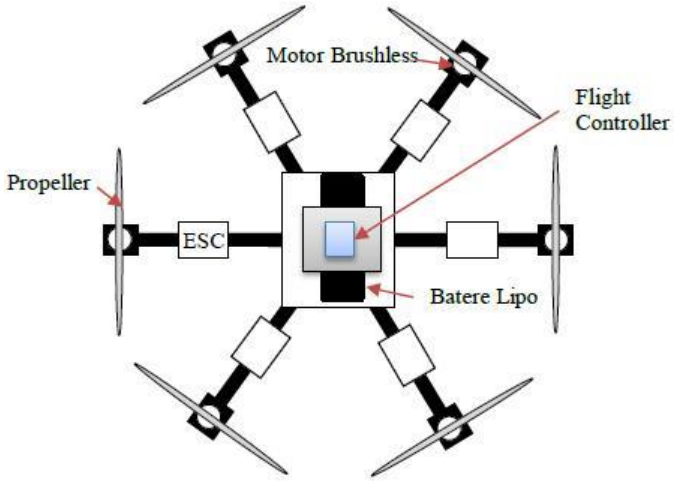
Rancangan perangkat C-UAV terdiri dari 2 tahap yaitu rancangan frame dan rancangan posisi hardware. Rancangan frame berbentuk hexacopter ditunjukkan pada Gambar 5.2. Panjang antara 2 motor sebesar 42 inci (120.56 cm). Sudut antara 2 lengan sebesar 60 . Penampang tengah untuk penempatan elektronik flight controler berukuran 25x25cm. Gambar 5 menunjukkan rancangan C-UAV.



Gambar 4 Rancangan detail CUAV

ISBN: 978-602-6428-11-0

Rancangan penempatan hardware terdiri dari penempatan motor brushless, flight controller, ESC, Batere Lipo, propeller. Motor brushless ditempatkan dengan posisi simetris pada masing-masing ujung lengan hexacopter. Filight controller dan batere lipo ditempatkan pada posisi tengah-tengah frame. ESC ditempatkan pada lengan hexacopter pada posisi di bawah propeller. Gambar 6 menunjukkan rancangan penempatan hardware pada frame.



Gambar 5 Rancangan detail penempatan hardware

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ada beberapa kesimpulan yang diperoleh adalah rancangan dan implementasi perangkat C-UAV mengadopsi model hexacopter yang terdiri dari 6 lengan dengan model X. Konfigurasi flight controler menggunakan aplikasi mission planner. Hardware yang digunakan adalah Flight controller : HKPilot32 Autonomous Vehicle 32Bit, Brushless motor : GARTT ML 5210 340KV, Electronic speed controller : Hobbywing XRotor Pro 50A, Propeller : Quanum Carbon Fiber T-Style Propeller 20x5.5, Batere Lipo : Tattu 6s 10000mah dan Xpower 6s 10000mah, Frame : Frame Hexacopter.

Untuk kelanjutan dari penelitian ini dilakukan implementasi rancangan dan penambahan sensor vision dalam penentuan target dalam melepaskan barang.

Daftar Rujukan

BNPB. (2016). Potensi dan Ancaman Bencana. Retrieved from https://www.bnpb.go.id/home/potensi

Dharmawan, A., & Firdaus, I. N. (2012). Purwarupa Sistem Otomasi Terbang Landas dan Mendarat Quadcopter. *IJEIS (Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems)*, *2*(1), 87– 96. https://doi.org/10.22146/IJEIS.2343

Patel, H. P., Thakor, M. B., Joshi, V. J., & Patel, J. R. (2015). Design and Development of Multi-Copter. *IJIRST –International Journal for Innovative Research in Science & Technology*, *1*, 166. https://doi.org/10.12720/ijeee.3.5.390-395

Setyawan, G. E., Setiawan, E., Kurniawan, W., Ilmu, F., Universitas, K., & Malang, B. (2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan ketinggian UAV dengan PID. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *2*(2), 125–131.

Swamardika, I. B. A. (2014). Hand Motion Control Untuk Menggerakkan Quadcopter Robot Dengan Menggunakan Sensor Accelerometer Adxl335 Dan Wireless Xbee-Pro Series 1 60 Mw Berbasis Mikrokontroller ATmega32. *Jurnal Ilmiah Mikrotek*, *1*(2), 47.

Tamtomi, M. Y., Sulistiyanti, S. R., & Komarudin, M. (2016). Rancang Bangun Wahana Udara Tanpa Awak VTOL-UAV Sebagai Wahana Identifikasi Dini Kondisi Udara Berbasis Video Sender. *ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro Rancang*, *10*(3), 201.

Tefay, B., Eizad, B., Crosthwaite, P., Singh, S., & Postula, A. (2011). Design of an Integrated Electronic Speed Controller for Compact Robotic Vehicles. *Australasian Conference on Robotics*

and Automation, 1–8. Retrieved from http://www.araa.asn.au/acra/acra2011/papers/pap125.pdf

Utama, R. W. M., Komarudin, M., & Trisanto, A. (2013). Sistem Kendali Holding Position Pada Quadcopter Berbasis Mikrokontroler Atmega 328P. *ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, *7*(1), 35.

Utomo, B. J. (2015). Rancang Bangun UAV (Unmanned Aerial Vehicle) Model Quadcopter dengan Menggunakan Algoritma Proportional Integral Derivative. In *e-Proceeding of Applied Science* (Vol. 1, p. 57).

Wang, W., & Ma, H. (2013). Control System Design For Multi-Rotor MAV. *Journal Of Theoretical And Applied Mechanics*, *51*(4), 1027–1038.

Wenang, B., Dikairono, R., & Utami, H. (2012). Rancang Bangun Sistem Takeoff Unmanned Aerial Vehicle Quadrotor Berbasis Sensor Jarak Inframerah. *Jurnal Teknik ITS*, *1*(1), 50.

ISBN: 978-602-6428-11-0

PENGEMBANGAN ROBOT PENULIS AKSARA BALI BERBASIS LEGO MINDSTROM NXT

Arimbawa I. G. N. P., Indrawan G., Sukajaya I. N.
Program Studi Ilmu Komputer, Program Pascasarjana
Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia
E-mail: putraarimbawaign@gmail.com

ABSTRACT

This research developed a Lego Mindstorm NXT-based robot that has the ability to write Balinese script. The robot developed in this research is an improvement from the previous robot so it has advantages on aspects: generated characters; (b) the completeness of a writable Balinese script; (C) addition of capability for Latin to Balinese script conversion; and (d) improvement of mechanical robot. The development using Rapid Application Development method with developer software option is Microsoft Visual Studio 2013 and Lego Mindstorm NXT-G. To determine the performance of the resulting robot, the product has been tested through 6 test cases: (1) vowels; (2) consonants; (3) consonant signs; (4) pangangge tengenan characters; (5) numeric characters; and (6) the phrase or sentence. The test results show that the robot reaches the accuracy value of writing a bali script for 65.87%. Some examples of Balinese script such as: script ya and script number 9 (nine) has not been able to be written by robot as expected, because some aspects include: gear configuration and battery power. This shortcoming needs to be resolved in the future work.

Keywords: Robot, Balinese script, Lego Mindstorm NXT

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan robot berbasis Lego Mindstorm NXT yang memiliki kemampuan menulis Aksara Bali. Robot yang dikembangkan pada penelitian ini merupakan perbaikan dari robot sebelumnya sehingga memiliki kelebihan pada aspek: (a) karakter aksara yang dihasilkan; (b) kelengkapan aksara bali yang dapat ditulis; (c) penambahan kemampuan untuk mengkonversi aksara latin ke aksara bali dan (d) peningkatan mekanik robot. Pengembangan dilakukan menggunakan metode Rapid Application Depelopment dengan pilihan software pengembang adalah Microsoft Visual Studio 2013 dan Lego Mindstorm NXT-G. Untuk mengetahui kinerja robot yang dihasilkan, produk telah diuji melalui 6 uji kasus: (1) aksara suara; (2) aksara wianjana; (3) aksara gantungan wianjana; (4) aksara pengangge tengenan; (5) aksara angka/penomoran; dan (6) frasa kalimat aksara. Hasil pengujian menunjukan bahwa robot mencapai nilai keakuratan penulisan aksara bali sebesar 65,87

Beberapa penulisan aksara bali seperti: aksara *ya* dan aksara angka 9 (sembilan) belum mampu ditulis oleh robot sesuai harapan, karena beberapa aspek antara lain: konfigurasi gear dan daya baterai. Kekurangan ini perlu ditindaklanjuti pada penelitian berikutnya.

Kata kunci: Robot, Aksara Bali, Lego Mindstrom NXT

1. Pendahuluan

Robotika adalah salah satu teknologi yang diciptakan untuk membantu meringankan pekerjaan manusia. Robot tersusun dari beberapa rangkaian elektronik dan mekanik yang pada batasan-batasan tertentu dapat bekerja secara otomatis sesuai dengan perintah dari perancang.

Saat ini terdapat berbagai alternatif baru dalam pemanfaatan teknologi robot yang lebih efisien dan cepat. Berbagai macam robot yang telah dirancang seperti misalnya robot yang difungsikan pada bidang militer, medis, perdagangan dan pendidikan. Banyak kendala terjadi saat dalam perancangan sebuah robot, sebab terkadang jika mengutamakan salah satu faktor contohnya faktor kecepatan, maka faktor yang lainnya seperti kestabilan gerak bisa saja tidak tercapai. Untuk mengatasi berbagai kendala tersebut maka terus dilakukan studi yang sekaligus merancang sebuah robot dengan mempertimbangkan dan memilih bagian-bagian pembangun robot yang tepat dan spesifikasinya sesuai dengan kebutuhan. Dengan cara demikian, target yang ingin dicapai seperti kecerdasan, kestabilan, kehandalan, serta kecepatan robot dalam melakukan aksinya dapat tercapai.

Salah satu penerapan robot dalam pendidikan yang menarik untuk dikembangkan adalah robot menulis. Pembelajaran menulis dengan menggunakan robot menulis diharapkan mampu menginspirasi siswa dan memberi keyakinan yang mantap bahwa apa yang mereka pelajari di sekolah memang bermanfaat bagi kehidupan mereka. Robot menulis memerlukan sistem mekanika yang memiliki keakuratan tinggi, karena dalam robot menulis ini diperlukan beberapa motor yang

ISBN: 978-602-6428-11-0

saling bekerja sama untuk membentuk sebuah karakter (Arimbawa dkk, 2012). Robot menulis yang dimaksud tidak hanya untuk menuliskan aksara latin tetapi juga untuk menuliskan aksara Bali.

Hampir seluruh orang yang tinggal di Bali mampu berkomunikasi dengan menggunakan bahasa Bali tapi hanya sedikit dari mereka yang mampu menulis aksara Bali. Hal tersebut terjadi karena tata cara penulisan aksara Bali sangat kompleks, pendidikan penulisan aksara Bali hanya didapatkan pada bangku Sekolah Dasar (SD), semakin berkurangnya orang yang ahli dalam penulisan aksara Bali, dan penggunaan aksara Bali yang semakin jarang dan lingkup pemakaiannya semakin sempit (Sartini dkk, 2013).

Aksara Bali merupakan jenis tulisan yang biasanya digunakan oleh masyarakat Bali dalam menuliskan ajaran-ajaran Agama, geguritan, sajak dan karya sastra berbahasa Bali lainnya. Namun, saat ini minat siswa dan kalangan umum untuk belajar aksara Bali sangat rendah. Perlu adanya sebuah motivator atau pengembangan agar masayarakat Bali kembali tertarik untuk belajar aksara Bali (Arimbawa dkk, 2012). Berikut beberapa kajian yang digunakan dalam penelitian ini. Robot adalah sebuah alat yang merupakan gabungan antara rangkaian elektronika dan mekanik. Robot dapat melakukan tugas fisik baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Robot berasal dari bahasa Czech, robota, yang berarti pekerja. Pada dasarnya robot dibuat untuk mendukung dan membantu pekerjaan manusia, seperti yang banyak terlihat di bidang industri dimana robot dapat meningkatkan hasil produksi industri tersebut.

Lego Mindstorm NXT adalah perangkat robot edukasional keluaran Lego. Seri NXT ini resmi dirilis pada tahun 2006 sebagai penerus dari seri sebelumnya, yaitu RIS (Robotics Invention System), yang sudah sukses di pasaran. Dengan menggunakan Mindstorm, pembuatan robot menjadi relatif mudah dibandingkan dengan menyolder sirkuit atau memasang motor sendiri. Lego Mindstorm NXT dapat diprogram dengan berbagai bahasa pemrograman seperti C dan Java setelah terlebih dahulu mengganti firmware Lego dengan firmware yang sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Firmware merupakan perangkat lunak yang secara permanen tertanam di dalam perangkat keras yang dapat digunakan sebagai pengganti. Firmware dalam Lego Mindstorm NXT antara lain leJOS NXJ, Robot C, BrickOS dan berbagai firmware lainnya (Suadi dkk, 2011). Untuk membuat program di Mindstorm NXT, tersedia banyak pilihan. Lego sendiri sudah menyediakan tool NXT-G.

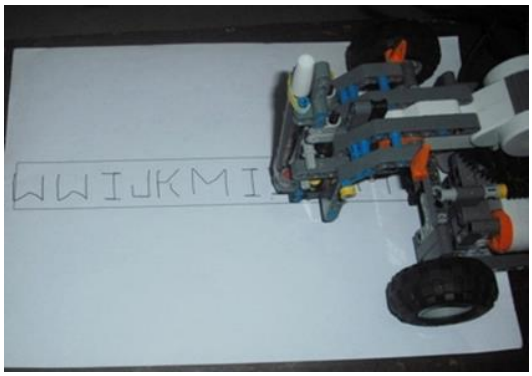
Thinning merupakan langkah pengubahan citra digital dari citra asli ke citra yang beresolusi rendah. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan titik – titik utama yang menyusun suatu citra. Mendapatkan hasil Thinning dari citra aksara Bali bertujuan untuk menentukan titik –titik utama pada aksara Bali untuk nanti dibuatkan garis yang dipergunakan untuk menuliskan aksara Bali oleh robot. Pensil yang digerakkan oleh robot akan berjalan mengikuti titik – titik setiap Aksara Sehingga menciptakan sebuah karakter aksara Bali.

Aksara Bali adalah salah satu aksara utama yang masih digunakan di Bali. Di tangan I Made Suatjana, Aksara Bali telah terkomputerisasi menjadi sebuah karya digital yang sudah terdaftar pada Unicode dan merupakan Font Aksara Bali yang disebut "Bali Simbar" (Indrawan dkk, 2016). Berdasarkan atas bentuk dan fungsinya, aksara Bali dibagi atas dua jenis yakni aksara biasa dan aksara suci. Aksara biasa ini terdiri atas aksara wreastra dan swalalita. Disebut aksara biasa karena telah terbiasa dipergunakan oleh masyarakat Bali dalam tulis-menulis untuk memenuhi kebutuhan hidupnya sehari-hari dalam berhubungan dengan sesama melalui aksara. Sedangkan aksara suci terbagi atas dua kelompok, yakni aksara wijaksara (di Bali lebih dikenal dengan sebutan bijaksara) dan mondre. Aksara bijaksara atau wijaksara pada hakikatnya adalah aksara swalalita yang diberi pengangge atau busana aksara. Sedangkan aksara modre, lebih tepat disebut lukisan, karena merupakan bentukan dari aksara swalalita ditambahi dengan beberapa pengangge aksara serta lukisan, sehingga menjadi “aksara mati”, sulit untuk membacanya (Simpen 1995).

Pada penelitian “Pengembangan Robot Penulisan Karakter Berbasis NXT-G Menggunakan Lego Mindstorm NXT” (Novayanti dkk, 2012), implementasi robot hanya menghasilkan karakter tulisan

ISBN: 978-602-6428-11-0

latin serta komunikasi sistem pengendali robot dengan robot penulis masih menggunakan kabel sebagai penghubung.



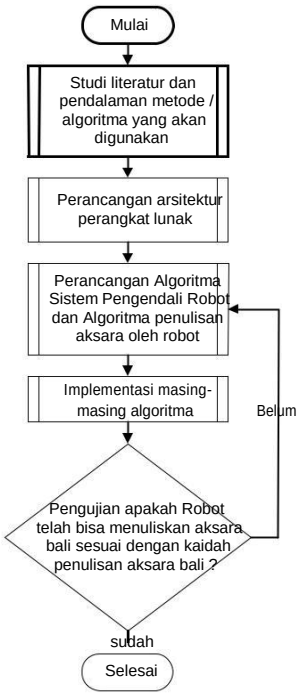
Gambar 1. Robot Penulis Karakter (sumber: Novayanti dkk, 2012)

"Pengembangan Robot Penulis Karakter Aksara Bali Berbasis NXT-G Dengan Lego Mindstorm NXT" (Arimbawa dkk, 2012) merupakan penelitian Robot penulis karakter aksara bali yang telah berhasil dilakukan penulis, namun pada penelitian tersebut masih banyak terdapat kekurangan antara lain yaitu masih terbatasnya karakter aksara bali yang bisa di tulis robot, metode atau cara penggunaan aplikasi pengendali robot masih belum efisien yaitu memilih dan menginputkan aksara per aksara yang akan ditulis.

Pada penelitian "Pengembangan Text to Digital Image Converter Untuk Dokumen Aksara Bali" (Sartini dkk, 2013) merupakan pengembangan Perangkat lunak yang menangani proses konversi dari dokumen dalam bentuk huruf latin menjadi gambar dokumen aksara Bali yang merupakan acuan penulis dalam merancang algoritma pengkonversian frasa atau kalimat teks latin menjadi aksara bali dalam mengimplementasikan aplikasi pengendali robot.

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan oleh penulis dengan beberapa tahapan seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

ISBN: 978-602-6428-11-0

Studi literatur dilakukan untuk mengkaji penelitian-penelitian yang pernah dilakukan yang berkaitan dengan Robot Penulis, khususnya robot penulis yang menggunakan robot dari Mindstrom NXT. Studi literatur dilakukan agar hambatan – hambatan yang pernah dialami oleh penulis sebelumnya dapat dihindari.

Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak dilakukan untuk menyiapkan desain arsitektur perangkat lunak "Penyarikan Bot 2" yang didalamnya masing-masing terdapat Antarmuka aplikasi pengendali robot, sistem komunikasi robot dan sistem penulisan robot. Proses pertama dari sistem pengendali robot "Penyarikan Bot 2" adalah mengimputkan teks, teks yang dimaksud adalah karakter/frasa/kalimat tulisan latin yang dikemudian disimpan dan diproses untuk dikonversi menjadi aksara latin. Algoritma konversi akan berkerja mengolah inputan tersebut karakter per karakter, apabila terjadi kesalahan seperti karakter / kata / frasa / kalimat yang tidak dikenal / tidak sesuai maka sistem memberi peringatan dan kembali ke proses pengimputan teks. Selanjutnya inputan yang sudah dikonversi masuk kedalam proses pembarisan aksara dengan mencocokan masing-masing penggalan modul aksara bali. Penggalan-penggalan aksara bali tersebut kemudian dikirim melalui Bluetooth untuk di eksekusi oleh robot. Apabila penyimpanan pada robot penulis sudah penuh secara otomatis penggalan aksara bali yang tersimpan akan dihapus. Proses ini berlangsung berulang-ulang sampai pengguna selesai menggunakan perangkat lunak.

Pada penelitian ini metode perancangan algoritma dibedakan pada masing-masing bagian sistem perangkat lunak Penyarikan Bot 2. Pada aplikasi pengendali robot digunakan metode RAD (Rapid Application Depelopment). RAD adalah metode perancangan algoritma perangkat lunak yang menekankan pada siklus pembangunan pendek, singkat, dan cepat.

Sedangkan pada perancangan sistem pergerakan penulisan robot menggunakan teknik "trial and error". Produk ini perlu dilatih berulang kali untuk menghasilkan aksara yang baik dan sesuai kaidah penulisan aksara bali, karena pergerakan lengan robot masing-masing aksara berbeda-beda.

Pengujian akan dilakukan dalam beberapa tahapan: (1) pengujian rangkaian mekanik perangkat keras robot Lego Mindstorm NXT, (2) pengujian modul-modul masing-masing aksara pada lingkungan perangkat lunak NXT-G, (3) pengujian aplikasi pengendali robot "Penyarikan Bot 2" yang terdiri dari**:** koneksi bluetooth, proses penginputan dan pengkonversian teks latin menjadi aksara bali, Proses pengiriman modul, (4) pengujian pada keseluruhan proses penulisan dari sisi hardware maupun software yang dibagi menjadi beberapa kasus uji.

Pada pengujian 4, keseluruhan proses penulisan dari sisi hardware dan software juga mempertimbangkan pendapat para ahli aksara bali yang penilaianya mengunakan teknik penilaian skala likert. Sesuai dengan rumusan masalah, aspek yang akan diukur adalah apakah implementasi algoritma konversi frasa atau kalimat teks latin kedalam aksara bali pada aplikasi pengendali robot penulis karakter aksara Bali pada kasus uji tersebut sudah baik.

Hasil akhir perhitungan ini adalah nilai index (I) menyatakan berapa persen interpretasi hasil pengujian. Pengujian skala likert ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil implementasi dari perancangan penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

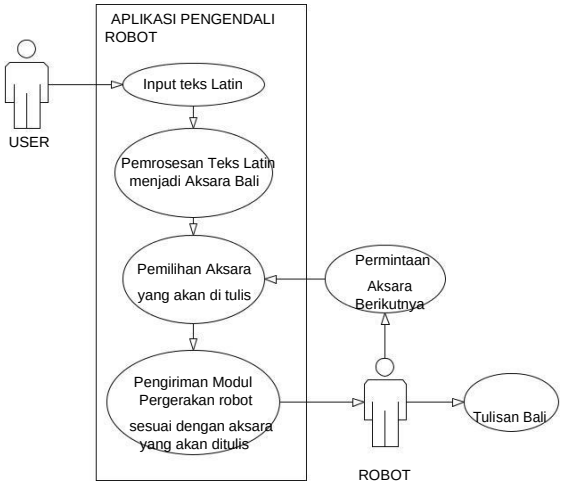
3. Hasil dan Pembahasan

Interaksi sistem dengan pengguna secara umum dipusatkan pada aplikasi pengendali robot "Penyarikan Bot 2". Pengguna memberikan input berupa frasa atau kalimat teks latin kepada robot penulis melalui aplikasi pengendali, selanjutnya inputan tersebut diproses oleh algoritma pengkonversian menjadi aksara bali. Aksara bali tersebut diproses kembali menjadi beberapa block modul yang dikerjakan oleh robot penulis.

Penerapan arsitektur perangkat lunak Penyarikan Bot 2 dimulai dengan membuat: (1) rangkaian mekanik perangkat keras robot Lego Mindstorm NXT, kemudian dilanjutkan dengan (2) membuat modul-modul masing-masing aksara pada lingkungan perangkat lunak NXT-G, (3) membuat aplikasi pengendali robot Aplikasi Pengendali Penyarikan Bot 2 yang terdiri dari**:** koneksi bluetooth, proses penginputan dan pengkonversian teks latin menjadi aksara bali, proses pengiriman modul, proses penulisan aksara bali.

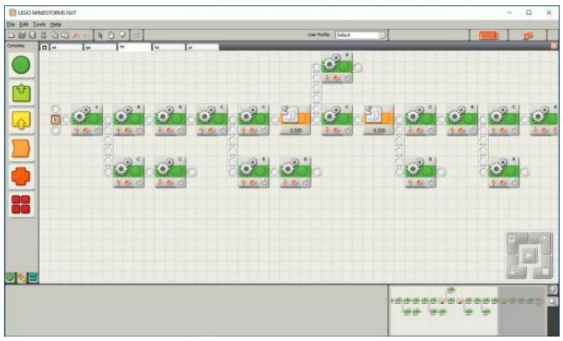
ISBN: 978-602-6428-11-0

Hasil implementasi dari perancangan mekanik perangkat keras menggunakan perangkat Lego Mindstorm education set 9797 dan set 9648. Karena keterbatasan motor, pergerakan maju dan mundur oleh 4 roda dipusatkan pada motor A (belakang). Motor B (depan bawah) berfungsi untuk pergerakan alat tulis ke kiri dan ke kanan. Sedangkan untuk motor C (depan atas) digunakan untuk pergerakan alat tulis ke atas dan ke bawah.



Gambar 3. Gambaran Umum Produk

Gambar 4. Implementasi Mekanik Perangkat Keras Robot Penulis Karakter



Gambar 5. Lingkungan Perangkat Lunak NXT-G.

Tahap berikutnya dari penelitian ini adalah pembuatan modul masing-masing aksara bali meliputi aksara bali dasar, gantungan gempelan, pengangge aksara, tengenan, angka bali. Pengembang menggunaan perangkat lunak NXT-G untuk membuat masing-masing aksara bali dengan mengerakan motor A untuk mempertemukan spidol/pulpen/pencil dengan alas kertas tulis, motor B untuk pergerakan bolpoin/pencil ke atas atau ke bawah, motor C untuk pergerakan bolpoin/pencil ke kiri atau ke kanan. Algoritma pergerakan lengan robot untuk membuat masing-masing aksara dibuat dengan metode trial and error, pengembang mencoba membuat masing-masing aksara sampai aksara hasil yang diinginkan sesuai dengan harapan pengembang.

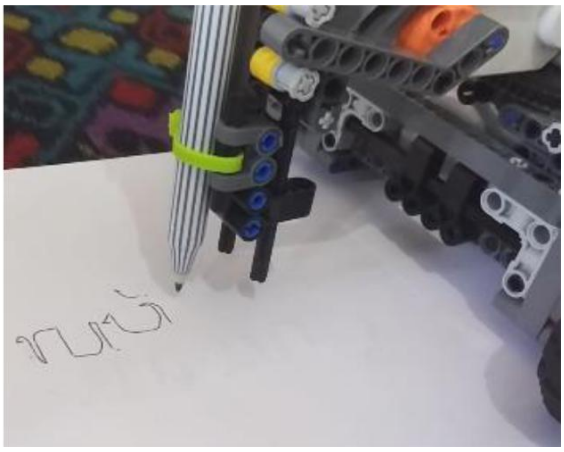
Tahap selanjutnya adalah pembuatan dan pengujian aplikasi pengendali robot, dilakukan dengan menjalankan instruksi pada masing bagian sistem pengendali yang terdiri atas: koneksi bluetooth, konversi aksara, pengiriman modul, eksekusi modul. 3. Pengujian menunjukan Implementasi aplikasi pengendali robot penulis aksara bali “Penyarikan Bot 2” mampu menangani proses input teks lain kemudian dikonversi menjadi aksara bali, koneksi Bluetooth, proses mengirim pesan, dan proses menulis karakter oleh robot. Hasil purwarupa aplikasi pengendali robot bisa dilihat pada Gambar 6 dan contoh penulisan Aksara Bali diperlihatkan pada Gambar 7.

Pengujian proses penulisan karakter dilakukan dengan melaksanakan seluruh proses pada pengujian sebelumnya dari pengguna memasukan inputan teks latin sampai dengan robot menuliskan

ISBN: 978-602-6428-11-0

tulisan aksara bali. Kesimpulan didapat setelah menghitung hasil masing-masing kasus uji apakah sudah sesuai dengan harapan. Harapan adalah aksara hasil konversi dari tulisan latin ke dalam karakter, frasa, kalimat aksara bali pada layar aplikasi “Penyarikan Bot 2”. Penulis menyertakan pendapat para ahli aksara sebagai pendukung hasil pengujian tersebut.

Gambar 6. Respon Perangkat Lunak Proses Pengiriman File



Gambar 7. Contoh Penulisan Aksara Bali oleh Robot

Pada tahap pengukuran tingkat akurasi produk, penulis menggunakan teknik skala likert dengan melibatkan 2 ahli yaitu: Dr. I Ketut Paramarta, S.S, M.Hum dan Drs. I Nyoman Gamia, M.Pd.H untuk memberikan pendapat/penilaian terkait keakurasian produk yang dihasilkan. Selain menggunakan 2 ahli dalam penilaian, produk ini juga dinilai dari sisi pengembang. Tabel 1 menyajikan hasil uji kasus produk yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil Tabel 4.1 dapat dijabarkan presentase hasil perhitungan nilai tertinggi jika semua item penilaian mendapat nilai sempurna disimbolkan (Y) = 5 x 42 item = 210, dan presentase keakuratan penulisan akan dihitung dengan rumus Index % = Total Skor / Y x 100. Maka kesimpulan akhir dari penilaian diatas adalah sebagai berikut:

Ahli 1: Index = 128 /210 x 100 = 60,95 %, (Kriteria Baik)

Ahli 2: Index = 143 /210 x 100 = 68,09 %, (Kriteria Baik)

Bila nilai tersebut dirata-ratakan maka Index = (60,95 % + 68,09 %) / 2 = 64,52%.

Oleh karena itu, diperoleh Index rata-rata sebesar 64,52%. Berdasarkan interval kriteria penilaian dapat dinyatakan bahwa produk yang dihasilkan dalam penelitian ini (Pengembangan Robot Penulis Aksara Bali Berbasis Lego Mindstrom NXT) dapat dikategorikan baik.

Pada penelitian ini ditemukan banyak aksara yang tidak dapat ditulis sesuai harapan oleh robot. Ada bagian dari karakter aksara tersebut tidak dapat diikuti oleh mekanik lengan robot penulis.

Kendala yang dipaparkan diatas disebabkan oleh beberapa aspek, antara lain: konfigurasi gear dan daya baterai.

Tabel 1. Tabel hasil kasus uji

No	Kasus Uji	Harapan	Luaran	Skor total skala likert		Skor maksimal
				ahli 1	ahli 2	
1	Aksara vokal weastra	5 karakter tertulis sesuai kaidah	4 karakter tertulis sesuai harapan. Pada item nomor 3 karakter aksara suku tidak dapat tertulis sesuai harapan	15	17	25
2	Aksara konsonan wianjana	18 karakter tertulis sesuai kaidah	14 karakter tertulis sesuai harapan. Pada item nomor 13, 14, 17, 18 aksara ba, nga, ya, nya tidak dapat tertulis sesuai	61	66	90

			harapan			
3	Aksara *gantungan* dan *gempelan*	2 karakter tertulis sesuai kaidah	2 karakter tertulis sesuai harapan	7	6	10
4	Aksara pengangge tengenan	4 frasa aksara bali berisi aksara pengangge tengenan tertulis sesuai kaidah	3 frasa aksara bali berisi aksara pengangge tengenan tertulis sesuai kaidah. Pada item nomor 4 aksara adeg-adeg tidak dapat tertulis sesuai harapan	10	12	20
5	Aksara angka	10 karakter aksara angka tertulis sesuai kaidah	6 karakter tertulis sesuai harapan. Pada item nomor 1, 4, 9, 10 aksara angka 0, aksara angka 3, aksara angka 8, aksara angka 9 tidak dapat tertulis sesuai harapan	27	33	50
6	frasa aksara bali	4 frasa aksara bali tertulis sesuai kaidah	4 frasa aksara bali tertulis sesuai harapan	8	9	20
			Total skor	128	143	210

4. Penutup

Pengujian menunjukan Implementasi aplikasi pengendali robot penulis aksara bali “Penyarikan Bot 2” mampu menangani proses input teks lain kemudian dikonversi menjadi aksara bali, koneksi Bluetooth, proses mengirim pesan, dan proses menulis karakter oleh robot. Aksara Bali yang dihasilkan oleh Robot Penulis Aksara Bali dengan aplikasi NXT-G telah berhasil dilakukan dengan tingkat keakuratan sebesar 65,87 %. Beberapa aksara bali belum dapat ditulis oleh robot penulis sesuai harapan antara lain aksara ya dan aksara angka 9 (sembilan).

Pengembangan Robot Penulisan Karakter Aksara Bali ini memiliki kedala dalam proses penulisan aksara dimana karakater yang dihasilkan sangat tergantung terhadap kekuatan baterai dan koefisien gesek antar gear – gear robot. Selain itu penulis telah mengembangkan mekanik robot dengan mengganti penggunaan gear pada robot agar dapat menghasilkan karakter aksara bali dengan baik, dan pembatasan penggunaan robot apabila sumber daya baterai kurang dari nilai ideal.

Daftar Rujukan

Andersson, H., 2009. Sodoku Solver. Tersedia pada: http://tiltedtwister.com/ sudokusolver.html [Diakses 20 Januari 2017].

Arimbawa, I.G.N.P., Kesiman, M.W.A. & Darmawiguna, I.G.M., 2012. Pengembangan Robot Penulis Karakter Aksara Bali Berbasis Nxt-G dengan Lego Mindstorm Nxt. In Seminar Nasional Pendidikan Teknik Informartika (Senapati). hal. 160–174.

Crisnapati, P., 2009. Mengendalikan Lego NXT Robo Laptop Secara Remote Via Bluetooth Dan Wifi Berbasis Webcam. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Indrawan, G., 2016. Nyuratin: Latin to Balinese Script Transliterate Method: A Comparison, Novayanti, P.D., Kesiman, M.W.A. & Wahyuni, D.S., 2012. Pengembangan Robot Penulisan Karakter Berbasis NXT-G Menggunakan Lego Mindstorm NXT. Universitas Pendidikan Ganesha.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Sartini, I.D.A.M., Kesiman, M.W.A. & Darmawiguna, I.G.M., 2013. Converter, Pengembangan Text to Digital Image Untuk Dokumen Aksara Bali. Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI, 2, hal.64–84.

Simpen, W., 1995. Pasang Aksara Bali, denpasar: Upada Sastra.

Suadi, A.A.B., Wahyu, P. & Suardinata, I.W., 2011. Implementasi Sistem Pergerakan Robot Dengan Penggunaan Sensor Kompas Dalam Framework Microsoft Robotics Studio. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Wikipedia, Aksara Bali. Tersedia pada: https://id.wikipedia.org/wiki/Aksara_Bali [Diakses 22 Januari 2017].

ISBN: 978-602-6428-11-0

PENGARUH PELATIHAN *LADDER DRILL* TERHADAP KECEPATAN DAN KELINCAHAN

Ketut Chandra Adinata Kusuma[1], I Kadek Happy Kardiawan[2]
[1,2]Jurusan Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Ganesha
Email: chandra_ketut@yahoo.com

ABSTRACT

This research aimed at finding the effect of ladder drill training upon: (1) run speed, and (2) agility. This is an experiment research. This study used one group pre-test-post-test research design. Subject of this research were 30 people. Data collection was conducted by using 30-meters sprint test to measure run speed, and Illinois agility test to measure agility. The data were analyzed through normality test, homogeneity test/F-test, and T-test with 5% of significance level using SPSS version 16.0. The result of research is the effect of ladder drill training on run speed with result of sig = 0,007 and agility with result of sig = 0,000. Based on these result it is concluded that there is a significant influence on ladder drill training on running speed and agility. It is recommended to the coach of futsal that this training model be used as a reference to improve the running speed and the agility oh the players.

Keywords: *Ladder Drill, Speed, Agility*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pelatihan *ladder drill* terhadap: (1) kecepatan berlari, dan (2) kelincahan. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Rancangan penelitian ini menggunakan *one group pre test-post test design.* Jumlah subjek penelitian ini sebanyak 30 orang. Teknik pengumpulan data menggunakan 30 *meter sprint test* untuk mengukur kecepatan berlari, dan *Illinois agility test* untuk mengukur kelincahan. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji normalitas, uji homogenitas/uji F, dan uji t dengan taraf signifikansi 5% menggunakan SPSS versi 16.0. Hasil penelitian ada pengaruh latihan *ladder drill* terhadap kecepatan lari dengan hasil nilai sig=0,007, dan kelincahan dengan hasil nilai sig=0,000. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada latihan *ladder drill* terhadap kecepatan berlari, dan kelincahan. Disarankan kepada para pelatih futsal agar model pelatihan ini dijadikan referensi untuk meningkatkan kecepatan lari, dan kelincahan para pemainnya.

Kata kunci: *Ladder Drill*, Kecepatan, Kelincahan.

PENDAHULUAN

Olahraga yang sangat memasyarakat dan sangat populer saat ini adalah futsal. Futsal adalah sebuah permainan yang dimainkan di sebuah lapangan *indoor* maupun *outdoor* dengan ukuran panjang 25-42 meter, lebar 15-25 meter oleh lima pemain setiap timnya dan boleh dikatakan olahraga ini merupakan kombinasi antara sepakbola, basket dan bola tangan. Futsal adalah permainan yang sangat cepat dan dinamis, karena dari segi lapangan yang relatif kecil hampir tidak ada ruang untuk membuat kesalahan. Bola bergulir di semua sisi lapangan permainan begitu cepat. Oleh karena itu setiap pemain futsal dituntut memiliki kondisi fisik yang prima. Kondisi fisik yang prima sangatlah menunjang penampilan seorang pemain. Kondisi fisik yang buruk tentunya akan berdampak buruk juga bagi penampilan teknik dan taktiknya.

Menurut Sajoto (1995:8) ada sepuluh macam kondisi fisik yang perlu dikembangkan antara lain kekuatan (*strength*), daya tahan (*endurance*), daya ledak otot (*muscular power*), kecepatan (*speed*), kelentukan (*flexibility*), kelincahan (*agility*), koordinasi (*coordination*), keseimbangan (*balance*), ketepatan (*accuracy*), dan reaksi (*reaction*). Pada permainan futsal kondisi fisik adalah salah satu komponen yang mutlak yang harus dilatih. Karena semakin baik fisik pemain futsal maka beberapa teknik dan taktik (individu maupun tim) yang dibutuhkan di dalam futsal dapat diterapkan dengan baik pula. Dari beberapa komponen fisik di dalam olahraga futsal, daya tahan, kecepatan, dan kelincahan merupakan kompenen yang harus dilatih dengan baik, tentunya tanpa meninggalkan komponen fisik yang lain (Lhaksana, 2011:17).

ISBN: 978-602-6428-11-0

Kecepatan adalah kemampuan untuk berpindah atau bergerak dari tubuh atau anggota tubuh dari satu titik ke titik yang lainnya atau untuk mengerjakan suatu aktivitas berulang yang sama serta berkesinambungan dalam waktu yang sesingkat-singkatnya (Nala, 1998 : 66). Ditinjau dari sistem gerak, kecepatan adalah kemampuan dasar mobilitas sistem saraf pusat dan perangkat otot untuk menampilkan gerakan-gerakan pada kecepatan tertentu. Kecepatan merupakan gabungan tiga elemen, yakni waktu reaksi, frekuensi gerakan per unit waktu, kecepatan menempuh jarak tertentu.

Kelincahan merupakan kemampuan mengubah secara cepat arah tubuh atau bagian dari tubuh tanpa gangguan keseimbangan (Depdiknas, 2000 : 56). Sedangkan menurut Nala (1998 :

kelincahan/*agility* adalah kemampuan untuk mengubah posisi tubuh, arah gerakan tubuh dengan cepat ketika sedang bergerak cepat, tanpa kehilangan keseimbangan atau kesadaran orientasi terhadap posisi tubuh. Sehingga kelincahan merupakan salah satu unsur kondisi fisik yang berperan penting terutama pada permainan futsal, khususnya pada saat mendapatkan rintangan dari lawan. Seorang pemain harus mampu bergerak dengan cepat merubah arah atau melepaskan diri.

Beberapa tahun terakhir telah dikembangkan suatu metode pelatihan untuk meningkatkan kecepatan lari, koordinasi, dan kelincahan. Metode tersebut dikenal dengan istilah *ladder drill,* yaitu suatu bentuk pelatihan yang sangat baik untuk meningkatkan kecepatan, koordinasi, kelincahan, dan *power* secara keseluruhan (Tsivkin, 2011). Metode *ladder drill* merupakan metode yang sesuai dengan karakteristik permainan futsal yang mengutamakan kecepatan dan kelincahan. Intinya dalam latihan kelincahan itu atlet dituntut untuk lari cepat, belok cepat, tanpa kehilangan keseimbangan. Jadi dapat dikatakan bahwa latihan kelincahan dapat juga secara tidak langsung melatih kecepatan.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka penulis tertarik untuk mengungkap pengaruh latihan *ladder drill* terhadap kecepatan lari, dan kelincahan para mahasiswa FOK Undiksha yang memprogram pembinaan prestasi futsal.

METODE

Jenis penelitian ini adalah *quasi eksperiment* atau eksperimen semu. Rancangan penelitian ini menggunakan *one group pre test-post test design* (Maksum, 2012). Desain ini tidak ada kelompok kontrol, dan subjek tidak ditempatkan secara acak karena hanya ada satu kelompok saja.

T1	**X**	**T2**

Gambar 02. *One Group Pre Test – Post Test Design*

Subjek penelitian ini sebanyak 30 orang berjenis kelamin laki-laki yang berstatus mahasiswa FOK Undiksha yang memprogram mata kuliah Pembinaan Prestasi Futsal. Instrumen penelitian menggunakan 30 meter *sprint test* untuk mengukur kecepatan lari, dan *illinois agility test* untuk mengukur kelincahan. Analisis data menggunakan uji t pada taraf signifikansi 5%, tetapi sebelum menguji hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji *Levene's Test Of Equality Error Variance* untuk uji homogenitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian normalitas sebaran data dilakukan untuk meyakinkan bahwa subjek penelitian berdistribusi normal. Untuk mengetahui normalitas sebaran data digunakan rumus *Kolmogorov-Smirnov* pada signifikansi 0,05. Jika *sig*> 0,05 data berdistribusi normal, sebaliknya jika *sig*< 0,05 data tidak berdistribusi normal. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan *SPSS 16.0 for Windows* didapatkan hasil seperti Tabel berikut.

Tabel 01. Uji Normalitas Sebaran Data

ISBN: 978-602-6428-11-0

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Statistic	df	Sig.
Hasil Pretest Speed	0.078	30	0.200*
Hasil Posttest Speed	0.156	30	0.061
Hasil Pretest Agility	0.107	30	0.200*
Hasil Posttest Agility	0.135	30	0.168

Berdasarkan tabel 01 di atas, terlihat bahwa untuk semua variabel signifikansi pada uji *Kolmogorov-Smirnov* lebih besar dari 0,05. Dengan demikian maka semua sebaran data **berdistribusi normal.**

Uji homogenitas varian dilakukan dengan pengelompokan berdasarkan model tes yang diberikan. Uji homogenitas varians antar kelompok dilakukan dengan bantuan *SPSS 16.0 for Windows* dengan menggunakan *Levene's Test Of Equality Error Variance.* Hipotesis statistik yang diuji dalam pengujian homogenitas adalah sebagai berikut.

H_o *:* variansi pada setiap kelompok adalah sama (homogen)

H_a *:* variansi pada setiap kelompok tidak sama (tidak homogen)

Dengan kriteria pengujian yang digunakan adalah terima H_o jika nilai p> 0,05 dimana data memiliki varians yang sama apabila angka signifikansi yang dihasilkan lebih dari 0,05. Rangkuman hasil perhitungan homogenitas data menggunakan *SPSS 16.0 for Windows* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 02. Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Varians Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
speed	3.402	1	58	**0.070**
agility	0.014	1	58	**0.906**

Berdasarkan Tabel 02 hasil uji *Levene's* menunjukkan bahwa untuk hasil tes dengan taraf signifikansi kecepatan berlari 0,070 dan kelincahan 0,906. sehingga dapat disimpulkan bahwa variansi pada setiap kelompok adalah **sama (homogen).**

Hipotesis penelitian yang telah dikemukakan menyatakan bahwa terdapat pengaruh hasil latihan *ladder drill* terhadap kecepatan berlari, dan kelincahan. Pengujian hipotesis menggunakan uji t dengan bantuan *SPSS 16.0 for Windows.* Hasil analisis dengan uji t disajikan pada tabel 03.

Berdasarkan Tabel 03 diperoleh nilai signifikan = 0,000 maka p<0,05. Hasil ini dijadikan dasar dalam mengambil keputusan. Adapun keputusan yang diambil adalah tolak H_o dan terima H_a. Hasil ini menyatakan bahwa terdapat pengaruh latihan *ladder drill* terhadap kecepatan berlari, dan kelincahan. Dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara latihan *ladder drill* terhadap kecepatan berlari, dan kelincahan.

Tabel 03. Rangkuman Hasil Paired Samples Test

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			

ISBN: 978-602-6428-11-0

Pair 1	Hasil Pretest Speed - Hasil Posttest Speed	0,17433	0,33013	0,06027	0,05106	0,29760	**2,892**	**29**	**0,007**
Pair 2	Hasil Pretest Agility - Hasil Posttest Agility	1,00000	0,66490	0,12139	0,75172	1,24828	**8,238**	**29**	**0,000**

Berdasarkan pengujian hipotesis pertama ternyata terdapat pengaruh yang signifikan dari pelatihan *ladder drill* terhadap kecepatan lari. Latihan *ladder drill* adalah suatu bentuk pelatihan yang sangat baik untuk meningkatkan kecepatan, koordinasi, dan kelincahan kaki secara keseluruhan (Tsivkin, 2011). Pelatihan *ladder drill* adalah sebuah pelatihan dengan menggunakan sebuah alat *fitness* berupa tangga di mana nantinya seorang atlet berlari, melompat dan meloncat dengan menggerakkan kakinya dengan cepat melewati tangga tersebut sehingga dapat membantu mengembangkan kecepatan dan kelincahan atlet (Schirm dalam Triharsono, 2013:30). Kecepatan berlari sangat dibutuhkan oleh setiap pemain futsal, sebab karakter permainan futsal yang begitu cepat bergulirnya bola ke tiap sisi lapangan. Sehingga latihan menggunakan *ladder drill* sangat efektif digunakan untuk meningkatkan kecepatan berlari atlet.

Berdasarkan pengujian hipotesis kedua ternyata terdapat pengaruh yang signifikan dari pelatihan *ladder drill* terhadap kelincahan. Pelatihan *ladder drill* adalah sebuah pelatihan dengan menggunakan sebuah alat *fitness* berupa tangga di mana nantinya seorang atlet berlari, melompat dan meloncat dengan menggerakkan kakinya dengan cepat melewati tangga tersebut sehingga dapat membantu mengembangkan kecepatan dan kelincahan atlet (Schirm dalam Triharsono, 2013:30). Berdasarkan hasil penelitian Chandrakumar dan Ramesh (2015) menunjukkan bahwa pelatihan *ladder drill* mampu meningkatkan secara signifikan kecepatan dan kelincahan. Hasil penelitian Hadi, dkk. (2016) juga menunjukkan hasil peningkatan kelincahan setelah diberikan latihan *ladder drill.* Kelincahan merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang sangat dibutuhkan dalam bermain futsal, sebab dengan ukuran lapangan futsal yang panjang 25-42 meter, dan lebar 15-25 meter, setiap pemain harus mampu bergerak cepat merubah arah tanpa kehilangan keseimbangannya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Asyya'bani dan Widodo (2016) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kelincahan sebelum dan sesudah diberikan latihan *ladder drills icky shuffle* pada mahasiswa jurusan IKOR FIK UNESA. Perbedaan yang dimaksud yakni terjadi peningkatan dari sebelum diberikan latihan sampai kepada setelah diberikan latihan. Hadi, dkk. (2016) juga menyatakan bahwa latihan *ladder drill* memberikan pengaruh yang lebih baik daripada latihan konvensional terhadap peningkatan kelincahan pemain sepakbola U-17 di Persatuan Sepakbola Jajag Kabupaten Banyuwangi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa pelatihan *ladder drill* berpengaruh terhadap kecepatan berlari, kelincahan, dan *power* otot tungkai. Sehingga diharapkan kepada pelatih futsal dan pembina ekstrakurikuler futsal dapat mengimplementasikan latihan tersebut guna meningkatkan kecepatan berlari, kelincahan dan *power* otot tungkai para pemain/siswanya.

DAFTAR PUSTAKA

Assya'bani, Khoiruzzaman dan Widodo, Achmad. 2016. "*Pengaruh Ladder Drills Icky Shuffle Terhadap Kelincahan"*. Jurnal Kesehatan Olahraga, Volume 5, Nomor 2 (hlm. 40-46).

Bompa, T. O. 1999. *Periodization* : *Theory and Methology of Training*. York University. IOWA. Human Kinetic.

Chandrakumar dan Ramesh. 2015. "*Effect of ladder drill and SAQ training on speed and agility among sports club badminton players".* International Journal of Applied Research, Volume 1, Nomor 12 (hlm. 527-529).

ISBN: 978-602-6428-11-0

Depdiknas. 2000. *Pedoman dan Modul Pelatihan Kesehatan Olahraga Bagi Pelatih Olahragawan Pelajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Hadi, dkk. 2016. " Pengaruh Latihan *Ladder Drills* Terhadap Peningkatan Kelincahan Siswa U-17 Di Persatuan Sepakbola Jajag Kabupaten Banyuwangi". Jurnal Pendidikan Jasmani, Volume 26, Nomor 1 (hlm.213-228).

Harsono, 1988*. Coaching dan Aspek-aspek Psikologis Dalam Coaching*. Semarang : Dahara Prize.

Irawan, Andri. 2009. *Teknik Dasar Modern Futsal*. Jakarta: Pena Pundi Aksara.

King, Melissa. 2007. *Speed and Agility Ladder.* Tersedia pada http://www.hostedfootball.net/quickfootladder.html. Diunduh pada tanggal 29 Desember 2014.

Lhaksana, Justinus. 2011. *Taktik dan Strategi Futsal Modern*. Jakarta: Be Champion.

Maksum, Ali. 2012. *Metodologi Penelitian dalam Olahraga*. Surabaya : Unesa University Press.

Nala, Ngurah. 1998. *Prinsip Pepelatihan Fisik Olahraga*. Denpasar: PPs Universitas Udayana.

Nossek, Josef. 1982. "*General Theory Of Training*". In Eleyae, A. (Ed). *Teori Umum*. Lagos: National Institute of Sport Lagos Pan African Press LTD.

Purnamadinata, Indra. 2015. *Pengaruh Latihan Ladder Drill Terhadap Kelincahan dan Power Otot Tungkai.* Tersedia pada http://repository.upi.edu/14430/ Diunduh pada tanggal 25 Oktober 2016.

Sajoto, Mochamad. 1995. *Peningkatan dan Pembinaan Kekuatan Kondisi Fisik*. Semarang : Dahara Prize.

Sajoto, Mochamad. 1988. *Pembinaan Kondisi Fisik dalam Olahraga*. Jakarta : Ditjen Dikti, Depdikbud.

Sukadiyanto dan Muluk, D. 2011. *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. Bandung: Lubuk Agung.

Triharsono, Pasma. 2013. *Pengaruh Pelatihan Ladder Drill dan Tingkat Kelentukan Terhadap Kecepatan Lari*. Tesis (Tidak diterbitkan). Pascasarjana Program Studi Pendidikan Olahraga, Universitas Negeri Surabaya.

Tsivkin, Troman. 2011. Tersedia pada http://www.sport-fitness-advisor.com. Diunduh tanggal 28 Oktober 2012

ISBN: 978-602-6428-11-0

PENGEMBANGAN PROTOTIPE SISTEM PEMANDU CERDAS DENGAN TEKNOLOGI *BEACONS* (STUDI KASUS: MUSEUM BALI)

I Gede Mahendra Darmawiguna[1], I Made Putrama[2], I Nyoman Putu Suwindra[3], Kadek Teguh Dermawan[4]

[1,2,4]Jurusan Pendidikan Teknik Informatika, FTK, UNDIKSHA [3]Jurusan Pendidikan Fisika, FMIPA, UNDIKSHA
Email: mahendra.darmawiguna@undiksha.ac.id

ABSTRACT

This research aims to make the design and to make prototype of smart guide system based on beacons technology in Bali Museum. This research uses waterfall development model which has stages of requirement analysis, system design, implementation, system testing, and maintenance. In the requirements analysis phase, it analyzes functional and non-functional requirements of the system. At the design stage of the system, it designs the system architecture, database, system interface. The system is divided into two systems which are administrator page with website and the application of smart guide museum based on mobile. At the implementation stage, it developed a prototype smart guide museum system, which then continued to do black box and white box testing. The result of this research is prototype of smart guide museum system with beacons technology.

***Keywords**: Smart Guide, Museum, Waterfall Model*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan dan membuat prototipe sistem pemandu cerdas berbasis teknologi *beacons* di Museum Bali. Penelitian ini menggunakan model pengembangan *waterfall* yang memiliki tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, testing sistem, dan *maintenance*. Dalam tahap analisis kebutuhan, menganalisa kebutuhan fungsional dan non fungsional. Pada tahap desain sistem, mendesain arsitektur sistem, basis data, antar muka sistem. Sistem dibagi menjadi dua sistem yaitu website administrator dan aplikasi pemandu cerdas museum berbasis *mobile*. Pada tahapan implementasi, mengembangkan prototipe sistem smart guide museum, yang kemudian dilanjutkan melakukan pengujian *black box* dan *white box*. Hasil dari penelitian ini berupa prototipe sistem pemandu cerdas museum dengan teknologi *beacons*.

Kata kunci: Pemandu cerdas, Museum, Model Waterfall

1. Pendahuluan

Museum Bali adalah salah satunya. Museum Bali adalah salah satu Unit Pelaksana Teknis Dinas Kebudayaan Provinsi Bali yang mempunyai tugas-tugas: mengumpulkan, meneliti, merawat, dan memamerkan benda-benda budaya untuk tujuan pendidikan, penelitian, dan rekreasi/pariwisata. Museum Bali terletak di pusat kota Denpasar, tepatnya di Jalan Mayor Wisnu, di sebelah timur lapangan Puputan Badung dan di sebelah selatan Pura Jagadhanata, membujur utara-selatan sepanjang 140 meter dengan pintu masuk menghadap ke barat atau ke Jalan Mayor Wisnu yang ditutup untuk kendaraan kecuali pengunjung museum. Berdasarkan koleksi yang dimilikinya, Museum Bali termasuk salah satu museum umum provinsi, memiliki dan memamerkan benda-benda budaya dari zaman prasejarah sampai kini mencerminkan seluruh unsur kebudayaan Bali antara lain arkeologika, koleksi historika, koleksi seni rupa, koleksi ethnografika, koleksi biologika, koleksi nimismatika, koleksi filologika, koleksi keramalogika, dan koleksi teknologika.

Permasalahan yang terjadi di Museum Bali berdasarkan wawancara dari Kepala Koleksi Museum Bali adalah bahwa animo masyarakat untuk datang dan berkunjung ke Museum Bali masih belum maksimal, salah satu penyebabnya belum adanya pemandu yang baik yang memberikan informasi optimal terhadap wisatawan tentang apa yang ada di museum tersebut. Berdasarkan dari observasi peneliti di Museum Bali bahwa Museum Bali hanya memiliki brosur yang hanya isinya berupa informasi umum tentang Museum Bali. Petugas museum pun kurang informatif menjelaskan mengenai artifak-artifak yang ada di museum tersebut. Selain keterbatasan pengetahuan, keterbatasan karyawan pun menjadi kendala dalam peningkatan pelayanan terutama untuk menyediakan informasi yang baik terhadap wisatawan.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Berdasarkan kunjungan peneliti di museum-museum di Eropa pada tahun 2014 dan 2015, yaitu Museum Bode (Berlin, Jerman), Museum Pergammon (Berlin, Jerman), Museum Louvre (Paris, Prancis), dan Versailles Palace (Versailles, Prancis), ada teknologi yang digunakan untuk membantu pengunjung mengetahui tentang artifak-artifak yang ada di museum tersebut dengan menggunakan alat bernama *audiopass* yang berisikan kumpulan narasi dalam bentuk suara dari setiap koleksi yang ada di dalam museum tersebut. Pengunjung hanya cukup menekan angka yang tertera pada koleksi museum kemudian *audiopass* akan mengeluarkan narasi tentang koleksi tersebut.

Gambar 1 *Audiopass* untuk Narasi Koleksi Museum (sumber: http://www.audiopass.eu/)

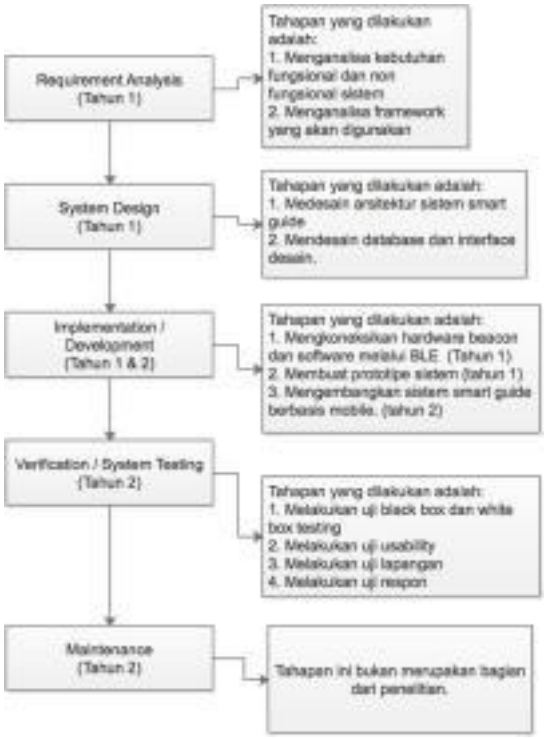
Teknologi ini sebenarnya sudah mumpuni untuk digunakan sebagai pemandu di dalam museum namun permasalahan dari teknologi tersebut adalah bahwa narasi dari koleksi tersebut harus dimasukkan ke dalam perangkat *audiopass* sehingga ketika terjadi perubahan pada koleksi yang mengakibatkan harus melakukan modifikasi atau penambahan narasi maka perangkat *audiopass* harus di-update satu persatu sehingga menyebabkan *time consuming*.

Oleh karena itu, peneliti membuat sebuah penelitian untuk mengembangkan sebuah prototipe sistem pemandu pengunjung dengan menggunakan teknologi BLE (*Bluetooth Low Energy*) dengan menggunakan beacons dengan judul “Pengembangan Prototipe Sistem Pemandu Cerdas dengan Teknologi *Beacons*”. *Beacon* bekerja menggunakan BLE yang merupakan versi protokol *Bluetooth* yang lebih umum, dirancang untuk menggunakan daya yang sangat sedikit dan mengirim data kurang - biasanya 1-20% dari daya Bluetooth standar dan pada 15-50% dari kecepatan. Beacon sendiri biasanya menempel dinding / langit-langit atau disembunyikan di objek lain karena Anda dapat mendeteksi sinyal hingga 70m pergi tanpa penghalang (tergantung pada tingkat daya). (Tripathi, 2016)

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan dengan model *Waterfall*. Tahapan dari model *waterfall* adalah *requirements*, *designs*, *implementations*, *verifications*, dan *maintenance*.

ISBN: 978-602-6428-11-0

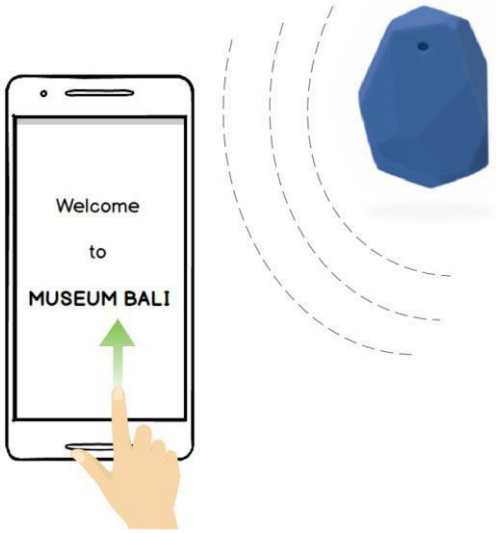


Gambar 3. Waterfall Model Pengembangan Sistem *Smart Guide with Beacons Technology*

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa penelitian ini akan dibagi dalam dua tahun. Tahun pertama difokuskan pada tahapan analisa kebutuhan (*requirement analysis*), desain sistem (*system design*) untuk *smart guide* dan pengembangan prototype pada tahapan implementasi (*implementation*). Pada tahun kedua, penelitian dilanjutkan dengan pengembangan sistem smart guide, selanjutnya dilakukan tahapan uji sistem sampai dengan pengujian respon pengunjung.

Konsep Sistem Smart Guide with Beacon Technology

Secara garis besar, penelitian pengembangan Sistem Pemandu Cerdas dengan teknologi *Beacons* akan menghasilkan sebuah aplikasi yang nantinya dapat menjadi petunjuk bagi wisatawan yang berkunjung ke Museum Bali. Aplikasi akan mendeteksi Beacons melalui BLE (*Bluetooth Low Energy*) dimana *Beacon* akan mengirimkan informasi disesuaikan dengan konten yang dimasukkan ke dalam *beacon* tersebut.

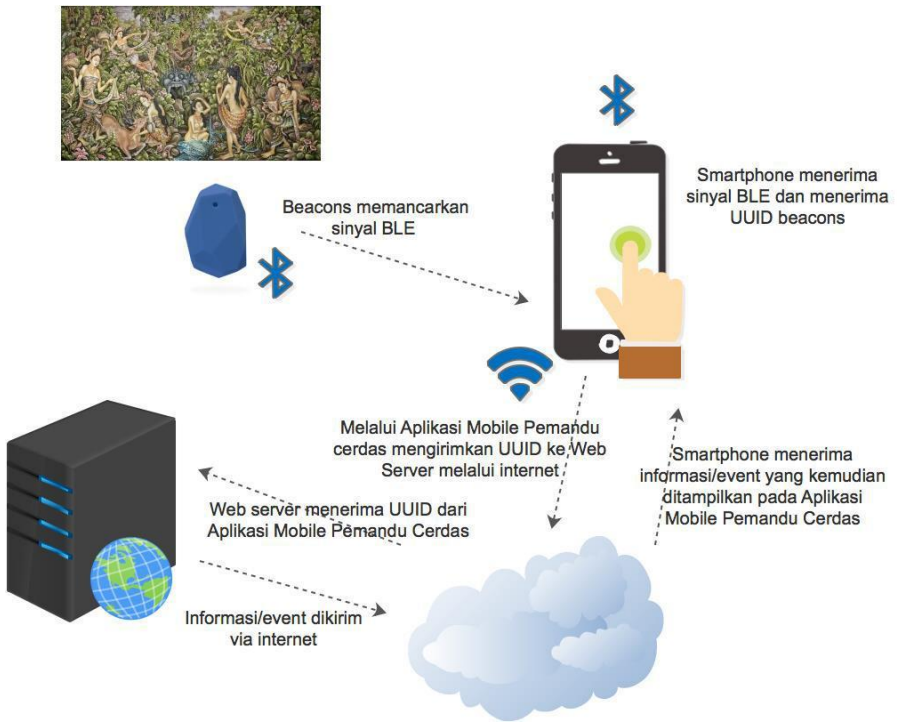


Gambar 4. Sistem Pemandu Cerdas Dengan Teknologi *Beacons*

Hasil dan Pembahasan

Arsitektur Sistem

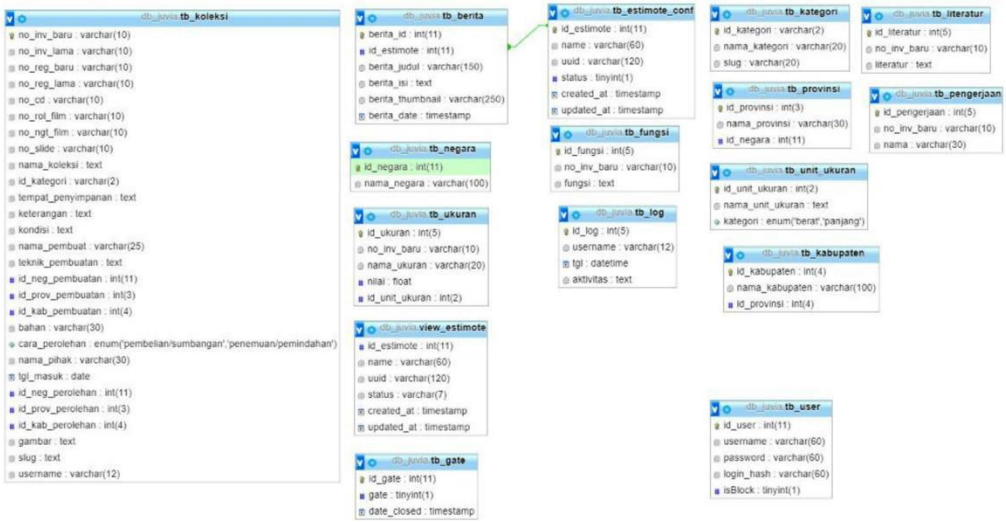
Pada gambar 5 dijelaskan arsitektur sistem pemandu cerdas berbasis *mobile* dengan teknologi *beacons* yang akan dihasilkan. Proses berawal dari beacons yang memancarkan sinyal BLE yang kemudian ditangkap oleh *Bluetooth smartphone*. Melalui aplikasi pemandu cerdas pada *smartphone* UUID yang diterima dari *beacons* dikirimkan ke *web server* via internet. Selanjutnya, *web server* akan memberikan informasi/*event* yang berkaitan dengan UUID yang kirimkan oleh aplikasi.



Gambar 5. Arsitektur Smart Guide

3.2. Implementasi Basis Data

Berikut adalah database dari sistem pemandu cerdas berbasis mobile menggunakan teknologi *beacons*. Salah satu tabel penting dari sistem ini adalah Tabel koleksi yaitu menggunakan *metadata* CIDOC yang merupakan *metadata* standar untuk warisan budaya.

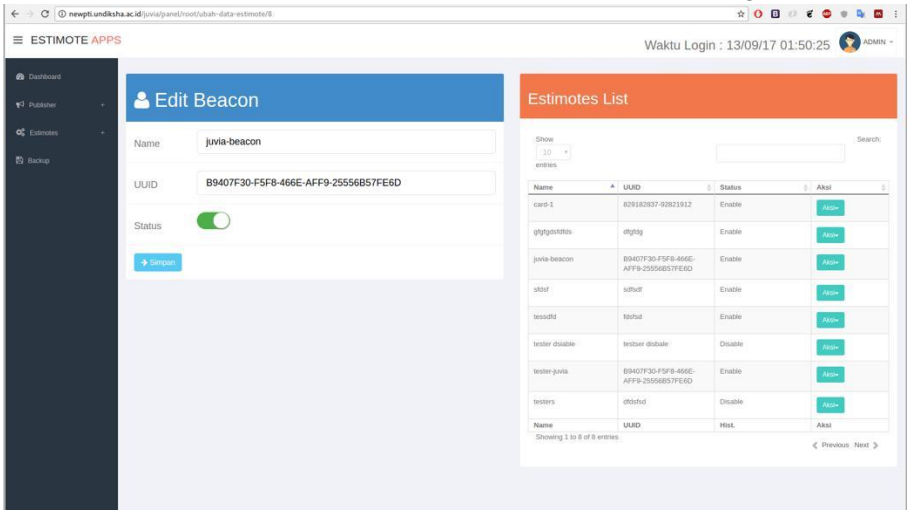


Gambar 6. Implementasi Basis Data for Prototipe Sistem Pemandu Cerdas berbasis Mobile

ISBN: 978-602-6428-11-0

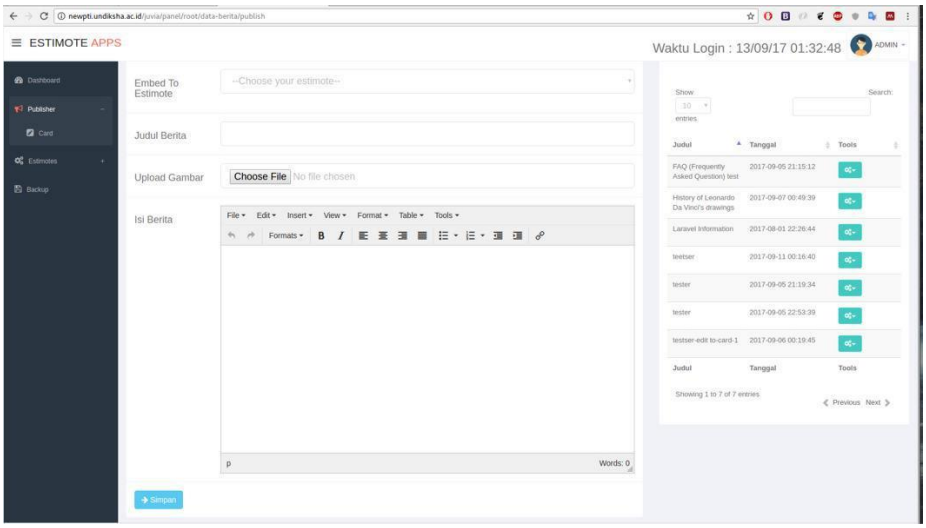
3.3. Implementasi Website Administrator Smart Guide

Berikut ini adalah halaman-halaman utama dari website adminstrator *smart guide*.



Gambar 7. Pengaturan Beacons

Halaman ini digunakan untuk melakukan manipulasi data *estimote*. Perangkat Estimote dapat di registrasi melalui halaman ini agar aplikasi penyedia konten (dalam bentuk *mobile apps*) dapat menampilkan informasi yang dikaitkan (*binding*) antara perangkat estimote tersebut dengan konten website.



Gambar 8. Pengaturan Cards

Halaman ini digunakan untuk menambahkan berbagai konten informasi yang ingin dikaitkan dengan perangkat *estimote*. Istilah untuk setiap konten disebut dengan CARDS. Setiap CARDS yang dihasilkan akan menghasilkan *URL* berupa RESTFul API yang mampu ditangkap oleh aplikasi mobile untuk menyajikan informasi kedalam suatu *user interface*.

3.4. Implemtasi Smart Guide Mobile Application

Pengembangan aplikasi *Mobile Smart Guide* memanfaatkan API yang dikembangkan langsung oleh Estimote. API Estimote memanfaatkan SDK yang di produksi oleh pihak estimote sehingga perangkat *estimote* dapat berkomunikasi dengan perangkat *mobile.* Hal yang perlu diperhatikan adalah konsep *automatic pairing* melalui konektivitas *Bluetooth* dengan menerapkan teknologi BLE (*Bluetooth Low Energy*).

ISBN: 978-602-6428-11-0

Secara proses logic, aplikasi ini akan menginisialisasi SDK yang digunakan untuk mengakses seluruh API estimote. Inisialisasi ini memerlukan pengaturan *permisions allowed list* pada saat melakukan *auto pairing*. *Permission* yang diperlukan adalah akses lokasi dan penggunaan internet.

```
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />

<application
    android:name=".MyApplication"
    android:allowBackup="true"
    android:icon="@mipmap/ic_launcher"
    android:label="IgdMahendraDGmailComSBt5"
    android:supportsRtl="true"
    android:theme="@style/AppTheme">

    <activity android:name=".MainActivity">
        <intent-filter>
            <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
            <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
        </intent-filter>
    </activity>

</application>
```

Gambar 9. Source Code untuk Permission Access

Selanjutnya, proses auto pairing akan dijalankan saat melakukan inisialisasi SDK estimote. Inisialisasi SDK Estimote memerlukan beberapa konfigurasi class yang menghubungkan antara perangkat estimote dengan perangkat mobile.

```
import android.app.Application;

import com.estimote.coresdk.common.config.EstimoteSDK;

//
// Running into any issues? Drop us an email to: contact@estimote.com
//
public class MyApplication extends Application {

    @Override
    public void onCreate() {
        super.onCreate();

        EstimoteSDK.initialize(getApplicationContext(), "igd-mahendra-d-gmail-com-s-bt5", "cd3a5b33e4daae28dc39fa6664058806");

        // uncomment to enable debug-level logging
        // it's usually only a good idea when troubleshooting issues with the Estimote SDK
//        EstimoteSDK.enableDebugLogging(true);
    }
}
```

Gambar 10. Source Code Initializing SDK

Estimote SDK memungkinkan perangkat mobile (dalam hal ini menggunakan *platform Android*) untuk mengenali berbagai macam perangkat estimote dengan konfigurasi dasar berupa pengenalan *Beacon ID* dan *Proximity Manager*. Beacon ID bertugas untuk mengenali karakteristik Beacon diantaranya UUID, Major, Minor dan nama Beacons, sedangkan Proximity Manager bertugas untuk menghitung nilai jarak antara Beacon dengan perangkat *mobile.*

ISBN: 978-602-6428-11-0

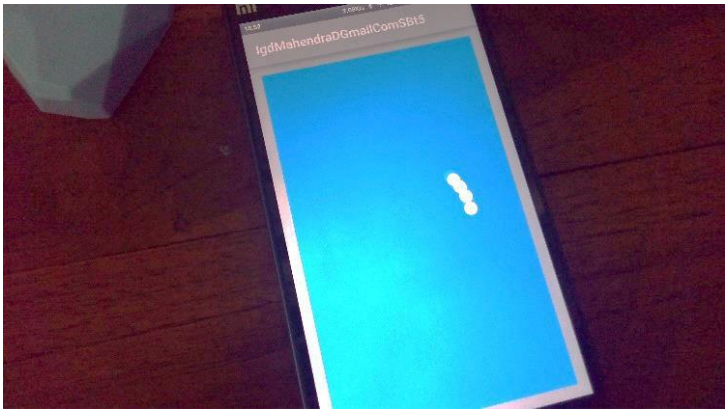
```
public class ProximityContentManager {

    private NearestBeaconManager nearestBeaconManager;

    private Listener listener;

    public ProximityContentManager(Context context,
                                   List<BeaconID> beaconIDs,
                                   BeaconContentFactory beaconContentFactory) {
        final BeaconContentCache beaconContentCache = new BeaconContentCache(beaconContentFactory);

        nearestBeaconManager = new NearestBeaconManager(context, beaconIDs);
        nearestBeaconManager.setListener((beaconID) → {
                if (listener == null) {
                    return;
                }

                if (beaconID != null) {
                    beaconContentCache.getContent(beaconID, (content) → {
                            listener.onContentChanged(content);
                    });
                } else {
                    listener.onContentChanged(null);
                }
        });

    }

    public void setListener(Listener listener) { this.listener = listener; }
```

Gambar 11. Proximity Content Manager

Untuk melakukan aksi saat mendapatkan hasil dari Proximity Manager, maka perlu dilakukan pemanggilan object dan method Proximity ke dalam fitur utama aplikasi *mobile*.

```
proximityContentManager = new ProximityContentManager(this,
        Arrays.asList(
                new BeaconID("B9407F30-F5F8-466E-AFF9-25556B57FE6D", 36597, 44760)),
        new EstimoteCloudBeaconDetailsFactory());
proximityContentManager.setListener(new ProximityContentManager.Listener() {
    @Override
```

Gambar 14. Source Code Memanggil Source Code Proximity Manager



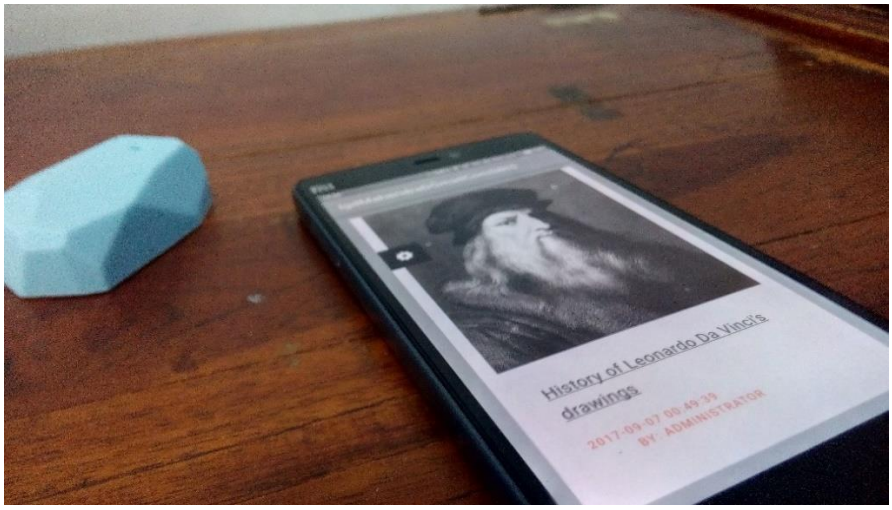
Gambar 12. Pencarian Beacons

Aksi yang dilakukan saat ditemukan estimote (berdasarkan perhitungan jarak *Proximity Manager*) adalah melakukan load RestFul API ke dalam *container web view* agar CARDS dapat ditampilkan pada *user interface* (UI) aplikasi *mobile* SMART GUIDE.

ISBN: 978-602-6428-11-0

```
public void onContentChanged(Object content) {
    if (content != null) {
        EstimoteCloudBeaconDetails beaconDetails = (EstimoteCloudBeaconDetails) content;


        // Enable Javascript and web access
        mWebView = (WebView) findViewById(R.id.activity_main_webview);
        mWebView.setWebViewClient(new WebViewClient());
        WebSettings webSettings = mWebView.getSettings();
        webSettings.setJavaScriptEnabled(true);
        mWebView.loadUrl("http://newpti.undiksha.ac.id/juvia/home/berita/juvia-beacon/Ng==");



    } else {

        //text = "No beacons in range.";
        //backgroundColor = null;
        //mWebView.loadUrl("http://pti.undiksha.ac.id/it2d/");
        mWebView = (WebView) findViewById(R.id.activity_main_webview);
        mWebView.setWebViewClient(new WebViewClient());
        WebSettings webSettings = mWebView.getSettings();
        webSettings.setJavaScriptEnabled(true);
        mWebView.loadUrl("http://newpti.undiksha.ac.id/juvia/loading/");
    }
```

Gambar 13. Source Code Load Content



Gambar 14. Load Content Beacon (SMART Guide)

3.5. Pengujian Aplikasi Smart Guide

Berdasarkan hasil pengujian black box aplikasi *smart guide* telah berjalan dengan baik. Fitur-fitur yang ada di aplikasi baik di website administrator maupun pemandu cerdas berbasis mobile telah berjalan dengan baik. Pada pengujian *white box*, koneksi antara beacons dan aplikasi pemandu cerdas berbasis mobile berjalan dengan baik. Permasalahan yang muncul adalah ketika dua beacons dipasang berdekatan, aplikasi tidak dapat mendeteksi keduanya namun ketika beacons dipisahkan dengan jarak yang relatif jauh aplikasi dapat mendeteksi kedua beacon tersebut dan mampu memberikan informasi yang sesuai dengan pengaturan cards di website administrator.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian di atas maka dapat disimpulkan bahwa prototype smart guide museum dengan teknologi beacons telah berhasil dikembangkan. Fitur-fitur yang diharapkan telah berjalan dengan baik. Permasalahan yang muncul ketika dua beacons didekatkan, aplikasi tidak dapat mendeteksi kedua beacons sehingga perlu dikaji lebih jauh sehingga solusi dari permasalahan tersebut dapat ditemukan.

