

ISSN 1693-8917



9 771693 891145

- Pengaruh Dimensi Kepercayaan (*Trust*) terhadap Kepercayaan dalam Membeli Barang Secara Online (Studi Kasus Toko Online Bukalapak.com)
- Studi Sistem Pencahayaan di *Caloria Cafe* Surabaya (*Study of Lighting System in Caloria Cafe Surabaya*)
- Aplikasi Integer Programming untuk Pemerataan Penggunaan Tenaga Kerja Proyek (*Application of Integer Programming for Diversity Use of Project Labor*)
- Pengaruh Variasi Tegangan Generator HHO terhadap Emisi Gas Buang *Spark Ignition Engine Fi-125 CC 4 Langkah 1 Silinder*
- Textual Analysis of Indonesia's Identity in Instagram
- Kombinasi Pembobotan dan Orthogonalisasi pada Unsupervised Feature Selection (*Combination of Weighting and Orthogonalization on Unsupervised Feature Selection*)
- Studi Diagnostik Pelaksanaan Program PUAP di Kabupaten Jember (*Diagnostic Study of Program Implementation PUAP in The District of Jember*)

Koordinasi Perguruan Tinggi Swasta (KOPERTIS) Wilayah VII

J. Saintek	Vol. 14	No. 1	Hal. 1–49	Surabaya Juni 2017	ISSN 1693-8917
------------	---------	-------	-----------	-----------------------	-------------------

SAINTEK

Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik dan Rekayasa

Volume 14, Nomor 1, Juni 2017

Diterbitkan oleh Kopertis Wilayah VII sebagai terbitan berkala yang menyajikan informasi dan analisis persoalan ilmu-ilmu Teknik dan Rekayasa.

Kajian ini bersifat ilmiah populer sebagai hasil pemikiran teoretik maupun penelitian empirik. Redaksi menerima karya ilmiah/hasil penelitian atau artikel, termasuk ide-ide pengembangan di bidang ilmu-ilmu Teknik dan Rekayasa. Untuk itu SAINTEK mengundang para intelektual, ekspertis, praktisi, mahasiswa serta siapa saja berdialog dengan penuangan pemikiran secara bebas, kritis, kreatif, inovatif dan bertanggung jawab. Redaksi berhak menyingkat dan memperbaiki karangan itu sejauh tidak mengubah tujuan isinya. Tulisan-tulisan dalam artikel SAINTEK tidak selalu mencerminkan pandangan redaksi. Dilarang mengutip, menterjemahkan atau memperbanyak kecuali dengan izin redaksi.

PELINDUNG

Prof. Dr. Ir. Suprpto, DEA
(Koordinator Kopertis Wilayah VII)

REDAKTUR

Prof. Dr. Ali Maksu
(Sekretaris Pelaksana Kopertis Wilayah VII)

PENYUNTING/EDITOR

Prof. Dr. Ir. Achmadi Susilo, MS.; Prof. Dr. Djwantoro Hardjito, M.Eng.;
Dr. Antok Supriyanto, M.MT.; Drs. Ec. Purwo Beki, M.Si.;
Drs. Supradono, MM.; Suyono, S.Sos., M.Si.;
Thohari, S.Kom.; Muhammad Machmud, S.Kom.

DESAIN GRAFIS & FOTOGRAFER

Dhani Kusuma Wardhana, A.Md.; Sutipah

SEKRETARIAT

Indra Zainun Muttaqien, ST.; Soetjahyono

Alamat Redaksi:

Kantor Kopertis Wilayah VII Seksi Sistem Informasi
Jl. Dr. Ir. H. Soekarno No. 177 Surabaya
Telp. (031) 5925418-19, 5947473 psw. 120 Fax. (031) 5947479
Situs Web: <http://www.kopertis7.go.id>, E-mail: jurnal@kopertis7.go.id

SAINTEK

Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik dan Rekayasa

Volume 14, Nomor 1, Juni 2017

DAFTAR ISI (CONTENTS)

	Halaman (Page)
1 Pengaruh Dimensi Kepercayaan (<i>Trust</i>) terhadap Kepercayaan dalam Membeli Barang Secara Online (Studi Kasus Toko Online Bukalapak.com) FX. Adi Purwanto	1
2 Studi Sistem Pencahayaan di <i>Caloria Cafe</i> Surabaya (<i>Study of Lighting System in Caloria Cafe Surabaya</i>) Yolenta Dwi Putri	10
3 Aplikasi Integer Programming untuk Pemerataan Penggunaan Tenaga Kerja Proyek (<i>Application of Integer Programming for Diversity Use of Project Labor</i>) Iswanto, Abdullah Shahab	16
4 Pengaruh Variasi Tegangan Generator HHO Terhadap Emisi Gas Buang <i>Spark Ignition Engine</i> <i>Fi-125 CC 4 Langkah 1 Silinder</i> Gatot Setyono, Dwi Khusna	22
5 Textual Analysis of Indonesia's Identity in Instagram Aniendya Christianna	28
6 Kombinasi Pembobotan dan Orthogonalisasi pada <i>Unsupervised Feature Selection</i> (<i>Combination of Weighting and Orthogonalization on Unsupervised Feature Selection</i>) Muhammad Machmud, Chastine Fatichah, Diana Purwitasari	33
7 Studi Diagnostik Pelaksanaan Program PUAP di Kabupaten Jember (<i>Diagnostic Study of Program Implementation PUAP in The District of Jember</i>) Insan Wijaya, Syamsul Hadi, Arief Noor Akhmadi	38

PANDUAN UNTUK PENULISAN NASKAH

Jurnal ilmiah SAINTEK adalah publikasi ilmiah enam bulanan yang diterbitkan oleh Kopertis Wilayah VII. Untuk mendukung penerbitan selanjutnya redaksi menerima artikel ilmiah yang berupa hasil penelitian empiris dan artikel konseptual dalam bidang Ilmu Teknik dan Rekayasa, termasuk bidang Ilmu Pertanian.

Naskah yang diterima hanya naskah asli yang belum pernah diterbitkan di media cetak dengan gaya bahasa akademis dan efektif. Naskah terdiri atas:

1. Judul naskah maksimum 15 kata, ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris tergantung bahasa yang digunakan untuk penulisan naskah lengkapnya. Jika ditulis dalam bahasa Indonesia, disertakan pula terjemahan judulnya dalam bahasa Inggris.
2. Nama penulis, ditulis di bawah judul tanpa disertai gelar akademik maupun jabatan. Di bawah nama penulis dicantumkan instansi tempat penulis bekerja.
3. Abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris tidak lebih dari 200 kata diketik 1 (satu) spasi. Abstrak harus meliputi intisari seluruh tulisan yang terdiri atas: latar belakang, permasalahan, tujuan, metode, hasil analisis statistik, dan kesimpulan, disertakan pula kata kunci e.
4. Artikel hasil penelitian berisi: judul, nama penulis, abstrak, pendahuluan, materi, metode penelitian, hasil penelitian, pembahasan, kesimpulan, dan daftar pustaka.
5. Artikel konseptual berisi: judul, nama penulis, abstrak, pendahuluan, analisis (kupasannya, asumsi, komparasi), kesimpulan dan daftar pustaka.
6. Tabel dan gambar harus diberi nomor secara berurutan sesuai dengan urutan pemunculannya. Setiap gambar dan tabel perlu diberi penjelasan singkat yang diletakkan di bawah untuk gambar. Gambar berupa foto (kalau ada), disertakan dalam bentuk mengkilap (gloss).
7. Pembahasan berisi tentang uraian hasil penelitian, bagaimana penelitian yang dihasilkan dapat memecahkan masalah, faktor-faktor apa saja yang memengaruhi hasil penelitian dan disertai pustaka yang menunjang.

8. Daftar pustaka, ditulis sesuai aturan penulisan Vancouver, disusun berdasarkan urutan kemunculannya bukan berdasarkan abjad. Untuk rujukan buku urutannya sebagai berikut: nama penulis, editor (bila ada), judul buku, kota penerbit, tahun penerbit, volume, edisi, dan nomor halaman. Untuk terbitan berkala urutannya sebagai berikut: nama penulis, judul tulisan, judul terbitan, tahun penerbitan, volume, dan nomor halaman.

Contoh penulisan Daftar Pustaka:

1. Grimes EW, **A use of freeze-dried bone in Endodontic**, J. Endod, 1994: 20: 355–6
2. Cohen S, Burn RC, **Pathways of the pulp**. 5th ed., St. Louis; Mosby Co 1994: 127–47
3. Morse SS, **Factors in the emergence of infectious disease**. Emerg Infect Dis (serial online), 1995 Jan-Mar, 1(1): (14 screen). Available from: URL: <http://www/cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>. Accessed Desember 25, 1999.

Naskah diketik 2 (dua) spasi 12 pitch dalam program MS Word dengan susur (margin) kiri 4 cm, susur kanan 2,5 cm, susur atas 3,5 cm, dan susur bawah 2 cm, di atas kertas A4.

Setiap halaman diberi nomor halaman, maksimal 12 halaman (termasuk daftar pustaka, tabel, dan gambar), naskah dikirim melalui E-mail jurnal@kopertis7.go.id.

Redaksi berhak memperbaiki penulisan naskah tanpa mengubah isi naskah tersebut. Semua data, pendapat atau pernyataan yang terdapat pada naskah merupakan tanggung jawab penulis. Naskah yang tidak sesuai dengan ketentuan redaksi akan dikembalikan.

Redaksi/Penerbit:

Kopertis Wilayah VII
d/a Seksi Sistem Informasi
Jl. Dr. Ir. H. Soekarno No. 177 Surabaya
Telp. (031) 5925418-19, 5947473 psw. 120
Hp. 08155171928 (Suyono)
Fax. (031) 5947479
E-mail: jurnal@kopertis7.go.id
Homepage: www.kopertis7.go.id.

Pengaruh Dimensi Kepercayaan (*Trust*) Terhadap Kepercayaan dalam Membeli Barang Secara Online (Studi Kasus Toko Online Bukalapak.com)

FX. Adi Purwanto
Universitas Hang Tuah Surabaya

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh dimensi kepercayaan (*trust*) terhadap perilaku konsumen dalam membeli barang secara online pada toko online Bukalapak.com. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel yaitu konsumen yang telah melakukan pembelian barang secara online di toko online Bukalapak.com. Instrumen utama pengumpulan data berupa kuesioner dan diukur dengan skala likert. Peneliti menyebarkan kuesioner melalui google document. Metode penentuan sampel yang digunakan adalah metode non probabilitas/judgemental sampling. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah sebesar 120 responden. Metode analisis data yang digunakan adalah Structural Equation Model (SEM). Variabel prediktor yang mempengaruhi variabel kepercayaan toko online Bukalapak.com, yaitu variabel kemampuan (*ability*), kebajikan (*benevolence*), integritas (*integrity*), ternyata yang pengaruhnya signifikan adalah variabel kemampuan (*ability*) dan kepercayaan (*trust*). Dengan demikian, kemampuan (*ability*) toko online Bukalapak.com dan kepercayaan (*trust*) pelanggan merupakan variabel yang sangat penting dalam mempengaruhi perilaku konsumen dalam membeli barang secara online di toko online Bukalapak.com.

Kata kunci: toko online, *trust*, *ability*, *benevolence*, *integrity*, *consumer behaviour*

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah mengubah perilaku masyarakat maupun peradaban manusia secara global. Perkembangan teknologi informasi telah pula menyebabkan dunia menjadi tanpa batas dan menyebabkan perubahan sosial yang secara signifikan berlangsung demikian cepat khususnya teknologi internet. Internet adalah sarana atau fasilitas untuk mencari informasi melalui media jaringan. Sehingga dapat memudahkan untuk mencari informasi kapan pun dan dimanapun secara efektif dan efisien. Internet merupakan kebutuhan bagi banyak orang karena dengan internet kita dapat mengakses dan menemukan segala informasi di seluruh dunia dengan cepat dan mudah. Kebutuhan internet yang sangat penting membuat peningkatan jumlah pemakai internet setiap tahun yang selalu meningkat di seluruh dunia.

Pusat Kajian Komunikasi (PUSKAKOM) UI melakukan rilis pers tentang hasil survey profil pengguna internet di Indonesia (2015). Hal menarik pertama yang kita temukan adalah sebuah fakta bahwa pengguna internet di Indonesia sudah mencapai angka 88,1 Juta. Jika dibandingkan dengan jumlah penduduk Indonesia yang ada 252,4 Juta, maka dapat dikatakan bahwa penetrasi pengguna internet di negara ini mencapai 34,9%. Angka tersebut meningkat cukup banyak bila dibandingkan dengan tahun 2013 di mana penetrasi internet baru mencapai 28,6%.

Hal ini dapat dijadikan pemicu untuk mengembangkan bisnis online di Indonesia. Dengan semakin banyaknya pengguna internet, diharapkan dapat mempengaruhi

perilaku masyarakat dalam melakukan pembelian barang/jasa, yaitu dari pembelian secara konvensional ke pembelian secara online. Sebagaimana hasil penelitian Liao dan Cheung (2001) bahwa pengguna internet di Singapura, semakin banyak mempergunakan internet maka ia semakin senang melakukan pembelian melalui internet (toko maya).

Perkembangan teknologi informasi telah memperlihatkan bahwa transaksi jual beli saat ini tidak hanya dapat dilakukan secara tatap muka antara penjual dan pembeli seperti halnya yang terjadi di pasar konvensional tetapi dapat dilakukan melalui internet. Internet telah beralih fungsi menjadi alat marketing yang luar biasa hebatnya. Dengan semakin mudahnya mengakses internet, semakin bertambah pula penggunaannya. Ini merupakan salah satu faktor yang menguntungkan bagi produsen atau penyedia jasa untuk lebih mengembangkan *market share*-nya secara instant. Hampir semua perusahaan yang besar maupun kecil mempunyai situs resmi mengenai produk atau jasa yang mereka tawarkan. Tidak ketinggalan, setiap orang mulai membangun bisnis online dengan bentuk dan fungsi masing-masing. Salah satu bentuk bisnis online yang sedang digemari saat ini yaitu berupa online shop (toko online).

Toko online adalah tempat kita bisa memajang barang dagangan kita di internet. Saat ini toko online di Indonesia mulai berkembang pesat. Banyak pemain besar dan kecil yang membuat toko online melalui website, blog atau di situs jejaring sosial, salah satunya situs Facebook yang menjadi komponen ekosistem toko online di Indonesia. Beberapa memulai dari Facebook karena

telah mempunyai modal jaringan teman yang sekaligus berperan menjadi calon konsumen. Album foto dijadikan etalase dan sekaligus forum untuk berinteraksi mengenai produk yang dijual. Ada juga yang punya modal lebih sehingga memilih untuk membuat situs khusus sebagai etalase.

Proses jual beli yang sebelumnya sudah diawali dengan kegiatan pertemanan membuat transaksi relatif mudah terjadi. Kepercayaan (*Trust*) yang menjadi salah satu kendala utama untuk transaksi secara online sudah tercicil lewat pertemanan. Yang sebelumnya hanya maya kini terasa lebih nyata karena kita percaya ada orang di belakang etalase, dan kita bisa tahu seluk beluknya lewat akun Facebook yang dimiliki. Semakin banyak orang yang menggunakan internet untuk membeli dan menjual barang ataupun jasa. Toko online di Indonesia memang sangat cocok sekali karena letak geografis Indonesia yang kepulauan, memungkinkan kita untuk membeli barang tanpa perlu datang ke tempat penjual.

Namun di tengah gencarnya toko online saat ini, banyak pengguna internet di Indonesia yang masih ragu untuk berbelanja secara online, karena di dalam sistem penjualan online diperlukan kepercayaan (*trust*) antara pembeli dan penjual. Selain itu masyarakat di Indonesia masih meragukan sistem keamanan dari sistem penjualan online. Hal ini disebabkan karena tingkat sekuritas dari aplikasi penjualan secara online masih lemah, sehingga seringkali terjadi pemanipulasian dan penyadapan informasi. Risiko dalam *e-commerce*, dalam hal ini toko online menurut Tan dan Thoen (2010), dapat dieliminir dengan menjalin komunikasi yang baik antara dua pihak yang bertransaksi, di antaranya melalui penyajian informasi yang relevan. Penyajian informasi yang baik akan menghindari terjadinya information asymmetry yang seringkali dimanfaatkan pihak lain untuk melakukan kejahatan di internet (*cybercrime*). Melalui komunikasi yang baik, konsumen merasa mendapat jaminan keamanan dalam bertransaksi sehingga partisipasinya dalam berbelanja secara online menjadi meningkat.

Menumbuhkan kepercayaan merupakan suatu kewajiban bagi setiap korporasi. Tumbuhnya rasa percaya di kalangan kelompok berkepentingan bukan urusan mudah. Apalagi setiap kelompok bisa mempunyai sasaran kepentingan yang spesifik dan berbeda dari yang lainnya. Proses untuk menumbuhkan kepercayaan, walaupun banyak tantangan, harus dilaksanakan oleh tiap korporasi. Bagaimanapun, sasaran dari adanya kepercayaan tersebut adalah reputasi perusahaan yang baik.

Konsep kepercayaan telah dipelajari oleh para pakar dari berbagai disiplin ilmu. Sebagai konsep universal, kepercayaan dipakai setiap hari tanpa orang harus memikirkan definisinya. Terlihat bahwa kepercayaan adalah persoalan sederhana, padahal sesungguhnya masalahnya kompleks. Sementara, dari sisi public relations, kepercayaan adalah elemen penting dalam

suatu hubungan. Salah satu definisi dari kepercayaan yaitu kepercayaan memiliki dimensi integritas, dapat diandalkan, dan kompetensi. (*USA Institute for Public Relations, 2011*).

Dari sisi pemasaran, kepercayaan merupakan sesuatu yang mutlak ada karena kepercayaan adalah fondamen dari pemasaran. Hubungan dalam pemasaran mensyaratkan adanya kepercayaan. Artinya, tanpa kepercayaan berarti tidak akan terjadi suatu hubungan. Bahkan lebih jauh lagi, kepercayaan adalah alat pemasaran sehingga dapat tercipta komunikasi dua arah yang pada gilirannya akan menjamin pelayanan serta terlaksananya standar organisasi yang tinggi. Hanya pelanggan yang memiliki kepercayaan yang akan berani melakukan transaksi melalui media internet. Tanpa ada kepercayaan dari pelanggan, mustahil transaksi jual beli secara online akan terjadi.

Kepercayaan menjadi status psikologis, dengan jelas nyata dari perilaku, melainkan adalah suatu *antecedent* perilaku (Ronggong Song, 2011). Dimensi kepercayaan yang diuraikan oleh Ronggong Song (2011) adalah kemampuan (*ability*), kebajikan (*benevolence*) dan integritas (*integrity*). Ketiga dimensi inilah yang menjadi dasar penting untuk membangun kepercayaan seseorang untuk melakukan transaksi pembelian terutama pembelian secara online.

Maraknya transaksi jual beli secara online saat ini, membuat banyak masyarakat pengguna internet bertanya-tanya, apakah transaksi secara online ini aman atau tidak, masih banyak sekali pengguna internet yang merasa ragu untuk bertransaksi secara online. Namun, banyak pula masyarakat yang ingin meramaikan dunia *per-online shop* dengan membuka toko online baik di website atau di situs jejaring sosial, salah satu toko online tersebut adalah "Bukalapak.com". Bukalapak.com menjual berbagai jenis *fashion item* yang sedang digemari konsumen saat ini seperti baju, tas, kacamata, celana jeans, legging, dan lain-lain. Bukalapak.com merupakan salah satu toko online yang mendapatkan kepercayaan dari konsumennya sehingga memiliki banyak pelanggan hampir dari seluruh Indonesia. Hal ini tentu tidak mudah, karena kepercayaan dari pelanggan merupakan hal yang agak sulit didapatkan oleh setiap toko online.

Berdasarkan uraian yang telah diberikan tersebut di atas maka perlu ditulis suatu kajian tentang variabel-variabel yang mempengaruhi kepercayaan (*trust*), adapun variabel yang akan diteliti adalah ; kemampuan (*ability*), kebajikan (*benevolence*) dan integritas (*integrity*). Selanjutnya kita akan menganalisis variabel-variabel tersebut apakah memiliki pengaruh terhadap kepercayaan (*trust*). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kemampuan (*ability*), kebajikan (*benevolence*) dan integritas (*integrity*) terhadap kepercayaan (*trust*) konsumen yang membeli secara online pada toko online Bukalapak.com.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian Rizki Charisma Yudha (2009) tentang Analisis Pengaruh Dimensi Citra Toko terhadap Kepuasan Konsumen, hasil analisis menunjukkan bahwa dimensi citra toko yang terdiri dari harga, barang dagangan, lokasi, pelayanan, dan desai toko secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap kepuasan konsumen. Harga, lokasi pelayanan, dan desain toko secara parsial berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepuasan konsumen. Harga berpengaruh dominan terhadap kepuasan konsumen.

Berdasarkan penelitian Sahni Damerianta (2009) tentang Pengaruh Penerapan Periklanan Di Internet dan Pemasaran Melalui E-mail Terhadap Pemrosesan Informasi dan Keputusan Pembelian Oleh Konsumen. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa keputusan pembelian bagi pengguna internet dipengaruhi dari variabel periklanan di internet, pemasaran melalui e-mail, melalui tahap pemrosesan informasi. Walaupun pada variabel periklanan hanya sebagian kecil pengaruhnya, tetapi masih dapat mempengaruhi keputusan pembelian bagi pengguna internet. Karena keputusan pembelian tidak hanya didasarkan pada program periklanan di internet dan pemasaran melalui e-mail saja, tetapi bisa dari faktor lain di luar variabel tersebut yang dapat mempengaruhi keputusan pembelian.

Berdasarkan penelitian Sri Maharsi (2010) tentang Analisa Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepercayaan dan Pengaruh Kepercayaan Terhadap Loyalitas Pengguna Internet Banking di Surabaya. Hasil dari penelitian ini mengindikasikan bahwa *opportunistic behavior control* merupakan faktor utama yang memengaruhi kepercayaan nasabah terhadap internet banking, diikuti oleh *shared value* dan komunikasi, penelitian ini juga membuktikan bahwa kepercayaan berperan sebagai faktor yang mempengaruhi loyalitas pengguna internet banking.

Berdasarkan penelitian Ainurrofiq (2010) tentang Pengaruh Dimensi Kepercayaan (*TRUST*) terhadap Partisipasi Pelanggan E-commerce, hasil penelitian menunjukkan bahwa dari ketiga variabel prediktor yang mempengaruhi kepercayaan (*trust*) pelanggan, yaitu kemampuan (*ability*), kebaikan hati (*benevolence*), dan integritas (*integrity*) vendor, ternyata hanya variabel integritas (*integrity*) vendor yang mempunyai pengaruh positif dan signifikan. Sedangkan variabel prediktor yang mempengaruhi variabel partisipasi (*participation*) pelanggan dalam e-commerce, yaitu kemampuan (*ability*), kebaikan hati (*benevolence*), dan integritas (*integrity*) vendor serta kepercayaan (*trust*) pelanggan, ternyata hanya variabel integritas (*integrity*) vendor dan kepercayaan (*trust*) pelanggan yang memiliki pengaruh positif dan signifikan. Dengan demikian, integritas (*integrity*) vendor dan kepercayaan (*trust*) pelanggan merupakan variabel yang sangat penting dalam mempengaruhi partisipasi pelanggan e-commerce di Indonesia.

Berdasarkan penelitian Lana Sularto (2012) tentang Pengaruh Privasi, Kepercayaan dan Pengalaman Terhadap Niat Beli Konsumen Melalui Internet. Seperti yang diuraikan oleh Joey F George (2012) menggunakan teori perilaku terencana (Azjen, 1985, 1991) sebagai dasar teoritis, hasil penelitiannya disimpulkan bahwa faktor privasi, kepercayaan dan pengalaman terbukti telah menjadi faktor utama yang mempengaruhi konsumen dalam melakukan pembelian melalui internet.

Pengertian Toko Online

Toko online atau dalam bahasa Inggris disebut *online store* adalah toko yang letaknya di *website* yang dapat diakses menggunakan internet. (Zaki, Ali, 2011:11)

Dari segi bahasa, toko online berasal dari dua suku kata, Toko dan Online. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, toko berarti sebuah tempat atau bangunan permanen untuk menjual barang-barang (makanan, minuman, dan sebagainya). Sedangkan online yang terjemahan bahasa Indonesianya adalah dalam jaringan atau disingkat jaring menurut Wikipedia adalah keadaan di saat seseorang terhubung ke dalam suatu jaringan ataupun sistem yang lebih besar. Jadi berangkat dari dua pengertian secara bahasa tersebut kita dapat mengartikan toko online sebagai tempat terjadinya aktivitas perdagangan atau jual beli barang yang terhubung ke dalam suatu jaringan dalam hal ini jaringan internet.

Ada dua 2 jenis toko online, yaitu toko online yang menjual barang dagangannya melalui website dan toko online yang menjual barang dagangannya melalui situs pertemanan seperti Facebook. Oleh karena itu cara kerja toko online dibagi menjadi 2:

1. Cara kerja toko online via *website*

Ketika sebuah produk sudah ditemukan di *website*, maka toko online akan memanfaatkan *software* yang disebut *shopping cart* yang memungkinkan pembeli untuk meletakkan barang-barang yang telah dibelinya kemudian menentukan jumlahnya sekaligus mengetahui total pembeliannya. Setelah itu pembeli bisa melakukan *check out*, maka pembeli diharuskan melakukan pembayaran. Cara pembayaran yang paling lazim dilakukan adalah kartu kredit. Namun di Indonesia yang paling sering adalah transfer bank dan tunai. Beberapa penyedia layanan pembayaran yang bisa dipakai untuk berbelanja melalui internet adalah:

- a. Kartu Debit
- b. Cash
- c. Transfer kawat/wire transfer
- d. PayPal
- e. Google Checkout

Untuk alasan keamanan, beberapa toko online hanya mengizinkan pembayaran menggunakan akun bank atau kartu kredit yang dikeluarkan oleh bank yang terdapat di suatu negara. Walaupun kartu kredit merupakan piranti yang lazim dipakai di dunia, namun di Indonesia, kartu kredit masih jarang dipakai, selain karena sedikit orang yang memiliki kartu kredit juga

karena mayoritas pembeli masih menyukai metode pembayaran yang semi manual, yaitu melalui transfer bank atau cash.

2. Cara kerja toko online via situs pertemanan, misal Facebook

Konsumen dapat melihat barang-barang yang mereka inginkan di album foto yang berada di situs pertemanan Facebook. Setelah mereka menentukan pilihan, konsumen harus memesan barang melalui sms, dengan mencantumkan nama, alamat lengkap serta nama atau kode barang. Toko online akan merespons sms konsumen tersebut, dengan sms yang menyebutkan total yang harus dibayar konsumen dan nomor rekening bank toko online tersebut. Konsumen melakukan pembayaran melalui transfer ke nomor rekening yang telah disebutkan oleh toko online, setelah melakukan pembayaran konsumen wajib mengonfirmasi pembayarannya melalui sms, setelah pihak toko online mengecek kebenaran konfirmasi tersebut (dalam hal ini toko online dapat mengecek mutasi pembayaran melalui internet banking atau cetak buku tabungan), setelah uangnya sudah diterima, toko online akan segera mengirim barang pesanan konsumen melalui ekspedisi pengiriman jasa. Setelah pembeli melakukan pembayaran dan uangnya sudah diterima oleh penjual maka layanan atau barang akan dikirimkan melalui menggunakan cara-cara sebagai berikut:

- a. Download: Ini adalah metode pengiriman barang paling praktis, namun hanya bisa dipakai untuk produk-produk yang berupa media digital seperti software, file audio, film dan gambar.
- b. Shipping: produk akan dikirimkan ke alamat pelanggan menggunakan layanan pos atau kiriman paket.
- c. Drop shipping: Order akan diteruskan ke pihak lain (biasanya langsung ke distributor utama). Pihak lain tersebut yang akan mengirimkan ke pelanggan.
- d. In-store pickup: Pembeli memesan barang secara online kemudian mendatangi toko secara fisik dan mengambil barang di toko tersebut. Metode ini merupakan metode gabungan dari metode internet dan metode konvensional.

Beberapa keuntungan toko online: Gaertner dan Smith (2001), www.google.com. (Diakses 10 Januari 2016)

1. Target market yang sangat luas. Tidak hanya konsumen dalam negeri tetapi juga luar negeri. Dengan kata lain target marketnya tidak terbatas ke seluruh dunia.
2. Hemat biaya. Dengan menggunakan toko online para pelaku bisnis online bisa memangkas biaya karyawan maupun penyewaan tempat/kantor.
3. Keuntungan yang lebih besar. Dengan kecilnya biaya yang dikeluarkan dan besarnya pasar yang bisa dijangkau, maka potensi keuntungan menjadi lebih besar.

4. Mudah. Mengelola toko online sangat mudah karena serba otomatis. Di toko online penjual tinggal memasang produk yang dijual dan mempromosikannya dan proses selanjutnya akan berjalan secara otomatis, tergantung bagaimana penjual mengaturnya.
5. Produk lebih bervariasi. Bisa memasarkan lebih dari satu jenis produk/barang dalam jumlah yang tidak terbatas dan lebih bervariasi.

Beberapa kerugian toko online: Gaertner dan Smith (2001), www.google.com. (Diakses 10 Januari 2016)

1. Masalah keamanan. Banyak sekali kejahatan yang ada di toko online yang patut diwaspadai, seperti penipuan pembayaran, *hacker*, toko online palsu dan lain-lain.
2. Adanya perasaan takut. Konsumen merasa takut terhadap penjual yang belum diketahui atau dikenal
3. Hambatan oleh jaringan komputer.
4. Terkadang menimbulkan kekecewaan. Apa yang dilihat di layar monitor komputer kadang berbeda dengan apa yang dilihat secara kasat mata. Sehingga konsumen merasa barang yang ia dapatkan tidak sesuai dengan yang konsumen inginkan.
5. Meningkatkan individualisme. Karena dalam melakukan transaksi *e-commerce* tidak perlu bertemu dengan siapa pun, maka ini dapat membuat beberapa orang menjadi berpusat pada diri sendiri (*egois*) serta individualistis.

