

ISSN 2337-4349

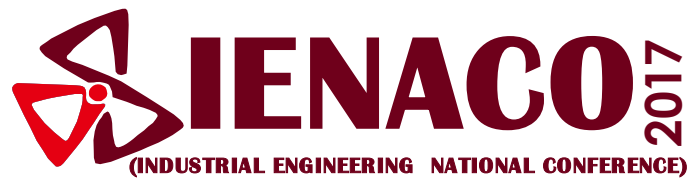


PROSIDING
INDUSTRIAL ENGINEERING NATIONAL CONFERENCE
(IENACO) 2017

HUMAN-CENTERED CREATIVE INDUSTRIES



Program Studi Teknik Industri
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Surakarta
Telp (0271) 717417 ext: 237, Fax: (0271) 715448



“Human – Centered Creative Industries”



**SEMINAR NASIONAL
INDUSTRIAL ENGINEERING NATIONAL CONFERENCE
(IENACO)
2017**

**TEMA
“Human-Centered Creative Industries”**

PELAKSANAAN

Hari, Tanggal : Rabu, 29 Maret 2017

Tempat : The Alana Hotel, Surakarta

Pembicara Utama : Yassierli, Ph.D.
(Associate Professor, Teknik Industri ITB; Ketua Umum
Perhimpunan Ergonomi Indonesia (PEI) Pusat)

Ir. Catur Hernanto, MM, IPM.
(Sekretaris Umum dan Kabid Pengembangan Keprofesian
Berkelanjutan BKTI PII)

Alamat Sekretariat

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik UMS

Gedung H Lantai 2 Kampus II UMS

JL. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Surakarta

Telp. 0271 – 717417 ext. 237, Fax. 0271 – 715448

Email : ienaco@ums.ac.id

Website : ienaco.ums.ac.id

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum wr wb.

Alhamdulillah, puji syukur hanyalah milik Allah SWT, Dzat Yang Maha Segala-galanya. Kepada insan terbaik yang pernah hidup di muka bumi, Rasulullah Muhammad SAW, semoga shalawat serta salam kita senantiasa tercurah.

Alhamdulillah, akhirnya konferensi *Industrial Engineering National Conference (IENACO)* ke-5 tahun 2017 dapat terlaksana. Sebuah ujung perjalanan yang manis, mengingat begitu banyaknya energi yang telah teralokasikan kepada acara ini.

Berkenaan dengan terselenggaranya IENACO ke-5 tahun 2017 ini, perkenankanlah kami selaku Ketua Panitia menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak berikut ini:

1. Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) yang telah memberikan dukungan yang luar biasa;
2. Dekan Fakultas Teknik UMS yang telah memberikan arahan dan masukan-masukan demi membaiknya acara konferensi ini;
3. Bapak Ir. Catur Hernanto, MM, IPM serta Bapak Yassierli, PhD yang berkenan berbagi ilmu dan pengalaman selaku *keynote speakers* konferensi ini;
4. Rekan sejawat yang telah berkenan berperan sebagai *reviewers* bagi makalah yang di-*submit*;
5. Rekan sejawat di Jurusan Teknik Industri FT UMS; pengorbanan waktu, tenaga, biaya dan energi Ibu-Bapak sungguh merupakan unsur utama terselenggaranya konferensi ini;
6. Para pemakalah maupun peserta IENACO ke-5 tahun 2017;
7. Adik-adik mahasiswa Teknik Industri FT UMS yang, di sela-sela kesibukan kuliah, masih bersedia membantu penyelenggaraan acara ini.
8. Pihak-pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu.

Klise, klasik, namun terbukti benar adanya: tak ada gading yang tak retak. Demikian juga halnya acara konferensi ini. Oleh karena itu, perkenankanlah kami mohon maaf yang sebesar-besarnya atas berbagai kekurangan dari penyelenggaraan IENACO ke-5 2017 ini.