Daftar Rujukan

Abidin, R. (2016, April 27). *Pengertian Location Based Services (LBS) dan Komponennya*. Retrieved from teknojurnal.com: https://teknojurnal.com/pengertian-location-based-services-lbs-dan-komponennya/

Alexander, E., & Alexander, M. (1979). *Museum in Motion.* Plymouth: Alta Mira Press.

Almuzakki, M. A. (2013). Rancang Bangun Aplikasi Location-Based Service Perncarian Lokasi Wisata di Kota Semarang berbasis Android. *Dokumen Karya Ilmiah*. Semarang, Jawa Tengah, Indonesia.

Paek, J., Ko, J., & Shin, H. (2016). A MEasurement Study of BLE iBeacon and Geometric Adjustment Scheme for Indoor Location-Based Mobile Application. *Mobile Information Systems*, 13.

Sista, D. N. A., Darmawiguna, I. G. M., & Sunarya, I. M. G. (2015). Pengembangan Sistem Informasi Koleksi Museum Bali Berdasarkan Metadata Standar International Committee For Documentation (CIDOC). *KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika) ISSN: 2252-9063*, *4*(5).

Sunarya, I., Darmawiguna, I.G.M, Pradnyana, G.A, & Pradnyana, I.M.A (2015). Pengembangan Sistem Informasi Museum berbasis Web dan Digital Display dengan Teknologi Augmented Reality. *International Conference on Innovative Research.* Universitas Pendidikan Ganesha.

Tripathi, A. (2016, Oktober 16). *Beacons: Everything you need to know.* Retrieved from pointrlabs.com: http://www.pointrlabs.com/blog/beacons-everything-you-need-to-know/

Wibawa, I. W. E. A., Arthana, I. K. R., & Darmawiguna, I. G. M. (2015). Pengembangan Sistem Informasi Warisan Budaya Indonesia berdasarkan Metadata Standar International Committee For Documentation (CIDOC) Berbasis User Generated Content (UGC). *KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika) ISSN: 2252-9063*, *4*(5).

ISBN: 978-602-6428-11-0

Teknologi Bakar Kulit Mente, yang Memiliki Tiga Selinder Ruang Berposisi Vertikal

Yohanes B. Yokasing, Amiruddin Abdullah, Antonius Pangalianan
[1, 2, 3]Teknik Mesin, Politeknik Negeri Kupang
Email: yohanesyokasing12@gmail.com

ABSTRACT

The cashew karnel are wrapped the hard, irregular shells of the CNSL, and toxic. Cashew karnel should be free of oil, intact and colour white. The performance by Technology of Cashew Skin Burn, Which Has Three Vertical Space Posing Cylinders, shows; the percentage of CNSL remaining on the skin after burn. for bamboo, CNSL percentase that is on the skin as much as 56%, compared to palm leaf 63,4%. While mente seeds that get treatment, in the form of drying, CNSL is found in the drying of 3 days at 65.6%, compared to the first day and the second. The 13 minute steaming treatment with 2 days of unpolished CNSL drying is only 40%, compared to the steaming time of 11 minutes and 9 minutes. Yellow-colored cashews karnel for 13 minutes steaming and 2 days of drying, and all intact.

Keywords*: Seed Cashew, Technology, Cashew karnel*

ABSTRAK

Kacang mente terbungkus kulit biji yang keras, tidak teratur dan CNSL yang ada pada kulit biji, yang bersifat racun. Kacang mente yang bermutu harus bebas dari minyak laka, utuh dan tetap berwarna putih. Untuk itu dibuat Teknologi Bakar Kulit Mente yang memiliki 3 Selinder Ruang Vertikal". Untuk bahan bakar bambu prosentase CNSL yang ada pada kulitnya sebanyak 56%, dibandingkan dengan bahan bakar daun lontar 63,4 %. Sedangkan biji mente yang mendapatkan perlakuan, berupa penjemuran, CNSL tersedikit terdapat pada penjemuran 3 hari yakni 65,6 %, dibandingkan hari pertama dan kedua. Perlakuan pengukusan 13 menit dengan penjemuran 2 hari CNSL yang belum terbebaskan hanya 40%, jika dibandingan lamanya pengukusan 11 menit dan 9 menit. Kacang mete berwarna kuning terjadi pada pengukusan selam 13 menit dan penjemuran 2 har, dan semua utuh.

Kata Kunci ; Biji Mente, Teknologi, Kacang Mente

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pengolahan biji mete menjadi kacang mente di Nusa Tenggara Timur (NTT), hanya dilakukan sekelompok orang saja, karena kesulitan pengolahan gelondong mete dan keterbatasan teknologi. Keterbatasan teknologi ini disebabkan jarangnya kajian teknologi. Hasil penelitian Bedy Sudjarmoko (2010: 69–79), menunjukkan bahwa adopsi teknologi petani jambu mete NTT dipengaruhi oleh tingkat pendidikan, pengalaman usahatani.

Merujuk pada kutipan media LIPTAN-LPTP, (1996:1-4), menyajikan bahwa, "untuk memperoleh kacang mete, dilakukan dengan beberapa cara pengupasan yakni cara pukul, cara kacip belah, dan kacip ceklok". Pengupasan kacang mente dituntut untuk mendapatkan kualitas kacang mente yang baik, yakni terbebas dari *cashew nut shell liquid* atau *CNSL* atau minyak laka, dan utuh. Untuk memperoleh kacang mete utuh tidak semudah yang dibayangkan, karena kacang mete terbungkus oleh kulit mente yang keras, dimensi yang berbeda-beda dan tidak teratur serta adanya minyak laka, yang bersifat racun oleh karena itu untuk mengupas gelondong mete diperlukan alat khusus. Menurut Yohanes B. Yokasing, (2014:1-20), mengatahkan bahwa, "Kacang mete yang memiliki ukuran bervariasi, mengikuti besar-kecilnya gelondong mete, untuk mempermudah pengkacipan dikelompokan menjadi tiga kelompok (besar, sedang dan kecil)".

ISBN: 978-602-6428-11-0

Kendala yang dihadapi petani dalam mengupas mete dengan kacip tanpa perlakuan adalah rendahnya prosentase mete utuh yang diperoleh dan tercemarnya kacang mete oleh cairan kulit biji mete atau minyak laka. Prosentase kacang mete utuh, yang dihasilkan oleh pengrajin rumah tangga, dan industry kecil sekitar 60 – 70 % dengan mutu rendah (Muljoharjo, 1991). Kenyataan ini masih berlaku hingga sekarang, sehingga biji jambu mente sebagian besar dijual dalam bentuk gelondongan.

Untuk itu dibutuhkan teknik pengolahan alternatif yang menjadi solusi untuk pengupasan tersebut diatas. Pengolahan alternatif seperti pembakaran yang didahului perlakukan berupa, penjemuran, perendam dan penjemuran, pengukusan dan penjemuran. Hal ini lebih menguntungkan minyak Laka sudah berkurang atau habis, kerapuan kulit dan mata kacip pun mudah tersayap, sehingga minyak laka tidak terkontaminasi dengan kacang mete dan kacang mente pun tidak tersayat oleh mata kacip.

1.2 Ruang Lingkup

Kajian ini melingkupi, teknologi pengupasan kacang mente, teknik pengupasan biji mente dan penyebaran minyak CNSL pada setiap biji mente yang telah dibakar. Untuk membantu pengukuran kandung CNSL pada kulit biji mente yang telah dibakar dipetahkan menjadi 8 bagian kulit biji.

1.3 Tinjaun Pustaka

1) Jambu Mente

Jambu mete telah lama dikenal dan dibudidayakan di Indonesia. Hasil utamanya jambu mente adalah gelondong (biji) mente, gelondong mente dikupas kulitnya untuk mendapatkan kacang mente. Pada kulit gelondong mente terdapat minyak laka atau c*ashew nut shell liquid* (CNSL) atau cairan kulit biji mete (CKBM). Kacang mente (*Cashew Kernel*) dapat dikonsumsi sebagai makanan kecil (snak) serta bahan baku pada industri makanan (LIPTAN, 1996:1-4).

2) Pengolahan Pasca panen dan Kualitas Kacang Mete

Pengolahan pasca panen biji mente merupakan salah satu proses penting dalam pengolahan mete. Kendala yang dihadapi para pengupas biji mente adalah rendahnya persentase kacang mete utuh yang diperoleh dan tercemarnya kacang mete oleh cairan kulit biji mete atau minyak laka. Persentase kacang mete utuh yang dihasilkan oleh perajin rumah tangga dan industri kecil sekitar 60-70% dengan mutu rendah (Muljohardjo, 1991)

Beberapa cara mempertahankan kualitas dan cara pengupasan berikut ini,

Pengeringan mete gelondong, pengeringan dilakukan hingga kadar airnya mencapai 5%, lama pengeringan 1- 2 hari.

Penyimpanan Mete Gelondong, mete yang disimpan harus yang telah kering sempurna, bagi yang belum kering CKBM-nya akan mengakibatkan bijinya berwarna coklat. Penyimpanan bisa dengan cara curahan (baik) atau kemasan karung.

Pengupasan Kulit Mete Gelondong

Cara pengupasan dapat secara manual yaitu dengan cara pukulan, dengan alat kacip belah serta kacip ceklok. Cara pengupasan berikutnya yaitu dengan cara mekanis yang kompleks yaitu :

Cara Pukulan

Mula-mula biji mete digoreng (baik denga pan terbuka maupun dengan pemanasan CNSL). Kemudian disiram dengan air, atau diberi abu, srbuk gergaji dan lain-lain, lalu metenya diletakan diatas landasan (bagian perut menghadap keatas dan bagian punggng kebawah). Pemukulan dilakukan dari atas dengan sebuah kayu terhadap mete satu persatu. Bagi yang terampil biasa mencapai 5 – 8 kg/hari (=8 jam).

ISBN: 978-602-6428-11-0

Cara Kacip Belah

Mete gelondong diletakkan diatas landasan dengan bagian perut menghadap keatas. Kacip diletakan sehingga mete terbelah dua. Biji dikeluarkan dari belahan pakai pisau/paku yang ujungnya pipih. Hasil kacang mete berkualitas rendah.

Cara dengan Kacip Ceklok

Metenya diletakan diatas landasan dengan bagian perut menghadap keatas. Kacip diturunkan, ditekan sehingga mengiris kulit gelondong. Setelah itu ditekan lagi kearah bawah ke samping luar. Pengupasan akan terjadi sepanjang garis belahan, lalu bijinya dicongkel dengan pisau untuk melepaskan biji dari belahan kulit.

Pengeringan Biji

Pengeringan dilakukan setelah biji dikupas, tujuannya mengurangi kadar air-nya hingga 3% dan untuk mempermudah pengupasan kulit ari mete (testa). Pengeringan bias dengan mata hari atau dengan cara mekanis. Pengeringan dengan sinar matahari dilakukan hingga kulit arinya dapat dikelupas dengan tangan. Keuntungannya biji tidak gosong dan kualitas baik. Kelemahannya kadar airnya lebih 3% biji sangat rapuh (mudah hancur), dengan cara mekanis dilakukan pada suhu optimum 700c selama 4 – 8 jam, kualitasnya baik dengan kadar air ± 3%.

Pengupasan Kulit Biji Mete (kulit ari)

Pengupasan kulit ari dilakukan setelah dikeringkan, pengupsan dapat secara manual, cara lain yang dilakukan oleh para petani yaitu proses gabungan antara pengorengan bersama-sama dengan pengupasan. Pada caa mekanis biji metenya perlu dilembabkan kembali hingga mencapai kadar air 5 % (cara ini tidak dilakukan petani didaerah).

Sortasi dan Granding/Pengelompokan Tingkat

Dasar sotir dan granding ialah keadaan, ukuran serta warna, berdasarkan keadaan dapat dibedakan 6 golongan yaitu ; biji utuh/*whole*; biji sedikit sedikit utuh/*butts*; biji belh/*splits*; remukan halus/*baby bits*. Gelondong yang didapat berdasarkan warna yaitu biji putih/*white kernels*; biji agak putih/*fancy*; biji ½ gosong/*desserts*; dan gosong/*scarched*. Beberapa standar menurut besar dan warna biji yang ada dalam perdagangan a.1. : *white wholes* (biji utuh seluruhnya, tiap ons berisi 100-200 biji, kerusakan akibat pegangkutan maksimal 10% dan bebas kotoran); *butts* (sebagian kecil bijinya sudah pecah); *white splits* (biji pecah/terbelah menjadi 2 bagian), *large white pieces* (biji pecah dengan ukuran diatas 0,4 – 0,5 cm) dan *scorched grades* (standar yang paling rendah biji terbakar ringan)

Pengemasan

Pengemasan perlu segera dilakukan karena biji-bijinya mudah sekali rusak. Kemasannya dapat berupa peti/kaleng, plastic kemas dalam keadaan tanpa udara.

Upaya lain dilakukan oleh Wawan Lukman, (2005: 12-15), dengan jalan pengukusan gelondong mete sebelum dikupas dengan kacip ceklok dilakukan untuk meningkatkan prosentase kacang mete utuh dan kualitasnya serta rasa kacang tidak berubah. Pengukusan gelondong mete pada air mendidih selama menit dan dihamparkan satu malam menghasilkan prosentase kacang mete utuh lebih tinggi dibandingkan pola lama petani dengan tanpa perlakuan. Kacang mete juga tidak tercemar minyak laka karena kacang masih terbungkus.

3) Kemampuan Nyala (bakar) Kayu

Kemampuan nyala untuk pembakaran tergantung dari daya bakar dari setiap bahan bakar, hal ini berlaku pula pada bahan bakar padat. Bahan bakar padat diantara kayu, sampah, ampas tebu, kulit kelapa, kulit biji teh, dan lain-lain. Bahan bakar padat mengandung unsur-unsur antara lain, zat arang atau karbon (C), Hidrogen (H), zat asam atau Oksigen (O), zat lemas atau Nitrogen (N), Belerang (S), Abu dan Air, yang semuanya itu terikat dalam satu perseyawaan kimia. Pada umumnya temperatur penyalaan makin tinggi bila susunan bahan bakar makin sederhana.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Kecepatan pembakaran, tergantung pada penguapan uap air dan zat-zat penguap tersebut tergantung dari besar kecilnya butir-butiran bahan bakar, akan berlangsung kira-kira selama lima menit (M. J. Djokosetyardjo, 2003: 14-16)

Kemampuan membakar pun bergantung pada jumlah kayu yang dipakai, laju pembakaran, kelembaban kayu, besar kecilnya kayu, serta tambahan bakar lainnya. Menurut T. Istirokhatun, *et all* (2011:9-13) mengatahkan bawah, “Hubungan kelembaban kayu terhadap konsentrasi PM 2,5 memiliki korelasi yang jauh dari 1 yaitu R2 = 0,04, hal ini dapat terjadi karena banyak faktor di 10 sampel, seperti jumlah kayu yang dipakai, laju pembakaran, kelembaban kayu, besar kecilnya kayu, serta tambahan bakar lainnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan sebuah teknologi bakar kulit biji mente dengan bahan bakar yang sesuai, dan mengetahui prosentase kulit mente yang terbakar bebas dari *cashew nut shell liquid* (CNSL) dan kacang mente tetap utuh dan warna kacang mente seperti sebelum dibakar

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Lab. Teknologi Mekanik, Lab. Pengujian Material, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Kupang, yang meliputi beberapa kegiatan yakni perancangan, perencanaan dan pembuatan teknologi, serta dilakukan kajian teknologi. Setelah mendapatkan teknologi dilanjutkan dengan melakukan kajian. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial dengan beberapa variabel yang dikaji. Untuk mengetahui kemampuan bahan bakar, dimensi ruang bakar (bentuk dan ukuran) dan perlakuan terhadap warna kacang mete, maka digunakan estimasi yang dinyatahkan :

$$A \quad B \quad T \quad y \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots^{1)}$$

Pers. 1) Bahan Bakar (A), perlakuan (B), dan lama pembakaran (T) akan mempengaruh kualitas kacang mete (y)

Keterangan: A = Bahan bakar; B = perlakuan; T = time, y = kualitas kacang mete (kacang tidak kuning atau hitam tetap putih).

Ada beberapa variabel yang dikaji dalam penelitian ini yakni, variabel bebas (*independent)*, yang terdiri dari :

Bahan Bakar, bahan bakar yang digunakan yakni batang bambu dan daun lontar.

- Perlakukan terhadap gelondong mete, dengan cara, dijemur, dikukus dan dikukus. Biji mente yang mengalami perlakuan berupa penjemuran selama 1, 2 dan 3 hari. Untuk biji mente mengalami perlakuan kukus dan jemur yakni dikukus selama 9 menit, 11 menit dan 13 menit, dan dijemur selama 1 hari, 2 hari dan 3 hari

Waktu pembakaran selama 60 detik

Variabel tak bebas (*dependent*) yakni kualitas kacang mete yang diamati yakni warna. Warna kacang mente yang putih merupakan warna bawaan dari gelondong biji mente, sedangkan warna kuning atau hitam mengalami kerusakan akibat dibakar atau rusak.

Hasil dan Pembahasan 3.1 Hasil

Teknologi yang dibuat

Teknologi Bakar Biji Jambu Mente yang berhasil dibuat, tampak foto berikut ini,

ISBN: 978-602-6428-11-0

Gambar 1. Teknologi Bakar Biji Jambu Mente

Kajian Sebelumnya

Kajian sebelumnya oleh Wawan Lukman (2005:12-15) persentase kacang mete utuh, dari hasil kupasan yang optimal dapat diperoleh dari gelondong mete yang telah dijemur 3 hari pada kondisi cahaya matahari cerah, dengan perlakuan berupah pengukusan dan tanpa pengukusan, tampak tabel berikut ini,

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Gelondong Mete, Presentase Kacang Utuh, Bobot Kacang, dan Lamanya Pengkacipan, FloresTimur, NTT

Dengan Pengukusan/ Ukuran gelondong	Jumlah Gelondong Tiap kg	Keutuhan Kacang (butir)		Persentase Kacang Utuh	Bobok Kacang Tiap kg gelondong	Lamanya Pengkacipan
	(butir)	Utuh	Pecah (kosong)	(%)	(gr)	(menit)
Dengan Pengukusan						
Besar	118	113,5	4,5	96,4	298,4	29
Sedang	149,3	140,6	8,7	94,5	301,5	35
Kecil	188,5	176,5	12,0	93,9	332,5	35
Rata-rata	151,9	143,5	8,4	94,9	310,8	33
Tanpa Pengukusan						
Besar	132	117	15	88,9	294,2	42,5
Sedang	164,5	137,1	27,4	84,1	290	56
Kecil	208,0	149	59	71,6	300	55
Rata-rata	168,2	134,4	33,8	81,5	294,7	18,2
Selisih	16,5	9,1	25,4	13,4	16,1	18,2

Kajian Terhadap Teknologi Bakar Kulit Mente (TBKM)

Kajian ini dilakukan dengan beberapa variabel yakni bahan bakar, perlakuan terhadap biji mente, guna mengukur seberapa besar prosentase CNSL yang ada pada kulit kacang mente dan mengamati hasil kacang mente yang diperoleh. Ada pun kegiatan yang dilakukan untuk mencapai variabel tersebut diatas, seperti tampak gambar berikut ini,

Perlakuan Biji Mente

ISBN: 978-602-6428-11-0

Gambar 2. Dikukus

Gambar 3. Di Jemur

b) Biji Jambu Mente di kupas dan dibakar

Gambar 4. Biji Mente Dibakar

Gambar 5. Biji Mente di Kupas Menggunakan Kacip

Setelah dilakukan perlakukan didapatkan data hasil pengamatan yang dirata-ratakan sebagaimana dapat dilihat pada tabel 2.

3.2 Pembahasan

Daun lontar sebagai media bakar yang digunakan membakar biji mente, dengan perlakuan biji mente dijemur 8 jam menghasilkan prosentase CNSL pada kulit biji mente mencapai 78,3 %, kacang mente yang dihasilkan berwarna putih dan utuh, untuk penjemuran selama 24 jam, menghasilkan prosentase CNSL pada kulit mente menurun menjadi 65,6%, kacangnya tetap berwarna putih dan utuh.

Bahan bakar yang sama dilanjutkan dengan perlakuan berupa pengukusan selama 9 menit dan dijemur selama 8 jam, memberikan prosentase minyak CNSL sebesar 70,6 %, sedangkan untuk perlakuan pengukusan selama 13 menit dan lama penjemuran yang sama (8 jam) memberikan, minyak CNSL yang masih tertinggal pada kulit biji mente menjadi 48% saja. Selanjutnya dengan bahan bakar yang sama dilakukan perlakuan berupa peningkatan penjemuran selama 16 jam setelah dilakukan pengukusan menunjukan bahwa, pengukusan selama 9 menit, 11 menit, dan 13 menit, secara berturut turut menghasilkan 64%, 61,3% dan 44, %, kulit biji mente masih mengantung CNSL.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Tabel 2. Jenis Bahan Bakar, dan Rata-rata Perlakuan Biji Mete, Prosentase CNSL pada kulit mente yang dibakar, Hasil Kacang Mete

Bahan Bakar	Perlakuan Biji Mente		Presentase CNSL pada Kulit Mente	Kacang Mete	
	Kukus	Jemur			
	(menit)	(Jam)	(%)	Warna	Utuh/Pecah
Daun Lontar	-	8	78,3	putih	utuh
	-	16	74,6	putih	utuh
	-	24	65,6	putih	utuh
	9	8	70,6	putih	utuh
	11	8	63,6	putih	utuh
	13	8	48	putih	utuh
	9	16	64	putih	utuh
	11	16	61,3	putih	utuh
	13	16	44,6	putih/ kuning	utuh
Batang Bambu	-	8	62,6	putih	utuh
	-	16	68	putih	utuh
	-	24	59	putih	utuh
	9	8	65	putih	utuh
	11	8	57	putih	utuh
	13	8	42,6	putih	utuh
	9	16	55,3	putih	utuh
	11	16	54,3	putih	utuh
	13	16	40	putih	utuh

Keterangan tabel :

Prosentase (%) : prosentase minyak laka atau CNSL yang terdapat pada kulit biji mente yang dibakar

Jika dibandingkan dengan bahan bakar batang bambu, perlakuan hanya penjemuran saja, menunjukan penjemuran 8 jam, CNSL yang masih ada pada kulit biji mente 62,6%, perlakuan penjemuran 16 jam, CNSL pada kulit biji yang dibakar sebanyak 68%, sedangkan penjemuran ditingkatkan menjadi 24 jam, CNSL yang masih tersisa pada kulit mengalami penurunan menjadi 59%. Perlakuan tambahan berupah pengukusan, untuk pengukusan selama 9 menit dan dilakukan penjemuran 8 jam, CNSL 65%, pengukusan 13 menit dengan penjemur 8 jam, CNSL yang terkadung menurun menjadi 42,6 %. Dilakukan peningkatan waktu penjemuran menjadi 16 jam, daidapatkan untuk pengukusan 9 menit, CNSL mencapai 65,3%, 11 menit CNSL mencapai 54,3 % dan 13 menit, CNSL menurun menjadi 40%.

Kacang mente yang diperoleh dengan perlakuan tersebut hanya pada daun lontar ada yang kuning, terjadi pada perlakuan pengukusan selama 13 menit dan penjemuran 16 jam, dan kacang mentenya utuh, sedangkan pada bahan bakar batang bambu kacang mente tetap putih dan utuh.

4. Kesimpulan

Teknologi Bakar Kulit Mente yang memiliki 3 Selinder Ruang Vertikal, yang terdiri dari 2 selinder bahan bakar dan 1 selinder gelondong mete, sebagai tempat gelondong mente untuk dibakar dengan kapasitas ± 0,25 kg. Untuk bahan bakar bambu prosentase CNSL yang ada pada

ISBN: 978-602-6428-11-0

kulitnya sebanyak 56%, dibandingkan dengan bahan bakar daun lontar 63,4 %. Sedangkan biji mente yang mendapatkan perlakuan, berupa penjemuran, CNSL tersedikit terdapat pada penjemuran 3 hari yakni 65,6 %, dibandingkan hari pertama dan kedua. Perlakuan pengukusan 13 menit dengan penjemuran 2 hari CNSL yang belum terbebaskan hanya 40%, jika dibandingan lamanya pengukusan 11 menit dan 9 menit. Kacang mete berwarna kuning terjadi pada pengukusan selama 13 menit dan penjemuran 2 hari, dan semua kacang mente hasil pengupasan utuh

5. Rujukan Pustaka

Anonymous, 1998, “Teknologi Pengolahan Gelondong Mete, Liptan, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Ambon,Nopember 1998, 2 hal.

Bedy Sudjarmoko, 2010, *Analisis Adopsi Teknologi Jambu Mete di Nusa Tenggara Timur,* Bul. Littro. Vol. 21 No. 1, hal 69 – 79, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri

Djokosetyardjo J. M., 2003, *Ketel Uap,* Cetakan Kelima, Jakarta, PT. Pradya Paramita

Istirokhatun T., Wardhana Wisnu Irawan dan Primely, 2011, “Analisa Pengaruh Kelembaban Kayu Terhadap Konsentrasi Pm 2,5 Dalam Dapur Berbahan Bakar Kayu Skala Replikasi Dan Rumah Tangga” Jurnal Presipitasi, *Vol. 8 No.1 Maret 2011, ISSN 1907-187X*

Lukman Wawan, 2005, *Teknik Perbaikan Kualitas Pengkacipan dengan Pengukusan,* Buletin Teknik Pertanian, Vol. 10, No. 1, hal. 12-15

Muljohardjo, M, 1991, *Teknolodi dan Pengolahan Jambu Mete,* Liberty, Yogyakarta

Yokasing B. Yohanes, 2014”, Upaya Mendapatkan Desain Mata Penyayat untuk Membangun Kacip Sesuai dengan Dimensi Kacang Mente di NTT”, Laporan Hasil Penelitian Rutin (tidak dipublikasikan), Kupang, Politeknik Negeri Kupang

ISBN: 978-602-6428-11-0

Hak Dan Kewajiban Anak Berdasarkan Pola Asuh Orangtua

Andi Ahmad Gunadi
Teknologi Pendidikan - FIP UMJ
Email: aagunadi@umj.ac.id

ABSTRACT

The purpose of the study: to know the children's rights and obligations based on parenting patterns. The rights and obligations of the children in questions are the basic rights, consisting of the right to life; right to grow, right to develop; right to participate. Parenting pattern is a parenting model applied to children. Parenting patterns consist of: authoritarian parenting; democratic, authoritative; permissive. Qualitative description research method was applied by collecting data through observation, interview and group discussion. The respondents of the research are the third grade students of SDN. Results of research: a. 4 students with authoritarian parenting category, children's rights and obligations have not been fulfilled; b. 18 students with democratic parenting category, children's rights and obligations have been fulfilled; c. 16 students with authoritative parenting category, children's rights and obligations have been fulfilled; d. 2 students with permissive parenting category, children's rights and obligations have not been fulfilled

***Keywords**: children's rights and obligations, parenting patterns*

ABSTRAK

Tujuan penelitian: mengetahui hak dan kewajiban anak berdasarkan pola asuh orangtua. Hak dan kewajiban anak yang dimaksud adalah hak dasar, terdiri dari hak hidup, hak tumbuh, hak berkembang, dan hak berpartisipasi. Pola asuh orangtua merupakan model pengasuhan orangtua yang diterapkan kepada anaknya. Pola asuh orangtua terdiri dari: pola asuh otoriter, demokratis, otoritatif, dan permisif. Metode penelitian deskripsi kualitatif, pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara dan diskusi kelompok. Responden penelitian adalah siswa kelas III SDN 03, Mampang, Depok, Jawa Barat. Hasil penelitian: a. 4 siswa dengan katagori pola asuh orangtua otoriter, hak dan kewajiban anak belum terpenuhi; b. 18 siswa dengan katagori pola asuh orangtua demokratis, hak dan kewajiban anak sudah terpenuhi; c. 16 siswa dengan katagori pola asuh orangtua otoritatif, hak dan kewajiban anak sudah terpenuhi; d. 2 siswa dengan katagori pola asuh orangtua permisif, hak dan kewajiban anak belum terpenuhi.

Kata kunci: Hak Kewajiban Anak; Pola Asuh Orangtua

1. Pendahuluan

Anak adalah masa depan banggsa. Saat ini dari berbagai media massa yang beredar di masyarakat kita dapat mengetahui begitu banyak tindak kekerasan yang dilakukan orang-orang terdekat yang ada di sekitar kehidupan anak. Kecenderungan terjadinya peningkatan tindak kekerasan pada anak ini tidak hanya terjadi di negara atau daerah tertentu tetapi telah menjadi fenomena global di seluruh dunia. Negara (2016:1), dalam okezone.com Kamis, 19 Mei 2016 memberitakan bahwa tingkat kekerasan anak yang marak terjadi di Indonesia, pada tahun 2015 tercatat 21.689.987 kasus di 33 Provinsi di Indonesia. Data yang diperoleh dari Pusat Data dan Informasi (Pudatin) Komisi Nasional Perlindungan Anak (Komnas PA), tahun 2016, sejak Januari hingga Desember 2016, data yang masuk di Komnas Perlindungan Anak sudah sebanyak 3.739 kasus pelanggaran hak anak. Sama artinya bahwa Komnas Perlindungan Anak telah menerima pengaduan masyarakat kurang lebih 100-200 kasus pengaduan pelanggaran hak anak setiap bulannya. Bentuk pelanggaran terhadap hak anak ini tidak semata-mata pada tingkat kuantitas jumlah saja yang meningkat, namun terlihat semakin kompleks dan beragamnya modus pelanggarannya.

Sebagai upaya meminimalkan permasalahan yang terjadi pada anak, selain peran orangtua dalam mendidik, membimbing, membina dan melindungi anak, peran pemerintah dalam membuat peraturan dan melaksanakan hukuman kepada pelaku tindak kekerasan pada anak pun perlu ditingkatkan. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2002 tentang Perlindungan Anak Bab III Hak dan Kewajiban Anak pasal 4 menjelaskan, "Setiap anak berhak untuk dapat hidup, tumbuh, berkembang, dan berpartisipasi secara wajar sesuai dengan harkat dan martabat kemanusiaan, serta mendapat perlindungan dari kekerasan dan diskriminasi."

ISBN: 978-602-6428-11-0

Hak dan kewajiban anak yang dimaksud pada undang-undang tersebut adalah hak dasar, terdiri dari hak hidup; hak tumbuh, hak berkembang; hak berpartisipasi. *Hak hidup*, adalah hak yang dimiliki setiap anak untuk mendapatkan suatu nama, dan dapat beribadah sesuai agamanya. *Hak tumbuh* adalah hak yang dimiliki setiap anak untuk dapat berpikir dan berekspresi, mengetahui orangtuanya, memperoleh pelayanan kesehatan dan jaminan sosial, memperoleh pendidikan dan pengajaran, *Hak berkembang* adalah hak yang dimiliki setiap anak untuk mendapat bantuan hukum, mendapatkan perlindungan dari diskriminasi, eksploitasi, baik ekonomi maupun seksual, penelantaran, kekejaman, kekerasan, dan penganiayaan, ketidakadilan, dan perlakuan salah lainnya. Selain itu, anak juga memperoleh perlindungan dari penyalahgunaan dalam kegiatan politik, pelibatan dalam sengketa bersenjata, pelibatan dalam kerusuhan sosial, pelibatan dalam peristiwa yang mengandung unsur kekerasan, dan pelibatan dalam peperangan. Sedangkan *hak berpartisipasi* adalah hak yang dimiliki setiap anak untuk menyatakan dan didengar pendapatnya, menerima, mencari dan memberikan informasi sesuai dengan kecerdasan dan usianya.

Undang-undang tersebut di atas sudah dengan jelas dan tegas menyatakan bahwa tidak sepantasnya orang-orang terdekat yang ada di kehidupan anak melakukan tindak kekerasan pada anak. Orangtua justru memegang peranan penting dalam mengembangkan kepribadian anak. Kepribadian anak terbentuk berdasarkan pola asuh yang diterapkan orangtua dalam kehidupan anak-anaknya sehari-hari. Bila anak melihat kebiasaan baik dari kedua orangtuanya, maka dengan cepat anak akan mencontohnya. Demikian pula sebaliknya bila kedua orangtuanya berperilaku buruk, maka dengan cepat anak pun akan mencontohnya. Anak meniru bagaimana orangtua bersikap, bertutur kata, mengekpresikan harapan, tuntutan dan kritikan satu sama lain, menanggapi dan memecahkan masalah, serta mengungkapkan perasaan dan emosinya.

Mahrita dan Mulyati (2007:3) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa ada korelasi positif yang signifikan antara model pengasuhan orang tua dalam bentuk pola asuh demokratis dan *problem solving*. Artinya, semakin tinggi tingkat pola asuh orangtua yang menerapkan pola asuh demokratis, maka semakin baik pula tingkat kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) pada anak. Sedangkan Ulfa dan Zainuddin (2013:1) dalam penelitiannya menjelaskan terdapat pengaruh positif pada pola asuh otoriter dengan kemandirian dalam belajar. Tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada pola asuh demokratis terhadap kemandirian belajar. Tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada pola asuh permisif terhadap kemandirian belajar. Ada hubungan antara pola asuh dengan kemandirian dalam belajar dengan sumbangan relatif sebesar 18,9%.

Pola asuh menurut Mulyadi dkk (2016:184) dapat diartikan sebagai proses interaksi total antara orangtua dengan anak yang mencakup proses pemeliharaan (pemberian makan, membersihkan, dan melindungi) dan proses sosialisasi (mengajarkan perilaku yang umum dan sesuai dengan aturan dalam masyarakat). Proses ini melibatkan juga bagaimana pengasuh (orangtua) mengkomunikasikan afeksi, nilai, minat, perilaku dan kepercayaan kepada anak-anaknya. Djamarah (2014:51) berpendapat pola asuh orangtua adalah upaya orangtua yang konsisten dan persistem dalam menjaga dan membimbing anak dari sejak dilahirkan hingga dewasa. Pola asuh orangtua adalah pola perilaku yang diterapkan pada anak dan bersifat relatif konsisten dari waktu ke waktu. Masing-masing orangtua memiliki pola asuh yang berbeda satu sama lainnya. Orangtua dengan latar belakang petani, model pola asuhnya pasti akan berbeda dengan orangtua dengan latar belakang pendidikan guru.

Tridonanto dan Agency (2014:12-17) mengatakan pola asuh orangtua terdiri dari: 1. pola asuh otoriter; 2. pola asuh permisif; 3. pola asuh demokrasi. Mulyadi dkk (2016:184-186) menjelaskan beberapa jenis pola asuh, yaitu: 1. pola asuh *uninvolved*; 2. pola asuh *indulgent*; 3. Pola asuh a*uthoritative* (berwenang); 4. pola asuh *Authoritarian*. Fransisca dan Oktaviyanti (2016:19) menjelaskan pola asuh orangtua di bedakan menjadi tiga tipe, yaitu pola asuh otoriter, pola asuh demokratis, dan pola asuh permisif.

Berdasarkan berbagai pendapat di atas, sudah selayaknya pola asuh orangtua dapat membantu meminimalisir tindak kekerasan pada anak. Pola asuh orangtua terdiri dari pola asuh asuh otoriter, pola asuh demokratis, pola asuh otoritatif, dan pola asuh permisif. Pola asuh otoriter merupakan pola asuh yang ditandai dengan cara mengasuh anak-anaknya dengan aturan-aturan

ISBN: 978-602-6428-11-0

yang ketat, sering kali memaksa anak untuk berperilaku seperti dirinya (orangtua), ditandai dengan hukuman yang keras yang diberlakukan sampai anak tersebut dewasa. Pola asuh demokratis aadalah pola asuh yang ditandai dengan pengakuan orangtua terhadap kemampuan anak dan kemudian anak diberi kesempatan untuk tidak selalu bergantung kepada orangtua. Anak diberi kesempatan untuk berpartisipasi dalam mengatur hidupnya, dan mengembangkan kontrol internalnya. Pola asuh otoritatif (berwenang), orangtua cenderung menunjukkan adanya kontrol dan kehangatan yang tinggi terhadap anak. Di dalamnya terdapat aturan sikap asertif, dukungan, fleksibilitas, serta *self regulation* sehingga anak bebas berkreasi dan mengeksploitasi berbagai hal dengan sensor batasan dan pengawasan dari orangtua. Pola asuh permisif atau *laissez faire* memiliki kebebasan memilih terbuka bagi anak dengan sedikit campur tangan orangtua agar kebebasan yang diberikan terkendali. Orangtua dalam pola asuh ini menginginkan anaknya berpartisipasi tanpa memaksakan atau menuntut kewenangan yang dimilikinya.

Model pengasuhan yang baik akan membawa dampak yang baik bagi perkembangan kepribadian anak. Demikian pula sebaliknya model pengasuhan yang tidak baik akan membawa dampak tidak baik pula bagi perkembangan kepribadian anak. Kebiasaan orangtua dalam berperilaku, berbicara, membimbing, mendidik, merawat, menjaga, dan mengasuh anak dalam keluarga adalah merupakan model pola asuh yang diterapkan orangtua untuk membentuk kepribadian anak. Atas dasar itulah, sudah sepantasnya setiap anak mendapatkan hak dasar untuk dapat tumbuh berkembang berdasarkan pola asuh yang baik dari kedua orangtuanya.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui hak dan kewajiban anak berdasarkan pola asuh orangtua. Hak dan kewajiban anak yang dimaksud adalah hak dasar, terdiri dari hak hidup, hak tumbuh, hak berkembang, dan hak berpartisipasi. Pola asuh orangtua merupakan model pengasuhan orangtua yang diterapkan kepada anaknya. Pola asuh orangtua terdiri dari: pola asuh otoriter, pola asuh demokratis, pola asuh otoritatif, dan pola asuh permisif.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan deskriptif kualitatif. Penelitian kualitatif mengkaji perspektif partisipan dengan strategi-strategi yang bersifat interaktif dan fleksibel. Penelitian kualitatif ditujukan untuk memahami fenomena-fenomena sosial dari sudut pandang partisipan. (Trianto, 2010:179).

Informan dalam penelitian ini adalah kepala sekolah dan guru kelas. Sedangkan responden penelitian adalah siswa kelas III Sekolah Dasar Negeri 03 Mampang, Pancoran Mas Depok, Jawa Barat. Pelaksanaan penelitian Mei-Juni 2017. Pengumpulan data dilakukan secara *natural setting* (kondisi alamiah), dari sumber data primer. Teknik pengumpulan data pada kegiatan observasi dilakukan pada kehidupan sehari-hari siswa di sekolah, selanjutnya dilakukan wawancara mendalam dalam bentuk diskusi grup. Materi wawancara terdiri dari materi tentang pola asuh orangtua dan hak kewajiban anak. Siswa menjawab wawancara dalam nuansa diskusi grup yang santai dan akrab.

3. Hasil dan Pembahasan

Hak dan kewajiban siswa

Hak hidup, diketahui: 32 dari 40 orang siswa sudah mendapat hak hidup yang layak sesuai dengan undang-undang. Setiap siswa memiliki nama yang diberikan langsung oleh kedua orangtuanya; siswa mengetahui orangtua masing-masing; siswa mendapatkan kasih sayang yang cukup dari orangtuanya; siswa mendapatkan ASI saat balita; siswa memiliki akte kelahiran; siswa tercantum sebagai anggota keluarga dalam kartu keluarga dengan data lengkap yang terdiri dari ayah ibu kakak dan adik; siswa mendapat bimbingan agama/sholat dari orangtua dan dapat beribadah sholat tepat waktu sesuai agamanya; siswa dapat berpikir, berimajinasi, dan berekspresi bebas mengenai berbagai hal; siswa memiliki kecerdasan majemuk sesuai usianya. Untuk 8 orang siswa lainnya, siswa belum mendapatkan hak hidup sesuai dengan harapan. Siswa tidak mengetahui dengan pasti apakah mendapatkan ASI saat balita; siswa belum memiliki akte kelahiran karena orangtua belum mengurusnya; siswa tidak mendapatkan bimbingan agama/sholat sesuai ajaran agama yang dianutnya, siswa tidak bisa

ISBN: 978-602-6428-11-0

melaksanakan sholat tepat waktu sesuai agama karena membantu pekerjaan orangtua di rumah;

Hak tumbuh, diketahui bahwa 32 dari 40 orang siswa sudah mendapat hak tumbuh sesuai dengan undang-undang. Siswa mendapatkan pendidikan yang layak sesuai usianya; siswa bersekolah di sekolah yang sesuai dengan kemampuan orangtua; siswa dapat istirahat yang cukup di saat malam hari ataupun siang hari setelah pulang sekolah; siswa mendapat makan dan makanan bergizi sesuai kemampuan orangtu; siswa dapat belajar dengan tenang karena di rumah memiliki ruang belajar yang memadai dan saat belajar siswa tidak terganggu rutinitas pekerjaan rumah yang harus dikerjakan; siswa dapat bermain sesuai usianya; siswa memperoleh pelayanan kesehatan di saat sakit dengan menggunakan jaminan sosial dari orangtuanya. Untuk 6 orang siswa lainnya. mereka belum mendapatkan hak tumbuh sesuai harapan. Siswa tidak dapat istirahat yang cukup di saat malam hari ataupun siang hari setelah pulang sekolah; siswa tidak mendapat makan makanan bergizi karena kemampuan orangtua sangat terbatas; siswa tidak dapat belajar dengan tenang karena di rumah tidak memiliki ruang belajar yang memadai; siswa tidap dapat bermain sesuai dengan keinginan karena di rumah tidak memiliki sarana dan prasarana bermain yang memadai, siswa tidak memperoleh pelayanan kesehatan dan jaminan sosial karena kemampuan orangtua sangat terbatas. Untuk 2 orang siswa lagi, mereka belum mendapatkan hak tumbuh sesuai dengan perkembangan usianya karena orang tua mereka tidak pernah peduli dan tidak pernah tahu akan kebutuhan mereka.

Hak berkembang dan perlindungan. Diketahui bahwa 36 dan 40 orang siswa sudah mendapat hak berkembang dan perlindungan yang layak sesuai undang-undang. Orangtua tidak melakukan diskriminasi pada setiap anggota keluarga; orangtua memberikan perlindungan kepada siswa dari kekerasan dalam rumah tangga; orangtua memberikan perlindungan kepada siswa dari eksploitasi baik ekonomi maupun seksual; orangtua memperhatikan semua kebutuhan hidup dan kebutuhan sekolah siswa sesuai kemampuan; orangtua tidak pernah melakukan tindakan kejam, tindak kekerasan dan tindak penganiayaan kepada siswa; orangtua tidak pernah melakukan tindakan yang bersifat tidak adil kepada anggota keluarga; dan orangtua tidak pernah melakukan kesalahan dalam membimbing dan mendidik siswa. Untuk 4 orang siswa belum mendapat hak berkembang dan perlindungan yang layak dari kedua orangtuanya. Siswa berpendapat orangtua kalau sedang marah masih suka melakukan tindak kekerasan fisik dan psikis kepada mereka; orangtua masih suka bertindak salah dalam membimbing dan mendidik siswa; orangtua berperilaku negatif dalam kehidupan sehari-hari.

Hak berpartisipasi. Diketahui bahwa 34 dari 40 orang siswa sudah memiliki hak partisipasi sesuai harapan. Siswa diberi kebebasan untuk membantu pekerjaan rumah sesuai kemampuan; siswa diberi kebebasan untuk bertindak, berbicara, dan mengeluarkan pendapat sesuai usianya dan mau bertanggungjawab untuk semua yang telah diucapkan dan dilakukannya. Untuk 6 orang siswa lainnya, siswa merasa belum memiliki hak partisipasi karena mereka masih harus patuh dan menurut apa yang dikatakan orangtua. Kondisi kemampuan orangtua yang membuat siswa belum memiliki hak partisipasi dalam keluarga.

Pola asuh orangtua

Pola asuh orangtua otoriter. Diketahui 4 dari 40 orangtua siswa masuk dalam katagori tipe pola asuh otoriter. Siswa berpendapat orangtua telah menetapkan standar mutlak yang harus dituruti anak dan keluarga. Standar mutlak tersebut dapat diketahui dari peraturan yang telah ditetapkan oleh orangtua, yaitu pulang sekolah harus sudah sampai rumah jam 13.00; selanjutnya siswa harus cuci kaki, cuci tangan, ganti maju, makan siang dan tidur siang. Malam hari, setelah solat, siswa harus makan malam, tidak boleh menonton televis, harus belajar, dan tidur malam sebelum jam 21.00; siswa tidak bisa mengeluarkan pendapat sesuai dengan keinginan; siswa memiliki perlengkapan sekolah dan kebutuhan hidup yang sudah ditetapkan orangtua; siswa memiliki pakaian untuk sekolah, untuk bermain sehari-hari di rumah, dan untuk kegiatan acara/pesta; siswa harus mengikuti kegiatan ekstrakurikuler sesuai dengan keinginan orangtua; siswa tidak boleh belajar dan bermain dengan orang yang tidak

ISBN: 978-602-6428-11-0

dikenal orangtua; siswa tidak diberi kebebasan untuk mengembangkan diri sesuai dengan potensi yang dimilikinya; siswa mengikuti pendidikan di sekolah yang sudah ditentukan orangtua; siswa tidak bisa berpartisipasi dalam musyawarah kehidupan keluarga.

Pola asuh orangtua demokratis. Diketahui 18 dari 40 orangtua siswa masuk dalam katagori tipe pola asuh demokratis. Hal ini diketahui dari jawaban siswa, yaitu: orangtua memprioritaskan kepentingan siswa; orangtua mengendalikan siswa berdasarkan musyawarah; orangtua bersikap rasional terhadap kemampuan siswa; orangtua selalu berkomunikasi dengan siswa tentang berbagai hal; orangtua tidak menuntut kemampuan siswa secara berlebihan; orangtua memenuhi kebutuhan hidup dan kebutuhan sekolah siswa sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan; orangtua memberikan kesempatan kepada anak untuk mandiri dan mengembangkan sikap sopan, dan menghormati pendapat orang lain; orangtua mengakui sosok anak sebagai pribadi dan turut dilibatkan dalam pengambilan keputusan; orangtua berpendapat bahwa semua anak mempunyai pendapat dan hak yang sama; siswa dapat melakukan berbagai hal sesuai kemampuannya; siswa diberi kebebasan untuk bermain dengan siapa saja; siswa diberi kebebasan untuk mengikuti kegiatan ekstrakurikuler sesuai dengan kemampuannya; orangtua mendukung semua pendapat dan perilaku siswa yang positif; siswa diberi kebebasan untuk mengembangkan diri sesuai dengan potensi yang ada dalam dirinya; siswa dapat bebas berdisukusi dan bertukar pikiran dengan orangtua sesuai perkembangan usianya; siswa dapat beristirahat, memanfaatkan waktu luang, bergaul, berkreasi sesuai dengan keinginannya dan bertanggung jawab untuk semua yang telah dilakukannya.

Pola asuh orangtua otoritatif. Diketahui 16 dari 40 orangtua siswa atau 40% orangtua siswa masuk dalam katagori pola asuh otoritatif. Hal ini diketahui dari jawaban responden, yaitu: siswa diberi kebebasan melakukan berbagai kegiatan di bawah monitoring orangtua; siswa dapat mengikuti berbagai kegiatan ekstrakurikuler sesuai dengan keinginannya atas seijin dan sepengetahuan orangtua; siswa bebas belajar dan bermain dengan siapa saja yang dikenal orangtua; siswa wajib membuat dan mengisi buku harian sesuai dengan urutan waktu dan kegiatan yang dilakukan siswa; siswa bersekolah di sekolah yang sudah ditentukan orangtua; siswa bebas melakukan kegiatan ekstrakurikuler dengan guru pendamping yang sudah dikenal oleh orangtua; siswa bebas bermain dengan teman yang sudah dikenal orangtua; siswa bebas memilih kebutuhan hidup dan kebutuhan sekolah sesuai dengan produk yang sudah diketahui/dikenal orangtua; orangtua mengetahui semua penggunaan uang saku yang sudah diberikan dan digunakan siswa untuk kebutuhan sehari-hari;

Pola asuh orangtua permisif. Pola asuh ini ditandai dengan adanya kebebasan tanpa batas pada anak untuk berperilaku sesuai dengan keinginannya. Menurut siswa, 2 dari 40 orangtua siswa atau 5% orangtua siswa masuk dalam katagori pola asuh permisif. Orangtua memberikan kebebasan yang besar kepada anaknya (anak bebas melakukan apa yang diinginkannya). orangtua masih terlibat dalam aspek-aspek kehidupan anaknya; orangtua cenderung tidak menegur anaknya jika anaknya melakukan perbuatan yang salah; orangtua membiarkan anak mencari dan menemukan sendiri tata cara yang memberi batasan-batasan dari tingkah lakunya; orangtua bertindak saat terjadi hal yang berlebihan pada anak.

Perbedaan tipe pola asuh yang dimiliki masing-masing orangtua jangan menjadi hambatan untuk melindungi anak dari berbagai tindak kekerasan. Keluarga “sakinah” keluarga berkualitas adalah idaman semua keluarga dengan segala ketenangannya. Orangtua dan anak harus dapat hidup rukun dan damai, penuh cinta dan kasih sayang didalamnya. Orangtua dan anak harus dapat berkomunikasi tentang berbagai hal yang menyangkut perkembangan anak. Orangtua dan anak harus dapat sama-sama memahami bahwa rumah tangga adalah rumah keluarga tempat merawat dan mendidik, membimbing dan melatih anak agar dapat memiliki kepribadian yang dapat dibanggakan orangtua, keluarga, masyarakat dan negara.

ISBN: 978-602-6428-11-0

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa setiap orangtua memiliki pola asuh yang berbeda untuk menerapkan hak dan kewajiban kepada anaknya. Perbedaan pola asuh orangtua dipengaruhi oleh:

Faktor hereditas atau keturunan merupakan aspek individu yang bersifat bawaan dan memiliki potensi untuk berkembang

Lingkungan, terdiri dari lingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat. Lingkungan merupakan faktor yang sangat menentukan tercapai atau tidaknya potensi bawaan. Faktor lingkungan terdiri dari: pola asuh orangtua; Kesamaan pola asuh masa lalu orangtua; usia orangtua; pelatihan bagi orangtua; jenis kelamin orangtua; status sosial ekonomi; pengetahuan; konsep mengenai peran orangtua; jenis kelamin anak; usia anak; situasi;

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat dilaksanakan atas dukungan Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 0404/K3/KM/2017 tanggal 24 Mei 2017 dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Daftar Rujukan

Elisabeth Fransisca S.S dan Titis Oktaviyanti, 2016, Hubungan Pola Asuh Orangtua dengan Disiplin Anak di Komplek Mendawai Kota Palangka Raya, Jurnal on.line Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Palangkaraya, Juni 2016, http://jurnalonlinejpips.com/tag/pola-asuh/

Mahrita dan Rina Mulyati, 2007, *Hubungan Pola Asuh Demokratis Orangtua dengan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Remaja*, Yogyakarta, Program Studi Psikologi, Fakultas Psikologi dan Ilmu Sosial Budaya, Universitas Islam Indonesia

Maria Ulfa dan Zainuddin, 2013, *Pola Asuh Orangtua dan Kemandirian Siswa dalam Belajar pada Siswa M.A.N Kuta Baro Kabupaten Aceh Besar*, Jurnal Ilmiah Psikologi An Nafs, Vol.3 No.1 tahun 2013

Seto Mulyadi, A.M. Heru Basuki, dan Wahyu Rahardjo, 2016, *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Teori-Teori Baru dalam Psikologi*, Jakarta, PT Raja Grafindo Persada

Syaiful Bahri Djamarah, 2014, *Pola Asuh Orangtua dan Komunikasi dalam Keluarga,* Jakarta, Rineka Cipta

Trianto, 2010, *Pengantar Penelitian Pendidikan bagi Pengembangan Profesi Pendidikan dan Tenaga Kependidikan,* Jakarta, Kencana,

Al Tridonanto dan Beranda Agency, 2014, *Mengembangkan Pola Asuh Demokratis*, Jakarta, Gramedia

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2002 tentang Perlindungan Anak

ISBN: 978-602-6428-11-0

SISTEM INFORMASI AKUNTANSI BERBASIS *MOBILE* BAGI UMKM

Ni Kadek Sinarwati
Jurusan Akuntansi Program S1 Fakultas Ekonomi Universitas Pendidikan Ganesha
Email: kadeksinar20@gmail.com

ABSTRACT

The presence of mobile-based accounting information system (SIA) for Micro Small Medium Enterprises (MSMEs) as one means to prepare urgent financial statements and is necessary for SMEs able to produce financial reports quickly and accurately. This study aims to produce a mobile-based SIA prototype for SMEs that accelerate and facilitate SMEs in preparing its financial statements, and test the feasibility of using Judgment method testing. This research uses research and development (R & D) design to develop and validate the product. In terms of content, the design development of SIA uses a user friendly approach with the Waterfall model. The results show Development of mobile-based accounting information system for SMEs able to help SMEs prepare financial statements. Assessment The material expert and owner of the SMEs Validator stated that the developed prototype is in good category. Owners of SMEs are looking forward to immediately using mobile based accounting information system applications to help manage their business.

Keywords: *Accounting Information System, Mobile, SMEs*

ABSTRAK

Kehadiran sistem informasi akuntansi (SIA) berbasis *mobile* bagi Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) sebagai salah satu sarana untuk menyusun laporan keuangan mendesak dan sangat diperlukan agar UMKM mampu menghasilkan laporan keuangan secara cepat dan tepat. Penelitian ini bertujuan menghasilkan purwarupa SIA berbasis *mobile* bagi UMKM yang mempercepat dan mempermudah UMKM dalam menyusun laporan keuangannyanya, dan menguji kelayakan pakai berdasarkan *Judgment method testing*. Penelitian ini menggunakan rancangan *research and development* (R&D) untuk melakukan pengembangan dan validasi produk. Segi konten, pengembangan desain SIA menggunakan pendekatan *user friendly* dengan model *Waterfall*. Hasil penelitian menunjukkan Pengembangan sistem informasi akuntansi berbasis mobile bagi UMKM mampu membantu UMKM menyusun laporan keuangan. Penilaian Validator ahli materi dan pemilik UMKM menyatakan purwarupa yang dikembangkan berada dalam kategori baik. Pemilik UMKM sangat mengharapkan segera menggunakan aplikasi sistem informasi akuntansi berbasis mobile untuk membantu mengelola usahanya.

Kata Kunci: Sistem Informasi Akuntansi, *Mobile,* UMKM.

1. Pendahuluan

Pada saat terjadi krisis moneter pertengahan 1997, dimana para pengusaha besar dan BUMN tidak dapat bertahan menghadapinya, usaha kecil (dan sektor informal) mampu bertahan di tengah krisis tersebut dan bahkan berkembang. Usaha kecil dan sektor informal telah menunjukkan keikutsertaannya dalam perekonomian nasional dalam bermacam kontribusi baik dari sisi makro maupun mikro (Winarni, 2009). Diakui bahwa Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) mempunyai peran penting di dalam pembangunan dan pertumbuhan ekonomi, tidak hanya di negara-negara sedang berkembang seperti Indonesia, tetapi juga negara-negara maju seperti Jepang, Amerika serikat dan negara-negara Eropa (Mulyanisman, 2012).

UMKM di daerah Bali dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, dari data Dinas Koperasi dan UMKM Provinsi Bali jumlah UMKM Tahun 2014 mencapai 1.207 perusahaan yang tersebar diseluruh Kabupaten di Bali, salah satunya di Kabupaten Badung. Kabupaten Badung merupakan kabupaten yang memiliki jumlah UMKM terbanyak dibandingkan dengan kabupaten lainnya di Provinsi Bali.

UMKM di Kabupaten Badung sebanyak 197 unit tersebar pada berbagai sektor usaha yakni: 44 Unit di sektor usaha industri, 68 unit disektor perdagangan, 6 unit di sektor usaha pertanian, 11 unit di sektor usaha peternakan, 4 unit di sektor usaha perikanan dan 64 unit di sektor usaha jasa (PT Pengembangan Pariwisata Bali (Persero) 2014).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa kelemahan usaha kecil di Indonesia adalah pada umumnya pengelola usaha kecil tidak menguasai dan tidak menerapkan sistem keuangan yang

memadai. Usaha kecil tidak atau belum memiliki dan menerapkan catatan akuntansi dengan ketat dan disiplin dengan pembukuan yang sistematis dan teratur. Pengusaha kecil secara umum menganggap bahwa informasi akuntansi tersebut tidak penting, selain sulit diterapkan juga membuang waktu dan biaya (Pinasti, 2007). Hal terpenting bagi pengelola usaha kecil adalah bagaimana cara menghasilkan laba yang banyak tanpa repot menerapkan akuntansi. Kenyataan ini juga didukung oleh hasil penelitian Musmini (2008) menemukan bahwa kebanyakan usaha kecil di Kecamatan Buleleng tidak menyelenggarakan catatan akuntansi, beberapa yang mempunyai catatan keuangan modelnya sangat sederhana dan tidak sistematis. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa UMKM kurang memahami akan pentingnya akuntansi. Padahal akuntansi sebagai alat untuk mengetahui perkembangan usaha melalui laporan keuangan dan juga sebagai sumber data untuk menghitung pajak.

Keterbatasan pengetahuan pencatatan akuntansi, rumitnya proses akuntansi, dan anggapan bahwa laporan keuangan bukanlah hal yang penting bagi UMKM (Rudiantoro, 2011) menyebabkan pelaksanaan pembukuan akuntansi untuk menghasilkan laporan keuangan merupakan hal yang masih sulit bagi UMKM. Selain itu berbagai macam keterbatasan lain yang dihadapi oleh UMKM dalam menyusun laporan keuangan yakni mulai dari latar belakang pendidikan yang tidak mengenal mengenai akuntansi, kurang disiplin dan rajinnya dalam pelaksanaan pembukuan akuntansi, tidak adanya kecukupan dana untuk mempekerjakan akuntan atau membeli *software* akuntansi untuk mempermudah pelaksanaan pembukuan akuntansi, dan tidak adanya peraturan yang mewajibkan penyusunan laporan bagi UMKM menyebabkan rendahnya praktek akuntansi pada UMKM di Indonesia (Sinarwati, 2015). UMKM di Kabupaten Badung belum menyusun laporan keuangan. Administrasi usaha yang dilakukan hanya sebatas pencatatan manual yang sangat rentan salah dan bahkan hilang. Jika kondisi ini dibiarkan maka akan berakibat buruk pada UMKM dan *stakeholder*nya.

Pengembangan SIA bagi UMKM berbasis *mobile* dipandang layak dan penting dilakukan karena sistem informasi akuntansi adalah menambah nilai bagi perusahaan. Sistem informasi akuntansi dapat memberi nilai tambah dengan : a. memberikan informasi yang akurat dan tepat waktu, b. penerapan sistem informasi akuntansi meningkatkan efektivitas dan efisiensi biaya dalam mengumpulkan informasi ekonomi, c. membantu serta meningkatkan kualitas keputusan yang akan diambil oleh pihak manajemen, d. meningkatkan pembagian pengetahuan (*knowledge sharing*).

Kehadiran inovasi dibidang teknologi ini, merupakan terobosan penting karena fenomena di bidang teknologi di Indonesia cukup menyedihkan. Indonesia mengalami kesenjangan teknologi atau yang sering disebut dengan *digital devide* (Wena dan Suija, 2008). Tujuan riset yang akan dilaksanakan adalah menghasilkan *prototype* desain SIA berbasis *mobile* bagi UMKM yang dapat diadaptasi kembali oleh siapa saja, di mana saja, dan kapan saja untuk mempermudah dan mempercepat penyusunan laporan keuangan pada jenis usaha yang berbeda.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dalam pengembangan SIA berbasis *mobile*, dengan menggunakan model desain *Focus Group Discusion* (FGD), yang dihadiri oleh ahli pemrograman, ahli materi akuntansi/penyusunan laporan keuangan dan pelaku UMKM. Rancangan (desain) penelitian dalam pengembangan SIA berbasis *mobile* bagi UMKM menggunakan pendekatan *user friendly*, artinya kemudahan dalam pengoperasian sistem aplikasi. SIA berbasis *mobile* tersebut dikembangkan dengan model *waterfall* mengacu pada Martono dan Kridalukmana (2014). Prosedur kerja pengembangan SIA berbasis mobile dengan menggunakan model *waterfall*.

Uji teknis model dilakukan setelah proses pengembangan SIA berbasis mobile telah rampung dilaksanakan. Uji teknis model dilakukan dengan *judgment method* atau menggunakan pendapat ahli atau pakar sebagai validator. Adapun pendapat para ahli yang nantinya dijadikan validator yakni ahli program dan ahli akuntansi/penyusun laporan keuangan. Mengacu pada *judgment method testing*, uji teknis SIA dilakukan dengan cara meyakinkan apakah *software* desain SIA telah menanggapi input berupa transaksi serta menghasilkan output berupa formulir-formulir pendukung laporan laba rugi

ISBN: 978-602-6428-11-0

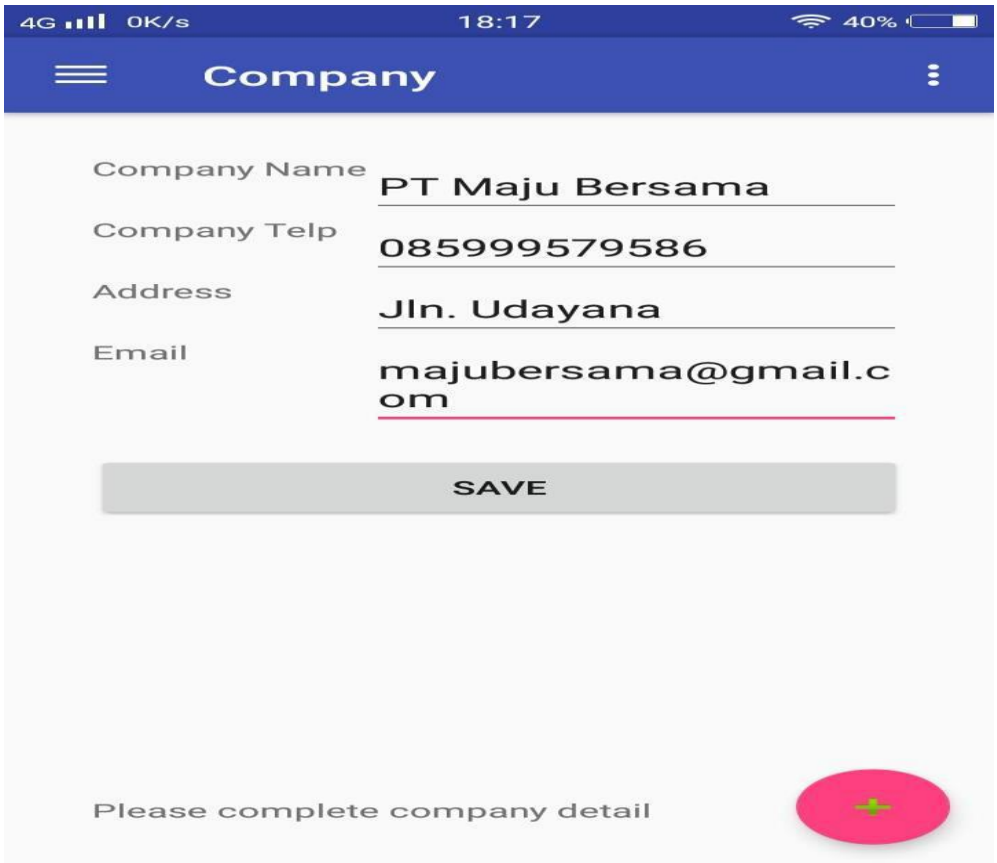
seperti jurnal umum, buku besar dan neraca saldo serta laporan keuangan secara tepat. Kemudian SIA disosialisasikan kepada para pelaku UMKM di Kabupaten Badung.

UMKM yang dijadikan sampel Pada tahapan pengembangan produk ditentukan berdasarkan kuota sampling, mengingat terdapat enam kecamatan di Kabupaten Badung, maka tiap-tiap kecamatan di berikan 2 kuota UMKM sebagai sampel. Penentuan UMKM mana yang terpilih ditiap kecamatan ditetapkan berdasarkan *purposive sampling*, yakni akan dipilih UMKM dengan penjualan tahunan tertinggi ditiap kecamatan, berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Koperasi Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Badung.

Data penelitian dikumpulkan dengan teknik wawancara dan angket. Instrumen untuk mengumpulkan data dalam tahapan pengembangan produk adalah: pedoman wawancara, angket ahli desain sistem, angket ahli programmer dan angket ahli akuntansi.

3. Hasil dan Pembahasan

Purwarupa Sistem Informasi Akuntansi Berbasis Mobile bagi UMKM telah berhasil dikembangkan. Validator ahli materi maupun pemilik UMKM selaku pengguna memberikan penilaian positif terhadap protoype yang dikembangkan. Sebagian besar UMKM bahkan sangat antusias dan ingin segera dapat menggunakan prototype tersebut guna membantu mengelola administrasi usahanya. Rincian hasil penelitian Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Mobile Bagi UMKM dijelaskan sebagai berikut: telah berhasil dikembangkannya prototype sistem informasi dengan menu-menu a). Form Detail Company, b) List Transaksi, c). Pencarian Data Transaksi, d). Detail Transaksi, e). Jurnal Umum, f). Buku Besar g). Neraca Saldo, h). Laporan Laba Rugi, i). Laporan Perubahan Modal, j). Neraca. Tampilan tiap-tiap menu beserta penjelasan rinci dari tiap menu disajikan pada gambar 1 dan gambar 2 dan gambar 3



Gambar 1 Menu Profile Usaha

Menu ini digunakan untuk mengisi data perusahaan yang terdiri dari nama, alamat, nomor telephone dan alamat email.

Gambar 2 Jurnal Umum

Menu ini digunakan untuk mencatat transaksi di jurnal umum, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

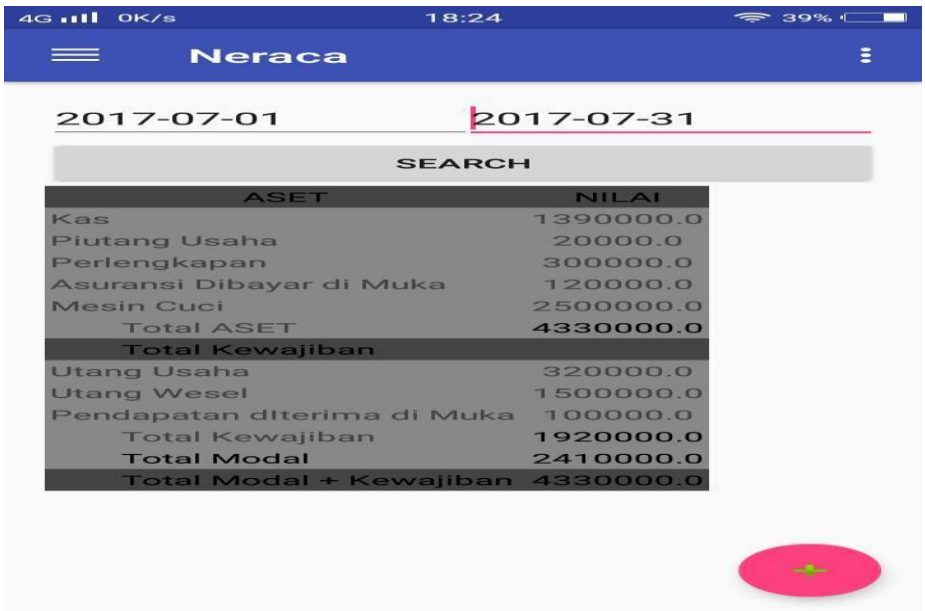
Isi nomer transaksi,

Berikan keterangan singkat transaksi seperti pembelian persediaan, pembayaran utang, penyetoran modal dan lain-lain,

Pada kolom select akun, pilih akun yang sesuai dengan transaksi. Akun di kelompokkan menjadi lima (5) kelompok akun yakni (1) Aset (Aset Lancar dan Aset Tidak Lancar), (2) Kewajiban, (3). Modal, (4) Pendapatan, (5) Beban

Setelah memilih jenis akun lalu klik kolom debet atau kredit serta tentukan jumlah debet dan kredit.Sistem sudah mendesain jumlah debet dan kredit yang dimasukkan harus dalam jumlah yang sama, jika tidak transaksi tidak bisa diproses

Jika akun sudah dipilih, kolom debet dan kredit sudah di isi dengan benar dalam jumlah yang sama maka langkah pencatatan sudah berakhir selanjutnya klik tombol “save” maka sistem akan bekerja merekam transaksi di buku jurnal, memposting transaksi di buku besar, meringkas di neraca saldo dan menyajikannya pada laporan keuangan (laporan laba rugi/laporan perubahan modal/neraca) seperti yang disajikan di gambar 5 sampai dengan 6



ISBN: 978-602-6428-11-0

Gambar 6 Laporan Neraca

Laporan neraca menunjukkan posisi keuangan suatu entitas per periode waktu tertentu. Posisi keuangan yang dimaksud yang disajikan di laporan neraca terdiri dari aset, kewajiban dan modal. Data yang disajikan di laporan ini bersumber dari laporan neraca saldo. Jumlah saldo debet dan kredit yang tersaji dalam jumlah yang sama (balance) menrupakan salah satu indikator bahwa laporan neraca sudah disajikan dengan benar.

Proses kerja sistem dirancang dengan cara yang sangat sederhana, yakni suatu proses akuntansi dengan tahapan sebagai berikut input transaksi di jurnal umum, posting ke buku besar, di ringkas di neraca saldo dan penyusunan laporan keuangan yang terdiri darilaporan laba rugi, laporan perubahan modal dan neraca.

Hasil rekapitulasi jawaban validator dan pemilik UMKM menunjukkan bahwa persentase penilaian validator dan pengguna menunjukkan nilai masing-masing 78,8 % dan 82 %. Mengacu pada buku pedoman penilaian di Universitas Pendidikan Ganesha, rentangan nilai tersebut berada dalam kategori baik (B). Sehingga dapat dinyatakan baik validator maupun pengguna menyatakan bahwa prototype sistem informasi akuntansi berbasis mobile bagi UMKM yang dikembangkan berada dalam kategori Baik.

Revisi-revisi yang dilakukan terhadap desain sistem dilakukan dengan mengacu saran dari user dan validator dan diharapkan dengan revisi tersebut sistem lebih bersifat *user friendly* dan mampu berkontribusi banyak kepada kemajuan usaha user.

Pengembangan Prototype Sistem Informasi Akuntansi Berbasis Mobile bagi UMKM bertujuan umum mendukung program pemerintah dalam meningkatkan kemampuan dan penguasaan aspek teknis dan pengelolaan administrasi keuangan UMKM.

Sistem Informasi Akuntansi Berbasis Mobile bagi UMKM merupakan sebuah aplikasi penyusunan laporan keuangan yang dioperasikan dengan menggunakan media handphone (berbasis android).

Hasil validasi tim ahli dan pengguna/pemilik UMKM terhadap sistem informasi akuntansi berbasis mobile yang dikembangkan, menunjukkan bahwa sistem informasi yang dikembangkan berada dalam kategori baik. Sistem Informasi yang dikembangkan mampu membantu UMKM dalam menyusun laporan keuangan yang terdiri dari laporan laba, laporan perubahan modal dan neraca. Temuan ini sejalan dengan temuan Setiawan, dkk (2008) yang merancang sistem informasi akuntansi pada UMKM dengan menggunakan metode RAD (*rapid aplication development*) dengan bahasa pemrograman SQL menemukan bahwa aplikasi yang dirancang mampu memberikan informasi laporan keuangan untuk perusahaan dagang yang terdiri dari laporan laba rugi, laporan perubahan modal dan neraca.

Menu yang disajikan di sistem terdiri dari Jurnal, Buku Besar, Neraca Saldo, Laporan Laba Rugi, Laporan Perubahan dan Neraca. Hasil ini sejalan dengan temuan Mujiono (2013) yang merancang Sistem Informasi Akuntansi Usaha Kecil Menengah pada Erfa Busana Addimyati berbasis *mobile* dengan menggunakan model prototyping dan dibangun dengan menggunakan model pengembangan perangkat lunak SSAD (*Structured Analysis and Desaind*) menemukan bahwa sistem mampu mengolah dan menampilkan data keuangan berupa jurnal umum, buku besar dan laporan laba rugi dan neraca dari masukan transaksi data oleh *user*.

4. Simpulan

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari penelitian ini adalah pengembangan sistem informasi akuntansi berbasis mobile bagi UMKM, terdiri dari menu jurnal, buku besar dan neraca saldo, dan mampu membantu UMKM menyusun laporan keuangan yang terdiri dari laporan laba rugi, laporan perubahan modal dan neraca. Hasil validasi ahli materi dan hasil uji coba yang dilaksanakan kepada UMKM, menyatakan bahwa prototype sistem yang dikembangkan berada dalam kategori baik. Pemilik UMKM memberikan respon positif terhadap prototype yang dikembangkan serta sangat berharap bisa segera mengaplikasikan sistem untuk membantu pengelolaan administrasi usahanya.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Daftar Rujukan

Kridalukmana, Rinta dan Martono, Kurniawan Teguh . 2014. “Mobile Augmented Reality”. *Jurnal Sistem Komputer. Vol. 4. No 1*, hlm 231-246.

Mujiono. 2013. Sistem Informasi Akuntansi Usaha Kecil dan Menengah Pada Erfa Busana Addimyati Berbasis Mobile. *Tesis tidak di publikasikan* Universitas Jember.

Mulyanisman. 2012. *Analisa Penerapan Akuntansi Keuangan Pada Perusahaan Menengah Bidang Perdagangan. Artikel.* Di akses dari www.google.com.

Musmini, Lucy Sri. 2012. “Sistem Informasi Akuntansi Untuk Menunjang Pemberdayaan Pengelolaan Usaha Kecil. (Studi Kasus Pada Rumah Makan Taliwang Singaraja)”*. Jurnal Riset Akuntansi* Vol. 2 No.1, hlm 23-38.

Pinasti, M. 2007. Pengaruh Penyelenggaraan dan Penggunaan Informasi Akuntansi Terhadap Persepsi Pengusaha Kecil Atas Informasi Akuntansi Suatu Riset Eksperiman. Di unduh tanggal 12 April 2016 <http:// www.google.com>.

Rudiantoro, Rizki dan Sylvia Veronica Siregar. 2011. “Kualitas Laporan laba/rugi UMKM serta Prospek Implementasi SAK ETAP”. Di unduh tanggal 12 April 2016 <http:// www.google.com>.

Setiawan. 2008. “Menerapkan Penggunaan Laporan laba/rugi Pada Usaha Kecil dan Menengah”. *Jurnal Ilmiah Akuntansi.* Volume I No. 2, hlm 72-92.

Sinarwati, Ni Kadek. 2015. “Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Belum Diterapkannya Pencatatan Keuangan Berbasis SAK ETAP di UMKM”. *Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Humanika*. Volume 4 No. 2. Juni 2015. Hal 1503-1524

Wena, I Made dan Suwija, I Ketut. 2008. *Pengembangan dan Evaluasi E-Module Fisika Bermuatan Model Perubahan Konseptual Dalam Pembelajaran Fisika di SMA*. Usul Penelitian Hibah Pekerti. Universitas Mahasaraswati Denpasar.

Winarni, Sri. 2009. *Menerapkan Penggunaan Laporan laba/rugi Pada Usaha Kecil dan Menengah*. Jurnal Ilmiah Akuntansi. Volume I No. 2.

ISBN: 978-602-6428-11-0

IDENTIFIKASI, KARAKTERISASI, DAN SOLUSI ALTERNATIF PENGELOLAAN LIMBAH LABORATORIUM KIMIA

I Dewa Putu Subamia[1], I.G.A.N. Sri Wahyuni[2], Ni Nyoman Widiasih[3]
[1]Jurusan Kimia FMIPA UNDIKSHA;[2]Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNDIKSHA; [3]Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNDIKSHA
Email: idewaputusubamia@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to identify and determine the characteristics of chemical laboratory waste Faculty of Mathematics and Natural Sciences of Universitas Pendidikan Ganesha and seek alternative solutions management. The research method used is descriptive analytic with qualitative approach. The identification and characterization results indicate the following types of waste: residual solid waste of practicum activities such as metal salt, inorganic solids, residual waste water, potentially hazardous and toxic wastewater, gases and vapors of harmful compounds, and domestic waste. Analysis using AAS showed concentration of Fe = 9,15 ppm and Cu 1,316 ppm, pH = 1,2; TDS = 358 mg/L. Waste treatment using a cyclic adsorption method utilizes a combination of coconut shell charcoal, activated straw, and rock shale as an adsorbent capable of absorbing and reducing Fe and Cu metal up to 81-92%. Have implications on reduce the risk of laboratory waste hazards to users and the environment.

***Keywords**: identification, characterization, alternative solution, laboratory waste*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan menetukan karakteristik limbah laboratorium kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Ganesha serta mencari solusi alternatif pengelolaannya. Metode penelitian yang dipakai adalah deskriptif analitik dengan pendekatan kualitatif. Hasil identifikasi dan karakterisasi menunjukkan jenis limbah yang terjadi sebagai berikut: limbah padat sisa kegiatan praktikum seperti garam logam, padatan anorganik, limbah cair sisa praktikum, limbah cair potensi berbahaya dan beracun, limbah gas hasil reaksi dan uap senyawa berbahaya, dan limbah domestik. Analisis menggunakan AAS menunjukkan kandungan ion logam Fe dan Cu pada limbah, Fe = 9,15 ppm dan Cu = 1,316 ppm, pH = 1,2; TDS = 358 mg/L. Pengolahan limbah menggunakan metode adsorbsi bersiklus memanfaatkan kombinasi arang batok kelapa, jerami teraktivasi, dan serpihan batu padas sebagai adsorben mampu menjerap dan menurunkan kandungan logam Fe dan Cu dalam limbah laboratorium hingga 81-92%. Berimplikasi pada upaya mengurangi risiko bahaya limbah laboratorium terhadap pengguna dan lingkungan.