Sebuah toko online pada umumnya menggelar dagangannya setiap hari selama 24 jam. Pembeli yang ingin membeli tinggal membuka *website* dengan menggunakan internet yang dapat diakses di rumah atau kantor. Proses mencari dan melihat-lihat barang di katalog melalui toko online lebih cepat dibandingkan dengan toko offline (fisik) dan pembeli bisa lebih mudah membandingkan harga dengan toko online lainnya. Dari banyak keuntungan yang telah disebutkan di atas, toko online juga memiliki kekurangan, salah satunya pengiriman barang yang sampai ke pelanggan tidak secara langsung namun harus menunggu sehari atau beberapa hari, beberapa pembeli yang melakukan pembelian di toko online dengan sistem *cash and carry* akan merasa was-was dan takut karena adanya ketidakpastian.

Pengertian Kepercayaan (*Trust*)

Kepercayaan adalah keyakinan bahwa seseorang akan menemukan apa yang diinginkan pada mitra pertukaran. Kepercayaan melibatkan kesediaan seseorang untuk bertingkah laku tertentu karena keyakinan bahwa mitranya akan memberikan apa yang ia harapkan dan suatu harapan yang umumnya dimiliki seseorang bahwa kata, janji atau pernyataan orang lain dapat diperlihatkan secara umum dalam suatu hubungan diperlukan adanya kepercayaan.

Kepercayaan penting bagi perusahaan karena sebuah perusahaan tidak dapat membangun hubungan yang sebenarnya tanpa adanya kepercayaan. Kepercayaan juga

penting dalam menciptakan hubungan dengan karyawan dan mitra usaha. Seperti bila konsumen meninggalkan perusahaan karena mereka tidak percaya lagi.

Kepercayaan menjadi dasar sebagai jaminan awal dari suatu hubungan dua orang atau lebih dalam bekerja sama. Kepercayaan itu sendiri dapat tumbuh dengan sendirinya seiring waktu saat berjalannya hubungan tersebut. Untuk lebih jelasnya berikut disajikan pengertian kepercayaan menurut beberapa ahli (Lendra, 2004) dalam Glen Urban (2011).

Menurut Rousseau *et al.* (2010), kepercayaan adalah bagian psikologis terdiri dari keadaan pasrah untuk menerima kekurangan berdasarkan harapan positif dari niat atau perilaku orang lain.

Menurut Das & Teng (2011), kepercayaan adalah derajat di mana seseorang yang percaya menaruh sikap positif terhadap keinginan baik dan keandalan orang lain yang dipercayanya didalam situasi yang berubah-ubah dan beresiko.

Menurut Doney *et al.* (2011), kepercayaan adalah sesuatu yang diharapkan dari kejujuran dan perilaku kooperatif yang berdasarkan saling berbagi norma-norma dan nilai-nilai yang sama.

Menurut George dan Jones (2012), kepercayaan adalah gagasan psikologis, pengalaman dari hasil dari interaksi dari nilai-nilai, sikap, suasana hati dan emosi dengan orang lain.

Perdagangan dan komunikasi di dunia maya sangat mengandalkan aspek kepercayaan. Ketidakpercayaan pada penjual barang di dunia internet, jelas akan berakibat tidak lakunya suatu barang. Tidak bisa dipungkiri, komunitas dalam dunia maya perlu dibangun atas dasar kepercayaan. Charles Handy dalam Budi (2013) menyebutnya dengan istilah *trust and the virtual organization*, yang dapat dibangun melalui *seven rules of trust*, yaitu:

1. *Trust is not blind*

Kepercayaan bukan sesuatu yang buta. Dalam pengertian ini sebuah loyalitas yang muncul atas dasar kepercayaan selalu membutuhkan proses serta bukti bahwa produk yang dipercayai konsumen kepercayaan benar-benar berkualitas. Dalam hal ini konsumen cenderung bersikap rasional dalam menilai produk yang ada.

2. *Trust need boundaries*

Kepercayaan tanpa batas adalah tidak realistis. Kepercayaan dibangun atas dasar tertentu. Ada unsur komitmen dan ada unsur kompetensi yang dimiliki perusahaan. Secara tidak langsung hal ini mengacu pada produsen agar mendesain produk yang mengarah serta menspesifikasi pada satu performance tertentu, sehingga persepsi yang tertanam di benak konsumen benar mengarah pada pembentukan citra yang mengkilat dan bukan citra yang tidak jelas batasannya.

3. *Trust demand learning*

Kepercayaan merupakan proses belajar. Untuk menjadi pihak yang dapat dipercaya perlu satu

proses pembelajaran. Hal ini berkaitan dengan susahny memenuhi apa yang diinginkan konsumen serta pemenuhan unsur-unsur dari kepercayaan itu sendiri. Dalam aspek ini pembelajaran yang terus menerus akan menciptakan nilai tambah yang berkesinambungan.

4. *Trust is tough*

Kepercayaan bukan sesuatu yang mudah. Untuk mendapatkan dan mempertahankan kepercayaan memerlukan satu usaha yang tidak ringan. Dalam hal ini produsen harus berhati-hati dalam membangun desain kepercayaan. Apabila gagal atau tidak memenuhi harapan, konsekuensinya harus keluar dari komunitas.

5. *Trust need bonding*

Kepercayaan membutuhkan satu ikatan. Di dalam kepercayaan ada ikatan emosional. Ikatan ini memerlukan perhatian tersendiri. Setiap tujuan pada kelompok kecil haruslah mendukung pada tujuan dalam konteks besar. Dalam hal ini tidak boleh ada pengutamaan kelompok kecil melampaui kelompok yang lebih besar.

6. *Trust need touch*

Kepercayaan memerlukan sentuhan personal. Sentuhan dalam bentuk perhatian atau dalam bentuk jalinan komunikasi yang baik akan menjadi jembatan terjalannya kepercayaan.

7. *Trust requires leaders*

Kepercayaan memerlukan pemimpin. Peran pemimpin untuk menjadikan sesuatu dapat dipercaya adalah cukup dominan. Pemimpin ini berperan dalam mendesain dan mengupayakan tumbuh dan berkembangnya kepercayaan itu sendiri.

Dimensi Kepercayaan (*Trust*)

Menurut Ronggong Song (2011), faktor yang membentuk kepercayaan seseorang terhadap yang lain adalah kemampuan (*ability*), kebajikan (*benevolence*) dan integritas (*integrity*). Penjelasannya adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan (*Ability*)

Kemampuan adalah kapasitas individu untuk mengerjakan berbagai tugas dalam suatu pekerjaan. (Olivia, 2012:72). Kemampuan adalah sebuah penilaian terkini atas apa yang dapat dilakukan seseorang. Dalam hal ini bagaimana penjual mampu meyakinkan pembeli dan memberikan jaminan kepuasan dan keamanan ketika bertransaksi di toko online. (Chatab, 2010:102) kemampuan dipengaruhi oleh pengetahuan (*knowledge*), keterampilan (*skill*), dan sikap (*attitude*). Menurut Ronggong Song (2011) kemampuan juga dipengaruhi oleh pengalaman masa lalu dan pengesahan kelembagaan dari pihak ke-3.

2. Kebajikan (*Benevolence*)

Didasarkan pada besarnya kepercayaan kemitraan, yang memiliki tujuan dan motivasi yang menjadi kelebihan untuk organisasi lain pada saat kondisi yang baru muncul, yaitu kondisi di mana komitmen tidak

terbentuk. (Jasfar, 2012:165). Ronggong Song (2011) kebajikan adalah tingkat suatu toko online bertindak atas nama kesejahteraan konsumen.

Dalam sistem *e-commerce*, kepercayaan pengguna tentang suatu toko online mungkin ditangkap oleh kepercayaan dan persepsi risiko. Sikap salah satu yang baik atau kurang baik. Suatu yang sikap baik akan membentuk niat untuk bertransaksi secara online, kemudian diikuti oleh niat perilaku nyata dalam membeli dari toko online.

3. Integritas (*Integrity*)

Integritas merujuk kepada kejujuran dan kebenaran. Dimensi ini adalah yang paling penting saat seseorang menilai apakah orang lain bisa dipercaya atau tidak. Integritas merupakan fondasi utama dalam membangun komunikasi yang efektif. Karena tidak ada persahabatan atau teamwork tanpa ada

kepercayaan (*trust*) dan tidak akan ada kepercayaan tanpa ada saling menghargai yang merupakan hukum yang pertama dalam berkomunikasi dengan orang lain.

Jika kita membangun komunikasi dengan rasa dan sikap saling menghargai dan menghormati, maka kita dapat membangun kerja sama yang menghasilkan sinergi yang akan meningkatkan efektivitas kinerja kita baik sebagai individu maupun secara keseluruhan sebagai sebuah tim. (Prijosaksono, 2011:150–151). Kepercayaan dibentuk oleh konsumen yang didasarkan pada informasi yang tersedia tentang toko online. Kepercayaan pada suatu toko online dapat menghasilkan suatu sikap yang baik oleh konsumen dan mungkin juga meningkatkan sikap secara tidak langsung dengan menurunkan persepsi risiko.

Tabel 1. Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Item
kemampuan (<i>ability</i>) (X_1)	adalah persepsi pelanggan tentang kemampuan penjual melalui media internet dalam menyediakan barang, dan bagaimana penjual mampu meyakinkan pembeli dan memberikan jaminan kepuasan dan keamanan ketika bertransaksi di toko online	1. Pengetahuan 2. ketrampilan 3. sikap 4. pengalaman	1. toko online Bukalapak.com memiliki kemampuan untuk menyediakan barang yang berkualitas bagi pelanggan 2. toko online Bukalapak.com mempunyai pengalaman sehingga mampu mengirim barang tepat pada waktunya 3. toko online Bukalapak.com memiliki kemampuan yang baik dalam mengamankan transaksi 4. toko online Bukalapak.com telah diakui eksistensinya oleh pihak-pihak lain, seperti supplier, pelanggan, jasa pengiriman, dan sebagainya 5. Barang-barang yang ditawarkan di toko online Bukalapak.com sangat memuaskan 6. Toko online Bukalapak.com memberikan layanan 24 jam
kebajikan (<i>benevolence</i>) (X_2)	adalah persepsi pelanggan terhadap keinginan baik penjual melalui media internet dalam memberikan kepuasan transaksi dan bertindak atas nama kesejahteraan konsumen	1. Perhatian 2. kesejahteraan 3. dapat diharapkan	1. toko online Bukalapak.com memiliki perhatian untuk memberikan pelayanan terbaik bagi pelanggannya 2. toko online Bukalapak.com memiliki kemauan untuk memberikan keuntungan bagi pelanggannya 3. toko online Bukalapak.com memiliki itikad baik untuk memberikan kepuasan kepada pelanggannya 4. Toko online Bukalapak.com memahami apa yang saya inginkan
integritas (<i>integrity</i>) (X_3)	adalah persepsi pelanggan mengenai komitmen penjual melalui media e-commerce dalam menjaga nilai-nilai untuk memberikan pelayanan terbaik kepada pelanggan sehingga dapat menghasilkan suatu sikap yang baik oleh konsumen	1. pemenuhan informasi 2. kejujuran 3. kehandalan	1. toko online Bukalapak.com akan memenuhi apa yang diharapkan oleh pelanggannya 2. toko online Bukalapak.com tidak akan menyembunyikan informasi yang penting bagi pelanggannya 3. toko online Bukalapak.com akan selalu menjaga reputasinya 4. Saya memiliki pikiran positif terhadap toko online Bukalapak.com 5. Saya merasa toko online Bukalapak.com merupakan pilihan yang terbaik diantara pilihan-pilihan yang ada
Kepercayaan (<i>trust</i>) (Y)	adalah kepercayaan pelanggan yang timbul karena pelanggan merasa puas dan nyaman atas pemenuhan tanggung jawab penjual pada transaksi melalui media internet	1. kenyamanan 2. kepuasan 3. tanggung jawab	1. Saya percaya bahwa toko online Bukalapak.com memberikan kenyamanan dalam bertransaksi 2. Saya percaya bahwa toko online Bukalapak.com memberikan kepuasan dalam bertransaksi 3. Saya percaya bahwa toko online Bukalapak.com memenuhi tanggung jawabnya terhadap pelanggan 4. Saya percaya bahwa toko online Bukalapak.com tidak akan menipu saya

Hipotesis

1. Kemampuan (*ability*) berpengaruh signifikan terhadap kepercayaan (*trust*) konsumen yang membeli secara online pada toko online Bukalapak.com (H1).
2. Kebajikan (*benevolence*) berpengaruh signifikan terhadap kepercayaan (*trust*) konsumen yang membeli secara online pada toko online Bukalapak.com (H2).
3. Integritas (*integrity*) berpengaruh signifikan terhadap kepercayaan (*trust*) konsumen yang membeli secara online pada toko online Bukalapak.com (H3).

METODE PENELITIAN

Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel

Variabel utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel independent (X) terdiri dari:
 - a. Variabel kemampuan (*ability*) (X_1)
 - b. Variabel kebajikan (*benevolence*) (X_2)
 - c. Variabel integritas (*integrity*) (X_3)
2. Variabel dependent (Y) yaitu kepercayaan (*trust*) (Y)

Populasi dan Sampel

Populasi adalah jumlah keseluruhan yang mencakup semua anggota yang diteliti (Istijanto, 2011:113). Populasi dalam penelitian ini adalah konsumen yang telah melakukan pembelian secara online di toko online Bukalapak.com.

Sampel dapat didefinisikan sebagai suatu bagian yang ditarik dari populasi. (Istijanto, 2011:113). Sampel dalam penelitian ini berjumlah 120 sampel. Jumlah sampel dengan menggunakan analisis SEM tersebut didapatkan dari jumlah variabel indikator yang digunakan dikalikan dengan 5. Dalam penelitian ini terdapat 24 indikator, lalu jumlah indikator tersebut dikalikan 5, jadi sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 120 sampel.

Analisis Model Persamaan Struktural

SEM (*structural equation models*) merupakan perkembangan dari beberapa keterbatasan analisis multivariat. (Augusty: 2011). Augusty (2011) menyebutkan SEM adalah sebuah model statistik yang memberikan perkiraan perhitungan dari kekuatan hubungan hipotesis di antara variabel dalam sebuah model teoritis, baik secara langsung atau melalui variabel antara (*intervening or mediating variables*). SEM adalah model yang memungkinkan pengujian sebuah rangkaian hubungan yang relatif rumit. Model memiliki pengertian yang terkadang disamakan dengan teori, lingkungannya lebih sempit dari teori dan merupakan tipe khusus teori. Model merupakan integrasi sistematis fenomena penelitian, model menggambarkan analog, menerapkan satu sistem yang lebih berkembang terhadap satu sistem yang belum berkembang.

Goodness of Fit Indices

Goodness of fit Index	Kriteria
<i>X Chi-Square</i>	Diharapkan Kecil
<i>Significant Probability</i>	$\geq 0,05$
<i>RMSEA</i>	$\leq 0,08$
<i>GFI</i>	$\geq 0,90$
<i>AGFI</i>	$\geq 0,90$
<i>CMIN/DF</i>	$\leq 2,00$
<i>TLI</i>	$\geq 0,95$
<i>CFI</i>	$\geq 0,95$

Sumber : Hair, et al. 2010.

Keterangan:

a. Chi-Square Statistics

Likelihood ratio chi-square statistics merupakan alat uji statistik untuk mengetahui apakah terjadi perbedaan antara matrik kovarians populasi dan kovarians sampel. Hal ini sesuai dengan tujuan analisis yaitu untuk mengembangkan dan menguji sebuah modal yang sesuai dengan data atau fit terhadap data. Oleh sebab itu dibutuhkan nilai *Chi-square* yang tidak signifikan, yang menguji hipotesis nol bahwa *estimated population covarians* tidak berbeda. Pengujian SEM nilai *Chi-square* yang rendah menghasilkan sebuah tingkat signifikansi yang lebih besar dari 0,05 akan mengindikasikan tidak adanya yang signifikan antara matrik kovarians data dan matrik kovarians yang di estimasi (Hair et al., 2010).

b. The Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)

RMSEA merupakan sebuah indeks yang dapat dipergunakan untuk mengkompensasikan *Chi-square Statistics* dalam sampel ukuran besar. Nilai *RMSEA* menunjukkan *Goodness of-fit* yang dapat diharapkan apabila model diestimasi dalam populasi (Hair et al., 1998). Nilai *RMSEA* yang lebih kecil atau sama dengan 0,08 merupakan index untuk dapat diterimanya model yang menunjukkan sebuah *close fit* dari model tersebut berdasarkan *degree of freedom*.

c. AGFI (Adjusted Godness of-fit Index)

Fit Indeks dalam hal ini dapat disesuaikan terhadap *degree of freedom* yang tersedia untuk menguji diterima tidaknya model. Tingkat penerimaan yang direkomendasikan adalah bila AGFI memiliki nilai sama dengan satu atau lebih besar dari 0,90. Baik GFI dan AGFI pada dasarnya merupakan kriteria yang memperhitungkan proporsi tertimbang dari varians dalam sebuah matrik kovarians sampel. Nilai sebesar 0,90 dapat diinterpretasikan diharapkan yaitu jika ditemukan residual yang besar.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Berdasarkan gender, jumlah responden dalam penelitian ini didominasi oleh wanita sebagaimana

Tabel 2. Jenis Kelamin

Gender	Jumlah (Orang)	Persentase
Pria	6	5%
Wanita	114	95%
Jumlah	120	100%

Sumber: Data Primer Diolah (2010)

ditunjukkan Tabel 2. Hal ini tentu saja dapat dipahami karena hampir semua wanita gemar berbelanja. Apalagi dengan adanya sistem berbelanja secara online yang lebih memudahkan kaum hawa untuk mencari informasi dan membeli barang dengan cara yang lebih praktis tanpa harus membuang waktu mengunjungi tempat belanja langsung.

Dapat disimpulkan bahwa perilaku konsumen wanita dalam membeli barang secara online sangat besar, selain karena kegemaran wanita adalah berbelanja, tidak dapat dipungkiri sekarang ini banyak kaum wanita yang bekerja sehingga terkadang tidak ada waktu bagi mereka untuk berbelanja, dengan adanya toko online, belanja menjadi lebih mudah, cepat dan aman. Dan hal inilah yang mempengaruhi kepercayaan konsumen wanita terhadap toko online.

Hasil Analisis SEM

1. *Ability* (X1) berpengaruh positif dan signifikan terhadap *trust* (Y). Hal ini terlihat dari koefisien jalur yang bertanda positif sebesar 0,336 dengan nilai C.R. sebesar 2,378 dan diperoleh probabilitas signifikansi (p) sebesar 0,013 lebih kecil dari taraf signifikansi (α) yang ditentukan sebesar 0,05. Dengan demikian *ability* (X1) berpengaruh terhadap *trust* (Y) sebesar 0,336, yang berarti setiap ada kenaikan *ability* satu satuan maka akan menaikkan *trust* (Y) sebesar 0,336.
2. *Benovelence* (X2) berpengaruh positif dan signifikan terhadap *trust* (Y). Hal ini terlihat dari koefisien jalur yang bertanda positif sebesar 0,346 dengan nilai C.R.

sebesar 3,164 dan diperoleh probabilitas signifikansi (p) sebesar 0,008 lebih kecil dari taraf signifikansi (α) yang ditentukan sebesar 0,05. Dengan demikian *benovelence*(X2) berpengaruh terhadap *trust* (Y) sebesar 0,346, yang berarti setiap ada kenaikan *benovelence* satu satuan maka akan menaikkan *trust* (Y) sebesar 0,346.

3. *integrity*(X3) berpengaruh positif dan signifikan terhadap *trust* (Y). Hal ini terlihat dari koefisien jalur yang bertanda positif sebesar 0,740 dengan nilai C.R. sebesar 4,904 dan diperoleh probabilitas signifikansi (p) sebesar 0,001 lebih kecil dari taraf signifikansi (α) yang ditentukan sebesar 0,05. Dengan demikian *integrity* (X3) berpengaruh terhadap *trust* (Y) sebesar 0,740, yang berarti setiap ada kenaikan *integrity* satu satuan maka akan menaikkan *trust* (Y) sebesar 0,740.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. *Ability* (X1) berpengaruh positif dan signifikan terhadap *trust* (Y). Kemampuan toko online dalam memberikan layanan mulai dari pembayaran sampai pengiriman dapat meningkatkan kepercayaan pembeli untuk tetap berbelanja di bukalapak.
2. *Benovelence* (X2) berpengaruh positif dan signifikan terhadap *trust* (Y). Pemberian diskon pada produk yang sering laku dapat meningkatkan kepercayaan pembeli untuk tetap berbelanja di bukalapak.
3. *Integrity* (X3) berpengaruh positif dan signifikan terhadap *trust* (Y). Sistem yang terintegrasi mulai pencarian, pembayaran dan pengiriman pada toko online dapat memberikan kepercayaan pada pembeli untuk tetap berbelanja di bukalapak.

Tabel 3. Hasil Pengujian Model Persamaan Struktural

Kriteria	Nilai Cut – Off	Hasil Perhitungan	Keterangan
Chi – Square	Diharapkan kecil	174.213	Cukup Baik
Significance Probability	$\geq 0,05$	0,157	Baik
RMSEA	$\leq 0,08$	0.069	Baik
GFI	$\geq 0,90$	0,938	Baik
AGFI	$\geq 0,90$	0,919	Baik
CMIN/DF	$\leq 2,00$	1.489	Baik
TLI	$\geq 0,95$	0.951	Baik
CFI	$\geq 0,95$	0.968	Baik

Tabel 4. Hasil Pengujian Hipotesis

Hip	Variabel	Koefisien	C.R.	Prob.	Keterangan
H1	<i>ability</i> (X1) \rightarrow <i>trust</i> (Y)	0,336	2,378	0,013	Signifikan
H2	<i>benovelence</i> (X2) \rightarrow <i>trust</i> (Y)	0,346	3,164	0,008	Signifikan
H3	<i>integrity</i> (X3) \rightarrow <i>trust</i> (Y)	0,740	4,904	0,001	Signifikan

Saran

Untuk meningkatkan kepercayaan dengan pembeli online, pihak manajemen bukalapak meningkatkan integritas dengan para vendor (penyedia barang) antara lain dengan ketepatan informasi stok barang, ketepatan informasi jangka waktu pengiriman, kesesuaian informasi kualitas barang dengan kualitas barang sesungguhnya.

Pihak manajemen bukalapak, menscreening ketaatan para vendor dengan peraturan yang dibuat oleh bukalapak secara periodik, misalnya 6 bulan sekali. Tujuannya untuk meninjau ulang para vendor yang sering melanggar aturan yang sudah disepakati bersama antara bukalapak dengan para vendor.

DAFTAR PUSTAKA

- Song, Ronggong, dan Larry Korba. 2011, "*Trust in E-Services: Technologies, Practices, and Challenges*", Idea Group Publishing, London.
- Rizki Charisma Yudha. 2009, "*Analisis Pengaruh Dimensi Citra Toko terhadap Kepuasan Konsumen*", e-journal, Universitas Sebelas Maret.
- Sahni Damerianta, 2009, "*Pengaruh Penerapan Periklanan di Internet dan Pemasaran Melalui E-mail Terhadap Pemrosesan Informasi dan Keputusan Pembelian oleh Konsumen*", Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi.
- Sri Maharsi, 2010, "*Analisa Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kepercayaan dan Pengaruh Kepercayaan terhadap Loyalitas Pengguna Internet Banking di Surabaya*", Jurnal Ekonomi Akuntansi, Fakultas Ekonomi Universitas Kristen Petra.
- Ainurrofiq, 2010, "*Pengaruh Dimensi Kepercayaan (TRUST) terhadap Partisipasi Pelanggan E-commerce*", Tesis Universitas Brawijaya Malang.
- Lana Sularto, 2012, "*Pengaruh Privasi, Kepercayaan dan Pengalaman Terhadap Niat Beli Konsumen Melalui Internet*", Disertasi Fakultas Ekonomi Universitas Gunadarma.
- George dan Jones. 2012. *Understanding and Managing Organizational Behaviour*. 4th edition. Pearson. Prentice-Hall.
- Zaki, Ali dan SmitDev Community, 2011, "*7 CMS Pilihan untuk Internet Marketing*", PT. Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia, Jakarta.
- Gaertner dan Smith (2001), www.google.com. (Diakses 10 Januari 2016)
- Urban, Glen, dan Rosalie Zobel, 2011, "*Trust in the Network Economy*", Vol. 2, Evolaris Research Lab, Austria, *USA Institute for Public Relations*.
- Rousseau DM, S.B. Sitkin, R.S. Burt, and C. Camerer. 2010. Not So Different After All: A Cross-Discipline View of Trust. *Academy of Management Review* 23.
- Das TK. and BS. Teng. 2011. *Resource and Risk Management in the Strategic Alliance Making Process*. *Journal of Management*. 24 (1).
- Budi Sutedjo Dharma Oetomo, 2013, "*i-CRM membina relasi dengan pelanggan.com*", ANDI OFFSET, Yogyakarta.
- Olivia, Femi & Syamsir Alam, 2012, "*Mind Energizer*", PT. Gramedia, Jakarta.
- Chatab, Nevizond, 2010, "*Diagnostic Management Metode Teruji Meningkatkan Keunggulan Organisasi*", PT. Serambi Ilmu Semesta, Jakarta.
- Jasfar, Farida. 2012, "*Manajemen Jasa*", Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Prijosaksono, Ariwibowo. 2011, "*The Power of transformation*", PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Istijanto, 2011, "*Aplikasi Praktis Riset Pemasaran*", Edisi Revisi, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Augusty Ferdinand. 2011, *Metode Penelitian Manajemen Pedoman Penelitian untuk Penulisan Skripsi, Tesis, dan Disertasi Ilmu Manajemen*, Edisi 3, AGF Books, Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hair Jr., J.F., Anderson RE, Tatham RL., & Black WC. 2010. *Multivariate Data Analysis*. 6th Edition, New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.

Studi Sistem Pencahayaan di Caloria Cafe Surabaya

Study of Lighting System in Caloria Cafe Surabaya

Yolenta Dwi Putri

Universitas Kristen Petra Surabaya

ABSTRAK

Pencahayaan merupakan salah satu faktor penting untuk membangun suasana dalam ruang. Pencahayaan dibagi menjadi dua, yaitu pencahayaan alami dan pencahayaan buatan. Prinsip-prinsip pencahayaan terhadap orientasi bangunan/posisi bangunan terhadap arah radiasi matahari, dan pencahayaan yang di dapat dari berbagai sumber (bukaan sidelighting atau toplighting, maupun lampu), bentuk dan fasad bangunan adalah tujuan penelitian ini. Metode yang digunakan adalah kuantitatif yang menekankan pada aspek pengukuran intensitas cahaya di lapangan. Intensitas cahaya didapat dari luar dan dalam ruang dengan tiga pengkondisian yaitu pada siang hari keadaan lampu menyala dan padam, juga pada malam hari. Hasil yang didapatkan dari pencahayaan Caloria Café adalah 58,21 lux, sedangkan Standar Nasional Indonesia (SNI) kategori kafetaria yaitu, 200 lux. Dengan keadaan tersebut Caloria Café sebaiknya mengikuti standar yang ada agar terciptanya kondisi pencahayaan yang sesuai.

Kata kunci: Pencahayaan, Caloria Café, lux, SNI

ABSTRACT

Lighting is the most important thing for making atmosphere inside room. Lighting is divided into two : natural lighting and artificial lighting. Principles of lighting through building orientation/position of the building toward direction of sun, and lighting from variety sources (sidelighting, toplighting, and lamp) shapes and building facade is a purpose of this study. Quantitative method that used based on the measurement of light intensity on the field. Light intensity obtain from inside and outside room with three condition, in the daylight with on and off lighting, also in the night. Results obtained from Caloria Café lighting is 58,21 lux, while Indonesian National Standart (SNI) for this category is 200 lux. Its means Caloria Café ought following standart for the proper lighting condition.

Keywords: Lighting, Caloria Café, lux, SNI

PENDAHULUAN

Pencahayaan merupakan salah satu faktor utama yang memiliki fungsi untuk dapat mengawasi keadaan sekeliling seseorang menjadi nyaman dan aman. Dengan adanya pencahayaan seseorang dapat melihat objek sekelilingnya dengan jelas. Pencahayaan juga dapat mempengaruhi aspek psikologis dan kejiwaan seseorang. Bagaimana akhirnya seseorang dapat merasa nyaman, hangat, dingin, risau, atau bahkan tidak nyaman sama sekali semua dapat diatur salah satunya melalui pencahayaan.

Menurut Suma'mur (1989) [1] Pencahayaan merupakan suatu aspek lingkungan fisik penting bagi keselamatan kerja. Dengan pencahayaan seseorang dapat melihat detail benda dengan jelas. Pencahayaan yang baik mampu membuat pekerja mampu berkonsentrasi lebih baik pada pekerjaannya sehingga mampu meningkatkan produktivitasnya (ILO, *Lighting in the Workplace*) [2].

Selain itu, pencahayaan juga mengurangi penyebab kelelahan mata yang disebabkan karena kurangnya pencahayaan saat sedang melakukan aktivitas di dalam ruang, seperti membaca buku, membuka *gadget*, dan sebagainya.

Sumber pencahayaan dibagi menjadi dua, yaitu pencahayaan alami dan pencahayaan buatan. Kedua

hal tersebut memang selalu menjadi pertimbangan bagi desainer maupun arsitek dalam merancang sebuah bangunan beserta ruang-ruangnya agar baik secara estetika dan fungsional, terlebih penggunaan cahaya alami memegang peran penting karena kegunaannya sebagai penghematan energi dan mendukung bangunan yang *eco-green*.