Terima kasih,

Nashrun minallah wa fathun qariib,

Wassalamu 'alaikum wr wb.

Surakarta, 22 Maret 2017

Ketua Panitia IENACO ke-5 2017,

Eko Setiawan, PhD

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Bismillahirrahmaanirrahim,

Assalamu 'alaikum wr wb.

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan banyak kenikmatan kepada umat manusia. Shalawat serta salam semoga tetap terlimpah kepada Rasulullah Muhammad SAW.

Salah satu gagasan di dalam upaya meningkatkan kualitas hidup manusia adalah berupa munculnya ekonomi kreatif, di mana industri kreatif merupakan intinya, sebuah gagasan yang sangat mengandalkan kreativitas dan inovasi manusia. Berbagai bukti menunjukkan, industri kreatif merupakan salah satu wajah masa depan dunia.

Di Indonesia, industri kreatif telah menjadi pusat perhatian pemerintah setidaknya dalam 8 tahun terakhir. Hal ini ditandai dengan terumuskannya cetak biru Ekonomi Kreatif Indonesia 2009-2015. Dalam hal ini, industri kreatif digagas sebagai salah satu upaya perwujudan visi ekonomi kreatif di tahun 2015.

Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) menjadikan “memberi arah perubahan” sebagai salah satu bagian dari visinya. Terkait dengan perkembangan terkini di Indonesia, UMS juga berperan serta secara aktif dan menjadi salah satu pelopornya. Dalam skala yang lebih luas, peran serta aktif tersebut juga merupakan upaya perwujudan visi-misi Persyarikatan Muhammadiyah, yakni terwujudnya Indonesia yang berkemajuan. Perhatian terhadap ekonomi kreatif pada umumnya maupun industri kreatif secara khusus bukanlah perkecualian.

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik UMS, sebagai bagian dari UMS, bermaksud memertajam *positioning*-nya, yakni menjadikan industri kreatif sebagai obyek kajian utama. Penyelenggaraan *Industrial Engineering National Conference (IENACO) 2017* adalah salah satu upaya yang ditempuh dalam rangka penguatan *positioning* tersebut.

Jelas, upaya menjadikan industri kreatif sebagai obyek kajian utama di atas selaras dengan visi UMS untuk memberikan perubahan dalam bidang ekonomi kreatif. Oleh karena itu, pimpinan UMS sangat mendukung diselenggarakannya IENACO 2017 ini.

Akhir kata, kepada semua pihak yang terlibat di dalam IENACO 2017, diucapkan selamat berkonferensi dan bertukar gagasan mengenai industri kreatif. Insya Allah hasil yang didapatkan akan memberikan sumbangsih yang berharga bagi Indonesia yang berkemajuan.

Terima kasih.

Billahi taufiq wal hidayah,

Wassalamu 'alaikum wr wb.

Surakarta, 22 Maret 2017

Rektor UMS,

Prof. Dr. H. Bambang Setiadji

SUSUNAN PANITIA
INDUSTRIAL ENGINEERING NATIONAL CONFERENCE
(IENACO)
2017
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FT UMS

Ketua	: Eko Setiawan
Wakil Ketua	: Hari Prasetyo
Sekretaris	: Hafidh Munawir, Much Djunaidi, Siti Nandiroh
Bendahara	: Indah Pratiwi
Seksi-seksi:	
a. Publikasi, Dekorasi, dan Dokumentasi	: Ahmad Kholid Al Ghofari
b. Naskah dan Prosiding	: Ratnanto Fitriadi
c. Dana/Sponsorship	: Mila Faila Sufa
d. Perlengkapan dan Transportasi	: Suranto
e. Acara	: Muchlison Anis, Etika Muslimah
f. Konsumsi	: Ida Nursanti
g. Pembantu Umum	: Diharto, Usman Cahyo Saputro, Eko Daryadi

REVIEWER
INDUSTRIAL ENGINEERING NATIONAL CONFERENCE
(IENACO)
2017
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FT UMS