Kata kunci: identifikasi,karakterisasi, solusi alternatif, limbah laboratorium

1. Pendahuluan

Kegiatan praktikum di laboratorium kimia, tidak bisa dipisahkan dari penggunaan bahan/zat kimia dan sudah tentu menghasilkan limbah laboratorium. Demikian pula aktivitas praktikum di laboratorium kimia FMIPA Undiksha sangat berpotensi menghasilkan limbah berbahaya, baik bagi pengguna laboratorium maupun lingkungan. Berbagai percobaan/praktikum/penelitian dilakukan di laboratorium kimia jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Undiksha. Penggunaan bahan-bahan kimia dan bahan biologik tidak dapat dihindari dalam kegiatan tersebut. Penggunaan bahan-bahan kimia maupun biologik sudah tentu akan menghasilkan limbah kimia dan biologik. Limbah yang dihasilkan potensial berbahaya dan/atau beracun yang dapat mencemarkan atau merusak lingkungan baik secara langsung maupun tidak langsung (Subamia, I.D.P, dkk. 2016). Lebih parah lagi limbah (B3) yang dihasilkan dari aktivitas laboratorium berpotensi membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya (Niken Hayudanti Anggarini, dkk. 2014).

Meskipun hasil buangan limbah sisa praktikum relatif kecil dibanding limbah pada industri, akan tetapi dapat terjadi akumulasi jumlah residu hasil praktikum atau penelitian yang dapat menumpuk begitu saja yang tentu saja membahayakan lingkungan dan makhluk hidup (Niken Hayudanti Anggarini, dkk. 2014).

Namun, sejauh ini permasalahan limbah yang dihasilkan oleh aktivitas laboratorium kimia FMIPA Undiksha belum dikelola dengan baik. Laboratorium kimia FMIPA Undiksha belum dilengkapi

ISBN: 978-602-6428-11-0

dengan sistem pengolahan limbah yang memadai. Padahal, sistem pengolahan limbah merupakan salah satu aspek penting yang disyaratkan dalam pengelolaaan laboratorium kimia. Penanganan limbah laboratorium baru sebatas menampung limbah dalam botol/wadah penampungan sementara. Tumpukan limbah dalam penampungan tersebut disamping mengganggu karena mengambil tempat (ruang) di laboratorium juga dapat menimbulkan polusi.

Sebagian lagi sisa hasil aktivitas laboratorium kimia dibuang begitu saja lewat saluran pembuangan. Hal ini tentu berpotensi menimbulkan polusi bagi lingkungan bahkan potensial berbahaya bagi kehidupan di sekitarnya. Mengingat besarnya potensi resiko yang akan ditimbulkan limbah bahan berbahaya dan beracun yang digunakan pada aktivitas praktikum maupun penelitian di laboratorium kimia, maka upaya meminimalisir dampak negatif yang potensial ditimbulkan oleh aktivitas laboratorium kimia sangatlah penting.

Untuk dapat melakukan penanganan limbah secara tepat membutuhkan pengetahuan mengenai karakteristik limbah. Karakteristik limbah sangat tergantung pada sumber limbah dan aktivitas penghasil limbah. Jenis bahan yang digunakan dapat berubah dari waktu ke waktu bergantung aktivitas dalam laboratorium tersebut (Feng Zhu. at.al. 2015). Oleh karenanya, sangat penting dilakukan identifikasi dan karakterisasi terlebih dahulu terhadap limbah yang dihasilkan. Selanjutnya berdasarkan hasil identifikasi dan karakterisasi limbah baru dapat ditentukan solusi alternatif yang paling efektif untuk menangani masalah limbah tersebut.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana karakteristik limbah hasil dari aktivitas di laboratorium kimia FMIPA Undiksha, potensi resiko yang akan ditimbulkan limbah bahan berbahaya dan beracun sisa aktivitas praktikum maupun penelitian di laboratorium kimia FMIPA Undiksha, dan solusi alternatif yang tepat diterapkan untuk pengelolaan limbah laboratorium kimia FMIPA Undiksha.

Adapun ruang ligkup penelitian mencakup identifikasi, karakterisasi dan solusi alternatif permasalahan limbah laboratorium Kimia FMIPA Undiksha. Limbah adalah buangan yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungannya karena tidak mempunyai nilai ekonomi. Limbah mengandung bahan pencemar yang bersifat racun dan bahaya (Niken Hayudanti Anggarini, dkk. 2014). Limbah juga diartikan sebagi suatu benda atau zat yang mengandung berbagai bahan yang membahayakan kehidupan manusia, hewan serta mahkluk hidup lainnya (Aryulina,Diah, Muslim,& Choirul.2006). Limbah laboratorium adalah limbah atau buangan yang berasal dari hasil aktivitas di laboratorium. Dalam hal ini khususnya adalah laboratorium kimia. Limbah ini dapat berasal dari bahan kimia sisa hasil analisis, bahan kimia yang tercecer, bahan kimia pada peralatan untuk pekerjaan laboratorium dan lain-lain. Dilihat dari jenis dan jumlah bahan kimia yang dipergunakan di laboratorium kimia, limbah laboratorium ini mempunyai resiko berbahaya bagi lingkungan dan mahluk hidup.

Sebagai limbah, kehadirannya cukup mengkhawatirkan terutama bahan kimia yang terkategori bahan berbahaya dan berabcun. Bahan berbahaya dan beracun (B3) banyak digunakan di laboratorium kimia. Beracun dan berbahaya dari limbah ditunjukkan oleh sifat fisik dan kimia bahan itu sendiri, baik dari jumlah maupun spesifikasinya. Beberapa kriteria bahan berbahaya dan beracun telah ditetapkan dalam MSDS, antara lain mudah terbakar, mudah meledak, korosif, oksidator dan reduktor, iritasi bukan radioaktif, mutagenik, patogenik, mudah membusuk dan lain-lain. Dalam jumlah tertentu dengan kadar tertentu, kehadirannya dapat merusak kesehatan bahkan mematikan manusia atau kehidupan lainnya sehingga perlu ditetapkan batas-batas yang diperkenankan dalam lingkungan pada waktu tertentu (Material Safty Data Sheet (MSDS, 2006).

Dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, kehadiran limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah. Penanganan limbah ini tentunya tidak hanya sekedar mengolahnya/mendaur ulangnya langsung. Untuk penanganan/pengelolaan limbah perlu memperhatikan jenis limbah dan cara penangannanya secara tepat, karena dari setiap limbah yang ada mempunyai ciri berbeda terhadap dampak yang ditimbulkanya. Limbah mengandung bahan kimia yang sukar untuk dihilangkan dan berbahaya. Dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, kehadiran limbah dapat

ISBN: 978-602-6428-11-0

berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah.Oleh karena itu, diperlukan solusi yang tepat pula untuk menanganinya.

Langkah awal dalam manajemen limbah bahan kimia adalah melakukan inventori dan identifikasi terhadap bahan kimia tersebut apakah masuk didalam kategori limbah berbahaya (*hazardous waste*) atau tidak sehingga keputusan untuk melakukan proses pembelian, jumlah dari bahan yang dibeli harus mencerminkan kebutuhan bukan sebagai persediaan (*stock*). Diupayakan agar bahan kimia senantiasa tidak tersimpan sebagai bahan persediaan di laboratorium apabila bahan tersebut tidak diperlukan, terlebih jika bahan dimaksud merupakan bahan kimia berbahaya, beracun (B3) seperti senyawa-senyawa peroksida, senyawa polinitro atau bahan kimia yang sangat reaktif terhadap kandungan air (*water reative*).

Timbulan limbah bahan kimia harus dimasukkan kedalam kontainer khusus dan dikemas dengan baik serta informasi tentang jenis dan karakteristik timbulan tercatat pada label kemasan (Eti Rohaeti, dkk. 2014). Dalam rangka identifikasi jenis timbalan limbah bahan kimia apakah masuk kedalam kategori bahan kimia berbahaya (B3) atau tidak maka diperlukan iventori jumlah dan jenis limbah disertai cara pengelolaannya sesuai dengan hirarki manajemen limbah.

Ada beberapa cara atau metode yang digunakan untuk mengurangi potensi limbah bahan kimia berbahaya di laboratorium, salah satunya adalah dengan mempergunakan teori hirarki manajemen limbah (*The Waste Management Hierarchy*. Hirarki manajemen limbah menunjukkan metode atau cara yang dapat ditempuh dan sesuai dengan pengelolaan limbah bahan kimia berbahaya di laboratorium. Pada tingkatan yang teratas merupakan pilihan yang sering dipakai oleh para pengelola laboratorium yaitu dengan cara mengurangi jumlah bahan kimia yang berpotensi menjadi limbah sejak dari proses perencanaan pembelian dan pengadaan bahan tersebut, cara ini adalah yang paling diminati untuk mengurangi polusi akibat limbah bahan kimia.

Namun tidak semua jenis bahan kimia dapat dikurangi jumlahnya sejak awal proses di laboratorium, oleh karena itu pada tingkatan yang berada dibawahnya diharapkan dapat menjadi pilihan bagi pengelola, demikian seterusnya sampai pada suatu tahapan atau kondisi dimana bahan kimia tersebut harus dibuang sebagai limbah melalui saluran pembuangan, landfill, insenerator atau ke udara atmosfer. Pada tingkatan paling bawah kurang disukai bagi pengelola laboratorium yang ingin tetap memelihara lingkungan (Eti Rohaeti, dkk. 2014).

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mencari solusi alternatif yang tepat untuk pengelolaan limbah laboratorium kimia FMIPA Undiksha. Secara spesifik tujuan penelitian ini adalah untuk mengidenfikasi karakteristik limbah yang dihasilkan oleh aktivitas laboratorium kimia FMIPA Undiksha, menganalisis besarnya potensi resiko yang dapat ditimbulkan limbah bahan berbahaya dan beracun sisa analisis pada aktivitas praktikum maupun penelitian di laboratorium kimia FMIPA Undiksha, menentukan dan menguji solusi alternatif yang tepat diterapkan dalam pengelolaan limbah laboratorium kimia FMIPA Undiksha.

2. Metode

Metode penelitian yang dipakai adalah diskriptif analitik dengan pendekatan kualitatif. Dalam pelaksanaannya dilakukan dengan observasi, analisis dokumen (prosedur praktikum, SOP laboratrorium kimia), analisis eksperimen dan uji solusi alternatif. Alur penelitian ini mulai dari studi dokumen, analisis pendahuluan, penyusunan lembar perekam data, identifikasi limbah (identifikasi sifat fisika, identifikasi sifat kimia), karakterisasi, mengukur kandungan bahan berbahaya dan beracun (logam berat), dan merancang model solusi alternatif pengelolaan limbah laboratorium kimia serta uji coba efektivitas model. Subjek penelitian adalah pengelola dan pengguna laboratorium kimia Organik FMIPA Undiksha. Objek penelitiannya adalah limbah yang dihasilkan oleh aktivitas di laboratorium kimia Organik FMIPA Undiksha. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia, Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Undiksha.

Pengujian kandungan logam berat dilakukan di laboratorium instrumen (UV, dan AAS) FMIPA Undiksha. Data diperoleh dari catatan harian penggunan bahan, inventori bahan kimia, dan observasi aktivitas pemakaian bahan-bahan kimia di aboartorium. Sedangkan untuk laju "*waste generator"* diperoleh melalui perhitungan timbulan limbah sesuai jumlah analisis yang dilakukan di laboratorium

ISBN: 978-602-6428-11-0

Kimia FMIPA Undiksha. Data kandungan B3 diperoleh dengan pengukuran menggunakan instrument UV-Vis dan AAS. Data yang dikumpulkan adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kuantitatif berkaitan dengan inventory bahan kimia, data hasil identifikasi jumlah penggunaan bahan kimia pada prosedur praktikum yang sudah ada, d a t a jumlah timbulan limbah laboratorium selama kurun waktu 1 (satu) semester, data hasil analisis kuantitatif kandungan bahan berbahaya dan beracun pada limbah laboratorium. D a t a k u a l i t a t i f b e r k a i t a n d e n g a n d a t a s i f a t f i s i s d a n k i m i a l i m b a , dan ata karakteristik limbah. Selanjutnya, terhadap data yang diperoleh dilakukan analisis diskriptif kualitatif. Hasil analisis dijadikan acuan untuk m e rancang model alternatif pengelolaan limbah.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil identifikasi inventori dan identifikasi jumlah penggunaan bahan-bahan di laboratorium kimia dasar/anorganik dan lab kimia organik/biokimia, menunjukkan bahan kimia yang disimpan di ruang bahan laboratorium Kimia Dasar dan Lab Organik sebagian beser terkategori bahan-bahan berbahaya dan beracun. Catatan bahan/zat kimia yang dipergunakan dalam kegiatan praktikum (regular) di Lab Kimia /Lab Anorganik dan Lab Kimia Organik/Biokimia menunjukkan aktivitas praktikum di laboratorium kimia FMIPA Undiksha berpotensi menimbulkan limbah berbahaya. Subamia, I.D.P, dkk. (2016) dalam laporan hasil menyimpulkan bahwa limbah hasil praktikum kimia mengandung senyawa-senyawa berbahaya (seperti logam berat).

Gamnbar 1. Inventori bahan kimia di laboratorium kimia FMIPA Undiksha

Berdasarkan hasil identifikasi jenis limbah di laboratorium Kimia FMIPA Undiksha, dapat diklasifikasi jenis limbah laboratorium kimia FMIPA Undiksha sebagi berikut.

Tabel1. Hasil Identifikasi Limbah Laboratorium Kimia FMIPA Undiksha

Kelas	Jenis
A	Pelarut organik bebas halogen dan senyawa organik dalam
	Larutan (benzene, eter, heksan, sikloheksen, etanol, methanol, aseton, dll)
B	Pelarut organik mengandung halogen dan senyawa organik
	dalam larutan (kloroform, bromobenzen, diklorometan, etelin amin,dll)
	Residu padatan bahan kimia laboratorium organik (endapan hasil reaksi sperti pada uji aldehid, sisa reagen tak terlarut, dll)
	Garam dalam larutan: (garam-garam organik, garam-garam anorganik)
	Residu bahan anorganik beracun dan garam logam berat dan larutannya (garam senyawa timbal, senyawa tembaga, senyawa besi, senyawa kobal, senyawa-senyawa merkuri, senyawa arsen)
	Senyawa beracun mudah terbakar (aseton, kloroform, eter, dll)
	Residu air raksa dan garam anorganik raksa ($HgCl_2$, HgSO4, dll)

ISBN: 978-602-6428-11-0

Berdasarkan sifatnya, limbah dibedakan menjadi: limbah umum (sampah, bahan/alat bekas), limbah khusus (sisa/hasil kegiatan praktikum). Berdasarkan bentuk limbah yang dihasilkan, dibedakan menjadi:

Limbah padat

Limbah padat di laboratorium relatif kecil, berupa endapan atau kertas saring terpakai.

Limbah cair

Limbah cair non kimia (air mineral, sampel alami)

Limbah cair kimia (sisa praktikum, hasil pengujian)

Limbah gas. Limbah yang berupa gas, contohnya limbah yang dihasilkan dari penggunaan generator, uap air raksa, uap bahan-bahan/zat kimia, gas hasil sinteis di ruang asam).

Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Berdasarkan hasil identifikasi macam senyawa yang dipergunakan dalam kegiatan praktikum dapat diduga limbah yang dihasilkan berpotensi mengandung unsur-unsur logam. Unsur-unsur logam yang terkandung antara lain Fe, Cu, Pb, Hg, Ag, Zn, dll. Namun dalam penelitian ini dianalisis terbatas pada kandungan logam Fe dan Cu saja.

Analisis kandungan logam (seperti Fe dan Cu) dalam limbah cair laboratorium kimia dilakukan dengan menggunakan *Atomic Absorption Spechtrophotometer (AAS)*.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan AAS, diketahui di dalam limbah laboaratorium kimia terkandung logam Fe maupun Cu dengan konsentrasi Fe = 9,15 ppm dan konsentrasi Cu = 1,316 ppm. Hal tersebut sangat dimungkinkan karena dalam kegiatan praktikum di laboratorium kimia banyak menggunakan zat-zat kimia dari senyawa Fe maupun Cu (seperti: $FeCl_3$, $Fe(NO_3)_3$, FeS, $Fe(SO_4)$, $Fe(NH4)SO_4$, $CuSO_4$, $CuCl_2$, CuO, dll).

Berikut disajikan karaktistik limbah laboratorium kimia FMIPA Undiksha beserta alternatif penangannnya (Tabel 2).

Tabel 2. Karakteristik Limbah Laboratorium Kimia dan Penanganannya

No	Jenis/Karakteristik Limbah	Solusi Alternatif Penanganannya
1	Limbah padat sisa kegiatan praktikum seperti garam logam, padatan anorganik	Dikumpulkan pada tempat tertentu secara terpisah
2	Limbah cair sisa praktikum (bersifat asam/basa tidak berbahaya)	Pengenceran, netralisasi, buang
3	Limbah cair potensi berbahaya	Tampung pada penampungan sementara, olah, buang.
4	Limbah gas	Pemakaian alat pelindung diri bagi pengguna lab; bekerja di ruang asam. ruang asam dilengkapoi dengan sistem pengisap/penetral gas-gas beracun
5	Limbah domestik (plastik, kertas, tisu, logam, kaca)	Melalui sistem pemilahan, kumpulkan secara terpisah pada tempat tertentu.

Solusi Alternatif Pengelolaan Limbah Laboratorium Kimia

Berdasarkan karakteristik limbah, dapat dipetakan beberapa solusi alternative Pengelolaan Limbah Laboratorium Kimia FMIPA Undiksha sebagai berikut.

1) Minimisasi limbah

Salah satu upaya penting dalam pengelolaan limbah laboratorium kimia adalah minimisasi limbah. Program minimisasi limbah yang dapat diterapkan di laboratorium antara lain:

Pengelolaan bahan kimia.

Pengelolaan bahan kimia dapat dilakukan mulai dari pemilihan pemasok yang tepat. Jika perlu dapat mencari pemasok yang mau menerima bahan kadaluwarsa;

Penyimpanan yang tepat sesuai dengan karakteristiknya;

Pelabelan yang benar dan jelas, tahan air dan permanen;

Pengecekan secara periodik di ruang penyimpanan, terhadap kerusakan atau tumpahan bahan kimia;

Pembuatan reagent sesuai kebutuhan dan pelabelannya.

Pemilihan metode menggunakan bahan yang ramah lingkungan.

ISBN: 978-602-6428-11-0

2) Mempergunakan Sampel Skala Mikro (Konsep *" Less is Better "*)

Dengan mempergunakan skala mikro, jumlah sampel yang sedikit diikuti dengan pereaksi atau bahan kimia minimalis dapat menekan polusi dan produksi limbah. Mempergunakan bahan kimia dalam jumlah sedikit memiliki pengaruh yang sangat besar, yaitu potensi polusi yang dihasilkan juga berkurang drastis. Dalam proses pengadaan bahan kimia diupayakan pembelian dalam jumlah yang sedikit dan secukupnya, hindari pembelian dalam partai besar sehingga menyita tempat atau gudang bahan kimia dan secara keseluruhan menjadi tidak efisien (*American Chemical Society*,2010)

3) Penerapan Metode 3R (Reduce, Reuse, Recycle)

Cara yang dinilai cukup efektif dan efesien untuk menghasilkan limbah yang sedikit, diantaranya melalui implementasi konsep Reduce, Reuse, dan Recycle (Feng Zhu. at.al. 2015).

Reduce (Pengurangan Pemakaian bahan Kimia)

Hasil pengujian menunjukkan, penggunaan bahan seperempat atau setengah dari jumlah yang ditentukan dalam petunjuk praktikum kimia dasar (regular) ternyata masih teramati. Jika petunjuk praktiukum hasil penelitian ini diterapkan maka dapat memberi efisiensi hingga 50%. Misalnya: pada praktikum sublimasi I_2, menurut petunjuk praktikum regular I_2 yang digunakan sebanyak 2 gram padahal dengan mengunakan I_2 saja tujuan praktikum sudah bisa teramati (Subamia, I Dewa Putu, dkk. 2016).

Reuse

Reuse sendiri berarti pemakaian kembali bahan-bahan hasil percobaan satu pada percoban lainnya (berikutnya). Menggunakan bahan-bahan yang dapat digunakan kembali disamping mencegah limbah, juga menurunkan jumlah bahan yang diperlukan untuk memproduksi produk baru. Daripada membuang bahan-bahan seperti sisa atau produk praktikum, kita dapat memanfaatkan penggunaan bahan-baha tersebut pada percobaan atau praktikum lain, dengan demikian mengurangi konsumsi sumber daya baru.

Recycle

Daur ulang dalam kegiatan laboratorium dapat dilakukan melalui mendaur ulang sampah/limbah laboratorium atau barang bekas dari lingkungan sekitar dimanfaatkan untuk kegiatan praktikum.

4) Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Berdasarkan hasil identifikasi dan karakterisasi limbah laboratorium, diketahui salah satu jenis limbah yang potensial dihasilkan dari kegiatan praktikum di Laboratorium Kimia FMIPA Undiksha adalah limbah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun, seperti logam-logam berat (Fe, dan Cu). Hasil penelitian Niken Hayudanti Anggarini, dkk (2014), juga menunjukkan bahwa karakteristik limbah B3 yang paling dominan adalah limbah cair. Solusi alternatif untuk menangani limbah khusus tersebut adalah melalui pengolahan limbah untuk memisahkan unsur logam berat dari limbah cair sebelum dibuang ke lingkungan. Metode pengolahan limbah yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode adsorpsi bersiklus memanfaatkan kombinasi arang aktif dan jerami aktif serta limbah batu padas sebagai adsorban. Parameter yang diuji antara lain warna, pH, TDS, dan kadar logam Fe dan Cu.

Hasil pengujian karakteristik limbah laboratorium dengan pengenceran 20 kali kemudian dialirkan ke dalam sistem pengolahan limbah, diperoleh data sebagai berikut: setelah diolah warna limbah lebih bening, pH = 5,9; residu tersuspensi (TDS) = 20 mg/L.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Gambar 2. Penampakan Fisik Limbah Sebelum dan Sesudah Perlakuan (*doc. Peneliti*)

Perubahan warna limbah dari coklat kehitaman menjadi bening menunjukkan terjadinya penjerapan partikel zat pemberi warna pada limbah. Hasil penelitian Eti Rohaeti (2014), bahwa pengolahan limbah praktikum yang mengandung logam berat dengan koagulasi PAC dan pengaturan pH berhasil menurunkan warna limbah serta kadar logam Ni, Cr, dan Pb. Penelitian mengenai efektivitas pemanfaatan arang batok kelapa sebagai penyaring juga telah dilakukan oleh Zainul Ikhwan (2012). Dinyatakan bahwa pemanfaatan arang batok kelapa efektif sebagai media penyaring terhadap penurunan kadar besi pada air kolam. Arang batok ialah arang yang berasal dari tempurung kelapa. Selain menyerap bahan-bahan kimia pencemar air, arang batok kelapa berbentuk butiran juga bisa menahan benda-benda padat yang mengotori air. Arang aktif adalah arang yang diproses sedemikian rupa sehingga mempunyai daya serap/adsorpsi yang tinggi terhadap bahan yang berbentuk larutan atau uap. Air yang mengandung banyak besi akan berwarna kuning dan menyebabkanrasa logam besi dalam air, serta menimbulkan korosi pada bahan yang terbuat dari metal.

Data hasil pengujian kandungan Fe dan Cu dengan AAS ditunjukkan pada Tabel 3 dan Tabel 4 berikut.

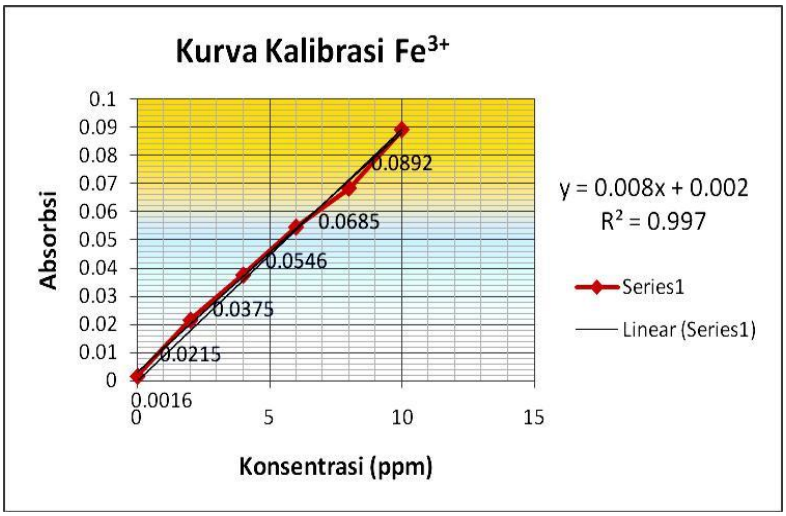
Tabel 3. Data Hasil Pengukuran Fe^{3+} dengan AAS

Konsentrasi Fe^{3+} (ppm)	Absorbansi (nm)
0	0.0016
2	0.0215
4	0.0375
6	0.0546
8	0.0685
10	0.0892
Sampel Fe sebelum perlakuan	0.0752
Sampel Cu sesudah perlakuan	0.0153

Tabel 4. Data Hasil Pengukuran Cu^{2+} dengan AAS

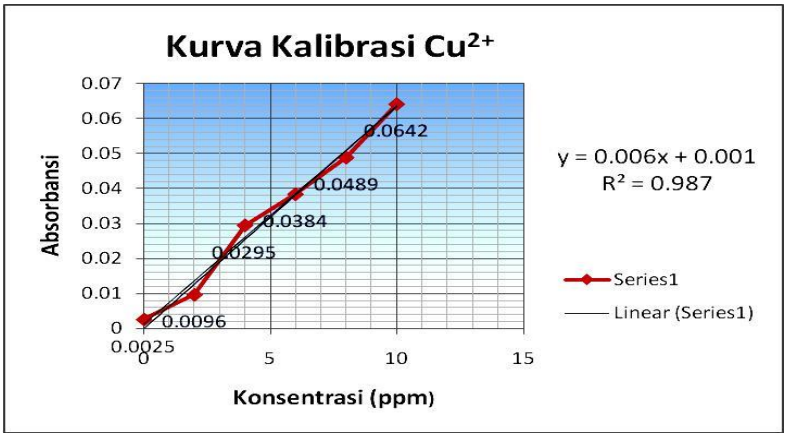
Konsentrasi Cu^{2+} (ppm)	Absorbansi (nm)
0	0.0025
2	0.0096
4	0.0295
6	0.0384
8	0.0489
10	0.0642
Sampel Cu sebelum perlakuan	0.0089
Sampel Cu sesudah perlakuan	0.0016

Berikut adalah kurva kalibrasi dan kurva hasil pengukuran sampel limbah menggunakan AAS.



ISBN: 978-602-6428-11-0

Gambar 3. Kurva Kalibrasi Fe^{3+}



Gambar 4. Kurva Kalibrasi Cu^{2+}

Persamaan garis linier kurva larutan stándar Fe^{3+} di atas adalah y = 0,008x + 0,002, (y = absorbansi, x = konsentrasi). Berdasarkan hasil pengukuran, absorbansi sampel Fe^{3+} sebelum dan seudah diolah berturut-turut 0.0752 dan 0.0153. Konsentrasi Fe pada sampel sebelum diolah dihitung dengan persamaan linier tersebut adalah 9,15 ppm dan sesudah diolah adalah 1,66 ppm. Persamaan garis linier kurva larutan stándar Cu^{2+} adalah y = 0,006x + 0,001. (y = absorbansi, x = konsentrasi). Berdasarkan hasil pengukuran, absorbansi sampel Cu^{2+} sebelum dan sesudah diolah berturut-turut 0.0089 dan 0.0016. Konsentrasi Cu^{2+} pada sampel sebelum diolah dihitung dengan persamaan linier tersebut adalah 1,316 ppm dan sesudah diolah adalah 0,1 ppm.

Perbandingan kandungan Fe sebelum dan sesudah diolah menunjukkan terdapat penurunan kandungan Fe sebesar 81,86% dan penurunan kandungan Cu sebesar 92,4%. Besarnya penurunan kandungan logam Fe dan Cu tersebut menunjukkan bahwa pengolahan limbah laboratorium dengan sistem adsorbsi bersiklus tersebut efektif untuk mengurangi kandungan logam Fe dan Cu dalam limbah laboratorium kimia. Hal ini dapat dijelaskan bahwa ion-ion logam (L^{+}) terikat/terjerap pada molekul-molekul mineral silikat penyusun lempung dan batu cadas. Campuran lempung dan batu cadas ini berkemampuan mengadsorpsi ion-ion logam mengisi pori-pori dan menggantikan ion logam itu kembali. Berdasarkan beberapa teori sebelumnya, kemampuan suatu bahan sebagai adsorben ataupun penukar ion akan meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi asam yang digunakan (Rini Prastika Alasa , dkk. 2015). Mengenai pemanfatan jeramik padi sebagai absorben telah dilakukan penelitian oleh Windy Tobing (2015). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa dari hasil analisa AAS diperoleh persentasi penurunan logam Zn pada menjerapan menggunakan jerami padi sebagai adsorben. Konsentrasi logam Zn yang diperoleh 0,9470 mg/L. Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Wardalia (2016), menunjukkan bahwa sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai adsorben yang baik untuk mengadsorp ion logam timbal dengan efisiensi penyerapan maksimum 99%.

Mengenai metode adsorbsi bersiklus juga telah dilakukan penelitian. Subamia I Dewa Putu (2013), dalam hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa teknologi adsorbsi bersiklus dengan memanfaatkan adsorben batu vulkanik dikombinasi arang batok kelapa, sabut kelapa dan ijuk layak dipakai untuk mengurangi potensi pencemaran lingkungan yang potensial ditimbulkan oleh pembuangan limbah laboratorium kimia. Berdasarkan uraian tersebut dapat dijelaskan penerapan metode adsorbsi bersiklus memanfaatkan kombinasi arang batok kelapa, jerami teraktivasi, dan batu padas sebagai adsorben efektif menurunkan kadar ion logam pada limbah laboratorium kimia.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulan, karakteristik limbah yang dihasilkan dari aktivitas laboratorium kimia FMIPA Undiksha berupa limbah padat sisa kegiatan praktikum seperti garam logam, padatan anorganik, limbah cair sisa praktikum (bersifat asam/basa tidak berbahaya), limbah cair potensi berbahaya dan beracun, limbah gas hasil reaksi dan uap senyawa berbahaya (halogen, pelarut organik), limbah domestik (plastik, kertas, tisu, logam, kaca). Berdasarkan jenis dan karakteristik bahan yang digunakan dalam kegiatan praktikum di laboratorium kimia FMIPA Undiksha, sangat berpotensi menimbulkan limbah berbahaya dan beracun. Ion-ion logam yang terkandung di dalam limbah laboratorium kimia FMIPA Undiksha antara lain ion logam Fe (0.0752 ppm) dan ion logam Cu (0.0089 ppm). Solusi alternatif untuk pengelolaan limbah laboratorium kimia FMIPA Undiksha adalah melalui penanganan khusus harus disesuaikan dengan karakteristik limbahnya. Salah satu alternatif sistem pengolahan limbah yang mengandung ion-ion logam adalah menggunakan metode adsorbsi bersiklus memanfaatkan kombinasi arang batok kelapa, jerami teraktivasi, dan batu padas sebagai adsorben. Pengolahan limbah dengan sistem tersebut mampu menjerap dan menurunkan kandungan ion logam Fe dan Cu dalam limbah laboratorium 81-92%.

Daftar Rujukan

American Chemical Society. 2010. *Task Force on Laboratory Waste Management. Less is Better.* Washington, DC: American Chemical Society.

Aryulina,Diah. Muslim & Choirul.2006.Biologi 1.Erlangga.Jakarta

Eti Rohaeti, dkk. 2014. Pengolahan Limbah Cair dari Kegiatan Praktikum Analisis Spot test dengan Koagulasi Menggunakan Polialuminium Klorida. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengelolaan Limbah IX. Pusat Teknologi Limbah Radioaktif-BATAN.* ISSN 1410-6086.

Feng Zhu. at.al. 2015. *Recycle Waste Salt as Reagent: A One-Pot Substitution/Krapcho Reaction Sequence to α-Fluorinated Esters and Sulfones*. Shanghai Key Laboratory of Green Chemistry and Chemical Process, Department of Chemistry, East China Normal University, Shanghai 200062, P. R.. Publication Date (Web): February 05, 2015. Copyright © 2015 American Chemical Society

Material Safty Data Sheet (MSDS). 2006. Complies with OSHA Hazard Communi cations Standard 29 CFR 1910.1200. https://www.osha.gov/oilspills/msds/msds-2.pdf. diakses tanggal 3 Nopember 2016.

Niken Hayudanti Anggarini, dkk. 2014. Pengelolaan dan Karakterisasi Limbah B3 di Pair Berdasarkan Potensi Bahaya. *Majalah Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*. BETA GAMMA TAHUN 2014 Vol. 5 No. 1 Februari 2014. ISSN 2087-5665

Rini Prastika Alasa , dkk. 2015. Pemanfaatan Campuran Lempung dan Batu Cadas Teraktivasi Asam Sulfat Sebagai Adsorben Kalsium Pada Air Tanah. *Online Jurnal of Natural Science* Vol 4(1) :96-103. *Maret 2015.* ISSN: 2338-0950.

Subamia, I Dewa Putu. 2013. Rekayasa Alat Pengolahan Limbah Laboratorium Kimia Secara Adsorbsi Bersiklus Memanfaatkan Kombinasi Bahan Sisa Kerajinan Batu Vulkanik. Jurnal IKA . Vol 11, No 2 (2013): September, 2013 . ISSN 1829-5282

Subamia, I.D.P, dkk. 2016. Implementasi 3RH (*Reduce*, *Reuse*, *Recycle*, *Handle*) dalam Manajemen Bahan dan Limbah Laboratorium Kimia Dasar FMIPA Undiksha Sebagai Upaya Efesiensi dan Depolutansi. Prosiding Seminar Nasional FMIPA Undiksha 2016. Cetakan Pertama, Agustus 2016. Universitas Pendidikan Ganesha Press. ISBN 978-602-6428-00-4.

Wardalia. 2016. Karakterisasi Pembuatan Adsorben Dari Sekam Padi sebagai Pengadsorp Logam Timbal pada Limbah Cair. Jurnal Integrasi Proses Vol. 6, No. 2 (Desember 2016).

Windy Tobing. 2015. Pemanfaatan Adsorben Jerami Padi yang Diaktivasi dengan HCL untuk Menyerap Logam Zn (II) dari Limbah Elektroplating. Skripsi. Tidak dipublikasikan.

ZainulIkhwan. 2012. Efektivitas Penggunaan Arang Batok Kelapa sebagai Media Penyaring Penurunan Kadar Besi Dan Mangan Pada Penjernihan Air Kolam Penambangan Batu Bauksit. Makalah Hasil Penelitian Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang. Tidak dipublikasikan.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Potensi Upacara Keagamaan Hindu Bali Sebagai Media Pembelajaran Biologi

I Gede Sudirgayasa[1], I Ketut Surata[2], I Made Sudiana[3], I Made Maduriana[4], I Wayan Gata[5]

[1234]Jurusan Pendidikan Biologi FP MIPA IKIP Saraswati; [5]Jurusan Pendidikan Sejarah FP IPS IKIP Saraswati
Email:igedesudirgayasa@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to map the potential of Balinese Hindu religious ceremony as an effective and efficient biology learning media. The ceremonial activity referred to in this research is a ceremonial activity that belongs to Panca Yadnya. The research method is done by descriptive research method. Data were collected through observation, interview and document study. The data collected were analyzed by qualitative descriptive technique. Based on data analysis of research results and discussion, it can be concluded that the religious ceremony of Hindu Bali based on Panca Yadnya has huge potential to be a biology learning media in various topics, materials and important concepts. The great potential is supported by several advantages that are able to provide original media through direct experience, contribute to preserve the culture and local wisdom of ancestral heritage and also provide concrete actions in the practice of religious teachings.

***Keywords**: potential, religious ceremony, Hindu, Bali, biology learning media*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan potensi kegiatan upacara keagamaan Hindu Bali sebagai media pembelajaran biologi yang efektif dan efisien. Kegiatan upacara keagamaan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kegiatan upacara yang termasuk ke dalam Panca Yadnya. Metode penelitian dilakukan dengan metode penelitian deskriptif. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara dan studi dokumen. Data yang terkumpul dianalisis dengan teknik deskriptif kualitatif. Berdasarkan analisis data hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa upacara keagamaan Hindu Bali yang berbasis Panca Yadnya memiliki potensi yang sangat besar menjadi media pembelajaran biologi di berbagai topik, materi dan konsep-konsep penting. Potensi besar tersebut didukung oleh beberapa kelebihan yang dimilikinya yaitu mampu memberikan media asli melalui pengalaman langsung, turut melestarikan budaya dan kearifan lokal warisan leluhur dan turut memberikan tindakan nyata dalam mengamalkan ajaran agama.

Kata kunci: potensi, upacara keagamaan, Hindu, Bali, media pembelajaran biologi

1. Pendahuluan

Penelitian ini murni dilatarbelakangi oleh pengalaman tim penulis selama ini yang sering mengikuti upacara keagamaan Hindu Bali. Upacara keagamaan Hindu Bali yang penulis maksud dalam penelitian ini adalah serangkaian kegiatan upacara yang termasuk ke dalam Panca Yadnya yaitu *Dewa Yadnya, Pitra Yadnya, Rsi Yadnya, Manusa Yadnya,* dan *Buta Yadnya*. Saat terlibat dalam kegiatan tersebut, penulis sering sekali mendapatkan banyak pengetahuan baru secara langsung. Salah satu pengetahuan terbanyak yang penulis dapatkan adalah pengetahuan terkait bidang biologi. Salah satu penelitian oleh Adiputra (2011: 346-354) terkait tumbuhan upacara keagamaan Hindu Bali, sementara mencatat 102 jenis tanaman upacara di lingkungan survei yaitu Kabupaten Badung dan Kota Denpasar. Artinya, melalui kegiatan upacara keagamaan, secara tidak langsung kita diberikan media asli dalam melakukan identifikasi minimal 102 jenis tumbuhan. Logikanya, kegiatan-kegiatan dalam serangkaian upacara keagamaan Hindu Bali berpotensi besar menjadi media pembelajaran biologi yang perlu dikaji lebih dalam.

Oleh karena itu, tim penulis merasa tertarik melakukan penelitian pendahuluan ini untuk memetakan potensi upacara keagamaan masyarakat Hindu Bali sebagai media pembelajaran biologi. Dengan demikian akan diperoleh gambaran awal mengenai kecocokan kegiatan-kegiatan dalam upacara keagamaan tersebut sebagai media untuk materi, topik dan konsep-konsep bidang biologi. Hasil penelitian lebih lanjut diharapkan mampu menjadi landasan dalam pengembangan yang terkait

ISBN: 978-602-6428-11-0

dengan perangkat, pendekatan, model, dan strategi pembelajaran dalam studi atau penelitian selanjutnya.

2. Metode

Untuk mencapai tujuan penelitian, metode penelitian yang tim penulis gunakan adalah metode penelitian deskriptif yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala atau peristiwa secara mendetail (Jackson, 2009: 15). Lokasi pengumpulan data dilakukan di lingkungan masing-masing tim penulis yaitu Lingkungan Dlod Bingin,Sading Badung; Banjar Adat Tatag Desa Kukuh Marga Tabanan; lingkungan Sukawati Gianyar; dan Lingkungan Banjar Taman, Kerobokan Kelod, Kuta Utara, Badung. Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan 3 cara. Pertama melalui observasi. Observasi di sini adalah observasi naturalistik yaitu penelitian yang dilakukan dalam konteks atau seting lingkungan yang sesungguhnya (Marczyk, DeMatteo, & Festinger, 2005: 149). Observasi juga termasuk observasi partisipan di mana peneliti ikut terlibat langsung dalam kegiatan. Kegiatan observasi didokumentasikan melalui foto dengan bantuan smartphone. Kedua, melalui wawancara. Wawancara yang dilakukan adalah wawancara bebas dan terbuka di mana pertanyaan diberikan secara spontan sesuai situasi dan kondisi di lapangan serta dengan jawaban yang tidak terikat (Creswell, 2012). Responden yang terlibat adalah masyarakat yang langsung sedang terlibat dalam kegiatan upacara keagamaan tertentu. Responden lain yang terlibat adalah tetua agama atau *Serati* yang mengetahui makna dan seluk beluk kegiatan keagamaan tersebut. Ketiga dengan cara studi dokumen. Studi dokumen difokuskan untuk mencari tahu secara umum jenis-jenis dan bagian organisme yang digunakan dalam upacara keagamaan Hindu Bali serta dokumen terkait struktur kurikulum. Dokumen yang digunakan adalah kitab suci/ buku-buku yang terkait upacara Panca Yadnya, jurnal hasil penelitian terkait dan lampiran peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan nomor 67, 68,69, dan 70 tahun 2013 tentang kerangka dasar dan struktur kurikulum SD, SMP, SMA dan SMK.

Data yang telah terkumpul dianalisis secara deskriptif kualitatif. Beberapa data disajikan ke dalam bentuk tabel. Data gabungan pada nantinya digolongkan berdasarkan kelompok upacara Panca Yadnya. Setiap kegiatan dalam kelompok upacara Yadnya tersebut kemudian dicocokkan dengan kerangka kurikulum terkait kompetensi dasar materi pelajaran tertentu sehingga akan kelihatan jelas potensi dari rangkaian kegiatan keagamaan Hindu Bali sebagai salah satu media pembelajaran biologi.

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah tim penulis mengikuti serangkaian kegiatan upacara keagamaan di lingkungan/ Banjar Adat masing-masing, data yang berhasil dihimpun dapat dirangkum seperti yang tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman Data Hasil Penelitian

Jenis upacara/ yadnya	Kegiatan/ potensi sumber media	Materi/ topik/ konsep pelajaran yang sesuai	Foto
Semua panca yadnya	Menyembelih babi	Anatomi mamalia	

ISBN: 978-602-6428-11-0

		Karakteristik darah	
Semua Panca Yadnya	Menyembelih ayam	Anatomi aves	
		Karakteristik darah	

ISBN: 978-602-6428-11-0

		Rigor mortis	
Semua Panca Yadnya	*Mejejaitan*	Klasifikasi tumbuhan Morfologi tumbuhan Identifikasi tumbuhan	
Semua Panca Yadnya	Pembuatan *Gebogan/Pajegan*	Identifikasi buah Karakteristik buah Mikroorganisme	
Semua Panca Yadnya	Pencarian pengolahan bambu bahan tali dan tiang	Klasifikasi tumbuhan Morfologi tumbuhan Identifikasi tumbuhan	

ISBN: 978-602-6428-11-0

Semua Panca Yadnya	Pembuatan *kisa* dan *sengkui*	Morfologi timbuhan Klasifikasi tumbuhan Identifikasi tumbuhan	
Dewa Yadnya	Pembuatan *Dangsil*	Anatomi kulit Desinfektan Siklus hidup lalat Klasifikasi lalat	
Semua Panca Yadnya	Pembuatan *Daksina*	Klasifikasi kelapa Identifikasi kelapa Identifikasi telur aves	
Buta Yadnya	Pengolahan ayam *caru*	Karakteristik bulu ayam Karakteristik kulit Sistem otot aves Anatomi aves	

ISBN: 978-602-6428-11-0

		Parasit usus aves	
		Pengawetan	
		Desinfektan	
Manusa Yadnya	Pembuatan bahan *Bayuhan*	Identifikasi tumbuhan Klasifikasi tumbuhan Morfologi tumbuhan	
Semua Panca Yadnya	Bahan-bahan upacara sebagian besar dari bahan organik	Siklus materi Penguraian Pencemaran lingkungan Organik-anorganik	
Semua Panca Yadnya	Pemilahan sampah upacara	Organik anorganik Siklus materi	

Penguraian

Pencemaran
lingkungan

Berdasarkan data dalam Tabel 1, kegiatan upacara keagamaan yang berhasil tim penulis ikuti sementara di antaranya adalah *Dewa Yadnya, Manusa Yadnya, Pitra Yadnya, dan Buta Yadnya*. Hasil ini mengingat pengambilan data langsung dilakukan pada kegiatan yang sebenarnya sehingga tidak dapat diprediksi kegiatan upacara keagamaan apa yang akan berlangsung kedepannya. Jika kita kaitkan kegiatan dalam upacara keagamaan dengan topik, materi dan konsep-konsep biologi sesuai kerangka kurikulum 2013, maka terlihat bahwa setiap kegiatan dalam rangkaian upacara keagamaan Hindu Bali berpotensi besar menjadi media pembelajaran biologi.

Potensi tersebut didukung oleh beberapa kelebihan yang dimilikinya. Adapun kelebihan media pembelajaran biologi berbasis kegiatan upacara keagamaan ini dapat diuraikan sebagai berikut. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan tim peneliti, masyarakat yang sudah terbiasa berkegiatan keagamaan dengan sangat mudah mengidentifikasi jenis dan bagian tumbuhan serta jenis dan anatomi tubuh hewan. Pengetahuan tersebut dimiliki dan melekat kuat diingatkan mereka karena pengetahuan ditransfer dengan media langsung/ asli atau pengalaman langsung. Identifikasi bahan-bahan upacara dilakukan secara langsung dengan benda aslinya. Bahan-bahan upacara yang asing dan belum pernah dilihat pasti akan dibahas seperti buah baru saat membuat *pajegan* dan *ibung* yang menggantikan daun kelapa muda atau janur. Secara tidak langsung dimulailah proses identifikasi paraktis sederhana.

Kelebihan di atas diperkuat juga oleh data hasil wawancara bebas dengan beberapa masyarakat dan para *Serati* di sela-sela istirahat makan siang. Hasilnya secara umum dapat dikatakan bahwa pengetahuan yang mereka miliki terkait bidang biologi adalah hasil akumulasi pengalaman-pengalaman langsung mereka dalam kegiatan upacara keagamaan. Hasil wawancara lainnya dengan beberapa anak-anak yang penasaran melihat organ dalam babi dan ayam saat proses penyembelihan dan pembersihan. Mereka terlihat antusias menanyakan nama-nama organ yang mereka tidak tahu namanya. Secara tidak langsung mereka diberitahu dengan langsung menunjukkan organnya yang asli saat disuruh memindahkan yang sudah bersih dan mengambilkan yang masih kotor untuk dibersihkan. Beberapa jam setelahnya tim peneliti menanyakan kembali nama-nama bagian tubuh hewan tadi. Hasilnya mereka mampu mengingat semuanya dengan benar.

Jika dilihat berdasarkan kerucut pengalaman Edgar Dale, maka kegiatan upacara keagamaan Hindu Bali secara langsung memberikan pengalaman nyata kepada masyarakat dalam hal transfer informasi terkait biologi dengan tingkatan yang paling kongkret. Berdasarkan kerucut pengalaman tersebut, pengalaman nyata/ langsung memberikan keuntungan puncak sebesar 90% ingatan terhadap apa yang dilakukan (Dale, 1946: 37). Pengalaman langsung juga dikatakan memberikan kemampuan menganalisis, mendefinisikan, menciptakan, dan mengevaluasi. Dengan demikian pengalaman langsung tersebut merupakan media terbaik dalam mentransfer pengetahuan.

Kelebihan lain dari media pembelajaran biologi berbasis upacara keagamaan Hindu Bali ialah secara langsung kegiatan tersebut turut andil dalam melestarikan budaya yang merupakan kearifan lokal warisan nenek moyang. Di samping itu, media pembelajaran biologi berbasis upacara keagamaan Hindu Bali juga secara langsung merupakan pengamalan ajaran agama untuk lebih mendekatkan diri kepada Tuhan.

Salah satu hasil penelitian yang relevan adalah hasil penelitian Sudiana & Sudirgayasa (2015: 181-200) yang berjudul “Integrasi Kearifan Lokal Bali dalam Buku Ajar Sekolah Dasar”. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa terdapat banyak kearifan lokal Bali yang dapat diintegrasikan

ke dalam buku IPA sekolah dasar. Contoh integrasinya adalah tumbuhan upakara yang merupakan tumbuhan yang digunakan dalam upacara keagamaan, diintegrasikan ke dalam tema tumbuhan dan lingkungan. Kegiatan Tumpek Wariga yang diintegrasikan ke dalam tema pelestarian lingkungan. Temuan ini saling mendukung dengan temuan hasil penelitian yang penulis peroleh. Bedanya di sini kami mengintegrasikannya tidak ke dalam konten pembelajaran tetapi khusus menjadi media dalam mentransfer informasi terkait biologi.

Penelitian Adiputra (2011: 346-354) terkait tumbuhan upacara keagamaan Hindu Bali sementara mencatat 102 jenis tanaman upacara di lingkungan survei yaitu Kabupaten Badung dan Kota Denpasar. Lebih lanjut, disimpulkan perlu adanya upaya pelestarian tumbuhan tersebut mulai dari tingkat Desa karena tumbuhan tersebut wajib ada sebagai pelengkap upacara. Hasil penelitian ini memperluas potensi kegiatan upacara keagamaan Hindu Bali yang selalu membutuhkan jenis-jenis tanaman upacara yang wajib ada. Dari hasil penelitian tersebut artinya upacara keagamaan minimal mampu menjadi media dalam identifikasi tumbuhan sebanyak 102 jenis tumbuhan.

4. Simpulan

Berdasarkan analisis data hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa upacara keagamaan Hindu Bali yang berbasis Panca Yadnya memiliki potensi yang sangat besar menjadi media pembelajaran biologi di berbagai topik, materi dan konsep-konsep penting. Potensi besar tersebut didukung oleh beberapa kelebihan yang dimilikinya yaitu mampu memberikan media asli melalui pengalaman langsung, turut melestarikan budaya dan kearifan lokal warisan leluhur dan turut memberikan tindakan nyata dalam mengamalkan ajaran agama.

Daftar Rujukan

Adiputra, N. (2011). Tanaman Obat, Tanaman Upacara, dan Pelestarian Lingkungan. *Jurnal Bumi Lestari*, 11(2), 346-354.

Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. *Educational Research* (Vol. 4). https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Dale, E. (1946). *Audio-Visual Methods in Teaching*. NY: Dryden Press.

Jackson, S.L. (2009). *Research Methods and Statistics: A Critical Thinking Approach 3rd edition*. Belmont, CA: Wadsworth.

Marczyk, G, DeMatteo, D, & Festinger, D. (2005). *Essentials of Reasearch Design and Methodology.* USA: John Wiley & Sons, Inc.

Sudiana, I M. & Sudirgayasa, I G. (2015). Integrasi Kearifan Lokal Bali dalam Buku Ajar Sekolah Dasar. *Jurnal Kajian Bali*, 5(1), 181-200.

Kemendikbud. (2013a). *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 67 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Dasar/ Madrasah Ibtidaiyah*. Jakarta

Kemendikbud. (2013b). *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 68 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah.* Jakarta.

Kemendikbud. (2013c). *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 69 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah.* Jakarta.

Kemendikbud. (2013d). *Peraturan Menteri Pendidikan Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan.* Jakarta

ISBN: 978-602-6428-11-0

EFISIENSI PENGOLAHAN KARBON LIMBAH PRAKTIKUM DI LABORATORIUM KIMIA ANALITIK

I Ketut Lasia[1], I Ketut Budiada[2]
[1]Laboratorium Kimia FMIPA UNDIKSHA; [2]Laboratorium Fisika FMIPA UNDIKSHA
Email: lasiaiketut@gmail.com

ABSTRACT

The carbon waste of practicum is abundant in laboratory. The waste has not been treated and caused problems.. To solve the problem, carbon waste is activated and reused for practicum. This study aims to determine the efficiency of carbon processing waste in Laboratory Analytical Chemistry FMIPA Ganesha University of Education. Carbon waste of practicum is used as research subjects, while the efficiency of absorption and activation costs is used as research objects. This research was conducted in Analytical Chemistry Laboratory of Chemistry Department of Ganesha University of Education in 2017. To achieve the research objectives, practicum carbon waste was activated at 165^{O}C and 195^{O}C and steamed for 60 minutes and 45 minutes repeatedly. The results showed that the heating of 195^{O}C at steaming 45 minutes showed the best absorption, ie 164.37 mg / g with a cost efficiency of 16.06% per gram. Total savings in a batch of Rp.1,011,886.24.

Keywords*: carbon, waste, efficiency*

ABSTRAK

Limbah karbon hasil praktikum sangat berlimpah di Laboratorium Kimia Analitik Jurusan Kimia FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha. Limbah tersebut belum terolah dan menimbulkan masalah di laboratorium. Mengatasi masalah terebut, limbah karbon praktikum diaktivasi dan dimanfaatkan kembali untuk praktikum . Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efisiensi pengolahan karbon limbah praktikum di Laboratorium Kimia Analitik FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha. Karbon limbah praktikum dijadikan sebagai subyek penelitian, sedangkan efisiensi daya serap dan biaya aktivasi dijadikan obyek penelitian. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Ganesha tahun 2017. Untuk mencapai tujuan penelitian, karbon limbah praktikum diaktivasi pada suhu 165^{O}C dan 195^{O}C dan dikukus selama 60 menit dan 45 menit secara berulang. Hasil penelitian menunjukkan pemanasan 195^{O}C pada pengukusan 45 menit menunjukkan daya serap paling baik, yaitu 164,37 mg/g dengan efisiensi biaya 16,06% setiap gram. Total penghematan dalam satu angkatan Rp. 1.011.886,24.

Kata kunci: karbon, limbah, efisiensi

1. Pendahuluan

Praktikum dalam pembelajaran kimia sangat penting. Praktikum diharapkan dapat mengembangkan keterampilan proses, keterampilan motorik, dan pembentukan sikap ilmiah. Pembentukan sikap ilmiah tersebut antara lain: melakukan penyelidikan, penelitian, dan mempelajari alam secara lebih mendalam (Hudha, 2002:2). Disamping itu, praktikum juga dapat meningkatkan interaksi antar dan inter kelompok sehingga dapat menghargai hasil karya orang lain. Dengan demikian kecerdasan emosional, sosial, dan spiritual dapat berkembang (Mursid, R., 2013:27). Peranan penting praktikum dalam pembelajaran kimia sangat tergantung pada sarana dan prasarana laboratorium.

Sarana dan prasarana laboratorium antara lain alat dan bahan. Bahan laboratorium kimia terdiri dari bahan umum dan bahan khusus. Bahan khusus harus diperlakukan secara khusus karena memiliki tingkat kemurnian, serta memiliki sifat-sifat yang labil. Biaya pengadaan bahan khusus sangat mahal dan sulit diperoleh. Salah satu bahan khusus adalah karbon aktif (Peraturan bersama MENPENNAS dan Kepala BKN No. 02/V/PB 2010 No. 13 tahun 2013).

Karbon aktif digunakan dalam praktikum kimia fisika di Laboratorium Kimia Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha. Karbon aktif digunakan untuk mengadsorpsi asam oksalat pada judul praktikum isoterm freundlich. Jenis karbon aktif yang digunakan adalah jenis proanalisis (*grade research*). Selain untuk praktikum, karbon aktif juga digunakan untuk penelitian sebagai adsorben, seperti penyerapan logam Pb dan pemurnian minyak goreng.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Jumlah karbon aktif proanalisis yang tersedia di Laboratorium Kimia Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha tidak sebanding dengan jumlah kebutuhan setiap kelompok dalam setiap semester. Untuk mengatasi masalah tersebut, dilakukan penggabungan kelompok sehingga terbentuk kelompok dengan jumlah anggota kelompok praktikum 6-8 orang. Jumlah anggota kelompok praktikum yang melebihi 3 orang, proses praktikum sering tidak berjalan efektif. Banyak anggota kelompok yang ngobrol, tidak memperhatikan jalannya praktikum. Dampaknya pengembangan keterampilan proses sains, keterampilan motorik, dan pembentukan sikap ilmiah menjadi terganggu dan berdampak pula terhadap kemampuan mahasiswa untuk melakukan penyelidikan, penelitian, dan mempelajari alam secara lebih mendalam. Disamping itu, interaksi sosial untuk membangun kecerdasan sosial melalui praktikum tidak dapat terwujud.

Keterbatasan pengadaan bahan praktikum di laboratorium Kimia Jurusan Kimia FMIPA Universitas Pendidikan juga diperparah dengan keterbatasan dana bantuan operasional (DBO) laboratorium. DBO 2016 bahkan dipotong untuk biaya alat tulis kantor (ATK). Di sisi lain, karbon aktif yang telah dipakai sebagai adsorben dalam praktikum isoterm freundlich menjadi limbah dan menimbulkan permasalahan tempat penampungan. Untuk itu, diperlukan pendaurulangan karbon limbah praktikum isoterm freundlich, sehingga dapat digunakan kembali untuk praktikum dengan cara mengaktifasi karbon limbah tersebut.

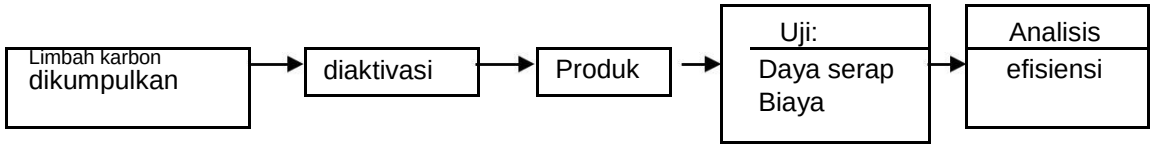
Pengaktifan karbon dapat dilakukan dengan cara kimia. Bahan kimia yang dapat digunakan sebagai aktifator karbon diantaranya $ZnCl_2$, KOH, H_2SO_4, H_3PO_4, $CaCl_2$ dan Na_2CO_3 (Pambayun, S. G., 2013; Rasdiansyah, Darmadi, Muhammad Dani Supardan, 2014). Penggunaan bahan kimia sebagai aktifator karbon memerlukan biaya yang besar dan aktifator tersebut justru menjadi terserap kedalam rongga karbon apabila proses pencucian kurang sempurna (Mody Lempang, 2014). Untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan aktifasi karbon dengan cara fisika.

Aktifasi karbon secara fisika dapat dilakukan dengan pemanasan. Leni Maulinda, Nasrul ZA, Dara Nurfika Sari (2015) melaporkan pemanasan 600^oC selama 2 jam mampu mengurangi kotoran maupun logam yang ada di dalam air sumur yaitu Fe = 87,75%, Cl- = 63,67%, TDS = 67,6%, dan kekeruhan= 57,68%. Sani (2011) melaporkan proses pembuatan karbon aktif dengan metode aktivasi secara fisika pada temperature 550^oC selama 2 jam didapatkan nilai daya serap terhadap I_2 sebesar 21,88 %, sedangkan pada proses aktivasi secara kimia sebesar 23,86 %.

Karbon limbah praktikum di Laboratorium Kimia Analitik dikotori oleh ion oksalat. Penghilangan pengotor terebut dilakukan secara fisik, yaitu pemanasan dan pengukusan. Efisiensi pengaktifan kembali karbon limbah praktikum menjadi karbon aktif diuraikan dalam tulisan ini.

2. Metode

Limbah karbon yang akan diaktifkan mengandung pengotor ion oksalat. Rancangan penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu pengumpulan limbah karbon sisa praktikum, aktifasi, uji produk, dan analisis efisiensi. Uji produk meliputi uji daya serap dan biaya produksi. Dengan demikian, subyek penelitian ini adalah karbon limbah praktikum dan obyek penelitian adalah daya serap dan efisiensi aktifasi karbon limbah praktikum. Hasil aktivasi limbah karbon dikalkulasi efisiensinya. Rancangan penelitian disajikan seperti Gambar 1.



Gambar 1. Rancangan penelitian

Daya serap karbon terkativasi menggunakan metode ASTM. Metode ASTM menggunakan iodin sebagai adsorbat. Analisis metode ASTM menggunakan persamaan:

ISBN: 978-602-6428-11-0

$$DSI = \frac{(mL sampel \quad \frac{TxC1}{C2}) \, xWx5}{grsampel}$$

dalam hal ini: DSI= Daya Serap Iodin (mg/g), mL sampel = Filtrat yang dititrasi (10mL), T = volume titrasi $Na_2S_2O_3$ (mL), C1 = Konsentrasi $Na_2S_2O_3$ (N), C2= konsentrasi Iodin (N), W= berat iod (12,693 mg/mL), dan 5= faktor pengenceran

Efisiensi aktivasi limbah karbon praktikum dikaji dengan membandingkan biaya aktivasi dengan biaya pembelian karbon aktif. Perhitungan efisiensi penggunaan bahan dilakukan dengan persamaan:

$$\text{Efisiensisi} = \frac{\text{Hca} \quad \text{Bac}}{\text{x100\% Hca}}$$

dalam hal ini: Hca= Harga karbon aktif setiap gram (rupiah) dan Bac= Biaya aktivasi karbon setiap gram (rupiah). Data-data yang diperoleh tersebut dianalisis dan dideskripsikan secara naratif.

3. Hasil dan Pembahasan

Karbon aktif merupakan bahan yang digunakan dalam praktikum Kimia Fisika. Kalkulasi penggunaan karbon aktif selama Praktikum Kimia Fisika Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha mencapai Rp 6.300.000 setiap semester (Wiratini Ni Made, Nyoman Retug, 2014). Secara rinci pemakaian karbon aktif selama praktikum kimia fisika disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Pemakaian Karbon Aktif Dalam Praktikum Kimia Fisika Dalam Satu Angkatan

Jumlah kelas rata-rata per angkatan	Jumlah kelompok rata-rata per kelas	Pemakaian karbon/kelompok (gram)	Estimasi pengulangan rata-rata	Harga* karbon aktif/gram (Rp)	Total biaya (Rp)
2	7	30	2	7.500	6.300.000

*(Merk, 2016)

Kualitas karbon aktif dilihat dari daya serap karbon terhadap bahan yang diserap. Semakin tinggi daya serap karbon, semakin aktif karbon tersebut. Untuk mengaktifkan limbah karbon praktikum, maka limbah karbon praktikum diaktivasi dengan pemanasan dan pengukusan. Pengujian daya serap limbah karbon yang telah teraktifasi menggunakan metode ASTM, yaitu menggunakan larutan yodium (I_2). Uji daya serap karbon dilakukan dengan menambahkan 40 mL larutan I_2 0,19 N ke dalam 1 gram sampel arang dan dikocok selama 15 menit dengan shaker. Sisa I_2 terserap dititrasi dengan larutan $Na_2S_2O_3$ 0.1N dengan menggunakan indikator amilum 1%. Daya serap karbon disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Daya Serap Karbon

No sampel	Nama sampel	Vol I_2 (mL) titrat	Vol $S_2O_3^=$ 0,1 N titran(mL)	Daya serap (mg/g)	% daya serap	Daya serap rata-rata (mg/g)	Persen daya serap rata-rata	Efisiensi daya serap
1	C	5	18,90	382,12	38,21	127,37	38,15	-
		5	19,00	381,45	38,15			
		5	19,10	380,79	38,08			
2	A1	5	5,20	473,16	47,32	157,72	47,29	23.83
		5	5,30	472,50	47,25			

		5	5,20	473,16	47,32			
3		5	2,20	493,10	49,31			
	A2	5	2,30	492,44	49,24	164,37	49,24	29.04
		5	2,40	491,77	49,18			
4		5	2,90	488,45	48,84			
	B1	5	2,85	488,78	48,88	162,82	48,88	27.83
		5	2,80	489,11	48,91			
5		5	4,80	475,82	47,58			
	B2	5	4,75	476,15	47,62	158,61	47,59	24.52
		5	4,80	475,82	47,58			

Keterangan: C: arang kontrol (limbah tanpa perlakuan), A1: limbah dipanaskan pada 195^{o}C dan di kukus 60 menit, A2: limbah dipanaskan pada 195^{o}C dan di kukus 45 menit, B1: limbah dipanaskan pada 165^{o}C dan di kukus 60 menit, B2: limbah dipanaskan pada 165^{o}C dan di kukus 45 menit

Tabel 2 menunjukkan pemanasan sampel 195^{o}C dan pengukusan selama 45 menit menghasilkan daya serapa arang yang paling tinggi dan daya serap ini hampir sama dengan pemanasan 165^{o}C tetapi dengan waktu pengukusan 60 manit. Hal ini menunjukkan waktu pengukusan berdampak terhadap penghilangan pengotor ion oksalat yang terdapat pada limbah karbon. Hilangnya ion oksalat tersebut pada pori karbon, menambah porositas karbon dan menambah daya serap karbon terhadap yodium.

Efektivitas daya serap karbon harus dibarengi dengan efisiensi biaya yang ditimbulkan untuk reaktivasi karbon limbah Praktikum Kimia Fisika. Efisiensi biaya yang ditimbulkan ditinjau dari jumlah produk yang dihasilkan terhadap biaya yang ditimbulkan dan dibandingkan dengan harga karbon aktif yang terdapat dipasaran. Data kalkulasi biaya aktifasi limbah arang hasil praktikum disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kalkulasi Biaya Reaktivasi Limbah Karbon Praktikum

Nama sampel	Biaya Rp)					Jumlah produk (gram)	Biaya/ gram (Rp)	*Biaya pasar/ gram	Efisiensi/ gram %
	Listrik (*furnace, heater, oven*)	Akuades	Kertas saring	Indikator universal	Total (Rp)				
A	11.011	36.000	4.500	2.000	53.511	8,5	6.295	7.500	16.06
B	14.141	36.000	4.500	2.000	56.641	9,7	5.839	7.500	22.14

Keterangan: A: pemanasan 195^{o}C dan pengukusan 45 menit, B: pemanasan 165^{o} dan pengukusan 60 menit,
* Merk, 2016

Biaya penggunaan arang aktif dalam satu angkatan untuk Praktikum Kimia Fisika dengan judul *isotherm freundlich* adalah Rp 6.300.000. berdasarkan Tabel 3, efisiensi reaktifasi mencapai 16,06-22,14%. Penghematan biaya praktikum jika memakai karbon aktif daur ulang setiap angkatan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Penghematan Biaya Pemakaian Karbon Daur Ulang Selama Satu Angkatan

Sampel	Jumlah kelas per angkatan	Jumlah kelompok maksimum per kelas	Pemakaian karbon/kelompok (gram)	Estimasi pengulangan	Harga **karbon** aktif/gram (Rp)	Total biaya (Rp)	Hemat (Rp)

ISBN: 978-602-6428-11-0

A	2	7	30	2	6.295,37	5.288.113,76	1.011.886,24
B	2	7	30	2	5.839,26	4.904.976,49	1.395.023,51

Keterangan: A: pemanasan 195^{O}C dan pengukusan 45 menit, B: pemanasan 165^{O} dan pengukusan 60 menit

Penghematan penggunaan karbon aktif dalam Praktikum Kimia Fisika dalam satu semester adalah Rp. 1.011.866,24-1.395.023,51. Penghematan biaya praktikum tersebut semakin meningkat, jika limbah karbon aktif praktikum tersebut dapat dijadikan satu judul tambahan dalam Praktikum Kimia Fisika. Salah satu judul praktikum yang dapat ditambahkan dalam praktikum Kimia Fisika adalah aktifasi limbah karbon praktikum. Penambahan judul praktikum yang memanfaatkan karbon limbah praktikum, dapat meningkatkan pengetahuan pebelajar untuk mengolah limbah menjadi arang yang lebih produktif dan dapat mengurangi limbah praktikum menjadi *zero waste*. Disamping itu, praktikum kimia menjadi praktikum yang *green chemistry*.

Pengolahan limbah karbon aktif dengan pemanasan dan pengkusan berulang jauh lebih hemat dibandingkan dengan menggunakan activator lain, seperti $ZnCl_2$, KOH, H_2SO_4, H_3PO_4, $CaCl_2$ dan Na_2CO_3. Penggunaan bahan kimia tersebut sebagai aktifator karbon memerlukan biaya yang besar dan aktifator tersebut justru menjadi terserap kedalam rongga karbon apabila proses pencucian kurang sempurna dan activator yang dicuci kembali menimbulkan limbah baru di laboratorium (Mody Lempang, 2014). Pengolahan limbah karbon aktif dengan pemanasan dan pengkusan berulang tidak menimbulkan limbah baru, sehingga pengolahan limbah menjadi zero waste.

4. Simpulan

Simpulan sementara yang dapat diambil adalah telah dihasilkan karbon aktif dari pengolahan karbon limbah praktikum di laboratorium kimia analitik. Berdasarkan hasil aktifasi tersebut, hasil penelitian menunjukkan pemanasan 195^{O}C pada pengukusan 45 menit menunjukkan daya serap paling baik, yaitu 164,37 mg/g dengan efisiensi biaya 16,06% setiap gram. Total penghematan dalam satu angkatan Rp. 1.011.886,24. Dampak lain pengolahan limbah karbon aktif praktikum adalah menciptakan praktikum kimia yang ramah lingkungan.

Daftar Rujukan

Hudha, A. M. 2002. Penyelenggaraan Praktikum pada Mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi FKIP UMM. *Laporan Penelitian*. Malang: Lemlit UMM.

Merck. 2016. *Product*. http://www.merck.com/product/home.html. Diunduh 20 Oktober 2016.

Leni Maulinda, Nasrul ZA, Dara Nurfika Sari, 2015. Pemanfaatan Kulit Singkong sebagai Bahan Baku Karbon Aktif. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal,* 4:2. hal. 11-19.

Mody Lempang. 2014. Pembuatan Dan Kegunaan Arang Aktif. *Info Teknis EBONI,* Vol. 11 No. 2. Hal. 65-80.

Mursid, R. 2013. Pengembangan Model Pembelajaran Praktik Berbasis Kompetensi Berorientasi Produksi. *Cakrawala Pendidikan*, XXXII (1), hlm. 27-40.

Pambayun, S. G., 2013. Pembuatan Karbon Aktif dari Arang Tempurung Kelapa dengan Aktifator $ZnCl_2$ dan Na_2CO_3 Sebagai Adsorben Untuk Mengurangi Kadar Fenol dalam Air Limbah. *Jurnal Teknik POMITS*, Vol. 2, No.1. Hal. 2301-9271.

Peraturan Bersama Menpan dan Kepala BKN No. 02/V/PB.2010. No.13 th. 2013 tentang *Petunjuk Pelaksanaan Jabatan Fungsional PLP dan Angka Kreditnya*.

Rasdiansyah, Darmadi, Muhammad Dani Supardan. 2014. Optimasi Proses Pembuatan Karbon Aktif Dari Ampas Bubuk Kopi Menggunakan Aktifator $ZnCl_2$. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, Vol. 05. No. 03. Hal. 54-58.

Sani. 2011. Pembuatan Karbon Aktif Dari Tanah Gambut. *Jurnal Teknik Kimia*, Vol.5. No.2. Hal. 400-4006.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Wiratini Ni Made, Retug Nyoman. 2014. *Penuntun Praktikum Kimia Fisika*. Singaraja: Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha.

ISBN: 978-602-6428-11-0

EFEKTIVITAS DESAIN INSTRUKSIONAL BERSTRATEGI BLENDED LEARNING DENGAN PENDEKATAN KONSTRUKSTIVISTIK

Ketut Agustini[1], Gede Saindra S[2], Nyoman Sugihartini[3]
[1,2,3]Pendidikan Teknik Informatika FTK Undiksha
Email : ketutagustini@undiksha.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this research is to develop an instructional design that combines classical learning with e-learning based on the constructivist approach in data communication and computer networking courses, in order to improve students' conception and graduate competence through innovative and quality learning service. This research has conducted several stages of formative evaluation that lead to the measurement of the effectiveness of developed products. Stages that have been done is one to one evaluation, by expert and leaner. Then proceed with small group evaluation. At this stage has received input from some respondents and made improvements to the revision. The final step is field stage trial with posttest-only control-group design experiment. The result obtained is that instructional design product blended learning strategy with the effective constructivist approach is used to improve student concept in data communication and computer network subject, with very positive response 88.46%, and 11.54% positive to product usage.

***Keyword* :** *Instructional Design, Blended Learning, Constructivist, Formative Evaluation, Effectiveness*.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan suatu desain instruksional yang memadukan pembelajaran klasikal dengan pembelajaran *e-learning* yang berbasis pendekatan konstruktivistik pada mata kuliah komunikasi data dan Jaringan Komputer. Harapannya dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa dan kompetensi lulusan melalui layanan pembelajaran inovatif dan bermutu. Penelitian ini menggunakan metode Riset dan Pengembangan (R&D), dan telah melakukan beberapa tahapan evaluasi formatif yang mengarah kepada pengukuran efektifitas produk yang dikembangkan. Tahapan tersebut adalah *one to one* evaluation, oleh *expert* dan *leaner.* Kemudian dilanjutkan dengan *small group evaluation*. Pada tahap ini telah mendapatkan masukan dari beberapa responden dan dilakukan perbaikan-perbaikan pada revisi. Tahapan akhir dilakukan adalah tahap *field trial* dengan desain ekperimen *posttest-only control-group design.* Hasil yang diperoleh menunjukkan, bahwa produk desain instruksional berstrategi *blended learning* dengan pendekatan konstrukstivistik efektif digunakan, untuk meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa pada mata kuliah komunikasi data dan jaringan komputer. Respon mahasiswa diperoleh sangat positif 88.46%, dan 11.54% positif terhadap penggunaan produk.

Kata kunci : Desain Instruksional, Blended learning, kontrustivistik, evaluasi formatif, efektifitas.

1. Pendahuluan

Dalam rangka meningkatkan penguasaan konsep dan kompetensi lulusan melalui layanan pembelajaran bermutu, pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) menjadi salah satu bagian yang sangat penting dalam mendukung proses pembelajaran. Maraknya pemanfaatan TIK dalam dunia pendidikan telah mengubah pola dan interaksi pembelajaran. Berbagai model pembelajaran berbasis TIK telah dikembangkan oleh banyak ahli teknologi pendidikan yang bekerjasama dengan ahli teknologi informasi dan komunikasi. Berbagai istilah model pembelajaran berbasis TIK lahir, seperti *e-learning, web-based learning, online learning, distance learning* dan juga *Blended* (*hybrid) learning*.

Selanjutnya, tuntutan yang menjadi perhatian serius dari para perancang pembelajaran adalah bahwa pembelajaran harus memberikan kesempatan kepada para mahasiswa untuk secara aktif berusaha mengkonstruk sendiri pengetahuan dan kompetensi yang harus dimilikinya. Peran dosen hanya sebagai fasilitator dan stimulator aktivitas mahasiswa untuk belajar dalam arti yang sesungguhnya yaitu mahasiswa bukan hanya mendengar, mencatat dan menghafal materi yang disampaikan dosen, tetapi mereka harus mencari, mengkaji, merumuskan sendiri pengetahuan yang harus dikuasainya sehingga pada akhirnya menguasai kompetensi yang harus dimilikinya. Peran yang harus dilakukan mahasiswa adalah sebagai *publisher, audience*, dan *peer reviewer* pengetahuan (Sukarno, 2005). Dengan kata lain mahasiswa harus difasilitasi untuk melakukan proses belajar dan mengkonstruk sendiri pengetahuannya dan kompetensi yang harus dikuasai.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Bagi Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha), kondisi diatas sesungguhnya telah disadari. Hal ini terlihat dari rencana strategis (Renstra) Undiksha 2015-2019 yang disusun sejalan dengan Rencana Pembangunan Pendidikan Nasional Jangka Panjang 2005-2025, yaitu bahwa Undiksha memberikan perhatian serius terhadap pemanfaatan TIK dalam upaya meningkatkan kualitas dan relevansi lulusan melalui proses pembelajaran dengan metode dan teknik pengajaran berbasis kelas dan TIK. Dengan demikian berarti, Undiskha telah menganut paradigma pendidikan dengan pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa (*student centered learning*) dan dosen sebagai fasilitator, sehingga akan mendorong mahasiswa mampu sebagai subyek pebelajar mandiri yang bertanggungjawab, kreatif, dan inovatif. Program yang direncanakan dalam Renstra Undiksha sesungguhnya adalah apa yang disebut dengan model pembelajaran *Blended Learning* dengan pendekatan konstruktivistik.

Pada penelitian ini mahasiswa akan diarahkan agar mampu mengkonstruksi pengetahuannya berdasarkan pengalamannya. Pengalaman ini memungkinkan mereka membentuk skema-mental model dalam pikiran mereka dan akan berkembang menjadi semakin luas dan canggih melalui dua proses saling melengkapi yaitu asimilasi dan akomodasi (Gredler, 2009). Pengalaman dimaksudkan disini adalah pengalaman mahasiswa melalui budaya kearifan lokal yang telah mereka miliki sebagai warisan leluhur dalam lingkungan sosialnya. Kearifan lokal tersebut adalah Sistem Irigasi Subak yang memiliki konsep pengelolaan sumber daya hampir mirip dengan konsep pada jaringan komputer. Materi jaringan komputer yang masih abstrak, cukup kompleks dan sulit diimaginasikan, akan divisualisasikan menjadi konkrit dan mudah dipahami dengan menganalogikannya kedalam konsep Subak. Seperti juga manajemen proses pada sistem operasi komputer yang dapat dianalogikan dengan konsep Subak (Kesiman; Ketut Agustini, 2012) terbukti dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa terhadap materi yang diajarkan.

Pengertian model pembelajaran menurut Reigeluth adalah rangkaian komponen-komponen strategi pembelajaran yang terintegrasi, antara lain komponen pentahapan dan urutan ide isi materi, penggunaan ikhtisar dan ringkasan, penggunaan contoh, penggunaan praktek, dan penggunaan strategi yang berbeda-beda untuk memotivasi mahasiswa. Suatu model pembelajaran memperlihatkan seluruh aspek pembelajaran yang berbeda-beda, dalam rangka meraih hasil belajar terbaik melalui antisipasi kondisi belajar tertentu, yang dideskripsikan secara detail (Reigeluth, M., Charles, 2009). Gustafson dan Branch mengidentifikasi terdapat enam model pengembangan pembelajaran yang dikategorikan sebagai pengembangan pembelajaran yang berorientasi pada sistem (*system orientation*), yaitu Instructional Development Institute (IDI), Diamond, Smith and Ragan, Gentry, and Dick and Carey (Gustafson, 2002).