KAJIAN PUSTAKA

Berdasarkan sumbernya, pencahayaan dibedakan menjadi dua yaitu pencahayaan alami dan pencahayaan buatan.

1. Pencahayaan alami (*Natural Light*)

Pencahayaan alami adalah pencahayaan yang dihasilkan oleh sumber cahaya alami yaitu matahari dengan cahayanya yang kuat tetapi bervariasi menurut jam, musim dan tempat [3]. Sebuah bangunan yang menerapkan konsep *eco-green* harus memanfaatkan pencahayaan alami dengan maksimal. Dengan membuat banyaknya jendela membantu mengurangi penggunaan pencahayaan buatan, tetapi penempatan jendela harus sesuai sehingga ruangan tidak menjadi lebih panas dan membutuhkan energi yang lebih besar untuk penggunaan pendingin ruangan. Menurut

Dennis [4] peletakan jendela pada sisi Barat bangunan adalah salah satu cara bijak untuk mengurangi panasnya ruangan pada saat siang menjelang sore hari (dianggap saat matahari berada pada periode paling panas), atau menggunakan jendela *clerestory* (kaca vertikal yang peletakannya di atas dekat langit-langit yang berfungsi untuk menangkal sinar matahari) di bagian Barat sebagai pilihan yang baik apabila menginginkan cahaya alami siang/sore hari.

Daylight Factor (DF)

Ukuran yang paling umum dan mudah digunakan untuk mengukur kualitas cahaya dalam dan luar ruangan pada siang hari. Membandingkan terang cahaya (*illuminance*) antara luar dan dalam ruang, diekspresikan dalam persen [5]

$$DF = \frac{E_i}{E_o} \times 100$$

DF = Daylight Factor

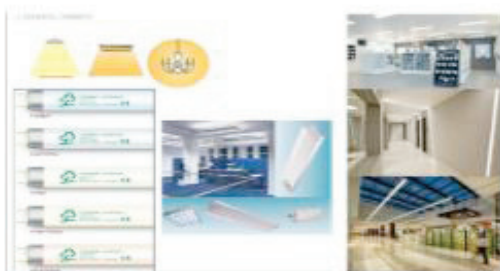
E_i = Intensitas cahaya dalam ruang interior (lux)

E_o = Intensitas cahaya luar ruang (lux)

2. Pencahayaan Buatan (*Artificial Light*) [6].

Di jaman yang modern ini, pencahayaan buatan disebut pula dengan pencahayaan elektrik (*electrical light*), di mana jenis pencahayaan ini dapat diatur dari segi warna, terang dan redup, penempatan, serta kualitasnya. Dengan alasan inilah, maka pencahayaan buatan lebih banyak digunakan pada berbagai situasi ruang seperti *cafeteria*, *restaurant*, *retail*, *showroom*, dan sebagainya. Untuk hasil yang bagus, pencahayaan buatan dapat digabungkan dengan pencahayaan alami dan biasa digunakan pada kantor, ruang kelas, rumah tinggal, ruang tunggu, dan sebagainya. Secara umum ada 3 (tiga) kategori pencahayaan buatan:

- Penerangan umum (*General Lighting*). Cocok digunakan untuk ruangan yang memiliki aktivitas tinggi seperti ruang keluarga, ruang kerja, ruang makan, dapur, dan area umum lainnya. Efek dari pemakaian penerangan ini berkesan luas dan aktif. Pencahayaan umum harus cukup kuat untuk menyeimbangi kontras antara cahaya dari *general lighting* itu sendiri dengan cahaya terang dari *task lighting*.



Gambar 1. Contoh *General lighting*, dan aplikasinya (Sumber: <http://osram.co.id>)

- Penerangan setempat (*Task lighting*). Merupakan pencahayaan yang diarahkan pada area tertentu sesuai dengan fungsi dan karakteristiknya, seperti lampu sorot pada meja belajar untuk menunjang aktivitas menulis dan membaca.



Gambar 2. Contoh *Task Lighting* dan aplikasinya (Sumber: <http://osram.co.id>).

- Penerangan aksen/terarah (*Accent lighting* atau *Mood lighting*). Merupakan jenis penerangan yang memberikan fokus/perhatian kepada objek spesifik atau area tertentu, dan menggunakan bermacam kontras tertentu untuk menarik perhatian pada area/objek yang disinarnya, bahkan untuk menambahkan dampak estetika. Biasa digunakan untuk menyorot lukisan di dinding, objek pada *display*, atau dinding yang ingin diekspos.



Gambar 3. Contoh *Accent Lighting*, dan aplikasinya (Sumber: <http://osram.co.id>).

Berikut beberapa ketentuan SNI mengenai pencahayaan dalam ruangan [7]:

Tabel 1. Tingkat pencahayaan rata-rata, renderansi, dan temperatur warna yang direkomendasikan

Fungsi Ruang	Tingkat Pencahayaan (Lux)	Kelompok Renderansi Warna	Temperatur Warna		
			Warm White <3300K	Cool white 3300K-5300K	Daylight >5300K
Hotel dan Restoran:					
Lobi Koridor	100	1	◆	◆	
Ruang serba guna	200	1	◆	◆	
Ruang makan	250	1	◆	◆	
Kafetaria	200	1	◆	◆	
Kamar Tidur	150	1 atau 2	◆		
Dapur	300	1	◆	◆	

Tabel 2. Daya listrik maksimum untuk pencahayaan

Lokasi	Daya Pencahayaan Minimum (W/m ²) (Termasuk rugi-rugi balast)
Hotel :	
Kamar Tamu	17
Kamar umum	20
Rumah sakit	
Ruang Pasien	15
Gudang	5
Kafetaria	10
Restauran	25
Garasi	2
Lobi	10

Menurut data di atas, kafetaria memiliki tingkat pencahayaan standar sebesar **200 lux**, dengan temperatur warna yang cocok digunakan antara *warm white* (< 3300K) dan *cool white* (< 3300K–5300K) dengan alasan tidak membutuhkan tingkat iluminasi yang terlalu tinggi serta tingkat aktivitas yang membutuhkan konsentrasi yang tinggi. Sedangkan daya pencahayaan maksimum kafetaria adalah **10 (W/m²)**.

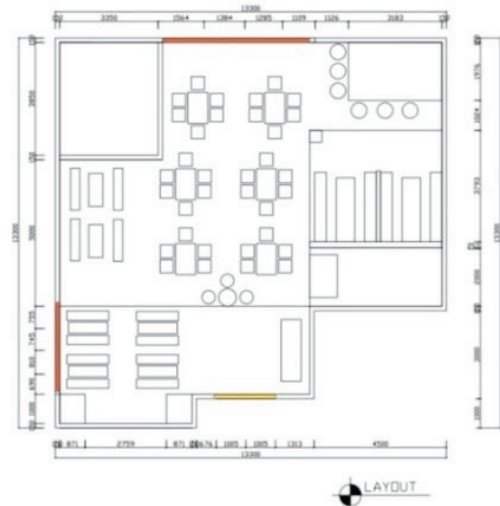
Dengan demikian, banyak *cafe* yang menerapkan warna lampu yang lebih *warm* (hangat) untuk memberikan intensitas kenyamanan dan rileks yang tinggi pada pengunjungnya, hal ini selaras dengan John F. Pile dalam bukunya *Color in Interior Design* [8] bahwa warna hangat (*warm Colour*) pada interior menimbulkan perasaan bersahabat dan hangat, membuat pengguna ruang menjadi rileks dan tidak memberikan banyak energi untuk berfikir. Itu sebabnya mengapa banyak sekali restoran ataupun *café* menggunakan cahaya lampu berwarna kuning, dan *warm white* seperti halnya *Caloria cafe*, yang lebih dominan menggunakan lampu berwarna kuning di setiap sisinya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *kuantitatif*, menekankan pada aspek pengukuran secara obyektif terhadap fenomena sosial. Untuk dapat melakukan pengukuran, setiap fenomena sosial dijabarkan kedalam beberapa komponen masalah, variabel dan indikator. Menurut waktu, penelitian ini merupakan penelitian *cross sectional* karena pengamatan dilakukan saat itu juga.

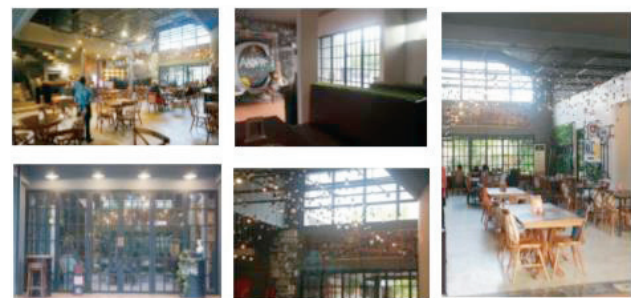
HASIL DAN PEMBAHASAN

Di bawah ini dipaparkan beberapa hasil pengukuran menggunakan lux meter pada *Caloria cafe* dengan jarak ukur setiap 1 (satu) meter dari dinding horizontal dan



Keterangan:

- Jendela
- Pintu

Gambar 4. Layout *Caloria Cafe* (Sumber: dokumentasi pribadi, 2016).**Gambar 5.** Suasana Interior *Caloria Cafe* (Sumber: dokumentasi pribadi, 2016).

dinding vertikal. Penggunaan alat *lux meter* digunakan untuk kondisi intensitas luar ruang (*E_o*) dan intensitas dalam ruang (*E_i*) masing-masing dalam satuan *lux*.

Kondisi di atas menunjukkan bahwa *Caloria cafe* memiliki sebuah *skylight window* yang posisinya berada di tengah ruang dan menerangi bagian *void* tengah, juga pintu kaca bagian *main entrance*. Secara garis besar, penggunaan *skylight window* dan pintu depan yang terbuat dari kaca sangat membantu mengurangi pencahayaan pada siang hari menggunakan lampu.

Selain faktor pencahayaan alami yang baik penerapannya, *Caloria cafe* juga memiliki langit-langit yang cukup tinggi sehingga ruang menjadi tidak terlalu pengap dan panas, tanpa bantuan pendingin yang terlalu berlebihan.

Caloria cafe dominan menggunakan pencahayaan berwarna kuning / *warm light* yang lebih terasa hangat dan rileks daripada pencahayaan dengan lampu berwarna putih. *Caloria cafe* sendiri hanya menggunakan lampu



Gambar 6. Suasana Interior *Caloria Cafe* (Sumber: dokumentasi pribadi, 2016).

LED putih untuk beberapa aksesoris tertentu dalam ruang untuk menyeimbangkan warna kuning pada *Caloria cafe*.

Penggunaan warna kuning juga mendukung penyajian warna makanan menjadi lebih menarik dan sedap untuk dipandang. Selain makanan, warna kuning juga memberikan kesan menyala pada beberapa warna yang senada dengan warna kuning, contohnya emas atau coklat pada beberapa aksesoris pembatas atau dinding ruang. Berdasarkan temuan data di lapangan, jenis-jenis lampu yang digunakan pada *Caloria cafe* antara lain:

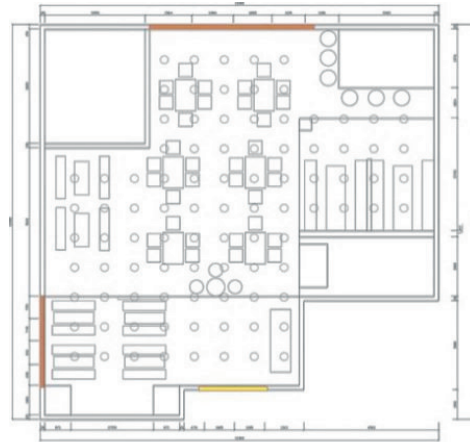


Gambar 7. Jenis lampu pada *Caloria Cafe* (Sumber: <https://www.google.com>).

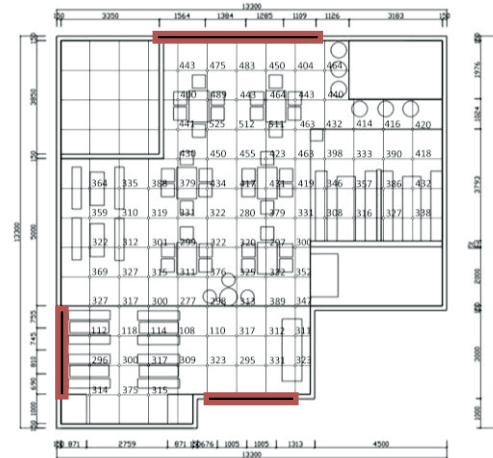
Penggunaan lampu LED selain lebih hemat dalam penggunaan listrik, juga tidak mudah panas, maka dari itu wajar penggunaan LED lebih diutamakan karena fungsinya yang dapat menghemat penggunaan listrik. Namun, memiliki kelemahan dalam hal harga yang relatif lebih mahal daripada lampu biasa.

Berikut hasil pengukuran rata-rata menggunakan *lux meter* (alat pengukur intensitas cahaya baik di dalam maupun luar ruang) pada 3× (tiga kali) pengkondisian *Caloria cafe* Surabaya, 3 (tiga) kondisi itu antara lain : siang hari saat lampu menyala, siang hari saat lampu mati dan malam hari, dan dilakukan berurutan dimulai dari jam 14.30, 16.00, dan 18.20 WIB. Dengan jarak satu meter dari dinding secara vertikal dan horizontal.

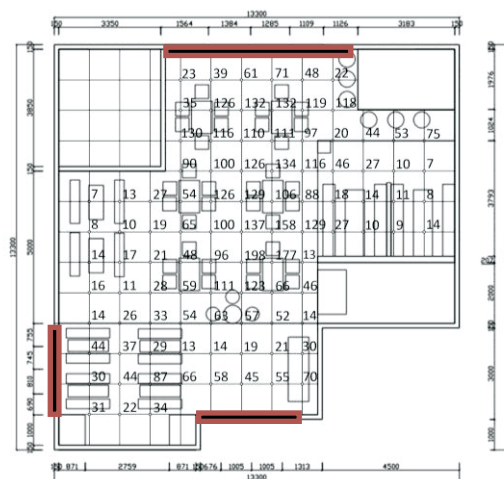
Cahaya yang paling banyak didapatkan di bagian tengah ruang karena sumber cahaya dari *skywindow* dan cahaya ruang sendiri berpusat di bagian tengah ruang, terlihat dari angka *Ei* (Intesitas cahaya dalam ruang interior dalam *lux*) saat ada di tengah ruang.



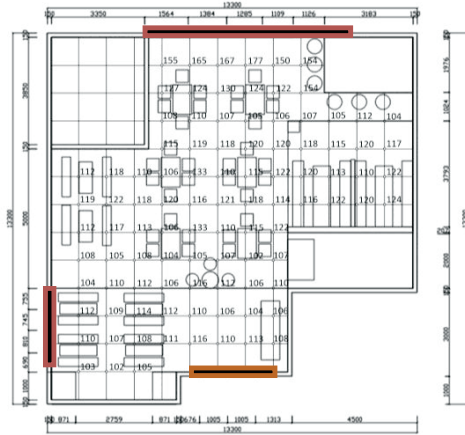
Gambar 8. Titik pengukuran Intensitas cahaya pada *Caloria Cafe* (Sumber: dokumentasi pribadi, 2016).



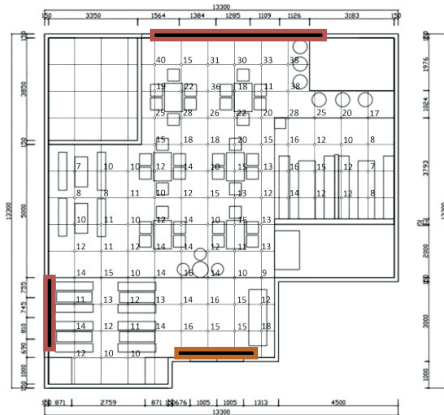
Gambar 9. Hasil pengukuran Intensitas cahaya luar ruang (*Eo*) *Caloria cafe* dengan keadaan lampu menyala, pukul 14.30 WIB (Sumber: dokukemntasi pribadi, 2016).



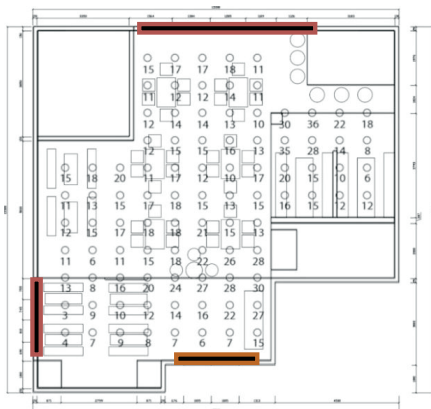
Gambar 10. Hasil pengukuran Intensitas cahaya dalam ruang (*Ei*) *Caloria cafe* dengan keadaan lampu menyala, pukul 14.30 WIB (Sumber: dokumentasi pribadi, 2016).



Gambar 11. Hasil pengukuran Intensitas cahaya luar ruang (E_o) *Caloria cafe* dengan keadaan lampu mati, pukul 16.00 WIB (Sumber : dokumentasi pribadi, 2016).



Gambar 12. Hasil pengukuran Intensitas cahaya dalam ruang (E_i) *Caloria cafe* dengan keadaan lampu mati, (pukul 16.00 WIB) (Sumber : dokumentasi pribadi, 2016).



Gambar 13. Hasil pengukuran Intensitas cahaya dalam ruang (E_i) *Caloria cafe* dengan keadaan lampu menyala, (pukul 18.20 WIB) (Sumber: dokumentasi pribadi, 2016).

Dalam satu ruang penyebaran cahayanya tidak merata, karena semua ruang tidak mendapatkan kondisi cahaya yang sama.

Cahaya yang berasal dari matahari cenderung lebih stabil daripada cahaya yang didapat di dalam ruang, terlihat dari angka E_o (Intensitas cahaya luar ruang interior dalam lux) yang cenderung stabil dan sedikit berubah.

Penurunan angka E_i (Intensitas cahaya dalam ruang interior dalam lux) dalam ruang menjelang sore hari, karena arah cahaya matahari yang mulai rendah, sehingga intensitas cahayanya yang mulai berkurang masuk ke dalam ruang. Kondisi ruang masih dapat terlihat jelas tanpa bantuan pencahayaan buatan. Ruang menghemat penggunaan lampu pada siang hari dan menjelang sore.

Secara keseluruhan, pada malam hari (pukul 18.20 WIB) pencahayaan buatan di *Caloria cafe* berasal dari permainan lampu-lampu, dan tidak sama sekali menggunakan pencahayaan alami.

Secara umum, hasil dari pengukuran pada malam hari besaran angkanya lebih kecil daripada saat siang hari. Penerangan lampu sebagai *artificial light* yang diberikan pada cafe bernuansa *warm*, yaitu suasana yang rileks dan *calm*. Pemilihan warna sebagian besar kuning, dengan intensitas warna yang rendah, membuat hasil pengukuran pada lux meter rendah.

Dari hasil pengukuran di atas didapatkan kesimpulan rata-rata penggunaan lampu di dalam *Caloria cafe* adalah:

E_i Av	58,21	DF max	6,1875
E_o Av	3558	DF min	0,167464
		DF avg	1,643455

Gambar 14. Hasil perhitungan *Daylight factor maximum*, *minimum*, dan *average* (rata-rata), serta E_i dan E_o rata-rata dari masing-masing data yang ada.

E_i Av (Illuminasi rata-rata di dalam ruang) = **58,21 lux**. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah (intensitas) pencahayaan di *Caloria Cafe* ternyata belum memenuhi standar SNI dimana pencahayaan untuk *cafe* adalah **200 lux**, sehingga keadaan ini masih belum memenuhi standar SNI untuk pencahayaan sebuah *cafe*. Maka dari itu, ada beberapa tindakan yang dapat dilakukan, yaitu :

1. Menambah jumlah lampu
2. Menambah daya lampu
3. Menambah bukaan (jendela) atau memperbesar bukaan yang ada
4. Memperhatikan jarak bukaan dengan ruang yang disinari
5. Mengurangi kedalaman *canopy* agar cahaya alami yang masuk lebih banyak

6. Material juga menjadi salah satu pengaruh dalam pencahayaan, material yang memiliki lebih banyak tekstur dan kerutan pada permukaannya akan semakin sedikit memantulkan cahaya, sehingga mengurangi efek pencahayaan dalam ruangan. Sedangkan material yang memiliki permukaan yang halus dan rata akan cenderung memantulkan cahaya. Dengan upaya di atas, diharapkan akan terciptanya ruangan yang sesuai dengan standar yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

1. P.K Sama'mur. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*, Jakarta: Sagung Seto. 2009.
2. ILO, *Lighting in the workplace* (n.d). Available from: URL:http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-port_of_spain/documents/presentation/wcms_250198.pdf, Accessed Oktober 23, 2016.
3. D.K. Ching, Francis. *Ilustrasi Desain Interior*. Jakarta: Erlangga, 1996.
4. Dennis, Lori. *Green Interior Design*, New York, 2010: 1st ed., p. 94.
5. CLEAR, *Daylight Factors* (n.d). available from: URL:http://www.newlearn.info/packages/clear/visual/daylight/analysis/hand/daylight_factor.html. Accessed Oktober 12, 2016.
6. Pile, John F. *Interior Design, 3rd ed.*, United States of America: The McGraw-Hill Companies, 1997: p. 331.
7. SNI, *Konservasi energi pada sistem pencahayaan*, 2004
8. Pile, John F. *Color in Interior Design*. United States of America The McGraw-Hill Companies, 1997.

Aplikasi Integer Programming untuk Pemerataan Penggunaan Tenaga Kerja Proyek

Application of Integer Programming for Diversity Use of Project Labor

Iswanto¹, Abdullah Shahab²

¹ Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

² Teknik Mesin Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

ABSTRAK

Pekerjaan dalam bentuk proyek seringkali ditemui pada perusahaan-perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan, perawatan dan perbaikan kapal. Dengan persaingan bisnis yang sangat ketat dan kompetitif seperti saat ini, peningkatan kualitas dan efisiensi biaya merupakan langkah-langkah yang harus selalu diupayakan. Perencanaan dan pengalokasian sumber daya yang optimal dalam hal ini merupakan salah satu pilihan yang menjanjikan. Dalam suatu proyek, tiap-tiap aktivitas membutuhkan waktu dan tenaga kerja yang sering kali tidak sama, sehingga pada proyek dengan jumlah aktivitasnya yang banyak, kebutuhan tenaga kerja yang tidak sama dari hari ke hari akan menimbulkan fluktuasi kebutuhan tenaga kerja dengan dampak yang bisa menyulitkan perencana proyek. Penelitian ini mencoba untuk memformulasikan suatu model matematis Integer Programming yang bisa digunakan untuk membantu perencana proyek menghindari adanya fluktuasi yang besar pada alokasi sumber daya manusia dengan berupaya meratakan penggunaan tenaga kerja (*Resource Leveling*) setiap harinya dengan tetap memperhatikan batasan-batasan yang ada. Kriteria keberhasilan dijajagi dengan menghitung total deviasi alokasi tenaga kerja setiap hari dari harga rata-rata yang sudah ditentukan. Model yang dikembangkan diaplikasikan pada proyek pembuatan Tug Boat 2 × 900 HP dan deviasi alokasi tenaga kerja dibandingkan dengan pendekatan heuristik yang biasa digunakan. Alokasi menggunakan model yang dikembangkan menunjukkan total deviasi yang lebih kecil secara signifikan, dengan alokasi tenaga kerja yang semakin mendekati harga rata-rata.

Kata kunci: proyek, pembuatan kapal, integer programming, resource levelling

ABSTRACT

Work in a project model is frequently found at accompany which focus in manufacturing, maintenance, and ship repair. Whit business competition that strict and competitive nowadays, quality and cost efficiency improvement are steps that have to be achieved. Planning and allocation of resource that optimal in this case, is one of pledging choice. In a project, each activities ofien need the different either time or labour. So, in a project which have more activities, the labour requirements which different from day to day, will cause fluctuation in labour requirements that have an impact that could make difficult to project planning. This research try to formulate a mathematic model, integer programming which can used to help project planning to avoid a big fluctuate in allocation of resource, whit endeavour to equalize the using of labour everyday and keep pay attention to the existing restriction. Criteria of success carried out with calculate total deviation of labour allocation everyday with average cost that already determined. Model which developed, is applied on a project of Tug Boat 2 × 900 HP manufacturing and deviation of labour allocation compared with existing heuristic approach. This developed model allocation, shows a small total deviation that in which the labour allocation is closer to average cost.

Keywords: project, ship manufacturing, integer programming, resource levelling

PENDAHULUAN

Suatu penelitian dilakukan pada perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan, perbaikan dan pemeliharaan kapal. Dengan adanya persaingan bisnis yang sangat kompetitif saat ini, perusahaan harus mampu meningkatkan kualitas, biaya yang kompetitif dan ketepatan waktu dalam menyelesaikan proyek (*delivery on time*).

Saat ini perusahaan sedang menyelesaikan beberapa proyek pembuatan, perawatan dan perbaikan kapal. Untuk itu, perlu diadakan perencanaan waktu dan pengalokasian tenaga kerja sebaik-baiknya di masing-masing proyek

sehingga penyelesaian proyek tidak terlambat dan tidak terjadi pembengkakan biaya.

Untuk maksud ini dikembangkan suatu metode *Resource Leveling*, yaitu metode pemerataan penggunaan tenaga kerja dengan cara membuat program matematis menggunakan metode *integer programming*. Tujuan dari perumusan matematis dan penyelesaian *integer programming* ini adalah mencari nilai-nilai optimal variabel-variabel yang berkaitan dengan aktivitas proyek, yang bisa menghasilkan deviasi total alokasi sumber daya manusia yang terkecil. Hal ini dilakukan dengan menentukan tujuan dari permodelan dan membatasi permodelan dengan batasan-batasan yang berkaitan

dengan kebutuhan waktu dan tenaga kerja setiap aktivitas dan *interdependensi* aktivitas-aktivitas dalam proyek.

Linier dan Integer Programming

Linier programming merupakan salah satu metode yang menggunakan model matematis untuk merepresentasikan dunia nyata dalam suatu bentuk model dengan abstraksi matematis. Kata *linier* menunjukkan bahwa semua fungsi matematis yang terdapat dalam model ini harus merupakan fungsi *linier*. Sedangkan kata *programming* tidak mengacu kepada pengertian *programming* dalam dunia informatika, namun lebih mengarah pada pengertian *programming* dalam arti *planning*. Sehingga yang dimaksud dengan *linier programming* adalah perencanaan aktivitas-aktivitas untuk memperoleh hasil yang optimal di antara alternatif-alternatif yang mungkin.¹

Dalam suatu model *linier programming* selalu dijumpai keberadaan dari variabel keputusan, yaitu variabel yang menguraikan secara lengkap keputusan-keputusan yang akan dibuat; fungsi tujuan, yang merupakan fungsi dari variabel keputusan yang akan dioptimalkan, dan fungsi kendala, yang merupakan pembatas yang dihadapi sehingga harga-harga variabel tidak bisa bervariasi secara sembarang.

Integer linier programming merupakan bentuk lain dari *linier programming* di mana asumsi divisibilitasnya melemah atau hilang sama sekali. Asumsi divisibilitasnya melemah, artinya sebagian dari variabel keputusan harus berupa bilangan bulat (*integer*) dan sebagian lainnya boleh berupa bilangan pecahan. Bentuk ini muncul karena dalam kenyataannya tidak semua variabel keputusan bisa berupa bilangan pecahan sebagaimana yang mungkin diperoleh pada penyelesaian *linier programming*. Dengan demikian *integer linier programming* merupakan *linier programming* dengan tambahan persyaratan bahwa semua atau beberapa variabel keputusan bernilai bulat non negatif.²

Pengertian Proyek

Proyek adalah suatu rangkaian kegiatan (aktivitas) yang menggunakan sumber-sumber untuk mencapai tujuan yang spesifik yang ditandai dengan adanya suatu titik tolak dan suatu titik akhir.³

Suatu proyek dapat dideskripsikan dalam beberapa elemen tertentu yang dibutuhkan, termasuk didalamnya adalah aktivitas, kejadian, urutan yang menggambarkan hubungan yang mendahului (*precedence relationship*), dan sumber daya, yang didefinisikan sebagai berikut:

1. Aktivitas adalah kegiatan pekerjaan yang membutuhkan sumber daya dan waktu.
2. *Event* adalah tanda di mana aktivitas akan dimulai dan diakhiri. Keadaan di mana tidak memerlukan waktu maupun sumber daya tetapi dapat menggambarkan suatu titik di mana satu atau lebih tugas telah dilaksanakan.

3. Hubungan yang mendahului (*precedence relationship*) yang menggambarkan aktivitas dalam jaringan tidak dapat dimulai sampai aktivitas sebelumnya benar-benar selesai.

Pembuatan Tug Boat sebagai aplikasi model dalam penelitian ini termasuk jenis pekerjaan proyek, di mana terdapat serangkaian aktivitas yang menggunakan sumber daya dalam penyelesaian pekerjaan sehingga perlu dilengkapi dengan perencanaan dan penjadwalan. Dari perencanaan dan penjadwalan diharapkan bisa diketahui kapan suatu pekerjaan dimulai dan kapan harus diselesaikan. Dengan memanfaatkan penjadwalan yang mungkin divariasikan pada penyelesaian proyek, alokasi kebutuhan tenaga kerja bisa dioptimalkan.

Pemerataan Sumber Daya (*Resource Leveling*)

Aspek yang perlu diperhatikan di dalam penyusunan jadwal proyek adalah usaha pemakaian sumber daya secara efisien. Pemakaian sumber daya yang berfluktuatif akan berdampak pada pengaturan keuangan proyek yang disebabkan oleh biaya lembur dan biaya mobilisasi peralatan dan penggunaan kapasitas peralatan di bawah kapasitasnya.