- 1. Prof. Dr. Susy Susmartini, MSIE, IPU (UNS)**
- 2. Prof Dr. Hari Purnomo (UII)**
- 3. Prof Iwan Vanany (ITS)**
- 4. Dr. Ir. Rini Dharmastiti (Universitas Gajah Mada)**
- 5. Dr. Tiena Gustina Amran (Universitas Trisakti)**
- 6. Dr. Eng. Rika Ampuh Hadiguna (Universitas Andalas, Padang)**
- 7. Dr. Eng. Lusi Susanti (Universitas Andalas Padang)**
- 8. Dr. Wisnu Aribowo, ST, MT (ITB)**
- 9. Ir. Heru Prastawa, DEA (Undip)**
- 10. Dr. Ratna Purwaningsih (Undip)**
- 11. Dr. Arfan Bakhtiar (Undip)**
- 12. Dr. Elisa Kusrini (UII)**
- 13. Anjar Priyono, PhD (UII)**
- 14. Dr. Cucuk Nur Rosyidi (UNS)**
- 15. Dr. Wahyudi Sutopo, IPM (UNS)**
- 16. Sugiono, PhD (Unibraw)**
- 17. Dr. Suranto (UMS)**
- 18. Dr. Hari Prasetyo (UMS)**
- 19. Munajat Tri Nugroho, PhD (UMS)**

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu 'alaikum wr wb.

Acara *Industrial Engineering National Conference* (IENACO) ke-5 tahun 2017 ini tidak mungkin terselenggara tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini perkenankanlah kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak berikut ini:

1. Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) selaku pimpinan tertinggi UMS;
2. Dekan Fakultas Teknik UMS;
3. Pusat Studi Logistik dan Optimisasi Industri (Puslogin) UMS;
4. Rekan-rekan Dosen Teknik Industri FT UMS serta rekan-rekan panitia;
5. Lembaga-lembaga yang ikut mendukung dalam bentuk *sponsorship* kegiatan, sebagai berikut:
 - a. Kospin Jasa Syariah
 - b. Roti GANEP Tradisi Solo
 - c. PT. Laras Natura
 - d. PT. Hoofdasm
 - e. Biro Haji dan Umroh Hajar Aswad
 - f. Batik Siti Sendari
 - g. Sekolah Vokasi UMS
 - h. PT. AHASS Motor Cabang UMS
 - i. IbK dan INWABI UMS
 - j. PT. Batik Adcha-Rofik
 - k. Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi (LPJK) Jawa Tengah

Kepada pihak-pihak tersebut di atas, sekali lagi kami ucapkan banyak terima kasih. Insya Allah Allah SWT memberikan balasan berlipat, Aamiin.

Terima kasih,

Nashrun minallah wa fathun qariib,

Wassalamu 'alaikum wr wb.