Blended Learning atau dapat juga disebut *Hybrid Learning* merupakan pembelajaran yang memadukan pembelajaran berbasis teknologi dan informasi dengan pembelajaran berbasis kelas/tatap muka. Aspek yang digabungkan dapat berbentuk apa saja, misalkan metode, media, sumber, lingkungan ataupun strategi pembelajaran dan tidak hanya mengkombinasikan *face-to-face* dan *online learning* saja (Moskal, Dziuban, & Hartman, 2013) (Owston, York, & Murtha, 2013). Adapun bentuk lain dari *blended learning* adalah pertemuan virtual antara pendidik dengan peserta didik. Mereka mungkin saja berada di dua dunia berbeda, namun bisa saling memberi *feedback*, bertanya, atau menjawab. Semuanya dilakukan secara real time. Sebagian menyebutnya dengan *Long Distance Instructed Learning*, yang lain menyebutnya *Virtual Instructor Led Training* yang dipandu oleh instruktur betulan secara virtual karena antara peserta dan instruktur berada di tempat yang berbeda (Moskal et al., 2013)(Graham, Wood, & Harrison, 2013). Apapun namanya, model pembelajaran ini memanfaatkan teknologi IT lewat media *video conference, phone conference*, atau *chatting online.*

Prototipe produk telah dikembangkan dengan mengikuti tahapan pengembangan instruksional dan permasalahan yang ingin dipecahkan padapenelitian tahun kedua ini adalah (i) bagaimana respon para ahli dan siswa terhadap produk yang dikembangkan?, (ii) bagaimana efektivitas produk dilihat dari hasil belajar siswa?. Semua ini dilakukan melalui evaluasi formatif terhadap *one to one experts* terkait isi/content, desain dan media, *one to one siswa* dan *small group* serta (iv) *field trial*,

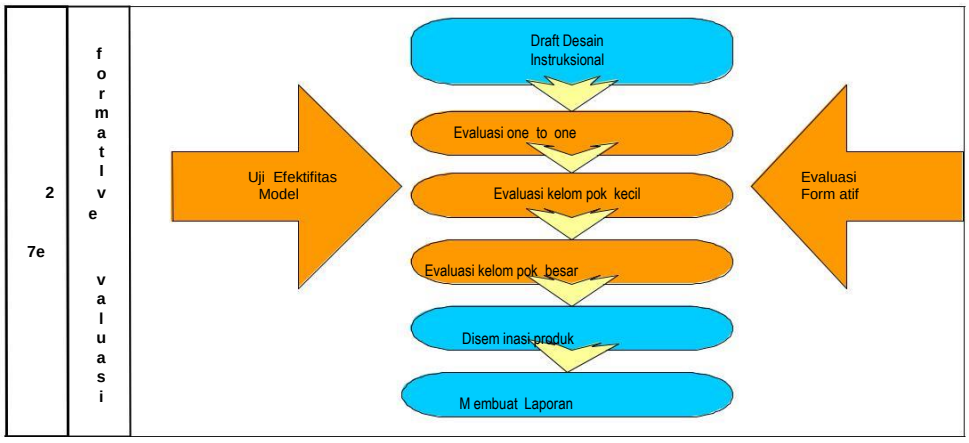
agar mendapatkan perangkat instruksional berstrategi *blended-learning* dengan pendekatan konstruktivistik yang layak dan efektif digunakan.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode riset dan pengembangan (R&D) menggunakan tahapan Model Pengembangan Instruksional/MPI (Suparman,2012) yang mengadaptasi model Dick & Carey (2005). Berpijak pada pengalaman penelitian sebelumnya dan hasil *need analysis* pada penelitian pendahuluan, serta prototipe/draft yang dihasilkan, maka pada penelitian ini dilakukan tahap melakukan evaluasi formatif. Tujuan pada tahap ini adalah untuk melakukan uji efektifitas terhadap draft perangkat pembelajaran yang dihasilkan melalui beberapa tahap evaluasi seperti evaluasi *one to one* terhadap *expert* (ahli content, ahli desain pembelajaran dan ahli media) maupun *one to one leaner* yaitu mahasiswa, dan evaluasi kelompok kecil mahasiswa (8-20 mahasiswa) serta evaluasi kelompok besar (15-30 mahasiswa) untuk mengetahui efektifitas produk yang dihasilkan dengan desain *pretest posttest control group* kepada mahasiswa yang mengambil mata kuliah Jaringan Komputer menggunakan strategi pembelajaran *blended learning* Instrumen yang diperlukan selama proses evaluasi formatif ditunjukkan Tabel 1 dan tahapan evaluasi formatif pada Gambar 1.

Tabel 1. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data

Jenis data	Sumber data	metode	instrumen	waktu
	Judges/expert	*One to one judges/expert evaluation*	Angket *content* & kebahasaan, angket desain, angket media	Setelah tahapan pengembangan draft selesai
Data Evaluasi formatif	Mahasiswa (3 orang)	*One to one leaner evaluation dengan wawancara*	Angket wawancara	Setelah uji judges selesai direvisi
	Mahasiswa (8-20 orang)	evaluasi Kelompok kecil	Angket kelompok kecil	Setelah *one to one leaner evaluation* di revisi
Respon mahasiswa	Mahasiswa (15-30 orang)	Evaluasi Kelompok besar (*field trial)*	Angket *field trial* Angket respon	Setelah evaluasi kelompok direvisi Setelah selesai *field trial*



Gambar 1. Tahapan Evaluasi Formatif

3. Hasil dan Pembahasan

Upaya untuk mendapatkan materi yang memiliki validitas tinggi, peneliti meminta 3 orang ahli content untuk melakukan validasi content terhadap desain instruksional yang dikembangkan. Dari ahli isi, memberikan masukkan terkait, menambahkan referensi, memperbaiki tata tulis, melengkapi media dengan silabus, satuan acara perkuliahan (SAP), menambahkan latihan soal beserta jawabannya sebagai *self assesment* mahasiswa, memperjelas gambar, menambahkan fasilitas *chatting room*

ISBN: 978-602-6428-11-0

(*syncronous*), dan komentar room (*asyncronous*), menambahkan tes formatif dengan menggunakan durasi waktu tertentu dalam pengerjaanya. Dari ahli desain & media, merubah ukuran font kearifan lokal pada *flash opening*, menghilangkan titel peneliti, memperbaiki tampilan media, menambahkan tujuan umum dan khusus pada setiap bab, menambahkan deskripsi singkat isi media pembelajaran secara keseluruhan, menambahkan evaluasi formatif dalam *multiple choice* minimal sepuluh soal dengan durasi waktu tertentu dalam pengerjaanya, menambahkan latihan beserta jawabannya.

Evaluasi perorangan mahasiswa dilakukan terhadap 3 orang mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Undiksha Singaraja yang memiliki tingkat kemampuan yang berbeda, yakni 1 orang mahasiswa berkemampuan tinggi, 1 orang berkemampuan sedang, dan 1 orang mahasiswa berkemampuan rendah. Evaluasi *one to one* dilakukan dengan memilih tiga mahasiswa yang sudah pernah mengambil mata kuliah komunikasi data dan jaringan komputer pada semester sebelumnya dan memiliki kemampuan variatif dengan melihat indeks prestasi (IP) mereka selama perkuliahan yang mereka ikuti, yaitu indek prestasi rendah (IP< 2.50), sedang (2.5 <IP<3.0) dan tinggi (IP>3.0). Ketiga mahasiswa tersebut diberikan *user name* dan *password* agar bisa *login* ke sistem dan kemudian mereka diminta memberikan komentarnya. Dari beberapa pertanyaan yang diberikan dapat dirangkum sebagai berikut: (1) penjelasan materi sudah cukup dimengerti, jika mereka belum memahami penjelasan materi, mereka akan mencari sumber lain seperti bertanya melalui forum diskusi, e-book, jurnal-jurnal yang memang banyak tersedia di dunia maya (internet); (2) petunjuk dan contoh soal yang diberikan sudah cukup dimengerti, namun masih ada beberapa hal yang perlu dipertegas, soal formatif yang diberikan menurut mereka ada yang mudah dikerjakan dan ada yang cukup sulit (bervariasi); (3) keseluruhan materi yang disampaikan mereka menjadi semakin mengerti dan semakin tahu, bahwa jaringan komputer itu bisa dianalogikan dengan konsep subak yang cakupannya sangat luas dan kompleks; (4) mengenai sarana dan prasarana yang mendukung, mereka menganggap tidak menjadi kendala berarti karena sebagian besar mahasiswa sudah memiliki laptop sendiri dan hotspot di lembaga berjalan dengan baik dan sangat mendukung proses pembelajaran; dan (5) komponen media sangat mendukung keberhasilan proses pembelajaran, apalagi dilengkapi dengan simulasi atau animasi yang dapat memperkuat pemahaman mereka. Hasil komentar dan masukan yang konstruktif mahasiswa setelah melihat media yang telah dikembangkan dapat dikatakan, ada beberapa kesamaan dengan masukan yang diberikan para ahli. Selanjutnya peneliti kembali melakukan beberapa revisi seperti petunjuk dan soal-soal yang masih kurang jelas. Setelah revisi dilakukan, dilanjutkan dengan tahapan evaluasi kelompok kecil dengan *sampel* sebanyak 13 mahasiswa.

Tujuan dilakukan evaluasi kelompok kecil adalah mengidentifikasi kekurangan media yang dihasilkan setelah direvisi berdasarkan evaluasi *one to one* baik dari pakar maupun oleh mahasiswa. Informasi yang diharapkan bukan saja tentang penyajian media yang menarik dan mudah dimengerti namun juga kejelasan latihan soal dan tes formatif. Instrumen yang disebarkan berupa angket dengan menggunakan skala linkert (1-5) kepada sebanyak tiga belas (13) mahasiswa (tidak termasuk tiga mahasiswa dalam evaluasi *one to one* sebelumnya) yang sudah pernah mengambil mata kuliah komunikasi data dan jaringan komputer. Hasil evaluasi kelompok kecil di atas, memperlihatkan bahwa masih perlu adanya perbaikan pada bagian soal-soal latihan dan butir tes formatif sehingga tidak membingungkan mahasiswa dalam mengerjakannya. Setelah dilakukan perbaikan-perbaikan, maka tahapan selanjutnya adalah tahapan evaluasi kelompok besar (Field Trial).

Evaluasi Kelompok Besar (Field Trial) merupakan tahapan akhir dalam evaluasi formatif. Tujuan Field Trial adalah untuk mengidentifikasi kekurangan produk atau media pembelajaran yang telah dikembangkan bila digunakan dalam kondisi yang mirip dengan kondisi pada saat produk tersebut digunakan dalam dunia sebenarnya. Inilah yang membedakan secara mendasar antara uji coba lapangan dengan tahap evaluasi formatif sebelumnya. Untuk memenuhi kondisi yang semirip mungkin, maka uji coba lapangan dilakukan di Jurusan Pendidikan Teknik Informatika terhadap 26 mahasiswa(kelas eksperimen) yang mengambil mata kuliah Komunikasi Data dan Jaringan Komputer yang muncul pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Mahasiswa diberikan petunjuk melalui panduan penggunaan elearning. Setelah uji coba dilakukan, penyebaran angket juga dilakukan dan mendokumentasikan aktivitas proses kegiatan tersebut agar mendapatkan informasi sebanyak

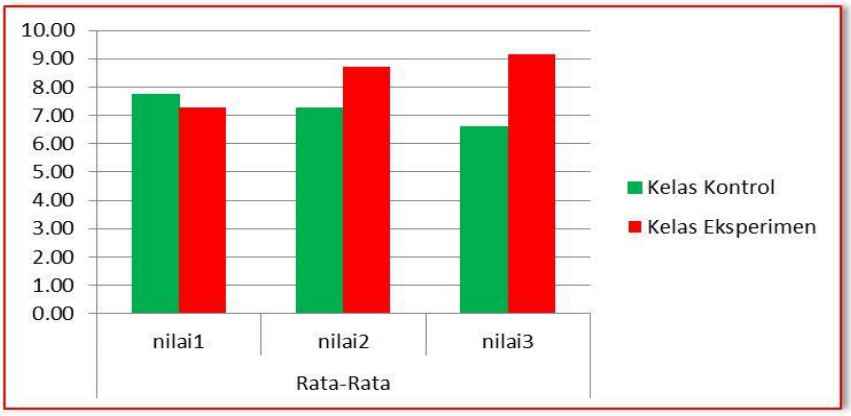
ISBN: 978-602-6428-11-0

mungkin mengenai produk yang telah dikembangkan. Selain untuk mengidentifikasi kekurangan produk media, tujuan uji coba lapangan juga adalah untuk mengetahui efektivitas kebergunaan produk pengembangan dalam mencapai tujuan yang diharapkan dan respon pengguna terhadap produk tersebut. Efektivitas produk pengembangan dalam penelitian ini tidak hanya diperoleh dari tanggapan pengguna saat uji coba lapangan tetapi juga diketahui dari hasil tes pembelajaran yang berbantuan produk pengembangan.

Uji efektivitas hasil pembelajaran dilakukan melalui uji eksperimen menggunakan desain *posttest-only control-group design*. Dari dua kelas yang memiliki rata-rata kemampuan kelas yang hampir sama, dipilih secara random (*random assignment*) satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan yakni pembelajaran di kelas menggunakan desain instruksional sesuai Silabus, Satuan Acara Perkuliahan (SAP) dan strategi pembelajaran yang telah dirancang. Sementara itu, pada kelompok kontrol pembelajaran dilakukan secara konvensional (tidak ada perlakuan). Berikut ini paparan hasil pelaksanaan uji efektivitas melalui eksperimen pembelajaran yang menggunakan produk pengembangan. Uji efektivitas dilakukan dalam empat kali pertemuan selama empat minggu dengan tiga bab materi. Pada pertemuan ke-1 (pertama) dilakukan perkenalan, menyampaikan tujuan pembelajaran, materi yang akan dipelajari, metode pembelajaran, serta sistem penilaian dan evaluasi. Kemudian pertemuan ke-2, ke-3 dan ke-4 mulai dilakukan uji coba pada dua kelas dengan *treatment* yang berbeda. Ada dua kelas yang dipilih untuk digunakan sebagai kelas uji coba, yaitu satu kelas sebagai kelas kontrol (pembelajaran konvensional) dengan jumlah mahasiswa 27 orang (sesuai absensi) dan satu kelas lainnya sebagai kelas eksperimen (menggunakan desain instruksional) dengan jumlah mahasiswa 32 orang (sesuai absensi). Proses uji coba yang dilakukan selama satu bulan terjadi perubahan jumlah *sample* yaitu pada kelas kontrol, mahasiswa yang rutin (selalu hadir) mengikuti perkuliahan sebanyak 27 orang, sedangkan pada kelas eksperimen ada sekitar enam mahasiswa yang tidak rutin mengikuti perkuliahan sehingga dipilih 26 orang mahasiswa saja. Alasan ini dipilih agar tidak mempengaruhi hasil akhir saat pengolahan data. Berikut adalah tabel dan gambar grafik rata-rata hasil kuis pertemuan ke-1, ke-2 dan ke-3 pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tabel 2. Rata-Rata Hasil Uji Efektivitas Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Kategori Kelas	Rata-Rata		
	Nilai1	Nilai2	Nilai3
Kelas Eksperimen (n_1 = 26)	7.28	8.72	9.17
Kelas Kontrol (n_2 = 27)	7.74	7.26	6.59



Gambar 2. Grafik Perbedaan Rata-Rata Hasil Uji Efektivitas

Pada Tabel 2 dapat dilihat, rata-rata nilai kuis 1 kelas kontrol lebih tinggi yaitu 7.74 dibandingkan kelas eksperimen yaitu 7.28. Hal ini menunjukkan, bahwa mahasiswa pada kelas eksperimen masih perlu menyesuaikan kondisi pembelajaran yang mereka terima untuk pertama

kalinya, namun terlihat ada peningkatan yang signifikan pada pertemuan ke-2 dan ke-3. Mahasiswa kelas eksperimen mulai nyaman dengan metode pembelajaran yang mereka ikuti.

Data respon mahasiswa dikumpulkan setelah kuis ke-3 dilakukan terhadap mahasiswa kelas eksperimen yang menggunakan desain instruksional. Rerata respon mahasiswa diperoleh sebesar 47.4, dan berdasarkan Pedoman Konversi Rentang Skor Kategori Respons Mahasiswa, maka respons mahasiswa adalah sangat positif terhadap penggunaan desain instruksional berstrategi blended learning dengan pendekatan konstrukstivistik dalam perkuliahan komunikasi data & jaringan komputer. Secara rinci dapat terlihat, bahwa 88.46% (23 orang) mahasiswa merespons sangat positif, 11.54% (3 orang) mahasiswa merespon positif dan tidak terdapat mahasiswa (0%) yang merespons negatif atau sangat negatif. Kemudian respon dua pengajar (teman sejawat) yang menjadi team *teaching* dalam pengujian lapangan juga memberikan respon yang sangat positif dan dengan penggunaan desain instruksional berstrategi blended learning dengan pendekatan konstrukstivistik, mereka terbantu dan pembelajaran menjadi efektif.

Hasil penelitian pendahuluan, uji kelayakan, dan uji efektivitas pengembangan dalam penelitian ini telah membuktikan, bahwa desain instruksional dengan pendekatan konstruktivis pada perkuliahan Komunikasi Data dan Jaringan Komputer efektif digunakan. Tingkat efektivitas ini terlihat dari hasil tes hasil belajar yang dilakukan oleh mahasiswa yang belajar menggunakan berstrategi blended. Efektivitas tidak hanya diperlihatkan dari hasil tes, tetapi juga dari kualitas penerimaan mahasiswa terhadap tingkat kebergunaan dan kemanfaatan media pembelajaran serta tingkat ketuntasan belajar. Produk desain instruksional telah mampu menciptakan kemandirian belajar pada mahasiswa. Mahasiswa mampu membangun pengetahuan baru dari pengalaman yang telah dimiliki. Kemampuan mahasiswa untuk mengkonstruk pengetahuan ini sejalan dengan pendapat, bahwa belajar adalah proses untuk membangun pengetahuan melalui pengalaman nyata dari lapangan (Muchith M. Saukhan, 2008) . Kemampuan mengkonstruk pengetahuan baru dan peningkatan kinerja mahasiswa berstrategi blended yang dikembangkan merupakan tujuan yang harus dicapai.

Peningkatan hasil belajar mahasiswa dalam perkuliahan sebagai dampak dari penerapan strategi pembelajaran merupakan harapan semua pihak. Tidak hanya secara individu bagi mahasiswa dan dosen, tetapi juga bagi institusi, bangsa dan negara. Pada akhirnya peningkatan kinerja yang semakin baik akan menghasilkan kualitas manusia yang berkualitas, berbudaya, arif, dan menjunjung tinggi nilai-nilai kehidupan. Hal ini sejalan dengan konsep *learning to do* yang dicanangkan UNESCO, bahwa belajar adalah untuk dapat melakukan sesuatu guna mempersiapkan seseorang dalam suatu tugas yang jelas. Pembelajaran tidak lagi dipandang sebagai suatu aktivitas atau praktik pengetahuan secara rutin, tetapi pembelajaran merupakan suatu peningkatan pengetahuan dan informasi untuk membawa dan meningkatkan kompetensi pribadi ke masa depan berdasarkan bakat melalui kerja sama tim, berinisiatif, dan kesiapan untuk mengambil risiko (Lourdes & De, n.d.). Konsep ini relevan dengan tujuan pembangunan dan tujuan pendidikan nasional di Indonesia yang pada akhirnya menciptakan manusia Indonesia yang seutuhnya.

Di samping ketersediaan fitur-fitur, sebagai kekuatan media pembelajaran yang digunakan dalam strategi blended learning, ada juga beberapa kelemahannya yaitu: *Pertama,* produk yang dihasilkan merupakan perangkat lunak berbasis web, maka tetap diperlukannya jaringan dan koneksi internet yang stabil terutama saat melakukan diskusi dan kuis *online.* Saat melakukan diskusi *online* jika koneksi internet tidak stabil, maka akan ketinggalan topik diskusi dan dalam memberikan komentar menjadi tidak *match* (nyambung) dengan topik yang sedang dibicarakan sehingga menjadi kacau dan komentar pun menjadi mubazir. Sedangkan saat kuis *online* pun demikian, dapat mengganggu konsentrasi mahasiswa saat menjawab soal jika koneksi internet putus-nyambung dan akhirnya tidak semua soal dapat terjawab dan tersimpan dalam *database* sistem. *Kedua,* kuis secara *online* memungkinkan mahasiswa bekerja sama atau membuka buku saat mengerjakan soal. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kelemahan yang ada terhadap pemehaman mahasiswa, dilakukan dengan membuat soal secara *random* dan mensetting durasi waktu pengerjaan (soal kuis adalah 10 soal pilihan ganda durasi 15 menit). Jika waktu habis maka sistem akan tertutup otomatis serta menetapkan waktu kuis *online* pada jam-jam tertentu, biasanya jam 21.00 Wita karena umumnya akses internet stabil pada jam 19.00 ke atas.

Keterbatasan lain dari penelitian ini yang bestrategi blended learning, artinya sudah tentu memanfaatkan media dalammendukung pembelajarannya, adalah bahwa dalam mengakses Media pembelajaran berbasis web, memerlukan keterampilan khusus seperti *computer literacy, internet literacy* dan kemampuan berbahasa Inggris agar dapat dengan leluasa bereksperimen dengan komputer dan internet, serta disarankan kepada pengguna untuk mengakses informasi yang dibutuhkan saja sesuai dengan topik yang sedang dibahas.

4. Simpulan

Simpulan yang dapat di deskripsikan adalah, Model fisik berupa desain instruksional dengan pendekatan konstrukstivistik telah melalui beberapa tahapan uji dan perbaikan-perbaikan. Uji formatif telah dilakukan seperti uji *one to one expert*, *one to one leaners*, uji kelompok kecil dan uji efektifitas (*field trial*). Pada uji efektifitas diperoleh hasil, bahwa prestasi belajar mahasiswa yang menggunakan desain instruksional dengan pendekatan konstruktivistik lebih tinggi secara signifikan daripada mahasiswa yang tidak menggunakan desain instruksional dengan pendekatan konstruktivistik pada perkuliahan komunikasi data dan jaringan komputer. Ini berarti bahwa media yang dikembangkan efektif digunakan untuk meningkatkan prestasi belajar mahasiswa. Sedangkan Respon mahasiswa terhadap penggunaan desain instruksional dengan pendekatan konstruktivistik adalah 88.46% memberikan respon sangat positif, 11.54% memberi respon positif dan tidak ada yang memberi respon ragu-ragu, negatif ataupun sangat negatif. Ini menunjukkan bahwa desain instruksional dengan pendekatan konstruktivistik mampu membuka wawasan, dan konsep subaknya mampu memberikan pemahaman yang lebih nyata akan tujuan, manfaat dan pentingnya konsep Komunikasi data dan Jaringan Komputer dalam berbagi sumber daya yang terbatas pada sebuah sistem jaringan komputer.

Daftar Rujukan

Graham, C. R., Wood, W., & Harrison, J. B. (2013). Internet and Higher Education A framework for institutional adoption and implementation of blended learning in higher education, *18*, 4–14. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2012.09.003

Gredler, M. E. (2009). Learning and Instruction Theory into Practice. In *sixth Edition, Pearson Ltd, New Jersey*.

Gustafson, K. L. &Rober. M. B. (2002). Survey of Instructional Development Models. In *Educational Resource Information Center, New York*.

Kesiman; Ketut Agustini. (2012). The Implementation of Hypertext-based Learning Media for a Local Cultural Based Learning. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, *11*.

Lourdes, R., & De, J. (n.d.). *Values for Learning and Working Together in a Globalized World Technical and Vocational Values for Learning and Working Together An Integrated Approach to Incorporating Values Education*.

Moskal, P., Dziuban, C., & Hartman, J. (2013). Internet and Higher Education Blended learning : A dangerous idea ? *The Internet and Higher Education*, *18*, 15–23. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2012.12.001

Muchith M. Saukhan. (2008). Pembelajaran Kontekstual. In *Semarang: RaSAIL Media Group.* (p. 240).

Owston, R., York, D., & Murtha, S. (2013). Internet and Higher Education Student perceptions and achievement in a university blended learning strategic initiative ☆. *The Internet and Higher Education*, 1–9. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2012.12.003

Reigeluth, M., Charles, A. A. C.-C. (2009). Instructional-Design Theories and Models Volume III Building a common Knowledge Base. In *NY & London*.

Sukarno. (2005). *Blended Learning; Sebuah Model Pembelajaran Mahasiswa Program Sarjana (S-1) Kependidikan Bagi Guru dalam Jabatan*.

Suparman, A. (2012). Desain Instruksional Modern,. In *Penerbit Erlangga* (p. 280).

ISBN: 978-602-6428-11-0

PENYESUAIAN DIRI MIGRAN SIRKULER ASAL JAWA DI KECAMATAN KUTA SELATAN-BALI

I Made Sarmita[1], P.Wayan Artha Suyasa[2]
[1]Jurusan Pendidikan Geografi, FHIS Undiksha; [2]Jurusan Teknik Informatika, FTK Undiksha Email: made.sarmita@undiksha.ac.id

ABSTRACT

This study aims to describe the self-adjustment circular migrants from java in South Kuta in the economic, social, and physical environment of residence dimensions. The analysis was done by descriptive statistic technique, reinforced by different test technique. The results showed that; (1) Migrants' self-adjustment in the economic dimension has not yet appeared and shows a vague pattern. Recent migrants have adapted, while older migrants have not been able to adapt. (2) In the social dimension, the self-adjustment of circular migrants from java with increasingly lengthy residence in South Kuta is increasingly unsuccessful. Recent migrants, many of whom have a high studied, are less likely than previous migrants with a lower average of education. (3) In the physical environment of residence dimensions, the self-adjustment of the circular migrants from Java with increasing length of stay in South Kuta is increasingly successful, resembling the conditions of the local population.

***Keywords**: Self Adjustment, Circular Migrant, Java*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penyesuaian diri migran sirkuler asal Jawa di Kuta Selatan dalam dimensi ekonomi, sosial, serta fisik lingkungan tempat tinggal. Analisis dilakukan dengan teknik statistik deskriptif, diperkuat dengan teknik uji beda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa; (1) Penyesuaian diri migran dalam dimensi ekonomi belum tampak dan menunjukkan pola yang tidak jelas. Migran mutakhir telah mampu menyesuaikan diri, sementara migran terdahulu justru belum mampu menyesuaikan diri. (2) Dalam dimensi sosial, penyesuaian diri migran sirkuler asal Jawa dengan semakin lamanya pernah bertempat tinggal di Kuta Selatan adalah semakin tidak berhasil. Migran mutakhir, banyak yang telah menempuh pendidikan tinggi, tidak begitu halnya dengan migran terdahulu yang rata-rata memiliki tingkat pendidikan yang lebih rendah. (3) Dalam dimensi fisik dan lingkungan tempat tinggal, penyesuaian diri migran sirkuler asal Jawa dengan semakin lamanya bertempat tinggal di Kuta Selatan adalah semakin berhasil, menyerupai kondisi yang dimiliki penduduk lokal.

Kata Kunci: *Penyesuaian Diri, Migran Sirkuler, Jawa*

1. Pendahuluan

Ditetapkannya Bali sebagai sentra pembangunan pariwisata Indonesia bagian tengah membawa pengaruh terhadap pertumbuhan ekonominya yang begitu pesat. Di sisi lain secara otomatis juga selalu disibukkan dengan permasalahan kependudukan khususnya yang diakibatkan oleh pertumbuhan penduduk yang tinggi sebagai kontribusi migrasi neto positif. Pertumbuhan penduduk Bali mencapai 2,15%, jauh melebihi rata-rata nasional yang hanya 1,49%. Bahkan, Kabupaten Badung pertumbuhannya tiga kali laju pertumbuhan penduduk nasional (4,63%) (BPS, 2010). Jika dirinci per-Kecamatan di Kabupaten Badung, pertumbuhan penduduk yang paling tinggi terjadi di Kecamatan Kuta Selatan (9,11%). Pertumbuhan penduduk di Kuta Selatan jauh melebihi batas minimal (> 2,5% per tahun), merefleksikan bahwa perpindahan penduduk (migrasi masuk) sangat memberi kontribusi terhadap angka pertumbuhan penduduk tersebut (Romdiati, 2007). Dikatakan demikian, karena kecenderungan jumlah migrasi masuk selalu lebih besar daripada migrasi keluarnya dalam beberapa kurun waktu terakhir.

Masalah kependudukan, khususnya penduduk migran di daerah Kuta Selatan kini terasa kian mengemuka. Ibarat peribahasa “ada gula ada semut”, gemerlap dunia pariwisata tidak saja menarik minat para wisatawan untuk berkunjung, tetapi juga merangsang kehadiran kaum migran untuk mengais rezeki di daerah ini. Dari sekian migran yang ada, diyakini diantaranya ada migran sirkuler yang berasal dari Jawa. Dikatakan demikian karena proses migrasi migran asal Jawa ke pulau Bali umumnya dan Kuta Selatan khususnya mempunyai akar sejarah yang panjang dan proses tersebut berkembang karena jarak antara dua wilayah yang dekat serta hubungan transportasi yang lancar.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Dengan kedatangan migran ini mengakibatkan kondisi penduduk di Kuta Selatan semakin heterogen yang bisa menjadi pemicu dari munculnya permasalahan-permasalahan sosial.

Migrasi sendiri merupakan suatu proses perubahan para migran menuju kualitas hidup yang lebih baik seiring dengan semakin lamanya tinggal di daerah tujuan. Dengan demikian memahami lebih mendalam mengenai penyesuaian dirinya di daerah tujuan, yaitu dengan cara membandingkan beberapa aspek kehidupan seperti dalam aspek ekonomi, sosial, dan kondisi fisik lingkungan tempat tinggal antara migran dengan masyarakat lokal (non migran) adalah sesuatu yang mendesak yang sampai sejauh ini belum teridentifikasi. Penyesuaian diri diartikan sebagai proses perubahan karakteristik migran ke arah modernitas dengan lamanya bertempat tinggal yang menunjukkan kesamaan dengan non migran. Penyesuaian diri migran adalah salah satu masalah kependudukan yang menonjol yaitu dengan banyaknya migrasi dari daerah lain. Literatur yang ada menyimpulkan bahwa adaptasi migran di negara-negara berkembang adalah suatu proses yang problematik (Bandiyono, 1996). Ini merupakan satu dari banyak aspek kependudukan yang sering dilupakan. Banyak studi yang dilakukan memfokuskan kajiannya terhadap penyesuaian diri migran di daerah perkotaan dengan mengambil migran permanen sebagai kasus. Hal ini menimbulkan pemikiran untuk mengkaji penyesuaian diri migran dengan fokus terhadap migran sirkuler di Kuta Selatan yang sebagian daerahnya masih berstatus perdesaan. Migran sirkuler memiliki sifat yang lebih dinamik sehingga menjadikannya lebih sulit terdeteksi namun tetap berkontribusi terhadap variasi penduduk wilayah setempat. Jumlah penduduk yang semakin besar tanpa didukung kualitas yang handal hanya akan menambah kompleksitas permasalahan di daerah tujuan. Beranjak dari permasalahan yang ada, maka tujuan penelitian ini adalah melihat sekaligus mendeskripsikan sejauhmana keberhasilan migran sirkuler asal Jawa mampu dan memiliki kesetaraan dengan masyarakat lokal Kuta Selatan dalam dimensi ekonomi, sosial, dan fisik lingkungan tempat tinggal.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan rancangan survei deskriptif. Survei adalah metode pengumpulan informasi dari sejumlah sampel sebagai responden yang difasilitasi dengan kuesioner (Effendi dan Tukiran, 2012). Pengambilan sampel wilayah/lokasi ditentukan secara *multistage random sampling* dan pengambilan sampel individu ditentukan dengan teknik *snowball* untuk migran sirkuler asal Jawa *dan simple random sampling* untuk penduduk lokal Kuta Selatan. Khusus untuk migran, karakteristik yang ditetapkan adalah mereka yang dari Jawa, bertempat tinggal di Kuta Selatan minimal 1 tahun, sudah bekerja, dan pernah kembali pulang ke Jawa dalam 1 tahun terakhir. Analisis data dilakukan dengan teknik analisis deskriptif kuantitatif yang diperkuat uji beda (t-test).

3. Hasil dan Pembahasan

Penyesuaian Diri Migran Dalam Dimensi Ekonomi

Di negara-negara berkembang migrasi penduduk umumnya terjadi karena faktor ekonomi. Selain itu, dorongan keluar dan persepsi seseorang untuk memperoleh kesempatan kerja turut mewarnai fenomena migrasi. Di sisi lain, kebutuhan tenaga kerja tidak selalu dapat menampung mereka untuk bekerja di daerah tujuan. Akibatnya pengangguran semakin meluas dan para migran yang bekerja pada sektor informal semakin kuat. Fenomena ini umumnya berangsur-angsur akan menghilang dengan semakin lamanya mereka berada di daerah tujuan, dan pengangguran yang baru akan terbentuk seiring dengan adanya migran atau pendatang baru yang datang ke daerah tujuan.

Hasil penelitian terkait hal itu menunjukkan adanya kesimpulan bahwa kenaikan lama tinggal migran di daerah tujuan cenderung menaikkan status ekonominya. Browning (1971, dalam Bandiyono 1996), melalui studinya di Mexico menyimpulkan bahwa adanya kenaikan rata-rata skor pekerjaan migran dari 1,2 ke 1,3 dan 1,9 untuk mereka yang tinggal di kota masing-masing kurang dari 10 tahun, 10-19 tahun, dan di atas 20 tahun. Studi Weller (1974, dalam Bandiyono 1996) juga menunjukkan tendensi hubungan positif antara lama tinggal dan kesamaan karakteristik pekerjaan antara migran dan penduduk lokal (*natives*) di Kota Lima, Peru. Hasil studi tersebut diperkuat oleh salah satu teori yang diungkapkan oleh John Turner (1968, dalam Yunus 1999) yang menyatakan bahwa semakin

ISBN: 978-602-6428-11-0

lama seorang migran menetap di suatu kota, makin mantap posisi dalam pekerjaannya, makin tinggi pula tingkat penghasilan yang diperolehnya per-satuan waktu tertentu. Hasil penelitian serupa dinyatakan oleh Melzer dan Muffels (2017), dampak positif setelah melakukan migrasi baik laki-laki maupun perempuan, pendapatannya cenderung meningkat yang diperoleh pada lingkungan masyarakat yang baru.

Dalam mengkaji dimensi ekonomi, dalam penelitian ini dilihat dari perbedaan rata-rata skor penghasilan dan kepemilikan alat rumah tangga yang diperoleh oleh migran dan non migran. Skor indikator penghasilan dan kepemilikan alat rumah tangga digabung untuk mendeskripsikan penyesuaian diri migran terhadap karakteristik ekonomi non migran.

Tabel 1 Rata-Rata Skor Dimensi Ekonomi Penduduk Lokal Kuta Selatan dan Migran Sirkuler Asal Jawa

Status Migrasi Total	**Rata-Rata Skor Dalam Dimensi Ekonomi**	**Perbedaan Dari Non Migran**	**Nilai Uji t**	**Jumlah Sampel (N)**
Non Migran	5,03			100
Migran	5,16	(+) 0.13	0.611	100
1-9 tahun	5,37	(+) 0.34	1.474	68
10-18 tahun	4,53	(-) 0.5	-1.191	17
19-26 tahun	4,93	(-) 0.1	-0.222	15

Sumber : Pengolahan Data Primer

Dari tabel 1, dapat dijelaskan bahwa dalam dimensi ekonomi, ternyata kelompok migran sedikit lebih unggul dari kelompok non-migran. Data menunjukkan bahwa pencapaian skor dimensi ekonomi migran dan non migran masing-masing adalah 5,16 dan 5,03 dengan selisih 0.13. Rata-rata pencapaian ekonomi migran yang ternyata lebih berhasil dibandingkan rata-rata pencapaian ekonomi non migran menunjukkan bahwa kaum pendatang (migran) lebih kreatif dalam memanfaatkan segala peluang ekonomi yang ada di Kuta Selatan. Hasil penelitian dalam dimensi ekonomi ini sejalan dengan apa yang diungkapkan Arjawa (Bali Post edisi Januari 2013) yang menyatakan bahwa:

> “Satu hal yang menjadi penyakit sosial saat ini adalah bahwa kecenderungan masyarakat yang tidak mampu melepaskan diri dari zona kenyamanan menjadi zona kreatif. Dengan zona nyaman ini anggota masyarakat merasa telah mapan, tidak lagi melihat faktor-faktor lain sebagai peluang sehingga lemah akan tantangan. Padahal perubahan sosial di zaman sekarang luar biasa derasnya. Kemajuan teknologi dan manajemen telah membuat berbagai perubahan sosial tersebut terjadi. Dalam konteks migrasi sosial, zona nyaman ini dimiliki oleh penduduk lokal/setempat/asli yang berperilaku statis dan menikmati kenyamanan tersebut. Sebaliknya, para perantau sangat akrab dengan zona kreatif”

Sementara untuk mengetahui proses penyesuaian diri migran dapat dilihat dari variasi pencapai rata-rata skor menurut lamanya para migran sirkuler asal Jawa bertempat tinggal di Kuta Selatan. Migran mutakhir yang lama tinggalnya antara 1-9 tahun memiliki rata-rata skor 5,37 dengan selisih terhadap kelompok non migran adalah 0,34. Migran kelompok kedua dengan lama tinggal menengah yakni antara 10-18 tahun memiliki skor yang lebih rendah dari kelompok non migran yakni 4,53 dengan selisihnya -0.5. Migran lama dengan lama tinggal antara 19-26 tahun memiliki skor dimensi ekonomi yang sedikit dibawah kelompok non migran yakni 4,93 dengan selisih -0.1.

Hasil perhitungan statistik deskriptif (mean) tersebut juga didukung oleh hasil uji beda (t). Mengikuti teori yang ada, semestinya nilai t dalam dimensi ekonomi adalah semakin besar (+) dengan semakin lamanya migran sudah bertempat tinggal di Kuta Selatan. Namun hasil perhitungan nilai t, secara berturut-turut tidaklah demikian. Nilai uji beda (t) untuk migran keseluruhan dan penduduk lokal Kuta Selatan adalah 0.611. Kemudian secara berturut-turut nilai t menjadi 1.474, (-)1.191, dan (-)

ISBN: 978-602-6428-11-0

0.222 untuk migran sirkuler asal Jawa yang bertempat tinggal di Kuta Selatan antara 1-9 tahun, 10-18 tahun, dan 19-26 tahun.

Dengan memperhatikan realita tersebut, hasil penelitian ini bertolak belakang dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kondisi ekonomi pendatang/migran umumnya akan semakin membaik dengan semakin lamanya mereka bertempat tinggal di daerah tujuan. Banyak tulisan yang menemukan hasil bahwa kondisi migran di daerah tujuan oleh karena mereka sebagai kaum minoritas, dukungan sosial yang diperolehnya menjadi kurang sehingga banyak yang menemukan kesulitan ekonomi (Bhugra dan Becker, 2005). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa migran mutakhir yang memiliki kondisi atau karakteristik ekonomi yang lebih maju daripada migran lama dan non migran. Rata-rata angka tersebut terutama didukung oleh indikator penghasilan. Dengan pendidikan, keahlian dan keterampilan yang mumpuni, migran mutakhir tidak sulit untuk memperoleh dan membuka lapangan kerja dengan penghasilan yang tinggi di Kuta Selatan yang wilayahnya sebagian besar bergerak pada bidang pariwisata.

Proses penyesuaian diri tidak terlihat dalam dimensi ekonomi, karena realita yang diperoleh menunjukkan keadaan yang sebaliknya, yakni migran mutakhir yang mampu menyesuaikan atau mensetarakan bahkan melebihi pencapaian ekonomi non migran, sementara migran yang lebih lama tinggal di Kuta Selatan kondisi ekonominya justru lebih rendah dari kondisi ekonomi non migran.

Penyesuaian Diri Migran Dalam Dimensi Sosial

Proses migrasi melibatkan berbagai perubahan baik lingkungan fisik maupun lingkungan nonfisik, antara lain sosial. Kuta Selatan adalah tempat yang subur bagi perubahan keadaan sosial karena daerah ini sudah menampakkan gejala perubahan kearah perkotaan. Dalam penelitian ini, indikator sosial yang dipilih adalah pendidikan yaitu tingkat pendidikan yang diukur melalui tahun sukses sekolah dan kemampuan membaca, menulis, dan berhitung. Hal ini merupakan aspek penting dalam modernitas dalam kehidupan penduduk. Penduduk memerlukan pendidikan sebagai bekal dalam mengatasi berbagai masalah kehidupan.

Pendidikan merupakan salah satu dari variabel-variabel kunci pada studi penyesuaian diri migran dan perbedaan migrasi. Tahun sukses sekolah yang mampu diraih dan kemampuan dalam membaca, menulis, dan berhitung baik migran sirkuler asal Jawa maupun non migran atau penduduk lokal Kuta Selatan sangat menarik diperhatikan dalam menentukan kebijaksanaan pengembangan kualitas sumber daya manusia di Kuta Selatan.

Dalam mengkaji dimensi sosial, dilihat dari perbedaan rata-rata skor tahun sukses sekolah dan kemampuan membaca, menulis, dan berhitung antara migran dan non migran. Selanjutnya, skor dari dua indikator tersebut digabung dan dideskripsikan mengenai penyesuaian diri migran sirkuler asal Jawa terhadap karakteristik sosial penduduk lokal Kuta Selatan.

Tabel 2 Rata-Rata Skor Dimensi Sosial Penduduk Lokal Kuta Selatan dan Migran Sirkuler Asal Jawa

Status Migrasi Total	Rata-Rata Skor Dalam Dimensi Sosial	Perbedaan Dari Non Migran	Nilai Uji t	Jumlah Sampel (N)
Non Migran	5,03			100
Migran	5,00	(-) 0.03	-0.281	100
1-9 tahun	5,29	(+) 0.26	2.781	68
10-18 tahun	4,47	(-) 0.56	-2.001	17
19-26 tahun	4,27	(-) 0.76	-2.987	15

Sumber : Pengolahan Data Primer

Dari tabel 2, secara keseluruhan terlihat bahwa dalam dimensi sosial, rata-rata skor yang diperoleh cukup konsisten dengan indikator-indikator yang mendukung yaitu tahun sukses sekolah dan kemampuan membaca, menulis, dan berhitung. Kelompok non migran, rata-rata sedikit lebih

ISBN: 978-602-6428-11-0

unggul dari kelompok migran dengan selisih nilai 0.03. Dengan demikian migran secara keseluruhan belum mampu menyesuaikan diri dalam dimensi sosial. Pencapaian skor tersebut konsisten ketika dihubungkan dengan lama tinggal migran bertempat tinggal di Kuta Selatan. Migran mutakhir (1-9 tahun) memiliki skor tertinggi dari kelompok lainnya termasuk kelompok non migran dengan nilai 5,29. Semakin lama migran bertempat tinggal di Kuta Selatan rata-rata skornya terus semakin rendah, masing-masing 4,47 untuk migran dengan lama tinggal 10 sampai 18 tahun dan 4,27 untuk migran dengan lama tinggal 19 sampai 26 tahun.

Hasil perhitungan statistik deskriptif (mean) di atas juga didukung oleh hasil uji beda (t). Mengacu pada teori yang ada, nilai t dalam dimensi sosial adalah semakin rendah (-) dengan semakin lamanya migran sudah bertempat tinggal di Kuta Selatan. Hasil perhitungan nilai t untuk migran keseluruhan dan penduduk lokal Kuta Selatan adalah (-) 0.281. Kemudian secara berturut-turut nilai t menjadi 2.781, (-) 2.001, dan (-) 2.987 untuk migran sirkuler asal Jawa yang bertempat tinggal di Kuta Selatan antara 1-9 tahun, 10-18 tahun, dan 19-26 tahun.

Penyesuaian diri cukup terlihat dalam dimensi sosial, terutama ditunjukkan oleh migran mutakhir yang sudah mampu menyesuaikan atau mensetarakan bahkan melebihi pencapaian kondisi sosial non migran, sementara migran yang lebih lama tinggal di Kuta Selatan kondisi sosialnya (pendidikannya) adalah lebih rendah dari kondisi sosial non migran sehingga kelompok migran lama belum mampu menyesuaikan diri terhadap pencapaian kelompok non migran dalam hal sosial (pendidikan). Terdapatnya variasi kondisi sosial yang dalam hal ini dilihat dari pendidikannya terutama antar kelompok migran disebabkan oleh kesempatan untuk menempuh pendidikan yang berbeda-beda antar kelompok migran karena faktor ketersediaan fasilitas pendidikan, dan faktor ekonomi.

Terlihat dalam tabel bahwa rata-rata nilai dalam dimensi sosial yang diperoleh migran mutakhir (lama tinggal antara 1 sampai 9 tahun) yang paling tinggi dibandingkan dengan kelompok lainnya sepertinya juga konsisten dengan rata-rata nilai yang mereka peroleh dalam dimensi ekonomi yang telah dijelaskan sebelumnya. Keadaan sosial (pendidikan) yang memadai cukup mendukung pencapaian kondisi ekonomi di perantauan. Dengan keadaan sosial yang tinggi, mereka mampu bersaing secara sehat untuk memperoleh pekerjaan yang layak dan berpenghasilan tinggi. Keberhasilan migran terutama migran mutakhir dalam menyesuaikan diri dalam dimensi sosial (pendidikan) perlu mendapat perhatian serius, karena apabila keadaan ini dibiarkan maka segala hal di Kuta Selatan bisa dikendalikan oleh kelompok ini. Pernyataan ini mengacu pada penelitian yang telah dilakukan Niels dan Caterina (2015) di Ethiopia yang menunjukkan hasil bahwa migran yang berpendidikan lebih tinggi dan mendapatkan upah lebih tinggi daripada non-migran, akan mengendalikan faktor-faktor dan potensi lainnya di daerah tujuan migrasi.

Penyesuaian Diri Migran Dalam Dimensi Fisik Lingkungan Tempat Tinggal

Proses migrasi melibatkan perubahan fisik dan lingkungan tempat tinggal khususnya di daerah tujuan. Keadaan fisik dan lingkungan tempat tinggal dapat dilihat dari indikator status penguasaan tempat tinggal, jenis atap, jenis dinding, jenis lantai, sumber utama air minum, tempat mandi, sumber utama air mandi dan jenis kakus yang digunakan. Indikator tersebut juga berlaku bagi kelompok non migran atau penduduk lokal Kuta Selatan. Indikator-indikator tersebut dapat menggambarkan mengenai keberhasilan migran sirkuler asal Jawa dalam menyesuaikan diri di Kecamatan Kuta Selatan. Mereka yang berhasil memperbaiki taraf hidupnya cenderung akan meningkatkan kualitas tempat tinggalnya dan hidup pada lingkungan yang lebih baik.

John Turner dalam teori mobilitas tempat tinggal menyatakan mengenai strata sosial yang dikaitkan dengan lama bertempat tinggal di daerah tujuan sebagai acuan dalam melihat perilaku migran dalam menentukan pilihan bertempat tinggal. Ada 3 strata sosial yang dikemukakannya yaitu;

Bridgeheaders (golongan yang baru datang), bahwa golongan ini dikatakan memiliki kondisi ekonomi yang lemah sehingga mereka cenderung hanya menyewa rumah/tempat tinggal dengan kondisi yang sederhana, yang terpenting dekat dengan tempat kerja sehingga menghemat biaya transportasi; (2) *Consolidators* (golongan yang sudah agak lama tinggal di daerah tujuan/kota), seiring dengan kemapanan mereka di rantauan golongan ini sudah mulai memikirkan untuk memiliki rumah

ISBN: 978-602-6428-11-0

sendiri dengan kualitas yang nyaman dan pemilihan lokasi yang semakin jauh dari pusat kota; dan (3) *Status Seekers* (golongan yang sudah lama tinggal di daerah tujuan/kota), golongan ini menginginkan suatu kondisi yang mengakibatkan statusnya diakui dalam stratum sosialnya. Keinginannya untuk mempunyai rumah yang modern mendapat prioritas yang sangat tinggi (Yunus, 1999).

Dalam mengkaji penyesuaian diri dalam dimensi fisik dan lingkungan tempat tinggal, dilihat dari perbedaan rata-rata skor dari gabungan skor indikator-indikator yang melekat di dalamnya yang diperoleh oleh migran dan non migran. Berikut disajikan dalam tabel 3 mengenai rata-rata skor yang diperoleh oleh kelompok non migran (penduduk lokal) dan kelompok migran yang dirinci menurut lamanya tinggal di Kuta Selatan untuk dapat dideskripsikan mengenai penyesuaian diri migran.

Tabel 3 Rata-Rata Skor Dimensi Fisik Lingkungan Tempat Tinggal Penduduk Lokal Kuta Selatan dan Migran Sirkuler Asal Jawa

Status Migrasi Total	**Rata-Rata Skor**	**Perbedaan Dari Non Migran**	**Nilai Uji t**	**Jumlah Sampel (N)**
Non Migran	30,08			100
Migran	28,80	(-) 1.28	-3.018	100
1-9 tahun	27,63	(-) 2.45	-5.605	68
10-18 tahun	31,12	(+) 1.04	1.429	17
19-26 tahun	31,47	(+) 1.39	1.922	15

Sumber : Pengolahan Data Primer

Dari tabel 3, secara keseluruhan dapat dijelaskan bahwa dalam dimensi fisik dan lingkungan tempat tinggal kelompok non migran atau penduduk lokal Kuta Selatan lebih unggul dari kelompok migran sirkuler asal Jawa, atau dalam arti lain kelompok migran belum mampu menyesuaikan diri terhadap karakteristik lingkungan tempat tinggal penduduk lokal. Data menunjukkan bahwa pencapaian rata-rata skor dimensi fisik dan lingkungan tempat tinggal non migran dan migran masing-masing adalah 30,08 dan 28,80 dengan selisih 1,28. Walaupun demikian, kondisi fisik dan lingkungan tempat tinggal dari dua kelompok ini sudah sama-sama mencapai kategori baik.

Pencapaian skor tersebut menunjukkan variasi dilihat dari lamanya para migran sirkuler asal Jawa bertempat tinggal di Kuta Selatan. Migran mutakhir yang lama tinggalnya antara 1 sampai 9 tahun memiliki rata-rata skor yang paling rendah dibandingkan kelompok lainnya yakni hanya 27,63 yang belum sepenuhnya masuk pada kategori baik. Kelompok ini memiliki selisih dengan kelompok non migran mencapai 2,45 dan mereka belum berhasil dalam menyesuaikan diri. Migran kelompok kedua dengan lama tinggal menengah yakni antara 10 sampai 18 tahun memiliki skor yang lebih tinggi dari kelompok non migran yakni 31,12 dengan selisihnya 1,04. Migran lama dengan lama tinggal antara 19 sampai 26 tahun memiliki rata-rata skor juga di atas kelompok non migran yakni 31,47 dengan selisih 1,39. Dua kelompok terakhir yang disebut dapat dikatakan telah mampu menyesuaikan diri dalam hal lingkungan tempat tinggal.

Hasil perhitungan statistik deskriptif (mean) di atas juga didukung oleh hasil uji beda (t). Mengacu pada teori yang ada, nilai t dalam dimensi fisik dan lingkungan tempat tinggal adalah semakin besar (+) dengan semakin lamanya migran sudah bertempat tinggal di Kuta Selatan. Hasil perhitungan nilai t untuk migran keseluruhan dan penduduk lokal Kuta Selatan adalah (-) 3.018. Kemudian secara berturut-turut nilai t menjadi (-) 5.605, 1.429, dan 1.922 untuk migran sirkuler asal Jawa yang bertempat tinggal di Kuta Selatan antara 1-9 tahun, 10-18 tahun, dan 19-26 tahun. Dengan demikian, hasil penelitian ini cukup mendukung teori yang telah ada yang menyatakan bahwa semakin lama migran berada di daerah tujuan, karakteristik fisik dan lingkungan tempat tinggalnya akan semakin membaik dan bisa menyerupai bahkan melebihi pencapaian penduduk lokal.

Yang menarik dari hasil penelitian ini adalah karakteristik migran mutakhir atau yang lama tinggalnya paling rendah (1 sampai 9 tahun). Kelompok ini memiliki rata-rata penghasilan serta rata-rata pencapaian pendidikan tertinggi, namun justru dalam dimensi fisik dan lingkungan tempat tinggal

ISBN: 978-602-6428-11-0

memiliki rata-rata skor yang paling rendah dibandingkan kelompok lainnya. Semestinya, pencapaian penghasilan, pendidikan, dan lingkungan tempat tinggal berjalan paralel. Namun oleh karena migran mutakhir adalah migran sirkuler yang di masa mendatang berpotensi tetap melakukan migrasi sirkuler (tidak akan menetap permanen di daerah tujuan), maka mereka tidak terlalu memperhitungkan kondisi fisik dan lingkungan tempat tinggalnya yang hanya "sementara" di Kuta Selatan. Mereka tidak enggan bertempat tinggal dalam lingkungan yang sederhana asalkan memperoleh kesempatan ekonomi yang tinggi dan hasilnya akan mereka bawa pulang ke daerah asal. Keadaan fisik dan lingkungan tempat tinggal mereka di daerah asal selanjutnya memerlukan penelitian lebih lanjut, apakah jauh lebih bagus dari kelompok migran sirkuler lainnya yang berpotensial permanen menetap di daerah tujuan migrasi. Sementara migran sirkuler yang telah bertempat tinggal antara 10 sampai 18 tahun dan 19 sampai 26 tahun, memiliki rata-rata skor dimensi ekonomi dan dimensi sosial yang lebih rendah dari kelompok migran mutakhir, namun memiliki kondisi fisik dan lingkungan tempat tinggal yang jauh lebih baik dari kelompok migran mutakhir dan bahkan lebih baik dari kelompok non migran. Kedua kelompok ini adalah migran sirkuler (dilihat dari realita mobilitasnya) yang berpotensi menjadi migran permanen di daerah tujuan. Mereka berusaha untuk membuat tempat tinggal yang jauh lebih layak karena digunakan dalam jangka waktu yang relatif lama.

Proses penyesuaian diri cukup terlihat dalam dimensi lingkungan fisik tempat tinggal, karena realita yang diperoleh menunjukkan bahwa migran mutakhir belum mampu menyesuaikan atau mensetarakan pencapaian dari keadaan fisik dan lingkungan tempat tinggal non migran, sementara migran yang lebih lama tinggal di Kuta Selatan sudah mampu mensetarakan bahkan melebihi pencapaian dari keadaan lingkungan fisik tempat tinggal non migran.

4. Simpulan

Migrasi sebagai sebuah proses dilakukan dalam rangka meningkatkan taraf hidup pelakunya dalam berbagai dimensi. Semakin lama melakukan migrasi, semakin tinggi taraf hidup para migran. Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan hasil yang tidak sepenuhnya demikian, karena dalam beberapa dimensi justru terjadi hal yang sebaliknya. Dalam dimensi ekonomi, penyesuaian diri mengacu pada lama tinggal migran tidak terlihat. Realita yang diperoleh menunjukkan hanya migran mutakhir yang mampu menyesuaikan diri, sementara migran terdahulu justru kondisi ekonominya masih dibawah kondisi ekonomi non-migran. Namun demikian secara keseluruhan tanpa memandang lama tinggal migran, secara rata-rata kondisi ekonomi migran sedikit lebih baik dibandingkan dengan kondisi ekonomi non-migran. Dalam dimensi sosial, juga menunjukkan keadaan yang sama seperti dalam dimensi ekonomi. Hanya migran mutakhir saja yang telah mampu menyesuaikan diri, sementara migran terdahulu kondisi sosialnya masih di bawah kondisi non-migran. Secara keseluruhan tanpa memasukkan variabel lama tinggal migran, kondisi sosial migran sedikit lebih rendah dibandingkan kondisi sosial non-migran. Dalam dimensi fisik dan lingkungan tempat tinggal, penyesuaian diri migran sudah semakin berhasil seiring dengan semakin lamanya migran tinggal di Kuta Selatan. Keadaan ini terutama dikontribusikan oleh migran lama yang kondisi fisik lingkungan tempat tinggalnya sudah lebih baik daripada non migran. Sementara kondisi fisik dan lingkungan tempat tinggal migran mutakhir masih dibawah kondisi non-migran, perlu waktu bagi mereka untuk dapat mensetarakan diri dengan masyarakat lokal daerah tujuan migrasi.

Daftar Rujukan

Arjawa, GPB Suka. 2013. *"Pertempuran" Zona Nyaman Dengan Zona Kreatif*. Bali Post, 25 Januari, hal 6.

Badan Pusat Statistik. 2010. *Hasil Sensus Penduduk 2010 Kabupaten Badung, Data Agregat Per Kecamatan*. Badung : BPS Kabupaten Badung

Bandiyono, Suko. 1996. *Penyesuaian Diri Migran Di Daerah Perkotaan Irian Jaya*. Jakarta : Puslitbang Kemasyarakatan Dan Kebudayaan LIPI

Dinesh Bhugra dan Matthew A Becker. *Migration, Cultural Bereavement and Cultural Identity*. World Psychiatry Journal. Volume 4 (1). 2005. PMC1414713, Pages 18–24.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Effendi, Sofian dan Tukiran. 2012. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3ES

Niels Hugo Blunch dan Caterina Ruggeri Laderchi. 2015. *The winner takes it all: Internal migration, education and wages in Ethiopia*. Migration Studies, Volume 3, Issue 3, Pages 417–437

Romdiati. 2007. *Mobilitas Penduduk Temporer Di Permukiman Kumuh Kota Surabaya: Pengelolaan Dan Konteksnya Terhadap Penataan Lingkungan*. Jakarta : LIPI

Silvia Maja Melzer dan Ruud J. Muffels. 2017. *Migrants pursuit of happiness: An analysis of the effects of adaptation, social comparison and economic integration on subjective well-being on the basis of German panel data for 1990–2014*. Migration Studies, Volume 5, Issue 2, Pages 190–215

Yunus, Hadi Sabari. 1999. *Struktur Tata Ruang Kota*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar

ISBN: 978-602-6428-11-0

Pemaknaan Tanda dalam Ala Ayuning Dewasa Berdasarkan Wewaran pada Kalender Caka Bali

I Wayan Swandana, Gede Mahendrayana, Luh Gede Eka Wahyuni
Jurusan Pendidikan Bahasa Inggris FBS UNDIKSHA, Jurusan Pendidikan Bahasa Inggris FBS UNDIKSHA, Jurusan Pendidikan Bahasa Inggris FBS UNDIKSHA
Email: wayan_swandana@yahoo.com

ABSTRACT

This research is entitled The Signification of Good and Bad Day Based on Wewaran in Caka Bali Calendar. Specifically, this research aimed to describe the signification of sign of ala ayuning dewasa (good and bad day) based on Wewaran (a certain system of balinese day) on Caka Bali Calendar. This research was a qualitative research. The object of this research was verbal data in the form of the terms of good and bad day in Caka Bali Calendar. Data collection methods selected was a method of referring and assisted with the technique of note taking. Method of data analysis chosen was method of intralingual equivalent. Informal method was chosen in presenting the results of this study. The results of this study showed that the signification of good and bad day on Caka Bali Calendar are denotation, connotation, and denotation-connotation.

Keywords: Signification, Sign, Caka Bali Calendar

ABSTRAK

Penelitian ini berjudul *Pemaknaan Tanda dalam Ala Ayuning Dewasa Berdasarkan Wewaran Pada Kalender Caka Bali.* Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemaknaan tanda dalam *ala ayuning dewasa* (baik – buruknya hari) berdasarkan *wewaran* (sistem perhitungan tertentu tentang hari menurut Budaya Bali) pada Kalender Caka Bali. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Objek penelitian dalam penelitian ini adalah data verbal yang berupa istilah-istilah tentang baik-burukya hari berdasarkan wewaran dalam Kalender Caka Bali. Metode pengumpulan data yang dipilih dalam penelitain ini adalah metode simak dengan teknik catat. Metode analisis data yang dipilih adalah metode padan intralingual. Metode informal dipilih dalam penyajian analisis data. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemaknaan tanda yang ditemukan pada ala ayuning dewasa berdasarkan wewaran pada Kalender Caka Bali adalah pemaknaan denotasi, konotasi, dan denotasi-konotasi.

Kata Kunci: Pemaknaan, Tanda, Kalender Caka Bali

Pendahuluan

Masyarakat Bali adalah masyarakat yang berbudaya yang dilandasi oleh nilai dan filosofis agama Hindu. Sebagai masyarakat yang berbudaya dan bernafaskan Agama Hindu, mereka sangat taat terhadap apa yang dianjurkan dan yang dilarang oleh ajarannya. Hal yang dianjurkan akan senantiasa mereka ikuti dan amalkan, sebaliknya hal yang dilarang akan senantiasa mereka jauhi dan pantang mereka lakukan. Salah satu yang dijadikan dasar pertimbangan untuk menentukan hal yang boleh dilakukan dan tidak boleh dilakukan adalah Wariga Dewasa. Namun, Kitab Wariga Dewasa ini selain terbatas aksesnya, juga sangat sakral dengan kata lain hanya orang tertentu yang diperbolehkan membukanya. Untuk itu, Kalender Caka Bali melakukan penyaduran isi wariga dewasa tersebut. Penyadurkan isi Wariga Dewasa ke dalam Kalender Caka Bali secara teoritis dan praktis akan membantu menyediakan informasi ala ayuning dewasa atau baik-buruknya hari kepada umat Hindu. Hal ini penting karena masyarakat Bali dalam memulai sesuatu yang baru selalu mencari hari baik, dan pantang terhadap hari buruk. Informasi yang disediakan di dalam kalender Caka Bali secara umum sudah memadai, dengan kata lain, mereka yang bisa membaca kalender sudah bisa melirik dewasa sesuai dengan keinginannya. Sebagai contoh, jika umat Hindu ingin mencari dewasa ayu untuk pitra yadnya, maka mereka akan menemukan dewasa ayu, yang salah satu perhitungannya berdasarkan atas wewaran yang disebut dengan *Kala Buingrawu*. Menurut Marayana (2016) *Kala Buingrawu* maknanya adalah ayu untuk melaksanakan upacara pitra yadnya, membakar sawa, dan membuat saluran air. Selanjutnya jika masyarakat membaca istilah *bojog munggah* maka istilah ini bermakna ala untuk bercocok tanam. Yang perlu diperhatikan dalam melirik dewasa ayu adalah bahwa suatu hari bisa mengandung dewasa ayu untuk tertentu, bisa mengandung dewasa ala untuk

ISBN: 978-602-6428-11-0

tertentu, dan atau mengandung sekaligus dewasa ayu untuk tertentu dan dewasa ala untuk tertentu pula.

Dari dua contoh istilah Wariga Dewasa di atas ada sesuatu yang sangat menarik untuk dikaji lebih jauh. Adanya istilah pedewasaan dan makna yang dibawa atau ditafsir dari istilah itu merupakan hal yang perlu diteliti. Dalam hal ini istilah pedewasaan seperti *kala buingrawu* dan *bojog munggah* menurut konsep pemikirannya Saussure dalam Danesi (2004) disebut dengan penanda. Sedangkan makna dari kedua penanda itu disebut dengan petanda. Kombinasi komponen penanda dan petanda disebut dengan istilah tanda. Dalam wariga dewasa penanda-penanda ini dibentuk dengan memperhitungkan neptu atau urip dari masing-masing wewaran atau perhitungan lain. Penanda-penanda inilah yang membawa interprestasi terhadap apa yang baik dan buruk untuk dilakukan.

Tulisan ini sangat dibantu oleh tulisan-tulisan penulis sebelumnya yakni tulisannya Mujiono (2011) tentang kajian semiotika dalam film, tulisannya Putra (2010) tentang memahami makna symbol dalam komunikasi dengan Dayak Jangkang, dan tulisannya Taufik dan Baskin, (2015) tentang ilustrasi politik di majalah tempo. Kesamaan tulisan ini dengan tulisan sebelumnya adalah sama-sama melalui kajian semiotika. Sedangkan keunikan dari tulisan ini adalah menggunakan pendekatan semiotika ke dalam menganalisis ala ayuning dewasa pada Wariga Dewasa yang disadur ke dalam Kalender Caka Bali. Dengan adanya analisis terhadap ala ayuning dewasa ini maka diharapkan analisis ini dapat menjawab tentang hubungan penanda dan petanda yang ada di dalamnya. Sesuai dengan latarbelakang di atas, permasalah dalam tulisan ini adalah bagaimanakah hubungan penanda dan petanda ala ayuning dewasa berdasarkan wewaran pada Kalender Caka Bali.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Pendekatan yang dipilih adalah pendekatan kualitatif deskriftif yang menguraikan atau mendeskripsikan hubungan pananda dan petanda ala ayuning dewasa berdasarkan wewaran pada Kalender Caka Bali. Data yang digunakan adalah data primer yakni istilah ala ayuning dewasa dalam Wariga Dewasa pada Kalender Caka Bali edisi 2016. Subjek penelitian ini adalah Kalender Caka Bali yang ditulis oleh: 1) Marayana (2016), 2) Rawi (2016), Suartha (2016), dan 4) Wisma (2016). Objek penelitian dalam penelitian ini adalah istilah-istilah atau penanda dan petanda ala ayuning dewasa berdasarkan wewaran tersebut. Istilah-istilah ala ayuning dewasa dalam Wariga Dewasa pada Kalender Caka Bali ini menjadi data dalam penelitian ini. Penanda-penanda yang dimaskud adalah seperti: 1) *asuajag munggah* yang mengandung makna *Ayu untuk berburu, membuat petakut, dan membuat kentongan*, 2) *kala nanggung* yang bermakna *Ala untuk memindahkan orang sakit, memulai usaha, bepergian, mengambil hewan untuk peliharaan.*

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *simak*, sedangkan teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik *catat*. Penyimakan secara seksama dilakukan pada hubungan penanda dan petanda. Tindakan selanjutnya adalah mencatat data-data tersebut ke dalam lembaran kerja yang sudah disediakan sedemikian rupa. Setelah melakukan pencatatan terhadap data-data yang ada maka peneliti melakukan sampling data proporsional. Dari semua data yang ada akan dipilih 25 data sebagai representatif. Kegiatan sampling data ini bertujuan untuk memilih data yang bisa mewakili tentang deskripsi penanda dan petanda ala ayuning dewasa berdasarkan wewaran pada Kalender Caka Bali. Karena data-data itu berupa istilah-istilah dari Bahasa Bali Kuno, Jawa Kuno, dan Sansekerta maka istilah-istilah ini akan diterjemah ke dalam Bahasa Indonesia. Dengan terjemahan ke dalam Bahasa Indonesia maka hubungan penanda dan petanda akan kelihatan lebih jelas. Mengingat hubungan penanda dan petanda kebanyakan hubungan yang konotatif dan memerlukan tafsiran maka dalam menganisis data-data ini diperlukan bantuan analisis dari para pandita dan penibak dewasa yang menggeluti ala ayuning dewasa. Penelitian ini menggunakan metode padan intralingual dengan cara menghubungbandingkan unsur-unsur yang bersifat lingual, baik yang terdapat dalam satu bahasa maupun dalam bahasa yang berbeda (Mahsun, 2005).

Hasil dan Pembahasan

ISBN: 978-602-6428-11-0

Sesuai dengan masalah penelitian di depan yakni tentang hubungan penanda dan petanda ala ayuning dewasa berdasarkan wewaran pada Kalender Caka Bali, yang dihubungkan dengan teori utama beserta teori pembantu maka dapat ditemukan hasil penelitian sebagai berikut. Hubungan penanda dan petanda ala ayuning dewasa berdasarkan wewaran pada Kalender Caka Bali adalah hubungan denotasi, konotasi, dan hubungan denotasi-konotasi (campuran).

Tabel 1 Rincian Signifikasi Tanda Ala Ayuning Dewasa Berdasarkan Wewaran

No	Hubungan Tanda	Jumlah	Persentase
1	Denotasi	2	8 %
2	Konotasi	21	84%
3	Denotasi-Konotasi (Campuran)	2	8%
Jumlah Data		25	100 %

Hubungan penanda dan petanda ala ayuning dewasa berdasarkan wewaran pada Kalender Caka Bali ditemukan tiga jenis penandaan (*signification*) yakni denotasi, konotasi, dan denotasi-konotasi (campuran). Menurut Berger (2015) denotasi yakni suatu makna yang ditunjuk oleh kata-kata dan bersifat langsung. Sementara itu hubungan konotasi adalah suatu makna yang mengarah pada makna-makna kultural. Oleh karena ada penanda wariga dewasa ini membawakan makna yang lebih dari satu aktivitas yang dibolehkan atau dilarang maka petanda-petanda itu ada yang hubungan pemaknaanya bersifat denotasi-konotasi (campuran) yakni suatu hubungan yang separuh maknanya bersifat denotasi yakni hubungan langsung antara penanda dan petandanya, dan separuhnya bersifat konotasi yakni bersifat tidak langsung.

1) Pemaknaan Denotasi

Data: 1) Kajeng susunan "Kajeng susunan/anyaman"

Petanda : (+) Ayu untuk membuat anyam-anyaman seperti: sok, dungki, tikar, guwungan.
Hari : Kajeng - Guru - Dadi

Hubungan Penanda dan petanda: Penanda ini merupakan dewasa ayu yang berhubungan dengan menganyam. Kajeng susunan artinya kajeng untuk menyusun atau menganyam; Anyaman-anyaman seperti sok, dungki, tikar, dan guwungan yang disusun di hari ini akan kokoh serta awet. Penanda kajeng susunan (anyaman) dengan petandanya yakni ayu untuk membuat anyam-anyaman mempunyai hubungan yang jelas dan langsung. Hubungan penanda dan petanda terlihat jelas melalui leksikon *susunan* atau *anyaman*. Dilihat dari hubungan kedua komponen tanda ini maka penanda dan petanda mempunyai hubungan denotasi.

Data: 2) Kala dite "Waktunya hari minggu "

Petanda : (-) Ala bagi yang hari lahir Minggu bila bepergian ke tengah hutan.
Hari : Kelahiran hari minggu

Hubungan Penanda dan petanda: Penanda ini merupakan dewasa ala bagi seseorang yang lahir di hari minggu untuk bepergian ke tengah hutan. Jika yang bersangkutan bepergian ke tengah hutan maka sesuatu yang tidak diharapkan mungkin terjadi. Kala dite artinya waktu minggu; dite merupakan kependekan kata yang diambil dari kosa kata Bahasa Bali redite yang artinya hari minggu. Kala dite ini dipakai untuk penanda ala. Penanda dan petanda ini mempunyai hubungan denotasi karena ada hubungan yang jelas antara kala dite dengan petandanya yang merupakan makna yakni ala bagi yang lahir hari minggu bila bepergian ke tengah hutan. Hubungan penanda dan petanda bersifat langsung atau denotasi.

2) Pemaknaan Konotasi

Data: 3) Babi munggah "Babi naik"

Petanda : (-) Ala untuk bercocok tanam.
Hari : Wage - Tungleh

ISBN: 978-602-6428-11-0

Hubungan penanda dan petanda: Penanda ini merupakan dewasa ala untuk bercocok tanam. *Babi munggah* artinya babi yang naik, naik dalam konteks ini adalah naik ke pemukiman. Salah satu karakter dari babi adalah perusak atau pengganggu tanaman sehingga pada hari ini tidak baik untuk bercocok tanam. Kalau bercocok tanam di hari ini diyakini akan tidak bagus hasilnya atau ada gangguan terhadap tanaman yang ditanam. Penanda dan petanda ini mempunyai hubungan konotasi karena hubungan kedua komponen tanda ini sudah bersifat tidak langsung yakni dari istilah babi munggah dengan ala untuk bercocok tanam.

Data: 4) Bojog munggah "Kera naik"

Petanda : (-) Ala untuk bercocok tanam.

Hari : Kliwon - Was

Hubungan Penanda dan petanda: Penanda ini merupakan dewasa ala untuk bercocok tanam. Menurut Kersten (1984) *Bojog munggah* artinya kera yang naik, naik dari sarangnya ke pemukiman. Salah satu sifat kera adalah sebagai perusak dan penggangu tanaman sehingga di hari ini tidak baik untuk bercocok tanam. Bila bercocok tanam maka hasilnya tidak akan bagus, analoginya tanaman itu akan dirusak atau dimakan oleh si kera. Penanda dan petanda ini mempunyai hubungan konotasi karena hubungan di antara keduanya bersifat tidak langsung atau degan tidak dapat diartikan secara leksikal hubungan penanda dan petandanya.

3) Penandaan Denotasi-Konotasi

Data: 5) Kajeng lulunan "Kajeng dorongan atau pembongkaran"

Petanda : (+) Ayu mulai membongkar. (-) Tidak baik untuk membuat sok atau sejenisnya.

Hari : Kajeng - Ludra - Dadi

Hubungan Penanda dan petanda: Penanda ini merupakan dewasa ayu untuk memulai membongkar karena adanya pengaruh kajeng lulunan. Kajeng adalah salah satu bagian dari tri wara. *Kajeng lulunan* artinya kajeng dorongan atau pembongkaran atau berfungsi sebagai pendorong atau pembongkar. Karena pada hari ini ada pengaruh makna dorongan, melalui kajeng susulan maka apa yang dibongkar pada hari ini akan cepat selesai. Sebaliknya penanda ini juga merupakan dewasa ala untuk membuat sejenis anyaman karena anyaman itu akan cepat lepas. Penanda dan petanda ini mempunyai hubungan denotasi-konotasi.

Data: 6) Kala bangkung "Waktu babi betina yang sudah beranak"

Petanda : (-) Ala untuk mulai membeli atau memelihara hewan dan hindari pembicaraan yang tidak perlu.

Hari : Redite -Pon, Soma-Pahing, Buda-Umanis, dan Saniscara-Wage.

Hubungan Penanda dan petanda: penanda ini merupakan dewasa ala untuk membeli atau memelihara hewan. Menurut Kersten (1984) *Kala bangkung* artinya waktu babi betina yang sudah beranak. Penanda kala bangkung di sini menandakan ala untuk memelihara semua hewan tidak sebatas babi betina saja. Penanda ala berikutnya adalah tidak baik untuk pembicaraan yang penting. Bangkung adalah babi betina dan biasanya betina atau perempuan mempunyai sifat negatif yakni suka menggosip sehingga bisa menyebabkan salah paham. Hubungan penanda dan petanda pada makna pertama yakni ala untuk mulai membeli atau memelihara hewan mempunyai hubungan yang jelas yakni kata bangkung dengan kata hewan. Sementara itu pada makna yang kedua yakni kata bangkung dengan hindari pembicaraan yang tidak perlu merupakan merupakan hubungan yang tidak langsung. Penanda dan petanda ini mempunyai hubungan denotasi-konotasi.

Simpulan

Dari pembahasan terhadap data-data dalam penelitian ini dapat disimpulkan dua hal; pertama makna tentang baik atau buruknya hari disepakati oleh orang yang mengerti wariga dewasa dan diistilahkan dalam kata atau frasa tertentu seperti: 1) semut sadulur yang berarti ayu untuk membentuk suatu perkumpulan, mengadakan pertemuan tetapi ala untuk mengubur jenazah, 2) kala wisesa berarti ayu untuk pelantikan pejabat dan mengesahkan awig-awig. Dengan kata lain

ISBN: 978-602-6428-11-0

seseorang untuk mengetahui makna dari suatu tanda atau istilah harus mempelajari konteks terlebih dahulu atau setidaknya ada pemahaman sebelumnya.

Kedua, berkenaan dengan hubungan penanda dan petanda (signifikasi) bahwa ditemukan hubungan yang denotasi, konotasi, dan denotasi-konotasi. Hubungan denotasi menunjukkan bahwa antara penanda dan petanda menunjukkan makna yang langsung dan implisit melalui kata-kata dalam istilah penandanya. Hubungan konotasi menunjukkan makna yang tak langsung atau eksplisit dan ada pengaruh kultural. Sedangkan hubungan denotasi-konotasi (campuran) menunjukkan pemaknaan penanda yang sebagian petandanya diartikan secara langsung dan sebagaiannya lagi diartikan secara tidak langsung atau ada pengaruh budaya.

Daftar Pustaka

Berger, A. A. (2015). Pengantar Semiotika: Tanda-Tanda dalam Kebudayaan Kontemporer. Yogyakarta: Tiara Wacana.

Danesi, M. (2004). *Pesan, Tanda, dan Makna: Buku Teks Dasar Mengenai Semiotika dan Teori Komunikasi.* Yogyakarta: Jalasutra.

Kersten , J. (1984). *Bahasa Bali.* Ende: Nusa Indah.

Mahsun. (2005). *Metode Penelitian Bahasa: Tahapan Strategi, Metode, dan Tekniknya.* Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Marayana, I. (2016). *Kalender Caka Bali.*

Mujiono, Y. (2011). Kajian Semiotika dalam Film. *Ilmu Komunikasi*, 125-138.

Putra, R. (2010). Memahami Makna Simbol dan Komunikasi dengan Dayak Jangkang. *Ilmu Komunikasi*, 127-140.

Rawi, I. (2016). *Kalender Caka Bali.*

Sobur, A. (2009). *Semiotika Komunikasi.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Suartha, I. (2016). *Kalender Dewa Dewi.* Denpasar: Paramita.

Taufik, & Baskin. (2015). Ilustrasi Politik di Majalah Tempo. *Spesia*, 141-148.

Wisma, B. (2016). *Kalender Caka Bali.* Denpasar: PT Bali Post.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Proses Pelesapan Bunyi dalam Bahasa Bali Dialek Jembrana

I Wayan Swandana, Putu Adi Krisna Juniarta, Gede Mahendrayana
Jurusan Pendidikan Bahasa Inggris FBS UNDIKSHA, Jurusan Pendidikan Bahasa Inggris FBS UNDIKSHA
Jurusan Pendidikan Bahasa Inggris FBS UNDIKSHA
Email: wayan_swandana@yahoo.com

ABSTRACT

This research is entitled The Sound Deletion in Balinese Language of Jembrana Dialect. Specifically, this research aimed at describing the types of sound deletion, the phonological environment of sound deletion, and the phonological rule of sound deletion in Balinese Language of Jembrana Dialect. This research was a qualitative research. The object of this research was verbal data in the form of words spoken by native speakers of Balinese Language of Jembrana Dialect. The data collection method was a method of referring and with tapping technique and followed by recording technique. The method of analyzing the data was intralingual equivalent method. The results showed that there were two types of sound deletion in Balinese Language of Jembrana Dialect. They are 1) consonant deletion which covers deletion of obstruent /p,b,t,d,c,ɟ,k,g,s/, deletion /s/, deletion /ŋ/, deletion /n/, deletion /k/, and 2) vowel deletion which covers deletion /e/ and deletion /ə/.

***Keywords*:** Deletion, phonological environment, phonological rules, Jembrana Dialect, Balinese language

ABSTRAK

Tulisan ini berjudul *Pelesapan Bunyi pada Bahasa Bali Dialek Jembrana.* Secara khusus tulisan ini bertujuan untuk mendeskripsikan jenis pelesapan, lingkungan fonologis pelesapan, dan kaidah fonologis pelesapan pada Bahasa Bali Dialek Jembrana. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Objek penelitian dalam penelitian ini adalah data verbal yang berupa kata-kata yang diucapkan oleh penutur asli Bahasa Bali Dialek Jembrana. Metode pengumpulan data yang dipilih adalah metode simak dengan teknik sadap dan dilanjutkan dengan teknik rekam. Metode analisis data yang dipilih adalah metode padan intralingual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan dua jenis pelesapan bunyi pada Bahasa Bali Dialek Jembrana yakni 1) pelesapan konsonan yang terdiri dari: pelesapan obstruen /p, b, t, d, c, ɟ, k, g, s/, pelesapan /s/, pelesapan /ŋ/, pelesapan /n/, pelesapan /k/, dan 2) pelesapan vokal yakni pelesapan /e/ dan pelesapan /ə/.