Cara paling sederhana untuk tujuan pemerataan sumber daya adalah dengan mengatur kembali kegiatan non kritis dengan cara mendistribusikan durasi kegiatan pada beberapa waktu-waktu yang mungkin berbeda sebatas *float* atau waktu senggang yang tersedia.¹ Pendistribusian durasi aktivitas pada beberapa slot waktu ini tidak terlalu sulit untuk dikerjakan secara manual apabila proyek merupakan kumpulan dari kegiatan dengan jumlah aktivitas yang sedikit dan sederhana. Namun, untuk proyek dengan kegiatan yang berjumlah banyak dengan *interdependensi* yang kompleks, cara manual tidak mungkin lagi dilakukan. Untuk itu dikembangkan suatu model matematis *integer programming* dengan kompleksitas yang tinggi.

PENGEMBANGAN MODEL MATEMATIS INTEGER PROGRAMMING

Permodelan untuk menyelesaikan masalah pemerataan tenaga kerja ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah menentukan lintasan kritis dan bukan kritis untuk semua kegiatan proyek, dilengkapi dengan waktu awal kapan kegiatan bisa dimulai dan kapan kegiatan harus berakhir untuk semua kegiatan. Input untuk model ini adalah diagram keterkaitan antar kegiatan yang sudah dipersiapkan secara terpisah, dan data waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian masing-masing kegiatan.

Hasil dari penyelesaian permodelan pada tahap pertama ini digunakan sebagai input untuk permodelan tahap kedua. Dengan mengetahui kegiatan kritis yang pengaturan waktunya tidak bisa lagi diganggu gugat, dan

dengan mengatur semua kemungkinan distribusi waktu untuk kegiatan-kegiatan yang bukan kritis, kebutuhan tenaga kerja perhari bisa dihitung sehingga kemudian bisa digunakan sebagai input untuk menentukan batasan pada permodelan tahap kedua ini. Selain itu, ditentukan juga sebagai batasan dari model, jumlah hari yang dibutuhkan untuk semua kegiatan, dan jumlah maksimal dan minimal tenaga kerja perhari; batasan yang disebut belakangan ini sengaja ditambahkan untuk menghindari deviasi kebutuhan tenaga kerja yang terlalu jauh diatas atau di bawah harga rata-rata. Fungsi tujuan dari permodelan tahap kedua ini adalah meminimalkan total deviasi, deviasi negatif atau positif, dari kebutuhan tenaga kerja perhari dari harga rata-rata kebutuhan tenaga kerja yang sudah ditentukan sebelumnya.

Persamaan Matematis Untuk Permodelan Tahap I

Metode Critical Path Method (CPM) atau Lintasan Kritis

Pada metode *Critical Path Method (CPM)* dikenal adanya jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian terpendek. Jalur kritis ini terdiri dari rangkaian kegiatan kritis dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek. Penyelesaian model dengan metode ini akan menghasilkan juga start paling awal dan finish paling akhir dari setiap kegiatan.

a. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan untuk analisis CPM adalah mencari *early start (ES)* terbesar dan *latest completion (LC)* terkecil serta mencari *total float (TF)*.¹ Persamaan dari fungsi tujuan adalah seperti berikut:

$$\text{Min} = M \cdot ES_p + \sum_{i=1}^{p-1} ES_i - \sum_{i=1}^p LC_i \quad \dots (1)$$

Di mana:

M = bilangan besar.

I = indeks aktivitas (1, 2, 3, ..., p).

ES = waktu paling awal aktivitas bisa mulai dikerjakan.

LC = waktu paling akhir aktivitas bisa diselesaikan.

Tujuan utama dari fungsi objektif ini adalah meminimalkan ES_p , yaitu waktu start awal kegiatan terakhir dari proyek. Meminimalkan ES_p ini identik dengan meminimalkan keseluruhan durasi proyek. Term kedua dan ketiga pada persamaan 1 ditambahkan untuk menghindari kemungkinan memberi ES suatu kegiatan lebih besar dari harga terbesar yang dibutuhkan, dan memberi LC suatu kegiatan lebih kecil dari harga terkecil yang dibutuhkan. Penambahan bilangan besar M sebagai koefisien ES_p diberikan untuk memberi bobot kepentingan yang besar pada upaya meminimalkan ES_p dibanding dengan term-term yang lain pada persamaan 1.

b. Fungsi Pembatas

Terdapat lima fungsi pembatas pada analisa CPM (*Critical Path Method*) ini, yaitu:

1. Waktu aktivitas, jika hanya ada satu aktivitas yang mendahului.

$$ES_j - ES_i = T_{ij} \quad \begin{matrix} j \in J \\ i \in I \end{matrix} \quad \dots (2)$$

di mana:

ES_j = waktu paling awal aktivitas sesudah aktivitas ij dapat mulai dikerjakan.

ES_i = waktu paling awal aktivitas ij dapat mulai dikerjakan.

T_{ij} = waktu yang dibutuhkan untuk melakukan aktivitas ij.

i = indeks awal suatu aktivitas (1, 2, 3, ..., p-1).

j = indeks akhir suatu aktivitas (2, 3, 3, ..., p).

2. Waktu aktivitas, jika ada dua atau lebih aktivitas yang mendahului.

$$ES_j - ES_i > T_{ij} \quad \begin{matrix} i \in J \\ j \in I \end{matrix} \quad \dots (3)$$

dimana harga j dan i ditentukan dari network.

3. Waktu aktivitas, jika hanya ada satu aktivitas sesudahnya.

$$LC_j - LC_i = T_{ij} \quad \begin{matrix} j \in J \\ i \in I \end{matrix} \quad \dots (4)$$

di mana:

LC_j = waktu paling akhir aktivitas ij dapat diselesaikan.

LC_i = waktu paling akhir aktivitas sebelum aktivitas ij dapat diselesaikan.

4. Waktu aktivitas, jika ada dua atau lebih aktivitas sesudahnya.

$$LC_j - LC_i > T_{ij} \quad \begin{matrix} j \in J \\ i \in I \end{matrix} \quad \dots (5)$$

5. Total Float suatu aktivitas.

$$TF_{ij} - LC_j + ES_i = -T_{ij} \quad \begin{matrix} i = 1, 2, 3, \dots, p \\ j \in J \end{matrix} \quad (6)$$

di mana:

TF_{ij} = total float aktivitas ij.

Persamaan Matematis Untuk Permodelan Tahap II

Persamaan Matematis Untuk Resource Leveling

a. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan untuk *resource levelling* adalah untuk meminimalkan deviasi total tenaga kerja yang digunakan pada suatu hari terhadap rata-rata tenaga

kerja yang ditentukan. Persamaan matematis yang digunakan sebagai fungsi tujuan adalah:

$$\text{Min} = \sum_{k=1}^n (DM_k + DP_k) \dots\dots\dots (7)$$

di mana:

k = indeks hari (1, 2, 3, ..., n).

DM_k = deviasi negative kebutuhan total tenaga kerja dari harga rata-rata pada hari ke-k.

DP_k = deviasi positif kebutuhan total tenaga kerja dari harga rata-rata pada hari ke-k.

b. Fungsi Pembatas

Fungsi pembatas untuk model *resource levelling* adalah:

1. Jumlah rata-rata kebutuhan tenaga kerja perhari yang diupayakan untuk didekati.

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \alpha_{ij} \cdot X_{ijk} + DM_k - DP_k = R \quad k=1,2,3,\dots,n \dots\dots (8)$$

dimana:

X_{ijk} = bilangan biner yang berharga 1 atau 0 yang menunjukkan apakah aktivitas ij dikerjakan atau tidak dikerjakan pada hari ke-k.

α_{ij} = kebutuhan tenaga kerja untuk kegiatan ij.

R = rata-rata kebutuhan tenaga kerja.

2. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan aktivitas.

$$\sum_{k=1}^n X_{ijk} = M_{ij} \quad \begin{matrix} i \in I \dots\dots\dots (9) \\ j \in J \end{matrix}$$

di mana:

M_{ij} = waktu yang dibutuhkan untuk aktivitas ij.

3. Perhitungan jumlah total kebutuhan tenaga kerja setiap hari.

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \alpha_{ij} \cdot X_{ijk} = Q_k \quad k = 1,2,3, \dots,n \dots\dots (10)$$

di mana:

Q_k = jumlah total kebutuhan tenaga kerja pada hari ke-k.

4. Tenaga kerja maksimal setiap hari.

$$Q_k \leq Q_{\text{mak}} \quad k = 1,2,3, \dots, n \dots\dots (11)$$

di mana:

Q_{mak} = jumlah tenaga kerja maksimal yang ditentukan dalam sehari.

5. Tenaga kerja minimal setiap hari.

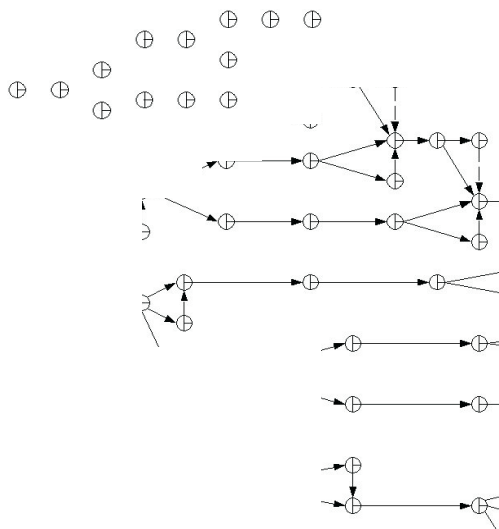
$$Q_k \geq Q_{\text{min}} \quad k = 1,2,3, \dots, n \dots\dots (12)$$

di mana:

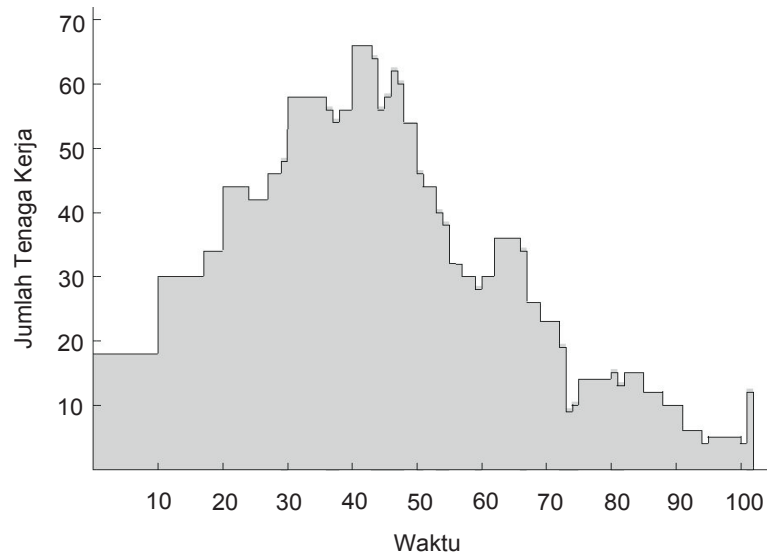
Q_{min} = jumlah tenaga kerja minimal yang ditentukan dalam sehari.

APLIKASI PERMODELAN PADA PEMBUATAN TUG BOAT

Model yang sudah dibuat diaplikasikan pada proyek pembuatan Tug Boat 2 × 900 HP. Dari data yang diperoleh dibuat suatu *network diagram* (Gambar 1) yang menggambarkan urutan pekerjaan dan logika ketergantungan untuk tiap-tiap aktivitas. Data yang berkaitan dengan masing-masing kegiatan dan logika interdependensi antara satu kegiatan dengan kegiatan yang lain digunakan sebagai input untuk model



Gambar 1. Network diagram pembuatan kapal jenis Tug Boat 2 × 900 HP.



Gambar 2. Grafik kebutuhan tenaga kerja setiap hari jika aktivitas bukan kritis dikerjakan sedini mungkin.

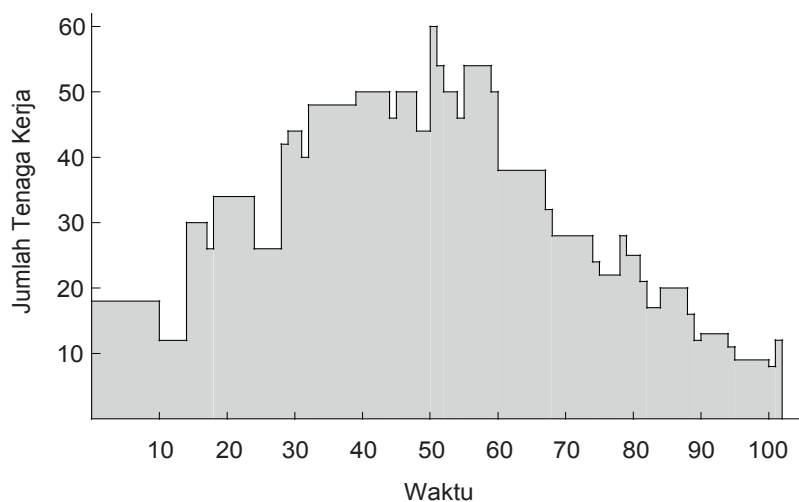
matematis yang dituliskan pada sub bab 3.1, yang selanjutnya diselesaikan dengan penggunaan komputer. Penyelesaian model ini berujung pada diperolehnya hasil yang berupa *Early Start* (ES), *Latest Completion* (LC) dan *Total Float* (TF) untuk masing-masing aktivitas pada proyek pembuatan kapal jenis Tug Boat 2×900 HP.

Data berupa ES dan LC untuk tiap-tiap aktivitas yang diperoleh dari penyelesaian model tahap I ini kemudian diplot kedalam *time chart diagram* untuk bisa menghitung dengan lebih mudah kebutuhan tenaga kerja setiap harinya jika aktivitas bukan kritis diatur distribusinya sepanjang waktu yang diijinkan. Semua kemungkinan distribusi dari kegiatan bukan kritis, ditambah dengan batasan-batasan yang lain digunakan sebagai input untuk permodelan tahap II seperti yang dituliskan pada sub bab 3.2. Penyelesaian model tahap II

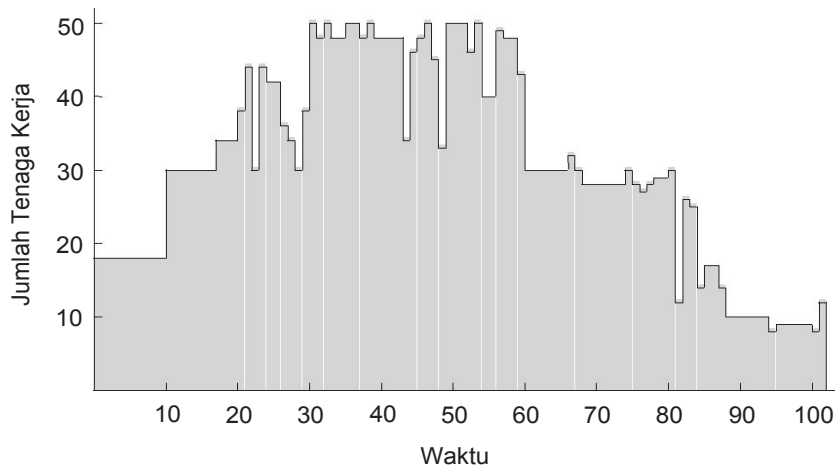
ini akan menghasilkan jumlah tenaga kerja perhari yang harus disediakan agar bisa melaksanakan kegiatan proyek sebagaimana diinginkan dengan deviasi kebutuhan tenaga kerja terhadap harga rata-rata sekecil mungkin.

Dalam penelitian ini pemerataan tenaga kerja yang dihasilkan dengan permodelan *integer programming* dibandingkan dengan pemerataan tenaga kerja yang bisa diperoleh apabila kegiatan-kegiatan bukan kritis dilaksanakan paling awal dari slot waktu yang tersedia atau paling akhir. Dari analisa *resorce levelling* menggunakan tiga pendekatan ini kemudian dibuat grafik perbandingan penggunaan tenaga kerja setiap hari.

Apabila aktivitas bukan kritis dilakukan paling awal, yaitu sedini mungkin, maka grafik penggunaan tenaga kerja perhari ditunjukkan pada gambar 2. Dari gambar 2 terlihat bahwa jika aktivitas bukan kritis dikerjakan sedini



Gambar 3. Grafik kebutuhan tenaga kerja setiap hari jika aktivitas bukan kritis dikerjakan selambat mungkin.



Gambar 4. Grafik kebutuhan tenaga kerja setiap hari setelah dilakukan pemerataan dengan permodelan menggunakan *Integer Programming*.

mungkin, tenaga kerja yang digunakan perhari sangat fluktuatif dan banyak yang jauh dari harga rata-rata yang ditentukan.

Apabila aktivitas bukan kritis dikerjakan paling akhir, atau selambat mungkin, grafik kebutuhan tenaga kerja perhari ditunjukkan pada gambar 3. Bisa dilihat dari gambar 3, bahwa apabila aktivitas bukan kritis dikerjakan selambat mungkin, maka penggunaan tenaga kerja juga masih kurang merata dan banyak yang jauh dari harga rata-rata yang ditentukan.

Pemerataan tenaga kerja dengan menggunakan permodelan yang dikembangkan dalam penelitian ini menghasilkan grafik pemerataan tenaga kerja seperti ditunjukkan pada gambar 4. Penggunaan tenaga kerja lebih merata dengan fluktuasi yang lebih kecil dari dua pendekatan sebelumnya. Deviasi kebutuhan tenaga kerja perhari terhadap harga rata-rata yang sudah ditetapkan adalah sebesar 1109 orang, jauh lebih kecil dari kedua pendekatan yang lain, yang masing-masing adalah 1564 jika kegiatan bukan kritis dilaksanakan sedini mungkin, dan 1293 jika kegiatan bukan kritis dilaksanakan selambat mungkin. Selain itu, sesuai dengan batasan yang sudah dibuat dalam permodelan, jumlah maksimal dan minimal tenaga kerja perhari tidak terlalu jauh dari harga rata-rata yang sudah ditetapkan. Pada kedua pendekatan yang lain, hal ini tidak bisa dilakukan, sehingga dengan demikian jumlah tenaga kerja maksimal atau minimal pada suatu hari bisa sangat jauh dari harga rata-rata yang sudah ditetapkan.

KESIMPULAN

Pemerataan tenaga kerja proyek diupayakan dengan mengembangkan permodelan matematis menggunakan metode *Integer Programming*. Permodelan yang dibuat dengan 2 tahap, yang diaplikasikan pada proyek pembuatan Tug Boat 2×900 HP, menghasilkan pengaturan pemerataan kebutuhan tenaga kerja proyek yang lebih baik bila dibandingkan dengan pengaturan secara heuristic dengan melaksanakan kegiatan bukan kritis sedini atau selambat mungkin. Diperoleh total deviasi –yang digunakan sebagai kriteria keberhasilan pemerataan– kebutuhan tenaga kerja yang lebih kecil dengan permodelan dibandingkan dengan pendekatan yang lain. Permodelan memberi juga kemudahan untuk menghasilkan total deviasi yang optimal dengan kemungkinan mengadakan perubahan harga rata-rata yang ditetapkan; hal ini, di sisi lain bisa digunakan sebagai sarana menentukan harga rata-rata yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Taha, Hamdy A., **Operation Research an Introduction**, Prentice Hall International, 1997.
2. Taylor, Bernard W., **Introduction to management Science**, Prentice Hall International, 1999.
3. Kerzner, Harold, **Project Management: a system approach to planning, scheduling and controlling**, John Wiley & Sons, Inc, 2001.

Pengaruh Variasi Tegangan Generator HHO terhadap Emisi Gas Buang Spark Ignition Engine Fi-125 CC 4 Langkah 1 Silinder

Gatot Setyono, Dwi Khusna

Jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Email: gatot_mesin@itats.ac.id

ABSTRAK

Gas HHO (*Hydrogen Hydrogen Oxygen*) merupakan gas hasil dari elektrolisa aquades dengan menggunakan arus listrik. Salah satu masalah yang muncul adalah kenaikan temperatur generator pada saat pemakaian. Penelitian kemudian dikembangkan lagi dengan memvariasikan tegangan listrik untuk mengetahui pengaruh tegangan terhadap temperatur dan unjuk kerja generator HHO. Penelitian ini dilakukan dengan mengaplikasikan generator HHO pada Spark Ignition Engine Fuel Injection 125 cc. Larutan elektrolit yang digunakan adalah Potassium Hydroxide (KOH) 0.8 gram setiap 1 liter aquades. Sumber tegangan berasal dari alternator dan diatur dengan komponen elektronika untuk mengatur dan menyearahkan arus listrik. Variasi yang digunakan yaitu 3 Volt, 6 Volt, 9 Volt, dan 12 Volt. Pengujian engine dilakukan secara full open throttle dan menggunakan water brake dynamometer. Hasil yang didapatkan adalah tegangan 3 Volt menghasilkan temperatur elektrolit setelah pengujian yang paling rendah yaitu 34°C. Tegangan 12 Volt menghasilkan laju produksi gas HHO yang paling tinggi yaitu $3,25 \times 10^{-6}$. Emisi gas buang yang mengalami penurunan terjadi pada CO 11,04% serta HC 12,87%.

Kata kunci: Elektrolisa, Generator HHO, KOH

ABSTRACT

The HHO (*Hydrogen Hydrogen Oxygen*) gas is a product gas from distilled water electrolysis by using an electric current. One problem that arises is the temperature rise generator upon use. The study then developed further by varying the voltage to determine the effect of temperature and voltage of the generator HHO. Penelitian performance is done by applying the HHO generator on Spark Ignition Engine Fuel Injection 125 cc engine. Electrolyte solution used was Potassium Hydroxide (KOH) 0.8 grams per 1 liter of distilled water. The voltage source is derived from the alternator and regulated by the electronic components to manage and rectify the electric current. Variations used is 3 Volt, 6 Volt, 9 Volt and 12 Volt. Engine testing done in full open throttle and using a water brake dynamometer. The results obtained are voltage 3 Volt produce temperature electrolytes after testing the low of 34°C. 12 Volts produces HHO gas production rate is the highest of 3.25×10^{-6} . Exhaust emissions decline occurred in CO 11.04% and HC 12.87%.

Keywords: Electrolysis, HHO generator, KOH

PENDAHULUAN

Hydrogen sebagai sumber energi terbarukan sebagai bahan bakar alternatif. Sumber daya ini bisa dihasilkan dari proses elektrolisis menggunakan air [1]. Keuntungan utama dari pembakaran Hydrogen pada mesin pembakaran adalah berkurangnya kadar karbon, partikel emisi gas buang serta terbakar hidro-karbon. Hydrogen memiliki density sangat rendah dan nilai massa kalor sangat tinggi dibandingkan dengan bahan bakar lainnya (120 MJ/kg untuk Hydrogen, 43,5 MJ/kg untuk bensin), terendah (10.2 MJ/m³ untuk Hydrogen, 216,4 MJ/m³ untuk bensin) [2]. Metode pencampuran Hydrogen untuk menghindari backfire dan detonation yang akan dimasukkan ke mesin melalui intake manifold. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Hydrogen menghasilkan efisiensi termal dan daya yang tinggi [3].

Zhenzhong *et al.* [4] penggunaan optimal kontrol saat pengapian dan sistem injeksi pada saat Hydrogen

dimasukkan ke ruang pembakaran. Menggunakan sensor pengabutan campuran bahan bakar. Sopena *et al.* [5] memodifikasi mesin bensin 1.4 L menghasilkan rasio udara 2,5 dan kecepatan mesin 4000 rpm. Meskipun mesin ini menghasilkan emisi gas buang NOx yang agak tinggi. Tetapi, Hydrogen memiliki LHV tertinggi (Nilai Kalor Atas) dibandingkan bahan bakar yang lain. Zhao *et al.* [6] menggunakan campuran Hydrogen dengan variasi stoikiometri (2%, 5%, dan 10%) menghasilkan daya mesin yang optimal dan proses pembakaran yang sempurna sehingga hasil emisi gas buang yang lebih baik dengan pencampuran Hydrogen 10%. Variasi celah busi 0,4 mm, 0,6 mm dan 0,8 mm dengan pemakaian bahan bakar Hydrogen pada kondisi full wide open throttle (WOT) 50% dan 100%, serta two ignition timing valve 10⁰ dan 15⁰ CA BTDC, menghasilkan efisiensi dan emisi yang lebih bagus pada celah busi 0,6mm [7]. Hydrogen juga di coba pada mesin bensin 1.3L di mana generator HHO dengan tegangan 12 Volt menghasilkan gas

sebesar 18 L/jam menghasilkan kenaikan efisiensi 10%, penurunan konsumsi bahan bakar 18%, penurunan CO 18% dan penurunan HC 14% [8].

Proses Elektrolisis Air untuk Memproduksi gas HHO

Elektrolisis adalah suatu proses untuk memisahkan senyawa kimia menjadi unsur-unsurnya atau memproduksi suatu molekul baru dengan memberi arus listrik [9]. Sedangkan elektrolisis air adalah proses elektrolisa yang dimanfaatkan untuk memecah molekul air (H_2O) menjadi *Hydrogen* (H_2) dan *Oxygen* (O_2). Elektrolisis air pada dasarnya dilakukan dengan mengalirkan arus listrik ke air melalui dua buah elektroda (Katoda dan Anoda). Agar proses elektrolisa dapat terjadi dengan cepat maka air tersebut dicampur dengan elektrolit sebagai katalis.

Proses elektrolisis air dapat terjadi dengan setengah reaksi asam ataupun basa ataupun keduanya. Terjadinya reaksi asam ataupun basa tergantung oleh kondisi lingkungan atau jenis elektrolit yang digunakan. Jika elektrolit yang digunakan berupa larutan asam seperti HCl dan H_2SO_4 maka reaksi yang terjadi adalah reaksi asam. Pada reaksi ini reaksi reduksi terjadi pada elektroda negatif (katoda), di mana elektron (e^-) dari katoda diikat oleh kation H^+ untuk membentuk gas *Hydrogen* ($H_{2(g)}$). Sedangkan pada elektroda positif (anoda), molekul H_2O kehilangan elektron (e^-) sehingga terpecah menjadi gas *Oxygen* ($O_{2(g)}$) dan kation H^+ , [8].

Reaksi oksidasi di anoda (+).....: $2 H_2O_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 4 H^+_{(aq)} + 4 e^-$

Reaksi reduksi di katoda (-).....: $2 H^+_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow H_{2(g)}$

Reaksi keseluruhan: $2 H_2O_{(l)} \rightarrow 2 H_{2(g)} + O_{2(g)}$

Jika elektrolit yang digunakan adalah larutan basa seperti KOH atau NaOH (basa dari golongan periode IA, alkali tanah) maka akan terjadi reaksi basa. Pada reaksi basa, reaksi reduksi terjadi di katoda dimana molekul air mengikat elektron (e^-) sehingga terpecah menjadi gas *Hydrogen* ($H_{2(g)}$) dan anion OH^- . Anion OH^- tersebut kemudian tertarik kesisi anoda dan terpecah menjadi gas *Oxygen* dan molekul $H_2O_{(l)}$, [8]

Reaksi reduksi di katoda (-).....: $2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)}$

Reaksi oksidasi di anoda (+) : $4OH^-_{(aq)} \rightarrow O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^-$

Reaksi keseluruhan: $2H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$

Hidrokarbon (HC)

Hidrokarbon terjadi dari bahan bakar yang tidak terbakar langsung keluar menjadi gas mentah, dan dari bahan bakar terpecah menjadi reaksi panas berubah

menjadi gugusan HC yang lain, yang keluar bersama gas buang. Sebab-sebab terjadinya hidrokarbon (HC) adalah karena tidak mampu melakukan pembakaran, penyimpanan dan pelepasan bahan bakar dengan lapisan minyak, penyalaan yang tertunda, di sekitar dinding ruang bakar yang bertemperatur rendah dan karena adanya *overlap valve*, sehingga HC dapat keluar saluran pembuangan. Sehingga HC akan berkurang sebesar 5% apabila putaran mesin diatas 1750 rpm [10]

Karbon Monoksida (CO)

Gas karbon monoksida merupakan gas yang tidak berwarna, tidak berbau pada suhu diatas titik didihnya dan mudah larut dalam air. Di industri, karbon monoksida dihasilkan dari proses oksidasi gas alam yaitu metana. Gas karbon monoksida merupakan komponen utama dalam udara tercemar, karena kereaktifan gas karbon monoksida terhadap hemoglobin dalam darah yang mengakibatkan darah kekurangan *Oxygen* dan menyebabkan gangguan saraf pusat. Pembakaran yang normal pada motor bensin akan membakar semua *Hydrogen* dan *Oxygen* yang terkandung dalam campuran udara dan bahan bakar. Akan tetapi dalam pembakaran yang tidak normal, misalnya pembakaran yang kekurangan *Oxygen*, akan mengakibatkan CO yang berada didalam bahan bakar tidak terbakar dan keluar bersama-sama dengan gas buang. Sehingga kondisi CO akan menurun 13,5% pada putaran mesin 6000 rpm sampai 8000rpm [10].

Performa Generator HHO

Efisiensi Generator HHO

Efisiensi merupakan perbandingan antara energi yang berguna dengan energi yang diberikan pada suatu sistem. Adapun kegunaan penghitungan efisiensi suatu alat-alat konversi energi adalah untuk mengetahui seberapa optimal alat tersebut dapat bekerja, \dot{m} laju produksi HHO (g/s), *NKB* (Nilai Kalor Bawah) dari bahan bakar (kKal/kg) dan *P* merupakan Daya yang dibutuhkan oleh generator HHO (Watt) [8].

$$\eta_{HHO} = \frac{\dot{m} \times NKB}{P} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

METODE

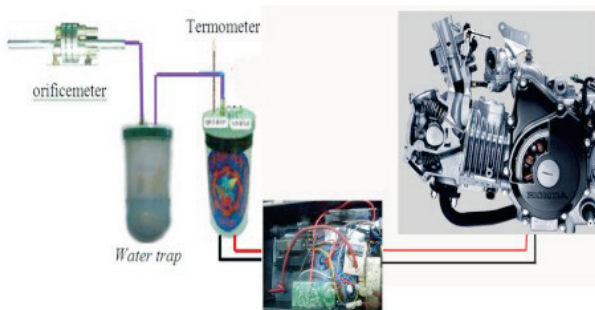
Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental untuk mengetahui pengaruh variasi tegangan listrik 3 Volt, 6 Volt, 9 Volt Dan 12 Volt terhadap performa generator HHO. Selain itu juga dilakukan pengujian pengaruh penambahan generator HHO tersebut pada mesin *Fuel Injection* 125 cc. Material elektroda yang digunakan yaitu SS304. Elektrolit yang digunakan adalah 2 liter aquades yang dicampur dengan 1.4 gram KOH.