Surakarta, 22 Maret 2017

Ketua Panitia IENACO ke-5 2017,

Eko Setiawan, PhD

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Kata Pengantar.....	iii
Sambutan Rektor	iv
Susunan Panitia	v
Daftar <i>Reviewer</i>	vi
Ucapan Terima Kasih	vii
Daftar Isi	viii
IENACO 001. Mifta Khurrohmah M, Dutho Suh Utomo, Lina Dianati Fathimahhayati Perancangan Ulang Fasilitas Belajar Pada Taman Kanak-Kanak dengan Menggunakan Metode <i>Kansei Engineering</i> (Studi Kasus TK Islam Silmi Samarinda)	1
IENACO 002. M. Iqbal Sabit, Dian Putri Yunitasari, Kevin Basu Dewa , Zulfikri Muhammad Ripaldi Perancangan dan Pengembangan Desain Canting Pembatik Tradisional dengan Pendekatan Kano Model	8
IENACO 003. Yusuf Priyandari , I Wayan Suletra, Azmi Mas'ud dan Adi Nurrohmat Prototipe Alat Monitoring Suhu untuk Rantai Dingin Produk Menggunakan <i>Near Field Communication</i> Studi Kasus Distribusi Darah	15
IENACO 004. Puput Rahmawati Desain Kemasan Celengan Lemah untuk Meningkatkan <i>Impulsive Buying</i> Menggunakan Metode <i>Pugh</i> dan <i>Kansei Words</i>.....	22
IENACO 005. Retno Rusdijjati, Sandy Setyo Aji Sugiarto, dan Oesman Raliby <i>Unsafety Behaviour</i> Pekerja di Industri Kayu Lapis yang Berpotensi Menyebabkan Kecelakaan Kerja	29
IENACO 006. Lina Dianati Fathimahhayati, Dutho Suh Utomo, Mifta Khurrohmah Mustari Perancangan Meja dan Kursi yang Ergonomis untuk Murid Taman Kanak-Kanak (Studi Kasus : TK Islam Silmi Samarinda).....	36
IENACO 007. Catur Endah Sulistiyoningrum, Jufrizal, Adam Mulia Go-Scufy : Re-Desain Produk Sepatu Wanita Berbahan Karung Goni Menggunakan Metode <i>Quality Function Deployment</i> (QFD) untuk Meningkatkan Daya Saing UKM Produksi Sepatu.....	41
IENACO 008. Bagus Rindra Adi Wijaya, Lia Larasita Perancangan Dingklik Ergonomis untuk Proses Mencanting (Studi Kasus Kelompok Batik Berkah Lestari)	49
IENACO 009. Citra Indah Asmarawati, Hari Purnomo Desain Kipas Angin Neodymium Menggunakan Metode <i>Quality Function Deployment</i> (QFD)	56

IENACO 010. Galuh Masita Sari, Hari Purnomo Desain Komponen Tambahan pada Sepeda untuk <i>Frame</i> Tenda Menggunakan Model Kano.....	61
IENACO 011. Sharafaddin Ehzazat, Hari Purnomo Desain Alat Bantu Membawa Plastik dan Tas Belanjaan untuk Mengurangi Resiko <i>Carpal Tunnel Syndrome</i> (CTS).....	68
IENACO 012. Putro Ferro Ferdinant, Nurul Umami, Ade Irman Saeful M S, Hadi Setiawan Penggunaan Teknologi <i>Vacuum Evaporator</i> dan <i>Spinner</i> untuk Pengembangan Proses Produksi Gula Aren Semut di Kabupaten Lebak.....	73
IENACO 013. Ratna Ekawati, Evi Febianti, Nuhman Usulan Penentuan Kebutuhan <i>Spare Parts</i> Mesin <i>Compressor</i> Berdasarkan <i>Reliability</i> PT.KDL.....	80
IENACO 014. Imam Sodikin, Cyrilla Indri Parwati, Agostinho Da Fonseca Analisis Total Productive Maintenance Dengan Metode <i>Overall Equipment Effectiveness</i> Sebagai Solusi <i>Six Big Losses</i> dan Cacat Produk.....	85
IENACO 015. Tiara Ima Khota, Ratna Purwaningsih Analisis Kebijakan Perawatan Mesin Continous Ship Unloader 1 PT Petrokimia Gresik	92
IENACO 016. Nia Budi Puspitasari, Adinda Putri Prihapsari Perbandingan Kebijakan <i>Preventive Maintenance</i> dengan <i>Corrective Maintenance</i> pada Mesin Manugraph PT. Masscom Graphy.....	100
IENACO 017. Eva Suryani , Muhammad Nursyaifi Yulius Konsep Desain Perancangan Alat Bantu Pengisian Saus Tomat	108
IENACO 018. Darsini Tingkat Kebisingan Unit Penggilingan Padi/Gabah di Boyolali	114
IENACO 019. Ahmad Arif Nurrahman, Agus Nana Supena, Hirawati Oemar, Salman Al-Farisi Derajat, Nur Aulia Afina, Arif Ridwan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Data Penelitian dan PKM di Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Bandung	119
IENACO 020. Satriardi, Denny Astrie Anggraini, Yulnedi Mitra Perancangan Kursi Kuliah Yang Ergonomis dengan Pendekatan Metode <i>Quality Function Deployment</i> (QFD).....	127
IENACO 021. Novie Susanto, Heru Prastawa, Uli Arta Tindaon, Eko Satriyo Nugroho, Dhialma Yonathan Susilo, Eko Sunarto, Antonius Albert A.H, Arafah K U Adaptasi Konsep <i>Reverse Engineering</i> untuk Menganalisis <i>Usabilitas Operating System</i> (OS) Android dan Ios.....	135