Kata Kunci: Pelesapan, lingkungan fonologis, kaidah fonologis, Dialek Jembrana, Bahasa Bali

Pendahuluan

Bahasa Bali adalah bahasa komunikasi sehari-hari yang digunakan di Pulau Bali. Namun, Bahasa Bali tidak hanya digunakan sebagai sebagai alat komunikasi di Pulau Bali, tetapi juga di Pulau lainnya seperti Pulau Nusa Penida, Pulau Nusa Lembongan, dan Pulau Nusa Ceningan. Di samping itu, Bahasa Bali juga digunakan di luar wilayah Provinsi Bali oleh penutur transmigran asal Bali seperti di Sumatra, Sulawesi, Kalimantan, dan Sumbawa. Menurut Bawa dalam bukunya Sedeng, (2010) Bahasa Bali secara geografis dikelompokkan menjadi dua dialek; Dialek Bali Aga (Bali Mula) dan Dialek Bali Dataran. Yang termasuk dalam Dialek Bali Aga adalah penutur yang bermukim di beberapa daerah pegunungan di Kabupaten Tabanan, Buleleng, Badung, Bangli, Karangasem, dan Klungkung (Pulau Nusa Penida). Sementara itu, Dialek Bali Dataran mendiami daerah dataran rendah Pulau Bali, baik di belahan utara maupun di belahan selatan.

Mengingat Dialek Bali Dataran yang mempunyai wilayah yang sangat luas dan mempunyai penutur yang begitu banyak di Pulau Bali, maka Bahasa Bali Dataran ini juga mempunyai dialek-dialek sendiri seperti, Dialek Klungkung, Dialek Badung, Dialek Karangasem, Dialek Buleleng, Dialek Gianyar, Dialek Tabanan, Dialek Bangli, Dialek Denpasar, dan Dialek Jembrana. Dari sekian dialek Bahasa Bali di atas, memang setiap dialek mempunyai ciri khas tersendiri yang dinyatakan dalam bentuk fonem, morfem, kata, bahkan urutan kata yang berbeda. Berbicara masalah Bahasa Bali memang sudah banyak penelitiannya baik pada skala linguistik mikro maupun linguistik makro. Salah satu penelitian linguistik mikro yakni dalam bidang fonologi Bahasa Bali pernah dilakukan oleh Pastika (2005). Dari kajian-kajian yang pernah diteliti sebelumnya, Bahasa Bali Dialek Jembrana belum dapat dianalisis secara fonologis sehingga penulis merasa perlu melalukan penelitian ini untuk bisa

ISBN: 978-602-6428-11-0

menghasilkan deskripsi kebahasaan masyarakat Jembrana sebagai salah satu aset Budaya Bali. Selanjutnya dalam tulisan ini Bahasa Bali Dialek Dataran yang standar akan disebut Bahasa Bali Dialek Standar dan disingkat BBDS dan Bahasa Bali Dialek Jembrana disingkat BBDJ.

Bahasa Bali Dialek Jembrana dipilih karena dialek ini lebih menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan dialek-dialek lainnya. Secara geografis memang domain atau wilayah bahasa ini agak menjolok di wilayah Pulau Bali bagian Barat. Namun di balik perbedaan-perbedaan di atas, sesuai dengan konsepnya Nadra & Reniwati (2009) bahwa mereka sebagai penutur Bahasa Bali masih saling memahami tuturannya. Selanjutnya, menurut Nadra & Reniwati (2009) unsur-unsur bahasa yang menyebabkan perbedaan atau variasi bahasa adalah 1) unsur fonologis, 2) unsur morfologis, 3) unsur leksikal, 4) unsur sintaksis, dan 5) unsur semantik. Terlepas dari kelima unsur pembeda variasi bahasa di atas, maka penelitian Bahasa Bali Dialek Jembrana akan difokuskan pada unsur fonologis khususnya pelesapan bunyi.

Beberapa isu menarik dalam bidang fonologi dalam BBDJ dapat diamati dalam beberapa situasi kebahasaan. Pertama, adanya proses fonologis yang disebut pelesapan bunyi pada kata yang berakhiran fonem /n/. Pelesapan-pelesapan itu tampak seperti pada kata-kata di dibawah ini. Contoh 1. Pelesapan /n/ di akhir kata setelah vokal /a/ dalam BBDJ

BBDS	BBDJ	Makna
[dəlodan]	[dəloda]	Lebih di selatan
[məɟalan]	[məɟala]	Bejalan
[gamələn]	[gaməla]	Gamelan (alat musik)

Selain pelesapan fonem /n/ ada akhir kata di atas, fonem /ŋ/ juga lesap di akhir kata setelah morfem terikat. Prosses fonologis yang kedua ini dapat diamati pada tabel di bawah ini:
Contoh 2. Pelesapan /ŋ/ di akhir kata setelah vokal /a/ dalam BBDJ

BBDS	BBDJ	Makna
[nəlahaŋ]	[nəlaha]	Menghabiskan
[nakonaŋ]	[nakona]	Menanyakan
[ŋasukaŋ]	[ŋasuka]	Menyekolahkan

Pelesapan-pelesapan bunyi di atas akan dianalisis berdasarkan jenisnya, lingkungan fonologis yang menentukan, dan kaidah fonologisnya. Tulisan ini sangat dibantu oleh tulisannya Putra (2015) dan Suartini (2012) khususnya tentang kaidah fonologis yang menggunakan pendekatan fonologi generatif. Selanjutnya tulisan ini ada kesamaannya dengan tulisannya Sofyan (2010) tentang fonem-fonem dan distribusi fonem unik Bahasa Madura dibandingkan dengan Bahasa Indonesia.

Sesuai dengan pemaparan fenomena kebahasaan di atas, bidang fonologi menarik untuk dianalisis khususnya pada pelesapan bunyi dalam Bahasa Bali Dialek Jembrana. Selanjutnya sebagai esensi dari semua urain ini, maka tulisan ini diberi judul *Pelesapan Bunyi pada Bahasa Bali Dialek Jembrana*. Untuk lebih jelasnya, rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini dapat dirinci sebagai berikut:

Jenis pelesapan bunyi apa saja yang terjadi dalam Bahasa Bali Dialek Jembrana?
Di lingkungan fonologis mana pelesapan bunyi dalam Bahasa Bali Dialek Jembrana terjadi?
Bagaimanakah kaidah pelesapan bunyi dalam Bahasa Bali Dialek Jembrana?

Metode

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan fenomena kebahasaan dalam bidang fonologi khususnya pada pelesapan bunyi. Permasalahan fonologis yang dianalisis adalah jenis pelesapan, lingkungan fonologis pelesapan bunyi, dan kaidah fonologis pelesapn bunyi. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilakukan atas penggunaan Bahasa Bali Dialek Jembrana oleh penutur secara alami sehingga deskripsi Bahasa Bali Dialek Jembrana bersifat objektif. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif. Menurut Moleong (2002) bahwa metode kualitatif merupakan metode prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari manusia sebagai penutur atau mitra tutur dan prilakunya yang dapat diamati. Lokasi Penelitian ini bertempat di Kabupaten Jembrana-Provinsi Bali. Beberapa desa di

ISBN: 978-602-6428-11-0

Kecamatan Jembrana yakni Kelurahan Pendem, Kecamatan Negara yakni Kelurahan Baler Bale Agung, dan Kecamatan Mendoyo yakni Desa Mendoyo Dauh Tukad dan Desa Yeh Embang dijadikan sampel sebagai desa penutur Bahasa Bali Dialek Jembrana dalam penelitian ini.

Data dalam penelitian ini adalah data lisan yang diperoleh dari informan-informan yang memberikan informasi kebahasaan terkait dengan fonologi Bahasa Bali Dialek Jembrana. Adapun informan penelitian ini berjumlah 5 (lima) orang. Setelah sumber data dirinci dengan jelas sesuai dengan kriteria, tindakan berikutnya adalah pengumpulan data. Ada dua jenis metode pengumpulan data yang dipilih dalam penelitian ini yakni metode simak dan metode cakap. Metode simak merupakan metode utama yang digunakan dalam penelitian ini. Metode simak dilakukan melalui penyimakan terhadap pemakaian Bahasa Bali Dialek Jembrana oleh penutur. Metode simak ini dibantu dengan teknik sadap, yakni peneliti berupaya mendapatkan data dengan melakukan penyadapan terhadap penggunaan Bahasa Bali Dialek Jembrana oleh penuturnya. Penyadapan terhadap informan ini dilakukan dengan teknik lanjutan yakni teknik rekam. Dalam hal ini peneliti melakukan perekaman terhadap kebahasaan informan. Tehnik lanjutan rekam ini kemudian dibantu dengan tehnik simak bebas libat cakap, maksudnya peneliti menyimak dialog yang terjadi antar informan. Tehnik ini dipilih karena data yang diinginkan oleh peneliti kadang muncul begitu saja ketika mereka berinteraksi dengan penutur lainnya. Metode yang kedua yang sebagai metode pembantu (*supporting method*) adalah metode cakap. Metode cakap ini digunakan dengan cara melakukan percakapan pada informan. Untuk mendapatkan data yang akurat, metode cakap ini yang dibantu dengan teknik pancing digunakan dalam penelitian ini. Cara yang digunakan untuk memancing informan adalah dengan memberikan daftar pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya.

Setelah data itu dikumpulkan tahapan berikutnya adalah tahapan analisis data. Analisis data dapat dilakukan apabila data penelitian tersebut telah diseleksi dan diklasifikasikan. Pada penelitian ini analisis data dilakukan dengan menggunakan metode padan intralingual. Menurut Mahsun (2005:

metode padan intralingual adalah metode analisis dengan cara menghubungbandingkan unsur-unsur yang bersifat lingual, baik yang terdapat dalam satu bahasa maupun dalam bahasa yang berbeda. Kegiatan analisis data dalam penelitian ini diawali oleh identifikasi data yakni data diidentifikasi dengan mengunakan tanda-tanda yang berbeda untuk setiap data yang berbeda. Setelah itu, kegiatan analisis data dilakukan melalui tiga tahapan. Tahapan-tahapan yang dimaksud adalah sebagai berikut. Pertama, menentukan jenis pelesapan bunyi dalam Bahasa Bali Dialek Jembrana. Kedua, menentukan lingkungan fonologis pelesapan bunyi Bahasa Bali Dialek Jembrana. Ketiga, merumuskan kaidah fonologis pelesapan bunyi Bahasa Bali Dialek Jembrana. Dalam penelitian ini digunakanlah dua jenis metode penyajian data yakni metode formal dan metode informal. Metode formal yaitu dengan menyajikan hasil analisis dengan menggunakan tanda dan lambang. Metode informal yaitu dengan menyajikan hasil analisis dengan megguanakan kata-kata biasa. Tanda yang digunakan dalam metode formal ini diantaranya: tanda tambah (+), dan tanda kurang (–), tanda panah (→), sedangkan lambang yang digunakan adalah kurung biasa ( ), garis miring dua //, dan kurung siku [ ], dan lambang-lambang fonetik yang digunakan untuk mentranskripsi bunya Bahasa Bali. Sedangkan metode informal digunakan untuk menjelaskan jenis pelesapan bunyi BBDJ, lingkungan fonologis yang menentukan pelesapan bunyi BBDJ, dan kaidah fonologis pelesapan bunyi BBDJ dengan kata-kata biasa sehingga akan tersusun untaian kata-kata yang berupa teks.

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil penelitian ini ditemukan dua pelesapan bunyi dalam Bahasa Bali Dialek Jembrana yakni pelesapan konsonan dan pelesapan vokal. Kedua jenis pelesapan ini dirinci sebagai berikut:

Pelesapan konsonan:

Pelesapan obstruen /p, b, t, d, c, ɟ, k, g, s/

Pelesapan /s/

Pelesapan /ŋ/

Pelesapan /n/

ISBN: 978-602-6428-11-0

Pelesapan /k/

□ Ā □ Ā □ Ā □ Ā □
elesapan Vokal
□Ā □ Ā □ Ā □ Ā □ Ā □
elesapan /e/
□Ā □ Ā □ Ā □ Ā □ Ā □
elesapan /ə/

Di antara pelesapan-pelesapan tersebut di atas 3 di antaranya sudah pernah ditemukan oleh Pastika (2005) dalam penelitiannya yang berjudul *Fonologi Bahasa Bali*, yakni: pelesapan obstruen /p, b, t, d, c, ɟ, k, g, s/, pelesapan /s/, dan pelesapan /ə/. Deskripsi dari pelesapan-pelesapn yang terjadi dalam Bahasa Bali Dialek Jembrana adalah sebagai berikut:

a) Pelesapan Konsonan

Pelesapan Obstruen /p, b, t, d, c, ɟ, k, g, s/

Pelespan obstruen yakni konsonan /p, b, t, d, c, ɟ, k, g, s/ setelah adanya asimilasi fonem nasal /ŋ/ seperti pada data di atas.

Representasi Dasar	Representasi Fonetis	Makna
/ŋ + panciŋ/	[mancɪŋ]	‘memancing’
/ŋ + baaŋ/	[maaŋ]	‘memberikan’
/ŋ + tanəm/	[nanəm]	‘menanam’
/ŋ + dogdog/	[nogdog]	‘menabrak’
/ŋ + culik/	[ɲulɪk]	‘menculik’
/ŋ + ɟagur/	[ɲagʊr]	‘memukul’
/ŋ + kocok/	[ŋocok]	‘mengocok’
/ŋ + gae/	[ŋae]	‘membuat’
/ŋ + silih/	[ɲilɪh]	‘meminjam’

Fonem-fonem obstruen akan dilesapkan dalam lingkungan di antara nasal diperbatasan morfem dan awal bagian morfem pangkal yang silabis. Menurut Schane (1992) untuk mengkaidahkan proses pelesapan bunyi dinyatakan dengan Ø, dan segmen yang mengalami pelesapan muncul di sebelah kiri tanda panah dan simbol Ø muncul di sebelah kanan. Jadi, proses pelesapan di atas dapat dikaidahkan sebagai berikut:

Kaidah:

$$\begin{bmatrix} -\text{ sil.} \\ -\text{ son.} \end{bmatrix} \longrightarrow \text{Ø} \;/\; [+\text{ nas.}]+ \;\underline{\qquad}\; [+\text{sil.}]\ X$$

X adalah bagian morfem pangkal.

Pelesapan /s/

Pelesapan fonem /s/ terjadi pada kata bilangan seperti *satus* ‘seratus’ dan *satak* ‘dua ratus’.

Representasi Dasar	Representasi Fonetis	Makna
/satus/	[satʊs]	‘seratus’
/satak/	[satak]	‘dua ratus’
/telu satus/	[təlʊŋ atʊs]	‘tiga ratus’
/lima satus/	[limaŋ atʊs]	‘lima ratus’
/telu satak/	[təlʊŋ atak]	‘enam ratus’
/pitu satus/	[pitʊŋ atʊs]	‘tujuh ratus’

Adanya pelesapan fonem /s/ pada kata bilangan kedua yang dimulai fonem /s/. Proses fonologis ini dapat dikaidahkan sebagai berikut:

Kaidah:

$$\begin{bmatrix} +\text{ kons.} \\ +\text{ mal.} \\ -\text{ son} \end{bmatrix} \text{Ø} \;/\; X \;\begin{bmatrix} +\text{kons.} \\ +\text{bel.} \end{bmatrix} \;\#\; \underline{\qquad} \;[\text{F. bil.}]$$

ISBN: 978-602-6428-11-0

X adalah adalah bagian dari kata bilangan pertama.

Pelesapan /ŋ/

Pelesapan /ŋ/ pada lingkungan akhir morfem terikat dengan akhiran vokal yang berfitur distingtif: + silabis dan + rendah. Pelesapan fonem /ŋ/ dalam BBDJ adalah sebagai berikut:

Representasi Dasar	Representasi Turunan	Makna
[ŋ + kaɟa + aŋ]	[ŋaɟana]	'ke utara'
[ŋ + kaŋin + aŋ]	[ŋaŋina]	'ke timur'
[ŋ + kauh + aŋ]	[ŋauha]	'ke barat'
[kenken + aŋ]	[kɛnkena]	'bagaimanakan'

Sebagai salah satu dialek Bahasa Bali, pelesapan fonem /ŋ/ ini merupakan suatu proses fonologis yang membedakan antara BBDS dan BBDJ. Bila dicermati dari data yang ada bahwa pelesapan /ŋ/ terjadi di akhir kata pada morfem terikat. Pelesapan ini dapat dikaidahkan sebagai berikut:

Kaidah:

$$\begin{bmatrix} +\text{nas.} \\ +\text{bel.} \end{bmatrix} \longrightarrow \emptyset \;/\; X \quad \begin{bmatrix} +\text{sil.} \\ +\text{ren.} \end{bmatrix} _____ \#$$

Pelesapan /n/

Dalam Bahasa Bali Dialek Jembrana rupanya tidak semua /n/ di akhir kata itu dilesapkan. Fonem /n/ di akhir kata lesap ketika berada dalam lingkungan fonologis setelah morfem terikat yang didahului fonem /a/. Berikut adalah data
/n/ diakhir kata yang tidak mengalami pelesapan.

Representasi Dasar	Representasi Fonetis	Makna
/poros + an/	[porosa]	'sejenis sarana banten'
/muat + an/	[muata]	'muatan'
/undaŋa + an/	[ʊndaŋa]	'undangan'
/liu + n+ an/	[liuna]	'lebih banyak'
/beten + an/	[bətena]	'lebih di bawah'
/dəlod + an/	[dəloda]	'lebih di selatan'
/dauh + an/	[dauha]	'lebih di barat'
/uɟan uɟan + an/	[uɟan uɟana]	'hujan-hujanan'

Pelesapan fonem /n/ ini merupakan suatu proses fonologis yang membedakan antara BBDS dan BBDJ. Bila dicermati dari data yang ada bahwa fonem /n/ lesap diakhir kata setelah morfem terikat yang didahului fonem /a/.

Kaidah:

$$\begin{bmatrix} +\text{nas.} \\ +\text{ant.} \\ +\text{kor.} \end{bmatrix} \longrightarrow \emptyset \;/\; X \quad \begin{bmatrix} +\text{sil.} \\ +\text{ren.} \end{bmatrix} _____ \#$$

X adalah morfem terikat.

Pelesapan /k/

Dalam Bahasa Bali Dialek Jembrana fonem /k/ di akhir morfem pangkal ada yang lesap ada yang tidak lesap. Fonem /k/ lesap dalam lingkungan fonologis di akhir morfem pangkal dan diperbatasan morfem terikat.

Representasi Dasar	Representasi Fonetis	Makna

/pənek + aŋ/	[pəne'a]	'naikkan'
/balik+aŋ/	[bali'a]	'balikkan'
/cənik + aŋ/	[cəni'a]	'lebih kecil'
/tumpuk + aŋ/	[tʊmpu'a]	'tumpukkan'
/ɟuk + aŋ/	[ɟu'a]	'ditangkap'
/tabrak + an/	[tabra'a]	'tabrakan'

Kaidah:

$$\begin{bmatrix} +\text{obs.} \\ +\text{hamb.} \\ \text{bel.} \\ -\text{bers.} \end{bmatrix} \longrightarrow \text{Ø} \;/\; \underline{\qquad} \;\#\; + \;\; X$$

X adalah morfem terikat.

b) Pelesapan Vokal

Vokal-vokal dalam BBDJ yang mengalami pelesapan yakni vokal /e/ dan /ə/.

1) Pelesapan /e/

Pelesapan vokal /e/ terjadi pada data berikut ini.

Representasi Dasar	Representasi Fonetis	Makna
/bapa + ne/	[bapan]	'bapaknya'
/meme + ne/	[memɛn]	'ibuknya'
/isi + ne/	[isɪn]	'isinya'
/pipi + ne/	[pipɪn]	'pipinya'

Pelesapan /e/ terjadi di akhir kata setelah morfem terikat yang fitur distingtifnya: + nasal, + anterior, dan + koronal. Poses pelesapan ini dapat dikaidahkan sebagai berikut:

Kaidah:

$$\begin{bmatrix} +\text{sil} \\ +\text{teng.} \end{bmatrix} \longrightarrow \text{Ø} \;/\; X + \begin{bmatrix} +\text{nas.} \\ +\text{ant.} \\ +\text{kor.} \end{bmatrix} \underline{\qquad} \;\#$$

Pelesapan/ ə/

Pelesapan /ə/ dalam BBDJ teradi di dua lingkungan yang berbeda yakni /ə/ yang menempati posisi di awal dan posisi tengah kata. Berikut adalah pelesapan /ə/ di antara konsonan obstruen dan /r, l/.

Representasi Dasar	Representasi Fonetis	Makna
/telabah/	[tlabah]	'saluran air'
/kəranɟaŋ/	[kranɟaŋ]	'keranjang'
/ŋələməsin/	[ŋləmesɪn]	'merayu'
/kəleŋkeŋ/	[klɛŋkɛŋ]	'buah kelengkeng'

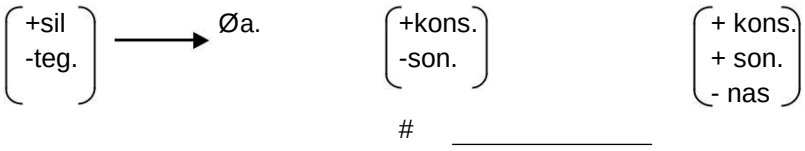
Selain pelesapan /ə/ pada lingkungan di antara fonem obstruen dan /r,l/, pelesapan fonem /ə/ juga terjadi posisi awal kata seperti data berikut.

Representasi Dasar	Representasi Fonetis	Makna
/ənto/	[nto]	'itu'
/ənɟək/	[nɟək]	'injak'
/əɲag/	[ɲag]	'rusak'
/əncak/	[ncak]	'pecah'
[əɟuk/	[ɟʊk/	'tangkap'

Dari proses dan lingkungan fonologis yang terjadi pada data Bahasa Bali Dialek Jembrana di atas maka dapat dikaidahkan sebagai berikut.

Kaidah:

ISBN: 978-602-6428-11-0



Simpulan

Dari pemaparan di atas dua proses pelesapan bunyi ditemukan di dalam Bahasa Bali Dialek Jembrana yakni pelesapan konsonan dan pelesapan vokal. Adapun pelesapan itu terjadi pada lingkungan fonologis sebagai beikut:

Pelespan obstruen /p, b, t, d, c, ɟ, k, g, s/

Pelesapn obstruen ini terjadi pada lingkungan fonologis di antara nasal diperbatasan morfem dan awal bagian morfem pangkal yang silabis.

Pelesapan /s/

Pelesapn ini terjadi pada lingkungan fonologis kata bilangan yang kedua yang dimulai fonem /s/.

Pelesapan /ŋ/

Pelesapn ini terjadi pada lingkungan fonologis akhir morfem terikat dengan akhiran vokal dengan fitur distingtif: + silabis dan + rendah.

Pelesapan /n/

Pelesapn ini terjadi pada lingkungan fonologis akhir morfem terikat dengan akhiran vokal dengan fitur distingtif: + silabis dan + rendah.

Pelesapan /k/

Pelesapn ini terjadi pada lingkungan fonologis di akhir morfem pangkal yang yang berbatasan dengan morfem terikat dengan fonem yang fitur distingtifnya: + silabis dan + rendah.

Pelesapan /e/

Pelesapan ini terjadi pada lingkungan fonologis diakhir kata setelah morfem terikat.

Pelesapan /ə/

Pelesapan ini terjadi pertama pada lingkungan fonologis di antara konsonan tertentu dan fonem /r, l/. Kedua /ə/ lesap di awal kata.

Daftar Pustaka

Mahsun. (2005). *Metode Penelitian Bahasa: Tahapan Strategi, Metode, dan Tekniknya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Moleong, L. J. (2002). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Nadra, & Reniwati. (2009). *Dialektologi: Teori dan Metode*. Yogyakarta: CV Elmatera Publishing.

Pastika, I. W. (2005). *Fonologi Bahasa Bali: Sebuah Pendekatan Generatif Transformasi*. Kuta: Pustaka Larasan.

Putra, A. (2015). Adaptasi Kosakata Bahasa Bali dalam Bahasa Melayu Loloan. Litera, 26-36.

Schane, S. A. (1973). *Generative Phonology*. USA: Prentice-Hall.

Schane, S. A. (1992). *Fonologi Generatif*. Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama.

Sedeng, I. N. (2010). *Morfosintaksis Bahasa Bali Dialek Sembiran*. Denpasar: Udayana University Press.

Sofyan, A. (2010). Fonologi Bahasa Madura. Humaniora, 207-218.

Suartini, N. (2012). Bahasa Pergaulan Remaja: Analisis Fonologi Generatif. Mozaik, 122-132.

ISBN: 978-602-6428-11-0

EFEKTIVITAS METODE PEMBELAJARAN TANDUR BERBASIS VIDEO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMBACA PUISI SISWA

Ida Ayu Made Wedasuwari, A.A. Istri Yudhi Pramawati, Ni Made Wersi Murtini
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mahasaraswati Denpasar
dayusuwari0512@gmail.com

ABSTRACT

Poetry reading is a part of literary study to improve students' literary aptitude. Unfortunately, few students are able to read poetry. This study was conducted to investigate whether or not the video-based TANDUR learning method can enhance the poetry reading ability of the grade VIII A students of SMP Sila Dharma Denpasar. Data collection method made use test and observation and were analyzed by means of qualitative and quantitative descriptive analysis. It was found that the poetry reading ability of grade VIII A students of SMP Sila Dharma Denpasar was still low, represented by a figure of 63.68 in the pre-test. Therefore, the research was continued to cycle I by applying the video-based TANDUR learning method. The students looked excited, but in cycle I, the average score showed a figure of 73.45. It was continued to cycle II wherein the students' poem reading ability was increased to 81.91.

Keywords: *video-based TANDUR learning method, poetry reading ability*

ABSTRAK

Membaca puisi merupakan bagian dari pengajaran sastra yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa mengapresiasikan sastra. Namun sayangnya, tidak semua siswa mampu membaca puisi dengan baik. Penelitian tindakan kelas ini bertujuan untuk mengetahui apakah metode pembelajaran TANDUR berbasis video dapat meningkatkan kemampuan membaca puisi siswa kelas VIIIA SMP Sila Dharma Denpasar. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode tes dan observasi dan dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian ini menemukan bahwa kemampuan membaca puisi siswa, masih rendah dengan nilai rata-rata 63,68 pada pretest (tes awal). Dari hasil tes awal ini maka penelitian dilanjutkan ke siklus 1 dengan menerapkan pembelajaran TANDUR berbasis video. Siswa terlihat bersemangat tapi dari hasil tes siklus 1 menunjukan rata-rata siswa sebesar 73,45. Penelitian kemudian dilanjutkan ke siklus 2 sehingga kemampuan siswa dapat meningkat menjadi 81,91.

Kata Kunci: Metode Pembelajaran TANDUR berbasis video, kemampuan membaca puisi.

Pendahuluan

Karya sastra menyajikan nilai-nilai keindahan serta paparan peristiwa yang mampu memberikan kepuasan batin pembacanya, juga mengandung pandangan yang berhubungan dengan renungan batin, baik yang berhubungan dengan masalah keagamaan, filsafat, politik maupun berbagai macam masalah yang berhubungan dengan kompleksitas kehidupan ini. Sastra sebagai salah satu cabang seni tidak cukup dipahami lewat analisis kebahasaan saja, tetapi juga harus melalui studi khusus yang berhubungan dengan literature teks, karena teks karya sastra memiliki ciri-ciri khas yang berbeda dengan ragam bacaan lainnya. Adanya ciri-ciri khusus teks sastra itu salah satunya ditandai oleh adanya unsur-unsur intrinsik karya sastra yang berbeda dengan unsur-unsur yang membangun bahan bacaan lainnya (Aminuddin, 2004: 36).

Membaca merupakan proses yang kompleks dan rumit. Kompleks artinya dalam proses membaca terlibat berbagai faktor internal dan faktor eksternal pembaca. Faktor internal dapat berupa intelegensi, minat, sikap, bakat, motivasi, tujuan membaca dan sebagainya. Faktor eksternal bisa dalam bentuk sarana membaca, teks bacaan, faktor lingkungan, atau faktor latar belakang sosial ekonomi, kebiasaan dan tradisi membaca. (Nurhadi, 1987: 13). Sebagai suatu proses berpikir, membaca mencakup aktivitas pengenalan kata, pemahaman literal, interpretasi, membaca kritis, dan pemahaman kreatif. Pengenalan kata dapat berupa aktivitas membaca kata-kata dengan menggunakan kamus. Sebagai proses psikolinguistik, membaca dapat membantu dalam mengkomunikasikan dan menginterpretasikan pesan-pesan. Sedangkan sebagai proses metakognitif,

ISBN: 978-602-6428-11-0

membaca melibatkan perencanaan, pembetulan suatu strategi, pemonitoran, dan pengevaluasian (Crawley dan Mountain dalam Rahim, 2008 : 2).

Membaca puisi termasuk dalam pengajaran sastra yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa mengapresiasikan sastra, yang berkaitan erat dengan latihan mempertajam perasaan, penalaran, dan daya khayal serta kepekaan terhadap masyarakat, budaya, dan lingkungan. Puisi adalah karya sastra dengan bahasa yang dipadatkan, dipersingkat, dan diberi irama dengan bunyi yang padu dan pemilihan kata-kata kias (imajinatif). Kata betul-betul terpilih agar memiliki kekuatan pengucapan, walaupun singkat atau padat, namun memiliki kekuatan yang sangat imajinatif, karena itu salah satu usaha penyair adalah memilih kata-kata yang memiliki persamaan bunyi (rima). Kata-kata itu mewakili makna yang lebih luas dan lebih banyak, serta dicarikan konotasi atau makna tambahannya dan dibuat bergaya dengan bahasa figuratif (Waluyo, 2003: 1).

Berdasarkan hasil observasi yang peneliti lakukan di kelas VIIIA SMP Sila Dharma Denpasar, diketahui bahwa kemampuan siswa dalam membaca puisi masih rendah. Hal ini disebabkan oleh rendahnya motivasi siswa dan metode pembelajaran yang kurang bervariasi sehingga siswa dalam melakukan kegiatan membaca puisi tidak dengan penghayatan dan hanya membaca seperti membaca teks pada umumnya, tidak memperhatikan ekspresi, intonasi, jeda, dan vokal. Kegiatan membaca puisi dianggap remeh oleh siswa, sehingga siswa melakukan kegiatan ini dengan sekedarnya, padahal membaca puisi jika dilakukan dengan baik dan benar, maka seseorang akan dapat menemukan jiwa dan pesan dari puisi yang dibacakan tersebut.

Metode pembelajaran yang baik apabila metode tersebut dapat memotivasi siswa untuk meningkatkan prestasinya. Dalam penelitian ini peneliti akan menggunakan metode TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, dan Rayakan). Metode ini digunakan dengan harapan dapat meningkatkan proses kreatif siswa dalam membaca puisi, berfokus pada hubungan dinamis dalam pembelajaran, guru dapat merubah kelas dari yang biasa menjadi menarik. Metode ini memastikan bahwa mereka mengalami pembelajaran berlatih, menjadikan isi pelajaran nyata bagi mereka sendiri dan mencapai sukses. Selain itu penggunaan media berupa video dapat juga membuat siswa lebih tertarik dan bersemangat di dalam membaca puisi. Penggunaan media merupakan hal yang sangat penting dan sangat bermanfaat dalam proses belajar mengajar, sebab media memiliki berbagai kelebihan. Kelebihan penggunaan media adalah meningkatkan motivasi siswa dalam belajar sebab media pembelajaran lebih konkret atau nyata sehingga perhatian siswa terjaga (Juliartini, 2014).

Penelitian yang berkaitan dengan pembelajaran TANDUR diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Fermentika (2012), penelitian dengan judul “Penerapan Metode TANDUR Pada Pembelajaran Matematika Siswa Kelas VIII SMPN 12 Padang Tahun Pelajaran 2011/2012, menunjukkan bahwa aktivitas belajar siswa dengan diterapkan metode TANDUR cenderung mengalami peningkatan. Hal ini dilihat dari hasil belajar kelompok siswa yang menggunakan metode TANDUR lebih baik daripada hasil belajar siswa yang menggunakan metode konvensional. Selain itu Sri Hartono (2014), Judul penelitian “Penerapan Model Pembelajaran Kuantum Tipe TANDUR Untuk Meningkatkan Motivasi dan Kemampuan Menulis”. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa Model Pembelajaran Kuantum Tipe TANDUR bersifat menyenangkan dan dapat menarik perhatian siswa untuk mengikuti pelajaran dengan baik dan nilai kemampuan siswa meningkat.

Berkaitan dengan hal tersebut, maka peneliti terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Metode Pembelajaran TANDUR Berbasis Video Untuk Meningkatkan Kemampuan Membaca Puisi Siswa Kelas VIIIA SMP Sila Dharma Denpasar”. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui metode pembelajaran TANDUR berbasis video dapat meningkatkan kemampuan membaca puisi siswa kelas VIIIA SMP Sila Dharma Denpasar.

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (*classroom action research*). Penelitian tindakan kelas adalah penelitian yang dilakukan oleh guru di dalam kelasnya sendiri melalui refleksi diri, dengan tujuan untuk memperbaiki kinerjanya sebagai guru, sehingga hasil belajar siswa menjadi

ISBN: 978-602-6428-11-0

meningkat. Menurut Carr dan Kemmis (dalam Wardani, 2007: 1.3) penelitian tindakan kelas merupakan penelitian dalam bidang sosial, yang menggunakan refleksi diri sebagai metode utama, dilakukan oleh orang yang terlibat di dalamnya, serta bertujuan untuk melakukan perbaikan dalam berbagai aspek. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian tindakan kelas berdasarkan model yang dikemukakan oleh Kurt Lewin (dalam Suandhi, 2009 : 8). Konsep pokok penelitian tindakan kelas Kurt Lewin ini terdiri atas 4 komponen, yaitu: (1) perencanaan (*planning*), (2) tindakan (*action*), (3) pengamatan (*observing*), dan (4) refleksi (*reflecting*). Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII A SMP Sila Dharma Denpasar, yang berjumlah 35 orang, di mana tempat penelitian ini di SMP Sila Dharma Denpasar, Jalan Bakung XVIII/1 Tohpati.

Data kemampuan membaca puisi siswa diperoleh dengan menggunakan tes unjuk kerja dan juga observasi. Tes unjuk kerja merupakan penilaian yang dilakukan dengan mengamati kegiatan siswa dalam membaca puisi, sedangkan observasi dilakukan secara sistematis yaitu dengan cara mengamati dan mencatat perilaku siswa dalam proses belajar mengajar untuk meningkatkan kemampuan siswa (Anggoro, 2007: 51).

Tabel 1. Instrumen Penilaian Kemampuan Membaca Puisi

No	Subjek	Aspek yang dinilai				Jumlah Skor	Nilai
		A	B	C	D		
1	……..						
2	……..						
3	…….						
4	……..						
5	…….						
Dst							

Keterangan :

= Vokal
= Intonasi
= Jeda
= Ekspresi

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif didapat dari hasil observasi. Penghitungan data kuantitatif diperlukan untuk mengukur kemajuan siswa terkait dengan materi pokok pembelajaran berdasarkan skor yang diperoleh dari pelaksanaan tes. Dengan rata-rata yang diperoleh dapat diketahui persentase perkembangan kemampuan siswa. Adapun cara menghitung skor yang diperoleh dengan rumus mean atau rerata nilai yaitu sebagai berikut:

$$X = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan:
= rerata kelas
∑x= jumlah nilai
N= jumlah siswa

Indikator pencapaian dalam penelitian ini adalah adanya peningkatan kemampuan membaca puisi. Untuk menentukan tingkat keberhasilan siswa peneliti menentukan kriteria ketuntasan siswa di dalam meningkatkan kemampuan membaca puisi dengan nilai ketuntasan sebesar 80 ke atas.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dimulai dengan melakukan pra siklus atau tes awal untuk mengetahui kemampuan siswa di dalam membaca puisi. Pada pra siklus ini peneliti menugaskan siswa untuk membaca puisi sesuai dengan kemampuan siswa tanpa dilakukan tindakan. Dari hasil tes awal diketahui bahwa rata-rata nilai siswa pada pra siklus ini sebesar 63,68 dengan kategori cukup. Di mana siswa yang memperoleh nilai 60 ke atas sebanyak 33 orang (94,28%) dengan kategori cukup. Siswa yang memperoleh nilai 70 ke atas sebanyak 2 orang (5,71%) dengan kategori lebih dari cukup. Hasil ini

ISBN: 978-602-6428-11-0

menunjukkan bahwa kemampuan membaca puisi masih belum mencapai kreteria yang ditentukan peneliti yaitu 80 ke atas. Oleh karena itu penelitian ini akan dilanjutkan ke siklus 1.

Siklus 1 dimulai dari tahap perencanaan, dimana pada tahap ini peneliti merencanakan proses belajar mengajar membaca puisi dengan mempersiapkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), instrumen penelitian, bahan ajar berupa video, contoh-contoh puisi. Peneliti mulai menerapkan metode TANDUR, selanjutnya membangkitkan ingatan siswa tentang puisi dan bagaimana cara membaca puisi yang baik. Peneliti memberikan contoh pembacaan puisi dan mengajak beberapa siswa membaca puisi.

Pada siklus ini terlihat siswa masih ragu-ragu dalam membaca puisi sehingga suara dan intonasi dari siswa masih kurang jelas. Peneliti memotivasi siswa agar siswa lebih percaya diri lagi dalam membaca puisi setelah siswa mengalami dan mendemonstrasikan pembacaan puisi. Pertemuan terakhir pada siklus 1 dilakukan penilaian terhadap hasil membaca puisi siswa setelah diterapkannya metode TANDUR berbasis video. Peneliti menugaskan siswa membaca puisi satu persatu, dari kegiatan ini dapat dilihat beberapa siswa sudah mengalami peningkatan di bandingkan pada tahap pra siklus. Rata-rata nilai siswa pada siklus 1 ini sebesar 73,45 dengan kategori lebih dari cukup. Di mana siswa yang memperoleh nilai 70 ke atas sebanyak 31 (88,57%) dengan kategori lebih cukup. Siswa yang memperoleh nilai 80 ke atas sebanyak 4 orang (11,42%) dengan kategori baik.

Siklus 2 dimulai dengan tahap perencanaan, di mana peneliti menyiapkan rencana pelaksanaan pembelajaran, instrumen penelitian, bahan ajar berbasis video yang lebih menarik, sehingga pada siklus 2 ini diharapkan kemampuan siswa mencapai kriteria yang diharapkan peneliti. Peneliti mengulang kembali menjelaskan tentang puisi dengan tujuan siswa akan lebih ingat dan jelas tentang puisi. Peneliti kembali memutarkan beberapa video pembacaan puisi dan membahas video tersebut bersama-sama siswa, agar lebih tumbuh lagi keinginan siswa akan membaca puisi yang baik. Saat mengikuti kegiatan ini siswa tampak lebih bersemangat dalam menyaksikan dan berpendapat tentang video puisi tersebut. Siswa terlihat sangat senang dalam belajar dan menjadi lebih aktif serta kreatif, mereka lebih percaya diri dalam berekspresi.

Rata-rata nilai siswa pada siklus 2 ini sebesar 81,91 dengan kategori baik. Dimana siswa yang memperoleh nilai 80 ke atas sebanyak 32 (91,42%) dengan kategori baik. Siswa yang memperoleh nilai 90 ke atas sebanyak 3 orang (8,57%) dengan kategori baik sekali. Pada siklus 2 terlihat bahwa kemampuan membaca puisi siswa dengan menerapkan metode TANDUR sudah mengalami peningkatan, siswa sudah berani membaca puisi dengan vokal yang jelas, intonasi yang tepat dan ekspresi yang disesuaikan dengan isi dari puisi. Hasil yang dicapai pada siklus 2 ini telah sesuai dengan kriteria yang ditentukan oleh peneliti. Dengan demikian penelitian ini diakhiri hingga siklus 2.

Hasil penelitian ini menunjukkan penerapan metode TANDUR sangat cocok digunakan untuk meningkatkan kemampuan membaca puisi siswa. Dari hasil pra siklus, siklus ,1 dan siklus 2 terlihat kemajuan yang dicapai oleh siswa dan sesuai dengan kriteria peneliti. Hasil yang dicapai siswa pada pra siklus menunjukkan nilai rata-rata 63,68, meningkat pada siklus 1 menjadi 73,45, dan pada siklus 2 menjadi 81,91. Untuk lebih jelas bisa dilihat dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2. Rekapitulasi Peningkatan Kemampuan Membaca Puisi Siswa dengan Metode Pembelajaran TANDUR Berbasis Video (Pra siklus, siklus 1, dan siklus 2)

No	Subjek	Pra Siklus	Siklus 1	Lulus jika nilai 80 ke atas	Siklus 2	Lulus jika nilai 80 ke atas
1	A	68	80	L	86	L
2	B	67	81	L	90	L
3	C	60	70	TL	80	L
4	D	60	72	TL	80	L
5	E	60	72	TL	81	L
6	F	61	70	TL	80	L
7	G	68	75	TL	81	L
8	H	68	75	TL	83	L
9	I	67	75	TL	81	L
10	J	62	73	TL	80	L
11	K	67	70	TL	81	L

ISBN: 978-602-6428-11-0

12	L	66	70	TL	80	L
13	M	60	73	TL	81	L
14	N	60	72	TL	80	L
15	O	62	73	TL	80	L
16	P	60	70	TL	83	L
17	Q	66	75	TL	80	L
18	R	66	70	TL	81	L
19	S	67	76	TL	83	L
20	T	71	81	L	90	L
21	U	60	75	TL	81	L
22	V	62	70	TL	80	L
23	W	61	70	TL	81	L
24	X	62	74	TL	81	L
25	Y	60	70	TL	80	L
26	Z	60	72	TL	83	L
27	AA	72	83	L	91	L
28	AB	66	75	TL	83	L
29	AC	65	75	TL	80	L
30	AD	65	75	TL	83	L
31	AE	62	70	TL	80	L
32	AF	62	73	TL	81	L
33	AG	60	72	TL	81	L
34	AH	63	70	TL	80	L
35	AI	63	74	TL	81	L
Total		2229	2571		2867	
Rata-rata		63,68	73,45		81,91	

4. Simpulan

Berdasarkan temuan-temuan di atas dapat disimpulkan bahwa, penerapan metode pembelajaran TANDUR dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan membaca puisi siswa. Hal ini ketahui hasil yang dicapai siswa pada pra siklus menunjukkan nilai rata-rata 63,68, meningkat pada siklus 1 menjadi 73,45, dan pada siklus 2 menjadi 81,91. Sehingga sudah memenuhi kriteria nilai yang diharapkan peneliti yaitu 80.

Daftar Rujukan

Anggoro, Toha. 2007. *Metode Penelitian*. Jakarta : Universitas Terbuka.

Aminuddin, Suyono. 2004. *Pengantar Apresiasi Karya Sastra*. Bandung : CV Sinar Baru.

Fermantika, Eka, dkk. 2012. *Penerapan Metode Tandur Pada Pembelajaran Matematika Siswa Kelas VIII SMPN 12 Padang Tahun Pelajaran 2011/2012.* Jurnal Pendidikan Matematika, Vol 1, No 1, Hal 50-53. UNP.

http://www.rumustatistik.com, diakses pada tanggal 15 Agustus 2016.

Juliartini, Gst Ayu Nym, dkk. 2014. Peningkatan Kemampuan Membaca Puisi Dengan Penggunaan Media Audio-Visual Pada Sisiwa Kelas VII E SMP Negeri 7 Singaraja. E-jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, Vol 2, No 1. Undiksha.

Nurhadi. 1987. *Membaca Cepat dan Efektif*. Malang : CV. Sinar Baru.

Rahim, Farida. 2008. *Pengajaran Membaca di Sekolah Dasar Edisi Ke-2,* Jakarta : Bumi Aksara.

Suandhi, I Wayan. 2009. *Pengembangan Model Pembelajaran INEF Melalui PTK*. Denpasar : Universitas Mahasaraswati Denpasar.

Sri Hartono, Fondaline, dkk. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Kuantum Tipe TANDUR Untuk Meningkatkan Motivasi dan Kemampuan Menulis*. BASASTRA Jurnal Penelitian Bahasa, Sastra Indonesia dan Pengajarannya, Volume 1 Nomor 3. Universitas Sebelas Maret.

Wardhani, dkk. 2007. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta : Universitas Terbuka.

Waluyo, H.J. 1986. *Teori dan Apresiasi Puisi*. Jakarta : Erlangga.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Propolis dari Yogyakarta Dalam Kedokteran Gigi

Wiwekowati[1], Surwandi Walianto[2]
[1,2.] Bagian Ortodonti Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Mahasaraswati Denpasar
E-mail : wiwekowati_drg@yahoo.co.id

ABSTRACT

Propolis is one source of antioxidants derived from bees. The antioxidant potential of propolis is influenced by plant factors that grow in geographic areas where the bees live. The biological effects of propolis are widely known and have been used since antiquity. The purpose of this study was to examine the potential of antioxidant propolis from Yogyakarta area. Methods were performed in the form of antioxidant character test using total flavonoid activity test and total phenol. Its antioxidant strength was measured by DPPH IC50 test. The results showed that the propolis antioxidant from Yogyakarta had a very strong potency with DPPH value of 35.6 µg / ml; with flavonoid content of 6.83% w / w and phenol content of 0.62% w / w. It can be concluded that propolis from Yogyakarta has a potent antioxidant potential so it has prospects to be developed economically. High antioxidant activity and therapeutic effectiveness, local propolis is expected to add value to the contribution of de dentistry in particular.

Keywords: *Antioxidant activity, propolis from Yogyakarta, Dentistry*

ABSTRAK

Propolis adalah salah satu sumber antioksidan yang berasal dari hewan lebah. Potensi antioksidan propolis dipengaruhi oleh faktor tanaman yang tumbuh pada daerah geografik dimana lebah tersebut hidup. Efek biologis propolis secara luas telah diketahui dan sudah digunakan sejak jaman dahulu. Tujuan penelitian ini adalah untuk meneliti potensi antioksidan propolis dari daerah Yogyakarta. Metode yang dilakukan berupa uji karakter antioksidan dengan menggunakan uji aktivitas total flavonoid dan total fenol. Kekuatan antioksidannya diukur dengan uji DPPH IC_{50}. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antioksidan propolis dari Yogyakarta mempunyai potensi sangat kuat dengan nilai DPPH 35,6 µg/ml; dengan kandungan flavonoid 6,83 % b/b dan kandungan fenol 0,62 % b/b. Dapat disimpulkan bahwa propolis dari Yogyakarta mempunyai potensi antioksidan yang sangat kuat sehingga mempunyai prospek untuk dikembangkan secara ekonomis. Aktivitas antioksidan yang tinggi dan efektivitas terapeutiknya, propolis lokal diharapkan dapat menambah nilai kontribusi pada praktek kedokteran gigi khususnya.

Kata kunci: Aktivitas antioksidan, propolis dari Yogyakarta, Kedokteran Gigi

1. Pendahuluan

Propolis merupakan hasil produk lebah. Terdiri dari zat resin yang dikumpulkan oleh lebah berasal dari bunga, kuncup, dan eksudat berbagai sumber tanaman. Kemudian lebah mencampur bahan resin ini dengan enzim yang disekresikan dari kelenjar mandibulanya namun demikian komponen yang terdapat di dalam propolis tidak mengalami perubahan (Suranto, 2010; Margaretha, 2012; Toreti dkk, 2013 ; Gorecka, dkk., 2014). Terdapat berbagai jenis lebah dapat menghasilkan propolis. Lebah jenis *Apis Mellifera sp* adalah jenis lebah yang paling banyak diternakkan ; menghasilkan madu yang banyak, juga menghasilkan propolis walaupun tidak sebanyak jenis *Apis Trigona sp*. (Suranto, 2010).

Khasiat propolis bagi kesehatan manusia telah diketahui sejak lama dan telah banyak dilakukan penelitian mengenai hal tersebut. Analisis tentang berbagai sampel propolis dari berbagai daerah geografik yang berbeda memperlihatkan perbedaan komposisi propolis yang signifikan (Margaretha, 2012,Gorecka, 2014) ; hal ini juga akan berpengaruh terhadap aktivitas biologisnya. Meskipun terdapat keragaman komponen dalam propolis dari belahan dunia yang berbeda, propolis memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi, antiviral, antioksidatif, antifungal dan antiaterogenik, serta aktivitas antiproliferatif dan proapoptotik. Beberapa varietas propolis bisa menunjukkan peningkatan aktivitas antiproliferatif dan anti-inflamatori, sifat regeneratif-reparatif, estrogenik dan anestetik. (Gorecka, 2014)

ISBN: 978-602-6428-11-0

Antioksidan didefinisikan sebagai inhibitor yang bekerja menghambat oksidasi yaitu bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas yang tidak reaktif yang relatif stabil. Hal tersebut dapat melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas oksigen reaktif. Ketidakseimbangan antara oksidan dan antioksidan dalam tubuh, sehingga oksidan lebih dominan disebut dengan stres oksidatif (Kim dan Byzova, 2014). Di dunia modern sekarang ini, zat-zat alami banyak diteliti dengan berfokus pada kemampuannya untuk melawan efek-efek stres oksidatif yang dapat menyebabkan timbulnya berbagai penyakit (Gorecka, 2014)

Dalam bidang ilmu kedokteran gigi pengaruh oksidan juga mulai terungkap. Telah dilaporkan antioksidan epigallokatekin-3-gallat dalam teh hijau memiliki efek terhadap pencegahan karies. Biji anggur dan larutan ekstrak kulit pinus, mempunyai potensi antioksidan dalam bidang konservasi gigi dapat meningkatkan kekuatan ikat tumpatan komposit yang menurun setelah perawatan bleaching. Dalam cabang ilmu ortodonti, antioksidan timokuinon, boron, dapat meningkatkan jumlah osteoblas dalam remodeling pergerakan gigi. Karena spektrum aktivitas yang luas , penelitian tentang propolis domestik sebagai antioksidan sangat penting dilakukan dalam perkembangan dunia kedokteran gigi (Sabir, 2003 ;Margaretha, 2012 ; Kara dkk. 2012 ; Aksakalli dkk., 2013)

Metode Penelitian

a. Bahan dan Alat

Bahan propolis diambil pada peternakan lebah di daerah Moyudan, Yogyakarta Jenis lebah yang diternakkan adalah *Apis Mellifera sp.* Propolis dikumpulkan oleh lebah dengan habitat hidup pohon rambutan, kapuk, kelengkeng, karet, mangga, dan jambu mete.

Alat yang dipakai dalam pembuatan ekatrak propolis adalah timbangan analitik, blender, *Vacuum Rotary Evaporator,* corong *Buchner*, *waterbath,* Erlenmeyer, cawan porselen, mikro pipet.

b. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris. Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu 1 (LPPT) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Jalannya Penelitian

Ekstraksi Propolis

Propolis dipotong tipis-tipis, diblender dengan menggunakan etanol 96%. Selanjutnya didiamkan 24 jam, kemudian dilakukan penyaringan. Filtrat diuapkan dengan *Vacuum Rotary Evaporator* pemanas *waterbath* suhu 60˚C. Hasil ekstrak kental dituang dalam cawan porselin. Kemudian dipanaskan dengan *waterbath* suhu 70 ºC sambil terus diaduk. Hasil ekstrak propolis ditimbang dan dikemas.

Uji Total Flavonoid dan Total Fenol

Ekstrak propolis yang diperoleh diuji total flavonoid dengan menggunakan standar kuersetin. Sedangkan total asam fenolatnya dengan menggunakan standar asam gallat. Larutan diukur kadar total flavonoid dan total fenol dengan menggunakan alat spektrofometer UV- Vis pada panjang gelombang 422,5 nm.

Uji DPPH (1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl)

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan penangkapan radikal bebas DPPH dengan metode spektrofotometri. Prinsip pengujian aktivitas antioksidan ditentukan dengan mengukur besarnya penurunan absorbansi larutan DPPH radikal bebas pada panjang gelombang 517 nm. Pemakaian standar IC_{50} adalah parameter aktivitas antioksidan yang merupakan konsentrasi ekstrak (fraksi) yang memberikan persen aktivitas antioksidan 50% dibandingkan kontrol melalui suatu persamaan garis regresi linier. Larutan kontrol larutan DPPH adalah 0,4 nM dalam metanol.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Bahan yang digunakan adalah DPPH radikal, vitamin E, vitamin C, metanol, dan etanol. Alat yang digunakan adalah neraca analitik, alat gelas, dan spektrofotometer *visible.* Adapun prosedur ujinya sebagai berikut :

Mempersiapkan sampel uji sebanyak 50 µl dengan berbagai konsentrasi; ditambah dengan 1,0 ml DPPH 0,4 mM dan 3,950 ml etanol. (Konsentrasi yang dipakai nilai IC_{50}). Campuran tersebut selanjutnya diverteks dan dibiarkan selama 30 menit. Selanjutnya larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm terhadap blanko (blanko terdiri dari 50 µl ekstrak dan 4,950 ml etanol). Kemudian dilakukan juga pengukuran absorbansi kontrol yang terdiri dari 1,0 ml DPPH dan 4,0 ml etanol. Sebagai pembanding digunakan vitamin E dan vitamin C.

Prosedur dan cara pembuatan kurva kalibrasi dilakukan sebagai berikut : a). Alat spektrofotometer dikondisikan pada gelombang 517 nm, b). Absorbansi diukur pada masing-masing larutan, c). Membuat kurva kalibrasi untuk mendapatkan persamaan garis regresi.

Adapun tahap penghitungannya adalah : a). Membuat persamaan kurva kalibrasi Y = BX + A (Y= absorbansi, X = berat standar), b). Penentuan aktivitas IC_{50} dilakukan dengan menghitung konsentrasi (X) apabila harga Y = 50%.

Hasil dan Pembahasan

Ekstrak Propolis

Ekstrak terhadap 564,88 gram propolis *Apis Mellifera sp.* dengan etanol 96% menghasilkan ekstrak kental dengan bobot 89,37 gram dan nilai rendemen sebesar 15,8%. Konsistensi ekstrak sangat kental, lengket dan berwarna coklat kehitaman.

Total flavonoid dan total fenol

Hasil pengukuran total flavonoid terhadap ekstrak propolis diperoleh 6,83%, sedangkan pengukuran total fenol diperoleh 0,62% (tabel 1). Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak propolis dapat dilihat pada tabel 2, menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan terhadap radikal bebas DPPH dengan IC_{50} adalah sebesar 35,56 µg/ml

Tabel 1. Hasil pengujian total fenol dan total flavonoid ekstrak propolis dari Yogyakarta

No.	Parameter Uji	Hasil
1.	Total fenol ekuivalen asam gallat	0,62 %b/b
2.	Total flavonoid ekuivalen quercetin	6,83 %b/b

Uji DPPH dengan IC_{50}

Tabel 2. Hasil pengujian penangkapan radikal bebas DPPH ekstrak propolis lebah dari Yogyakarta

Parameter Uji	Hasil dan nilai intensitas	Satuan
Aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH (IC_{50})	35,6 ± 0,001* (Sangat kuat)	µg/ml

*Nilai IC50 < 50 sangat kuat, 50-100 = kuat, 101-150 = sedang, > 150 = lemah (dalam satuan µg/ml)

Penelitian ini menghasilkan bahwa ekstrak propolis dari Yogyakarta dapat menghambat radikal bebas DPPH dengan aktivitas antioksidan yang dimilikinya Hal ini terjadi karena berhubungan dengan kandungan senyawa flavonoid (6,83%) dan asam fenolat (0,62%). Komponen yang paling penting dari propolis Yogyakarta pada penelitian ini adalah polifenol, berupa flavonoid dan asam fenolat.Senyawa-senyawa ini memiliki sifat antioksidan kuat (DPPH 35,6 µg/ml) dan aktivitas biologis tinggi. Aktivitas antioksidan polifenol sendiri juga tergantung pada strukturnya (Gorecka dkk., 2014)

ISBN: 978-602-6428-11-0

Asam fenolat adalah senyawa yang tersusun dari sebuah cincin benzen, gugus karboksil, dan gugus hidroksil. Aktivitas antioksidan asam fenolat bergantung pada jumlah gugus hidroksil dalam molekulnya, dan juga bergantung pada efek sterik. Posisi gugus-gugus hidroksil, serta jenis substitusi pada cincin aromatik, turut mempengaruhi aktivitas antioksidan senyawa-senyawa ini. Asam Gallat adalah turunan asan benzoat (termasuk golongan asam fenolat), mengandung tiga gugus hidroksil pada posisi 3, 4, dan 5, ditandai dengan sifat-sifat antioksidatif yang sangat baik (Gorecka dkk., 2014). Propolis dari Yogyakarta mempunyai kadar ekuivalen asam gallat 0,62 % b/b.

Senyawa flavonoid mempunyai struktur dasar C6-C3-C6 . Flavonoid ditandai dengan sifat-sifat antioksidatif kuat. Sifat-sifat tersebut terkait erat dengan struktur senyawa tersebut. Aktivitas antioksidatif yang efektif dari flavonoid, dihasilkan dari unsur-unsur berikut: (Gorecka dkk., 2014)

a).Gugus orto-dihidroksi (katekol) pada cincin B, yang menunjukkan kemampuan signifikan untuk “mengikat” oksigen (ROS) dan radikal nitrogen (RNS) dan memastikan stabilitas tinggi radikal fenoksil yang dihasilkan. Gugus hidroksil pada cincin B adalah donor elektron dan nitrogen untuk radikal ; b). Ikatan rangkap antara karbon C-2 dan C-3 dan keberadaan gugus 4-okso pada cincin C adalah penyebab dislokasi sebuah elektron dalam cincin B. Sifat-sifat antioksidatif dihasilkan oleh dislokasi sebueh elektron unit aromatik. Selama reaksi senyawa dengan radikal bebas, radikal fenoksil dihasilkan dan distabilkan dengan efek resonansi cincin aromatic ; c). Gugus hidroksil dekat karbon C-3 dan C-5 dengan adanya gugus 4-okso pada cincin A dan C menghasilkan efek pengikatan radikal bebas yagn maksimum.

Propolis pada penelitian ini mempunyai kandungan polifenolnya yang tinggi, menurut Gorecka sehingga propolis juga mempunyai aktivitas antiinflamasi. Propolis memiliki efek yang signifikan terhadap jalur metabolik asam arachidonat. Pada penelitian eksperimental sebelumnya, dilaporkan bahwa aktivitas inhibisi ekstrak propolis terhadap siklooksigenase (COX-1 dan COX-2) dan aktivitasnya terhadap lipoksigenase. Efek aktivitas propolis adalah adanya perubahan konsentrasi prostaglandinE2 dan leukotrien.(Gorecka dkk., 2014)

Dalam praktek kedokteran gigi, penelitian antioksidan mulai banyak diteliti. Sumber antioksidan alami (herbal) seperti propolis mempunyai kelebihan dibandingkan antioksidan buatan (kimia). Terdapat kecenderungan pola hidup manusia kembali ke alam yang tidak menimbukan efek samping. Berbagai penelitian tentang antioksidan dalam kedokteran gigi seperti misalnya peranan epigallokatekin-3-gallat dapat teh hijau dalam mencegah terjadinya karies (Margaretha, 2012), peranan oksidan dalam terjadinya penyakit periodontitis , antioksidan biji anggur dapat meningkatkan kekuatan ikat restoratif setelah proses *bleaching* (Margaretha, 2012). Dalam ilmu ortodonti, antioksidan timokuinon (Kara dkk., 2012), boron (Uysal dkk, 2009), vitamin C (Uysal, 2011), dapat meningkatkan jumlah osteoblas dalam remodeling pergerakan gigi. Karakter antioksidan propolis Yogyakarta yang sangat kuat tersebut, dengan antiinflamasi yang menyertai mempunyai prospek untuk mengatasi berbagai masalah berkaitan dengan radikal bebas.

4. Simpulan

Propolis mempunyai keragaman kandungan di dalamnya, tergantung dari keadaan geografik tempat lebah hidup. Senyawa yang paling signifikan yang membentuk propolis *Apis Mellifera sp.* Yogyakarta adalah flavonoid dan asam fenolat. Oleh karena strukturnya, senyawa-senyawa ini menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi. Mengingat tingginya aktivitas antioksidan dan antiinflamasi ini, kemungkinan terapeutik baru yang terkait dengan produk lebah ini sedang diteliti secara aktif.

Daftar Rujukan

Aksakalli, S. 2013. Antioxidants in Dentistry: Review of Literature*, Dentistry*, 4:1 [Available: http://dx.doi.org/10.4172/2161-1122.1000181 diakses 30 September 2016]

Gorecka, A.K., Stojko, A.R., Goorecki, M., Stojko, J., Sosada, M., Zieba, G.S. 2014. Structure and Antioxidant Activity of Polyphenols Derived From Propolis, *Molecules,* 19 : 78-101

Kara, M.I., Erciyas, K., Altan, A.B., Ozkut, M., Sinin, Ay, and Inan, S. 2012. Thymoquinon Accelerated New Bone Formation in The Rapid Maxillary Expansion Prosedure, *Archives of Oral Biology,* 57: 357-363 [Available from:http://www.scienedirect.com., diakses 14 Maret 2017]

Kim, Y.W., Byzova, T.V. 2014. Oxidative Stress in Angiogenesis and Vasculer Disease, *J.Blood*, 123 : 5 (631)

Margaretha, I. 2012. Kajian Senyawa Bioaktif Propolis *Trigona spp*. Sebagai Agen Anti Karies Melalui Pendekatan Analisis Kimia Dipandu Dengan *Bioassay (Disertasi)* Jakarta : Universitas Indonesia .

Parolia,, A., Thomas, M.S., Kundabala, M., and Mohan, M. 2010. Propolis And Its Potential Uses In Oral Health, *Int.J.Med.Med.* 2:7(210-221).

Sabir, A. 2003. Pemanfaatan Flavunoid di Bidang Kedokteran Gigi, *Maj. Ked. Gigi (Dent.J)* FKG Unair; edisi khusus Timnas III : 81-7.

Suranto, A. 2010. *Dahsyatnya Propolis Untuk Menggempur Penyakit,* cetakan pertama, Agro Media, Jakarta

Toreti, V.C, Sato, H.H., Pastore, G.M., and Park, Y.K. 2013. Recent Progress of Propolis for Its Biological and Chemical Compositions and Its Botanical Origin, *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine.* [Available from: http://dx.doi.org/10.1155/2013/697390 diakses 30 Juni 2016]

Uysal, T., Amasyali, M., Olmez, H, Enhos, S.O., and Gunham, O. 2011. Effect of Vitamin C on Bone Formatin in The Expanded Inter-Premaxillary Sutura Early Bone Changes*. J.Orofac.Orthop.* 72:290-300.

ISBN: 978-602-6428-11-0

DETERMINASI PERMUKIMAN KUMUH MASYARAKAT NELAYAN DI DESA SANGSIT

Putu Indra Christiawan[1], I Gede Budiarta[2]
Jurusan Pendidikan Geografi FHIS UNDIKSHA; [2] Jurusan Survei dan Pemetaan FHIS UNDIKSHA Email: indra.christiawan@undiksha.ac.id

ABSTRACT

Sangsit Village is a part of Buleleng Regency which has potential marine resources. However, the economic condition of the fishermen community is poor. This poverty is manifested in the form of slums. This study aims to analyze the relationship between income and savings on the level of slum settlement fishermen in the village of Sangsit. The method used in the achievement of this research objective is an analytic survey with the population is fishermen in the coastal area of Sangsit Village. This analytical survey research uses area samples with purposive sampling technique, and using proportional random sampling technique to take sample subjects. The analysis used is descriptive statistics and inferential statistics. Data collection techniques through questionnaires and observations. The results showed that there is a relationship between income and savings with the level of slum settlement fishermen in the village Sangsit.

***Keywords**: Income, Saving and Slum Settlements*

ABSTRAK

Desa Sangsit merupakan bagian dari wilayah Kabupaten Buleleng yang memiliki sumberdaya kelautan yang potensial. Akan tetapi, kondisi ekonomi masyarakat nelayan terkategori miskin. Kemiskinan ini dimanifestasikan dalam wujud permukiman kumuh. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis hubungan pendapatan dan tabungan terhadap tingkat kekumuhan permukiman nelayan di Desa Sangsit. Metode yang digunakan dalam pencapaian tujuan penelitian ini adalah survei analitik dengan populasi adalah nelayan di wilayah pesisir Desa Sangsit. Penelitian survei analitik ini menggunakan sampel area dengan teknik purposive sampling, dan menggunakan teknik proportional random sampling untuk mengambil sample subjek. Analisis yang digunakan adalah statistik deskriptif dan statistik inferensial. Teknik pengumpulan data melalui kuesioner dan observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara pendapatan dan tabungan dengan tingkat kekumuhan permukiman nelayan di Desa Sangsit.

Kata kunci: Pendapatan, Tabungan, Permukiman Kumuh

1. Pendahuluan

Permukiman secara konseptual adalah bagian dari lingkungan binaan yang dimanfaatkan sebagai lingkungan tempat tinggal. Permukiman sebagai lingkungan tempat tinggal manusia adalah komponen penting dari pembangunan manusia seutuhnya (Wesnawa, 2010). Perkembangan permukiman kumuh sejalan dengan tingkat pendapatan penduduk. Prasetyo (2009) mengemukakan bahwa permasalahan kebutuhan tempat tinggal akan mendorong masyarakat dengan pendapatan yang rendah akan mencari tanah yang murah. Salah satu alternatif adalah dengan mencari tanah yang terjangkau oleh ekonomi mereka, kemudian di atas tanah tersebut mereka mendirikan rumah-rumah yang tergolong di bawah standar. Permukiman yang tergolong di bawah standar adalah permukiman yang tidak memiliki standar kesehatan sebagai suatu perumahan yang layak huni (Choguill, 1996). Di sisi lain, perkembangan permukiman kumuh juga merupakan dampak dari ketidak-siapan ekonomi pemukim di dalam menjaga kondisi dan kualitas permukiman (Davidson, Johnson, Lizarralde, Dikmen, & Sliwinski, 2007). Investasi yang rendah dalam merawat lingkungan tempat tinggal dan memperbaiki kerusakan komponen rumah merupakan bagian dari proses terbentuknya permukiman kumuh.

Permukiman dengan standar kesehatan yang rendah dapat digambarkan dengan keterbatasan luas hunian, ketidak-tersediaan sarana prasarana utama dan sanitasi yang tidak lengkap dan memadai (Patel, 2013). Sejalan dengan tingkat perkembangan keluarga dan dengan berbagai peningkatan kebutuhan hidup, maka pendapatan penduduk kelas ekonomi rendah hanya memenuhi kebutuhan pangan, sementara pemenuhan kebutuhan untuk reparasi dan renovasi tempat tinggal tidak dapat diakomodasi. Kondisi ini sejalan dengan gambaran permukiman kumuh di Desa Sangsit yang terlihat dari luas halaman yang sempit, sanitasi yang rendah, fasilitas pendukung yang tidak

ISBN: 978-602-6428-11-0

lengkap dan tata letak yang tidak sesuai dengan peruntukan, khususnya tata letak perlengkapan melaut. Gambaran permukiman kumuh di Desa Sangsit seperti terlihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Permukiman Kumuh di Desa Sangsit

Dikotomi antara sumberdaya kelautan dan perikanan dengan kesejahteraan dan kondisi permukiman nelayan memperlihatkan adanya kecenderungan bahwa nelayan tidak mampu memanajemen hasil penjualan tangkapan ikan dengan baik. Investasi dipandang salah satu kegagalan dalam manajemen hasil penjualan dari tangkapan ikan tersebut, sehingga sebagian besar kehidupan nelayan tetap berada pada siklus kemiskinan akut. Muara dari kemiskinan ini akan berdampak pada kelemahan masyarakat pesisir, khususnya masyarakat nelayan di Desa Sangsit dalam merawat, memperbaiki dan melengkapi sarana prasarana tempat tinggal, sehingga mengakibatkan lingkungan tempat tinggal menjadi kumuh.

Akumulasi dari kelemahan masyarakat nelayan tersebut adalah akselerasi perkembangan permukiman kumuh di wilayah pesisir Desa Sangsit. Permasalahan permukiman kumuh ini akan dapat menurunkan kualitas lingkungan pesisir dan pantai, serta lebih jauh dapat merusakan ekosistem laut yang akan berdampak pada pengurangan hasil tangkapan ikan masyarakat pesisir yang bermata pencaharian sebagai nelayan di Desa Sangsit. Dengan demikian, maka dipandang medesak untuk memahami secara mendalam dan ilmiah mengenai pengaruh pendapatan dan tabungan sebagai determinasi terhadap tingkat kekumuhan permukiman nelayan di Desa Sangsit.

Berbasis dari uraian latar belakang tersebut, maka adapun permasalahan utama yang dikaji dalam penelitian ini adalah mengenai kemiskinan masyarakat nelayan yang tidak sejalan dengan pendapatan dari peningkatan hasil tangkapan ikan. Kemiskinan yang menjadi fokus penelitian adalah dalam wujud permukiman kumuh. Di sisi lain, konsep investasi dalam bentuk tabungan belum dipahami oleh nelayan, sehingga eksistensi permukiman kumuh mengalami perkembangan secara cepat dan masif, terutama dari tingkat kekumuhan.

2. Metode

Rancangan dalam penelitian ini menggunakan rancangan penelitian survei analitik. Adapun objek dalam penelitian ini adalah permukiman kumuh, sedangkan subjek penelitian adalah nelayan yang bermukim di wilayah pesisir Desa Sangsit. Survei analitik yang mencoba menggali tentang proses sebab akibat dari fenomena yang terjadi (Notoatmodjo, 2002). Dalam penelitian survei analitik ini, penelitian tidak dilakukan terhadap seluruh populasi yang diteliti, tetapi hanya mengambil sebagian dari populasi tersebut. Rancangan penelitian survei analitik yang digunakan adalah cross sectional dengan melakukan pengukuran variabel bebas terhadap variabel terikat yang diukur dan dikumpulkan secara simultan.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Rancangan penelitian survei analitik ini tidak dilakukan terhadap seluruh subjek penelitian, tetapi hanya mengambil sampel atau sebagian dari populasi tersebut yang mewakili karakteristik populasi. Adapun sampel dalam penelitian ini dibagi menjadi sampel area dan sampel subjek. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sangsit. Wilayah ini dipilih sebagai lokasi penelitian dengan pertimbangan keberadaan permukiman kumuh, yaitu lingkungan tempat tinggal masyarakat pesisir yang tidak memiliki standar layak huni.

Desa Sangsit sebagai lokasi penelitian memiliki jumlah banjar sebanyak 7 banjar. Ketujuh banjar tersebut memiliki tidak seluruhnya merupakan wilayah pesisir. Berdasarkan heterogenitas karakteristik tersebut, maka dengan teknik purposive sampling hanya diambil banjar yang berbatasan langsung dengan pantai sebagai representasi dari wilayah pesisir. Berdasarakan teknik tersebut, maka yang akan digunakan sebagai sampel area adalah Banjar Beji, Banjar Pabeansangsit dan Banjar Tegal. Jumlah KK di masing-masing banjar sebagai subjek penelitian dipandang memiliki jumlah yang besar. Di sisi lain, terdapat kesamaan KK berdasarkan mata pencaharian sebagai nelayan. Berdasarkan kesamaan tersebut, maka jumlah KK yang mewakili populasi penelitian berjumlah 100 nelayan yang diambil sebagai sampel dengan teknik proportional random sampling.

Data dalam penelitian terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer meliputi data: (1) tingkat pendapatan, (2) besaran tabungan dan (3) tingkat kekumuhan permukiman yang dikumpulkan secara langsung dari sumber asli atau objek maupun subjek penelitian. Sedangkan yang termasuk ke dalam data sekunder dalam penelitian ini meliputi data: (1) jumlah permukiman nelayan, dan (2) jumlah kepala keluarga (KK) nelayan yang bersumber dari instansi Kantor Desa Sangsit. Adapun teknik pengumpulan data, baik data primer maupun data sekunder dalam penelitian ini adalah kuesioner, observasi dan pencatatan dokumen.

Analisis data dalam penelitian ini bersifat analisis kuantitatif. Analisis kuantitatif yang digunakan adalah statistik deskriptif dan statistik inferensial. Statistik deskriptif yang digunakan adalah tabel frekuensi untuk mendeskripsikan data yang terkumpul tanpa uji signifikansi, sedangkan statistik inferensial yang digunakan adalah regresi linear sederhana untuk menguji taraf signifikansi hipotesis pertama dan kedua, dan analisis regresi linear berganda untuk menguji taraf signifikansi hipotesis ketiga. Analisis ini digunakan untuk mengetahui arah hubungan, baik positif maupun negatif antara variabel bebas dengan variabel terikat.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Karakteristik Ekonomi Masyarakat Nelayan di Desa Sangsit

Karakteristik Nelayan Menurut Tingkat Pendapatan

Pendapatan merupakan salah satu unsur yang paling utama dari pembentukan laporan laba rugi dalam suatu perusahaan. Banyak yang masih bingung dalam penggunaan istilah pendapatan. Hal ini disebabkan pendapatan dapat diartikan sebagai revenue dan dapat juga diartikan sebagai *income*. Ikatan Akuntansi Indonesia (2004) mendefinisikan *income* sebagai penghasilan dan kata revenue sebagai pendapatan, penghasilan (*income*) meliputi baik pendapatan (*revenue*) maupun keuntungan (*gain*). Menurut Dyckman (2000) pendapatan adalah arus masuk atau peningkatan lainnya atas aktiva sebuah entitas atau penyelesaian kewajiban (atau kombinasi dari keduanya) selama satu periode dari pengiriman atau produksi barang, penyediaan jasa, atau aktivitas lain yang merupakan operasi utama atau sentral entitas yang sedang berlangsung. Di sisi lain, Niswonger (1999) menekankan pendapatan pada konsep pengaruh terhadap ekuitas pemilik, yaitu “pendapatan (*revenue*) adalah peningkatan ekuitas pemilik yang diakibatkan oleh proses penjualan barang dan jasa kepada pembeli. Konsep pendapatan dalam penelitian ini dipandang sebagai jumlah penghasilan riil dari seluruh anggota rumah tangga yang disumbangkan untuk memenuhi kebutuhan bersama maupun perorangan dalam rumah tangga. Pendapatan dalam penelitian ini direpresentasikan dari besaran jumlah uang yang diterima oleh seluruh anggota rumah tangga dalam periode tertentu. Adapun tingkat pendapatan masyarakat nelayan seperti terlihat pada Tabel 1.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Tabel 1. Karakteristik Masyarakat Nelayan Menurut Tingkat Pendapatan

No	Tingkat Pendapatan	F	%
1	Kurang dari 1,5 Juta	79	79
2	1,5 Juta s.d 3 Juta	14	14
3	Lebih dari 3 Juta	7	7
	Total	100	100

Sumber: Analisis Data Primer, 2017

Menurut tingkat pendapatan masyarakat nelayan, tampak bahwa tingkat pendapatan masyarakat yang mendominasi adalah pada interval pendapatan kurang dari Rp 1.500.000 yang berjumlah 79 kepala keluarga atau sebesar 79%. Kondisi menunjukkan bahwa tingkat pendapatan masyarakat nelayan berada dalam kategori rendah dan/atau berada di bawah UMR.

Karakteristik Nelayan Menurut Besaran Tabungan

Menurut Undang-Undang No.10 Tahun 1998 tentang perbankan definisi tabungan adalah simpanan masyarakat yang penarikannya dapat dilakukan oleh si penabung sewaktu-waktu pada saat dikehendaki dan menurut syarat-syarat tertentu yang telah ditetapkan oleh bank penyelenggara. Menurut Samuelson & Norhaus (1986) tabungan merupakan sebagian dari pendapatan yang tidak dikonsumsi atau tabungan sama dengan pendapatan dikurangi dengan konsumsi. Berdasarkan definisi tersebut, tabungan dalam penelitian ini adalah besaran sisa pendapatan yang disimpan oleh masyarakat untuk memenuhi dan mengantisipasi kebutuhan mendatang.

Penelitian empirik yang dilaksanakan Samuelson & Norhaus (1986) menunjukkan bahwa orang yang memiliki tabungan lebih banyak akan mampu membelanjakan uang yang lebih banyak daripada pendapatannya untuk memenuhi segala kebutuhan hidup, termasuk kebutuhan akan kenyamanan tempat tinggal. Konsep tabungan dalam penelitian ini direpresentasikan dengan jumlah uang yang disimpan oleh masyarakat pada suatu lembaga keuangan. Adapun besaran tabungan masyarakat nelayan seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Masyarakat Nelayan Menurut Besaran Tabungan

No	Besaran Tabungan	F	%
1	0 (tidak memiliki tabungan)	66	66
2	Kurang dari 500 Ribu	23	23
3	500 Ribu – 1 Juta	9	9
4	Lebih dari 1 Juta	2	2
	Total	100	100

Sumber: Analisis Data Primer, 2017

Menurut besaran tabungan masyarakat nelayan, tampak bahwa sebagian besar masyarakat atau 66% tidak memiliki tabungan. Kondisi menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat nelayan tidak memiliki investasi untuk memperbaiki dan menjaga kualitas kehidupan, termasuk kualitas permukiman di dalamnya.

3.2 Tingkat Kekumuhan Permukiman Masyarakat Nelayan di Desa Sangsit

Menurut Silas (2002) permukiman kumuh merupakan suatu kawasan yang proses pembentukannya disebabkan karena keterbatasan ruang kota dalam menampung perkembangan kota sehingga timbul kompetisi dalam menggunakan lahan perkotaan. Sedangkan kawasan permukiman berkepadatan tinggi merupakan embrio permukiman kumuh. Permukiman kumuh merupakan kawasan yang lokasi penyebarannya secara geografis terdesak oleh perkembangan dan pertumbuhan penduduk kota yang semula baik, lambat laun menjadi kumuh yang disebabkan karena adanya mobilitas sosial ekonomi yang stagnan. Menurut definisi PBB, permukiman kumuh diartikan

ISBN: 978-602-6428-11-0

sebagai daerah yang legal atau resmi status hukumnya yang kondisinya sudah sangat merosot (Prasetyo, 2009).