Tabel 1. Spesifikasi Mesin

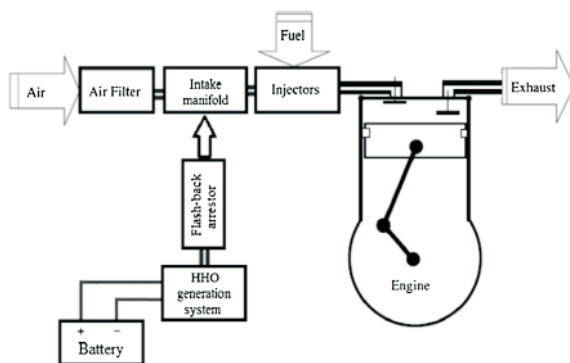
Tipe Mesin	: 4 langkah, SOHC, pendinginan udara
Diameter × langkah	: 52,4 × 57,9 mm
Volume langkah	: 124,9 cc
Perbandingan kompresi	: 9,0 : 1
Kapasitas pelumas mesin	: 0,7 liter
Kopling	: Ganda, otomatis, sentrifugal, tipe basah
Gigi Transmisi	: 4 kecepatan, <i>Rotary</i>
Sistem Pengapian	: <i>Full transistorized</i>



Gambar 1. Elektroda SS 304 Bentuk Spiral.



Gambar 2. Rangkaian Peralatan Uji Laju Produksi gas HHO.



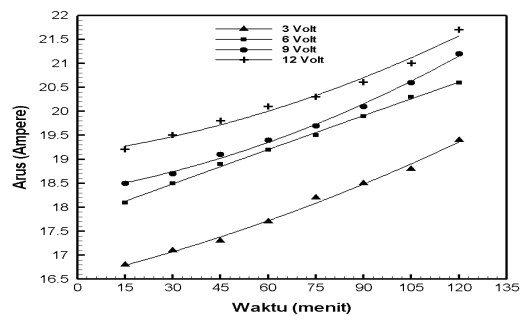
Gambar 3. Skema Pengujian Pengaruh Penambahan Generator HHO pada Mesin.

Gambar 2, untuk pengujian menggunakan elektroda berbentuk plat, pasang kabel negatif ke katoda dan kabel positif ke anoda. Periksa setiap sambungan selang orificemeter ke generator HHO dan pastikan tidak terdapat kebocoran. Catat temperatur larutan elektrolit. Setelah itu, baca dan catat posisi *red oil* pada manometer. Nyalakan mesin untuk mengalirkan arus listrik menuju generator HHO. Tiap 15 menit lakukan pencatatan data berupa besarnya arus listrik, temperature, perbedaan ketinggian manometer dan visualisasi reaksi yang terjadi. Setelah pengujian dilakukan selama 2 jam, maka putus aliran arus listrik dengan mematikan mesin.

Gambar 3 proses Mesin dihidupkan pada putaran idle (± 1500 rpm). Melakukan pemanasan mesin untuk mencapai kondisi operasional dari *engine* tersebut selama ± 10 menit. Mengatur bukaan *throttle* sampai kondisi bukaan *throttle* yang tercapai diinginkan, yaitu pada saat bukaan penuh dan pengamatan dilakukan setelah mesin stabil. Beban dari dinamometer diatur dengan membuka katub air masuk sampai engine menunjukkan putaran yang diinginkan yaitu antara, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000, 6500, 7000, 7500 dan 8000 rpm. Pada setiap perubahan putaran *engine* dilakukan pencatatan data adalah putaran poros *waterbrake* dinamometer, Torsi, Waktu konsumsi bahan bakar setiap 20cc, Gas buang kendaraan yaitu CO dan HC.

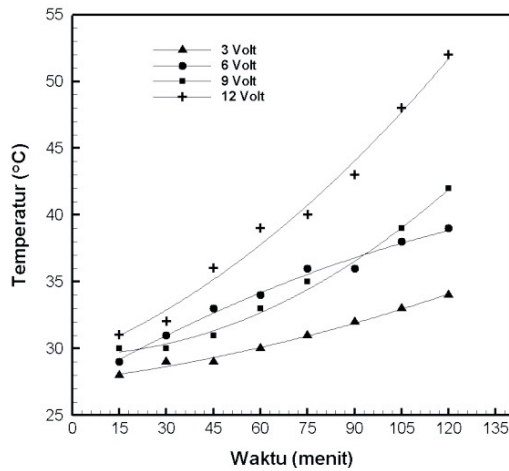
HASIL DAN PEMBAHASAN

Energi yang digunakan dalam sebuah proses elektrolisis adalah energi listrik. Dalam hukum faraday, arus listrik merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses elektrolisa. Akan tetapi juga perlu diketahui bahwa arus listrik mengalir melalui penghantar akibat adanya beda potensial pada dua kutup yang digunakan. Semakin besar beda potensial yang ada, maka arus yang mengalir juga akan semakin besar. Tegangan listrik sebenarnya merupakan energi potensial pada dua titik yang berbeda yang berfungsi untuk menggerakkan elektron pada satu titik menuju titik yang lainnya dan begitu juga sebaliknya. Oleh karena itu, semakin besar tegangan listrik antara dua kutup elektroda, maka arus listrik yang mengalir juga akan lebih besar.

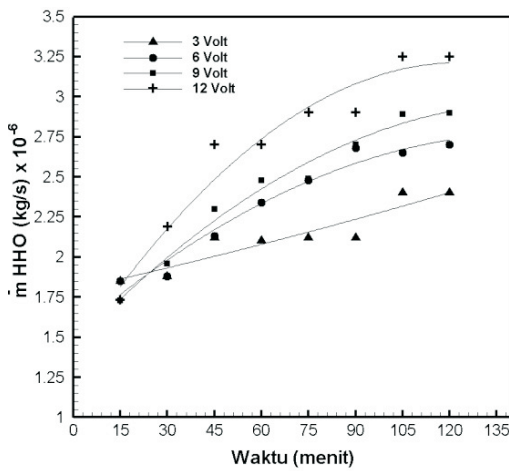


Gambar 4. Grafik Arus Listrik Generator HHO fungsi waktu

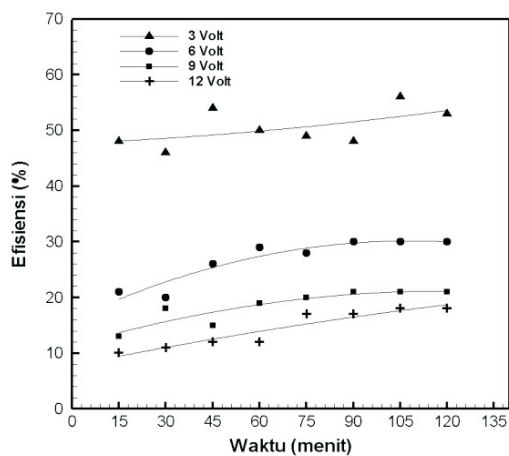
Gambar 4, bahwa efek dari arus listrik yang semakin besar menyebabkan pergerakan ion-ion dalam larutan akan semakin cepat. Dengan pergerakan ion yang semakin cepat, maka akan menimbulkan gesekan antar ion yang semakin besar sehingga temperatur larutan semakin tinggi.



Gambar 5. Grafik Temperatur Generator Fungsi Waktu



Gambar 6. Grafik Laju Produksi Gas HHO Fungsi Waktu

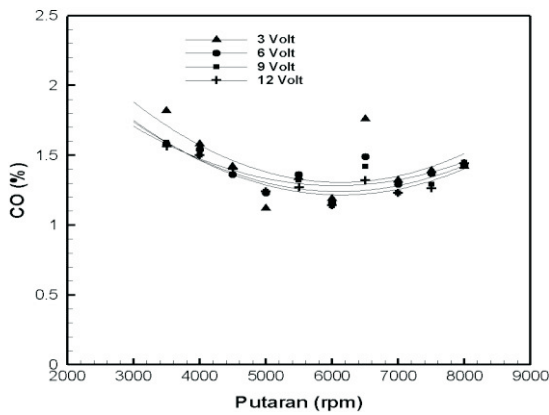


Gambar 7. Grafik Efisiensi Generator Fungsi Waktu

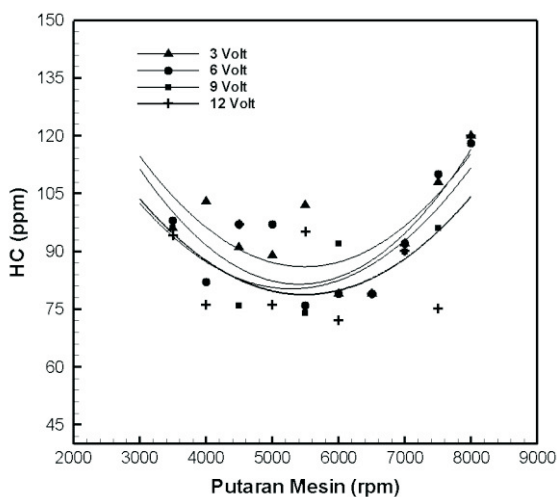
Gambar 5, menjelaskan bahwa semakin besar tegangan listrik yang digunakan, maka arus listrik yang mengalir juga semakin besar, sehingga temperatur larutan ketika menggunakan tegangan yang lebih tinggi akan lebih tinggi pula. Temperatur juga bisa mempengaruhi laju reaksi, larutan dengan temperatur yang lebih tinggi memiliki tingkat laju reaksi yang lebih besar. Hal ini disebabkan temperatur akan memberikan kemudahan dalam pergerakan ion-ion sehingga reaksi bisa berlangsung lebih cepat.

Dari gambar 6, dapat dijelaskan beberapa faktor yang akan mempengaruhi laju produksi diantaranya arus listrik yang mengalir, dan temperatur larutan sendiri. Dengan kenaikan tegangan listrik, maka arus listrik yang mengalir akan semakin besar sehingga produk elektrolisa akan semakin banyak. Faktor lain yang juga mempengaruhi kecepatan reaksi adalah kepekatan larutan. Larutan elektrolit mengandung ion berfungsi untuk menghantarkan arus listrik. Semakin besar massa elektrolit yang digunakan, maka jumlah ion tentu juga akan semakin besar sehingga arus yang mengalir akan semakin besar. Dengan bertambahnya waktu, produk reaksi yang berupa gas HHO semakin besar sedangkan massa elektrolit yang digunakan dalam larutan bersifat tetap karena elektrolit yang digunakan hanya berfungsi sebagai katalis sehingga akan tetap berada dalam larutan. Semakin besar produk yang dihasilkan, maka air yang digunakan dalam generator semakin berkurang sehingga tingkat kepekatan elektrolit meningkat. Hal ini akan memperbesar laju kenaikan produksi gas HHO. Dari grafik di atas dapat terlihat hasil produksi gas HHO yang paling kecil terjadi ketika tegangan listrik yang digunakan sebesar 3 Volt yaitu sebesar $1,82 \times 10^{-6}$ kg/s. Sedangkan yang paling besar terjadi ketika tegangan yang diberikan 12 Volt yaitu sebesar $3,25 \times 10^{-6}$ kg/s.

Dari gambar 7, menunjukkan adanya hubungan antara perubahan tegangan dengan efisiensi generator. Dengan tegangan yang semakin tinggi, maka arus yang mengalir juga akan semakin tinggi. Hal ini juga menyebabkan laju produksi gas HHO yang semakin besar, akan tetapi kenaikan laju produksi tersebut tidak sebanding besarnya energi listrik yang digunakan. Besarnya arus listrik yang mengalir lebih dominan dalam mempengaruhi laju produksi gas HHO daripada tegangan yang terjadi pada kedua elektroda. Hal ini bisa terlihat dari perbedaan laju produksi yang tidak terlalu signifikan pada setiap tegangan listrik yang digunakan. Peningkatan laju produksi gas HHO lebih identik dengan peningkatan arus listrik yang mengalir. Atau dengan kata lain, penggunaan energi listrik untuk elektrolisis bisa dikurangi dengan memperkecil tegangan listrik pada kedua kutupnya sedangkan arus yang mengalir diupayakan tetap. Dengan energi listrik yang lebih rendah, maka efisiensi generator bisa lebih tinggi. Dari grafik di atas, efisiensi generator paling tinggi didapatkan ketika tegangan listrik yang digunakan 3 Volt yaitu sebesar 54% sedangkan yang paling rendah adalah 9% ketika tegangan listriknya 12 Volt.



Gambar 8. Grafik Emisi CO Fungsi Putaran Engine.



Gambar 9. Grafik Emisi HC Fungsi Putaran Engine.

Gambar 8, Karbonmonoksida (CO) merupakan salah satu gas buang hasil pembakaran yang berbahaya bagi kesehatan dan juga berdampak buruk pada lingkungan. CO pada gas buang kendaraan bermotor terjadi akibat kurang sempurnanya pembakaran di dalam ruang bakar. Kurang sempurnanya pembakaran ini diakibatkan oleh kurangnya pasokan udara dalam campuran yang masuk ke ruang bakar atau juga bisa diakibatkan kurangnya waktu yang tersedia untuk menyelesaikan pembakaran. Pada saat putaran mesin rendah, maka turbulensi yang terjadi terlalu kecil untuk membentuk homogenitas campuran udara dan bahan bakar. Sedangkan ketika putaran tinggi maka terjadi pengurangan waktu pembakaran sehingga pembakaran kurang sempurna. Pada grafik CO fungsi putaran mesin di atas, terlihat bahwa kadar emisi gas CO yang dikeluarkan engine ketika ditambahkan generator HHO menjadi lebih rendah daripada mesin standar yaitu mesin tanpa ditambahkan gas HHO. Hal ini disebabkan gas HHO merupakan campuran antara gas H_2 dan gas O_2 . Fungsi dari H_2 adalah menambahkan kalor sedangkan

O_2 berfungsi membantu pembakaran. Dengan adanya tambahan gas O_2 maka kemungkinan setiap molekul bahan bakar untuk Oxygen menjadi semakin besar. Hasil penurunan emisi gas CO terendah ditunjukkan pada penambahan generator HHO dengan variasi tegangan 12 Volt yaitu mengalami penurunan rata-rata sebesar 11,04% sehingga kadar CO dalam gas buang menjadi 1,338% dibandingkan dengan engine tanpa ditambahkan generator yang memiliki kadar 1,515%.

Gambar 9, bahwa emisi HC fungsi putaran, dapat dilihat bahwa kadar emisi HC mengalami penurunan dengan bertambahnya putaran akan tetapi akan mencapai maksimum di mana apabila putaran dinaikkan lagi kadar HC akan naik lagi. Penambahan gas HHO akan menurunkan kadar HC dikarenakan semakin banyak gas O_2 yang masuk dalam ruang bakar, maka kemungkinan bahan bakar untuk bertemu dengan Oxygen semakin besar. Hal ini menjadikan pembakaran yang terjadi lebih sempurna sehingga kadar emisi HC menurun. Penurunan terbaik terjadi ketika pada engine ditambahkan generator dengan laju produksi gas HHO yang paling besar yaitu 12 Volt. Rata-rata penurunannya sebesar 12,87%.

KESIMPULAN

Laju produksi gas HHO yang paling besar pada variasi tegangan 12 Volt yaitu sebesar $3,23 \times 10^{-6}$ kg/s akan tetapi efisiensi generator yang paling besar didapatkan pada variasi tegangan 3 Volt yaitu 54%. Generator HHO dengan variasi tegangan 3 Volt menghasilkan temperatur elektrolit tertinggi selama pengujian sebesar $34^\circ C$. Ini merupakan temperatur yang paling rendah dari semua variasi setelah pengujian selama 2 jam. Gas HHO dapat mengurangi kadar emisi CO dan HC pada gas buang. Rata-rata penurunan CO dan HC paling besar didapatkan dengan penambahan generator HHO 12 Volt yaitu 11,04%, begitu juga kadar HC yang turun 12,87% dari kondisi mesin tanpa generator HHO.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kos,ar M, O zdalyan B, C elik MB. The usage of Hydrogen for improving emissions and fuel consumption in a small gasoline engine. *J Therm Sci Technol* 2011; 31 (2): 101–8.
2. Aleiferis PG, Rosati MF. Controlled autoignition of Hydrogen in a direct-injection optical engine. *Combust Flame* 2012; 159: 2500–15.
3. Mohammadi A, Shioji M, Nakai Y, Ishikura W, Tabo E. Performance and combustion characteristics of a direct injection SI Hydrogen engine. *Int J Hydrogen Energy* 2007; 32: 296–304.
4. Zhenzhong Y, Jianqin W, Zhuoyi F, Jinding L. An investigation of optimum control of ignition timing and injection system in an in-cylinder injection type Hydrogen fueled engine. *Int J Hydrogen Energy* 2002;27:213e7.
5. Sopena C, Dieguez PM, Sainz D, Urroz JC, Guelbenzu E, Gandia LM. Conversion of a commercial spark ignition engine to run on

- Hydrogen: performance comparison using Hydrogen and gasoline. *Int J Hydrogen Energy* 2010; 35: 1420–9.
6. Zhao H, Stone R, Zhou L. Analysis of the particulate emissions and combustion performance of a direct injection spark ignition engine using hydrogen and gasoline mixtures. *Int J Hydrogen Energy* 2010; 35: 4676–86.
 7. Albayrak. B. C. 2012, Experimental investigation of the effect of spark plug gap on a hydrogen fueled SI engine, *international journal of hydrogen energy* 37 (2012) 17310–17320.
 8. Mohamed M. EL-Kassaby, Yehia A. Eldrainy, Mohamed E. Khidr, Kareem I. Khidr. Effect of hydroxy (HHO) gas addition on gasoline engine performance and emissions. *Alexandria Engineering Journal* (2015) 55, 243–251.
 9. Yilmaz, Ali Can. 2010. Effect of hydroxy (HHO) gas addition on performance and exhaust emissions in compression ignition engines. Adana: Department of Mechanical Engineering, *Int. J. Hydrogen Energy* 35 (2010) 11366–11372.
 10. Ali Can Yilmaz, Erinc, Uludamar, Kadir Aydin, 2012, Effect of hydroxy (HHO) gas addition on performance and exhaust emissions in compression ignition engines, *international journal of hydrogen energy* 35 (2010) 11366–11372.

Textual Analysis of Indonesia's Identity in Instagram

Aniendya Christianna

Visual Communication Design Faculty of Art and Design Petra Christian University

Siwalankerto 121-131 Surabaya

E-mail: aniendya@petra.ac.id

ABSTRACT

These cultural spectacle in the visual era, opened opportunities for certain ideologies to infiltrate through photography images photo. Instagram accounts that based on Indonesia's natural beauty can be representation of how western hegemony influenced the definition of Indonesia's identity. Composition, color and object that tends to be uniformed among many photograph shows an interesting anomaly. Indonesian identity described by Mooi Indie in the past, has been repeated nowadays with the same visual appearance. It displays the quaintness of beaches, fields and mountains with formal and symmetrical composition. Indonesia's social reality that are complex, dynamic and sometimes messy has been framed in such a way that it becomes a simple, structured and uniform. Other aspects that do not fit will be disguised or even eliminated altogether. The similarity between Mooi Indie visual image and instagram photo lies only on its geographical factor and not its historical factor. The perpetuation of Indonesia's stereotype has been handed down since the past until now through The Next Indie, the differences were only in the media, from paintings to photograph on social media.

Keywords: Instagram, Identity, Indonesia, Orientalisme

ABSTRAK

Budaya tontonan dalam era visual ini membuka peluang bagi ideologi-ideologi tertentu untuk menyusup membangun sebuah pemahaman melalui tampilan foto. Akun instagram berbasis keindahan alam menjadi sebagian kecil wujud hegemoni Barat dalam membangun definisi tentang identitas Indonesia. Komposisi, warna dan objek foto yang seragam di antara banyak foto yang diunggah menunjukkan sebuah anomali yang patut untuk dikupas. Identitas Indonesia yang digambarkan oleh Mooi Indie di masa lalu, seolah terulang saat ini dengan tampilan visual yang serupa. Di mana menampilkan pantai, sawah dan gunung yang tenang dengan komposisi yang formal dan simetris. Realitas sosial Indonesia yang kompleks, dinamis dan kadang-kadang carut marut dibingkai sedemikian rupa sehingga menjadi sederhana, terstruktur dan seragam. Aspek-aspek lain yang tidak sesuai akan disamarkan atau bahkan dihilangkan sama sekali. Persamaan visual image antara Mooi Indie dan foto instagram adalah penekanan pada faktor geografi, bukan historis. Pelanggengan stereotip Indonesia diwariskan sejak dahulu hingga sekarang melalui The Next Mooi Indie, perbedaan keduanya hanya pada media, dari lukisan ke foto di media sosial.

Kata kunci: Instagram, Identitas, Indonesia, Orientalism

INTRODUCTION

Insistenly, Indonesia was hit by environmental problems throughout 2015. The severe forest fires that hits Sumatra and Kalimantan few months ago causing thick haze throughout the country. The people in Sumatra and Kalimantan are threatened! From respiratory disorders to fatal death threatens their daily lives. Even the neighboring countries of Indonesia, such as Singapore, Malaysia and Brunei Darussalam, experienced similar effects from widespread smog. While the haze problem has not yet solved, the government and people of Indonesia was aggravated with cases of illegal sand mining in Lumajang, East Java. Illegal sand mining burst suddenly into the public spotlight, after a case of persecution and murder of two anti-mining environmental activists, Salim Kancil and Tosan. This unwise exploitation of natural resources directly impact the environment, such as damaging the shoreline and

its vegetation, accelerating abrasion, damaging people's paddy and air pollution caused by the activities of sand trucks loader. Furthermore, while the investigation of this illegal mining and persecution of its local environmental activists still unfinished, 4 whale sharks was found dead stranded on beach Kenjeran, Surabaya, East Java. Instead of finding out about cause of death of these rare species, the residents just made it as an object of "selfie" and "wefie" before buried it.

The reality of Indonesia's nature looks very opposite when compared with photographs of landscapes in Instagram account. The euphoria of social media not only saturated with narcissistic photos collection, showcase of nature photograph also becomes one of the celebrated objects. Nowadays there are many popular accounts in Instagram that shows the natural beauty of Indonesia, such as: indonesia_paradise, folkindonesia, instanusanantara, exploreindonesia.id and discoverindonesia. Based on observation and in-depth



Picture 1. Mooi Indie Paintings (<http://www.asianart.com/articles/fast/>).³

interview on its account manager, data indicated that the images displayed on diverse accounts have a lot of thing in common, which portrays the peaceful natural beauty of beaches, mountains or rice fields. The phenomenon of widespread rise from similar kind of Instagram accounts indicates phenomenon of contemporary society living in the age of accelerating information technology. These accounts act as a medium to construct Indonesia's identity through the display of photographs.

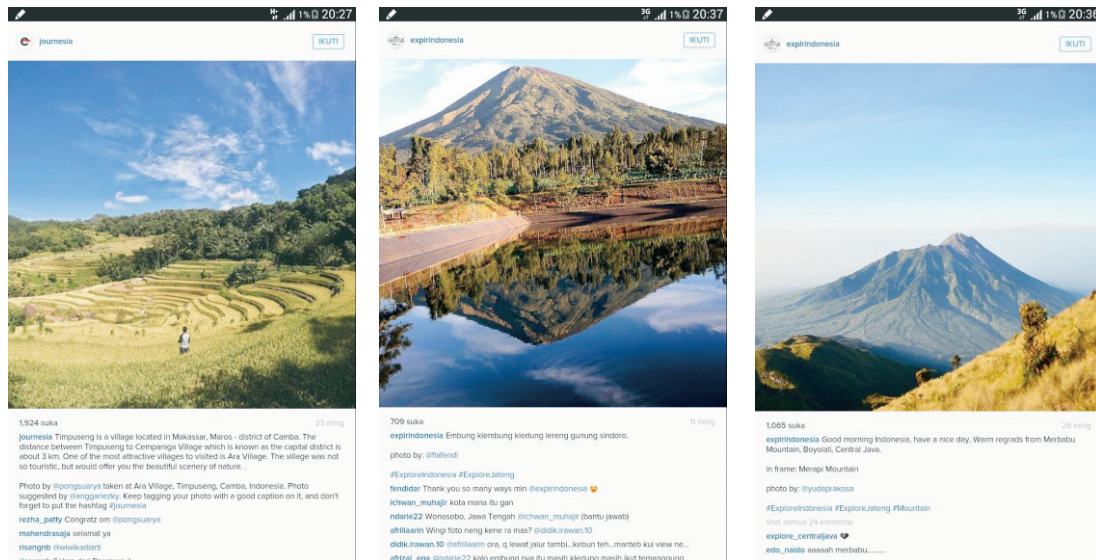
So it becomes one of the big question behind this phenomenon, what lies behind the emergence of these natural beauty-based Instagram accounts in Indonesia? How and why the pictures with certain stipulation are worthy uploaded on that account? In order to grasp the idea of what, why and how this contemporary phenomenon affect the identity concepts of Indonesia, this research conducted from the perspective of the study of contemporary culture with the method of visual experience (Pickering, 2008).¹ Collection of photos from Instagram accounts that based on Indonesia's natural beauty was used to describe the concept of identity and ideology that lies within. Depth interview to the account manager is used as a source of background data about the account and the selection process before the uploaded photograph.

MOOI INDIE AND THE NEXT MOOI INDIE

Beaches, mountains and paddy fields photography have a high frequency of emergence in Indonesia's natural beauty-based Instagram account. The similar beauty articulated in visual language, has been displayed from the past through painting. Mooi Indie (1920), which means fine Indies (Indies: designation for Indonesia during colonial era) show a peaceful natural beauty through painting. The paintings of these period depict views of Indonesia in a nice, beautiful, quiet, peaceful and romantic manner, like a heaven. Edward Said in his book, *Orientalism* (1979)² describes how Western intellectuals

have created the Eastern world. Dutch Colonial at that time defines the Dutch East Indies as a colonial country that is peaceful, safe, without rebellion. While the reality was the opposite: a colonialized land of restless turbulent. Simultaneously, the picture becomes a tool for the Dutch colonial government to captivate foreign tourists to come to exploit the natural and cultural exotics in Indies. Basically Indie rooted in Romanticism, a school of art that developed in Europe during the colonial Dutch East Indies. Raden Saleh, on of the first indigenous painter educated in European painting techniques, was deeply influenced by the style of Eugene Delacroix's painting, a romanticism artist in France. Visually, Mooi Indie paintings featuring landscapes with diagonal composition, decorated with mountains, trees, rice fields and river. Bright colors aimed to describe the natural landscape bathed in sunlight. The object of the painting is placed in a balanced way, formal and symmetrical, resulting in a calm atmosphere, without dramatization.

In the past, there's limited person like Raden Saleh that have formal art education whose able to produce a work of visual art. The reality is different with the present, a period in which information and communication technology growing rapidly. Anyone, as long as they have access to the gadget, can produce a visual image with similar approach. Indonesia's natural beauty-based Instagram account provide convenience to anyone to upload photos 'beautiful' and classify them based on hashtag as rules on mutual agreement. Anyone, it does not have to be an artists, photographers, curators or art critics. The flexibility of this contemporary society arise because of the technologies that facilitate human in accessing information. Distance and time shrinks in cyberspace, a discourse space where human interaction forms a network. In cyberspace networks, people rely heavily on discourse, namely on the language, media, and images. The consequence, human become a "Possessed Individual" (Piliang, 2004)⁴, which means a passive, highly dependent, helpless and seduced by various discourses.



Picture 2. Instagram account that based on Indonesia's natural beauty of Indonesia (<https://www.instagram.com/journesia/> and <https://www.instagram.com/explrindonesia/>).⁵⁻⁶

Indonesia's identity described by Mooi Indie in the past, repeated today with the same visual appearance. Both in painting in the past as well as instagram photo, featuring a quite and peaceful beaches, fields and mountains with formal and symmetrical composition. Account manager admitted that Indonesia's beautiful defined by its natural landscape, not its urban landscape. It rises the following question: Isn't forest fires or sand mining also categorized as natural landscapes? The reality of Indonesia's threatened landscapes escaped from their view. Or maybe, deliberately obscured or even eliminated altogether?

Account manager act as a resource not a picture taker / photographer. They simply seek and make the selection of photographs collected by the specified hashtag then repost it. As for the selection they do include consideration of composition and color. This selection process, in the realm of communication-science literature, consistent with the concept of "framing". Framing concept used to describe the process of selecting and protrusion of certain aspects by a media. This concept is used to dissect the ideology behind a language or visual image that constructs reality through the selection strategy, protrusion and cropping.

Instagram account that based on Indonesia's natural beauty of Indonesia gave a space on one reality to constantly highlighted. In this case, it is related to the identity of Indonesia. In displaying a photograph, account manager has considerations and special interests. Results of these considerations led displays photos tend to be uniform, the mountain scenery, fields and beaches combined with a formal symmetrical composition. Most photos are taken in daylight with bright sunlight exposure, according to the characteristics of Indie past. That is the effect of framing, Indonesian social realities

are complex, dynamic and sometimes messy framed in such a way that it becomes a simple, structured and uniform. Other aspects that do not fit will be disguised or even eliminated altogether. Forest fires, disasters smog or illegal sand mining, was abandoned or forgotten, overshadowed by beautiful images of sunny beach or vast landscape green paddy field on instagram account. Equality between Mooi Indie visual image and instagram photo is the emphasis on geography and not historical. Indonesia perpetuation of stereotypes handed down since the past until now through "The Next Indie", the differences were only in the medium, from paintings to photos on social media.

DISCUSSION: IMAGINING INDONESIA

This phenomenon explains that Indonesia is harder to be defined from only its physical entity and history, it identity melted into a new entity in the symbolic order, that Lacan described as 'the division of the subject'. Where Indonesia lost its essence and only become the representation of symbolic translation. The symbols are articulated through the composition of mountain, beach, and paddy field laid out symmetrically with bright lighting. In cyberspace networks, an accelerated exchange of information, everyone have the freedom to move and think, to manipulate information, picture framing, cutting/cropping an image that does not correspond to manipulate identities including Indonesia. This is consistent with the description of Baudrillard that human absorbed in a symbolic order in which they have a meaning/definition through symbols that migrates to cyberspace (James, 2007),⁷ that can also applies to the identity of Indonesia.

The symbols that were exchanged at a cyber space become a new weapons of colonialism (Gandhi, 2001: 24)⁸. New colonialism is no longer physically colonize through the exploitation of human resources and natural resources, but by influencing the hegemony society's mental through cultural determination using symbols that are articulated in the photos on Instagram.

In the postmodern era, this ideological hegemony tends to become massive and explosive, thanks to the advance of technology. Additional features such as "hashtag" on a photo become an extent to attempt the construction the definition of Indonesian identity. Hashtag / '#' is a feature in social media that automatically collect data / image according to topic / content together. Hashtags allow people from different places to gather, merge or just find data about a topic. Hashtag also acts as a 'subject', forming meaning through the tendencies of visual identity of Indonesia.

The assertion of Indonesia's definition only in terms of geography can be assumed as a perpetuation of the image dichotomy between West and East. This means that the concept of Orientalism can not be removed easily. Western nations adhering to the two key words to describe the colonized people, the conception of romantic and primitive-utopian. This is the form of Orientalist discourse that is pervasive in the image of Mooi Indie. Orientalist discourse leads to a dichotomy of identity between the colonized and the occupier. The colonial government was proud to show off its colonized land-The Dutch East Indies-to the European elites. The ultimate goal was to attract the attention of European's elite to also feel the beauty of the Eastern nations as imagined in the paintings. It makes no difference to the framing concept applied on Instagram's photographs. Social media is a powerful tool to attracts attention while at the same time gathers public support. How the media (in this case instagram) constructs symbol can lead to different understanding on different people while on the same reality. Social media is an open battle arena between ideology groups to compete for support from the public concerning a reality. The media do not merely reflect reality, but paradoxically at the same time forming reality. Photos of Indonesia's nature in Instagram, cemented the definition of Indonesia as a romantic, quiet, and peaceful place, like a heaven which is a legacy from the colonial era. The issue of environment and urban development were evaporated.

DISCUSSION: IDEOLOGY BEHIND THE PHOTOGRAPH OF INDONESIA'S NATURAL BEAUTY

The issue of ideological hegemony in the Indonesia's nature photo in Instagram account in contemporary society indicates a social phenomenon due to post-

colonial syndrome. In reality, the ideology in visual image never reflect the true nature. Visual image of ideology in fact there never was a natural. It is always closely linked to various socio-cultural contexts of complexity that accompanies it. The western image (as colonizers) superiority remains stable in this postmodern period. So it is not surprising that most of the social life of Western culture is still imitated by East Nations (the colonized). As has long been sued by Said (1979), the typical characteristics of Eastern nations/peoples of the former colonies is the inability to formulate its own future. Including formulating a national identity. The shadows of Western superiority still preserved until today, more so in the new media that are full of advanced technology. Thereby defining the identity of Indonesia itself still can not be separated from the shadows of Western superiority.

CONCLUSION

The phenomenon of the Indonesia's nature beauty photographs in instagram accounts shows that efforts to construct an Indonesian identity is still an attempt to perpetuate the colonial legacy. It can be understood that the imaging of Indonesia's identity perpetuated through cultural practices based on technology. Unfortunately, the hegemonized Eastern nation producing it itself instead. Indonesian peoples (both the photographer and account manager) naturally (subconsciously) take pictures of natural scenery in tranquil, peaceful and configured it in a symmetrical formal composition. East West picture of a very romantic, as noted by Edward Said (1979), apparently still considered as a definition of 'true' identity of Indonesia.

Indonesia loses his intact identity because information technology is available instantly and quickly. Peoples outside Indonesia, do not need to go out to find out themselves about Indonesia. Simply sit silently in front of the computer. Thus, the identity of Indonesia has been shifted to the entity of symbolic order, a virtual object in the form of photos that migrate from one place to another through social media. A high frequency of Indonesia's natural scenic beauty photographs encourage the forming of Indonesia's identity. Moreover, with the acceleration of information technology, humans are free to take pictures, edit, cut, upload and distribute. Explosion of personal communication and information technology have the potential to become a tool to manipulate the actual identity of Indonesia.

In the end, it is undeniable that the identity of the subject (in this case is Indonesia) is very different between the real world and in cyberspace. Equations or difference was not important anymore. Because these images are just a wraparound visual to presents pleasure.

However, it is become a problem if a visual image of a nation's identity combined with information technology (primarily the Internet) being infiltrated by ideological bias. There could be a chance in the future, a certain group of ideology or interest, infiltrate and change a nation's identity. It is very possible for an identity to change its shape in infinite flexibility.

REFERENCES

1. M. Pickering. **Research Methods for Cultural Studies**. Edinburgh: Edinburgh University Press. 2008.
2. Edward Said. **Orientalism**. New York: Vintage Book. 1979.
3. <http://www.asianart.com/articles/fast/>
4. Yasraf Amir Piliang. **Dunia yang Dilipat: Tamasya Melampaui Batas-Batas Kebudayaan**. Yogyakarta: Penerbit Jalasutra. 2013.
5. <https://www.instagram.com/journesia/>
6. <https://www.instagram.com/explrindonesia/>
7. I. James. **Paul Virilio**. London: Routledge. 2007.
8. Leela Gandhi. **Teori Poskolonial: Upaya Meruntuhkan Hegemoni Barat**. Yogyakarta: Qalam. 2001.

Kombinasi Pembobotan dan Orthogonalisasi pada Unsupervised Feature Selection

Combination of Weighting and Orthogonalization on Unsupervised Feature Selection

Muhammad Machmud^{*1}, Chastine Fatichah², Diana Purwitasari³

¹ Section of Information Systems, Kopertis Region VII East Java

Jl. Dr. Ir. H. Soekarno no. 177 Surabaya, Indonesia 60117

^{1,2,3} Department of Informatics, Faculty of Information Technology, ITS Surabaya, Indonesia, 60111

*Corresponding author, E-mail: muh.machmud@gmail.com^{*1}, chastine@if.its.ac.id², diana@if.its.ac.id³

ABSTRAK

Fitur kata pada suatu dokumen terkadang merupakan fitur noise, redundant, maupun fitur kata yang tidak relevan sehingga menyebabkan hasil akhir proses pengolahan dokumen menjadi bias. Pada penelitian ini diusulkan seleksi fitur dengan kombinasi hasil dari Random Projection Gram Schmidt Orthogonalization (RPGSO) dan pembobotan. Dengan metode RPGSO akan didapatkan tingkat kepentingan tiap-tiap fitur kata untuk semua dokumen berdasarkan pembobotannya. Untuk menguji efektivitas metode yang diajukan, dilakukan proses pengelompokan dokumen untuk jumlah fitur yang berbeda sesuai urutan yang dihasilkan dari proses RPGSO. Uji coba dilaksanakan terhadap dokumen berita dengan evaluasi menggunakan kriteria F-Measure. Berdasarkan uji coba tersebut, metode kombinasi mampu menghasilkan kelompok dokumen dengan rata-rata F-Measure lebih tinggi 6% dibandingkan dengan menggunakan RPGSO saja.

Kata kunci: Seleksi Fitur, Random Projection Gram Schmidt Orthogonalization, Pembobotan

ABSTRACT

Sometimes the features of the document is a noise, redundant, or irrelevant and its cause the result of document processing is bias. In this study, we propose feature selection using combination of Random Projection Gram Schmidt Orthogonalization (RPGSO) result and weighting result. Using RPGSO methods we will obtain the rank of term features of all documents based on its weight. To test the effectivity of this method, we will use it to cluster the dataset for different number of features based on RPGSO rank. The method has been tested to datasets of news documents with F-Measure as evaluation criteria. Based on the testing result, the proposed method generates clusters of documents with average of F-Measure criteria that 6% higher than RPGSO method.

Keywords: Feature Selection, Random Projection Gram Schmidt Orthogonalization, Weighting

PENDAHULUAN

Keberadaan fitur kata pada suatu dokumen terkadang menyebabkan proses pengenalan dokumen menjadi bias [1]. Fitur-fitur kata ini disebut sebagai noisy features, yakni fitur kata yang memiliki kecenderungan untuk membentuk kelompok yang berbeda dengan kata-kata lain pada dokumen tersebut [2] [3]. Ada kalanya beberapa kata pada sebuah dokumen bersifat redundant, yakni beberapa kata menyampaikan hal yang sama sehingga keberadaan kata tersebut bisa saling menggantikan [4]. Beberapa kata yang lain kurang relevan dengan pemrosesan dokumen yang dilakukan [2] [3].

Untuk mengatasi noisy features, redundant features, dan irrelevant features, terdapat dua pendekatan reduksi dimensi yang bisa digunakan, yakni ekstraksi fitur dan seleksi fitur [5]. Diantara metode ekstraksi fitur yang banyak diimplementasikan adalah metode Principal Component Analysis [6] dan Independent Component Analysis [7].

Berbeda dengan ekstraksi fitur yang akan merubah fitur menjadi representasi lain, metode seleksi fitur tetap menggunakan fitur asal dengan memanfaatkan perhitungan tertentu untuk menentukan fitur mana yang paling sesuai. Berdasarkan metode penilaiannya, pendekatan dalam seleksi fitur dapat dikategorikan dalam tiga kelompok, yakni metode wrapper, metode filter, dan metode hybrid [1]. Pada pendekatan wrapper, terlebih dahulu ditentukan sebuah model pembelajaran, kemudian fitur-fitur yang ada dipilih apabila memenuhi model pembelajaran yang ditentukan berdasarkan kriteria tertentu [2]. Algoritma wrapper akan membutuhkan waktu yang lebih lama namun akurasi yang didapatkan lebih besar daripada pendekatan filter. Dalam pendekatan filter, semua fitur dievaluasi misalnya dengan pendekatan statistik kemudian fitur terpilih ditentukan berdasarkan kriteria evaluasi yang telah dibuat [8].

Salah satu metode filter yang dapat diimplementasikan untuk seleksi fitur adalah Random Projection Gram Schmidt Orthogonalization (RPGSO) [9]. Pendekatan ini

dapat digunakan untuk memperoleh fitur kata yang paling penting pada sebuah dokumen.

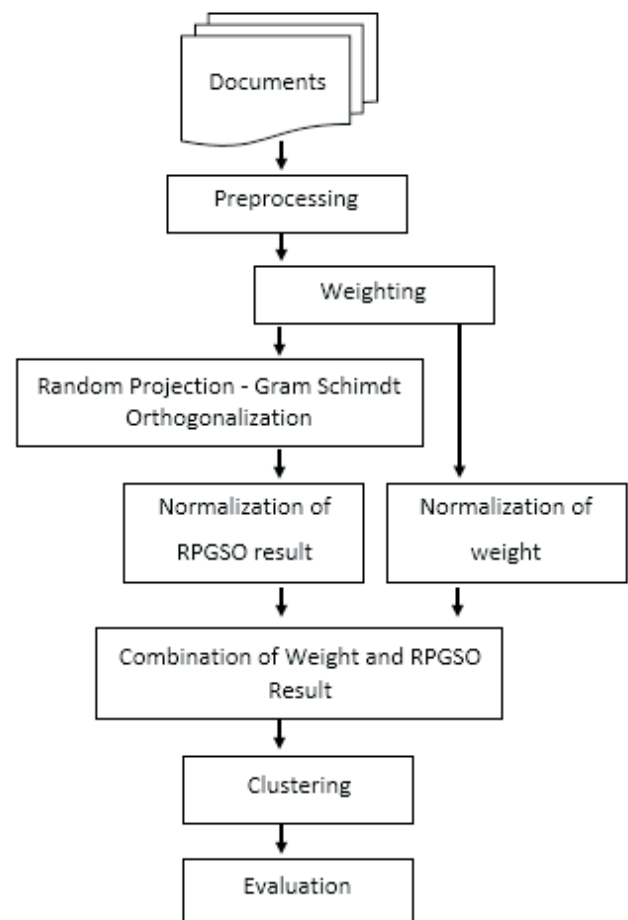
Metode RPGSO menggunakan pendekatan orthogonalisasi untuk seleksi fitur. Metode ini menghasilkan urutan kepentingan fitur berdasarkan konsep bahwa sebuah dokumen terdiri dari beberapa term fitur yang paling penting. Pada metode RPGSO, salah satu tahapan untuk mendapatkan urutan kepentingan fitur adalah pengurutan fitur berdasarkan total bobotnya. Fitur dengan bobot terbesar akan dijadikan sebagai basis pertama untuk proses orthogonalisasi dengan metode Gram Schmidt. Proses orthogonalisasi dilakukan pada semua fitur terhadap basis pertama, dan hasil orthogonalisasi dengan nilai terbesar akan menjadi basis selanjutnya. Hal ini menunjukkan bahwa bobot fitur sangat mempengaruhi hasil urutan kepentingan fitur pada proses orthogonalisasi. Penelitian sebelumnya juga menyatakan bahwa urutan kepentingan fitur sangat dipengaruhi oleh bobot total tersebut.

Salah satu metode pembobotan dokumen yang paling banyak digunakan adalah TF-IDF (*Term Frequency - Invers Document Frequency*) [10] [11]. Dari sudut pandang sebuah dokumen, semakin banyak jumlah term fitur pada suatu dokumen, menunjukkan bahwa keberadaan term fitur tersebut semakin penting bagi dokumen dan bobotnya semakin besar. Sebaliknya semakin sedikit jumlah term fitur, menunjukkan bahwa keberadaan term fitur tersebut tidak mempengaruhi dokumen dan bobotnya semakin kecil. Dari sudut pandang koleksi dokumen, semakin banyak jumlah term fitur pada koleksi dokumen, menunjukkan bahwa keberadaan term fitur tersebut semakin penting bagi dokumen dan bobotnya semakin besar. Dan sebaliknya, semakin sedikit jumlah term fitur pada koleksi dokumen, keberadaan term fitur tersebut semakin kurang penting bagi dokumen dan bobotnya semakin kecil.

Tapi di sisi lain, meski semakin banyak jumlah term fitur pada koleksi dokumen menyebabkan menurunnya bobot, namun hal ini menunjukkan bahwa koleksi dokumen yang memiliki term fitur tersebut memiliki kecenderungan topik yang sama. Semakin banyak jumlah term fitur yang sama, semakin besar kemungkinan dokumen-dokumen tersebut memiliki topik yang sama.

Berdasarkan penjelasan tersebut, pada penelitian ini penulis mengajukan Kombinasi orthogonalisasi dan pembobotan untuk proses seleksi fitur. Dengan metode ini diharapkan proses seleksi fitur dapat menghasilkan fitur-fitur yang penting, non redundan, serta dapat mewakili kesamaan konsep dari koleksi dokumen.

Pada penelitian ini, secara terurut akan dijelaskan tentang preprocessing pada dataset, kemudian pembobotan fitur. Selanjutnya adalah proses RPGSO pada data set, lalu penjelasan tentang kombinasi RPGSO dan pembobotan berdasarkan prinsip rata-rata. Selanjutnya adalah penjelasan tentang teknik evaluasi serta hasil dan analisa dari uji coba yang dilaksanakan. Pada Gambar 1 dapat dilihat secara global metode penelitian yang diajukan.



Gambar 1. Metode penelitian yang diajukan.

PREPROCESSING

Tahapan *preprocessing* merupakan tahapan yang dilakukan sebelum proses utama. Proses ini bertujuan menyiapkan dokumen sehingga dapat diproses lebih lanjut. Tahapan *preprocessing* terdiri dari beberapa langkah, yakni *Tokenizing*, yakni pengambilan term dari dokumen dataset; *Non-character removal* dan *case folding*, yakni menghilangkan *token* yang bukan kata, seperti tanda baca dan angka serta merubahnya menjadi huruf kecil *lowercase*); *Stopword removal*, yakni menghilangkan kata-kata yang bermakna umum, seperti kata ‘atau’, ‘juga’, ‘dan’, dan kata lainnya. Proses ini menggunakan acuan *stopword list* dari penelitian tentang bahasa indonesia [12]; *Stemming*, yakni membentuk kata dasar dengan menghilangkan imbuhan maupun sisipan yang ada. Pada penelitian ini proses *stemming* menggunakan *library* sastrawi¹ dengan kamus kata dasar dari kateglo¹. *Library* ini merupakan kombinasi Algoritma Nazief dan Andriani [13], Algoritma Confix Stripping [14], Algoritma Enhanced Confix Stripping [15], serta Modifikasi Enhanced Confix Stripping [16].

PEMBOBOTAN

Pembobotan merupakan tahapan penting dalam pengolahan dokumen. Pada penelitian ini menggunakan skema pembobotan *Term Frequency - Invers Document Frequency* (TF-IDF). Pembobotan ini dirumuskan dengan [17]:

$$TF_{d,t} = f(d, t) \dots\dots\dots (1)$$

$$IDF_{d,t} = \log \left(1 + \frac{N}{N_{d,t}} \right) \dots\dots\dots (2)$$

$$W_{d,t} = TF_{d,t} \times IDF_{d,t} \dots\dots\dots (3)$$

Dengan $TF_{d,t}$ adalah term frequency, yaitu jumlah keberadaan kata t dalam dokumen d , dan $IDF_{d,t}$ adalah invers document frequency, dengan N adalah jumlah dokumen dalam seluruh koleksi, dan $N_{d,t}$ adalah jumlah dokumen yang memiliki kata t . Dari proses ini dihasilkan matriks D document-term yang memetakan dokumen dengan kata-kata yang ada pada masing-masing dokumen sesuai bobot hasil perhitungan TF-IDF pada Persamaan 3. Representasi dokumen setelah pembobotan sebagai berikut:

$$D_i = \{w_{i1}, w_{i2}, w_{i3}, \dots, w_{in}\} \dots\dots\dots (4)$$

Dengan w_{in} menunjukkan bobot kata ke- n pada dokumen ke- i .

RANDOM PROJECTION-GRAM SCHMIDT ORTHOGONALIZATION (RPGSO)

Langkah pertama pada proses RP-GSO adalah pembentukan matriks kookurensi kata berdasarkan matriks document-term yang terbentuk dari preprocessing dokumen. Pembentukan matriks kookurensi kata ini bertujuan untuk mengatasi sparseness yang menjadi karakter utama dari representasi matriks document-term serta dapat menghasilkan kata-kata yang lebih baik sebagai fitur yang paling penting [9].

Pada matriks kookurensi kata, untuk set dokumen D sebanyak m dokumen dan n kata, $D_i = \{w_{i1}, w_{i2}, w_{i3}, \dots, w_{in}\}$, misalkan B_i merupakan vektor kolom pada R^n , maka matriks kookurensi kata Q berdimensi $n \times n$ dirumuskan dengan:

$$Q = \frac{1}{m} \times (\bar{B} \cdot \bar{B}^T - \tilde{B}) \dots\dots\dots (5)$$

$$\bar{B}_i = \frac{B_i}{\sqrt{\langle D_i \rangle \times (\langle D_i \rangle - 1)}} \dots\dots\dots (6)$$

$$\tilde{B}_i = \frac{diag(B_i)}{\sqrt{\langle D_i \rangle \times (\langle D_i \rangle - 1)}} \dots\dots\dots (7)$$

dengan, \bar{B} adalah vektor kolom yang dinormalisasi, \bar{B} adalah diagonal vektor kolom yang dinormalisasi, dan $\langle D_i \rangle$ merupakan panjang dokumen D . Matriks kookurensi

kata Q yang telah terbentuk kemudian dinormalisasi per baris menjadi sehingga didapatkan distribusi per baris dalam unit yang sama.

Langkah selanjutnya adalah pembangkitan matriks proyeksi acak menggunakan transformasi Johnson and Lindenstrauss [18] yang kemudian dikembangkan lebih lanjut untuk permasalahan basis data [19]. Sesuai penelitian yang telah dilakukan pada permasalahan basis data, bahwa matriks proyeksi yang dihasilkan dengan pendekatan ini berada dalam rentang nilai nilai $\{-1, 0, 1\}$ [19]. Berdasarkan penelitian lain, nilai dimensi p pada matriks proyeksi acak R tidak terlalu signifikan terhadap keluaran yang dihasilkan, sehingga pada penelitian ini nilai p ditetapkan sebesar 200 mengacu pada penelitian sebelumnya [9].

Matriks proyeksi ini kemudian dikalikan dengan matriks kookurensi kata yang telah dinormalisasi \bar{Q} . Perkalian ini menghasilkan matriks baru \bar{Q}_{rp} berdimensi $n \times p$ yang menjadi dasar dalam orthogonalisasi dengan metode Gram Schmidt. Langkah terakhir adalah proses orthogonalisasi terhadap matriks \bar{Q}_{rp} . Prinsip utama dari pendekatan RP-GSO ini adalah proses orthogonalisasi dengan metode Gram Schmidt [20] [21].

KOMBINASI RPGSO DAN PEMBOBOTAN

Pada tahapan ini, dilakukan kombinasi hasil dari RPGSO dan pembobotan untuk melakukan seleksi fitur pada dokumen dataset. Prinsip kombinasi yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada konsep ukuran pemusatan data (*central tendencies*), yakni nilai rata-rata. Pada konsep rata-rata, ada tiga macam rata-rata yang paling sering diimplementasikan pada permasalahan dunia nyata, yakni rata-rata aritmatika, rata-rata harmony, dan rata-rata geometri.

Rata-rata aritmatika merupakan ukuran pemusatan data yang paling sering diimplementasikan pada permasalahan sehari-hari dibanding jenis rata-rata yang lain. Selain itu, jenis rata-rata ini tidak membutuhkan proses matematis yang rumit. Namun, rata-rata aritmatika merupakan ukuran pemusatan data yang kurang *robust* secara statistis. Hal ini karena nilainya sangat dipengaruhi oleh keberadaan nilai *outlier*, yakni nilai yang sangat besar atau sangat kecil dibanding nilai yang lain. Rata-rata aritmatika (*Arithmetic Mean*) merupakan penjumlahan linear antara nilai-nilai yang dihitung dibagi dengan banyaknya nilai yang ada. Secara matematis, rata-rata aritmatika dirumuskan dengan :

$$AM = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i = \frac{1}{n} (a_1 + a_2 + \dots + a_n) \dots\dots\dots (8)$$

Jenis rata-rata selanjutnya adalah rata-rata harmoni (*Harmonic Mean*). Rata-rata harmoni merupakan kebalikan dari rata-rata aritmatika untuk kebalikan tiap nilai yang ada. Jenis rata-rata ini merupakan rata-rata

Tabel 1. Perbandingan Rata-rata F-Measure RPGSO dan kombinasinya

No	Prosentase Fitur	Rata-rata F-Measure			
		RPGSO	RPGSO-AM	RPGSO-HM	RPGSO-GM
1	90	0.7686	0.7648	0.7341	0.7535
2	80	0.7423	0.7322	0.7597	0.7495
3	70	0.7277	0.7559	0.7631	0.7374
4	60	0.7522	0.7550	0.8142	0.7426
5	50	0.7193	0.7731	0.7409	0.7548
6	40	0.7220	0.7548	0.7272	0.7544
7	30	0.7455	0.7732	0.6607	0.7830
8	20	0.6782	0.7260	0.6156	0.7446
9	10	0.6693	0.6383	0.5206	0.6405
	RATA	0.7250	0.7415	0.7040	0.7400
	MAK	0.7686	0.7732	0.8142	0.7830
	MIN	0.6693	0.6383	0.5206	0.6405

yang memiliki karakter paling stabil dibanding rata-rata yang lain. Sedikit perubahan tidak akan merubah nilai jenis rata-rata ini secara signifikan. Secara matematis, rata-rata dirumuskan dengan:

$$HM = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{a_i}} = \frac{n}{\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n}} \dots\dots\dots (9)$$

Jenis rata-rata terakhir adalah rata-rata geometri (*Geometric Mean*). Rata-rata geometri merupakan kombinasi perkalian antara nilai-nilai yang dihitung diakarkan sejumlah nilai yang ada. Jenis rata-rata ini memiliki karakter yang cocok untuk menghitung rata-rata dari nilai-nilai yang memiliki rentang nilai yang berbeda. Secara matematis, rata-rata geometri dirumuskan dengan:

$$GM = \sqrt[n]{a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n} \dots\dots\dots (10)$$

Mengacu pada ketiga jenis rata-rata tersebut, kombinasi hasil dari RPGSO dan pembobotan digunakan untuk melakukan seleksi fitur.

EVALUASI

Untuk evaluasi pada hasil pembentukan kelompok dokumen menggunakan F-Measure. F-Measure merupakan ukuran akurasi berdasarkan nilai recall dan precision terhadap suatu mekanisme temu kembali informasi. Precision merupakan perbandingan cluster yang terdiri dari beberapa dokumen dari kelas tertentu terhadap cluster yang ada. Recall merupakan perbandingan cluster yang terdiri dari beberapa dokumen dari kelas tertentu terhadap kelas yang ada. Precision dan recall didefinisikan dengan:

$$Precision(\delta_i, C_j) = \frac{|\delta_i \cap C_j|}{|C_j|} \dots\dots\dots (11)$$

$$Recall(\delta_i, C_j) = \frac{|\delta_i \cap C_j|}{|\delta_i|} \dots\dots\dots (12)$$

F-Measure dari kelas i dan cluster C_j. tentukan dengan:

$$F(\delta_i, C_j) = \frac{2 * Recall|\delta_i \cap C_j| * Precision|\delta_i \cap C_j|}{Recall|\delta_i \cap C_j| + Precision|\delta_i \cap C_j|} \dots\dots (13)$$

F-Measure dari sebuah kelas i adalah F-Measure maximum yang didapatkan dari proses clustering. F-Measure total adalah total bobot F-Measure dari semua kelas yang ada. F-Measure total dirumuskan dengan:

$$F - Measure(\delta_i) = \max F(\delta_i, C_j) \dots\dots\dots (14)$$

$$F - Measure = \sum_{i=1}^K \frac{|\delta_i|}{N} * F - Measure(\delta_i) \dots\dots (15)$$

HASIL DAN ANALISA

Uji coba penelitian ini menggunakan dataset berupa dokumen berita dari situs berita daring kompas.³ Dataset yang digunakan terdiri dari 100 dokumen yang terbagi dalam 5 kategori, yakni entertainment, ekonomi, olahraga, politik, dan teknologi.

Untuk menguji seleksi fitur dengan metode ajuan, dilakukan proses pengelompokan dokumen dengan metode K-Means. Sesuai dengan kategori dataset asal, pengelompokan dokumen dengan K-Means disetting untuk nilai K adalah 5. Uji coba dilaksanakan sebanyak 100 kali untuk tiap-tiap skenario sehingga didapatkan nilai F-Measure rata-rata sebagai nilai evaluasi.

Pada uji coba ini dilakukan perbandingan metode RPGSO serta kombinasi RPGSO dengan pembobotan sesuai dengan ketiga jenis rata-rata. Nilai F-Measure untuk uji coba penelitian ini dapat dilihat pada tabel.

Pada uji coba dengan RPGSO saja, F-Measure terbesar adalah 0,7686 yang dicapai pada saat 90% fitur digunakan. Sedangkan F-Measure terkecil adalah 0,6693 yang dicapai pada saat 10% fitur yang digunakan untuk proses pengelompokan dokumen. Rata-rata F-Measure yang dihasilkan dengan RPGSO saja adalah 0.7250.

Uji coba selanjutnya menggunakan kombinasi RPGSO dan pembobotan menggunakan prinsip rata-rata aritmatika (RPGSO-AM). Pada uji coba kedua ini, F-Measure terbesar adalah

0.7732 yang dicapai pada saat 30% fitur digunakan. Sedangkan F-Measure terkecil adalah 0.6383 yang dicapai pada saat 10% fitur yang digunakan untuk proses pengelompokan dokumen. Rata-rata F-Measure yang dihasilkan menggunakan kombinasi ini adalah 0.7415.

Pada Uji coba kombinasi RPGSO dan pembobotan dengan prinsip rata-rata harmoni (RPGSO-HM), F-Measure terbesar adalah 0.8142 yang dicapai pada saat 60% fitur digunakan. Sedangkan F-Measure terkecil adalah 0.5206 yang dicapai pada saat 10% fitur yang digunakan untuk proses pengelompokan dokumen. Rata-rata F-Measure pada kombinasi ini adalah 0.7040.

Sedangkan pada uji coba kombinasi RPGSO dan pembobotan menggunakan prinsip rata-rata geometri (RPGSO-GM), F-Measure terbesar adalah 0.7830 yang dicapai pada saat 30% fitur digunakan. Sedangkan F-Measure terkecil adalah 0.6405 yang dicapai pada saat 10% fitur yang digunakan untuk proses pengelompokan dokumen. Rata-rata F-Measure pada kombinasi ini adalah 0.7400.