Dalam sudut pandang yang berbeda, permukiman kumuh adalah kawasan tempat tinggal yang sangat buruk. Rumah maupun sarana dan prasarana yang dimiliki tidak sesuai dengan standar yang berlaku, baik standar kebutuhan, kepadatan bangunan, kesehatan, air bersih, sanitasi maupun persyaratan kelengkapan prasarana, termasuk jalan, ruang terbuka, serta kelengkapan fasilitas sosial lainnya (Kurniasih, 2007). Permukiman kumuh dalam penelitian ini ditinjau dari tingkat kekumuhan. Tingkat kekumuhan adalah derajat kondisi permukiman yang memiliki kategori tidak layak huni. Adapun tolak ukur tingkat kekumuhan sesuai pedoman Direktorat Jenderal Perumahan dan Permukiman (2002). Adapun tingkat kekumuhan permukiman masyarakat nelayan seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Kekumuhan Permukiman Masyarakat Nelayan

No	Besaran Tabungan	F	%
1	Kumuh Berat	5	5
2	Kumuh Sedang	62	62
3	Kumuh Ringan	33	33
	Total	100	100

Sumber: Analisis Data Primer, 2017

Berdasarkan Tabel 3 tampak bahwa tingkat kekumuhan permukiman masyarakat yang mendominasi adalah kumuh sedang yang berjumlah 62 rumah.

3.3 Pengaruh Pendapatan dan Tabungan terhadap Tingkat Kekumuhan Permukiman Nelayan

Secara simultan pengaruh pendapatan dan tabungan terhadap tingkat kekumuhan permukiman nelayan diuraikan dengan pengujian hipotesis melalui uji F seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Anova Pendapatan dan Tabungan Terhadap Tingkat Kekumuhan Secara Simultan

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	3.023	2	1.512	5.404	.000[a]
Residual	27.137	97	.280		
Total	30.160	99			

a. Predictors: (Constant), TABUNGAN, PENDAPATAN
b. Dependent Variable: Tingkat Kekumuhan

Sumber: Analisis Data Primer, 2017

Nilai prob. F hitung terlihat pada kolom terakhir (sig.). Pada Tabel 4 terlihat bahwa nilai F hitung 5,404 lebih besar dari F tabel 2,70, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tingkat pendapatan dan besaran tabungan secara simultan berpengaruh terhadap tingkat kekumuhan permukiman nelayan. Di sisi lain, nilai prob. F hitung (sig.) 0,000 lebih kecil dari tingkat signifikansi 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa pendapatan dan tabungan secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap tingkat kekumuhan permukiman nelayan.

Selanjutnya untuk mengetahui persamaan regresi pengaruh pendapatan dan tabungan terhadap tingkat kekumuhan permukiman nelayan adalah dengan menggunakan koefisien regresi atau uji t seperti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Pendapatan dan Tabungan Terhadap Tingkat Kekumuhan

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	2.897	.132		21.880	.000
PENDAPATAN	.302	.108	.321	2.786	.006
TABUNGAN	-.007	.085	-.009	-.077	.939

a. Dependent Variable: Tingkat Kekumuhan

Sumber: Analisis Data Primer, 2017

ISBN: 978-602-6428-11-0

Tabel 5 memperlihatkan koefisien regresi untuk setiap variabel, yaitu variabel pendapatan sebesar – 0,302 dan variabel tabungan sebesar – 0,07. Adapun persamaan regresi adalah Y = 2,897 + 0,302X1 (-0,007)X2. Interpretasi model regresi linier berganda sebagai berikut. Pertama, koefisien regresi tingkat pendapatan kepala keluarga bernilai positif memiliki arti pada saat tingkat pendapatan naik maka tingkat kekumuhan permukiman nelayan akan mengalami peningkatan, begitu pula sebaliknya. Kenaikan tingkat pendapatan kepala keluarga sebesar 1 juta (rupiah) akan menaikkan tingkat kekumuhan sebesar 0,302 % dan sebaliknya. Kedua, koefisien regresi tabungan bernilai negatif artinya pada saat tabungan naik maka tingkat kekumuhan permukiman nelayan akan mengalami penurunan. Begitu pula pada saat jumlah tabungan turun maka tingkat kekumuhan permukiman nelayan akan naik. Kenaikan tabungan sebesar 1 juta (rupiah) akan menurunkan tingkat kekumuhan sebesar 0,007 % dan sebaliknya. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat dipahami bahwa pendapatan yang dimiliki oleh masyarakat nelayan sebagian besar tidak ditabung dan juga tidak dipergunakan untuk meningkatkan kualitas permukiman. Masyarakat nelayan yang memiliki tabungan, meskipun dalam jumlah kecil dipergunakan untuk meningkatkan kualitas permukiman.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan interpretasi data menunjukkan bahwa pendapatan dan tabungan secara simultan berpengaruh signifikan terhadap tingkat kekumuhan permukiman nelayan di Desa Sangsit. Hal ini dibuktikan dari hasil Uji F dengan nilai F hitung yang lebih besar dari F tabel. Dengan demikian masyarakat nelayan dengan tingkat pendapatan yang besar tidak secara langsung berpengaruh terhadap peningkatan kualitas permukiman, sedangkan besaran tabungan, meskipun dalam jumlah sedikit memiliki peran yang signifikan dalam upaya penurunan tingkat kekumuhan permukiman masyarakat nelayan di Desa Sangsit. Di sisi lain, sebagian besar pendapatan yang dimiliki oleh masyarakat nelayan bersifat sementara, dan dipergunakan langsung untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, dan sangat sedikit yang disisakan untuk diinvestasikan dalam bentuk tabungan.

Daftar Rujukan

Choguill, M. (1996). A ladder of community participation for underdeveloped countries. *Habitat International*, *20*(3), 431–444.

Davidson, C., Johnson, C., Lizarralde, G., Dikmen, N., & Sliwinski, A. (2007). Truths and myths about community participation in post-disaster housing projects. *Habitat International*, *31*(1), 100–115.

Direktorat Jenderal Perumahan dan Permukiman. (2002). *Petunjuk Operasional Penilaian Tingkat Kekumuhan*. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.

Dyckman, T. R. (2000). *Akuntansi Intermediate*. Jakarta: Erlangga.

Ikatan Akuntansi Idonesia. (2004). *Standar Akuntansi Keuangan*. Jakarta: Salemba-Empat.

Kurniasih, S. (2007). *Usaha Perbaikan Pemukiman Kumuh Di Petukangan Utara-Jakarta Selatan*. Universitas Budi Luhur.

Niswonger. (1999). *Prinsip-Prinsip Akuntansi*. Jakarta: Erlangga.

Notoatmodjo, S. (2002). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Patel, K. (2013). A successful slum upgrade in Durban : A case of formal change and informal continuity. *Habitat International*, *40*, 211–217.

Prasetyo, P. E. (2009). *Fundamental Makro Ekonomi*. Yogyakarta: Beta Offset.

Samuelson, P. A., & Norhaus, W. D. (1986). *Ekonomi, Edisi Keduabelas Jilid I*. Jakarta: Erlangga.

Silas, J. (2002). Pembangunan Permukiman dan Prasarana Wilayah. In *Pelatihan AMDAL-A*. Surabaya: ITS.

Wesnawa, I. G. A. (2010). *Pengantar Geografi Permukiman*. Singaraja: Undiksha Press.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Management of Boundary Areas Based on Nyamabraya Values

Gede Astra Wesnawa[1], I Gede Sudirta[2]
Jurusan Pendidikan Geografi FHIS UNDIKSHA; [2] Jurusan PKK FTK UNDIKSHA
Email: astra.wesnawa@undiksha.ac.id

ABSTRACT

This research was conducted in Bali Province with the aim to produce model of management of land border area based on concept of nyamabraya. With the concept of local wisdom, conflicts in the border areas of provinces, districts, and villages in Bali can be avoided or minimized, resulting in the territorial stability and even the integrity of the Unitary Republic of Indonesia remains sustainable. In particular, the objectives of the Year I research are: (1) to identify socio-cultural characteristics of the community in the management of the land border areas; (2) to identify and analyze local government policies in the management of terrestrial border areas; and (3) to analyze and synthesise aspects of the development of the management model Land border areas. To achieve these objectives, then conducted research by using research paradigm development of prototypical type studies combined with reflective analysis method. Research data collected by observation technique, documentation, interview, then analyzed qualitatively. Result of research: (1) socio-cultural characteristics of community in the management of land border area, (2) local government policy in the management of land border area, and (3) aspects of development model of land border area management

Keywords*: Development, Management Model, Border, Nyamabraya*

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Provinsi Bali dengan tujuan untuk menghasilkan model pengelolaan wilayah perbatasan darat berbasis konsep nyamabraya. Dengan konsep kearifan lokal ini konflik di wilayah perbatasan provinsi, kabupaten, dan desa di Bali dapat dihindari atau diminimalisir, sehingga terjadi keajegan wilayah bahkan keutuhan NKRI tetap lestari. Secara khusus tujuan penelitian Tahun I adalah: (1) mengidentifikasi karakteristik sosial budaya masyarakat dalam pengelolaan wilayah perbatasan darat, (2) mengidentifikasi dan menganalisis kebijakan pemerintah daerah dalam pengelolaan wilayah perbatasan darat, dan (3) menganalisis dan mensintesis aspek-aspek pengembangan model pengelolaaan wilayah perbatasan darat. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka dilakukan penelitian dengan menggunakan paradigma pengembangan tipe prototipycal studies yang dipadukan dengan metode analisis reflektif. Data penelitian dikumpulkan dengan teknik observasi, dokumentasi, wawancara, selanjutnya dianalisis secara kualitatif. Hasil penelitian: (1) karakteristik sosial budaya masyarakat dalam pengelolaan wilayah perbatasan darat, (2) kebijakan pemerintah daerah dalam pengelolaan wilayah perbatasan darat, dan (3) aspek-aspek pengembangan model pengelolaaan wilayah perbatasan darat.

Kata kunci: Pengembangan, Model Pengelolaan, Perbatasan, Nyamabraya

1. Pendahuluan

Kondisi objektif Indonesia sebagai Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) secara geografis adalah sebuah negara yang memiliki wilayah tertentu yang bukan merupakan sebuah benua atau daratan semata, tetapi sebuah negara yang wilayahnya merupakan kesatuan dari tiga dimensi wilayah yaitu darat, laut, dan udara serta memiliki konfigurasi teritorial dengan ciri khusus sebagai satu Negara Kepulauan. Dari 34 provinsi di Indonesia, sepuluh provinsi di antaranya berbatasan dengan negara tetangga. Batas wilayah negara Indonesia tersebar di 10 kawasan, baik di darat maupun di laut. Kawasan perbatasan darat tersebar di 3 (tiga) kawasan yaitu: Kawasan Perbatasan Darat RI- Malaysia di Pulau Kalimantan; Kawasan Perbatasan Darat RI dengan PNG di papua; dan Kawasan perbatasan darat RI dan Timor Leste di Nusa Tenggara Timur (BNPP, 2011).

Garis batas negara di Pulau Kalimantan antara RI dan Malaysia terbentang sepanjang 2004 km, di Papua antara RI dan Papua Nugini (PNG) terbentang sepanjang 107 km, dan di Nusa Tenggara Timur antara RI dan Timor Leste terbentang sepanjang kurang lebih 263,8 km. Sementara itu, Kawasan Perbatasan Laut termasuk pulau-pulau kecil terluar berada di 7 kawasan.

Perbatasan merupakan kawasan strategis terkait integritas dan kedaulatan wilayah negara yang memerlukan pengelolaan secara khusus. Pengelolaan kawasan perbatasan diperlukan untuk memberi jaminan kepastian hukum mengenai ruang lingkup, batas kewenangan pengelolaan wilayah

ISBN: 978-602-6428-11-0

dan sumberdaya untuk mencapai kesejahteraan masyarakat suatu wilayah baik provinsi, kabupaten kota, kecamatan sampai dengan unit terkecil.

Salah satu di antara provinsi tersebut adalah Provinsi Bali. Provinsi Bali memiliki 8 (delapan) kabupaten dan 1 (satu) kota madya. Masing-masing kabupaten berbatasan minimal dengan 3 (tiga) kabupaten. Permasalahan perbatasan dengan kabupaten yang ada tersebut belum terselesaikan secara tuntas, seperti masih banyak permasalahan delimitasi batas wilayah, aktivitas berkaitan dengan ekonomi serta sosial budaya masyarakat yang tinggal di perbatasan yang tidak menutup kemungkinan perlu dibuat kesepakatan bersama antar kabupaten dalam pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya yang ada di perbatasan. Semua aspek permasalahan perbatasan tersebut akan berpengaruh pada bidang pertahanan keamanan suatu wilayah.

Pengelolaan perbatasan negara merupakan rangkaian akhir dari proses pembentukan perbatasan. Stephen B. Jhones, dalam Sutisna, Lukita, & Sumaryo (2008) menegaskan, bahwa aspek management (pengelolaan) perbatasan negara merupakan pekerjaan yang bersifat kontinu. Sebab, di dalam kegiatan pengelolaan tersebut menyangkut banyak aspek yang terkait dengan pelaksanaan kedaulatan negara itu sendiri, seperti pemeliharaan patok batas negara, lalu lintas orang dan barang, serta persoalan pertahanan dan keamanan negara itu sendiri. Dengan demikian, sudah sewajarnya bila wilayah perbatasan memerlukan sebuah mekanisme pengelolaan yang terintegrasi dan berkesinambungan karena di ruang perbatasan selalu terjadi interaksi dengan wilayah tetangga, baik positif maupun negatif (Sutisna, 2010).

Berbagai program pembangunan telah dilakukan oleh pemerintah untuk memajukan kawasan perbatasan, baik secara fisik maupun sosial-ekonomi dan budaya masyarakatnya. Namun demikian, kondisi perbatasan tidak banyak mengalami perubahan, masyarakatnya tetap tertinggal dari perkembangan yang terjadi di daerah pusat.

Penelitian Wuryandari tentang Model alternative pengelolaan keamanan kawasan perbatasan Indonesia dan Timor Leste dengan menggunakan kombinasi pendekatan ekternal dan internal dalam pengelolaan perbatasan, merekomendasikan tentang pilihan-pilihan atau tindakan-tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi masalah keamanan di perbatasan baik dalam aspek kebijakan maupun implementasi (Wuryandari, 2008; Wuryandari, 2012).

Dari berbagai model pengelolaan wilayah perbatasan yang ada, masih menyisakan permasalahan dalam penanganan masalah perbatasan yang harus dicarikan jalan ke luar. Penanganan masalah wilayah perbatasan bukan hanya tanggung jawab pemerintah pusat saja, tetapi juga melibatkan pemerintah daerah. Pengelolaan wilayah perbatasan masih banyak terfokus pada perbatasan laut yang dirasakan mempunyai permasalahan yang lebih sering terjadi dan komplek. Namun, permasalahan batas darat juga mempunyai dampak yang sangat komplek dalam pembangunan, baik pembangunan fisik maupun sosial budaya dan ekonomi. Dengan adanya perubahan pandangan arah pembangunan untuk saat ini dan dimasa depan, sektor darat perlu jaminan kepastian hukum dan penegakan hukum kegiatan di perbatasan, sehingga pembangunan fisik, sosial budaya dan ekonomi pada lingkungan perbatasan dapat berjalan sesuai dengan harapan.

Kesadaran terhadap persepsi wilayah perbatasan antar wilayah mendorong para birokrat dan perumus kebijakan pada kabupaten/kota di Provinsi Bali untuk melakukan pengelolaan wilayah perbatasan darat. Hal ini menjadi isu strategis karena pengelolaan kawasan perbatasan darat terkait dengan proses nation state building terhadap kemunculan potensi konflik internal di suatu wilayah dan atau dengan wilayah lainnya (*neighbourhood region*).

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, kehidupan masyarakat Bali dikenal dengan keramahtamahan dan kehidupan sosial budaya yang didukung dengan kearifan lokal. Salah satu konsep normative dari kearifan lokal yang ada di Bali adalah “nyamabraya” dengan konsep ini sesungguhnya hubungan individu dalam masyarakat Bali terjalin erat, namun dalam kenyataannya sering terjadi konflik dengan sesama dalam pemanfaatan sumberdaya yang ada di daerah perbatasan, di antaranya konflik perebutan mata air di wilayah Hutan Baong Kambing yang temasuk wilayah Kabupaten Bangli antara Desa Bondalem dan Desa Tejakula tahun 2010 (Bali Post, 2010). Konflik perbatasan antara warga Desa Ulakan dan Desa Antiga Kabupaten Karangasem bentrok memperebutkan tapal batas yang di dalamnya terdapat depo Pertamina Manggis pada tanggal 11

ISBN: 978-602-6428-11-0

April 2005. Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang: Pengembangan model Pengelolaan Wilayah Perbatasan Darat Berbasis Nilai-nilai ”Nyamabraya” . Tahun pertama bertujuan untuk (1) Mengidentifikasi karakteristik sosial budaya masyarakat dalam pengelolaan wilayah perbatasan darat., (2) Mengidentifikasi dan menganalisis kebijakan pemerintah daerah dalam pengelolaan wilayah perbatasan darat, dan (3) Menganalisis dan mensintesis aspek-aspek pengembangan model pengelolaaan wlayah perbatasan darat.

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Provinsi Bali. Sebagai daerah tujuan wisata, Provinsi Bali memiliki berbagai daya tarik, di antaranya daya tarik wisata budaya dan alam yang didukung dengan keramahtamahan penduduknya. Namun, dalam perkembangannya cukup banyak konflik yang terjadi antar desa di kawasan perbatasan daratnya.

Fokus utama dari penelitian ini adalah mengembangkan model pengelolaan wilayah perbatasan berbasis konsep nyamabraya, model rekayasa sosial pengelolaan perbatasan berbasis nyamabraya, dan rekomendasi kebijakan pengelolaan wilayah perbatasaan berbasis nyama braya. Berdasarkan rasional tersebut, maka penelitian ini menggunakan desain penelitian pengembangan tipe prototypycal studies sebagaimana yang dikemukakan oleh Akker (1999) dan Ely & Plomp (2001). Hal penting yang perlu diperhatikan dalam penelitian pengembangan adalah kualitas perangkat produk yang dihasilkan. Ely & Plomp (2001) memberikan kriteria kualitas produk adalah: valid, mempunyai nilai tambah praktis dan efektif. Secara umum Plomp [8] menyatakan bahwa pelaksanaan penelitian pengembangan meliputi tiga fase yaitu: fase analisis hulu hilir, fase pengembangan prototipe dan fase penilaian. Bertalian dengan fokus masalah penelitian ini yaitu pengembangan model pengelolaan wilayah perbatasan darat berbasis nyamabraya yang benar-benar valid, praktis dan efektif.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Karakteristik sosial, budaya, dan ekonomi dalam pengelolaan perbatasan darat

Keterpaduan dan keterkaitan antar kegiatan sosial budaya, dan ekonomi di daerah perbatasan yang dikembangkan bersifat saling menunjang satu sama lain, sehingga dapat mewujudkan sinergi dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Agar keterpaduan dan keterkaitan antar kegiatan sosial budaya dan ekonomi dapat diwujudkan, diperlukan integrasi rencana pengembangan, sinkronisasi program, dan koordinasi dalam pelaksanaan pembangunan di antara para pemangku kepentingan.

1) Karaktersitik ekonomi

Wilayah perbatasan karakteristik ekonomi penduduk adalah dominannya aktivitas ekonomi di sektor pertanian, perkebunan dan peternakan. Strategi pengembangan perekonomian, khususnya pengembangan investasi, diupayakan untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan pemerataan perkembangan antar wilayah kecamatan adalah sebagai berikut: (1) Meningkatkan pertumbuhan struktur perekonomian wilayah yang lebih seimbang dengan meningkatkan diversifikasi ekonomi dan mengurangi ketergantungan pada beberapa komoditas utama saja, sekaligus perluasan pasarnya.

Dengan peningkatan pertumbuhan ekonomi wilayah di perbatasan, dengan sendirinya akan mendorong sektor sektor lain lebih menggeliat, misalnya pendidikan, kesehatan, aktivitas penduduk dalam bidang ekonomi, (2) Pemanfaatan potensi sumberdaya alam yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal untuk pengembangan sektor pertanian tanaman pangan, kehutanan, perikanan, pertambangan, dan pariwisata. Di daerah perbatasan yang potensial seperti bidang pertanian, peternakan, perkebunan, dimanfaatkan secara optimal dengan mempertimbangkan aspek lingkungan, agar pemanfaatan potensi tersebut tidak merusak lingkungan. Justeru masyarakat diperbatasan menyadari bahwa lingkungan harus dilestarikan demi keberlanjutan pemanfatan sumberdaya alam yang ada, (3) Peningkatan kemudahan bagi tumbuhnya investasi untuk pengembangan sektor/subsektor strategis terutama melalui pembangunan infrastruktur, insentif-disinsentif bagi investasi swasta, (4) Pengembangan potensi ditempuh dengan mengarahkan kawasan budidaya tertentu pada daerah-daerah yang berpotensi baik menurut potensi fisik, spasial, maupun menurut komoditas unggulan yang ada, dan (5) Dalam upaya mengatasi masalah,

ISBN: 978-602-6428-11-0

memprioritaskan penanganan wilayah-wilayah yang menghadapi permasalahan antara lain: lahan kritis, rawan bencana/lingkungan rawan, daerah tertinggal, kawasan cepat berkembang melalui identifikasi wilayah prioritas beserta penyusunan dan pelaksanaan program penanganannya.

Karakteristik sosial budaya

Masyarakat Bali dimanapun berada dalam lingkup wilayah Bali memiliki kekhasan dalam budaya, yang dikenal dengan konsep desa kala patra, atau tempat, waktu dan keadaan. Konsep ini diseimbangkan dengan tri hita karana atau tiga cara penyebab kebahagiaan/keharmonisan, yaitu keharmonisan hubungan antara manusaia dengan Tuhan, manusia dengan sesama, dan manusia dengan lingkungan. Salah satu keharminisan hubungan itu adalah antara manusia dengan sesamanya dan manusia dengan lingkungan di daerah perbatasan. Keharmonisan hubungan ini menyebabkan kerusakan lingkungan di perbatasan dan konflik diperbatsan dengan sentuhan konsep nyamabraya konflik dapat diminimalisir. Konsep yang juga mengakar di masyarakat Bali adalah ‘sad kertih’ yang menjaga kelangsungan kehidupan dengan melaksanakan: Atma Kertih, Wana Kertih, Danu Kertih, Segara Kertih, Jana Kertih, dan Jagat Kertih. Dalam sistem desa ini dibangun suatu keharmonisan antara hubungan manusia dan Ida Hyang Widhi dengan sradha dan bhakti, hubungan antara manusia dan sesama berdasarkan saling pengabdian ‘paras-paros sarpanaya salumlum sebayantaka’, hubungan antara manusia dan lingkungannya berdasarkan kasih sayang. Hubungan ini merupakan hubungan timbal balik yang disebut Cakra Yadnya. Dalam Bhagawagitha disebutkan hubungan tersebut akan menimbulkan suasana sosial yang menjamin setiap orang dapat menjalankan swadharma-nya masing-masing, sehingga konflik dapat dihindari.

3.2 Kebijakan Pemerintah Daerah dalam Pengelolaan Wilayah Perbatasan Darat

Kebijakan dalam bidang Ekonomi dan Sosial Budaya

Adanya paradigma ’kawasan perbatasan sebagai halaman belakang’

Paradigma pengelolaan kawasan perbatasan di masa lampau sebagai ”halaman belakang” wilayah NKRI membawa implikasi terhadap kondisi kawasan perbatasan saat ini yang terisolir dan tertinggal dari sisi sosial dan ekonomi. Munculnya paradigma ini, disebabkan oleh sistem politik masa lalu yang sentralistik dan sangat menekankan stabilitas keamanan. Di samping itu, secara historis, hubungan Indonesia dengan beberapa negara tetangga pernah dilanda konflik, serta seringkali terjadinya pemberontakan-pemberontakan di dalam negeri. Konsekuensinya, persepsi penanganan kawasan perbatasan lebih didominasi pandangan untuk mengamankan perbatasan dari potensi ancaman dari luar dan cenderung memposisikan kawasan perbatasan sebagai sabuk keamanan. Hal ini telah mengakibatkan kurangnya pengelolaan kawasan perbatasan dengan pendekatan kesejahteraan melalui optimalisasi potensi sumberdaya alam, terutama yang dilakukan oleh investor swasta. Pandangan tersebut di era kepemimpinan Presiden Joko Widodo terjadi perubahan paradigma dengan pembangunan yang terpusat di pinggiran atau perdesaan, sehingga perhatian pemerintah pada daerah pinggiran tampak dari program-program pembangunan yang digagas cenderung diprioritaskan pada daerah pinggiran. Dengan harapan masyarakat yang bermukim di daerah pinggiran mendapat perhatian dan dapat merasakan pembangunan yang dilaksanakan pemerintah dan bukan sekadar service isapan jempol (Hermantyo, 2007).

(2) Sarana dan prasarana masih minim

Ketersediaan prasarana dan sarana, baik sarana dan prasarana wilayah maupun fasilitas sosial ekonomi masih jauh dari memadai. Keberadaan pasar desa, puskesmas desa dengan tenaga kesehatan sangat terbatas. Kantor desa/balai dusun dengan kondisi yang tidak mendukung untuk proses sosialisasi antar masyarakat desa. Gedung sekolah untuk jenjang pendidikan dasar, kondisinya tidak mendukung untuk penyelenggaraan pendidikan dasar.

Jaringan jalan dan angkutan perhubungan darat maupun laut masih sangat terbatas, yang menyebabkan sulit berkembangnya kawasan perbatasan, karena tidak memiliki keterkaitan sosial maupun ekonomi dengan wilayah lain. Kondisi prasarana dan sarana komunikasi seperti pemancar atau transmisi radio dan televisi serta sarana telepon di kawasan perbatasan umumnya masih relatif minim. Terbatasnya sarana komunikasi dan informasi menyebabkan masyarakat perbatasan lebih mengetahui informasi tentang negara tetangga daripada informasi dan wawasan tentang Indonesia.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Ketersediaan sarana dasar sosial dan ekonomi seperti pusat kesehatan masyarakat, sekolah, dan pasar juga sangat terbatas. Hal ini menyebabkan kawasan perbatasan sulit untuk berkembang dan bersaing dengan wilayah negara tetangga.

(3) Adanya tanah adat/ulayat masyarakat

Di beberapa kawasan perbatasan terdapat tanah adat/ulayat yang berada di dua wilayah kabupaten. Tanah ulayat ini sebagian menjadi ladang penghidupan yang diolah sehari-hari oleh masyarakat perbatasan, sehingga pelintasan batas antarkabupaten menjadi hal yang biasa dilakukan setiap hari. Keberadaan tanah ulayat yang terbagi dua oleh garis perbatasan, secara astronomis memerlukan pengaturan tersendiri serta dapat menjadi permasalahan di kemudian hari jika tidak ditangani secara serius. Dengan adanya Peraturan Menteri tentang batas kabupaten/kota, dapat meminimalisir permasalahan tersebut, mengingat perubahan bentang alam karena campur tangan manusia maupun karena fsktor alam akan menyamarkan batas alam dengan perubahan penggunaan lahan. Seperti Daerah Aliran Sungai yang bergeser karena bencana alam, maupun karena aktivitas manusia.

Kebijakan dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam

(1) Pemanfaatan potensi Sumbeedaya Alam belum optimal

Potensi sumberdaya alam yang berada kawasan perbatasan, baik di wilayah darat maupun laut cukup besar, namun sejauh ini upaya pengelolaannya belum dilakukan secara optimal. Potensi sumberdaya alam yang memungkinkan dikelola di sepanjang kawasan perbatasan, antara lain sumberdaya kehutanan, pertambangan, perkebunan, pariwisata, dan perikanan.

Pemanfaatan potensi perikanan di pesisir pantai utara Bali, khususnya di Kabupaten Buleleng Provinsi Bali, masih menyisakan masalah antar nelayan di wilayah administrasi desa. Berdasarkan wawancara dengan Ketua Kelompok Nelayan Segara Wangi Banyuning Utara, diketahui bahwa para nelayan desa tetangga merasa punya kewenangan mutlak untuk menangkap ikan di daerah pantai atau pesisir desanya. Jika ada nelayan di luar desa yang berlayar untuk menangkap ikan masuk ke wilayah perairan desa lain, tidak diperbolehkan. Padahal laut yang dimanfaatkan oleh nelayan tradisional untuk menangkap ikan jauh ke laut dalam, yang batas wilayah perairannya tidak jelas diketahui oleh nelayan tradisional. Hal ini harus disikapi oleh pemegang otoritas atau pemerintah daerah, karena jika dibiarkan tentu akan menjadi masalah yang sewaktu-waktu bisa meledak, yang pada akhirnya berdampak pada keamanan wilayah, yang dampaknya terhadap masyarakat nelayan tidak lagi bisa melaut karena kemanan para nelayan terancam.

(2) Terjadinya eksploitasi pemanfaatan Sumberdaya Alam yang tak terkendali dan berkelanjutan

Upaya optimalisasi potensi sumberdaya alam harus memperhatikan daya dukung lingkungan, sehingga tidak mengakibatkan kerusakan lingkungan, baik lingkungan fisik maupun sosial. Di sebagian besar kawasan perbatasan, upaya pemanfaatan sumberdaya alam dilakukan secara ilegal dan tak terkendali, sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem dan kelestarian lingkungan hidup. Berbagai dampak lingkungan seperti polusi asap lintas batas, banjir, longsor, tenggelamnya pulau kecil, dan sebagainya pada umumnya disebabkan oleh kegiatan-kegiatan illegal, seperti penebangan liar di kawasan hutan dan pengerukan pasir di pulau-pulau kecil yang tidak terkendali. Hal ini cukup sulit ditangani, karena keterbatasan pengawasan pemerintah di kawasan perbatasan dan belum ditegakkannya supremasi hukum secara adil dan tegas.

3.3 Kebijakan dalam Kelembagaan dan Kewenangan Pengelolaan

Belum adanya kelembagaan yang mengelola kawasan perbatasan secara integral dan terpadu

Pengelolaan kawasan perbatasan belum dilakukan secara terpadu dengan mengintegrasikan seluruh sektor terkait. Sampai saat ini, permasalahan beberapa kawasan perbatasan masih ditangani secara ad hoc, sementara dan parsial serta lebih didominasi oleh pendekatan keamanan melalui beberapa kepanitiaan, sehingga belum memberikan hasil yang optimal (Moeldoko, 2014). Pengelolaan perbatasan negara secara terpadu sangat strategis dan mendesak untuk dilakukan, karena menyangkut dengan integritas Negara Kesatuan Republik Indonesia. Salah satu hal yang turut memberikan kontribusi terhadap belum optimalnya pengelolaan dan penanganan permasalahan

ISBN: 978-602-6428-11-0

perbatasan saat ini adalah belum adanya suatu lembaga yang secara khusus mengelola keseluruhan aspek pengelolaan perbatasan, baik di tingkat nasional maupun di daerah.

À ˚Ā □ Ā □ Ā □ Ā □

elum jelasnya kewenangan dalam pengelolaan kawasan perbatasan

Sesuai Undang Undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang Otonomi Daerah, pengaturan tentang pengembangan kawasan perbatasan secara hukum berada di bawah tanggung jawab Pemerintah Daerah Kabupaten. Kewenangan pemerintah pusat hanya ada pada pintu-pintu perbatasan yang meliputi aspek kepabeanan, keimigrasian, karantina, serta keamanan dan pertahanan. Dengan demikian Pemerintah Daerah dapat mengembangkan kawasan perbatasan selain di pintu-pintu masuk tersebut, tanpa menunggu pelimpahan kewenangan dari Pemerintah Pusat. Namun demikian, dalam pelaksanaannya pemerintah daerah belum melaksanakan kewenangannya tersebut. Hal ini dapat disebabkan beberapa faktor: (1) Belum memadainya kapasitas pemerintah daerah dalam pengelolaan kawasan perbatasan mengingat penangannya bersifat lintas administrasi wilayah pemerintahan dan lintas sektoral, sehingga masih memerlukan koordinasi dari institusi yang secara hirarkis lebih tinggi; (2) Belum tersosialisasikannya peraturan dan perundang-undangan mengenai pengelolaan kawasan perbatasan, (3) Terbatasnya anggaran pembangunan pemerintah daerah; (4) Masih adanya tarik menarik kewenangan pusat-daerah, misalnya dalam pengelolaan kawasan konservasi seperti hutan lindung dan taman nasional sebagai international inheritance yang selama ini menjadi kewenangan pemerintah pusat (Departemen Kehutanan).

Dengan terbitnya Peraturan Presiden Nomor 44 Tahun 2017 tentang perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 12 Tahun 2010 tentang Badan Nasional Pengelolaan Perbatasan, Permendagri Nomor 76 Tahun 2012 tentang Pedoman Penegasan Batas daerah memberi kejelasan kewenangan pada pemerintah Provinsi, Kabupaten Kota dalam pengelolaan perbatasan. Kebijakan dalam kelembagaan dan kewenangan pengelolaan potensi sumberdaya yang ada di Kabupaten Buleleng dilaksanakan dengan adanya Peraturan daerah Kabupaten Buleleng Nomor 9 Tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten, Buleleng Tahun 2013-2033.

Pemantapan kawasan lindung menjadi titik tolak bagi pengembangan Tata Ruang Wilayah Kabupaten Buleleng yang berlandaskan kepada prinsip pembangunan berkelanjutan. Setelah kawasan lindung ditetapkan sebagai limitasi bagi pengembangan wilayah, selanjutnya dapat ditentukan arahan pengembangan kawasan budidaya. Pola ruang kawasan lindung secara umum terdiri dari: Kawasan hutan lindung; Kawasan yang memberikan perlindungan terhadap kawasan bawahannya; Kawasan perlindungan setempat; Kawasan suaka alam, pelestarian alam, dan cagar budaya; Kawasan rawan bencana alam; Kawasan lindung geologi; dan Kawasan lindung lainnya (Perda Buleleng, 2013).

Secara fisiografis Wilayah Kabupaten Buleleng memanjang dari timur sampai barat dan melandai dari selatan ke utara, dengan karakteristik seperti ini, Kabupten Buleleng memiliki wilayah perbatasan dengan 5 kabupaten yaitu Kabupaten Karangasem, Bangli, Badung, Tabanan dan Jemberana. Semua daerah perbatasan dengan kabupetan tersebut berada di1daerah pegunungan yang membentang dari timur ke barat, yang membelah Pulau Ba1i menjadi Bali Utara dan Bali Seltan. Dengan karakteristik seperti itu, maka kawasan atas dengan ketinggian 1200 meter dari permukaan air laut, merupakan kawasan hutan dengan fungsi lindung bagi daerah bawah.

Salah satu tindakan signifikan pemerintah dalam pengelolaan wilayah perbatasan adalah pembentukan Badan Nasional Pengelola Perbatasan (BNPP). Ada tiga pendekatan yang digunakan BNPP dalam mengelola kawasan perbatasan, yaitu pendekatan keamanan, kesejahteraan, dan lingkungan. Dalam pendekatan keamanan, kebijakan pemerintah sudah lama diterapkan, sehingga TNI yang juga masuk dalam lingkaran koordinasi BNPP mengambil peran terbesar. TNI mengakomodasi pertahanan keamanan dalam dua dimensi, yaitu pertahanan tradisional dan nontradisional. Dalam pertahanan tradisional, TNI menghadirkan pecalang desa dengan koordinasi dengan desa adat.

Sementara untuk pertahanan nontradisional, TNI melakukan berbagai program yang membantu kesejahteraan masyarakat melalui program TNI Masuk Desa. Di Kecamatan Tejakula, mereka membantu merapikan dan memperlebar jalan desa tahun 2011. Dengan demikian, diharapkan agar masyarakat merasa terbantu dan citra TNI di perbatasan yang dianggap penghalang bisa terkikis.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Dalam pendekatan kesejahteraan, peran pemerintah terepresentasikan dalam kegiatan kegiatan BNPP. Berdasarkan hasil wawancara dengan Asisten Bidang Pemerintahan, inti kebijakan pengelolaan kawasan perbatasan adalah: (1) mempercepat peningkatan pertumbuhan ekonomi di kawasan perbatasan; (2) mempercepat peningkatan kualitas sumberdaya manusia di kawasan perbatasan; dan (3) mempercepat penguatan kapasitas kelembagaan pembangunan kawasan perbatasan. tiga inti kebijakan tersebut kemudian diimplementasikan dalam bentuk penetapan lokasi-lokasi prioritas di kawasan perbatasan. Namun, tidak semua kawasan perbatasan dijadikan lokasi prioritas dalam waktu yang sama. Hal ini terkait dengan kemampuan keuangan pemerintah yang terbatas.

3.4 Aspek-aspek pengembangan model pengelolaaan wlayah perbatasan darat

Pembangunan social dalam bidang pengentasan kemiskinan

Kemiskinan sebagai suatu fenomena, cara pandang ini melihat kemiskinan dengan lebih tajam pada akar permasalahan yang dihadapi. Kemiskinan sebagai proses sistemik yang tereduksi dari berbagai faktor dalam hal ini kemiskinan dipengaruhi oleh banyak aspek dibentuk melalui kondisi suatu negara dari waktu ke waktu. Dengan demikian kemiskinan tidak terlepas bagaimana program yang dicanangkan, kebijakan alokasi sumberdaya baik natural resources, teknologi sumberdaya manusia, selain itu pula manajemen dan distribusi sumberdaya tersebut. Kemiskinan adalah ketidakmampuan untuk memenuhi standar hidup minimum (Wuryandari, 2012). Kebutuhan-kebutuhan dasar yang harus dipenuhi tersebut meliputi pangan, sandang, papan, pendidikan, dan kesehatan. Kemiskinan dapat dibedakan berdasarkan ukuran pendapatan, yaitu kemiskinan absolut dan kemiskinan relatif. Apabila dilihat berdasarkan pola waktu, kemiskinan dapat dibedakan menjadi empat, meliputi *persistent proverty*; *cyclical poverty*; *seasonal poverty*; dan *accident poverty* (Kuncoro, 1997).

Dengan konsep nyamabraya, kemiskinan sesungguhnya dapat dientaskan dengan pembangunan social dalam masyarakat perdesaan maupun perkotaan. Hal ini dilandasi oleh pandangan bahwa nyamabraya atau saudara dekat memiliki keeratan hubungan social. Misalnya di daerah perdesaan Bali, ada suatu pandangan bahwa hidup dalam masyarakat yang tidak bisa dilepaskan dengan masyarakat sekitarnya, yang menganggap masyarakat sekitarnya adalah saudara, sehingga hidup harus menyamabraya, baik dalam pekerjaan social masyarakat maupun social keagamaan selalu mengedepankan nyamabraya, seperti ditunjukkan dalam penelitian Wesnawa (2014) dan Wesnawa & Christiawan (2017). Pembangunan social di daerah perbatasan, juga mengedepankan konsep nyamabraya, sehingga konflik bisa diminimalkan, karena menganggap masyarakat sekitar adalah saudara dekat, yang akan diajak dalam kegiatan social budaya.

Pembangunan Sosial Daerah Perbatasan Bidang Pendidikan

Pemerintah Kabupaten Buleleng melaksanakan program daerah guna membangun di perbatasan, seperti rendahnya pendidikan masyarakat di daerah perbatasan akan mempersulit jalannya pembangunan. Dalam pelaksanaan pembangunan infrastruktur di Kecamatan pada awalnya ada kendala terutama memberikan pemahaman pada masyarakat mengenai penggunaan lahan dan pembebasan lahan untuk pembangunan infrastruktur. Pendidikan juga merupakan prioritas bagi pemerintah dalam pembangunan daerah perbatasan, sehingga anak-anak usia sekolah di desa-desa Kecamatan telah memahami arti pentingnya pendidikan. Rendahnya pendidikan masyarakat di perbatasan menyebabkan pengetahuan masyarakat daerah tersebut juga rendah. Hal ini diungkapkan oleh camat Tejakula. Masyarakat berpendidikan rendah sangat mudah terpengaruh dengan hal-hal yang negatif, karena itu sangat mudah bagi orang luar untuk menghasut agar mereka melakukan hal-hal yang melanggar peraturan. Oleh karena itu, pendidikan masyarakat harus menjadi prioritas bagi pemerintah, dengan didirikannya sekolah-sekolah terutama Sekolah Dasar (SD) diharapkan tingkat buta huruf masyarakat menjadi berkurang bahkan tidak ada masyarakat yang buta huruf.

Pembangunan sekolah di desa-desa di perbatasan juga diperhatikan agar jarak masyarakat dan sekolah tidak terlalu jauh. Sampai dengan tahun 2009 dilakukan berbagai upaya sistematis dalam pemerataan dan perluasan pendidikan, khususnya dalam konteks pelaksanaan wajib belajar sembilan

tahun. Penuntasan program wajib belajar pendidikan dasar sembilan tahun memperhatikan pelayanan yang adil dan merata bagi penduduk yang menghadapi hambatan ekonomi dan sosialbudaya.

Demikian juga anak-anak yang memiliki kelainan fisik, emosi, mental serta intelektual. Strategi yang diambil antara lain dengan membantu dan mempermudah mereka yang belum berkesempatan mengikuti pendidikan, baik di sekolah, putus sekolah, serta lulusan SD yang tidak melanjutkan ke SMP yang masih besar jumlahnya, untuk memperoleh layanan pendidikan. Dalam strategi ini juga ditempuh penerapan kelas-kelas inklusi, yakni dengan memberi kesempatan kepada peserta didik yang mempunyai kelainan untuk belajar bersama peserta didik yang normal. Solusi lain yang ditawarkan dalam pembangunan sosial bidang pendidikan adalah peningkatan akses pendidikan melalui pembukaan kesempatan bagi pihak swasta dalam mendirikan lembaga pendidikan baru.

Pembangunan Sosial Daerah Perbatasan Bidang Pelayanan Kesehatan

Pembangunan daerah perbatasan yang tidak terfokus pada satu aspek saja, tetapi harus dilakukan diberbagai aspek. Pembangunan sarana kesehatan dilakukan agar kesehatan masyarakat lebih baik, dengan dibangunnya polindes-polindes di desa-desa terpencil dimaksudkan agar jarak tempuh masyarakat dengan pelayanan kesehatan lebih dekat. Pembangunan daerah perbatasan juga melihat faktor manusianya. Jumlah penduduk juga memengaruhi dibangunnya daerah-daerah perbatasan. Di desa-desa Kecamatan Tejakula jumlah kelahiran lebih besar dibandingkan dengan jumlah kematian, seperti yang dikatakan oleh PLKB Kecamatan Tejakula yang menyatakan bahwa kesehatan masyarakat menjadi priorotas bagi pemerintah dalam pembangunan sosial. Dengan terpenuhi kebutuhan kesehatan bagi masyarakat akanmudah bagi pemerintah untuk melaksanakan pembangunan di desa-desa di wilayah itu.

Terobosan yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan dalam bentuk Reformasi Pembangunan Kesehatan Masyarakat. Tujuannya untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya dengan menghilangkan kesenjangan pembangunan kesehatan antar daerah, antar sosial ekonomi, serta meningkatkan akses masyarakat pada pelayanan kesehatan yang bermutu

Terbentuknya Kampung KB di masing-masing kecamatan yang ada di Kabupaten Buleleng, memberikan pengaruh yang signifikan untuk mewujudkan tingkat kesehatan Ibu dan Anak, karena program KB bertujuan untuk memberi jaminan kesehatan Ibu dan Anak, karena dengan jarak kelahiran yang diatur sedemikian rupa, kesiapan ibu untuk melahirkan dari aspek mental dan psikhis akan baik, sehingga kualitas penduduk semakin meningkat.

4. Simpulan

Karakteristik sosial budaya masyarakat dalam pengelolaan wilayah perbatasan darat yang telah teridentifikasi belum lengkap, sehingga perlu disempurnakan dengan penambahan data karakteristik sosial budaya. Kebijakan pemerintah daerah dalam pengelolaan wilayah perbatasan darat, meliputi Kebijakan dalam bidang Ekonomi dan Sosial Budaya, Kebijakan dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam, dan Kebijakan dalam Kelembagaan dan Kewenangan Pengelolaan. Aspek-aspek pengembangan model pengelolaaan wlayah perbatasan darat, meliputi pembangunan sosial daerah perbatasan darat bidang pengentasan kemiskinan, pembangunan sosial daerah perbatasan darat bidang pendidikan, dan pembangunan sosial daerah pebatsan darat bidang pelayanan kesehatan.

Pemerintah Daerah dalam pengelolaan wilayah perbatasan darat perlu mengedepankan kearifan lokal yang ada di wilayahnya. Kearifan lokal yang dimiliki oleh suatu wilayah, masyarakatnya memiliki kepercayaan dan keyakinan serta tetap menyelenggarakan kehidupannya dengan berpedoman pada kearifan lokal yang diyakininya. Dengan mengedepankan kearifan lokal yang ada konflik dapat diminimalisir.

Daftar Rujukan

Akker, V. den J. (1999). Principles and methods of development research. In V. den J. Akker, K. Branch, N. Gustafson, Nieveen, & T. Plomp (Eds.), *Design approaches and tools in education and training* (pp. 1–14). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Badan Nasional Pengelolaan Perbatasan. (2011). *Desain Besar Pengelolaan Batas Wilayah Negara dan Kawasan perbatasan Tahun 2011–2025*. Jakarta: BNPP.

Bali Post. (2010). Konflik Perebutan Mata Air di Wilayah Hutan Baong Kambing Kabupaten Bangli dengan Kecamatan Tejakula Kabupaten Buleleng.

Ely, D. P., & Plomp, T. (2001). *Classic Writings on Instructional Technology*. Englewood: Libraries Unlimited, Inc.

Hermantyo, D. (2007). Pemekaran Daerah dan Konflik Keruangan. *Jurnal Mekara Sains*, *11*(1).

Kuncoro. (1997). *Ekonomi Pembangunan: Teori, Masalah dan Kebijakan*. Yogyakarta: UPP AMP YKPN.

Moeldoko. (2014). Kompleksitas Pengelolaan Perbatasan: Tinjauan dari Perspektif Kebijakan Pengelolaan Perbatasan Indonesia. In *Pengelolaan Sumber Daya Alam dalam Perspektif Ketahanan Nasional*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.

Peraturan Daerah Buleleng Nomor 9 Tahun 2013 tentang RTRW Kabupaten Buleleng 2013-2033.

Sutisna. (2010). Boundary Making Theory dan Pengelolaan Perbatasan Indonesia. In L. Madu (Ed.), *Mengelola Perbatasan Indonesia di Dunia Tanpa Batas: Isu, Permasalahan, dan Pilihan Kebijakan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sutisna, Lukita, & Sumaryo. (2008). Boundary Making Theory dan Pengelolaan Perbatasan di Indonesia. In *Pengelolaan Wilayah Perbatasan* (pp. 1–4). Yogyakarta: Jurusan Ilmu HI/UPN Veteran.

Wesnawa, I. G. A. (2014). Pengembangan Model Pengentasan Kemiskinan berbasis Nilai-nilai Nyamabraya (Ajaran Tatwamasi) pada Masyarakat Perkotaan di Provinsi Bali. *Jurnal IKA Undiksha*, *12*(1).

Wesnawa, I. G. A., & Christiawan, P. I. (2017). Community-Based Management of Coastal Damage In Buleleng. *IOSR-JHSS*, *22*(4), 1–7.

Wuryandari, G. (2008). *Model Alternatif Pengelolaan Keamanan di Perbatasan Indonesia dan Timor leste*. Jakarta: Pusat Penelitian Politik (P2P) LIPI.

Wuryandari, G. (2012). Keamanan dan Pengembangan Ekonomi di Wilayah Perbatasan Indonesia-Timor Leste di Provinsi Nusa Tenggara Timur. In *Penyusunan Program Investasi Perbatasan*. Kupang: Badan Nasional Pengelola Perbatasan (BNPP).

ISBN: 978-602-6428-11-0

PERAN LEMBAGA KEUANGAN KOMUNITAS ADAT DALAM PEMBANGUNAN PERDESAAN DI PROVINSI BALI

I Nengah Suarmanayasa
Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Indonesia
e-mail: suarmanayasa_undiksha@yahoo.com

ABSTRACT

Development is an effort that is carried out continuously by a nation to achieve better society welfare. Development in developing countries should see rural areas as the focus and development targets. Rural development is a development concept based on rural communities that pay attention to the uniqueness and social characteristics of rural communities. Generally problems in the village are poverty and lack of access to capital. To that end, the importance of the role of financial institutions raise indigenous communities in rural areas such as Village Credit Institutions (LPD) in the province of Bali. Anchored theory and empirical facts, this study aims to answer how the direct effect of Performance LPD on Rural development. By surveying 229 credit customers LPD in 113 villages, as well as with data analysis techniques guided by software Smart PLS 3.0, find: live performance LPD significant effect on Rural Development.

***Keyword**: performance, rural development*

ABSTRAK

Pembangunan merupakan suatu upaya yang dilaksanakan secara terus menerus oleh suatu bangsa untuk mencapai kesejahteraan masyarakat yang lebih baik. Pembangunan di negara berkembang harus melihat wilayah perdesaan sebagai fokus dan target pembangunan. Pembangunan perdesaan merupakan konsep pembangunan yang berbasis masyarakat perdesaan yang memerhatikan keunikan serta ciri khas sosial masyarakat perdesaan. Umumnya permasalahan di desa adalah kemiskinan dan kurangnya akses terhadap modal. Untuk itu, pentingnya membangkitkan peran lembaga keuangan komunitas *adat* yang ada di wilayah perdesaan seperti Lembaga Perkreditan Desa (LPD) di Provinsi Bali. Dengan didasari teori dan fakta empirik, penelitian ini bertujuan untuk menjawab bagaimana pengaruh langsung Kinerja LPD terhadap Pembangunan Perdesaan. Dengan mensurvei 229 nasabah kredit LPD di 113 desa, serta dengan teknik analisis data yang dipandu oleh *software Smart* PLS 3.0, ditemukan secara langsung bahwa Kinerja LPD berpengaruh signifikan terhadap Pembangunan Perdesaan.

kata kunci : LPD, pembangunan perdesaan

1. Pendahuluan

Berbicara pembangunan, khususnya di negara berkembang, tidak dapat dilepaskan dari wilayah perdesaan. Pembangunan di negara berkembang harus melihat wilayah perdesaan sebagai fokus dan target pembangunan. Keberhasilan pembangunan di negara berkembang dapat dilihat dari perkembangan di wilayah perdesaan itu sendiri. Bila mayoritas penduduk di perdesaan dapat melakukan mobilitas sosial ekonomi, maka dapat disimpulkan pembangunan di negara berkembang telah menjangkau sebagian besar warganya, demikian sebaliknya (Yustika, 2012).

Pembangunan perdesaan adalah konsep pembangunan yang berbasis perdesaan (*rural*) dengan memerhatikan ciri khas sosial dan budaya masyarakat yang tinggal di kawasan perdesaan. Pembangunan perdesaan juga merupakan upaya untuk menyeimbangkan antara mempertahankan nilai-nilai perdesaan dan tren modernisasi kehidupan. Dengan kata lain, pembangunan perdesaan merupakan perbaikan dari semua segi, baik ekonomi, kesejahteraan sosial, penduduk desa, dan kelembagaan lingkungan. Adapun tujuan pembangunan perdesaan adalah meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa dan kualitas hidup manusia serta penanggulangan kemiskinan melalui pemenuhan kebutuhan dasar, pembangunan sarana dan prasarana desa, pengembangan potensi ekonomi lokal, serta pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan secara berkelanjutan. (Pasal 78 UU Desa).

ISBN: 978-602-6428-11-0

Visi pembangunan nasional untuk tahun 2015-2019 adalah terwujudnya Indonesia yang berdaulat, mandiri, dan berkeperibadian berlandaskan gotong royong. Jalan perubahan menuju visi tersebut salah satunya, ditempuh melalui pembangunan Indonesia dari pinggiran dengan memperkuat daerah-daerah dan desa dalam kerangka negara kesatuan (Nawa Cita ketiga Pemerintahan Presiden Joko Widodo dan Wakil Presiden Jusuf Kalla). Penguatan paradigma pembangunan desa tersebut juga selaras dengan amanat UU Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa.

RPJMN 2015 – 2019 bidang wilayah dan tata ruang sub bidang pembangunan desa dan kawasan perdesaan memuat sasaran pembangunan desa yang harus dicapai dalam lima tahun ke depan yaitu mengurangi jumlah desa tertinggal sampai 5.000 desa dan meningkatkan jumlah desa mandiri sedikitnya 2.000 pada tahun 2019. Pembangunan desa masih memiliki tantangan yang cukup besar sebab hingga saat ini jumlah desa mandiri di Indonesia hanya sekitar 3,91 persen dari 74.093 desa di Indonesia.

Strategi membangun desa tidak terlepas dari upaya mengatasi permasalahan mendasar yang dialami komunitas desa diantaranya kemiskinan, kurangnya aksesibilitas dan kurangnya potensi sumber daya manusia akibat urbanisasi (Wrigley, 1973; Chamber, 1983). Wilayah perdesaan di negara-negara dunia ketiga digambarkan sebagai tempat tinggal orang-orang miskin yang memanfaatkan lahan pertanian (Dixon,1990). Ada dua hal yang menjadi isu pokok pembangunan perdesaan di Indonesia: *Pertama*, sebagian besar penduduk Indonesia bertempat tinggal di wilayah desa. Saat ini, diperkirakan 60 persen penduduk masih tinggal di desa; *Kedua*, kesejahteraan penduduk di desa jauh tertinggal dibandingkan penduduk kota, sekitar 63 persen dari total penduduk miskin berdiam diri di desa (Yustika, 2015).

Salah satu persoalan pelik dalam pembangunan perdesaan yakni membangun kelembagaan sektor keuangan (*financial sector*) sebagai instrumen untuk mengatasi kelangkaan modal (*lack of capital*) di wilayah perdesaan. Bahkan, keterbatasan akses terhadap modal (kredit) diidentifikasi sebagai salah satu faktor penyebab kemiskinan (Akpalu *et al*, 2012). Berdasarkan survey rumah tangga oleh *World Bank* (2011) menunjukkan bahwa sebesar 68 persen masyarakat Indonesia dalam keadaan *Financially Included* dan sebesar 32 persen *Financial Excluded* (tidak mengakses lembaga keuangan formal maupun informal). Sedangkan dari sisi akses pinjamannya, sebesar 40 persen tidak bisa meminjam, 17 persen pembiayaan dari bank dan 36 persen meminjam dari lembaga keuangan informal. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sebesar 76 persen masyarakat Indonesia tidak dapat mengakses lembaga keuangan formal.

Banyak pihak meyakini Lembaga Keuangan Mikro (LKM) dan sejenisnya dapat menjadi alat yang cukup penting untuk mewujudkan pembangunan di perdesaan. Salah satu lembaga keuangan berbasis komunitas *adat* yang tumbuh dan berkembang di Provinsi Bali adalah Lembaga Perkreditan Desa (LPD). LPD didirikan dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat perdesaan dengan cara menciptakan dan memberikan pelayanan di bidang keuangan. LPD merupakan salah satu kearifan lokal Bali yang dikelola dari, oleh, dan untuk rakyat (*karma adat*). Pasal 2 ayat (1) Peraturan Daerah (Perda) Provinsi Bali Nomor 8 Tahun 2002 tentang LPD menyatakan bahwa LPD merupakan badan usaha keuangan milik desa yang melaksanakan kegiatan usaha di lingkungan desa dan untuk *krama adat*.

Banyak peneliti yang tertarik melakukan penelitian tentang keberhasilan LPD di Provinsi Bali. Gunawan (2009) menemukan bahwa nilai-nilai yang tertuang dalam falsafah kultur Bali Tri Hita Karana yang diadopsi sebagai budaya organisasi memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja LPD. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa budaya lokal yang tercermin dalam Tri Hita Karana mampu mengubah perilaku seseorang sehingga tercipta integritas yang tinggi, memiliki etos kerja serta memiliki kepedulian terhadap organisasinya. Hal ini telah mampu mengantarkan LPD mencapai kinerja yang baik. Wiwin (2012), menemukan bahwa lingkungan isntitusi (institusi formal dan institusi informal) LPD memiliki peran dan pengaruh yang signifikan terhadap pengelolaan LPD, dan pada akhirnya mendorong kesuksesan LPD sebagai lembaga intermediasi keuangan di perdesaan. Modal sosial yang berkembang di masyarakat juga memiliki peran positif dalam mendukung pengelolaan LPD. Keberadaan modal sosial berupa *trust* antara LPD

ISBN: 978-602-6428-11-0

dengan warga menjadikan LPD berani memberikan kredit tanpa agunan kepada warga dengan batasan tertentu. Modal sosial juga sangat berperan dalam hal penyelesaian kredit macet, penerapan sanksi *adat* dan kebiasaan warga untuk terhindar dari rasa malu terhadap khalayak ramai apabila diketahui menunggak di LPD memfasilitasi kepatuhan warga terhadap kewajiban transaksi. Terakhir, modal sosial berperan dalam proses pengawasan dan pertanggungjawaban LPD, *network* antara pengurus dan perangkat adat memfasilitasi penyaluran informasi tentang perkembangan LPD kepada masyarakat.

Suarmanayasa (2012), melakukan penelitian dengan judul studi analisis faktor dominan yang memengaruhi pemberian kredit oleh LPD di Kabupaten Bangli. Penelitian tersebut menemukan bahwa peningkatan jumlah kredit yang disalurkan LPD dipengaruhi oleh peningkatan jumlah tabungan, deposito dan modal LPD. Hasil penelitian juga menemukan bahwa modal LPD menjadi faktor dominan yang memengaruhi pemberian kredit oleh LPD.

Berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh kinerja lembaga keuangan komunitas adat terhadap keberhasilan pembangunan perdesaan di Provinsi Bali? Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh kinerja lembaga keuangan komunitas adat terhadap keberhasilan pembangunan perdesaan di Provinsi Bali. Teori yang digunakan dalam penelitian ini meliputi teori pembangunan dan teori kinerja.

Teori Pembangunan dijadikan teori utama (*Grand Theory*) dalam penelitian ini. Goulet (1978) dan tokoh lainnya mengatakan, bahwa paling tidak ada tiga komponen dasar atau inti yang harus dijadikan basis konseptual dan pedoman praktis untuk memahami arti pembangunan yang paling hakiki. Ketiga nilai inti tersebut adalah 1) berkembangnya kemampuan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan pokoknya (*sustenance*), 2) meningkatknya rasa harga diri (*self esteem*) masyarakat sebagai manusia, dan 3) meningkatnya kemampuan masyarakat untuk memilih (*freedom from servitude*) yang merupakan salah satu dari hak asasi manusia.

Salah satu pendekatan paradigma pembangunan perdesaan yang bersifat *bottom up* dikenal dengan istilah pembangunan endogen untuk perdesaan (*endogenous rural development approach*). Pendekatan ini muncul pada awalnya di Eropa, Amerika Utara, dan Jepang pada pertengahan tahun 1970-an (Yamamoto, 2007). Sosiolog dan ekonom memperkenalkan pendekatan tersebut untuk menciptakan model pertumbuhan ekonomi berbasiskan komunitas (*community-based economic growth*) yang diharapkan akan dapat mempertahankan dan mempercepat perkembangan sumberdaya dan industri lokal. Pembangunan endogen sebagai suatu pendekatan kewilayahan (*territorial approach*) dalam proses pertumbuhan ekonomi dan perubahan struktural yang dimotori oleh komunitas lokal dan memanfaatkan potensi-potensi lokal dalam pembangunan untuk memperbaiki tingkat kehidupan penduduk lokal. Muhlighaus dan Walty (2001) mendefinisikan pembangunan endogen sebagai strategi pembangunan yang ditentukan sendiri (*self determined*) yang bersifat partisipatif yang berbasiskan pada kebutuhan lokal dan penggunaan potensi-potensi endogen. ITP (2007) mendefinisikan pembangunan endogen sebagai pembangunan yang terutama sekali didasarkan, sepenuhnya pada sumberdaya lokal, pengetahuan lokal, dan kepemimpinan lokal dengan keterbukaan untuk memadukan pengetahuan tradisional dan yang berasal dari luar. Meskipun strategi pembangunan endogen ini didefinisikan secara berbeda-beda oleh para pakar, tetapi esensinya tetap sama yakni strategi pembangunan yang mengandalkan terutama sekali pada kebutuhan, seluruh potensi, dan pelaku lokal dari suatu daerah tertentu (*locality*).

Penilaian kinerja keuangan mikro harus didasarkan pada tujuan pendiriannya. Tujuan utama kebanyakan keuangan mikro dalah meningkatkan kesejahteraan orang-orang miskin. Ada dua pendekatan yang digunakan untuk mencapai tujuan itu: 1) pendekatan kesejahteraan (*welfarist*), mengukur keberhasilan terutama dari kemampuan institusi untuk memenuhi kebutuhan orang-orang yang paling miskin dalam waktu singkat, atau pengurangan kemiskinan, dan 2) pendekatan institusional, mengukur keberhasilan berdasarkan sustanabilitas keuangan mikro dengan asumsi bahwa keuangan mikro yang memiliki sustanabilitas akan mampu membantu meningkatkan pendapatan dan mengurangi kemiskinan.

ISBN: 978-602-6428-11-0

2. Metode

Adapun pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif (*positivism*), yaitu pendekatan penelitian yang bekerja dengan angka, datanya berwujud bilangan, dianalisis dengan menggunakan statistik dan untuk melakukan prediksi bahwa suatu variabel tertentu memengaruhi variabel yang lain. Unit analisis dalam penelitian ini adalah desa, sehingga populasinya adalah seluruh desa yang ada di Provinsi Bali. Teknik sampling dilakukan melalui metode *Purposive Sampling*. Adapun kriteria penentuan sampel yang digunakan adalah dipilih kabupaten di Provinsi Bali yang memiliki persentase penduduk miskin tertinggi, sedang dan terendah. Berdasarkan pada pertimbangan tersebut maka dipilih 3 kabupaten yakni Kabupaten Klungkung, Bangli dan Kabupaten Badung. Dari tiga kabupaten terpilih, terdapat 113 desa, yakni di kabupaten Bangli sebanyak 57 desa, Klungkung sebanyak 31 desa dan di Kabupaten Badung sebanyak 56 desa. Di 3 kabupaten tersebut terdapat 229 unit LPD, rinciannnya, di Kabupaten Badung terdapat 57 LPD, Klungkung terdapat 57 LPD dan di Kabupaten Bangli terdapat 115 LPD.

Penelitian ini menggunakan dua variabel yakni variabel kinerja LPD dan pembangunan perdesaan sebagai variabel laten dan semua bersifat reflektif. Teknik analisis data yang dipergunakan adalah S*truktural Equation Modeling* (SEM) dengan pendekatan *variance based* atau *component based* yaitu analisis *Partial Least Square* (PLS). Adapun langkah-langkah analisis dengan menggunakan PLS dituangkan ke dalam 7 (tujuh) langkah analisis (Solimun, 2015) yaitu sebagai berikut: 1) Merancang model struktural (*inner model*), 2) Merancang model pengukuran (*outer model*), Mengkonstruksi diagram jalur, 4) Konversi diagram jalur ke sistem persamaan, 5) Estimasi: *weight*, koefisien jalur dan *loading,* 6) Evaluasi *goodness of fit* dan 7) Pengujian hipotesis (*resampling Bootstraping*).

Hasil dan Pembahasan

Rata-rata umur responden (dari 229 orang) adalah 39,38 tahun, dimana responden pada kelompok umur 31 – 40 tahun tercatat sebagai kelompok dengan persentase tertinggi yakni 37,12 persen. Dilihat dari sisi jumlah pinjaman rata-rata jumlah pinjaman (kredit) sebesar Rp 29.624.236. dimana jumlah pinjaman responden pada kelompok 1 – 10 juta tercatat sebagai kelompok dengan persentase tertinggi yaitu 39,74 persen. Dilihat dari tujuan peminjaman kredit, dapat diketahui bahwa untuk modal usaha baik usaha dagang maupun ternak menempati urutan tertinggi dengan persentase sebesar 68,56 persen. Berikutnya berturut-turut untuk tujuan pendidikan anak (16,16 persen), untuk upacara agama (7,42 persen), untuk membuat rumah (5,68 persen) dan terakhir untuk membeli kendaraan (2,18 persen).

Hasil pengujian hipotesis menemukan bahwa Kinerja LPD memiliki pengaruh yang positif dan signifikan terhadap Pembangunan Perdesaan. Hal ini ditunjukkan dengan koefisien sebesar 0,389 dengan tingkat probabilitas 0,009. Kredit per kapita berperan paling dominan dalam merefleksikan konstruk Kinerja LPD sebesar 0,995, disusul indikator asset per kapita sebesar 0,993 dan indikator laba per kapita sebesar 0,988. Angka harapan hidup berperan paling dominan dalam merefleksikan konstruk Pembangunan Perdesaan dengan loading factor sebesar 0,940, disusul indikator rata-rata lama sekolah sebesar 0,902 dan indikator rumah tangga miskin sebesar 0,786. Hasil ini mengindikasikan bahwa, bila Kinerja LPD yang tercermin dari jumlah laba per kapita, aset per kapita dan jumlah kredit per kapita ditingkatkan maka akan dapat meningkatkan potensi keberhasilan Pembangunan Perdesaan di Provinsi Bali yang dapat dilihat dari penurunan rumah tangga miskin, peningkatan rata-rata lama sekolah dan peningkatan angka harapan hidup masyarakat.

Temuan tersebut dapat dijelaskan oleh argumen sebagai berikut. Peningkatan Kinerja LPD yang tercermin dari meningkatnya jumlah kredit, meningkatnya jumlah asset dan jumlah laba akan berkontribusi penting terhadap keberhasilan Pembangunan Perdesaan. Peningkatan jumlah kredit di LPD akan secara otomatis meningkatkan asset serta potensi laba LPD juga akan meningkat. Jika hal ini terjadi maka kapasitas dan kemampuan LPD akan meningkat dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat perdesaan. Peningkatan kemampuan LPD dalam melayani kebutuhan keuangan

masyarakat akan dapat membantu peningkatan produktivitas masyarakat perdesaan. Peningkatan produktivitas mencerminkan adanya potensi peningkatan pendapatan masyarakat. Bank Dunia menyatakan, bahwa peningkatan kemampuan ekonomi masyarakat akan mempermudah akses masyarakat terhadap pendidikan dan layanan kesehatan.

Peningkatan jumlah kredit LPD mencerminkan peningkatan kemampuan ekonomi dan peningkatan kemampuan diri masyarakat perdesaan. Kemampuan diri disini diartikan peningkatan kemampuan masyarakat melihat peluang dan peningkatan kemampuan dalam memanfaatkan potensi yang ada di sekitar. Artinya, kredit yang dipinjam oleh masyarakat dipergunakan untuk kegiatan produktif dalam meningkatkan pendapatan. Peningkatan pendapatan sebagai cerminan peningkatan kesejahteraan. Ketika jumlah kredit di LPD meningkat berarti kepercayaan LPD semakin baik kepada nasabah LPD. Peningkatan kepercayaan LPD terhadap nasabah biasanya didasarkan atas ketaatan membayar angsuran dengan tepat waktu. Ketaatan dalam membayar angsuran sangat ditentukan oleh kemampuan keuangan nasabah. Data menunjukkan bahwa jumlah kredit LPD terus meningkat yang dapat pula diartikan kemampuan ekonomi nasabah semakin baik. Bila kondisi ini terus terjadi maka laba LPD akan semakin meningkat. Kredit LPD juga digunakan untuk biaya pendidikan anak. Kondisi ini mengindikasikan bahwa dengan pencapaian kinerja LPD yang baik akan mempermudah atau mempercepat pencapaian keberhasilan Pembangunan Perdesaan di Provinsi Bali. Dalam kaitan ini dapat dipahami bahwa betapa berartinya peningkatan jumlah laba, jumlah asset dan jumlah kredit yang disalurkan oleh LPD kepada masyarakat perdesaan.

4. Simpulan

Kinerja LPD secara langsung berpengaruh positif dan signifikan terhadap Pembangunan Perdesaan. Artinya, keberhasilan LPD akan ikut menentukan keberhasilan Pembangunan Perdesaan di Provinsi Bali. Adapun saran yang bisa disampaikan kepada pengurus LPD di Provinsi Bali adalah agar pengurus LPD menjaga kepercayaan masyarakat dengan cara menunjukkan sikap professional yang menjungjung tinggi nilai-nilai kejujuran. Kepercayaan masyarakat akan menggerakan dan menjadi penentu keterlibatan/partisipasi masyarakat terhadap program-program yang dijalankan di wilayah perdesaan, seperti partisipasi aktif masyarakat dalam mendukung peningkatan Kinerja LPD dan mewujudkan keberhasilan Pembangunan Perdesaan.

Daftar Rujukan

Akpalu, Wisdom et al. 2012. Access to Microfinance and intra Household Business Decision Making: Implication for Efficiency of Female Owned Enterprises in Ghana. *The Jiurnal of Socio Economics*. Vol 41: 513-518

Chamber R. 1983. Rural Development: Putting the Last First. Longman Scientific and Technical England

Dixon C. 1990. Rural Development in the Thirld World Routledge London and New York

Goulet D. 1978. The Challenge of Development. Economic, Communications and Development Review

Gunawan. 2009. Pengaruh Budaya Organisasi, Kepuasan Kerja dan Motivasi Kerja terhadap Gaya Kepemimpinan dan Kinerja Organisasi (Studi Pada LPD di Bali. Singaraja: Univrsitas Panji Sakti. *Jurnal Aplikasi Manajemen*. Volume 7 Nomor 2 Mei 2009

Muhlinghaus S dan Walty S. 2001. Endogenous Development in Swiss Muntain Communities. Local Initiative in Urnasch and Schamserberg. Mountain Research and Development. Vol. 21. No 3 August 2001 236-242

Peraturan Daerah Provinsi Bali No. 8 Tahun 2002 tentang *Lembaga Perkreditan Desa* Suarmanayasa, I Nengah. 2014. Studi Analisis Faktor Dominan yang Memengaruhi Pemberian Kredit oleh LPD di Kabupaten Bangli. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora.* Volume 3, Nomor 1 April 2014

Undang-Undang No. 6 Tahun 2014 Tentang Desa

ISBN: 978-602-6428-11-0

Wiwin, 2012. Pengaruh Institusi (Good Governance) Terhadap Kinerja Perusahaan (Studi Kasus LPD di Bali). *Jurnal Piramida*, Vol. Viii, No. 1 : 45-55, Juli 2012.

World Bank, The. 2000. World Development Report 2000/2001. Washington D.C.: The World Bank

Wrigley R L. 1973. Small Cities Can Help to Revitalize Rural Areas The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science 1973; 405;5

Yamamoto T. 2007. East Meets West in an Entrepreneurial Farming Village in Japan: Endogenous Development Theories and Economic Gardening Practices Business and Economic On-Line Vol 5

Yustika, Ahmad Erani. 2015. *Ekonomi Kelembagaan, Definisi, Teori dan Strategi*. Malang : Banyumedia Publishing

----------. 2012. *Ekonomi Kelembagaan, Paradigma, Teori dan Kebijakan*. Malang : Erlangga

ISBN: 978-602-6428-11-0

Tingkat Literasi Keuangan Mahasiswa Serta Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya

Nyoman Trisna Herawati[1]
[1]Jurusan Akuntansi FE Undiksha
Email:aris_herawati@yahoo.co.id

ABSTRACT

The aims of this study are to determine the level of financial literacy and to investigate the sosio demographic factors influencing the financial literacy among university studenst in Undiksha. The design of this research is quantitative descriptive. The data for this study was collected through financial literacy test and questionnaire which was distributed through purposive sampling method. A total of 286 completed and usable questionnaire have been collected. The results showed that the level of financial literacy of Undiksha students is still low (<60) with the average score of 48.67 from S1 degree and 46.73 from D3 degree. The aspect of understanding the basic concepts of finance and credit management have a high average value. This provides that the students have a good knowledge in the basic concept of finance and credit management, while for other aspects (investment and insurance) still need to be improved again. Furthermore, empirical results show that there is a significant relationship between gender towards financial literacy, while there found no relationship between age,parents occupation, parents income and financial literacy.

***Keywords**: financial literacy, socio demographic, college students*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk memetakan tingkat literasi keuangan mahasiswa Undiksha dan menganalisis pengaruh karakteristik sosio demografi mahasiswa terhadap tingkat literasi keuangan. Rancangan penelitian menggunakan deskriptif kuantitatif dengan populasi seluruh mahasiswa di lingkungan Undiksha. Teknik pengambilan sampel dilakukan melalui purposif sampling, dengan jumlah sampel sebanyak 286 responden. Data dikumpulkan melalui tes literasi keuangan dan dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan analisis regresi berganda. Hasil penelitian menunjukkan tingkat literasi keuangan mahasiswa Undiksha masih tergolong rendah (< 60) dengan nilai rata-rata skor 48,67 (Program S1) dan 46,73 (Program D3). Skor pada aspek pemahaman konsep dasar keuangan dan manajemen kredit memiliki nilai rata-rata yang tinggi. Hal ini membuktikan bahwa mahasiswa telah memiliki pengetahuan yang cukup baik dalam aspek konsep dasar keuangan dan manajemen kredit, sedangkan untuk aspek lainnya (investasi dan asuransi) masih perlu ditingkatkan lagi. Selanjutnya, hasil penelitian menunjukkan hanya gender yang berpengaruh secara signifikan terhadap literasi keuangan, sedangkan variabel lainnya usia, pekerjaan dan penghasilan orang tua tidak berpengaruh.

Kata kunci:literasi keuangan, sosio demografi, mahasiswa

1. Pendahuluan

Dalam beberapa tahun terakhir, isu mengenai literasi (pengetahuan) keuangan telah menjadi salah satu fokus kebijakan pemerintah di berbagai negara tak terkecuali di Indonesia. Pembangunan ekonomi yang sedang berlangsung saat ini tidak semata-mata bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan namun juga mempunyai tujuan untuk menciptakan manusia Indonesia yang berwawasan luas dan memiliki pandangan jauh ke depan. Untuk itu, pembangunan ekonomi tidak hanya dilakukan melalui pembangunan sarana fisik yang dapat dilihat dan dirasakan langsung oleh masyarakat, tetapi juga melalui pengembangan kemampuan berpikir manusia Indonesia. Salah satunya adalah mengembangkan kemampuan berpikir masyarakat Indonesia dalam hal pengelolaan keuangan..

Di Indonesia melalui lembaga Otoritas Jasa Keuangan (OJK) telah berupaya untuk meningkatkan pemahaman masyarakat dan konsumen mengenai Lembaga Jasa Keuangan (LJK) serta produk dan jasa yang ditawarkan di industri keuangan. Dengan demikian tingkat pengetahuan mengenai industri keuangan akan meningkat dan pada akhirnya akan meningkatkan tingkat utilitas dan kepercayaan masyarakat serta konsumen terhadap lembaga dan produk jasa keuangan di Indonesia *(financial well-literate)*. Literasi keuangan terjadi manakala seorang individu memiliki sekumpulan keahlian dan kemampuan yang membuat orang tersebut mampu memanfaatkan sumber

daya yang ada untuk mencapai tujuan. Individu yang memiliki kemampuan untuk membuat keputusan yang benar tentang keuangan tidak akan memiliki masalah keuangan di masa depan dan dapat menunjukkan perilaku keuangan yang sehat serta mampu menentukan prioritas kebutuhan bukan keinginan. Otoritas Jasa Keuangan (OJK) telah melakukan survey nasional literasi dan inklusi keuangan (SNLIK) masyarakat Indonesia yang kedua kalinya pada tahun 2016. Hasil survey menunjukkan terdapat peningkatan indeks literasi keuangan dari 21,84% di tahun 2013 menjadi 29,66% di tahun 2016 dan indeks inklusi keuangan dari 59,74% menjadi 67,82% (OJK,2017). Meskipun terjadi peningkatan, namun jika dilihat indeks literasi keuangan masyarakat Indonesia masih tergolong rendah dibandingkan negara asean lainnya. Malaysia memiliki indeks literasi keuangan sebesar 60-70 persen, Singapura mencapai 98 persen, bahkan literasi masyarakat Filipina telah menembus angka 30 persen (Sri Rahayu W, 2016). Untuk itu OJK dan pihak terkait berupaya untuk terus meningkatkan indeks literasi keuangan melalui edukasi secara berkelanjutan.

Remaja merupakan salah satu poin penting untuk meningkatkan indeks literasi keuangan di masa yang akan datang, untuk itu edukasi dalam pembelajaran keuangan yang terintegrasi dalam kurikulum sudah merupakan hal yang perlu mendapatkan perhatian serius. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tingkat literasi keuangan di kalangan mahasiswa masih berada dalam kategori rendah (Nidar,R.S, dan Bestari,S, 2012; Widayati, I, 2012; Margaretha.Fdan Pambudhi, 2015). Padahal literasi keuangan berpengaruh signifikan terhadap perilaku keuangan (Danes dan Haberman, 2007; Laily,2013; Susanti,2014). Mahasiswa yang memiliki literasi keuangan yang memadai dapat dikatakan memiliki kecerdasan finansial, yang dewasa ini menjadi salah satu kecerdasan majemuk yang harus dimiliki oleh lulusan di perguruan tinggi.

Pembelajaran mengenai literasi keuangan tidak diberikan dalam mata kuliah tersendiri, namun aspek-aspek literasi keuangan dapat ditemui dalam beberapa mata kuliah keuangan antara lain, mata kuliah Manajemen Keuangan, Bank dan Lembaga Keuangan Lainnya, Investasi dan Pasar Modal, Serta Akuntansi Keuangan. Mata kuliah tersebut diberikan pada mahasiswa Fakultas Ekonomi. Hal ini tidak berlaku pada mahasiswa yang berasal dari fakultas non-Ekonomi. Mahasiswa dari fakultas non-ekonomi hanya memperoleh pengetahuan keuangan melalui mata kuliah Kewirausahaan. Ditambah lagi, apabila dalam mata kuliah kewirausahaan dosen kurang memfokuskan penyampaian materi pada aspek keuangan. Hal ini yang menyebabkan tingkat literasi keuangan pada mahasiswa masih rendah.

Pentingnya meningkatkan pemahaman akan literasi keuangan di kalangan mahasiswa, sudah merupakan suatu hal yang perlu mendapatkan perhatian serius dari para stakekolder. Pembelajaran di perguruan tinggi bertujuan mencetak lulusan yang memiliki prestasi akademik yang sesuai dengan jurusan dan mampu menjadi insan yang mandiri dan bertanggung jawab terhadap semua pilihan dan resiko yang diambilnya. Termasuk dalam pengelolaan keuangan yang diperoleh dari orang tua maupun sumber lain seperti beasiswa atau bisnis yang digeluti. Mahasiswa sering dihadapkan pada berbagai pilihan keuangan yang cukup rumit, mulai dari membayar uang kuliah, sewa kost, membuat anggaran, menabung, mengikuti asuransi, dan bahkan ada yang bekerja sehingga mereka harus menyeimbangkan kehidupan mereka baik di tempat kerja, kuliah, dan kehidupan sosial mereka. Berdasarkan hal tersebut, pembelajaran di perguruan tinggi sangat berperan penting dalam proses pembentukan literasi keuangan mahasiswa yang berdampak pada perilaku keuangan mereka. Dengan literasi keuangan yang baik diharapkan mahasiswa memiliki kecakapan di bidang keuangan, sehingga mampu menjadi mahasiswa yang siap menata kehidupan masa kini dan masa depan dengan lebih baik.

Nidar dan Bestari (2012) mengemukakan beberapa faktor yang mempengaruhi literasi keuangan individu antara lain: personal demografi, karakteristik sosial dan ekonomi, pengalaman dalam hal pengelolaan keuangan, pendidikan keuangan, pendapatan, status sosial, serta letak geografis. Lusardi et.al (2010) meneliti faktor yang mempengaruhi literasi keuangan antara lain: *sosiodemographic characteristic*, *family characteristic*, dan *peer characteristic*. Karakteristik sosial demografi merupakan bagian yang melekat pada individu dan mampu mempengaruhi individu untuk pengambilan keputusan. Karakteristik sosial demografi merupakan cirri yang menggambarkan

ISBN: 978-602-6428-11-0

perbedaan masyarakat berdasarkan usia, jenis kelamin, pekerjaan, pendidikan, agama, suku, ras, jenis keluarga, status perkawinan, jumlah pendapatan, status sosial. Dalam penelitian ini karakteristik sosial demografi yang akan dijadikan fokus penelitian dilihat dari: gender, usia, pekerjaan orang tua, dan pendapatan orang tua.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka tujuan penelitian ini antara lain: (1) menganalisis tingkat literasi keuangan mahasiswa Undiksha, apakah tergolong *well literate*, *sufficient literate*, atau *less literate,* (2) menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat literasi keuangan mahasiswa ditinjau dari sosio demografi.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan *ex post facto*, dengan teknik analisis deskriptif dan analisis regresi berganda. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa S1 dan D3 di lingkungan Undiksha yang menempuh studi pada semester genap 2016/2017. Teknik pengambilan sampel dengan menggunakan *purposive sampling*. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan tes literasi keuangan dan kuesioner. Instrument tersebut berisikan daftar pertanyaan untuk menguji tingkat literasi keuangan mahasiswa dan sosial demografi yang dilihat dari gender, usia, penghasilan orang tua, dan pekerjaan orang tua. Dari 291 istrumen yang disebarkan dapat diolah kembali sebanyak 286 atau 98,2% yang selanjutnya dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif dan analisis regresi berganda. Dalam statistik deskriptif, memberikan gambaran tingkat literasi keuangan yang dapat dilihat dari rata-rata (*mean*), standar deviasi, nilai maksimum dan minimum. Melalui statistik deskritif ini dapat dilihat tingkat literasi keuangan mahasiswa apakah tergolong *well literate*, *sufficient literate*, atau *less literate*. Analisis berikutnya adalah analisis regresi linear berganda dengan model OLS yang digunakan untuk mencari pengaruh karakteristik sosial demografi mahasiswa (gender, usia, etnis, pekerjaan orang tua, dan pendapatan orang tua) terhadap tingkat literasi keuangannya. Semua pengujian statistik dilakukan dengan menggunakan *software SPSS for Windows Realesed 19.0 Programe*.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan gambaran umum responden yang dilihat dari sosio demografi dalam Tabel 1 berikut.

Tabel1. Gambaran Umum karakteristik Sosio Demografi Mahasiswa

KOMPONEN	Program D3		Program S1		Total	
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
Gender						
Laki-laki	32	52 %	84	38 %	116	41 %
Perempuan	30	48 %	140	62 %	170	59%
Usia						
19 tahun	15	23%	6	3%	21	7%
20 tahun	21	34%	40	19%	61	21%
21 tahun	22	36%	124	55%	146	51%
22 tahun	4	7%	38	16%	42	15%
23 tahun	0	0	16	7%	16	6%
Pekerjaan orang tua						
Pegawai (baik PNS /swasta)	27	44%	81	36%	108	38%
Wirausaha/wiraswasta	21	34%	73	33%	94	33%
Petani/Buruh	14	22%	70	31%	84	29%
Penghasilan orang tua						
< 2.500.000	37	62%	124	55%	161	56%

ISBN: 978-602-6428-11-0

2.500.000 s/d 5.000.000	20	32%	86	38%	106	37%
> 5.000.000	5	6%	14	7%	19	7%

Sumber: data diolah

Berdasarkan Tabel 1 di atas, dapat dilihat bahwa responden dalam penelitian ini laki-laki berjumlah 116 orang atau 41% dan perempuan sebanyak 170 orang atau 59%. Berdasarkan usia lebih banyak responden berada dalam kisaran 20-21 tahun, hal ini disebabkan karena responden lebih banyak berasal dari semester 4 dan semester 6. Dilihat dari jenis pekerjaan dan penghasilan orang tua lebih banyak orang tua bekerja sebagai pegawai (38%) dan penghasilan terbanyak ada pada kisaran kurang dari 2,5 juta rupiah.

Hasil tingkat literasi keuangan mahasiswa dapat dilihat berturut-turut dalam Tabel 2 dan Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 2. Tingkat Literasi Keuangan Mahasiswa

LITERASI KEUANGAN							
Mahasiswa	N	Mean	Min.	Maks.	Std. Dev	Mean (LK)*	Kriteria
Program S1	224	7,30	3	13	1,92	48,67	Rendah
Program D3	62	7,01	3	13	2,12	46,73	Rendah

Sumber : data diolah

* Rata-rata skor yang dikonversi ke nilai 100

Berdasarkan Tabel 2 di atas, nilai rata-rata tingkat literasi keuangan program S1 lebih besar dibandingkan dengan program D3 yaitu 48,67 > 46,73. Rata-rata ini dikonversi ke nilai 100 dengan cara membagi skor rata-rata (7,30 dan 7,01) dengan nilai maksimum (15) dikali 100. Meskipun demikian rentang nilainya tidak terlalu jauh, dan masih berada dalam kategori yang sama yaitu rendah. Pengkategorian tingkat literasi keuangan mengacu pada Chen dan Volpe (1998) dengan rentangan sebagai berikut : (1) kelompok rendah dengan skor < 60%, (2) kelompok sedang dengan skor 60% s/d 79%, (3) dan kelompok tinggi dengan skor ≥ 80%. Jadi dapat dilihat bahwa secara keseluruhan tingkat rata-rata (*mean*) literasi keuangan mahasiswa undiksha tergolong rendah. Untuk melihat hasil tes literasi keuangan pada setiap dimensinya dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Literasi Keuangan Mahasiswa Pada Setiap Dimensinya

Dimensi Literasi Keuangan	S1	D3	Rata -Rata
1. Pemahaman mengenai konsep dasar keuangan (*financial basic concept*) .	42	57	49,5
2. Pemahaman mengenai investasi (*saving and investment*)	50	41	45,5
3. Pemahaman mengenai manajemen kredit/pinjaman (*credit and debt manajemen*)	46	55	50,5
4. Pemahaman mengenai produk asuransi	47	45	46

Sumber: data diolah

Beradasarkan Tabel 3 di atas, dapat dilihat bahwa skor rendah berada dalam dimensi/aspek pemahaman mengenai investasi dan asuransi, sedangkan skor tinggi berada dalam aspek pemahaman konsep dasar keuangan dan manajemen kredit. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa telah memiliki pengetahuan yang cukup baik dalam aspek konsep dasar keuangan dan manajemen kredit, sedangkan untuk aspek lainnya (investasi dan asuransi) masih perlu ditingkatkan lagi.

Pengujian berikutnya adalah menganalisis pengaruh karakteristik sosial demografi terhadap tingkat literasi keuangan mahasiswa. Pengujian ini menggunakan analisis regresi berganda yang hasilnya dapat dilihat berturut-turut dalam Tabel 4, 5 dan 6.

Tabel 4. Anova

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	54.737	4	13.684	3.251	.013[b]

ISBN: 978-602-6428-11-0

	Residual	1182.721	281	4.209
	Total	1237.458	285	

a. Dependent Variable: LK

b. Predictors: (Constant), Jobcat, Gender, Usia, Income

Pada bagian Anova (uji F) pada tabel 4.38 di atas terlihat bahwa secara simultan variabel-variabel bebas (gender, usia, pekerjaan dan penghasilan orangtua) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel literasi keuangan (LK) yang ditunjukkan dari nilai *Sig*. 0,013 < α=0,05. Berdasarkan pengujian tersebut, maka dapat dilanjutkan dengan uji individu atau uji t.

Tabel 5.Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.210[a]	.044	.031	2.05158	1.413

a. Predictors: (Constant),Jobcat, Gender, Usia, Income

b. Dependent Variable: LK

Berdasarkan Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa besarnya koefisien determinan atau kontribusi variabel gender (X_1), usia (X_2), pekerjaan orang tua (X_3) dan penghasilan orang tua (X_4) terhadap literasi keuangan (Y) adalah ($R_{square} = R^2_{x1x2}$) = 0,044, yang berarti bahwa 4,4 % variasi literasi keuangan (Y) dapat dijelaskan oleh variasi variabel gender (X_1), usia (X_2), pekerjaan orang tua (X_3) dan penghasilan orang tua (X_4). Besarnya koefisien residu (1 – 0,044) = 0,956 dijelaskan oleh variabel lain di luar model.

Selanjutnya untuk melihat besarnya pengaruh variabel jenis kelamin (X_1), usia (X_2), pekerjaan orang tua (X_3) dan penghasilan orang tua (X_4) terhadap literasi keuangan (Y) secara parsial/ sendiri-sendiri digunakan Uji-t, sedangkan untuk melihat besarnya pengaruh digunakan angka *Beta* atau *Standardized Coefficients* dalam Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	T	Sig.
1	(Constant)	12.732	2.893		4.401	.000
	Gender	.539	.250	.127	2.155	.032
	Usia	-.313	.133	-.140	-2.349	.020
	Income	.083	.212	.024	.390	.697
	Jobcat	-.051	.158	-.020	-.325	.746

a. Dependent Variable: LK

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 6, maka persamaan regresi pengaruh variabel bebas (gender, usia, penghasilan dan pekerjaan orang tua) terhadap variabel terikat (literasi keuangan) dapat dirumuskan sebagai berikut :

Literasi keuangan (Y) = 12,737 + 0,539 gender – 0,313 usia + 0,083 penghasilan orang tua – 0,051 pekerjaan orang tua

Nilai konstanta sebesar 12,737 menyatakan bahwa jika variabel independen dianggap konstan, maka rata-rata tingkat literasi keuangan mahasiswa adalah sebesar 12,737. Selain itu, persamaan regresi di atas menunjukkan pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat yang dilihat dari nilai *Beta* dalam *Unstandardized Coefficients*. Hipotesis pertama, jenis kelamin (gender) berpengaruh positif dan signifikan terhadap literasi keuangan mahasiswa (nilai sig.<0,05 ;β = 0,539). Hal ini menunjukkan Ho ditolak dan Ha diterima yang berarti terdapat pengaruh positif signifikan antara jenis kelamin terhadap tingkat literasi keuangan mahasiswa. Danes,M.S and Haberman,R.H (2007), Margaretha,F dan Pambudhi,A.R (2015) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa gender berpengaruh terhadap literasi keuangan mahasiswa. Perempuan memiliki pengetahuan yang lebih baik tentang kredit, asuransi, dan investasi daripada laki-laki. Selain itu perempuan lebih menggunakan anggaran, memilih harga terbaik, dan mendiskusikan masalah keuangan dengan keluarga ketimbang laki-laki. Namun laki-laki lebih percaya diri untuk membuat keputusan sendiri tentang keuangan (Danes,M.S and Haberman,R.H,2007)

ISBN: 978-602-6428-11-0

Hipotesis kedua, pengaruh usia terhadap literasi keuangan. Hasil penelitian menunjukkan nilai sig.<0,05 dan β = -0,313, hal ini menunjukkan bahwa usia berpengaruh negatif signifikan terhadap literasi keuangan mahasiswa. Nilai β negatif menunjukkan ketidaksearahan antara variabel usia dan variabel literasi keuangan, sehingga dapat disimpulkan Ho diterima dan Ha ditolak yang berarti usia tidak berpengaruh terhadap literasi keuangan. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Margaretha,F dan Pambudhi,A.R (2015); Chen dan Volpe (1998) yang menyimpulkan bahwa usia berpengaruh terhadap literasi keuangan mahasiswa. Mahasiswa yang masih junior memiliki literasi keuangan yang rendah dibandingkan mahasiswa senior. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Shaari,et.al (2013) yang menemukan terdapat hubungan negatif antara literasi keuangan dan usia. Dalam penelitian ini mahasiswa yang dijadikan sasaran penelitian adalah mahasiswa di semua jurusan di lingkungan Undiksha. Hal ini berdampak pada pemahaman akan pengetahuan keuangan yang hanya diperoleh pada mata kuliah kewirausahaan saja. Mata kuliah ini banyak ditawarkan di semester awal dalam kurikulum masing-masing prodi, sehingga mahasiswa yang duduk di semester awal (semester 4) memiliki literasi keuangan yang lebih baik dibandingkan mahasiswa yang duduk di semester 6.

Hipotesis ketiga, pengaruh penghasilan orang tua terhadap literasi keuangan. Hasil penelitian menunjukkan nilai sig.> 0,05 dan β = 0,083, hal ini menunjukkan bahwa penghasilan orang tua tidak berpengaruh terhadap literasi keuangan mahasiswa, sehingga dapat disimpulkan Ho diterima dan Ha ditolak yang berarti penghasilan orang tua tidak berpengaruh terhadap literasi keuangan mahasiswa. Demikian halnya terhadap hipotesis keempat, yaitu pengaruh pekerjaan orang tua terhadap literasi keuangan. Hasil penelitian menunjukkan nilai sig.> 0,05 dan β = -0,051, hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan orang tua tidak berpengaruh terhadap literasi keuangan mahasiswa. Nilai β negatif menunjukkan ketidaksearahan antara variabel pekerjaan orang tua dan variabel literasi keuangan, sehingga dapat disimpulkan Ho diterima dan Ha ditolak yang berarti pekerjaan orang tua tidak berpengaruh terhadap literasi keuangan. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Lusardi et.al (2010); Nidar dan Bestari (2012); Margaretha,F dan Pambudhi, A.R (2015) yang menunjukkan bahwa pekerjaan dan penghasilan orang tua merupakan prediktor dari literasi keuangan. Hal ini menunjukkan bahwa penghasilan orang tua yang tinggi bukan merupakan prediktor tingginya tingkat literasi keuangan mahasiswa. Kurangnya peran keluarga dalam memberikan pengetahuan keuangan bagi anak, akan mempengaruhi bagaimana anak tersebut mengelola keuangannya.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan beberapa hal antara lain: pertama, tingkat literasi keuangan mahasiswa Undiksha masih tergolong rendah (< 60) dengan nilai rata-rata skor 48,67 (Program S1) dan 46,73 (Program D3). Skor pada aspek pemahaman konsep dasar keuangan dan manajemen kredit memiliki nilai rata-rata yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa telah memiliki pengetahuan yang cukup baik dalam aspek konsep dasar keuangan dan manajemen kredit, sedangkan untuk aspek lainnya (investasi dan asuransi) masih perlu ditingkatkan lagi. Kedua, pengaruh sosio demografi mahasiswa terhadap literasi keuangan mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan hanya gender yang berpengaruh secara signifikan, sedangkan variabel lainnya usia, pekerjaan dan penghasilan orang tua tidak berpengaruh.

Implikasi dalam penelitian ini menunjukkan bahwa diperlukan upaya-upaya strategis untuk meningkatkan indeks literasi keuangan di kalangan mahasiswa. Pembelajaran di perguruan tinggi sangat berperan penting dalam proses pembentukan literasi keuangan mahasiswa. Salah satunya adalah mengembangkan model pembelajaran kewirausahaan, yang memberikan pemahaman pengelolaan keuangan untuk menghasilkan lulusan yang melek keuangan. Mahasiswa yang melek keuangan atau *well financial literate* akan memiliki kecerdasan finansial untuk menata masa depan keuangan dengan lebih baik.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Daftar Rujukan

Chen, H. & Volpe, R. P. 1998. An Analysis of Personal Literacy Among College Students. *Financial Services Review*, 7(2): 107-128.

Danes, S. M. & Haberman, H. R. 2007. Teen Financial Knowledge, Self Efficacy, and Behavior: A Gendered View. *Financial Counceling and Planning*. (Online), 18(2): 48-60, (htpp://www.afcpe.org/assets/pdf/7-2866-volume-18-issue-2.pdf, diakses 2 Agustus 2015).

Layli, N. 2013. Pengaruh Literasi Keuangan terhadap Perilaku Mahasiswa dalam Mengelola Keuangan. *Artikel*. JPA UM Malang. Vol 1. No.4. Hal. 277-285. Edisi September 2013

Lusardi, A, Mitchell, O.S, dan Curto, V. 2010. " Financial Literacy Among The Young". *The Journal of Consumer Affair.* Vol.44 (2) 2010

Margaretha, Farah dan Pambudhi. 2015. Tingkat Literasi Keuangan pada Mahasiswa S1 Fakultas Ekonomi" *JMK,Vol.17,N0.1,Maret 2015-h.76-85*. (*online*) DOI:10.9744/ JMK. 17.1.76-85, (diakses tanggal 10 Desember 2015)

Nidar,S.R.,& Bestari,S.2012, Personal Financial Literacy Among University Students (Case Study at Padjajaran Universitas Students, Bandung, Indonesia). *World Journal of Social Science* (2)4: 162-171

OJK. 2017. Survei Nasional Literasi dan Inklusi Keuangan (SNLIK). *(online)* diakses di http://www.ojk.go.id/id/berita-dan-kegiatan/siaran-pers/Pages/Siaran-Pers-OJK-Indeks-Literasi-dan-Inklusi-Keuangan-Meningkat.aspx (diakses tanggal 12 Oktober2017)

Shaari,N.A.,et,al.,2013. Financial Literacy: A studi Among the university student. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Busines*, 5(2), 279-299

Susanti.2014. Pentingnya Literasi Keuangan Bagi Generasi Muda di Surabaya, *Makalah*, disajikan pada SNE" Pembangunan Manusia Melalui Pendidikan Dalam Menghadapi ASEAN Economic Community 2015" Surabaya, 3 Mei 2014,h.278, *(online)* htpp://fe.unesa.ac.id/sne1014, (diakses tanggal 20 Mei 2015)

Sri Rahayu W, "Literasi Keuangan di Indonesia Kalah dengan Malaysia", (*online*) tersedia di htpp://www.kupang tribunews.com (diakses tanggal 19 Feberuari 2016)

Irin Widayanti. 2012 "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Literasi Finansial Mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Brawijaya. *Jurnal Akuntansi dan Pendidikan 1(1), 89-99*

ISBN: 978-602-6428-11-0

SMART ENERGY SHARING BERBASIS JARINGAN SENSOR WIRELESS

Luh Krisnawati[1], I Putu Suka Arsa[2]
[1,2]Jurusan Teknik Elektronika, Universitas Pendidikan Ganesha
Email: krisnawati@undiksha.ac.id

ABSTRACT

The product of Smart Energi Sharing made on this research consists of one Central Controller (CC) and some Local Controller (CC). LC has a duty to manage electrical energy of a house. Functionally CC is to manage and coordinate all of LC. CC communicates to all of LC wirelessly by utilizing a Wireless Sensor Network (WSN).

will do a monitoring to all of LC continuously to get information of volume of electrical energy produced by homes and order to LC to share the energy. From testing of the product, three LC was already capable to supply electrical energy into a load with the percentage of the load energy should be supplied by each LC are managed by CC. The hardware of LC has a buck converter module for managing the output of electrical current and voltage, microcontroller ATMega328 as a controller and Radio frequency nRF24l01 as a wireless communication tool.

***Keywords**: Smart Sharing Energy, Central Controller, Local Controller, WSN*

ABSTRAK

Perangkat Smart Enery Sharing yang dibuat pada penelitian ini terdiri atas satu Central Controller (CC) dan beberapa Local Controller (LC). LC berfungsi untuk memanajemen energi listrik pada setiap rumah. Sedangkan CC berfungsi untuk memanajemen dan mengkoordinasi seluruh LC. CC berkomunikasi dengan seluruh LC secara wireless dengan menggunakan teknologi Jaringan Sensor Wireless (WSN). CC akan memonitoring semua LC secara terus menerus untuk mengetahui besar energi listrik yang dihasilkan oleh sebuah rumah dan memerintahkan kepada LC tertentu untuk mensharing energi listrik dari sebuah rumah. Pada pengujian perangkat ini, tiga LC telah mampu mensuplai energi ke sebuah beban dengan persentase energi beban yang harus disuplai oleh setiap LC ditentukan oleh CC. Hardware LC terdiri atas modul buck converter yang berfungsi untuk mengatur keluaran arus, mikrokontroler ATMega328 yang berfungsi sebagai kendali dan radio frekuensi nRF24l01 yang berfungsi sebagai alat komunikasi wireless.

Kata kunci: Smart Sharing Energy, Central Controller, Local Controller, WSN

1. Pendahuluan

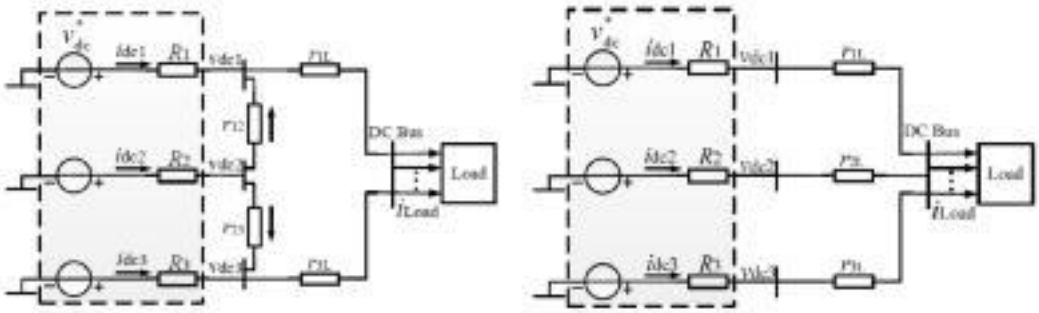
Perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang energi listrik seperti PLN telah melakukan usaha sangat besar dalam pemanfaatan energi matahari tetapi sampai saat masih belum mendapatkan hasil yang maksimal. PLN sudah membangun sumber pembangkit dari panel surya di beberapa daerah di Indonesia dengan menggunakan lahan yang luas. Tetapi cara ini juga termasuk gagal karena selain memerlukan tempat yang luas untuk menaruh banyak solar panel juga memerlukan kapasitas baterai yang besar serta biaya perawatan yang mahal untuk penyimpanan energi listrik. Selain itu PLN saat ini juga sedang mulai menerapkan sistem pembelian energi listrik dari rumah tangga. Tetapi hal ini juga kurang efektif karena energi yang akan dijual oleh rumah tangga dalam skala kecil sehingga energi hanya akan habis pada proses distribusi menggunakan kabel yang panjang (Spring, 2015).

Artikel ini memaparkan sebuah model dan mengembangan prototipe Smart Energy Sharing (SES) dalam pemanfaatan energi terbarukan dari matahari. Pada model ini semua rumah tangga yang terpasang panel surya akan terintegrasi dalam sebuah jaringan distribusi listrik SES. Dengan model ini maka tidak ada energi dari suatu rumah tangga yang terbuang saat panel surya menghasilkan energi melebihi kebutuhan. Untuk merealisasikan model SES ini diperlukan sistem kontrol yang bisa mengatur distribusi energi secara cerdas (Zhu, 2013). Daya yang disharing oleh setiap rumah tangga yang terintegrasi dalam sistem SES adalah dalam bentuk arus searah atau DC (Direct Current). Semua rumah tangga akan tersambung ke jaringan distribusi listrik atau power sharing line (PSL) pada sistem SES. Arus DC dipilih dibandingkan arus bolak-balik AC (Alternating

Current) karena lebih mudah dalam pengontrolan. Kemudahan ini disebabkan karena tidak ada sudut phase, frekeunsi dan daya reaktif (Liu, 2015).

Di sini semua rumah tangga akan terkoneksi secara paralel. Koneksi secara parallel ini mempunyai beberapa keuntungan seperti mudah dikonfigurasi, arsitektur bersifat modular, fault tolerance dan berbiaya rendah. Mekanisme yang digunakan pada SES ini adalah active current sharing yaitu dengan memonitoring arus yang masuk dan keluar dari setiap rumah tangga dan menggunakan informasi tersebut dalam proses kontrol (Mazumder, 2008). Secara garis besar sistem SES terdiri atas satu pusat kendali/ Central Controller (CC) dan beberapa kendali pada setiap rumah tangga atau disebut Local Controller (LC) (Huang, 2014). Sistem SES ini bisa direalisasikan jika semua unit kontrol terintegrasi ke dalam sebuah jaringan sensor wireless. Jaringan sensor wireless atau Wireless Sensor Network (WSN) adalah perangkat komunikasi wireless yang bisa diimplementasikan dalam sebuah topologi jaringan (Bindal, 2014). WSN akan memegang peranan utama dalam pengembangan sistem SES ini Radio frekuensi sebagai modul utama dari perangkat WSN ini akan menggunakan RF24l01. RF ini dipilih karena menggunakan frekuensi bebas lisensi 2,4 GHz dan berharga murah (Sonavane, 2009).

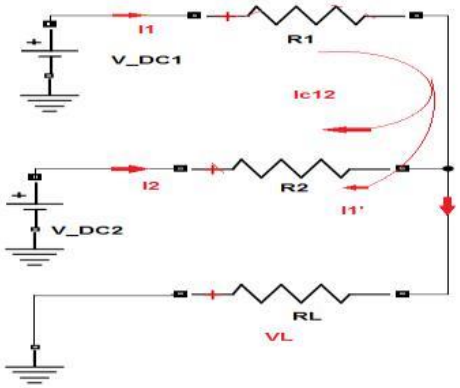
Pada proses sharing energi, dalam hal karakteristik distribusi dari sumber energi terbarukan, konverter dihubungkan secara parallel dengan yang lainnya. Konfigurasi ini umumnya dibedakan menjadi dua jenis, sering disebut dengan konfigurasi mesh dan konfigurasi radial seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 (Liu, 2015).



Gambar 1. Konfigurasi Mesh dan radial (Liu, 2015)

Dengan menggunakan rangkaian ekuivalen Thevenin, model sederhana dari sebuah sharing arus DC ditunjukkan pada Gambar 2. Metode *Droop Control* tradisional secara luas digunakan pada sharing arus DC, yang dibuat dalam persamaan

Di mana adalah nilai referensi dari tegangan output DC dari setiap converter, dan adalah tegangan out sebenarnya dari masing-masing converter. adalah daya output dari setiap converter, 0 adalah koefesien drop, dan = 1, 2, 3 … .



Gambar 2. Rangkaian ekuivalen parallel konverter *boost* (Thomas, 2015)

ISBN: 978-602-6428-11-0

Masalah utama yang ditemui dalam sharing daya DC adalah ketika konverter dihubungkan secara parallel. Tegangan output dari konverter tidak selalu konstan. Alasan utama dari variasi ini adalah perubahan beban dan daya input dan juga *feedback* tegangan dan arus. Perbedaan sedikit saja pada tegangan output akan menyebabkan arah arus berubah dalam sharing arus sehingga menyebabkan *overload* pada konverter dan juga variasi pada sharing daya. Konverter dengan output yang lebih tinggi akan memberikan daya yang lebih besar.

Metode *Droop Control* juga sering disebut metode kontrol lokal yang tergantung pada penambahan resistansi secara internal atau eksternal dari modul-modul yang terkoneksi secara parallel untuk menjaga arus yang tersharing sama antar modul. Secara umum, metode droop sangat sederhana dan mudah dalam pengimplementasian dan tidak memerlukan komunikasi (Thomas, 2015). Metode ini mempunyai regulasi beban yang sangat buruk sehingga tidak cocok untuk aplikasi-aplikasi yang memerlukan performa tinggi (Zhang, 2005).

Kontrol independen di mana setiap konverter daya pada sharing daya DC beroperasi secara independen. Sistem ini berbiaya rendah dan reliable, tetapi performa sistem tidak optimal karena setiap converter daya tidak tahu operasi converter daya lainnya dalam sistem. Sedangkan pada kontrol terpusat, semua konverter daya pada sharing daya DC dikendalikan oleh sebuah kontrol pusat melalui sebuah jaringan komunikasi. Dengan kontrol terpusat ini maka berbagai metode bisa digunakan seperti aktif kontrol sharing beban. Tetapi, realibiliti sistem akan menurun karena keseluruhan sistem tergantung pada pusat kontrol dan jaringan komunikasi (Lin, 2015).

Sharing energi dengan menggunakan metode sharing arus aktif kontrol saat ini menjadi pilihan yang paling bagus karena bisa mengatur distribusi arus listrik secara tepat. Tetapi metode ini hanya bisa dilakukan jika informasi beban-beban dan sumber-sumber diketahui oleh unit kendali. Koneksi berupa kabel misalnya diperlukan antara modul-modul konverter dan unit kendali untuk berkomunikasi. Tetapi penggunaan kabel mempunyai banyak kekurangan seperti rentan terhadap ganguan sinyal dan tidak praktis apabila terdapat banyak koneksi. Penggunaan wireless akan menjadi pilihan yang sangat tepat dalam menggantikan kabel dalam peran komunikasi (Lai, 2009).

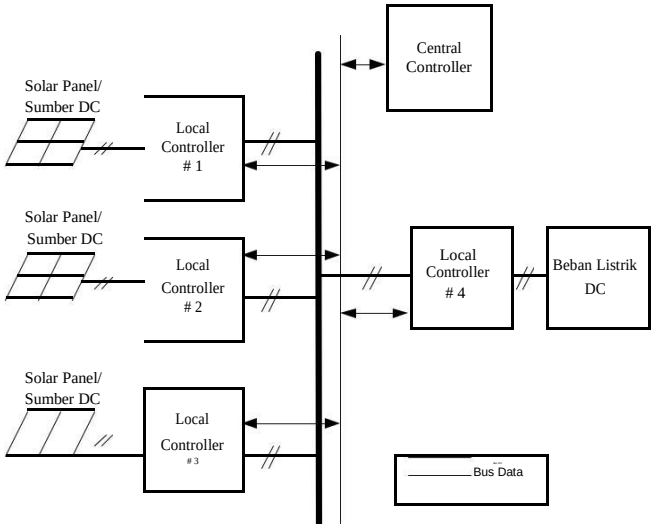
Sebuah WSN adalah sebuah sistem yang terdiri dari radio frekuensi (RF), sensor, mikrokontroler, dan catu daya. Perkembangan teknologi wireless sensor network saat ini adalah biaya yang rendah, daya yang rendah, dan node sensor dengan multifungsi. Node sensor memungkinkan mensensing sekaligus pengolahan data. Penggunaan berbagai sensor, seperti temperature, kelembatan dan deteksi suatu perubahan tertentu, memungkinkan untuk memonitoring lingkungan yang berbeda. Node sensor ini memungkinkan untuk membentuk jaringan dengan sistem sensor lainnya dan bertukar data dengan pengguna luar WSN memmpunyai domain aplikasi yang sangat besar (Dahoud, 2014).

2. Metode

Pengembangan prototipe dari model Smart Energy Sharing (SES) yang dibuat pada penelitian ini menggunakan tiga sumber tegangan dan satu beban. Sumber tegangan DC yang digunakan berperan sebagai simulasi panel surya. Common bus adalah sebuah titik di mana semua sumber tegangan dan beban terhubung dalam satu simpul. Local Controller (LC) akan mengkonversikan sumber tegangan DC menjadi sumber arus dan mengatur besar keluaran arus berdasarkan perintah dari Central Controller (CC). Tanda garis solid merepresentasikan aliran daya sedangkan garis putus-putus merepresentasikan aliran data informasi.

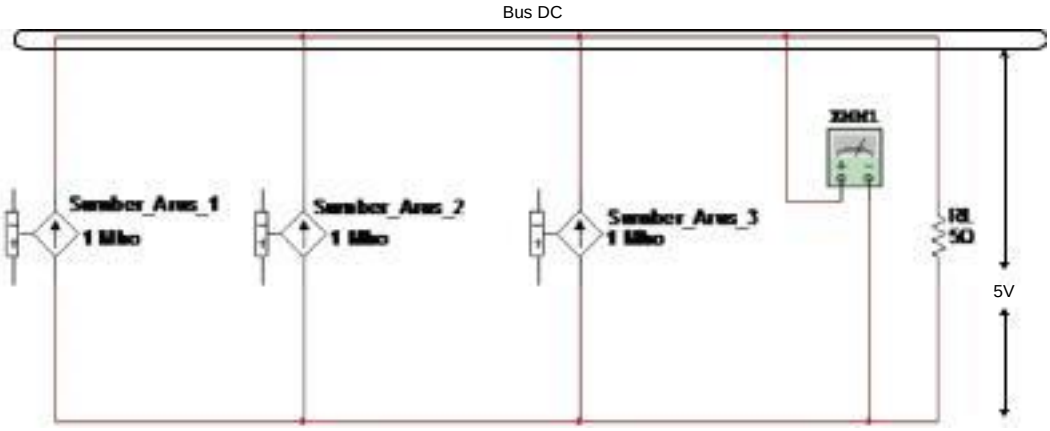
Central Controller berfungsi untuk mengatur seberapa besar arus yang harus dikeluarkan oleh masing-masing Local Controller. Selain itu, ia juga melakukan pemantauan secara terus merus untuk mengetahui bahwa Local Controller sudah mengeluarkan arus sesuai dengan yang diperintahkan. Informasi tentang arus yang masuk ke beban juga akan dipantau secara terus menerus oleh Central Controller.

ISBN: 978-602-6428-11-0



Gambar 3. Pengembangan prototipe dari model Smart Energy Sharing (SES)

Secara teoritis, rangkain listrik ekuivalen dari perangkat sistem sharing energi ini digambarkan pada Gambar 4 di bawah. Sumber tegangan DC yang berasal dari panel surya akan dikonversikan menjadi sumber arus DC yang terkontrol oleh tegangan. Tegangan sebesar 5 Volt diseting pada Bus DC terhadap ground. Beban akan memerlukan arus sebesar 1 Amper. Besar arus yang diperlukan ini bisa secara sederhana dihitung dengan menggunakan rumus persamaan dari hukum Kirchoff I. Sistem sharing energi akan mengetahui besar arus yang diperlukan sehingga sistem akan menentukan besar arus yang keluar pada masing-masing sumber arus. Sebagai contoh, sistem akan memerintahkan sumber arus pertama mengeluarkan arus sebesar 0.5 Amper, sumber arus kedua mengeluarkan arus 0.25 Amper, dan sumber arus ketiga mengeluarkan arus sebesar 0.25 Amper.

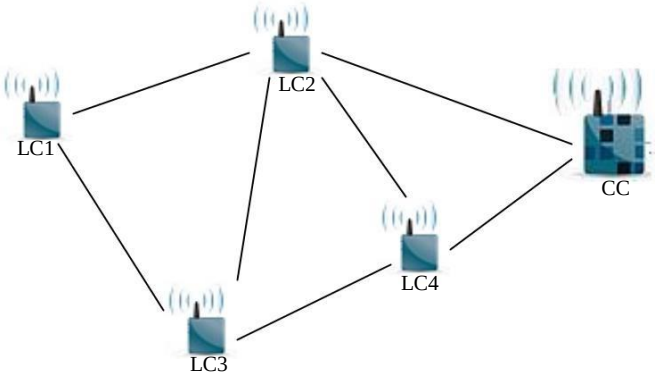


Gambar 4. Rangkaian listrik ekuivalen prototipe dari model Smart Energy Sharing (SES)

Aliran komunikasi data pada perangkat sharing energi ini menggunakan media wireless. Sistem jaringan wireless ini lebih dikenal sebagai jaringan sensor wireless atau Wireless Sensor Network (WSN). Alasan menggunakan media wireless dibandingkan kabel adalah untuk memudahkan perawatan, memudahkan dalam membuat konfigurasi jaringan yang diinginkan.

Topologi jaringan yang digunakan adalah Mesh. Alasan memilih topologi ini adalah kehandalannya terhadap ganguan pada jaringan. Radio frekuensi yang digunakan untuk mengimplementasikan jaringan ini adalah radio nRF24L01. Desain topologi Mesh yang telah dibuat ditunjukkan pada Gambar 5 di bawah.

ISBN: 978-602-6428-11-0



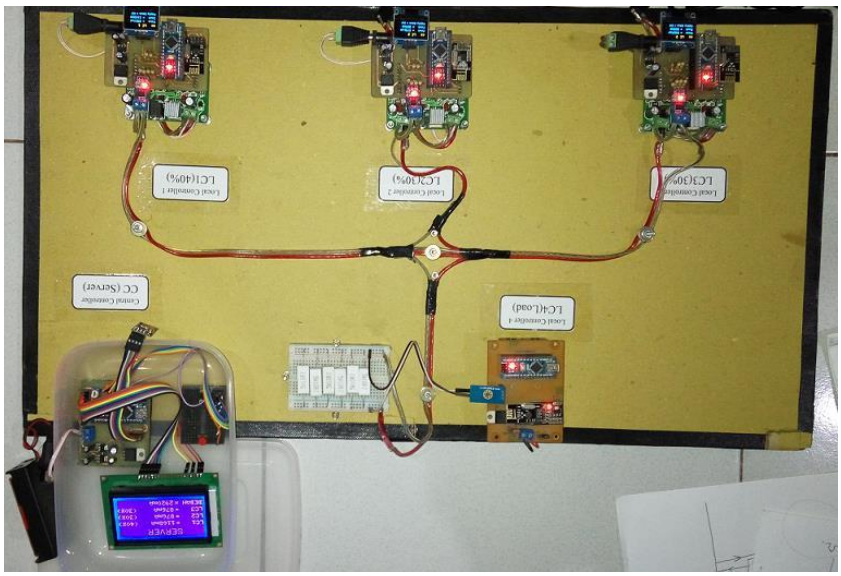
Gambar 5. Topologi Mesh dari perangkat sharing energi

Local Controller (LC) adalah modul bagian dari perangkat sharing energi. Modul ini berfungsi untuk mengeluarkan arus listrik yang besarnya ditentukan oleh Central Controller (CC). Terdapat dua blok utama pada modul ini yaitu: blok DC-DC Converter dan blok sistem kendali. DC-DC Converter berfungsi untuk merubah besar tegangan. Tegangan yang dihasilkan oleh panel surya dalam hal ini disimulasikan dengan menggunakan power supply akan dikonversikan untuk menghasilkan tegangan output tertentu. Converter ini dibuat untuk bekerja sebagai sumber arus.

Central Controller (CC) berfungsi untuk memanajemen seluruh Local Controller (LC). CC ini akan menentukan besar arus listrik yang mesti dikeluarkan oleh setiap LC. Perangkat hardware dari Central Controller ini berisikan display LCD, radio komunikasi, tombol dan mikroprosesor yang menggunakan Arduino.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengoperasian perangkat sharing energi dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan setting pada Central Controller untuk menentukan persentase dari setiap unit Local Controller yang harus disediakan. Misalkan karena jumlah Local Controller yang digunakan disini adalah 3 unit maka salah satu alternative persentasenya adalah LC1 sebesar 50%, LC2 sebesar 25% dan LC3 sebesar 25%.



Gambar 6. Instalasi perangkat sharing energi untuk pengujian

Pengujian perangkat sharing energi ini dilakukan dengan cara merubah konsumsi beban pada LC4. Seperti dijelaskan sebelumnya LC1, LC2, LC3 adalah Local Controller yang mensuplay enery

listrik. Sedangkan LC4 adalah Local Controller yang memerlukan energi listrik. Pengujian pertama dilakukan dengan cara menseting beban pada LC4 sebesar 0.5 A (2.5 Watt). Pada pengujian ini, Central Controller diperintahkan untuk membagi persentase sharing energi untuk LC1, LC2 dan LC3 secara berurut sebesar 20%, 20% dan 60%. Dari percobaan didapatkan LC1 mensuplai arus listrik sebesar 97mA, LC2 sebesar 101mA dan LC3 sebesar 309mA. Pengujian selanjutnya secara lengkat disajikan pada Tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Pengujian perangkat prototipe sharing energi

LC4 (Beban)	LC1	LC2	LC3	Keterangan
0.5 A (2.5 Watt)	97mA(20%)	101mA(20%)	309mA(60%)	Sesuai
1 A (5 Watt)	302mA(30%)	197mA(20%)	499mA(50%)	Sesuai
1.5 A (4.5 Watt)	752mA(50%)	372mA(25%)	376mA(25%)	Sesuai
2A (10 Watt)	802mA(40%)	799mA(40%)	401mA(20%)	Sesuai
2.5A (12.5 Watt)	749mA(30%)	752mA(30%)	999mA(40%)	Sesuai
3A (15 Watt)	1202mA(40%)	897mA(30%)	901mA(30%)	Sesuai
3.5A (17.5 Watt)	1225mA(35%)	1225(35%)	1050mA(30%)	Sesuai
4A (20 Watt)	1205mA(30%)	1397mA(35%)	1398mA(35%)	Sesuai

Dari hasil pengujian di atas didapatkan bahwa masing-masing LC telah memberikan kontribusi arus pada beban di LC4 sesuai dengan persentasi sesuai dengan pengaturan yang telah ditentukan sesuai dengan yang ditunjukkan pada table di atas. Rata-rata kesalahan (error) pada masing-masing LC sebesar 0,6%.

4. Simpulan

Pengembangan prototipe dari model Smart Energy Sharing (SES) menggunakan empat unit Local Controler (LC) dan satu Central Controler (CC). Dengan sebuah skenario laboratorium yang mewakili keadaan nyata di lapangan bahwa LC1, LC2, dan LC3 adalah rumah-rumah yang sedang kelebihan energi yang didapat dari panel surya sedangkan LC4 adalah rumah yang kekurangan energi maka pada pengujian LC1, LC2, dan LC3 sudah mampu memberikan energi listrik ke LC4. Persentase dari energi yang disharing ini ditentukan oleh CC.

Pembuatan prototipe dari model SES ini bisa dibuat secara variatif atau dinamik tergantung keadaan riil yang akan diwakili. Implementasi riil di lapangan membutuhkan LC yang sangat banyak dengan tetap membutuhkan satu CC. Sebagai ilustrasi untuk pembuatan SES yang akan diimplimentasi di sebuah komplek perumahan bisa membutuhkan sekitar 50 LC. Pembuatan jaringan komunikasi wireless yang baik akan menjadi kunci dalam implementasi perangkat ini.

Daftar Rujukan

Bindal, N., 2014, *Energy Efficiency In Wireless Sensor Network Contains Leach Protocol In Environmental Study*, International Journal of Exploring Emerging Trends In Engineering (IJEETE), Vol. 01, No. 2, Oktober 2014.

Huang, Z., Zhu, T., Gu, Y., Irwin, D., Mishra, A., Shenoy, P., 2014 *Minimizing Electricity Costs by Sharing Energy in Sustainable Microgrids*, , BuildSys, November 2014.

Huang, Z., Zhu, T., Gu, Y., Irwin, D., 2014, *Minimizing Electricity Costs by Sharing Energy in Sustainable Microgrids*, BuildSys, November 2014.

Lai,Y.M., Tan, S.C., Tsang, Y.M., 2009, Wireless control of load current sharing information for parallel-connected DC/DC power converters, IET Power Electronics, Vol. 2, No. 1, pp. 14 – 21, Januari 2009.

Lin, Z., Du,J., Wu, J., He, X., 2015, *Novel Communication Method Between Power Converters for DC Micro-grid Applications*, International Conference DC Microgrids (ICDCM), pp.92-96, Juni 2015.

Liu, Y., Wang, J., Li, N., Fu, Y., Ji, Y., 2015, *Enhanced Load Power Sharing Accuracy in Droop-Controlled DC Microgrids with Both Mesh and Radial Configurations*, energies, April 2015.

Mazumder, S.K., Tahir, M., Acharya, K., 2008, *Master–Slave Current-Sharing Control of a Parallel DC–DC Converter System Over an RF Communication Interface*, IEEE Transactions On Industrial Electronics, Vol. 55, No. 1, Januari 2008.

Spring, A., Witzmann, R., Becker., *Gerd., 2015, How Much Photovoltaic Capacity Can Handle Distrubution Grids With Regard To The Long Term Flicker*, 23rd International Conference on Electricity Distribution (CIRED), Juni 2015.

Sonavane, S. S., Kumar, V., Patil, B. P., 2009, *MSP430 and nRF24L01 based Wireless Sensor Network Design with Adaptive Power Control*, ICGST-CNIR Journal, Vol. 8, No. 2, Januari 2009.

Thomas, R.M., Jose, D., 2015, *Control Method for Parallel DC- DC Converters used in Standalone Photovoltaic Power System*, International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), Vol.4, No.8, Agustus 2015.

Zhu, T., Huang, Z., Sharma, A., Su J., Irwin, D., Mishra, A., Menasche, D., and Shenoy, P., 2013, *Sharing Renewable Energy in Smart Microgrids*, ACM/IEEE 4th International Conference on Cyber-Physical Systems, April 2013.

Zhu, T., Mishra, A., Irwin, D., Sharma, N., 2011, *The Case for Efficient Renewable Energy Management in Smart Homes*, Proceding of the 3rd ACM Workshop on Embedded Sensing Systems for Energy Efficiency in Buildings, November 2011.

Zhang,Y., Zane, R., Maksimovic, D., 2005, *Current Sharing in Digitally Controlled Masterless Multi-Phase DC-DC Converters*, IEEE Annual Power Electronics Specialists Conference, Juli 2005.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Pengembangan Sistem Kontrol Otomatis Kran Solenoid Berbasis Radio Frequency Identification Pada Sistem Pelayanan Air Minum Desa

I Gede Nurhayata[1], Nyoman Santiyadnya[2]
[1]Jurusan Teknik Elektronika FTK UNDIKSHA,
[2]Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FTK UNDIKSHA
Email: gede.nurhayata@undiksha.ac.id

ABSTRACT

The use of manual water tap on the drinking water service system of the village affects the incompatibility of voluntary fund revenues with the volume of water released. The purpose of this study is to develop a system of drinking water service village with automatic solenoid faucet based Radio Frequency Identication (RFID). This research develops open and close control on solenoid faucets automatically with RFID card as customer identity. To limit the taking of drinking water volume by customers then developed a prepaid service system with water pulse system. The results showed that the system was able to identify the customer number correctly at a maximum distance of 10 cm. The solenoid valve opens automatically if the customer number has been registered and the water pulse value is not empty. The system also successfully limits the volume of water out as per customer requirements. When the water pulse value has been exhausted, the system manages to close the faucet automatically.

***Keywords**: rfid, solenoid, control*

ABSTRAK

Penggunaan kran air manual pada sistem pelayanan air minum desa berdampak pada ketidaksesuaian pendapatan dana sukarela dengan volume air yang dikeluarkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pelayanan air minum desa dengan kran solenoid otomatis berbasis Radio Frequency Identication (RFID). Penelitian ini mengembangkan pengendalian buka dan tutup pada kran solenoid secara otomatis dengan kartu RFID sebagai identitas pelanggan. Untuk membatasi pengambilan volume air minum oleh pelanggan maka dikembangkan sistem layanan prabayar dengan sistem pulsa air. Hasil penelitian menunjukkan sistem mampu mengidentifikasi nomor pelanggan dengan tepat pada jarak maksimum 10 cm. Kran solenoid terbuka otomatis jika nomor pelanggan telah terdaftar dan nilai pulsa air tidak kosong. Sistem juga berhasil membatasi volume air yang keluar sesuai kebutuhan pelanggan. Ketika nilai pulsa air telah habis, sistem berhasil menutup kran secara otomatis.

Kata kunci: rfid, solenoid, kontrol

1. Pendahuluan

Kebutuhan masyarakat desa terhadap sumber air bersih dan layak minum umumnya masih bergantung pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) setempat karena wilayahnya tidak memiliki sumber mata air. Disamping itu, beberapa wilayah desa yang memiliki sumber mata air belum mampu untuk mengelolanya dengan baik sehingga masih bergantung pada PDAM. Desa Banyuning merupakan salah satu desa di Bali terletak di tengah kota Singaraja, kabupaten Buleleng memiliki sumber mata air bersih bernama mata air Candi Kuning yang sudah diuji oleh dinas kesehatan dan dinyatakan bersih serta siap diminum tanpa direbus. Oleh karena itu, untuk kebutuhan air minum warga desa Banyuning tidak lagi memasak air sehingga dapat menghemat pemakaian bahan bakar.

Pengelolaan sumber mata air desa Banyuning dikelola oleh perangkat desa dengan mengalirkan air desa ke setiap rumah warga untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari sehingga tidak bergantung pada PDAM. Namun tidak semua warga mendapat layanan air bersih karena kondisi letak geografis yang tidak mendukung sehingga perangkat desa Banyuning menyediakan layanan umum pengambilan air minum pada beberapa lokasi di pinggir jalan desa melalui kran air manual. Setiap warga desa yang mengambil air melalui layanan umum ini diwajibkan membayar secara sukarela pada kotak amal yang telah disediakan. Selain warga desa, ternyata banyak warga dari luar desa berminat dan ikut mengambil air minum bersih dari layanan umum sehingga perangkat desa berharap kondisi ini dapat meningkatkan pendapatan desa dari dana sukarela untuk biaya pengelolaan air minum.

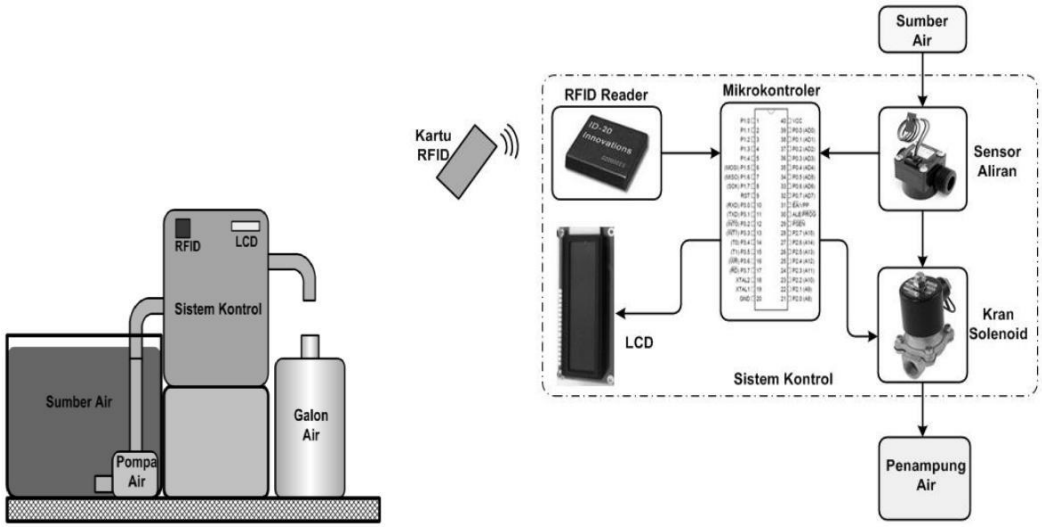
ISBN: 978-602-6428-11-0

Pendapatan desa dari dana sukarela sebagai hasil pengelolaan layanan umum air minum desa ternyata nilainya tidak sesuai dengan jumlah volume air yang dikeluarkan. Berdasarkan data diperoleh nilai pendapatan rata-rata dari kotak amal sebesar 2 juta per bulan, yang semestinya sebesar 5 juta per bulan dari total volume air yang dikeluarkan. Oleh karena itu, pengelolaan layanan umum air minum desa ini sudah jelas mengalami kerugian cukup besar rata-rata 3 juta/bulan atau 36 juta per tahun. Beberapa penyebab rendahnya nilai pendapatan desa yakni kurangnya kesadaran warga desa dalam melaksanakan kewajibannya untuk membayar secara sukarela pada kotak amal yang sudah disediakan. Disamping itu, tidak adanya petugas yang mengawasi dan melayani warga desa dalam mengambil air minum melalui kran manual sehingga memungkinkan air minum desa diakses secara bebas oleh pihak yang tidak bertanggungjawab dalam volume besar secara gratis untuk keperluan bisnis.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dalam penelitian ini berupaya untuk memperbaiki sistem layanan umum air minum desa dengan kran solenoid yang dikontrol secara otomatis menggunakan kartu RFID (*Radio Frequency IDentification*) sebagai identitas pelanggan. Alasan menggunakan kartu RFID karena nomor identitas bersifat unik dan sangat rahasia sehingga tidak mudah diduplikasi oleh pihak lain yang tidak bertanggungjawab. Teknologi RFID sudah berhasil dikembangkan pada sistem identifikasi objek museum (Nurhayata I Gede, 2014). Dengan upaya ini, menjamin tidak sembarang warga desa dapat mengambil air minum dari layanan umum air bersih kecuali kartunya sudah terdaftar pada sistem. Teknologi ini memungkinkan untuk menerapkan sistem pembayaran air minum dengan sistem layanan prabayar seperti layaknya pada handphone ataupun kWh meter digital. Pengembangan sistem layanan air minum otomatis ini memerlukan sistem perangkat keras meliputi pembaca kartu RFID, sistem kontroler dengan mikrokontroler AT89S51, penggerak kran solenoid, dan sensor aliran serta display LCD sebagai informasi sisa pulsa air. Pengembangan penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan sistem layanan umum air minum desa khususnya desa Banyuning sehingga dapat meningkatkan pendapatan dana pengelolaan dan pemeliharaan air minum desa.

2. Metode

Penelitian ini merupakan riset terapan dengan mengembangkan suatu produk berupa prototipe sistem kontrol otomatis kran solenoid berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) untuk sistem pelayanan air minum desa. Adapun model prototipe dan diagram blok sistem yang dikembangkan diperlihatkan pada Gambar 1.



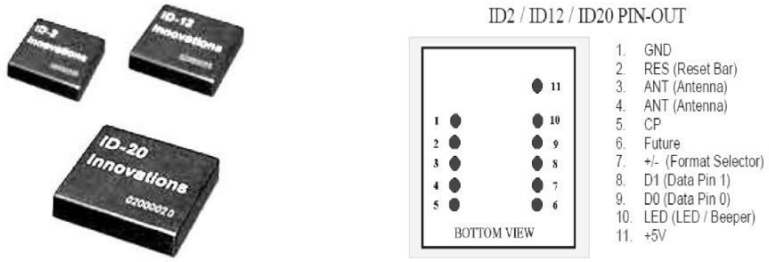
(a) (b)

Gambar 1. (a) Model prototipe, (b) Diagram blok sistem layanan air minum desa berbasis RFID.

ISBN: 978-602-6428-11-0

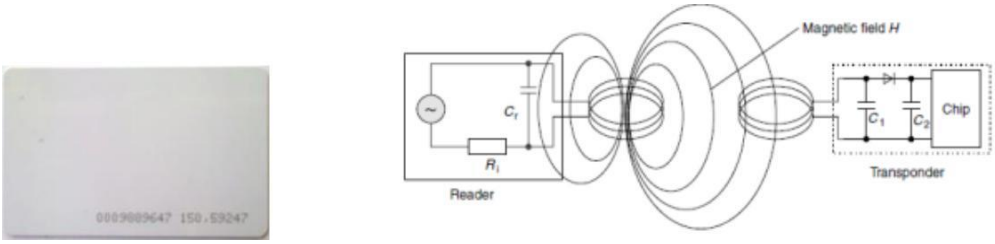
Adapun cara kerja dari sistem tersebut di atas adalah ketika pelanggan mendekatkan kartunya pada RFID reader maka nomor identitas kartu pelanggan akan dibaca oleh RFID reader dan dikirim ke mikrokontroller. Kemudian mikrokontroler melakukan pengecekan nomor pelanggan. Jika nomor pelanggan terdaftar pada sistem, maka mikrokontroller melakukan pengecekan berikutnya terhadap nilai sisa pulsa air pelanggan yakni apakah pulsa airnya telah habis atau masih ada. Apabila salah satu dari proses pengecekan tersebut tidak terpenuhi, maka kran solenoid tidak akan terbuka. Ketika kran solenoid berhasil dibuka, maka mikrokontroler melakukan pembacaan terhadap jumlah volume air yang keluar sambil melakukan estimasi terhadap sisa pulsa pelanggan. Apabila sisa pulsa pelanggan habis maka kran solenoid akan menutup kembali secara otomatis. Selama sisa pulsa air belum habis, kran solenoid dapat ditutup pada setiap saat dengan mendekatkan kembali kartu pelanggan sehingga dengan upaya ini, pelanggan memiliki kontrol penuh dalam mengambil air. Setelah kran solenoid tertutup maka prosesnya akan berulang kembali ke awal.

Radio Frequency Identification (RFID) merupakan metode identifikasi objek melalui perantara gelombang frekuensi radio (Bob Violino, 2005). Pada Gambar 2 memperlihatkan bentuk fisik dan tata letak dari masing-masing pin pada RFID Reader ID-12 (Sparkfun, 2013). RFID Reader selain mempunyai penerima internal gelombang RF yang berfungsi menangkap gelombang elektromagnetik, juga mempunyai fungsi khusus untuk menangkap data-data analog dari gelombang RF yang dipancarkan oleh RFID *Tag Card* dan mengubahnya menjadi data-data digital.



Gambar 2. Bentuk fisik RFID Reader ID-12

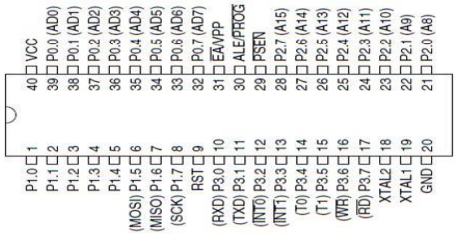
Pada Gambar 3 memperlihatkan sebuah *Tag Card ID EM 4001* sebagai pemancar gelombang radio (RF). *Tag Card* akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari RFID *Reader*.



Gambar 3. Bentuk fisik Tag Card ID EM 4001 dan prinsip kerjanya

Mikrokontroller merupakan sistem mikroprosseor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus secara khusus (Rachmad Setiawan, 2006). Mikrokontroller yang digunakan dalam penelitian ini yakni mikrokontroller AT89S51 memiliki kemasan 40 pin seperti pada Gambar 4.

ISBN: 978-602-6428-11-0



Gambar 4. Kemasan mikrokontroller AT89S51

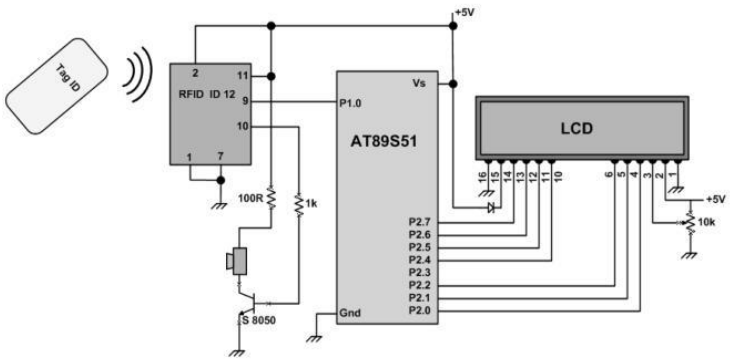
Kran air merupakan suatu pintu untuk mengatur besarnya debit aliran air yang keluar. Pada umumnya kran air dikendalikan secara manual dengan tangan. Kelemahan kran ini adalah cepat rusak akibat faktor mekanis. Disamping itu, kran ini tidak dapat dikendalikan secara elektrik untuk proses kontrol otomatis. Oleh karena itu, kran air manual dalam sistem pelayanan air minum desa agar dapat memberikan pelayanan secara otomatis kepada pelanggan perlu diganti menggunakan kran solenoid seperti pada Gambar 5. (Prasimax Mikron, 2016). Kran solenoid ini bekerja dengan mengalirkan arus listrik pada kabel yang tersedia sehingga katup kran terbuka dan sebaliknya ketika arus listrik diputus maka kran menutup kembali.

Gambar 5. Kran air solenoid

Gambar 6. Sensor aliran air

Dalam proses mengukur volume air minum yang mengalir melalui kran solenoid menggunakan sebuah sensor aliran seperti pada Gambar 6 (SeedStudioWork.com, 2010). Sensor ini pada dasarnya berfungsi mengukur kecepatan aliran air. Berdasarkan kecepatan aliran air maka besarnya jumlah volume air yang keluar dapat ditentukan. Contoh penerapan sensor aliran ini dapat dilihat pada Viskosimeter Digital (Kalam T T Siregar, 2013)

Pengembangan sistem kontrol otomatis kran solenoid berbasis rfid memerlukan beberapa perangkat keras dan lunak. Pengembangan perangkat keras meliputi pengembangan rangkaian pembaca nomor kartu RFID tipe 125 kHz, rangkaian driver kran solenoid untuk kendali buka dan tutup, serta rangkaian inverter untuk pengoperasian pompa air dari catu daya DC 12V.

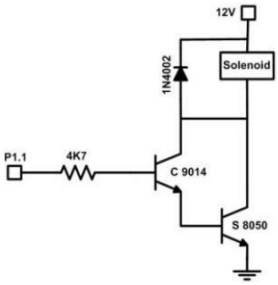


Gambar 7. Perangkat keras pembaca kartu RFID

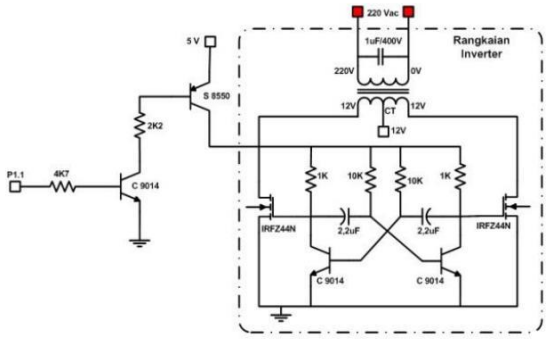
ISBN: 978-602-6428-11-0

Dalam proses mengenali nomor identitas kartu RFID dibutuhkan komponen RFID reader dan mikrokontroller yang sesuai. Rangkaian pembaca kartu RFID berfungsi untuk mengidentifikasi jenis kartu RFID. Beberapa jenis kartu RFID tersedia dipasaran memiliki frekuensi kerja yang berbeda. Pada penelitian ini dipilih jenis kartu RFID dengan frekuensi kerja 125 kHz. Adapun hasil pengembangan rangkaian pembaca kartu RFID diperlihatkan seperti pada Gambar 7.

Kran solenoid membutuhkan arus penggerak pada kumparannya dengan nilai arus cukup besar. Sedangkan nilai arus sinyal kendali dari keluaran mikrokontroler sangat rendah sehingga keluaran mikrokontroller tidak mampu menggerakkan katup solenoid secara langsung. Oleh karena itu, dibutuhkan rangkaian driver untuk menguatkan arus keluaran mikrokontroller. Adapun rangkaian driver kran solenoid diperlihatkan pada Gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Perangkat keras driver kran solenoid



Gambar 9. Rangkaian inverter pompa air

Dalam penelitian ini, simulator sebagai sumber mata air menggunakan air yang disirkulasikan dengan pompa aquarium. Pompa aquarium bekerja pada sumber tegangan bolak-balik 220 Vac. Sedangkan dalam prototipe ini menggunakan sumber tegangan searah 12 Vdc. Oleh karena itu, untuk menyesuaikan tegangan sumber dengan pompa aquarium dibutuhkan rangkaian inverter sehingga pompa air dapat bekerja normal. Adapun pengembangan rangkaian inverter untuk pompa air diperlihatkan pada Gambar 9.

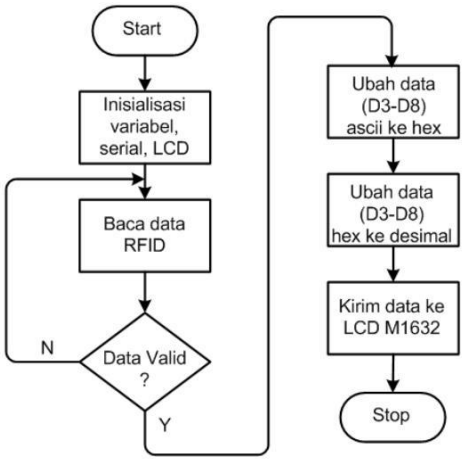
Setelah pengembangan rancangan bagian sistem perangkat keras selesai maka langkah selanjutnya adalah mengembangkan rancangan prototipe produk layanan air minum desa berbasis RFID seperti diperlihatkan pada Gambar 10.

Gambar 10. Prototipe sistem layanan air minum desa berbasis rfid

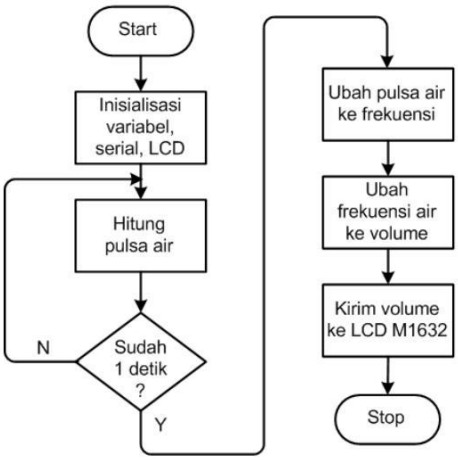
Seluruh sub sistem dari perangkat keras yang telah dirancang sepenuhnya dikendalikan oleh sebuah mikrokontroler berdasarkan instruksi yang terprogram. Langkah awal sebelum memprogram mikrokontroler adalah merancang algoritma program sesuai prinsip kerja sistem yang diinginkan.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Beberapa algoritma program perangkat lunak pada setiap sub sistem yang dikembangkan yakni pembacaan nomor kartu RFID Reader, pembacaan volume air yang keluar, pengendalian kran solenoid dan pembaharuan pulsa air. Pada Gambar 11 memperlihatkan pengembangan algoritma program utama dalam proses pembacaan nomor ID Card dari RFID Reader ID-12. Sedangkan algoritma pembacaan volume air digambarkan dengan diagram alir seperti tampak pada Gambar 12.

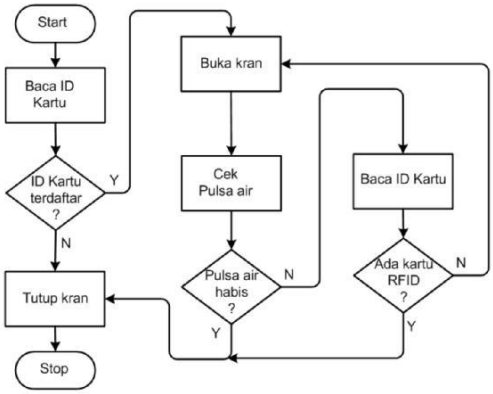


Gambar 11. Algoritma pembaca kartu rfid

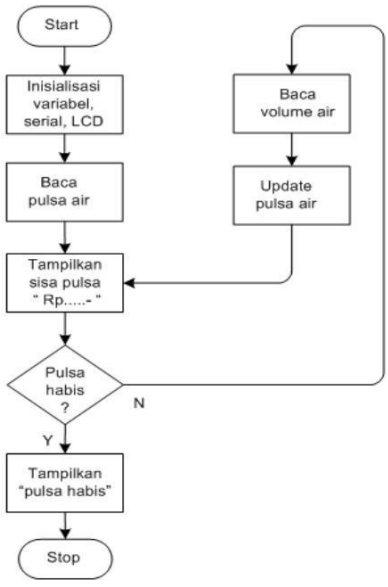


Gambar 12. Algoritma pembaca volume air

Pada gambar 13 memperlihatkan pengembangan algoritma dalam proses pengendalian kran air berbasis nomor identitas dan nilai pulsa air secara keseluruhan. Kemudian pengembangan algoritma berikutnya yakni estimasi nilai pulsa air berdasarkan jumlah volume air yang keluar seperti tampak pada Gambar 14.



Gambar 13. Algoritma kendali kran air



Gambar 14. Algoritma penghitung pulsa air

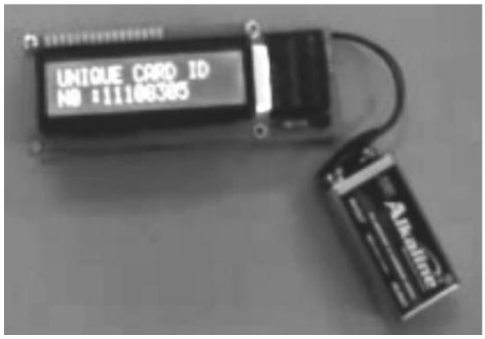
ISBN: 978-602-6428-11-0

3. Hasil dan Pembahasan

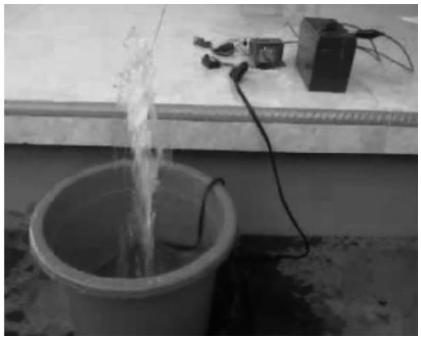
Dari hasil pengembangan perangkat keras dan lunak selama proses pelaksanaan penelitian diperoleh hasil penelitian berupa kinerja dari perangkat keras dan perangkat lunak meliputi :

- inerja pembacaan kartu RFID
- inerja pengukur volume air
- inerja driver kran solenoid
- inerja inverter pompa aquarium

Hasil proses pembacaan kartu RFID dimana nomor kartu berhasil ditampilkan pada display LCD dalam jumlah 8 digit diperlihatkan pada gambar 15.



Gambar 15. Prototipe pembaca kartu rfid



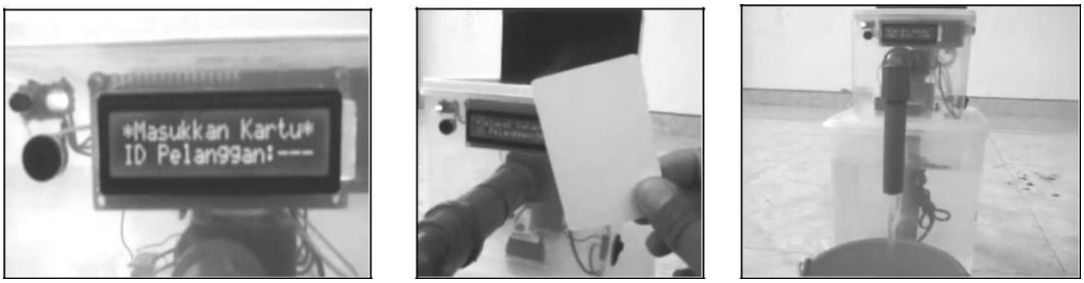
Gambar 16. Kinerja inverter pompa air

Dalam mensirkulasikan aliran air dari sebuah bak air, maka dibutuhkan sebuah pompa air dimana dalam penelitian ini menggunakan sebuah pompa air aquarium pada prototipe sistem layanan air minum. Pada gambar 16 memperlihatkan kinerja inverter untuk pompa aquarium dimana pompa mampu bekerja normal dengan pancaran air cukup keras. Pada gambar 17 menunjukkan hasil pengembangan perangkat keras untuk proses pengukuran volume air dengan menggunakan sensor aliran yang nilai volumenya ditampilkan pada display LCD. Perangkat mampu memantau jumlah air minum yang telah dikeluarkan untuk mengestimasi sisa pulsa air pelanggan,

Gambar 17. Perangkat keras pembaca volume air

Berdasarkan kinerja sub sistem kontrol otomatis kran solenoid berbasis rfid maka pada gambar 18 menunjukkan hasil pengujian sistem layanan air minum secara menyeluruh. Pada gambar 18(a) ketika catu daya dihidupkan, maka lampu hijau menyala menunjukkan kondisi siap menerima kartu rfid dari pelanggan. Jika nomor kartu pelanggan terdaftar dan nilai pulsa air belum habis, maka lampu merah akan menyala dan kemudian kran solenoid dibuka seperti tampak pada gambar 18(b). Selama kran terbuka, air mengalir keluar dan sistem menampilkan pembaharuan nilai sisa pulsa air sesuai volume yang dikeluarkan secara real time. Kran solenoid akan tertutup secara otomatis jika nilai pulsa air sudah habis seperti gambar 18(c). Sementara kran dapat ditutup secara manual oleh pelanggan dengan mendekatkan kembali kartu rfidnya. Dengan cara ini pelanggan dapat mengontrol penuh proses pengambilan air bersih.

ISBN: 978-602-6428-11-0



(a) (b) (c)

Gambar 18. Hasil kinerja sistem layanan air minum berbasis rfid. (a) sistem ready (b) pembacaan baca kartu RFID, (c) pengeluaran air minum

4. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa sistem kontrol otomatis kran solenoid berbasis rfid berfungsi dengan baik sesuai hasil pengembangan. Sistem layanan air minum akan membuka kran solenoid secara otomatis hanya jika nomor pelanggan valid dan pulsa air belum habis. Sistem mampu mengestimasi pulsa air sesuai volume air yang keluar untuk menutup kran solenoid jika pulsa air habis.. Prototipe ini dapat digunakan sebagai sistem layanan air minum prabayar berbasis pulsa air sehingga dapat meningkatkan pendapatan pengelola air minum.

DAFTAR PUSTAKA

Bob Violino, 2005. *The History of RFID Technology*, Tersedia pada http:// www. rfidjournal.com/articles/view?1338. Diakses pada tanggal 10 Oktober 2013.

Kalam T T Siregar, 2013, *Viskosimeter Digital Menggunakan Water Flow Sensor G1/2 Berbasis Mikrokontroller 8535*, tersedia pada http://jurnal.usu.ac.id/index.php/sfisika/article/view/4754/ 2171, diakses tanggal 10 Januari 2016

Nurhayata I Gede, 2014. *Aplikasi Mikrokontroller AT89S51 sebagai Kendali MP3 Player Berbasis Radio Frequency Identificaion (RFID) pada Sistem Pelayanan Objek Museum* Publikasi Penelitian pada SENARI ke 2.

Prasimax Mikron, 2016, *Valve Electronic 1/2 inch*, http://www.mikron123.com/index.php/Sensor/Valve-Electronic-1/2-inch/Detailed-product-flyer.html, diakses tanggal 10 Januari 2016

Rachmad Setiawan, 2006. *Mikrokontroller MCS-51*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.

Sparkfun. 2013. *ID-Series Datasheet*, http://www.sparkfun.com/datasheets/Sensor/ID-12-Datasheet.pdf. Diakses pada tanggal 10 Oktober 2013.

SeedStudioWork.com, 2010, *Water Flow Sensor*, http://www.seeedstudio.com/depot/datasheet/water flow sensor datasheet.pdf diakses tanggal 10 Januari 2016

ISBN: 978-602-6428-11-0

PENGARUH *FUN OUTBOUND* UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI SISWA DALAM MENGIKUTI PEMBELAJARAN PENJAS PADA SISWA KELAS XI DI SMK YISCA CILAMAYA KARAWANG

Akhmad Dimyati[1], Ayu Siti Aminah[2]
Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, FKIP - UNSIKA
Email: dimyatiakhmad29@yahoo.com

ABSTRACT

To answer the formulation of research problems formulated, the authors use a quantitative approach with experimental methods. This research was conducted in SMK Yisca Cilamaya Karawang by taking one class as sample of research that is class XI marketing which amounted to 30 sample from student of class XI. There are three stages in this research: pretest, treatment or treatment, and posttest. Pretest done to know the level of motivation of student before get treatment or treatment, after done pretest researcher give treatment that is by giving fun outbound to know level of student motivation in learning pemas. This study authors use experimental methods conducted for 3 months with 6 meetings. The instrument used is in the form of questionnaire on the initial test and final test. Result of hypothesis test on treatment sample seen t arithmetic = 2,308 with real level = 0,05 and degree of freedom (dk) = n - 1 = 29 got number = 2,048. Therefore t arithmetic = 2.308> t table = 2.048, then the hypothesis is rejected because it resides in the rejection of the hypothesis. So show that after using fun outbound have an effect on to student's learning motivation in following learning pemas at student of class XI at SMK YISCA Cilamaya Karawang.

***Keywords**: Games fun 0utbound, Motivs and PENJAS*

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di SMK Yisca Cilamaya Karawang dengan mengambil satu kelas sebagai sampel penelitian yaitu kelas XI pemasaran yang berjumlah 30 sampel dari Pretest dilakukan untuk mengetahui tingkat motivasi siswa sebelum mendapatkan perlakuan atau treatment, setelah dilakukan pretest peneliti memberikan perlakuan yaitu dengan memberikan fun outbound untuk mengetahui tingkat motivasi siswa dalam pembelajaran penjas. Penelitian ini penulis menggunakan metode eksperimen yang dilaksanakan selama 3 bulan dengan 6 kali pertemuan. Instrumen yang digunakan yaitu berupa angket pada tes awal maupun tes akhir. Hasil uji hipotesis pada sampel perlakuan terlihat t hitung = 2,308 dengan taraf nyata = 0,05 dan derajat kebebasan (dk) = n – 1 = 29 didapat angka = 2,048. Oleh karena itu t hitung = 2,308 > t tabel = 2,048, maka hipotesis ditolak karena berada didalam daerah penolakan hipotesis. Jadi menunjukan bahwa setelah menggunakan fun outbound berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran penjas pada siswa kelas XI di SMK YISCA Cilamaya Karawang.

Kata Kunci: Games fun outbound, Motivasi dan PENJAS

1. PENDAHULUAN

Didalam *Outbound,* kita tidak mungkin dapat menyembunyikan sifat alamiah kita. Apalagi bila permainan-permainan yang disediakan dalam aktivitas *Outbound* cukup banyak, maka sifat alamiah itu apakah itu baik atau buruk, akan segera tampak dengan sendirinya. Oleh karena itu, *Outbound* sebenarnya dapat dijadikan sebagai media sebuah psikotes karena *Outbound*merupakan cerminan diri dari para pelakunya, yang akan tampak pada permainan-permaian yang disediakan.