Berdasarkan uji coba tersebut, dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata F-Measure terbesar dicapai saat menggunakan kombinasi RPGSO dan pembobotan dengan prinsip rata-rata harmoni. Pada saat tersebut, nilai F-Measure mencapai 0.8142 dan nilai ini lebih besar dari rata-rata F-Measure RPGSO saja yang mencapai 0.7686 atau 6% lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

1. I. Guyon dan A. Elisseeff, "An Introduction to Variable and Feature Selection," *Journal of Machine Learning Research* 3, pp. 1157–1182, 2003.
2. R. Kohavi dan G.H. John, "Wrappers For Feature Subset Selection," *Artificial Intelligence*, pp. 273-324, 1997.
3. AL. Blum dan P. Langley, "Selection of relevant features and examples in machine learning," *Artificial Intelligence*, pp. 245–271, 1997.
4. M. A. Hall, Correlation-based Feature Selection for Machine Learning, Department of Computer Science, Thesis for Doctor of Philosophy, The University of Waikato, 1999.
5. I. K. Fodor, "A survey of dimension reduction techniques," Technical Report UCRL-ID- 148494, Center for Applied Scientific Computing, Lawrence Livermore National Laboratory, 2002.
6. I. Jolliffe, "Principal Component Analysis," Springer-Verlag, 1986.
7. A. Hyvärinen, "Independent component analysis: recent advances," *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, p. 20110534, 31 December 2012.
8. G. Chandrashekar dan F. Sahin, "A Survey on Feature Selection Methods," *Computers And Electrical Engineering*, pp. 16–28, 2014.
9. D. Wang, H. Zhang, R. Liu, X. Liu dan J. Wang, "Unsupervised Feature Selection Through Gram–Schmidt Orthogonalization — A Word Co-occurrence Perspective," *Neurocomputing*, p. 845–854, 2016.
10. B.S. Everitt, Cluster Analysis, New York: Halsted Press, 1980.
11. G. Salton, Automatic Text Processing, Boston: Addison-Wesley, 1989.
12. F. Tala, A Study of Stemming Effects on Information Retrieval in Bahasa Indonesia, M.Sc. Thesis. Master of Logic Project. Institute for Logic, Language and Computation. Universiteti van Amsterdam The Netherlands, 2003.
13. B. Nazief dan M. Adriani, Confixstripping : Approach to Stemming Algorithm for Bahasa Indonesia, Internal publication, Faculty of Computer Science, University of Indonesia, Depok, Jakarta, 1996.
14. J. Asian, Effective Techniques for Indonesian Text Retrieval, PhD thesis, School of Computer Science and Information Technology, RMIT University, 2007.
15. A.Z. Arifin, I.P.A.K. Mahendra dan H. T. Ciptaningtyas, "Enhanced Confix Stripping Stemmer and Ants Algorithm for Classifying News Document in Indonesian Language," dalam *International Conference on Information & Communication Technology and Systems (ICTS)*, Surabaya, 2009.
16. A. Tahitoe dan D. Purwitasari, Implementasi Modifikasi Enhanced Confix Stripping Stemmer untuk Bahasa Indonesia dengan Metode Corpus Based Stemming, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), 2010.
17. G. Salton dan C. Buckley, "Term-Weighting Approaches In Automatic Text Retrieval," *Information Processing and Management*, pp. 513–523, 1988.
18. W.B. Johnson dan J. Lindenstrauss, "Extensions of Lipschitz Mappings Into a Hilbert space," *Contemporary mathematics*, vol. 26, pp. 189–206, 1984.
19. D. Achlioptas, "Database-Friendly Random Projections: Johnson-Lindenstrauss with Binary Coins," *Journal of Computer and System Sciences*, pp. 671-687, 2003.
20. G.H. Golub dan C.F. Van Loan, Matrix Computations (Johns Hopkins Studies in the Mathematical Sciences), 3rd ed., London: Johns Hopkins University, 1989.
21. S. Chen, S. Billings dan W. Luo, "Orthogonal Least Squares Methods and Their Application," *International Journal of Control*, pp. 1873–1896, 1989.

Studi Diagnostik Pelaksanaan Program PUAP di Kabupaten Jember

Diagnostic Study of Program Implementation PUAP in The District of Jember

Insan Wijaya¹, Syamsul Hadi², Arief Noor Akhmadi³

¹ PS Agroteknologi Faperta UM Jember, ² PS Agribisnis Faperta UM Jember, ³ PS Biologi FKIP UM Jember
E-mail: insanwijaya.jr@gmail.com, syamsul.hadi@unmuhjember.ac.id dan ariefnoor@unmuhjember.ac.id

ABSTRAK

Efektivitas sebuah program yang telah berjalan selama lebih dari tiga tahun harus diidentifikasi melalui kegiatan evaluasi. Hal ini untuk mendiagnosa substansi, masukan, proses dan output dalam implementasi program PUAP di Jember; dan bagaimana perubahan kesejahteraan petani sebelum dan sesudah pelaksanaan program yang diukur dengan perubahan jumlah produksi perusahaan agribisnis. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah dalam penelitian ini, data yang telah dikumpulkan diolah, dianalisis dan disajikan dalam bentuk tabel frekuensi, dan analisis statistik. Selanjutnya, hasil analisis diinterpretasikan dan kesimpulan inferensial. Studi ini menyimpulkan: 1) Substansi program "PUAP" kurang selaras dengan mekanisme yang dibangun dengan indikasi yang ada anomali dalam tujuan program dan indikator hasil sukses dengan mekanisme Program "PUAP" yang hanya menekankan bantuan modal usaha di kegiatan on-farm. Input Program PUAP lengkap sebagai sifat dan ruang lingkup agribisnis proses pelaksanaan program ini 75% tidak sesuai dengan pedoman dari program; 2) pencapaian indikator keluaran selama tujuh tahun terakhir mengalami penurunan jumlah pertumbuhan yang ditargetkan dari 17,38% menjadi -3,20%, Hasil indikator Hasil sebanyak 55%, pencapaian indikator dampak sebanyak 44,76%, dan pencapaian keberhasilan indikator manfaat naik 7,38% dibandingkan dengan sebelum program PUAP; dan Perubahan tingkat produksi di agribisnis telah meningkat rata-rata sebesar 13,99% setelah pelaksanaan program.

Kata kunci: Diagnostik, Program PUAP, dan Indikator Keberhasilan

ABSTRACT

The effectiveness of a program which has been running for more than three years should be identified through the evaluation activities. This is to diagnose substance, input, process and output in program implementation PUAP in Jember; and how changes in the welfare of farmers before and after the implementation of the program as measured by the change in the number of production enterprises agribusiness. Therefore, to address the issues in this study, the data that has been collected is processed, analyzed and presented in the form of frequency tables, and statistical analysis. Furthermore, the results of the analysis are interpreted and conclusions drawn inferentially. The study concluded: 1) The substance of the program "PUAP" less in tune with mechanisms built with an indication of which there are anomalies in program objectives and indicators of success outcome with mekenisme program "PUAP" which only emphasizes the venture capital assistance in on-farm activities. The program input PUAP incomplete as the nature and scope agribisnis process of implementing this program 75% are not in accordance with the guidelines of the program; 2) achievement of output indicators over the last seven years has decreased the number of targeted growth of 17.38% to -3.20%, Outcomes Outcome indicators as much as 55%, achievement of impact indicators as much as 44.76%, and the achievement of success indicators benefit rose 7.38% compared to before the program PUAP; and Changes in the level of production in agri-business has increased on average by 13.99% after the implementation of the program.

Keywords: Diagnostics, PUAP Program, and Indicators of Success

PENDAHULUAN

Sejak bergulirnya program PUAP secara nasional hingga saat ini, tidak banyak yang mengetahui berhasil tidaknya program dimaksud terutama dalam memajukan sektor pertanian mulia dari hulu sampai dengan hilirnya termasuk lembaga keuangan mikro yang dikelola dalam program dimaksud. Namun hasil beberapa penelitian di berbagai daerah di Indonesia tampak bahwa sebagian mengungkapkan keberhasilannya dan sebagian lainnya menyatakan belum berhasil sesuai dengan tujuannya. Meskipun dikatakan berhasil, namun ukurannya kurang signifikan dibandingkan dengan input dan proses yang

telah berlangsung selama ini. Kondisi ini diduga bahwa mulai dari implementasi sosialisasi, penetapan sasaran gapoktan, pemilihan jenis kegiatan, mekanisme proses pelaksanaan, pendampingan dan evaluasi tidak dijalankan dengan benar sesuai pedoman dan SOP program serta *low comitment*. Prinsip-prinsip program seperti demokratisasi, transparansi, akuntabilitas dan partisipatif tidak dijadikan landasan dalam setiap proses implementasi program.

Fakta dari hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa program PUAP masih belum merubah *mindsite* petani sesuai dengan tujuan program itu sendiri. Hasil penelitian di Grobogan, Klungkung, Pontianak, dan Jawa Timur, termasuk di Kabupaten Jember PUAP

belum dapat mencapai tujuan secara umum, terutama dalam menggerakkan perekonomian di perdesaan. Hasil workshop PUAP di Malang Jawa Timur tahun 2012 menunjukkan bahwa selama 3 tahun sejak dilaksanakannya program ini, capainya program rata-rata hanya mencapai 20,8% di mana Kabupaten Jember mencapai sebesar 17,6%. Kabupaten Jember sebagai salah satu sasaran Program Pengembangan Usaha Agribisnis Perdesaan (PUAP) sejak tahun 2008. Namun kemiskinan di Kabupaten Jember menurut BPS pada tahun 2013 justru menempati urutan pertama dengan jumlah RTM di Propinsi Jawa Timur.

Implementasi di lapangan menunjukkan bahwa intervensi program ini belum mencapai indikator keberhasilan, sebab peningkatan kesejahteraan petani belum mengalami kenaikan signifikan. Bahkan program ini belum sejalan dengan konsep integrasi dalam pencapaian ketahanan pangan melalui upaya deversifikasi usaha tani. Kondisi ini lebih ironis lagi, ketika pertumbuhan agribisnis di perdesaan belum seperti yang diharapkan. Padahal agribisnis dapat memberikan nilai tambah (*added value*), selain dapat menyerap tenaga kerja sebanyak-banyaknya di daerah perdesaan. Apabila agribisnis ini berkembang, maka permintaan komoditas pertanian untuk bahan baku industri maupun kebutuhan konsumsi dapat dipastikan akan semakin tinggi. Selain itu, tingkat pengangguran di perdesaan akan semakin berkurang dan tingkat kesejahteraan masyarakat perdesaan akan semakin meningkat.

Berdasarkan kepada uraian di atas, maka yang menjadi tujuan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut: 1) untuk mengetahui gambaran profil pelaku Program PUAP mulai dari SDM, kelembagaan dan manajemen keorganisasiannya; 2) mendiagnosa substansi, input, proses dan output dalam implementasi Program PUAP di Kabupaten Jember; dan 3) mengetahui perubahan kesejahteraan petani dan masyarakat perdesaan sebelum dan sesudah pelaksanaan Program PUAP di Kabupaten Jember.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, evaluasi *formatif* dan *Summatif* (Singarimbun, 1995). Dipilihnya metode survei karena jumlah populasi sasaran jenis kegiatan terlampaui banyak dan tersebar di beberapa wilayah yang berjauhan, *action research* atau evaluasi *formatif* (CIPP). Peneliti ingin melihat sejauh mana pelaksanaan dari program tersebut dengan mencari *reward* atau *preskriptif* untuk memperbaiki pelaksanaan program pada masa datang serta menstimulir pelaksana program ke arah yang lebih dinamis, kreatif dan inovatif dengan menggiatkan implikasi dari berbagai instrumen untuk mencapai tujuan. Adapun metode evaluasi *summatif* digunakan untuk

meneliti dan mengukur apakah program tersebut tercapai sesuai indikator keberhasilan program PUAP.

Waktu dan Lokasi Penelitian serta Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini telah dilakukan pada tahun 2016 di 20 wilayah kecamatan di Kabupaten Jember yang menjadi lokasi sasaran program PUAP yang ditentukan dengan cara *purposive sampling* atas pertimbangan bahwa beberapa wilayah kecamatan tersebut terdapat Gapoktan yang telah menerima program PUAP sejak tahun 2009. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan pada kriteria tertentu yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Menurut Nazir (2003) mengatakan bahwa dalam menentukan besaran ukuran sampel dalam penelitian dapat menggunakan Metode Slovin, dengan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

di mana n = ukuran sampel, N = Ukuran populasi dan e = Persen kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir atau diinginkan, dalam hal ini ukuran sampel menggunakan batas kesalahan 5%. Selanjutnya berdasarkan sumbernya, data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Adapun teknik pengumpulan data primer diperoleh dari pelaku program yang dilakukan dengan cara *Depth interview* dengan menggunakan daftar pertanyaan terstruktur, sedangkan data primer diambil dari Dinas Pertanian Kabupaten Jember secara instansional.

Analisa Data

Untuk mengetahui gambaran profil pelaku Program PUAP mulai dari SDM, kelembagaan dan manajemen keorganisasiannya, maka digunakan *analisis deskriptif* Informasi Data yang berhasil digali, kemudian dihitung berapa persentase dari target kuantitatif yang ditetapkan dan dinyatakan dalam satuan %. Selanjutnya data tersebut disajikan dan diinterpretasikan dalam bentuk *Analisa Tabel Frekuensi* dan jenis informasi lainnya untuk selanjutnya di tarik suatu kesimpulan secara inferensial (Singarimbun, 1995).

Untuk mendiagnosa implementasi Program PUAP di Kabupaten Jember yang sekaligus untuk mengetahui tingkat keberhasilannya berdasarkan *context (substansi)*, *input*, *process*, dan *product/output*, maka dianalisis dengan menggunakan analisis *formatif* dengan metode analisis skoring. Guna mempermudah diagnosa, maka masing-masing kategori diberi skor 1–3 sesuai pertanyaan yang diberikan. Pertanyaan tersebut yaitu diberi nilai tertinggi 3, sedang 2 dan terendah 1 (Nazir, 2003). Adapun untuk mengetahui tingkat perubahan kesejahteraan petani (pendapatan rumah tangga

petani) sebelum dan sesudah menerima program, maka digunakan alat analisis **uji beda rata-rata t-test** terhadap pendapatan rumah tangga responden untuk jenis sampel berpasangan pada tingkat kepercayaan 95% atau 99% dengan rumusan hipotesis sebagai berikut: $H_0: Y_2 = Y_1$ dan $H_1: Y_2 \neq Y_1$, di mana Y_1 adalah rata-rata pendapatan rumah tangga responden sebelum menerima sasaran program dan Y_2 rata-rata pendapatan rumah tangga responden sebelum menerima sasaran program.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diagnosis Substansi, Input dan Proses Implementasi Program PUAP

Diagnosis Substansi Program PUAP

a. Aspek Rekrutmen Tenaga PMT

Penyelia Mitra Tani (PMT) adalah individu yang memiliki kemampuan dan pengetahuan di bidang keuangan mikro yang direkrut oleh Kementerian Pertanian untuk melakukan sosialisasi, advokasi, dan supervisi tentang pengetahuan PUAP kepada pengurus Gapoktan dalam pengelolaan dana BLM PUAP. Rekrutmen tenaga PMT menurut yang ada di pedoman kurang menegaskan kualifikasi syarat bagi pelamar terutama belum ada transparansi kepada publik dan seolah prosesnya bersifat eksklusif atau masih tertutup. Tugas PMT sangat berat, maka kualifikasi calon pelamar wajib diseleksi secara ketat dan dilakukan secara independen, obyektif dan profesional. Pengalaman pekerjaan di bidang pemberdayaan masyarakat minimal tiga tahun, berpendidikan minimal sarjana Strata-1, lulusan jurusan pertanian khususnya agroteknologi/agribisnis dan sosial lainnya.

b. Aspek Organisasi Pelaksana PUAP

Organisasi pelaksanaan Program PUAP seperti yang didesain dalam pedoman sudah cukup komprehensif, tetapi perlu ada penguatan dan redesain. PMT dalam menjalankan tugas untuk memfasilitasi pendampingan pada sasaran tidak perlu dipadukan dengan tenaga penyuluh agar tidak tumpang tindih antara fungsi struktural dan fungsionalnya. Maka tenaga penyuluh tetap masuk dalam Komite Pengarah sebagai tim yang bertugas untuk mengarahkan pelaku program di tingkat desa dan berkonsultasi dengan PMT dalam memecahkan masalah yang dihadapi oleh pelaku program di lapangan jika timbul persoalan. Sebab masuknya tenaga penyuluh dalam organisasi pelaksana program PUAP secara fungsional akan mengaburkan tugas-tugas pokok mereka di luar program PUAP.

Pada pedoman pelaksanaan, PMT hanya terdiri dari satu orang saja, sebaiknya PMT dalam suatu wilayah kecamatan minimal berbentuk Tim PMT yang terdiri

atas: Tenaga Teknis Agronomis minimal sarjana-1 lulusan PS Agroteknologi/Budi Daya Pertanian/Peternakan/Perikanan/Perkebunan/Kehutanan, minimal Sarjana-1 lulusan PS Agribisnis/ Humaniora/ Ekonomi semua jurusan dan Sarjana-1 lulusan Teknik semua jurusan. Diharapkan dalam satu Tim PMT ini mampu untuk lakukan pemberdayaan pada kelompok dampingan di lapangan sesuai dengan *assesment* khususnya dalam pengembangan agribisnis. Artinya Tim PMT dapat saling melengkapi permasalahan yang dihadapi oleh pelaku program dengan tetap berkoordinasi/berkonsultasi dengan Komite Pengarah Desa misalnya dengan tenaga penyuluh yang ditugaskan di desa di mana gapoktan sasaran berada dan minimal lulusan sarjana-1 agar dapat terbangun sinergis yang integratif kuat dengan Tim PMT. Berapapun jumlah gapoktan di wilayah kecamatan sasaran, maka Tim PMT tetap jumlahnya terdiri dari 3 orang sarjana dimaksud.

c. Tahap Proses Pembinaan PUAP

Untuk menjaga kesinambungan dan keberhasilan pelaksanaan PUAP, Tim PUAP Pusat melakukan koordinasi dan sinkronisasi dengan provinsi dan kabupaten/kota untuk melakukan pembinaan PUAP. Selain itu, Tim PUAP Pusat berkoordinasi dengan Tim PNPM-Mandiri melakukan sosialisasi program dan supervisi pelaksanaan PUAP di tingkat provinsi dan kabupaten/kota. Tahapan yang didesain tersebut kurang efektif bagi akselerasi pertumbuhan sebuah lembaga gapoktan yang disuntik dana BLM PUAP untuk menjadikan LKMA sebagai lembaga ekonomi petani di perdesaan.

d. Tahapan-Tahapan Program

Tahapan program PUAP yang telah dituangkan dalam pedoman pelaksanaan TA 2014 sejatinya sudah cukup holistik, tetapi masing-masing tahapan butuh dibuat SOP-SOP sebagai panduan teknik operasional untuk menjalankan setiap tahapan program dengan rinci. Artinya Tim Teknis Pusat dan Propinsi perlu membuat SOP dari tiap tahapan kegiatan dengan rigid. Adapun PMT dan organisasi pelaksana program lainnya perlu diberikan pelatihan tentang tahapan-tahapan program, penjelasan SOP dan simulasi pelaksanaannya agar semua pelaku dapat memahami pengetahuan filosofi dan substansi program PUAP bagi semua pelaku di semua tingkatan.

d. Mekanisme Penyaluran BLM

Mekanisme penyaluran BLM PUAP sebaiknya tidak dicairkan sekaligus, tetapi dijadikan beberapa tahap atau minimal dua tahap (60%:40%) atau (50%:50%) atau 40%:40%:20% di mana tiap tahapan perlu syarat-syarat khusus untuk mencairkan tahap berikutnya. Hal ini menghindari potensi penyelewengan atau distorsi oleh para pelaku yang terbukti penyaluran BLM PUAP tertunda beberapa bulan sejak BLM tersebut sudah masuk ke Rekening Gapoktan.

Tabel 1. Hasil Diagnosis Input Program PUAP di Kabupaten Jember Tahun 2016

No.	Komponen Input Program	Kondisi Input		Keterangan
		Gapoktan	Klp. Sasaran	
1.	Rata-rata Jumlah Kepengurusan Lembaga (Orang)	15	9	
2.	Jumlah Kelompok tani (Unit)	6		4–16 kelompok
3.	Rata-rata Jumlah anggota kelompok tani	268	40	
4.	Rata-rata umur pengurus (Tahun)	45,13	47,29	
5.	Rata-rata tingkat pendidikan pengurus (Tahun)	6,9	7,95	Kelompok berpendidikan rendah
6.	Rata-rata nilai BLM yang Diterima (Rupiah)	100.000.000	16.500.000	412,500/orang
7.	Sistem pinjaman modal usaha	Bergulir	Bergulir	
8.	Jaminan pinjaman modal usaha	Tidak ada	Tidak ada	Nilainya kecil/ SOP/Azas Kepercayaan
9.	Jasa pinjaman modal usaha (%/bulan)	1,975	1	1,5–2% per bulan
10.	Jumlah angsuran pengembalian pinjaman (Kali)	4	4	Sistem kredit
11.	Lama masa pinjaman modal usaha (Bulan)	4	4	Sistem kredit
12.	Rata-rata tingkat pendidikan PMT (tahun)			14,35
13.	Rata-rata tingkat pendidikan tenaga penyuluh (th)			13,75
14.	Rata-rata PMT, Gapoktan dan penyuluh telah memperoleh pelatihan			Sudah, tapi kurang lengkap

Sumber: Data Primer Diolah

e. Proses Pendampingan

Pendampingan oleh Tim PMT merupakan sebuah fasilitasi mulai dari kegiatan persiapan, perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, evaluasi dan pelaporan pertanggungjawaban. Prinsip pendampingan tenaga pendamping ini seutuhnya dilakukan dan difasilitasi oleh petugas tenaga PMT agar sesuai dengan pedoman pelaksanaan program. Pendampingan dimaksudkan secara filosofis bahwa antara PMT dan kelompok sasaran merupakan mitra kerja/mitra belajar, bukan antara guru dengan murid. Sehingga antara pendamping dan pihak yang didampingi terjalin hubungan yang sinergis dan harmonis dalam upaya mensukseskan pelaksanaan program. Adapun proses pendampingan ini dilakukan berdasarkan prinsip-prinsip demokratis, partisipatif, transparantif dan akuntabilitas.

f. Pengawasan, Evaluasi dan Pelaporan

Sebagaimana dalam pedoman pelaksanaan TA 2014 bahwa substansi kegiatan pengawasan, evaluasi dan pelaporan sudah representatif. Namun sejatinya agar proses pengawasan menjadi efektif jika dilakukan pula secara partisipatif oleh pelaku program secara mandiri yang didampingi oleh Tim PMT dan dilakukan pula oleh masyarakat secara konstruktif berdasarkan prinsip-prinsip demokratis, partisipatif, transparantif dan akuntabilitas.

Diagnosis Input Program PUAP

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa rata-rata input program sudah sesuai dengan indikator keberhasilan program yang telah ditetapkan, tetapi faktanya rata-rata pengelola Gapoktan, sebagian Tenaga PMT dan

sebagian Penyuluh pendamping kelompok sasaran kurang memenuhi standar kualifikasi berdasarkan standar program dan standar ideal. Selengkapny mengenai konsisi input program dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil diagnosis sebagaimana pada Tabel 1 di atas juga menunjukkan bahwa tenaga PMT tidak semua lulus sarjana S-1, hanya sebagian kecil saja. Sementara itu, tenaga penyuluh juga rata-rata berpendidikan bukan sarja, hanya tidak lebih dari 25% berjenjang pendidikan S1 meskipun sudah ada 1 orang yang lulus S-2. Selanjutnya seluruh gapoktan, PMT dan penyuluh sudah mendapat pelatihan tentang PUAP, namun sebagian menyatakan hanya mengikuti 1–2 kali dan tidak berkelanjutan. Bahkan rapat koordinasi dan coaching hampir semua pelaku menyatakan jarang sekali dilakukan.

Diagnosis Proses Pelaksanaan Program PUAP

Tabel 2 di bawah menggambarkan bahwa sebanyak 25% responden menyatakan proses pelaksanaan program ini berjalan sesuai dengan pedoman atau petunjuk pelaksanaan/ petunjuk teknis dan sisanya menyatakan tidak sesuai dengan pedoman pelaksanaan program. Artinya proses yang dilakukan tidak dilakukan sesuai substansi program maupun jumlah volume kegiatan dalam proses dimaksud. Bahkan dalam penelitian terungkap bahwa hanya sebanyak 40% Komite Pengarah yang dibentuk oleh pemerintahan desa dapat menjalankan tugasnya selama program berlangsung, sedangkan selebihnya tidak. Kondisi ini wajar jika para pelaku program ini di lapangan sebagian besar belum memahami konteks pelaksanaan program secara benar dan menyeluruh.

Tabel 2. Hasil Diagnosis Proses Pelaksanaan Program PUAP Menurut Persepsi Gapoktan di Kabupaten Jember Tahun 2016

No.	Proses Implementasi Program	Sesuai		Tidak Sesuai	
		Jumlah (Org)	(%)	Jumlah (Org)	(%)
1.	Proses pelaksanaan program ini berjalan sesuai dengan pedoman atau petunjuk pelaksanaan/petunjuk teknis	5	25	15	75
2.	Gapoktan sudah memegang buku Pedoman PUAP dari Mentan, petunjuk pelaksanaan dari Tim Pembina Propinsi dan Juknis dari Tim teknis Kabupaten	7	35	13	65
3.	Komite pengarah yang dibentuk oleh pemerintahan desa dapat menjalankan tugasnya selama program berlangsung	8	40	12	60
4.	PMT sudah menjalankan pendampingan dengan baik kepada petani khususnya mengenai tugas sosialisasi, advokasi, dan supervisi tentang pengetahuan PUAP kepada pengurus Gapoktan dalam pengelolaan dana BLM PUAP	9	45	11	55
5.	Pelaku agribisnis yang menjadi sasaran program sudah memperoleh pembinaan teknis usaha agribisnis dan alih teknologi serta membantu kemudahan akses sarana produksi dan pemasaran produk olahan oleh penyuluh	8	40	12	60
6.	Selama pelaksanaan program, gapoktan mendapat bimbingan teknis dalam pemanfaatan dan pengelolaan dana BLM PUAP, dan membimbing dalam penyusunan laporan perkembangan pelaksanaan PUAP dari penyuluh	9	45	11	55
7.	Penyuluh selama pelaksanaan program, membantu memecahkan masalah usaha petani/kelompok tani yang dialami dan mendampingi gapoktan mendapat selama penyusunan dokumen PUAP dan proses penumbuhan	7	35	13	65
8.	PMT sudah melaksanakan pertemuan reguler dengan penyuluh dan Gapoktan serta melakukan verifikasi awal terhadap RUB dan dokumen administrasi lainnya	6	30	14	70

Sumber: Data Primer Diolah

Tabel 3. Hasil Diagnosis Proses Pelaksanaan Program PUAP Menurut Persepsi Kelompok sasaran di Kabupaten Jember Tahun 2016

No	Proses Implementasi Program	Sesuai		Tidak Sesuai		Keterangan
		Jumlah (Org)	(%)	Jumlah (Org)	(%)	
1	Cara kelompok sasaran dalam memperoleh bantuan modal dana BLM PUAP dari Gapoktan melalui pengajuan proposal terlebih dahulu	12	60	8	40	Kelompok sasaran yang menyatakan tidak sesuai karena tanpa melalui pengajuan proposal
2	Sebelum diberi bantuan modal, kelompok sasaran disurvei dulu oleh Gapoktan	13	65	7	35	Tanpa ada survei, langsung diberi pinjaman modal
3	Kelompok sasaran dilibatkan dalam kegiatan sosialisasi, pembekalan PUAP, penguatan usaha agribisnis, bimbingan teknis pemanfaatan dan pengelolaan dana BLM, PUAP	9	45	11	55	Kelompok sasaran yang menyatakan tidak sesuai karena tiba-tiba muncul ada program PUAP
4	Dalam rangka optimalisasi potensi agribisnis di perdesaan, kelompok sasaran dilibatkan untuk melakukan identifikasi potensi desa, penentuan usaha agribisnis (hulu, budi daya dan hilir) serta penyusunan dan pelaksanaan Rencana Usaha Bersama (RUB) berdasarkan usaha agribisnis	12	60	8	40	Yang menjawab dilibatkan hanya 1–2 kali saja
5	Penyuluh/PMT selama pelaksanaan program, membantu memecahkan masalah usaha petani/kelompok tani/pengrajin/buruh tani/rumah tangga tani yang hadapi	10	50	10	50	Yang menjawab dilibatkan hanya 1kali saja
6	Proses pelaksanaan program PUAP sudah berjalan dengan baik sesuai pedoman pelaksanaan	2	10	18	90	70% BLM dianggap Hibah tanpa harus mengembalikan karena secara umum program tidak berjalan sehingga banyak pinjaman yang macet

Sumber: Data Primer Diolah

Tabel 2 juga mengungkapkan bahwa sebagian besar (60%) pelaku agribisnis yang menjadi sasaran program sama sekali tidak memperoleh pembinaan teknis usaha agribisnis dan alih teknologi serta membantu kemudahan akses sarana produksi dan pemasaran produk olahan oleh penyuluh. Kondisi ini sangat buruk karena hakikatnya tujuan akhir program adalah untuk mengembangkan kegiatan agribisnis di perdesaan. Fakta ini juga diperparah dengan sebanyak 65% responden menyatakan Penyuluh selama pelaksanaan program tidak banyak membantu memecahkan masalah usaha petani/kelompok tani yang dihadapi dan tidak mendampingi gapoktan selama penyusunan dokumen PUAP dan proses penumbuhan. Bahkan fakta lain terungkap bahwa sebanyak 70% responden PMT belum melaksanakan pertemuan reguler dengan penyuluh dan Gapoktan serta melakukan verifikasi awal terhadap RUB dan dokumen administrasi lainnya. Padahal pertemuan reguler antara penyuluh dan Gapoktan serta verifikasi RUB menjadi sangat mendasar sebagai titik awal pencairan BLM oleh Gapoktan.