Menurut pengamatan dari hasil observasi di SMK Yisca Cilamaya banyak siswa siswi yang tidak semangat untuk mengikuti pembelajaran penjas yaitu rendahnya motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran penjas, hal ini yang diduga menjadi faktor rendahnya motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran penjas dikarenakan hasil belajar atau prestasi siswa masih rendah atau tidak ada peningkatan yang signifikan pada setiap tahunnya, sehingga para siswa tidak memenuhi nilai KKM yang sudah ditentukan, dari proses pembelajaran yang kurang maksimal, pendekatan yang digunakan atau diterapkan oleh guru masih lebih banyak teknik dan monoton, kurang adanya variasi pada

ISBN: 978-602-6428-11-0

Berdasarkan latar belakang, maka penulis menganggap masalah ini menarik untuk diteliti, sehingga penulis menentukan judul penelitan **"Pengaruh *fun outbound* untuk Meningkatkan Motivasi Siswa Dalam Mengikuti Pembelajaran Penjas kelas XI Di SMK YISCA Cilamaya Karawang".**

2. METODE

Jenis pendekatan dalam penellitian ini adalah penelitian kuantitatif, karena yang dibutuhkan berupa angka yang signifikan untuk kemudian di deskripsikan oleh peneliti dan untuk menguji perbedaan hasil belajar yang diperoleh kelompok eksperimen dengan kelompok pembanding atau kelompok kontrol. Terhadap hasilnya. Sejalan dengan hal tersebut Sugiyono (2015: 7) menegaskan bahwa data penelitian kuantitatif berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Dari kedua penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa penelitian kuantitatif adalah penelitian yang dalam proses pengumpulan datanya dilakukan secara kuantitas sehingga proses akhir disajikan dalam bentuk angka atau tabel sebagai deskripsi hasil penelitian.

Alasan peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif karena penelitian bermaksud untuk mengetahui pengaruh *fun outbound* untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran penjas di SMK Yisca Cilamaya.

A. Metode Penelitian

Metode sangat diperlukan dalam setiap penelitian, penggunaan metode dalam penelitian disesuaikan dengan masalah dan tujuan penelitian. Hal ini mengandung arti bahwa metode penelitian begitu penting dalam pengumpulan data analisis. Seperti yang diungkapkanSugiyono (2015: 2) bahwa "Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu". Lebih lanjut Surakhmad (1998: 31) menjelaskan bahwa "Metode merupakan cara utama yang dipergunakan untuk mencapai suatu tujuan".

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Dalam penelitiannya ini penulis menggunakan metode eksperimen. Mengenai metode eksperimen ini Sugiyono (2015: 72) menjelaskan, "Metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan".

Selanjutnya Surakhmad (1998: 169) mengemukakan bahwa, "Dalam asrti kata lain, bereksperimen adalah mengadakan kegiatan percobaan untuk melihat sesuatu hasil. Hasil itu akan menegaskan bagaimanakah kedudukan berhubungan kasual antara variabel-variabel yang diselidiki".

Metode penelitian eksperimen merupakan rangkaian kegiatan percobaan dengan tujuan menyelidiki suatu masalah sehingga diperoleh suatu hasil. Jadi dalam metode ini harus ada faktor yang dicobakan. Dalam hal ini faktor yang dicobakan adalah variabel bebas yaitu *fun outbound* untuk diketahui pengaruh atau dampak terhadap variabel terkait yaitu motivasi belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran penjas.

Perlakuan melalui *fun outbound* dilakukan sebanyak 8 pertemuan selama satu bulan. Penelitian sampel diamati dengan menggunakan lembar observasi setelah pertemuan pertama dan setelah pertemuan terakhir, pada pertemuan ke empatdan sebelum pertemuan ke tujuh serta setelah pertemuan ke depalan diberikan skala motivasi belajar. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh atau dampak yang ditimbulkan oleh *fun outbound* terhadap perubahan motivasi belajar siswa.

Adapun dalam penelitian ini yang dijadikan masalah adalah pengaruh *fun outbound* terhadap motivasi belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran penjas. Untuk tujuan tersebut, penulis memilih prosedur atau langkah-langkah sebagai berikut:

Mengumpulkan data dari hasil observasi dan jawaban skala motivasi belajar dari siswa kelas XI SMK Yisca Cilamaya tentang*fun outbound* dan motivasi belajar siswa. Skala motivasi belajar

ISBN: 978-602-6428-11-0

yang penulis susun membuat pernyataan yang harus direspon oleh siswa. Skala motivasi belajar yang diberikan sesuai dengan jumlah siswa yang penulis teliti.

Memilih data, data yang terkumpul dipilih dan diklasifikasikan sesuai dengan objek yang dipertanggungjawabkan kemudian disusun dari respon yang paling tinggi hingga respon yang paling rendah.

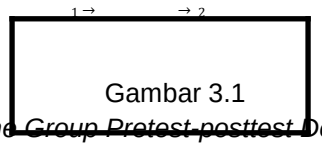
Mengolah data, setelah data terkumpul diklasifikasikan, kemudian data diolah dengan menggunakan perhitungan statistik terutama yang berkaitan dengan perhintungan yang menyangkut tentang dampak *fun outbound* terhadap motivasi siswa dalam mengikkuti pembelajaran penjas.

Menganalisis data, setelah memulai perhitungan statistik secara hati-hati dan cermat, hasil tersebut dianalisis apakah data tersebut menjelaskan tentang pengruh *fun outbound* terhadap motivasi siswa.

Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan rencana tentang pengumpulan dan menganalisa data sesuai dengan tujuan penelitian. Desain eksperimen dalam penelitian ini adalah *Pre-Experimental Designs (non designs).* Sugiyono (2015: 74) mengemukakan sebagai berikut: "Dikatakan *pre-exsperimental designs*, karena desain ini belum merupakan eksperimen sungguh-sungguh. Karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen". Bentuk *pre-exsperimental designs* menurut Sugiyono (2015: 74) yaitu: *"One-Shot Case Study, One Group pretest-posttest design, dan Intact-Group Comparison"*. Dalam suatu penelitian perlu suatu desain yang tepat dan sesuai dengan variabel-variabel yang terkandung dalam tujuan penelitiannya, dan hipotesis yang akan dibuktikan kebenarannya.

Dalam desain penelitian ini menggunakan *"One Group pretest-posttest designs",* didalam desain ini terdapat pretest sebelum perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapatdibandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan, Sugiyono (2015: 74) yang digambarkan seperti berikut:



Gambar 3.1
One Group Pretest-posttest Design
Sumber: Sugiyono(2015: 75) Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D

Keterangan :
O_1 : Tes awal
O_2 : Tes akhir (*fun outbound)*
: perlakuan atau *treatment (fun outbound)*

Desain penelitian diperlukan untuk dijadikan pegangan dalam pelaksanaan penelitian, agar penelitian yang dilakukan arahnya jelas dan terencana.

C. Populasi dan Sampel

Populasi

"Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya" (Sugiono, 2015: 215). Dapat disimpulkan bahwa populasi ini adalah siswa kelas XI di SMK Yisca Cilamaya yang berjumlah 30 siswa dari satu kelas.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Sampel

Mengenai penentuan sampel, Arikunto (2013: 174) mengemukakan bahwa: “Sampel adalah sebagian atau wakil dari jumlah populasi yang diteliti”. Teknik sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *SamplingJenuh*. Menurut Sugiyono (2015: 85) mengemukakan pengertian teknik *Sampling Jenuh*:

Teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Hal ini sering dilakukan bila jumlah populasi relatif kecil, kurang dari 30 orang, atau penelitian yang ingin membuat generalisasi dengan kesalahan yang sangat kecil. Istilah lain sampel jenuh adalah sensus, dimana semua anggota populasi dijadikan sampel.

D. Definisi Operasional

Defini operasional dimaksudkan untuk menghindari kesalah pahaman dan perbedaan penafsiran yang berkaitan dengan istilah-istilah dalam judul skripsi. Untuk memudahkan pembaca memahami isi dari penelitian, maka peneliti membuat definisi operasional atau batasan istilah agar terhindar dari kesimpangsiuran istilah-istilah dalam judul penelitian ini. Batasan istilah-istilah tersebut adalah sebagai berikut:

Fun Outbound

Menurut Nana Suryana N (2016: 5) bahwa *outbound* adalah suatu bentuk dari pembelajaran segala ilmu terapan yang disimulasikan dan dilakukan dialam terbuka atau tertutup dengan bentuk permainan yang efektif, yang menggabungkan antara intelegensia, fisik dan mental.

Motivasi Siswa

Menurut M. Ngalim Purwanto (2010: 73) mengungkapkan bahwa secara umum dapat dikatakan bahwa tujuan motivasi adalah untuk menggerakkan atau menggugah seseorang agar timbul keinginan dan kemauannya untuk melakukan sesuatu sehingga dapat memperoleh hasil atau mencapai tujuan tertentu.

E. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah Arikunto (2013: 203). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pre-test dan post-test dengan indikator penilaian sebagai berikut: Sugiyono (2015: 222) mengemukakan bahwa “Pada prinsipnya meneliti adalah melakukan pengukuran, maka harus ada alat ukur yang baik. Alat ukur dalam penelitian biasanya dinamakan instrumen penelitian.” Jadi instrumen penelitian adalah semua alat yang digunakan dalam penelitian.

Instrumen yang digunakan penulis dalam penelitian ini mengacu pada *Sport Motivation Scale* (SMS) yang disusun oleh Pelletier dkk pada tahun 1995. Berdasarkan skala motivasi tersebut penulis menyusun kisi-kisi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Instrumen yang digunakan yaitu berupa angket pada tes awal maupun tes akhir. Hasil uji hipotesis pada sampel perlakuan terlihat t hitung = 2,308 dengan taraf nyata = 0,05 dan derajat kebebasan (dk) = n – 1 = 29 didapat angka = 2,048. Oleh karena itu t hitung = 2,308 > t tabel = 2,048, maka hipotesis ditolak karena berada didalam daerah penolakan hipotesis.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Hasil dari rata-rata dan simpangan baku

NilaiStatistik	Data	
	Pre-tes	Post-tes
Banyak Data (*n*)	30	30
Rata-rata	191.00	199.87
Simpangan Baku (S_i)	15.27	14.48

Hasil dari Uji Normalitas

Sampel	Periode Tes	L_0Hitung	L_{Tabel}	Simpulan
Kelompok Eksperimen	Tes Awal	0,1472	0,161	Normal
	Tes Akhir	0,1156	0,161	Normal

Hasil Uji Homogenitas

Kelompok	Periode Tes	F Hitung	F Tabel	Simpulan
Kelompok Eksperimen	Tes Awal / Tes Akhir	1,112	2,403	Homogen

Hasil rerata Uji Signifikansi

Sampel	T Hitung	T Tabel	Kesimpulan
Kelompok Eksperimen	2,308	2,048	Signifikan

Jadi menunjukan bahwa setelah menggunakan fun outbound berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran penjas pada siswa kelas XI di SMK YISCA Cilamaya Karawang.

B. Pembahasan

Istilah pendidikan jasmani berawal dari Amerika Serikat yang berawal dari istilah *gymnastics, hygiene,* dan *physical culture Siedentop* (1972). Berikut ini pengertian Pendidikan Jasmani menurut para ahli :

Siedentop (1991) seorang pakar Pendidikan Jasmani dari Amerika Serikat, mengatakan bahwa dewasa ini pendidikan jasmani dapat diterima secara luas sebagai model “pendidikan melalui aktivitas jasmani”, yang berkembang sebagai akibat dari merebaknya telaahan pendidikan gerak pada akhir abad ke-20 ini dan menekankan pada kebugaran jasmani, penguasaan keterampilan, pengetahuan, dan perkembangan sosial. Secara ringkas dapat dikatakan bahwa: “Pendidikan jasmani adalah pendidikan dari, tentang, dan melalui aktivitas jasmani”

Cholik Mutohir (1992) olahraga adalah proses sistematik yang berupa segala kegiatan atau usaha yang dapat mendorong mengembangkan, dan membina potensi-potensi jasmaniah dan rohaniah seseorang sebagai perorangan atau anggota masyarakat dalam bentuk permainan,

perlombaan/pertandingan, dan kegiatan jasmani yang intensif untuk memperoleh rekreasi, kemenangan, dan prestasi puncak dalam rangka pembentukan manusia Indonesia seutuhnya yang berkualitas berdasarkan Pancasila.

Rink (1985) mendefinisikan Pendidikan Jasmani sebagai "Pendidikan melalui fisikal", seperti: "Kontribusi unik pendidikan jasmani terhadap pendidikan secara umum adalah perkembangan tubuh yang menyeluruh melalui aktivitas jasmani. Ketika aktivitas jasmani ini dipandu oleh para guru yang kompeten, maka hasil berupa perkembangan utuh insani menyertai perkembangan fisikal nya. Hal ini hanya dapat dicapai ketika aktivitas jasmani atau pelatihan jasmani."

Dari beberapa definisi para ahli tersebut diatas, maka dapat disimpulkan bahwa pengertian dari Pendidikan Jasmani adalah proses pendidikan yang memanfaatkan aktivitas jasmani yang direncanakan secara sistematik bertujuan untuk mengembangkan dan meningkatkan individu secara organik, neuromuskuler, perseptual, kognitif, dan emosional, dalam kerangka sistematis pendidikan nasional.

4. SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa penggunaan *fun outbound* sangat berpengaruh terhadap peningkatan motivasi belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran penjas pada siswa kelas XI SMK Yisca Cilamaya Karawang.

DAFTAR PUSTAKA

Suryana, N.N(2016). *Outdoor Sport Education,* Karawang: Samadiru.

Rahayu, E.T(2013). *Strategi Pembelajaran Pendidikan Jasmani,* Karawang.

RosdianiDini, (2014). *Perencanaan Pembelajaran dalam Pendidikan Jasmani dan Kesehatan,* Bandung, Alfabeta, halaman 157-159

http://*outbound*malang.com/2010/04/manfaat-*outbound*

http://*outbound*games.com/pembagian-*outbound*

Sugiyono, 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif, dan R&D*

Winarno Surakhmad, 1998. *Pengantar Penelitian Ilmiah, Dasar Metode Teknik,* Bandung: Tarsito.

Dimyati & Mudjiono, 2006. *Belajar dan Pembelajaran.* Jakarta: Rineka Cipta.

Nazir, Moh(2014). *Metode Penelitian.* Bogor: Ghalia Indonesia.

Arikunto, S(2013). *Prosedur Penelitian.*Jakarta: Rineka Cipta.

Hidayat, Y. (2008). *Psikologi Olahraga.* Bandung: CV. Bintang Warli Artika.

Sardiman, A.M (2016). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar.* Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Ancok, D. (2007). *Outbound Management Training,* Yogyakarta: Pustaka Belajar

ISBN: 978-602-6428-11-0

Stress Kerja yang Dialami oleh Pekerja Garmen di Kampung Konveksi Pondok Aren Tangerang

Dini Widianti[1], Dian Mardhiyah[2]
[1,2]ilmu Kesehatan Masyarakat FK UNIVERSITAS YARSI
email: dini.widianti@yarsi.ac.id

ABSTRACT

Work of stress is defined as a series of reactions that occur when workers are faced with differences between workplace demands and knowledge, skills and talents. Convection workers have a fairly high work target where workers are paid according to the amount of goods produced. The purpose of this study is to determine the stress of work and the dominant stressor can caused work of stress on garment workers in Kampung Konveksi Pondok Aren, Tangerang. This research method used descriptive analytic method with cross sectional research design. Research sample was 137 people, with simple random sampling method, work stress was measured by interview using Survey Diagnostic Stress (SDS) Questionnaire. The result of the work stress employee level as much as 73 people (53,3%) experiencing light work stress, 63 people (46%) have medium stress and 1 person (7%) experience high work stress. The dominant work stress resulting in job stress is the role of 89 people (65%).

***Keywords**: job stress, convection garment workers, work stressor*

ABSTRAK

Stress kerja didefinisikan sebagai serangkaian reaksi yang terjadi ketika para pekerja dihadapkan dengan perbedaan antara tuntutan di tempat kerja dan pengetahuan, keterampilan serta bakat. Pekerja konveksi memiliki target kerja yang cukup tinggi dimana pekerja dibayar sesuai dengan jumlah barang yang dihasilkan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui stress kerja dan stressor dominan yang mengakibatkan stress kerja pada pekerja garmen di Kampung Konveksi Pondok Aren, Tangerang. Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitik dengan desain penelitian cross sectional. Sampel penelitian berjumlah 137 orang, dengan metode simple random sampling, stress kerja diukur dengan wawancara menggunakan Kuesioner Survey Diagnostic Stress (SDS). Hasil penelitian tingkatan stress kerja yang dialami pekerja sebanyak 73 orang (53,3%) mengalami stress kerja ringan, sebanyak 63 orang (46%) mengalami stress sedang dan sebanyak 1 orang (7%) mengalami stress kerja tinggi. Stressor kerja yang dominan mengakibatkan stress kerja adalah ketaksaan peran sebanyak 89 orang (65%).

Kata Kunci: stress kerja, pekerja garmen konveksi, stressor kerja

1. Pendahuluan

Beban pekerjaan atau stress kerja didefinisikan oleh serangkaian reaksi yang terjadi ketika para pekerja dihadapkan dengan perbedaan antara tuntutan di tempat kerja dan pengetahuan, keterampilan dan bakat. Namun, stress kerja dapat menyebabkan berbagai gangguan mental dan fisik, seperti depresi, gangguan metabolisme, hipertensi, angina pectoris dan gangguan musculoskeletal (Pham Minh,2014). Menurut *International Labour Organization* (ILO) pada bulan oktober 2000 pada angkatan kerja di Filandia, Jerman, Polandia, Inggris dan AS menunjukkan kasus gangguan jiwa semakin meningka, satu dari sepuluh pekerja mengalami depresi, kecemasan dan stress (Novitasari,2014).

Di Indonesia yang memiliki jumlah angkatan kerja mencapai 120,4 juta orang pada Februari 2012 bertambah sebesar 1,0 juta orang dibanding bulan Februari 2013, dari angka tersebut 73,25% mengalami gangguan kejiwaan (Fitri, 2013). Hasil Riskesdas tahun 2007 ditemukan angka gangguan mental emosional sebesar 0,46 % sementara angka gangguan jiwa berat sebesar 11,6% (Novitasari,2014).

Individu depresi dan stress memiliki risiko 70% dan 46% lebih tinggi terkena penyakit dan pengeluaran kesehatan, diperkirakan 50-70% dari pekerja di negara-negara berkembang (dibandingkan dengan 30% di negara-negara industri) dipaksa untuk bekerja, kondisi kerja paling berisiko adalah penambang, petani, nelayan, penebang, pekerja di industri garmen dan sektor kesehatan (Pham Minh,2014).

Menurut Notoadmodjo, pekerjaan apapun akan menimbulkan reaksi psikologis bagi yang melakukan pekerjaan itu sendiri. Aspek yang sering menjadi masalah kesehatan kerja adalah stress. Stress hampir terjadi pada pekerja baik tingkat pimpinan maupun pelaksana. Stress ditempat kerja

ISBN: 978-602-6428-11-0

tidak bisa dihindarkan, yang dapat dilakukan adalah mengelola, mengatasi atau mencegahnya (Novitasari,2014).

Kampung konveksi merupakan pemukiman warga yang mayoritas warganya membuka usaha konveksi, jumlah pekerja di kampung konveksi diperkirakan sekitar 200 pekerja. Usaha ini merupakan usaha sektor informal yang masih membutuhkan perhatian baik dari pemerintah maupun pejabat setempat. Hari kerja tidak menentu bisa dari Senin sampai Minggu, dan tidak ada libur tergantung dari banyak tidaknya pesanan, kadang-kadang lembur hingga melebihi waktu kerja 8 jam untuk mengejar target selesai. Proses kerja mulai dari bahan datang yang berupa gulungan-gulungan, ada pemotongan (*cutting*) sesuai dengan pola bahan yang diinginkan, proses penjahitan (*sewing*) dan terakhir bahan jadi di bungkus/pengepakan (packing). Pelayanan kesehatan tidak ada karena mayoritas pekerja tidak terikat (kontrak), sistem penggajian dilakukan setiap minggu.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui gambaran stress kerja dan *Stressor* dominan yang berpengaruh terhadap stress kerja pada pekerja garmen di Kampung Konveksi Pondok Aren, Tangerang.

2. Metode

Populasi penelitian adalah pekerja garmen di Kampung Konveksi Pondok Aren Tangerang yang berjumlah 200 pekerja. Jenis penelitian ini adalah deskriptif analitik dengan desain penelitian cross sectional. Cara pengambilan sampel penelitian adalah *Simple Random Sampling* dari semua responden di Kampung Konveksi berjumlah 137 responden. Metode analisis yang digunakan adalah univariat, dengan SPSS 23. Jenis data yang digunakan pada penelitian adalah data primer yang diperoleh langsung dari pekerja garmen. Kriteria Inklusi untuk responden adalah umur diatas 17 tahun, bisa membaca dan menulis, serta bersedia menjadi responden. Instrumen yang akan digunakan adalah wawancara dengan menggunakan Kuesioner Stress Kerja (Stress Diagnostic Survey/SDS) merupakan kuesioner yang menggambarkan stress kerja ringan, sedang dan tinggi pada pekerja karena stressor kerja ketaksaan peran, konflik peran, beban kerja kualitatif, beban kerja kuantitatif, hubungan dengan perkembangan karir dan tanggung jawab kepada orang lain, jumlah pertanyaan sebanyak 30 pertanyaan dengan cara wawancara, dan hasil ukurnya berupa stress kerja rendah, stress kerja sedang dan stress kerja tinggi.

3. Hasil dan Pembahasan

Jumlah Responden dari Kampung Garmen, Pondok Aren, Tangerang adalah 137 orang dengan *missing data* nihil.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik		Frekuensi	Persentase
Jenis Kelamin	Laki laki	107	78,1
	Perempuan	30	21,9
	Total	137	100,0
Umur	≤29 tahun	71	51,8
	>29 tahun	66	48,2
	Total	137	100,0
Pendidikan	SD	58	42,3
	SMP/SMA	79	57,7
	Total	137	100,0
Frekuensi		131	95,6
Olahraga	Tidak Rutin	6	4,4
	Rutin	137	100,0
	Total		

Responden terbanyak adalah laki -laki sebesar 107 orang (78,1%), sedangkan proporsi umur yang termuda usia 17 tahun, yang tertua usia 65 tahun dan rata-rata pekerja berusia 27 tahun. Kemudian proporsi pendidikan yang paling banyak adalah lulusan SMP/SMA sebanyak 79 orang (57,7%) dan proporsi para pekerja berolahraga sebanyak 95% tidak berolahraga dengan rutin. Lama responden bekerja di satu tempat konveksi terbanyak kurang atau sama dengan 8 tahun sebanyak

ISBN: 978-602-6428-11-0

70 orang (71,1%), dengan durasi bekerja sehari paling sering diatara >8 jam sebanyak 74orang (54%) dan area kerja terbanyak adalah penjahitan 111 orang (81%).

Tabel 2 Sebaran Responden menurut Karakteristik Faktor Pekerjaan

Karakteristik		Frekuensi	Persentase
Masa Kerja	≤8 tahun	70	51,1
	>8 tahun	67	48,9
	Total	137	100,0
Lama Kerja	≤ 8 jam	70	51,1
	>8 jam	67	48,9
	Total	137	100,0

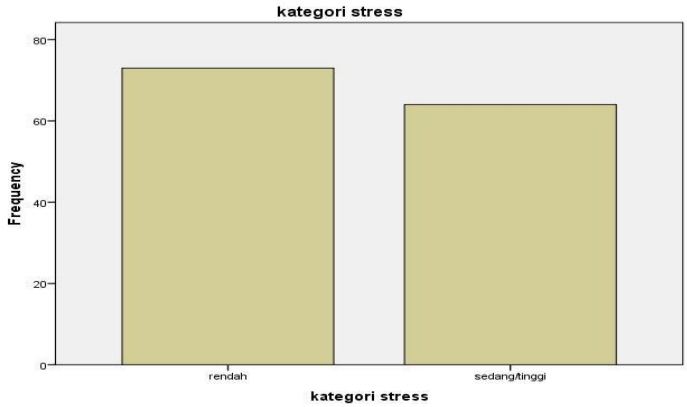
Pada Survei Diagnostik Stress (SDS) terdapat enam stressor kerja yang diteliti yaitu ketaksaan peran, konflik peran, beban kerja kuantitatif, beban kerja kualitatif, perkembangan karir dan tanggung jawab terhadap orang lain, sehingga dapat diketahui stressor kerja yang dominan.

Tabel 3 Sebaran responden menurut stressor kerja

Variabel		Frekuensi	Persentase
Ketaksaan Peran	Stress Rendah	89	65%
	Stress Sedang	48	35%
	Stress Tinggi	0	0
Konflik Peran	Stress Rendah	81	59%
	Stress Sedang	56	41%
	Stress Tinggi	0	0
Beban Kerja Kuantitatif	Stress Rendah	76	55,5%
	Stress Sedang	60	43,8%
	Stress Tinggi	1	0,7
Beban Kerja Kualitatif	Stress Rendah	73	53,3%
	Stress Sedang	64	46,7%
	Stress Tinggi	0	0
Perkembangan Karir	Stress Rendah	77	56,2%
	Stress Sedang	60	43,8%
	Stress Tinggi	0	0
Tanggung Jawab	Stress Rendah	77	56,2%
	Stress Sedang	60	43,8%
	Stress Tinggi	0	0

Pada Tabel 3 tampak bahwa stress kerja banyak terjadi pada Ketaksaan peran yaitu 65% walaupun hanya stress kerja rendah, disusul oleh Konflik Peran sebanyak 59%. Sedangkan tingkat stress sedang terjadi pada Beban Kerja Kualitatif sebanyak 46,7%.

ISBN: 978-602-6428-11-0



Grafik 1 : Gambaran stress kerja

Grafik 1 menunjukkan responden paling banyak mengalami stress kerja rendah, yaitu sebanyak 73 orang (53,3%), sedangkan yang mengalami stress kerja tinggi hanya 1 orang (0,8%).

Tabel 1 menunjukkan mayoritas pekerja adalah laki-laki sebanyak 107 orang (78,1%), dengan umur ≤29 tahun sebanyak 71 orang (51,8%) dan rata-rata berpendidikan SMP. Pada penelitian ini, setengah responden mengalami stress kerja rendah sebanyak 73 orang (53,3%) dan satu orang yang mengalami stress kerja tinggi (0,8%) dengan analisa univariat. Masa kerja pada pekerja garmen rata-rata 8 tahun sehingga pekerja sudah adaptasi dan terbiasa dengan ritme pekerjaannya, begitu juga dengan jam kerja walaupun pekerja tidak ditentukan jam masuk kerja dan pulang kerja, tetapi berdasarkan produksi barang jadi yang dihasilkan, rata-rata pekerja menghabiskan waktu ditempat kerja minimal 8 jam kerja. Hal ini sejalan dengan penelitian Pham Minh (2014) dimana stress kerja berat terjadi karena permintaan konsultasi psikologi yang tinggi, dukungan sosial yang rendah, alat pelindung diri yang tidak memadai, dan penghitungan absensi kerja.

Tabel 3 sebaran responden berdasarkan stressor kerja didominasi oleh Ketaksaan peran yaitu 65% walaupun hanya stress rendah, disusul oleh Konflik Peran sebanyak 59%, sedangkan tingkat stress sedang terjadi pada Beban Kerja Kualitatif sebanyak 46,7%. Hal ini bisa disebabkan oleh mayoritas pekerja laki-laki yang dituntut untuk menafkahi keluarga, dengan keterbatasan pendidikan dan keterampilan, sehingga pekerja berusaha untuk menjalani pekerjaan walaupun adanya ketidak jelasan peran yaitu pekerja dituntut untuk bisa melakukan semua proses produksi mulai dari gudang, bagian potong/pola, penjahitan dan pengepakan.

Selain itu, pada penelitian Novitasari (2014) pekerja banyak yang mengalami stress ringan hingga sedang namun pada saat diagnosis atau melakuan terapi oleh tenaga medis pekerja ada yang mengalami stress berat. Penyebab responden mengalami stress kerja ringan karena tidak adanya keterpaksaan peran, konflik peran, beban kerja kualitatif, beban kerja kuantitatif, dan perkembangan karir responden sebagai pekerja karena mereka merasa sudah terbiasa untuk menyelesaikan pakaian dengan target tertentu. Selain itu sistem kerja yang bebas, santai, namun tetap terfokus dalam target menjadikan stres di tempat kerja dapat diminimalisir.

Namun terdapat keterbatasan dan bias dimana banyak pekerja yang tidak mau menjadi responden, jika mau responden menjawab sama dengan responden lain dalam satu tempat kerja, dan ada rasa takut jika hasilnya dikatakan stress berat.

4. Simpulan

Stress kerja yang dialami oleh pekerja garmen di Kampung Garmen, Pondok Aren, Tangerang, stress kerja terbanyak adalah stress rendah yaitu 73 orang (53,3%) dan stress sedang yaitu 63 orang (45,9%), dan stress tinggi 1 orang (0,8%). Stressor kerja yang tertinggi adalah Ketaksaan peran yaitu 65% walaupun hanya stress rendah, disusul oleh Konflik Peran sebanyak 59%. Sedangkan tingkat stress sedang terjadi pada Beban Kerja Kualitatif sebanyak 46,7%.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Daftar Rujukan

Dorland WAN. 2011. *Kamus Saku Kedokteran Dorland Edisi 28* Hal 319. Jakarta: EGC

Harianto R. 2009. *Buku Ajar Kesehatan Kerja* Hal 68. Jakarta: EGC

Jerusalem MA. 2011. Manajemen Usaha Busana. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Notoatmodjo S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Novitasari I. 2014*. Pengaruh Terapi Relaksasi Benson Terhadap Penurunan Tingkat Stres kerja Pada Karyawan Di PT.Tri Cahya Purnama*. Diambil dari: http://182.253.197.100/ejournal/index.php/ilmukeperawatan/article/view/269/294 [Diakses 13 April 2016].

Robbins SP. 2003. *Perilaku Organisasi Hal. 38*. Jakarta: PT Indek Kelompok Gramedia Group.

Steinisch M, Yusuf R, Li J, et al. 2014. *Work stress and hair cortisol levels among workers in a Bangladeshi ready-made garment factory — Results from a cross-sectional study.* Available from : http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25199982 [Cited: 13 April 2016].

Pham Minh K, 2014. *Work-Related Depression and Associated Factors In a Shoe Manufacturing Factory in Haiphong City,Vietnam*. Available from : http://ijomeh.eu/Work-related-depression-and-associated-factors-in-a-shoe-manufacturing-factory-in-haiphong-city-vietnam,2122,0,2.html [Cited: 13 April 2016].

ISBN: 978-602-6428-11-0

SCHOOL HEALTH DEVELOPMENT INDEX (SHDI) DI SEKOLAH DASAR KABUPATEN BULELENG

Made Agus Dharmadi[1],
[1]Jurusan Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Olahraga dan Kesehatan
Universitas Pendidikan Ganesha
e-mail: made_agus2011@hotmail.com

ABSTRACT

The Grand strategy of Health's Ministry is the functioning of an evidence-based health information system through basic data and health indicators, therefore this study aims to descibe the school health development index (SHDI). The sample of this research is 18 elementry schools (SD) in Buleleng Regency. Using participatory observation, documentation studies and interviews methods. Based on the results and discussion can be concluded; 1) SHDI SD Index in Buleleng Regency is good (0.74), with a range of 0,56-0,84. The school with the highest index was obtained by SD 4 kalibukbuk and the lowest index was SD 2 Anturan, 2) Almost all schools did not have explicit health element in their school vision and mission; 3) almost all school health program schools were limited and had no written report on the health programs, 3) The facilities are good enough, but most schools do not have warehouses, and food in the canteen can not be controlled, especially foods that have no signs of BPOM, 4) Healthy behavior of school residents is good, especially the behavior of teachers and students.

***Keywords**: SHDI, Health Development, Elementry School*

ABSTRAK

Grand strategy Kementerian Kesehatan adalah berfungsinya sistem informasi kesehatan yang *evidence–based* melaui data dasar dan indikator kesehatan, oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan indeks pembangunan kesehatan sekolah atau *School Health Development Index (SHDI)*. Sampel penelitian berjumlah 18 sekolah dasar (SD) yang ada di Kabupaten Buleleng. Menggunakan metode observasi partisipatif, studi dokumentasi dan wawancara. Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan; 1) Indeks SHDI SD yang ada di Kabupaten Buleleng tergolong baik (0,74), dengan rentangan nilai 0,56-0,84. Sekolah dengan indeks tertinggi diperoleh oleh SD 4 kalibukbuk dan indeks terendah adalah SD 2 Anturan, 2) Hampir semua sekolah tidak mencantumkan unsur sehat secara ekplisit dalam visi dan misi sekolahnya, 3) hampir semua sekolah program kesehatan sekolah cukup terbatas dan tidak memiliki laporan tertulis tentang program-program kesehatan yang telah dilakukan, 3) Sarana dan prasana sudah cukup baik, namun sebagian besar sekolah tidak memiliki gudang, dan makanan di kantin belum bisa dikontrol terutama makanan yang tidak ada tanda BPOM, 4) Prilaku sehat warga sekolah sudah baik terutama prilaku guru, siswa.

Kata Kunci: *SHDI,* Pembangunan Kesehatan, Sekolah Dasar

1. Pendahuluan

Pemerintah baru-baru ini mencanangkan sinergisme bidang kesehatan dan pendidikan sangat dibutuhkan dan *urgent* untuk dilakukan agar tercapai tujuan pendidikan yang komprehesif yakni insan yang cerdas dan sehat baik fisik dan mental seuai dengan tuntutan Undang-Undang Dasar 1945 (Kemenkes, 2014). Di masa sekarang siswa sekolah adalah generasi masa depan yang merupakan penerus dan *asset* bangsa, maka pendidikan kesehatan perlu diupayakan sejak usia sekolah, karena sekolah mempunyai peranan penting dalam menyampaikan informasi kesehatan kepada siswa dan masyarakat sebab perilaku hidup sehat merupakan kebiasaan yang perlu dan harus diawali dari orangtua, anak dan guru yang ada di sekolah. (Adisasmito, 2010)Pembangunan kesehatan seharusnya dilakukan pada semua tatanan bangsa tanpa terkecuali di dunia pendidikan. Kesehatan sepatutnya dapat diperuntukan bagi *Global Health,* sehingga tercipta kesehatan secara keseluruhan dan untuk semua (Ooms,G, Marten,R, Hammonds, 2014).

Sukses kesehatan masyarakat dapat dibangun dengan kolaborasi antara lingkungan, kesehatan melalui para ilmuan bidang sosial, ekonomi dan pemerintah (Reis,S, Morris, 2014). Dunia pendidikan melalui organisasi sekolah merupakan garda terdepan di dalam usaha-usaha menciptakan kesejahteraan dan kesehatan baik secara pribadi maupun kelompok yang menjadi cerminan sebuah masyarakat seutuhnya karena terdiri dari komponen guru, kepala sekolah, siswa, pegawai dan lain sebagainya yang kesemuanya merupakan bagian dari masyarakat secara luas.

ISBN: 978-602-6428-11-0

World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa control dari penyebaran penyakin HIV, Malaria, TB, Narkoba, Merokok di masyarakat merupakan program sasaran WHO di masa depan (Sridhar,D and Gostin, 2014). Sedangkan menurut (Ko,Y,J,Shin,S, 2014) menyatakan bahwa dalam upaya meminimalisir *mortality* adalah dengan melakukan intervensi kesehatan masyaraat melalui pendidikan kesehatan (sekolah). Kolaborasi antara orang tua, guru, siswa, pimpinan, masyarakat, dinas kesehatan dan yang lainnya akan sangat membantu dalam penyelesaian di atas (Larrier,Y and Kijai, 2012). Sedangkan (Waltona, W and Signalb, 2013), menyatakan bahwa peran kebijakan sekolah sangatlah penting dalam meminimalisir terjadinya kekurangan gizi dan terjadinya obesitas pada siswa sekolah.

Pembangunan sekolah yang berkualitas lamban-laun mulai menurun (Depdiknas, 2010), artinya pembangunan yang menyesuaikan dengan syarat-syarat dalam aturan pembangunan sekolah baru sering diabaikan, cotohnya luas areal sekolah sangat minim, tata ruang bangunan yang sempit, bahkan ada sekolah yang terletak di perumahan padat dan bahkan kumuh, belum lagi disinyalir saat ini sekolah lebih memilih untuk mencari siswa sebanyak-banyaknya untuk mendapatkan sumber pendanaan dan mungkin saja pengakuan yang lebih dari sekolah-sekolah yang lain daripada memperhatikan kualitasnya, sehingga hal ini juga menjadi salah satu penyebab kenapa sekolah perlu diupayakan untuk dibuat lebih berkualitas dalam artian sekolah yang sehat dari sisi penyedian kebijakan, program, sarana prasarana dan penunjang lainnya dalam mendukung upaya peningkatan pembangunan kesehatan sekolah yang terpadu.

Jenjang Sekolah Dasar (SD) merupakan jenjang sekolah dasar yang saat ini menjadi fokus penelitian, karena memandang pada saat sekolah SD merupakan tempat awal dan pertama siswa dalam mengenyam pendidikan yang sesungguhnya. Pada saat ini mereka (para siswa SD), butuh pemahaman, pembiasaaan/pembudayaan dan pengalaman yang positif terkait kesehatan untuk menyongsong masa depannya kelak.

Penelitian sebelumnya (Dharmadi, 2016), menunjukan bahwa dimensi dan indikator SHDI terdiri dari; 1) Sekolah sehat merupakan harga mati bagi setiap sekolah yang ada di Kabupaten Buleleng baik dari tingkat SD, SMP, maupun SMA/SMK, 2) Pemahaman terhadap School Health Depelovment Index (SHDI) bagi guru pembina UKS di sekolah SD, SMP, SMA masih kurang, 3) SHDI di setiap sekolah sangat penting diketahui untuk mengukur tingkat atau derajat kesehatan setiap sekolah yang ada di Kabupaten Buleleng, 4) Dimensi SHDI berdasarkan analisis yang dilakukan adalah a) Kebijakan sekolah, b) Program kerja sekolah, c) sarana dan prasarana yang indikatornya terdiri dari keberadaan visi dan misi, bangunan sekolah (kebersihan ventilasi udara, pencahayaan, lantai tidak licin, standar luas, sarana kebersihan, toilet dan lainnya), d) Perilaku warga sekolah, 5) Keberadaan buku pedoman SHDI menjadi salah satu acuan dalam pencapaian indeks pembanguan kesehatan sekolah atau SHDI.

Selanjutnya penelitian lanjutan (Dharmadi, 2017), telah menghasilkan instrumen SHDI yang fisibel, sehingga layak digunakan untuk mencari gambaran indeks pembangunan kesehatan sekolah, yang terdiri dari empat komponen besar yaitu 1) Kebijakan sekolah, 2) Program Sekolah, 3) Sarana dan Prasarana dan 4) Prilaku sehat wrga sekolah. Berdasarkan latar belakang dan hasil penelitian sebelumnya tersebut di atas dan dalam rangka mengembangkan *grand strategy* melalui *evidence-based*, maka penelitian yang berjudul ***School Health Development Index (SHDI)*** **di Sekolah Dasar Kabupaten Buleleng** ini menjadi *urgent* untuk segera dilakukan.

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian survei, disertai observasi dan wawancara untuk memperoleh gambaran SHDI di sekolah dasar yang ada di Buleleng, Jumlah sampel penelitian ini adalah 18 Sd yang ada di Kabupeten Buleleng. Adapun tahapan penelitiannya terdiri dari: 1) Menentukan permasalahan, 2) Menentukan tujuan, 3) Menentukan tipe survei, 4) *Sample design*, 5) Menentukan besarnya sampel, 6) Menentukan bentuk *data collection*, 7) Analisis data, 8) Penarikan generalisasi (kesimpulan).

ISBN: 978-602-6428-11-0

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini, merupakan penelitan survei dimana hasil yang diperoleh yaitu berupa data-data sekolah terkait dengan kondisi kesehatan sekolah dari sisi kebijakan, sarana dan prasarana, program-program kesehatan dan budaya hidup sehat warga sekolah. Data diperoleh dengan menggunakan instrumet yang telah disusun secara fisibel berdasarkan hasil uji coba pada penelitian sebelumnya. Namun sebelum pengambilan data dilakukan peneliti melakukan pelatihan kepada tim pelaksana pengambil data terkait dengan penggunaan instrumen selama satu hari. Dari hasil pelatihan tersebut deperoleh bahwa tim pelaksana yang teah dilatih dinyatakan 100% memahami dan mengerti dalam menggunakan instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data, hal ini dibuktikan dengan hasil wawancara singkat dengan para tim pelaksana di akhir kegiatan pelatihan.

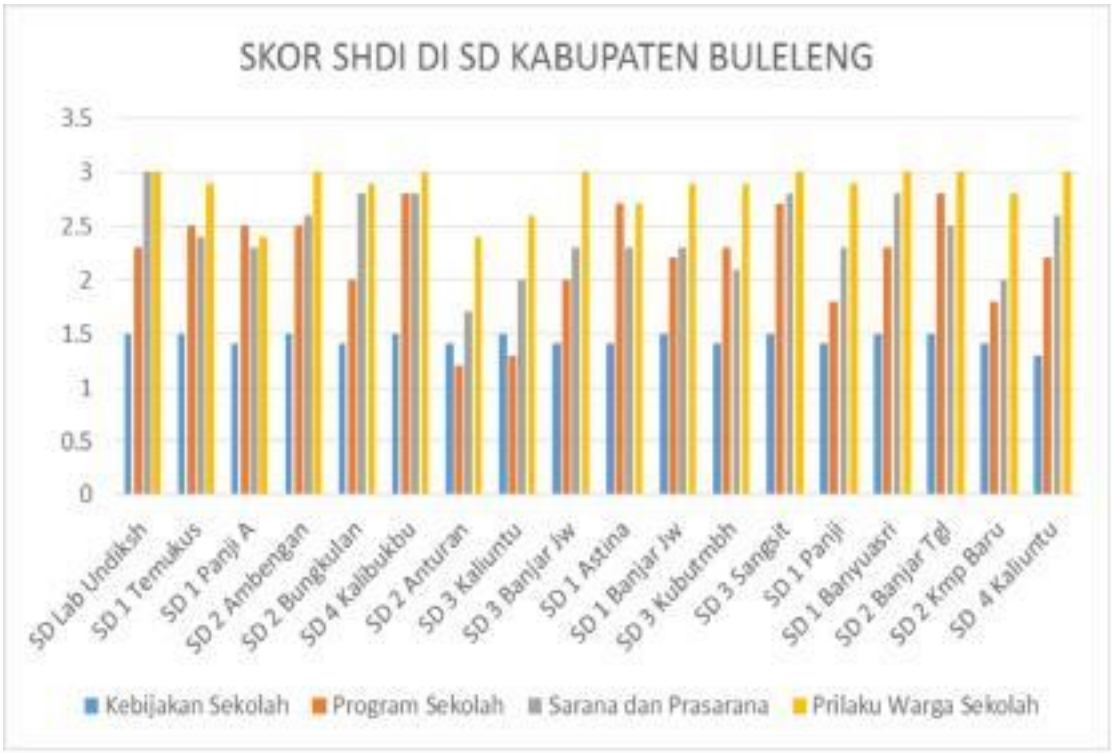
Pengumpulan data dilakukan dengan sampel penelitian sebanyak 18 sekolah yang terdiri dari SD yang tersebar di Kabupaten Buleleng. Dari data yang diperoleh, secara lebih rinci dapat digambarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor SHDI SD Di Kabupaten Buleleng (N=18)

NO	Nama Sekolah	KOMPONEN SHDI				
		Kebijakan Sekolah	Program Sekolah	Sarana dan Prasarana	Prilaku Wraga Sekolah	TOTAL
1	SD Lab Undiksha	1,5	2,3	3	3	9,8
2	SD 1 Temukus	1,5	2,5	2,4	2,9	9,3
3	SD 1 Panji A	1,4	2,5	2,3	2,4	8,6
4	SD 2 Ambengan	1,5	2,5	2,6	3	9,6
5	SD 2 Bungkulan	1,4	2	2,8	2.9	9,1
6	SD 4 Kalibukbu	1,5	2,8	2,8	3	10,1
7	SD 2 Anturan	1,4	1,2	1,7	2,4	6,7
8	SD 3 Kaliuntu	1,5	1,3	2	2,6	7,4
9	SD 3 Banjar Jw	1,4	2	2,3	3	8,7
10	SD 1 Astina	1,4	2,7	2,3	2,7	9,1
11	SD 1 Banjar Jw	1,5	2.2	2,3	2,9	8,9
12	SD 3 Kubutmbh	1,4	2.3	2,1	2,9	8,7
13	SD 3 Sangsit	1,5	2,7	2.8	3	10
14	SD 1 Panji	1,4	1,8	2,3	2,9	8,4
15	SD 1 Banyuasri	1,5	2,3	2.8	3	9,6
16	SD 2 Banjar Tgl	1,5	2.8	2,5	3	9,8
17	SD 2 Kmp Baru	1,4	1,8	2	2.8	8,0
18	SD 4 Kaliuntu	1,3	2,2	2,6	3	9,1

ISBN: 978-602-6428-11-0

Secara lebih jelas, apa yang digambarkan dalam Tabel 1. selanjutnya di jelaskan melalui diaram batang dengan memberikan penjelasan secara jelas posisi skor SHDI di SD yang ada di Kabupaten Buleleng dengan pemberian warna yang berbeda sehingga terlihat skor dari masing-masing komponen yang terdiri dari Kebijakan sekolah, program sekolah, sarana dan prasarana serta prilaku sehat warga sekolah. Secara lebih jelasnya dapat digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skor SHDI SD Di Kabupaten Buleleng

Dari data pada Tabel 1. dan Gambar 1, menunjukkan bahwa pada komponen Kebijakan Sekolah yang terdiri dari visi, misi dan tujuan menunjukkan skor yang cukup rendah dari nilai tertinggi yaitu 3, hampir semua sekolah menunjukan kisaran skor 1,4-1,5. Hal ini menunjukan bahwa pada komponen ini, SD yang ada di Kabupaten Buleleng belum secara ekplisit mencantumkan aspek kesehatan sebagai visi, misi dan tujuannya. Sedangkan pada komponen program sekolah, dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sebanyak 22% skornya berada pada kisaran 1-1,8, dan 78% berada pada kisaran 2-2,8. Hal ini mengisyaratkan bahwa pada komponen program sekolah, SD yang ada di Kabupaten Buleleng belum secara tertulis membuat program, dan belum menulis apa yang telah diprogramkan, sehingga program sekolah sering tidak terdokumentasikan khusunya yang terkait dengan bidang kesehatan. Di sisi lain pada komponen sarana dan prasarana, hanya 5 % yang memperoleh nilai 3, dan 90% memperoleh kisaran skor 2-2,9, serta 5%nya memperoleh skor 1,7. Hal ini menunjukan masih ada banyak kekurangan-kekurangan dalam sarana dan prasarana seperti kebersihan dan kesehatan ruang UKS, Kantin, Ruang Kepala sekolah, WC, Ruang Guru, Gudang dan yang lainnya. Sedangkan komponen terakhir yaitu prilaku warga sekolah menunjukan 39% memperoleh nilai 3 (baik) dan sisanya 61% berkisar Antara 2-2,9. Hal ini menunjukkan bahwa prilaku wrga sekolah sudah baik dan ditunjukkan oleh sebagian warga sekolah seperti guru, siswa, orang tua dan yang lainnya.

Setelah diperoleh jumlah total dari masing-masing komponen, maka selanjutnya di hitung index nya dengan menggunakan rumus skor yang diperoleh: skor maksimal. Hasil indeksasinya adalah seperti Tabel 2.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Tabel 2. Nilai Indeks SHDI SD Di Kabupaten Buleleng

NO	NS	SHDI		
		STO	SMAKS	INDEKS
1	SD Lab Undiksh	9,8	12,0	0,81
2	SD 1 Temukus	9,3	12,0	0,78
3	SD 1 Panji A	8,6	12,0	0,72
4	SD 2 Ambengan	9,6	12,0	0,80
5	SD 2 Bungkulan	9,1	12,0	0,76
6	SD 4 Kalibukbu	10,1	12,0	0,84
7	SD 2 Anturan	6,7	12,0	0,56
8	SD 3 Kaliuntu	7,4	12,0	0,62
9	SD 3 Banjar Jw	8,7	12,0	0,73
10	SD 1 Astina	9,1	12,0	0,76
11	SD 1 Banjar Jw	8,9	12,0	0,74
12	SD 3 Kubutmbh	8,7	12,0	0,73
13	SD 3 Sangsit	10	12,0	0,83
14	SD 1 Panji	8,4	12,0	0,70
15	SD 1 Banyuasri	9,6	12,0	0,80
16	SD 2 Banjar Tgl	9,8	12,0	0,81
17	SD 2 Kmp Baru	8,0	12,0	0,67
18	SD 4 Kaliuntu	9,1	12,0	0,76
			RATA-RATA SHDI **SD**	0.74

Secara lebih jelas, apa yang digambarkan dalam Tabel 2. Selanjutnya di jelaskan melalui diaram batang dengan memberikan penjelasan secara jelas posisi skor indeks SHDI di SD yang ada di Kabupaten Buleleng sehingga terlihat indeksnya dari masing-masing SD yang ada Di Kabupaten Buleleng. Secara lebih jelasnya dapat digambarkan pada Gambar 2.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Gambar 2. Nilai Indeks SHDI SD Di Kabupaten Buleleng

Data Tabel 2 dan Gambar 2 menunjukan bahwa secra umum rata-rata indeks SHDI di SD adalah SD:0,74 (terkategori baik), dengan indeks terendah sebesar 0,56 (kategori cukup) di SD 2 Anturan dan tertinggi sebesar 0,84 (kategori Baik). di SD 4 Kalibukbuk. Data kuantifkasi ini juga dilengkapai dengan data hasil wawancara kepada guru yang ditugaskan untuk memberikan informasi terhadap data SHDI yang ingin diperoleh.

Dari hasil wawancara tersebut diperoleh, *pertama*; Kebijakan sekolah dapat dikatakan hampir seluruh sekolah belum memiliki kebijakan yang ekplisit terhadap pembangunan kesehatan sekolah. Hal ini terlihat dari visi dan misi yang dibuat oleh sekolah tidak mencantumkan unsur sehat sebagai visi maupun misinya. Sekolah menganggap aspek kesehatan sudah secara implisit tertuang dalam visi dan misinya, sehingga tidak mencantumkan unsur sehat pada visi dan misinya. Lebih lanjut menurut keterangan visi dan misi sekolah mengacu pada kebijakan dinas sehingga tidak boleh berbeda/melenceng dari keijakan yanga da di atasnya.

Kedua; Program sekolah yag ada di sekolah dasar di Kabupaten Buleleng sudah cukup baik, program kesehatan seperti melakukan kebersihan secara rutin, mengadakan lomba kebersihan, mengadakan kegiatan olahraga dan yang lainnya. Implementasi program sudah cukup baik, namun pembuatan laporan-laporan tertulis tentang program-program yang telah dilakukan belum terlaksana, hampir semua sekolah SD yang diambil datanya menunjukkan ketidakadaan laporan-laporan kegiatan yang tertulis. Hal ini menjadi sedikit kurang baik karena fungsi lapora tertulis adalah dalam upaya mengadakan analisis dan tindak lanjut program yang telah dilaksanakan, sehingga dari waktu ke waktu dapat lebih baik.

Ketiga; Sarana dan Prasarana yang terdiri dari beberapa indikator seperti ruang kelas, ruang UKS, Gudang, WC, kantin, tempat persembahyangan dan yang lainnya telah cukup baik tersedia. Namun dari sekian indikator tersebut yang cukup menjadii temuan adalah masih banyak sekolah yang tidak punya gudang, ada beberapa sekolah yang tidak memiliki ruang UKS, Wc yang belum memadai dan makanan kantin yang menjual makanan yang tidak ada tanda BPOMnya. Hal ini menurut keterangan karena adanya keterbatasan-keterbatasan lahan dan khusus untuk makanan yang ada di kantin sudah sering dilakukan himbauan-himbauan kepada para penjual. Sarana dan prasarana yang memadai merupakan hal pokok yang perlu dilengkapi oleh setiap sekolah.

Keempat; prilaku sehat warga sekolah yang terdiri dari prilaku guru/pegawai, siswa dan komite sekolah sudah cukup baik, namun temuan yang diperoleh hanya sebatas pada situasi dan kondisi saat pengambilan data yang dilakukan dala satu kurun waktu, sehingga memang apa yang terlihat pada saat itu. Hasi baik ini menunjukkan bahwa prilaku warga sekolah seperti siswa dan guru sudah menyadari pentingnya kesehatan bagi dirinya maupun orang lain. Perlu dilakukan peninjauan yang

berkelanjutan untuk meperoleh hasil yang optimal terkait dengan prilaku sehat warga sekolah di SD yang ada di Kabupaten Buleleng.

4. Penutup

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diperoleh, maka kesimpulan yang dapat diperoleh adalah: 1) Indeks SHDI SD yang ada di Kabupaten Buleleng tergolong baik (0,74), dengan rentangan nilai 0,56-0,84. Sekolah dengan indeks tertinggi diperoleh oleh SD 4 kalibukbuk dan indeks terendah adalah SD 2 Anturan, 2) Hampir semua sekolah tidak mencantumkan unsur sehat secara ekplisit dalam visi dan misi sekolahnya, 3) hampir semua sekolah program kesehatan sekolah cukup terbatas dan tidak memiliki laporan tertulis tentang program-program kesehatan tersebut, 3) Sarana dan prasana sudah cukup baik, namun sebagian besar sekolah tidak memiliki gudang, dan makanan di kantin belum bisa dikontrol terutama makanan yang tidak ada tanda BPOM, 4) Prilaku sehat warga sekolah sudah baik terutama prilaku guru, siswa.

Daftar Rujukan

Adisasmito, W. (2010). *Sistem Kesehatan*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.

Depdiknas. (2010). *Manual Pembangunan Sekolah: Untuk Digunakan Sekolah dan Masyarakat:* Jakarta: Depdiknas.

Dharmadi, M. A. (2016). Analysis of School Health Development Index (SHDI). *Kesehatan Masyarakat*, *2*(1).

Dharmadi, M. A. (2017). Instrumen School Health Developmen Index (SHDI). *Kesehatan Masyarakat*, *4*(2).

Kemenkes. (2014). *Rencana Strategis Kementeria Kesehatan Republik Indonesia 2015-2019*. Jakarta: Kemenkes.

Ko,Y,J,Shin,S, H. et all. (2014). Effect of Employment and Education on Preterm an Full Term Infant Mortality in Korea. *Public Health Journal*, *128*(3).

Larrier,Y and Kijai, J. (2012). School Counselor Perspectives of The Barries And Facilitators Associated with Their Involvement in the Childhood Obesity Evidemic. *Health Education Journal*, *43*(4), 218–225.

Ooms,G, Marten,R, Hammonds, R. et all. (2014). Great Expectations for WHO: a Framework Convention On Global Health to Achieve Universal Health Coverage. *Public Helath Journal.Online.*, *128*(2).

Reis,S, Morris, G. et all. (2014). Integrating Health and Enviromental Impact Analysis. *Public Health Journal*, *118*(4).

Sridhar,D and Gostin, L. (2014). World Health Organization (WHO): Past, Present and Future. *Public Health Journal, Online*, *128*(2).

Waltona, W and Signalb, L. (2013). Public Policy to Promote Healthy Nutrition in Schools: Views of Policymakers. *Health Education Journal*, *72*(3), 283–291.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Pengaruh Limbah Cair Tambak Udang Terhadap Kepadatan Sel dan Laju Pertumbuhan Spesifik *Chlorella* sp.

Sartika Tangguda[1], Ida Ayu Putu Suryanti[2]

[1]Program Studi Budidaya Kelautan Jurusan Perikanan dan Kelautan FMIPA UNDIKSHA; [2]Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Biologi FMIPA UNDIKSHA Email: tika.tangguda@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to assess dosage of liquid waste from white shrimp farm that used to produce the highest cell density and the fastest of specific growth rate in the Chlorella sp. The method used in this study is the experimental method with four treatments (25%, 50%, 75%, and 100%) and 3 replications. Dependant factor in this research is cell density and specific growth rate. Data obtained from the results of subsequent studies analyzed statistically by completely randomized design (CRD) using statistical applications, SPSS version 16.0. The results utilization of a dose as much as 25% resulted in the highest cell density (86,750 cells/ml) and the fastest specific growth rate (0.341).

Keywords*: liquid waste, white shrimp farm, Chlorella sp.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui dosis penggunaan limbah cair hasil budidaya udang vaname untuk menghasilkan kepadatan sel tertinggi dan laju pertumbuhan spesifik tercepat pada *Chlorella* sp. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ekperimental dengan 4 perlakuan (25%, 50%, 75%, dan 100%), dimana pada masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali ulangan. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kepadatan sel dan laju pertumbuhan spesifik. Data yang diperoleh dalam penelitian ini selanjutnya dianalisis secara statistik dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan aplikasi statistik, yaitu SPSS versi 16.0. Hasil penelitian terbaik diperoleh pada perlakuan limbah cair sebanyak 25% yang menghasilkan rata-rata kepadatan sel tertinggi (86.750 sel/ml) dan rata-rata laju pertumbuhan spesifik tercepat (0,341).

Kata kunci: limbah cair, tambak udang vaname, *Chlorella* sp.

1. Pendahuluan

Budidaya udang merupakan salah satu sektor perikanan dengan keuntungan ekonomi yang lumayan besar, yang kemudian menjadi salah satu prioritas pengembangan akuakultur di Indonesia. Kegiatan budidaya udang ini, dalam prosesnya, akan berlawanan dengan lingkungan dan ekosistem, seperti tanah, perairan pantai, flora dan fauna, sehingga diperlukan pengelolaan budidaya yang baik untuk mendukung aktivitas budidaya yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Sektor industri mengalami perkembangan yang sangat cepat, berimplikasi pada beban cemaran dari produk limbah industri terhadap lingkungan yang selanjutnya berpengaruh terhadap kehidupan organisme perairan. Semua industri akuakultur, baik ekstensif maupun intensif, harus bersifat ramah lingkungan (Saiya dan Katoppo, 2015: 423).

Perkembangan budidaya udang berlangsung sangat cepat, namun tak terlepas dari berbagai efek dan masalah lingkungan. Nur (2011) menyatakan bahwa produk limbah akuakultur terdiri atas (a) padatan, terutama dalam bentuk residu pakan, feses ikan, dan koloni bakteri; (b) terlarut, seperti amonia, urea, karbondioksida, fosfor, dan hidrogen sulfida. Limbah tersebut akan meningkat dengan konversi pakan yang rendah. Pemanfaatan kolam perlakuan air untuk menampung dan mengolah produk air limbah dari tambak budidaya merupakan cara pengelolaan air limbah sebelum disalurkan ke laut sehingga tidak mencemari lingkungan (Saiya dan Katoppo, 2015: 424).

Pengolahan limbah dari tambak budidaya dapat dilakukan dengan memanfaatkan agen bioremidiasi, yaitu organisme yang mampu menormalkan kondisi lingkungan yang telah rusak dengan cara menghilangkan atau merubah senyawa yang tidak diinginkan. Alga (mikroalga dan makroalga) serta bakteri merupakan organisme bioremidiator yang umumnya dimanfaatkan dalam pengolahan limbah. Beberapa keuntungan penggunaan alga dalam proses pengolahan limbah cair adalah proses pengolahannya berjalan alami seperti pada ekosistem alam sehingga ramah lingkungan dan tidak menimbulkan limbah sekunder, proses daur ulang nutrien berjalan sangat efisien, dan menghasilkan

ISBN: 978-602-6428-11-0

biomass yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan (De la noue *et al.*, 1992 dalam Santoso *et al.*, 2011: 63).

Pada instalasi pengolahan limbah, *Chlorella* sp. dapat mengurangi kadar TSS (Total Suspended Solid) dari 1590 mg/l menjadi 636−795 mg/l dan biomassa *Chlorella* sp. meningkat dari 0,26 g/l/hari menjadi 0,45 g/l/hari. Kadar N berkurang 40−70% (33,6−42,6 mg Total Nitrogen/l/hari) dan kadar P berkurang 50−100% (3,06−4,10 Total Fosfor/l/hari) dengan menggunakan mikroalga ini (Akerstrom et al., 2014: 123). Hal ini menunjukkan bahwa mikroalga dapat dimanfaatkan sebagai agen untuk menurunkan kadar bahan organik yang umumnya terdapat pada limbah.

Limbah budidaya berasal dari sisa pakan, feses, dan organisme yang mati, sehingga akan terakumulasi dan mengendap pada dasar wadah budidaya. Limbah tersebut masih mengandung unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroalga, salah satunya *Chlorella* sp. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis penggunaan limbah cair hasil budidaya udang vaname untuk menghasilkan kepadatan sel tertinggi dan laju pertumbuhan spesifik tercepat pada *Chlorella* sp.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian eksperimen yaitu penelitian yang menguji hipotesis berbentuk sebab akibat melalui manipulasi variabel bebas (misalnya perlakuan) dan menguji perubahan-perubahan yang diakibatkan oleh perlakuan tersebut.

Limbah cair tambak udang vaname diperoleh dari areal pertambakan udang vaname intensif yang terletak di Desa Musi, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 (empat) perlakuan. Perlakuan dosis cair limbah tambak udang vaname yang digunakan dalam penelitian ini adalah 25%, 50%, 75%, dan 100%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati adalah kepadatan sel dan laju pertumbuhan spesifik *Chlorella* sp. pada masing-masing perlakuan.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian, kemudian dianalisa secara statistik dengan menggunakan program SPSS versi 16.0 dengan uji *one way ANOVA*. Analisis dimulai dengan sidik ragam, kemudian dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan metode uji Tukey apabila hasil berbeda nyata atau berbeda sangat nyata. Dari uji ini dilanjutkan dengan analisis polinomial ortogonal untuk mendapatkan nilai perlakuan terbaik.

Hasil dan Pembahasan

3.1 Kepadatan Sel

Kepadatan sel merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk melihat tingkat keberhasilan produksi mikroalga, tidak terkecuali *Chlorella* sp. Dalam penelitian ini, *Chlorella* sp. dikultur dengan menggunakan limbah cair tambak udang vaname yang diketahui mengandung sejumlah unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroalga laut tersebut. Kepadatan sel *Chlorella* sp. yang dikultur dengan limbah cair tambak udang vaname tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kepadatan sel *Chlorella* sp. yang dikultur dengan berbagai variasi persentase limbah cair tambak udang

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (sel/ml)
	1	2	3	
A	82.000	93.500	84.750	86.750
B	58.000	85.750	75.000	72.916
C	45.750	47.250	52.750	48.583
D	22.750	20.250	21.000	21.333

Keterangan :

: persentase limbah 25%
: persentase limbah 50%
: persentase limbah 75%
: persentase limbah 100%

ISBN: 978-602-6428-11-0

Perlakuan penambahan limbah cair tambak udang dengan dosis yang berbeda menunjukkan perbedaan jumlah sel *Chlorella* sp. yang dihasilkan dalam penelitian ini. Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa penambahan dosis limbah sebanyak 25% menghasilkan rata-rata kepadatan sel tertinggi, yaitu 86.750 sel/ml sedangkan penambahan dosis limbah sebanyak 100% menghasilkan rata-rata kepadatan sel terendah, yaitu 21.333 sel/ml. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa limbah cair tambak udang vaname dapat digunakan sebagai media pertumbuhan *Chlorella* sp.

Limbah cair tambak udang diketahui mengandung sejumlah unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan *Chlorella* sp. Berdasarkan penelitian pendahuluan, diketahui bahwa limbah cair tambak udang vaname mengandung 12,388 mg/l total C organik; 2,199 mg/l total N; dan 0,660 mg/l total P. Limbah cair tambak udang ini juga mengandung senyawa amonium, nitrat, dan fosfat yang dapat dimanfaatkan oleh mikroalga untuk mendukung pertumbuhannya. Kadar amonium, nitrat, dan fosfat yang terkandung dalam limbah cair tambak udang, secara berturut-turut, adalah 0,870 mg/l; 0,541 mg/l; dan 0,088 mg/l. Penelitian yang dilakukan oleh Pirzan dan Masak (2008) menyatakan bahwa kandungan amonium (NH_4-N) berkisar antara 0,1786 – 1,0440 mg/l termasuk kategori yang dapat ditoleransi oleh organisme budidaya, termasuk fitoplankton. Menurut Mackentum (1969), fitoplankton membutuhkan kadar nitrat sebesar 0,9 – 3,5 mg/l untuk pertumbuhan selnya, selain itu kadar ortofosfat yang diperlukan untuk pertumbuhan optimal plankton adalah 0,09 – 1,80 mg/l. Berdasarkan literatur tersebut, maka jumlah unsur hara yang terkandung pada limbah cair tambak udang masih mencukupi kebutuhan *Chlorella* sp. sehingga limbah tersebut dapat digunakan sebagai media pertumbuhannya.

Analisis data diawali dengan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov (Tabel 2), hasil uji menyatakan bahwa data terdistribusi normal sehingga dapat dilanjutkan pada uji berikutnya. Selanjutnya dilakukan uji sidik ragam untuk mengetahui perlakuan dosis limbah cair tambak udang yang memberikan hasil terbaik (Tabel 3 dan Tabel 4). Berdasarkan uji sidik ragam pada Tabel 3, diketahui bahwa nilai signifikansi = 0,000 yang menyatakan perlakuan dosis limbah cair tambak udang berpengaruh sangat nyata terhadap kepadatan sel *Chlorella* sp. Analisis statistik dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui urutan perlakuan yang memberikan pengaruh terhadap variabel terikat, yang dalam hal ini adalah kepadatan sel *Chlorella* sp. Berdasarkan uji BNT, diketahui urutan perlakuan yang memberikan pengaruh terhadap kepadatan sel *Chlorella* sp., secara berturut-turut, adalah dosis limbah 25%, 50%, 75%, dan 100%. Dengan melihat hasil uji tersebut dapat diketahui bahwa dosis limbah 25% memberikan pengaruh terbaik pada kepadatan sel *Chlorella* sp. yang ditunjukkan dengan rata-rata kepadatan sel tertinggi pada perlakuan tersebut.

Tabel 2. Uji normalitas kepadatan sel pada dosis limbah cair yang berbeda

		Kepadatan_sel
N		12
Normal Parameters[a]	Mean	57395.83
	Std. Deviation	26860.426
Most Extreme Differences	Absolute	.161
	Positive	.151
	Negative	-.161
Kolmogorov-Smirnov Z		.556
Asymp. Sig. (2-tailed)		.916

a. Test distribution is Normal.

Tabel 3. Uji sidik ragam kepadatan sel *Chlorella* sp. pada dosis limbah cair yang berbeda

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7.631E9[a]	5	1.526E9	29.975	.000
Intercept	3.953E10	1	3.953E10	776.420	.000
Perlakuan	7.442E9	3	2.481E9	48.723	.000

ISBN: 978-602-6428-11-0

Ulangan	1.886E8	2	9.432E7	1.852	.236
Error	3.055E8	6	5.091E7		
Total	4.747E10	12			
Corrected Total	7.936E9	11			

a. R Squared = .962 (Adjusted R Squared = .929)

Tabel 4. Uji BNT kepadatan sel *Chlorella* sp. pada dosis limbah cair yang berbeda

Perlakuan		N	Subset		
			1	2	3
Tukey HSD[a]	dosis limbah 100%	3	2.13E4		
	dosis limbah 75%	3		4.86E4	
	dosis limbah 50%	3			7.29E4
	dosis limbah 25%	3			8.68E4
	Sig.		1.000	1.000	.183

3.2 Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk melihat tingkat pertumbuhan fitoplankton. Parameter ini juga menggambarkan daya dukung media terhadap pertumbuhan fitoplankton, dimana parameter ini diukur per satuan waktu. Komposisi nutrien yang terkadung pada media kultur akan menentukan cepat atau lambatnya pertumbuhan mikroalga yang kita kultur. Limbah cair tambak udang vaname diketahui mengandung sejumlah unsur hara, baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro, yang dapat mendukung pertumbuhan *Chlorella* sp. Namun, dosis limbah cair tersebut harus disesuaikan guna mengoptimalkan pertumbuhan mikroalga tersebut. Tabel 5 di bawah ini menguraikan tentang laju pertumbuhan spesifik *Chlorella* sp. yang diukur selama masa pemeliharaan.

Tabel 5. Laju pertumbuhan spesifik *Chlorella* sp. yang dikultur dengan berbagai variasi persentase limbah cair tambak udang

Perlakuan	**Ulangan**			**Rata-rata**
	1	**2**	**3**	
A	0.345	0.339	0.339	0.341
B	0.266	0.321	0.314	0.300
C	0.260	0.264	0.266	0.264
D	0.239	0.201	0.221	0.220

Keterangan :

: persentase limbah 25%
: persentase limbah 50%
: persentase limbah 75%
: persentase limbah 100%

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa penambahan dosis limbah cair tambak udang yang berbeda menghasilkan laju pertumbuhan spesifik pada *Chlorella* sp. yang berbeda pula. Penambahan limbah cair tambak udang sebesar 25% menghasilkan rata-rata laju pertumbuhan spesifik tercepat, yaitu 0,341 sedangkan penambahan limbah cair tambak udang sebesar 100% menghasilkan rata-rata laju pertumbuhan spesifik terendah, yaitu 0,220. Menurut Suminto dan Hirayama (1996), nilai k (laju pertumbuhan spesifik) yang lebih besar mengartikan bahwa proses pembelahan sel fitoplankton menjadi lebih cepat sehingga peningkatan sel per satuan waktu akan lebih besar. Pada perlakuan A (persentase limbah 25%) menghasilkan nilai k tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya yang mengartikan bahwa proses pembelahan sel *Chlorella* sp. pada perlakuan A lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya sehingga menghasilkan kepadatan sel tertinggi pada perlakuan A tersebut.

ISBN: 978-602-6428-11-0

Tinggi rendahnya laju pertumbuhan spesifik pada mikroalga, salah satunya ditentukan oleh kandungan unsur hara pada media kultur mikroalga tersebut. Limbah cair tambak udang vaname mengandung unsur hara yang diperlukan oleh *Chlorella* sp. sehingga mendukung pertumbuhan mikroalga tersebut yang dapat dilihat dari laju pertumbuhan spesifiknya. Selain unsur hara yang terkandung di dalam limbah, kualitas air media kultur juga mempengaruhi pertumbuhan *Chlorella* sp. Selama pemeliharaan *Chlorella* sp., terjadi fluktuasi kualitas air yang meliputi fluktuasi suhu, pH, dan salinitas. Suhu media kultur mengalami perubahan selama kultur berlangsung, yaitu antara 25,4 – 27,8^{o}C. Derajat keasaman media kultur juga mengalami perubahan selama 7 hari masa pemeliharaan *Chlorella* sp., yaitu antara 7 – 8. Faktor terakhir yang juga mengalami perubahan selama masa kultur berlangsung, yaitu salinitas berkisar antara 38 – 52 ppt. Menurut Chisti (2007), suhu yang dapat digunakan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup mikroalga adalah 20 – 30^{o}C, sedangkan menurut Wijoseno (2011), *Chlorella vulgaris* dapat tumbuh optimal pada suhu 23 – 30^{o}C. Nilai derajat keasaman yang sesuai untuk pertumbuhan *Chlorella* sp. adalah 4,5 – 9,3 (Prihantini *et al.*, 2005). Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995), Chlorella air laut dapat hidup pada perairan yang bersalinitas 33 – 40 ppt. Lebih lanjut Umainana *et al.* (2012) menyatakan bahwa *Chlorella* sp. dapat tumbuh pada media yang diperkaya dengan pupuk daun turi putih (*Sesbania grandiflora*) yang bersalinitas 30 – 55 ppt. Berdasarkan literatur di atas, dapat diketahui bahwa kisaran fluktuasi suhu, pH, dan salinitas yang terjadi selama masa kultur *Chlorella* sp. pada media limbah cair tambak udang vaname masih dalam kisaran yang dapat ditoleransi oleh mikroalga tersebut sehingga *Chlorella* sp. dapat tumbuh pada media limbah cair tambak udang vaname.

Data laju pertumbuhan spesifik Chlorella sp. yang telah didapatkan tersebut selanjutnya akan dianalisis statistik menggunakan alat bantu statistik, yaitu SPSS versi 16.0. Analisis data yang dilakukan adalah uji normalitas Kolmogorov-Smirnov (Tabel 6), uji one way ANOVA, dan uji regresi. Namun, setelah dilakukan uji awal dalam one way ANOVA diketahui bahwa data tidak homogen (Tabel 7) sehingga analisis tidak dapat dilanjutkan.

Tabel 6. Uji normalitas laju pertumbuhan spesifik pada dosis limbah cair yang berbeda

		LPS
N		12
Normal Parameters[a]	Mean	.28
	Std. Deviation	.049
Most Extreme Differences	Absolute	.205
	Positive	.205
	Negative	-.165
Kolmogorov-Smirnov Z		.712
Asymp. Sig. (2-tailed)		.692

a. Test distribution is Normal.

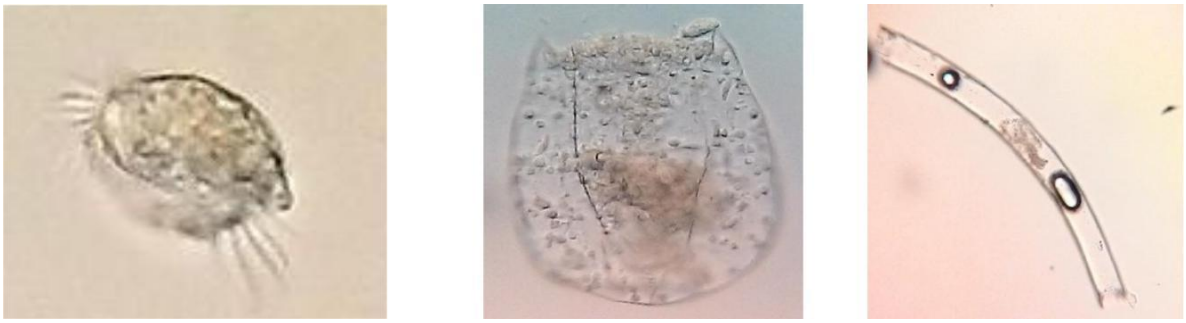
Tabel 7. Uji one way ANOVA laju pertumbuhan spesifik pada dosis limbah cair yang berbeda

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.111	3	8	.029

Semakin meningkatnya dosis limbah yang ditambahkan pada media kultur menyebabkan semakin menurunnya laju pertumbuhan spesifik *Chlorella* sp. Salah satu hal yang menyebabkan keadaan tersebut adalah terdapatnya kontaminan dengan penambahan limbah pada media kultur tersebut. Menurut Suminto dan Hirayama (1996) *dalam* Andreas *et al.* (2014) menyatakan bahwa kontaminan selain bersaing mendapatkan makanan, juga dapat merusak sel mikroalga, seperti nukleus, dinding sel, mitokondria, dan sebagainya yang menyebabkan pembelahan serta pertumbuhan sel menjadi terganggu sehingga menurunkan jumlah sel mikroalga. Kontaminan yang terdapat pada media limbah cair tambak udang terlihat pada Gambar 1 di bawah ini.

ISBN: 978-602-6428-11-0



Gambar 1. Kontaminan pada kultur murni *Chlorella* sp.

4. Simpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan di atas, maka simpulan yang dapat diambil pada penelitian ini adalah limbah cair tambak udang vaname dapat digunakan sebagai media kultur *Chlorella* sp. Penggunaan persentase limbah sebanyak 25% memberikan hasil terbaik pada kepadatan sel (86.750 sel/ml) dan laju pertumbuhan spesifik *Chlorella* sp (0,341).

Daftar Rujukan

Akerstrom, A.M., Mortensen, L.M., Rusten, B., dan H.R. Gilserod. 2014. *Biomass Production and Nutrient Removal by Chlorella sp. as Affected by Sludge Liquor Concentration*. Journal of Environmental Management. Vol 144: 118-124.

Chisti, Y. 2007. *Biodiesel from microalgae*. Biotechnology Advances. 25: 297−306.

Isnansetyo, A. dan Kuniastuty. 1995. *Teknik Kultur Fitoplankton dan Zooplankton Pakan Alami untuk Organisme Laut*. Yogyakarta: Kanisius. 106 hlm.

Mackentum, K.M. 1969. *The Practice of Water Pollution Biology*. USA: Federal Water Pollution Control Administration. 69 pp.

Nur, A. 2011. *Manajemen Pemeliharaan Udang Vannamei*. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara.

Pirzan, A.M., dan Masak, P.R.P. 2008. *Hubungan keragaman fitoplankton dengan kualitas air di pulau bauluang, kabupaten takalar, sulawesi selatan*. Biodiversitas. 9 (3): 217−221. ISSN: 1412−033X.

Prihantini, N.B., Putri, B., dan Yuniati, R. 2005. *Pertumbuhan Chlorella spp. dalam medium ekstrak tauge (MET) dengan variasi pH awal*. Makara, Sains. 9 (1): 1−6.

Saiya, H.G., dan D.R. Katoppo. 2015. *Waste Management of Shrimp Farms as Starting Point to Develop Integrated Farming System (Case Study: Kuwaru Coast, Bantul, Yogyakarta, Indonesia)*. Journal of Degraded and Mining Lands Management. Vol. 3, No. 1: 423-432.

Santoso, A.D., Rahmania, A., Darmawan, dan J.P. Susanto. 2011. *Mikro Alga untuk Penyerapan Emisi CO_2 dan Pengolahan Limbah Cair di Lokasi Industri*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. Vol. 3, No. 2: 62-70.

Suminto and Hirayama. 1991. *Application of a growth promoting bacteria for stable mass culture of three marine microalgae*. Fish Sci. 223−229.

Umainana, MR, Mubarak, A.S., dan Masithah, E.D. 2012. *Pengaruh konsentrasi pupuk daun Turi Putih (Sesbania grandiflora) terhadap populasi Chlorella sp*. Jurnal Saintek Perikanan 10 (2): 16−24.

Wijoseno, T. 2011. *Uji pengaruh variasi media kultur terhadap tingkat pertumbuhan dan kandungan protein, lipid, klorofil, dan karotenoid Chlorella vulgaris Buitenzorg*. Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Indonesia. 88 hlm.