Sementara itu, pada tabel 3 juga digambarkan sebanyak 60% responden menyatakan bahwa cara kelompok sasaran dalam memperoleh bantuan modal dana BLM PUAP dari Gapoktan melalui pengajuan proposal terlebih dahulu, hanya 40% yang tidak melalui pengajuan proposal. Kondisi ini peran PMT dan Penyuluh tidak sesuai dengan tugas, pokok dan fungsinya di lapangan. Selanjutnya sebanyak 35%

responden kelompok sasaran menyatakan bahwa sebelum diberi bantuan modal, kelompok sasaran tidak disurvei dulu oleh Gapoktan melainkan langsung diberi pinjaman modal. Hal ini sangat fatal akibat proses pemberian pinjaman modal tanpa ada prosedur survei dan pengajuan proposal, karena usaha yang diberikan pinjaman modal sebagian ada yang fiktif.

Tabel 3 di atas juga mengungkapkan bahwa sebanyak 90% responden menyatakan proses pelaksanaan program PUAP belum berjalan dengan baik dan kurang sesuai pedoman pelaksanaan, hanya 20% responden kelompok sasaran yang menyatakan proses pelaksanaan program berjalan sesuai pedoman. Tetapi ada kondisi yang memprihatinkan ternyata 75% responden menganggap bahwa BLM bersifat Hibah tanpa harus mengembalikan karena secara umum program tidak berjalan lancar dan banyak pinjaman yang macet. Kondisi proses pelaksanaan program PUAP di Kabupaten Jember ini sesuai hasil penelitian Handriyanta, Sudarta dan Suardi (2012) tentang Perilaku Petani Terhadap Program Pemberdayaan dan Pengembangan Usaha Agribisnis Peternakan pada LM3 Dadia Pura "Panti Kebon Tubuh" di Dusun Penasan, Desa Tihingan, Kecamatan Banjarangkan, Kabupaten Klungkung yang menyimpulkan bahwa tingkat pengetahuan petani tentang program pemberdayaan dan pengembangan usaha agribisnis budidaya sapi potong pada LM3 dimaksud tergolong dalam kategori rendah, dengan pencapaian skor sebesar 44,33%.

Tabel 4. Hasil Evaluasi Capaian Indikator Keberhasilan *Output* Program PUAP Menurut Perkembangan Jumlah Kelompok sasaran di Kabupaten Jember Tahun 2016

No Resp.	Gapoktan	Jumlah Kelompok Sasaran (Unit kelompok tani)					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
1.	Cahaya muda	165	154	142	138	142	107
2.	kali agung	150	102	110	116	121	99
3.	suka maju	162	165	154	141	132	121
4.	NYATA	152	162	165	142	138	111
5.	agung jaya	260	201	222	210	187	188
6.	jaya makmur	150	156	152	142	139	102
7.	makmur	50	57	61	65	60	55
8.	makmur tani	163	169	162	157	159	105
9.	harapan tani	52	55	59	60	57	54
10.	sumber mulyo	125	135	144	124	132	87
11.	karya utama	172	180	175	155	160	87
12.	jaya makmur	146	157	173	196	212	256
13.	sumber rejeki	127	120	130	103	99	78
14.	cahaya tani	108	140	120	111	102	115
15.	rengganis	159	166	159	142	125	103
16.	karya tani	159	159	159	148	152	140
17.	permata 1	150	159	142	110	95	84
18.	hasil tani	154	140	132	122	120	114
19.	serba guna	150	124	125	135	114	98
20.	tani makmur	125	130	121	104	87	88
Jumlah		2879	2831	2807	2621	2533	2192
Rata-rata		143,95	141,55	140,35	131,05	126,65	109,6

Sumber: Data Primer Diolah

Evaluasi Capaian Indikator Keberhasilan Program PUAP Capaian Indikator Output

Hasil penelitian ini terungkap bahwa rata-rata jumlah kelompok sasaran per Gapoktan penerima program yang teridentifikasi aktif melaksanakan program PUAP selama periode tahun 2010–2015 mengalami penurunan (Tabel 4). Artinya jumlah anggota kelompok tani penerima program selama enam tahun terakhir mengalami penurunan cukup signifikan. Kondisi ini dialami oleh hampir seluruh Gapoktan penerima program dengan faktor penyebab yang beragam, kecuali Gapoktan Jaya Makmur Desa Sruni Kecamatan Jenggawah dan Gapoktan Cahaya Tani Desa Langkap Kecamatan Bangsalsari yang justru mengalami peningkatan sangat mengembirakan. Beberapa faktor penyebab menurunnya jumlah anggota kelompok tani pada Gapoktan dimaksud adalah: 1) pemahaman filosofi dan konsep program belum dikuasai oleh sasaran, 2) upaya pembiasaan terhadap orientasi program oleh sebagian pihak yang menyatakan bahwa BLM yang diterima bersifat hibah yang tidak perlu ada pengembalian pinjaman pada LKMA-Gapoktan, 3) belum optimalnya pendampingan PMT dan Tenaga Penyuluh di lapangan, sehingga kelompok sasaran sulit apa yang harus dilakukan, dan 4) kontrol sosial dari masyarakat luas sangat terbatas.

Hasil Rapat Koordinasi dan Evaluasi pelaksanaan program PUAP yang dilakukan oleh Tim Teknis Propinsi di Malang Jawa Timur tahun 2012 menyimpulkan bahwa rata-rata capaian indikator pada sebagian besar Kabupaten/Kota termasuk Kabupaten Jember adalah rendah. Bahkan Kabupaten Jember menduduki peringkat terendah kedua dari rangking bawah. Kondisi ini sesuai dengan hasil penelitian Fatma (2012) tentang di Kabupaten Solok yang mengungkapkan bahwa pada tataran konseptual, model perguliran pinjaman modal kurang edukatif sehingga *Repayment Rate* rendah, mekanisme pendampingan dan pemberdayaan kurang sistematis. Sedangkan pada tataran aplikasinya diketahui kinerja para pelaku program kurang baik akibat model pemberdayaan yang dibangun kurang dapat mendorong tingginya kinerja. Kondisi ini sejalan dengan hasil penelitian Wijayanti (2011) bahwa kurangnya kegiatan pelatihan bagi Gapoktan penerima manfaat program PUAP mengakibatkan jiwa wirausahanya relatif rendah.

Selanjutnya capaian indikator output lainnya di daerah penelitian dapat diungkapkan bahwa rata-rata perkembangan jumlah BLM yang dikelola LKMA-Gapoktan selama lima tahun terakhir mengalami penurunan dari 17,38% tahun 2011 menjadi -3,20% pada tahun 2015. Artinya nilai BLM yang diterima Gapoktan pada awal pelaksanaan tahun 2009–2010 sebanyak Rp.100.000.000,-, posisi terakhir hanya mencapai Rp 102.386.816,- selama enam tahun terakhir. Pada putaran BLM tahun pertama dan kedua, tingkat

pengembalian angsuran berjalan lancar, sehingga rata-rata jumlah BLM di tingkat Gapoktan meningkat 17,38%.

Pada Gambar 3.1 di bawah menunjukkan bahwa pada awal tahun pelaksanaan program, jumlah BLM di tingkat Gapoktan menurun drastis, namun di sisi lain jumlah BLM justru mengalami peningkatan. Artinya meskipun banyak anggota kelompok sasaran yang mengembalikan pinjaman, namun nilainya tidak sesuai dengan akad pertama kali melakukan kesepakatan. Sejak tahun ketiga, tingkat pengembalian BLM sudah mulai mengalami penurunan yang cukup signifikan. Kondisi ini menunjukkan bahwa anggota kelompok tani sasaran berangsur-angsur tidak tertib pengembalian dengan berbagai alasan seperti usaha yang dijalankan mengalami kerugian, pinjaman dari program PUAP tidak perlu dikembalikan karena sifatnya hibah dan lain sebagainya.



Gambar 1. Hasil Evaluasi Capaian Indikator Keberhasilan Output Program PUAP Menurut Penyaluran BLM di Kabupaten Jember Tahun 2016 (Sumber: Data Primer Diolah, 2016).

Capaian Indikator Outcome

Indikator *Outcome* dapat diukur dengan berbagai kegiatan fasilitasi penguatan kapasitas dan kemampuan sumber daya manusia pengelola PUAP di tingkat Gapoktan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata dari sembilan kegiatan dimaksud yang telah dilakukan oleh Tim Pelaksana dari tingkat kabupaten hingga tim teknis di tingkat lapangan dengan kategori sering (≥ 2 kali/bulan) hanya 26,67%, kategori kadang-kadang (≥ 1 kali/musim) sebesar 36,67% dan kategori tidak pernah sama sekali sebesar 41,67%. Hal ini dapat dijelaskan bahwa beberapa kriteria yang tidak dilakukan secara maksimal atau tergolong tidak pernah dilakukan yang mencapai lebih dari 45% sebagaimana yang tampak pada Tabel 5. Adapun tiga kategori lainnya telah dicapai oleh pelaku program dengan frekuensi minimal 5%, dan khusus kategori penyuluh melakukan pendampingan gapoktan selama penyusunan dokumen PUAP dan proses penumbuhan kelembagaan mencapai 50%. Kondisi

Tabel 5. Hasil Evaluasi Capaian Indikator Keberhasilan *Outcome* Program PUAP di Kabupaten Jember Tahun 2016

No	Kegiatan fasilitasi penguatan kapasitas dan kemampuan SDM pengelola Gapoktan	Sering (≥ 2 kali/bulan)		Kadang-Kadang (≥ 1/musim)		Tidak Pernah	
		Jumlah (Org)	(%)	Jumlah (Org)	(%)	Jumlah (Org)	(%)
1	Tim Teknis Kabupaten memberi-kan pembekalan pengetahuan tentang PUAP kepada gapoktan	4	20	10	50	6	30
2	Penyuluh mendampingi gapoktan selama penyusunan dokumen PUAP dan proses penumbuhan kelembagaan	10	50	4	20	6	30
3	Frekuensi penyuluh memberikan bimbingan teknis dalam pemanfaat-an dan pengelolaan dana BLM PUAP	8	40	12	60	8	40
4	PMT memberikan bimbingan teknis dalam pemanfaatan dan pengelolaan dana BLM PUAP	8	40	3	15	9	45
5	Penyuluh membantu Gapoktan dalam membuat laporan perkembangan pelaksanaan PUAP	2	10	8	40	10	50
6	PMT melakukan pertemun reguler (rutin) dengan Gapoktan per bulan selama berlangsungnya program PUAP	1	5	11	55	9	45
7	PMT melakukan verifikasi awal terhadap RUB dan dokumen lainnya setiap masuk tahun anggaran baru	7	35	3	15	10	50
8	PMT selalu membantu memecahkan masalah tatkala Gapoktan menghadapi kebuntuan mencari solusi	5	25	6	30	9	45
9	PMT melakukan pendampingan bagi Gapoktan khususnya LKMA dalam upaya meningkatkan kinerja usaha dan jumlah dana keswadayaan	3	15	9	45	8	40

Sumber: Data Primer Diolah

indikator *outcome* di daerah penelitian sangat berbeda dengan hasil penelitian Okidah tahun 2015 tentang Evaluasi Pelaksanaan Kebijakan Pengembangan Usaha Agribisnis (PUAP) di Kecamatan Batang Kabupaten Batang yang menyimpulkan bahwa untuk pendampingan dan penyuluhan selalu dilakukan oleh Penyelia Mitra Tani (PMT).

Capaian Indikator Impact dan Benefit

Indikator *impact* yang dimaksud dalam program PUAP adalah: 1) berkembangnya usaha agribisnis di perdesaan; 2) berfungsinya Gapoktan sebagai lembaga ekonomi petani di perdesaan yang dimiliki dan dikelola oleh petani; dan 3) berkurangnya jumlah petani miskin dan pengangguran di perdesaan. Pembahasan pada capaian indikator ini tidak mengukur untuk kriteria yang ketiga (berkurangnya jumlah petani miskin dan pengangguran di perdesaan), karena data yang dimaksud sulit diperoleh dan terdapat banyak perbedaan jumlah penduduk miskin akibat penggunaan versi kriteria kemiskinan yang digunakan. Pada kriteria pertama tentang berfungsinya Gapoktan sebagai lembaga ekonomi petani di perdesaan yang dimiliki dan dikelola oleh petani kurang berjalan optimal. Rata-rata Gapoktan yang menjalankan fungsinya dengan lima kriteria hanya sebesar 44,76%, sedangkan selebihnya tidak dijalankan sama sekali sebagaimana yang tampak pada Tabel 6.

Berdasarkan Tabel 6 di bawah tampak bahwa kinerja Gapoktan dari hasil penelitian menunjukkan performan yang kurang baik. Banyak alasan mengapa Gapoktan

tidak menjalankan tugas-tugasnya sebagaimana yang telah diatur dalam pedoman teknis pelaksanaan Program PUAP, diantaranya: 1) sebanyak 61,90% menyatakan Kurang memahami teknis penyusunan dokumen, karena tidak semua Gapoktan dapat memahami dengan baik atas pembekalan yang dilakukan di tingkat Kabupaten akibat model pembekalannya kurang ideal, dan 2) sebanyak 52,38% menyatakan PMT dan Penyuluh jarang hadir di Gapoktan Kelompok sasaran, kelompok sasaran belum menyusun RUB dan RDUK, tidak ada proposal, dan belum disurvei lapangan. Fakta di daerah penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Okidah tahun 2015 di Kecamatan Batang Kabupaten Batang Jawa Tengah yang mengungkapkan bahwa kurangnya pengendalian Pengurus Gapoktan terhadap pengguliran dana kepada masyarakat, pola pikir masyarakat yang tergolong kurang serta rendahnya kesadaran dari masyarakat dalam mengartikan dana bantuan dari pemerintah. Kondisi ini sejalan dengan hasil penelitian Wijayanti (2011) bahwa kurangnya kegiatan pelatihan bagi Gapoktan penerima manfaat program PUAP mengakibatkan jiwa wirausahanya relatif rendah.

Selanjutnya Tabel 7 menjelaskan capaian indikator keberhasilan *benefit* dari sisi kelompok sasaran yang diukur dari kemajuan usaha agribisnisnya dan hal ini dapat digunakan pendekatan tingkat perubahan pendapatan kelompok sasaran. Dapat digambarkan bahwa rata-rata perubahan pendapatan dari usaha agribisnis di daerah penelitian hanya meningkat 7,38% dibandingkan sebelum menjadi sasaran Program PUAP.

Tabel 6. Hasil Evaluasi Capaian Indikator Keberhasilan *Impact* Program PUAP Menurut Kinerja Gapoktan di Kabupaten Jember Tahun 2016

No	Fasilitasi Gapoktan terhadap Pelaksanaan Program di Tingkat Kelompok sasaran	Dilakukan		Tidak Dilakukan		Alasan/Keterangan yang Tidak Dilakukan
		Jumlah (Org)	(%)	Jumlah (Org)	(%)	
1.	Gapoktan ikut membantu kelompok sasaran selama penyusunan dokumen yang diperlukan dalam semua proses pelaksanaan PUAP	8	38,10	13	61,90	Kurang memahami teknis penyusunan dokumen
2.	Bersama Penyuluh, ikut mengidentifikasi dan menverifikasi peluang usaha yang dapat dilakukan dan data dasar anggota kelompok, ikut melakukan identifikasi potensi di desa/kelurahan, Mencari alternatif pemecahan masalah, dan ikut memantau data perkembangan usaha kelompok sasaran	15	71,43	6	28,57	Diserahkan sepenuhnya kepada PMT dan Penyuluh karena tidak banyak waktu untuk proses dimaksud
3.	Gapoktan bersama PMT dan Penyuluh ikut mempersiapkan SDM Pengelola LKM-A	10	47,62	11	52,38	PMT dan Penyuluh jarang hadir di Gapoktan
4.	Melakukan realisasi penyaluran dana BLM-PUAP kepada anggota kelompok sasaran sesuai dengan jenis usaha dan besar pengajuan yang disetujui Tim Teknis Kabupaten atas rekomendasi/verifikasi PMT dan Penyuluh di lapangan	10	47,62	11	52,38	Kelompok sasaran kurang dipercaya, belum menyusun RUB dan RDUK, tidak ada proposal, dan belum disurvei lapangan
5.	Melakukan pemantauan terhadap pemanfaatan dan pengelolaan dana BLM-PUAP oleh kelompok sasaran dan ikut membimbingnya jika dijumpai hambatan, kendala atau masalah yang dihadapi.	4	19,05	17	80,95	Sudah ada tenaga PMT dan Penyuluh, Tidak paham cara melakukannya dan kelompok sasaran dipastikan dapat memanfaatkan dan mengelola BLM yang diterima dengan baik serta dapat mencari solusi secara mandiri jika ada masalah

Sumber: Data Primer Diolah

Tabel 7. Hasil Evaluasi Capaian Indikator Keberhasilan *Benefit dan Impact* Program PUAP di Kabupaten Jember Tahun 2016

No	Nama Sasaran	Jenis Kegiatan	Perubahan Keuntungan (%)	Alasan/Keterangan
1.	Pak Holili	industri kripik	10	Naik sedikit karena jumlah modal yang dipinjamkan hanya sedikit
2.	Rahmat hidayat	petani penggarap	5	Pernah gagal panen
3.	Ramli	petani penggarap	10	Sangat membantu karena ada bantuan prasarana pertanian
4.	H. Qomar	petani penggarap	5	Membantu untuk meningkatkan usaha pertanian tetapi gagal panen
5.	Ruspandi	petani sayur	9	Modal yang dipinjam sangat minimal
6.	Abdul Rahman	petani penggarap	12,5	Hanya berupa suntikan yang sangat minim
7.	Arsani	industri tempe	5	Hanya berupa suntikan yang sangat minim
8.	Heru	petani penggarap	18	Hanya berupa suntikan yang sangat minim
9.	Abdurrahman	petani penggarap	5	Hanya berupa suntikan yang sangat minim
10.	Slamet	petani penggarap	7,5	Hanya berupa suntikan yang sangat minim
11.	Heru Gunawan	petani penggarap	5	Hanya berupa bantuan pupuk
12.	Halil	petani penggarap	2	Hanya suntikan pinjaman untuk membeli pupuk organik
13.	Rohim	petani penggarap	5	Hanya suntikan pinjaman untuk membeli pupuk organik
14.	H. Itok	ternak lele	2,5	Dapat pinjaman berupa pupuk dan pinjaman uang sedikit
15.	Pak Sahal	petani penggarap	15	Hanya berupa suntikan yang sangat minim
16.	Pak Ali	petani penggarap	1,5	Hanya berupa suntikan yang sangat minim
17.	Muslimin	petani penggarap	2,5	Produksi rendah
18.	Pak Ruspandi	petani penggarap	3	Harga produksi jatuh dan harga input naik serta pinjaman kecil
19.	Herman	petani penggarap	2	Harga produksi jatuh dan harga input naik serta pinjaman kecil
20.	Muh. Arifin Nor	petani penggarap	15	Cukup membantu menggairahkan kegiatan usaha produktif
21.	Ali	petani penggarap	15	Cukup membantu menggairahkan kegiatan usaha produktif

Sumber: Data Primer Diolah

Tabel 8. Kondisi Perubahan Jumlah Produksi Pada Pelaksanaan Program PUAP di Kabupaten Jember Tahun 2016

No.	Nama Sasaran	Jenis Kegiatan	Skala Usaha	Jumlah produksi hasil (satuan unit)	
				Sebelum PUAP	Sesudah PUAP
1.	Pak Holili	industri kripik	Kecil	0,35	0,50
2.	Rahmat hidayat	petani penggarap	0,3	17,87	18,5
3.	Ramli	petani penggarap	0,3	15	16
4.	H. Qomar	petani penggarap	1	1,4	0,9
5.	Ruspandi	petani sayur	0,2	5,61	6,50
6.	Abdul Rahman	petani penggarap	0,3	17	17
7.	Arsani	industri tempe	Kecil	0,1	0,15
8.	Heru	petani penggarap	0,7	0,98	1,25
9.	Abdurrahman	petani penggarap	0,5	29,75	32,5
10.	Slamet	petani penggarap	0,2	10	12
11.	Heru Gunawan	petani penggarap	0,5	5,6	6,2
12.	Halil	petani penggarap	0,4	24	26
13.	Rohim	petani penggarap	0,4	23	25
14.	H. Itok	ternak lele	Kecil	5	8
15.	Pak Sahal	petani penggarap	0,6	36	39
16.	Pak Ali	petani penggarap	2	120	118
17.	Muslimin	petani penggarap	0,8	47	47,5
18.	Pak Ruspandi	petani penggarap	0,6	35	33
19.	Herman	petani penggarap	0,7	42	43
20.	Muh. Arifin Nor	petani penggarap	1,8	100	102

Sumber: Data Primer Diolah

Pada Tabel 7 dapat digambarkan bahwa tingkat kenaikan ini secara relatif sangat rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Zagala (2010) yang mengungkapkan bahwa peningkatan penerimaan tunai bagi kelompok peternak kambing sebanyak 53 sampel setelah menjadi sasaran Program PUAP sebesar 75%. Kondisi itu juga didukung oleh hasil penelitian Lasmini (2010) yang mengungkapkan bahwa penyaluran dana PUAP tidak memberikan pengaruh secara langsung terhadap pendapatan. Hasil analisis regresi pada fungsi produktivitas petani responden menunjukkan variabel *Dummy* "Program PUAP" tidak berpengaruh nyata terhadap produktivitas padi petani responden penerima PUAP. Hal ini dikarenakan dengan usaha tani yang dijalankan adalah sama yaitu padi di mana kondisi lahan yang relatif sama, teknik budi daya yang relatif sama, dan penggunaan faktor produksi yang sama menyebabkan keragaan usaha tani baik penerima PUAP dan non penerima PUAP sama.

Perubahan Jumlah Produksi Agribisnis Sebelum dan Sesudah Pelaksanaan Program

Program PUAP di Kabupaten Jember sudah berlangsung sejak tahun 2009 atau tujuh tahun yang lalu, namun dampaknya terhadap tingkat produktivitas pada usaha agribisnis bagi kelompok sasaran tidak mengalami kenaikan yang signifikan. Tingkat produktivitas pada usaha agribisnis ini sangat berpengaruh pada jumlah produksi yang dihasilkan. Tabel 8 di bawah menunjukkan

perubahan tingkat produksi pada usaha agribisnis di daerah penelitian dengan tiap sampel mengalami kenaikan atau penurunan sebelum dan sesudah pelaksanaan Program PUAP dengan rata-rata meningkat 13,99%, tetapi di sisi lain jumlah tenaga kerja yang terserap mengalami peningkatan sekalipun hanya sebesar 10,20%.

Tabel 8 juga menunjukkan bahwa sebanyak 4,76% responden tidak ada perubahan jumlah produksi yang dihasilkan dari usaha agribisnis yang dijalankan dan sebanyak 14,29% responden justru mengalami penurunan sesudah melaksanakan program PUAP serta selebihnya (80,95%) mengalami peningkatan meskipun non signifikan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pelaksanaan program PUAP yang sudah berjalan selama tujuh tahun, namun belum memberikan kontribusi bagi pengembangan agribisnis di perdesaan. Hal ini disebabkan substansi dan model konstruksi program belum mendorong sasaran ke arah pemberdayaan (*capacity building*) yang bersifat edukatif. Selain itu, model pendampingan yang diterapkan juga belum dapat menciptakan proses pengembangan komunitas (*empowering*) yang memadai termasuk model monitoring dan evaluasinya, sehingga konsep dimaksud perlu di tinjau kembali (*direview*).

Perkembangan jumlah produksi yang kurang mengembirakan sebagaimana yang diuraikan di atas didukung oleh hasil uji beda rata-rata t-test pada taraf nyata α 10% seperti yang tampak pada Tabel 9 di mana

Tabel 9. Hasil Uji Beda Rata-Rata Terhadap Perubahan Kesejahteraan Petani Atas Pelaksanaan Program PUAP di Kabupaten Jember Tahun 2016

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Y-1 - Y-2	-1.96857	5.23607	1.14260	-4.35200	.41486	-1.723	20	.100

Sumber: Data Primer Diolah

t-hitung < t-tabel. Kondisi ini berimplikasi negatif pada tingkat pendapatan pelaku program pada usaha agribisnis dan pada akhirnya tingkat pengembalian pinjaman cenderung rendah bahkan sebagian besar mengalami kredit macet. Fakta di lapangan mengindikasikan bahwa Gapoktan dengan LKMA-nya hanya berperan serta dalam usaha simpan pinjam saja, bahkan sebagian lainnya kegiatan simpan pinjam mengalami kondisi stagnan. Hal ini menjadi sebuah lingkaran problem serius pada tingkatan operasional di lapangan yang dimulai dari tahap sosialisasi dan pembekalan pada Gapoktan yang tidak tuntas dan hal ini berimplikasi pada biasanya pemahaman kelompok sasaran yang mempersepsikan BLM PUAP bersifat hibah yang tidak perlu dikembalikan, hingga pada tahapan monitoring dan evaluasi. Lebih ironis pemberdayaan pada usaha agroindustri (*off farm*) yang sudah berjalan dapat dikatakan nihil, apalagi hendak menumbuhkan kegiatan agroindustri baru.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat tarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Profil pelaku program di tingkat sasaran adalah sebagai berikut: a) tingkat pendidikan Gapoktan sebagian besar (60%) dan sasaran Program PUAP sebanyak 70% adalah berpendidikan rendah, b) kualitas LKMA pada aspek manajemen pengelolaan dana BLM-PUAP sebagian besar (60%) berkategori sedang, sedangkan sebanyak 20% LKMA masing-masing berkategori rendah dan baik, dan c) kondisi kelembagaan secara struktural organisasi rata-rata memiliki jumlah pengurus 15 orang dan 9 orang untuk masing-masing gapoktan dan kelompok sasaran, di mana rata-rata gapoktan memiliki sejumlah 6 kelompok tani yang dibinanya.
2. Substansi program PUAP kurang selaras dengan mekanisme yang dibangun dengan indikasi diantaranya terjadi anomali sasaran program dan indikator keberhasilan *outcome* dengan proses implementasi (mekanisme) program PUAP yang hanya menekankan pada bantuan modal usaha pada kegiatan *on-farm*. Adapun input program PUAP

kurang menyeluruh sebagaimana hakikat ruang lingkup agribisnis dan menggambarkan sebanyak 25% responden menyatakan proses pelaksanaan program ini berjalan sesuai dengan pedoman atau petunjuk pelaksanaan dan sisanya (75%) menyatakan tidak sesuai dengan pedoman pelaksanaan program.

3. Capaian indikator output Program PUAP selama periode tahun 2009–2015 mengalami penurunan dan rata-rata perkembangan jumlah BLM yang dikelola LKMA-Gapoktan selama enam tahun terakhir mengalami penurunan dari 17,38% pada tahun 2010 menjadi -3,20% pada tahun 2015. Selanjutnya capaian Indikator *Outcome* yang terdiri dari sembilan kriteria rata-rata sebanyak 45% tidak dilakukan oleh pelaku program. Adapun indikator *impact* yang ditunjukkan oleh berfungsinya Gapoktan yang hanya mencapai kinerja sebesar 44,76% (tergolong kurang baik), sedangkan capaian indikator keberhasilan *benefit* yang diukur dari kemajuan usaha agribisnis (tingkat perubahan pendapatan kelompok sasaran) hanya mengalami kenaikan 7,38% dibandingkan sebelum adanya Program PUAP.
4. Perubahan tingkat produksi pada usaha agribisnis di daerah penelitian mengalami kenaikan rata-rata sebesar 13,99% sesudah pelaksanaan program, tetapi di sisi lain jumlah tenaga kerja yang terserap mengalami peningkatan sekalipun hanya sebesar 10,20%. Kenaikan jumlah produksi tersebut secara statistik tidak signifikan yang dibuktikan dengan hasil uji beda rata-rata t-test pada taraf nyata $\alpha 10\%$ di mana t-hitung < t-tabel.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, 2014. Pedoman Pelaksanaan Program Pengembangan Usaha Agribisnis Perdesaan. Departemen Pertanian RI. Jakarta.
2. BPS Kabupaten Jember, 2013. Jember Dalam Angka Tahun 2012. Jember.
3. Fatma P., 2012. Evaluasi Program Pengembangan Usaha Agribisnis Perdesaan (PUAP) di Kabupaten Solok. Program Studi Magister Perencanaan Pembangunan Program Pascasarjana Universitas Andalas. (Thesis Tidak Dipublikasikan).
4. Handriyanta GAN, Sudarta IW, Suardai IDPO, 2012. Perilaku Petani terhadap Program Pemberdayaan dan Pengembangan Usaha Agribisnis Peternakan. E-Journal Agribisnis dan Agrowisata. 1 (1): 11–15.

5. Lasmini F, 2010. Analisis Keragaan dan Pengaruh Penyaluran Dana PUAP pada Gapoktan Subur Rejeki dengan Pengelolaan Dana Berbasis Syariah. Skripsi. Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor.
6. Nazir, 2003. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta.
7. Okidah N, 2015. Evaluasi Pelaksanaan Kebijakan Pengembangan Usaha Agribisnis (PUAP) di Kecamatan Batang Kabupaten Batang. Skripsi. Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik - Universitas Diponegoro. Semarang.
8. Sawerah, S., Kusri, N., dan Suyatno, A., 2012. Evaluasi Pelaksanaan Program PUAP pada Usahatani Padi di Desa Sungai Duri II Kec. Sungai Kuyit Kabupaten Pontianak. Skripsi. Faperta Universitas Tanjungpura. Pontianak.
9. Siagian, T., G., 2010. Efektivitas Program Pengembangan Agribisnis Perdesaan (PUAP) terhadap Kinerja Gapoktan (Studi Kasus di Desa Purwosari, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor). Skripsi. Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor.
10. Singarimbun dan Effendi, S., 1995. Metode Penelitian Survei. LP3ES. Jakarta.
11. Zagala, 2010. Dampak Program Pengembangan Agribisnis Pedesaan Terhadap Pendapatan Petani (Studi kasus di Desa Hasang Kecamatan Kualuh Selatan Kabupaten Labuhan Batu, Sumatera Utara). Skripsi. Departemen Agribisnis. Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor.
12. Zaky, G., AM., 2012. Pengaruh PUAP Terhadap Produksi Padi di Desa Sruni, Kecamatan Jenggawah, Kabupaten Jember. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Jember.