IENACO 022. Wahyu Susihono Peningkatan Kepuasan Kerja Melalui Partisipatori Ergonomi	141
IENACO 023. Sugiono, Ishardita P.Tama, Wisnu W, Lydia D.R. Suweda Investigasi Seting <i>Air Conditioning</i> (Ac) Pada Usaha Peningkatan Kenyamanan <i>Thermal</i> dan Hemat Energi Di Kelas	148
IENACO 024. Sugiono, Dwi H. Sulistyarini, Suluh E. Swara, Khairan A. Mahadika Investigasi <i>Heat Stress</i> Pada Pekerja <i>Wiring Harness</i> Berdasarkan <i>Predicted Mean Vote</i> (PMV) <i>Index</i> Menggunakan <i>CFD Simulation</i>	154
IENACO 025. Henny, Iyan Andriana dan Jazim Alkhamidi Analisis Posisi dan Postur Pekerja Lantai Produksi di PT. Serena Harsa Utama.....	161
IENACO 026. Nurcahyati, Reno Dias Anggara Purba Desain Canting untuk Meminimalisir Waktu Proses Batik Tulis Melalui Pendekatan <i>Micromotion Study</i>.....	168
IENACO 027. Dwi Ariani Sesariningrum, Budi Aribowo Usulan Perancangan <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP) PT Doulton pada <i>Departemen</i> <i>Slip House</i> Menggunakan <i>Macroergonomic Analysis Design</i> (MEAD).....	175
IENACO 028. Debrina Puspita Andriani, Billy Anugrah, Annissa Dian Islami Aplikasi Metode <i>Work Sampling</i> untuk Menghitung Waktu Baku dan Kapasitas Produksi pada Industri Keramik	181
IENACO 029. Ade Sri Mariawati, Ani Umyati, Mustika Noorina Perbaikan Stasiun Tin Granular Menggunakan Metode Hira (<i>Hazard Identification and</i> <i>Risk Assessment</i>) dan Rula (<i>Rapid Upper Limb Assessment</i>)	189
IENACO 030. Angga Haripurna, Hari Purnomo Desain Perancangan Alat Penyaring Dalam Proses Pembuatan Tahu dengan Metode <i>Macro Ergonomic Analysis and Design</i> (MEAD).....	198
IENACO 031. Adi Ramdani, Annura Minar Gayatri, Qilla Aulia Suri, Budi Aribowo Analisis Ekonomi Gerakan dengan Menggunakan Pin Board	204
IENACO 032. Subhan Zul Ardi Peranan Pembelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Media Audio <i>Visual</i> Bagi Pengetahuan Guru di SMKN X Wonosari	208
IENACO 033. Reza Anggara Putra, Minto Basuki Penilaian Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode Hirarc Di PT. X Pasuruan Jawa Timur	212
IENACO 034. Arnes Faradilla Penilaian Persepsi Iklim Keselamatan di RSUD pada Unit Rawat Inap	220

IENACO 035. Samsul Maarif dan Widodo Hariyono Pengawasan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada Welder Di PT. Gunanusa Utama Fabricators Kabupaten Serang	224
IENACO 036. Retno Rusdijati, Sandy Setyo Aji Sugiarto, dan Oesman Raliby Unsafe Behaviour Pekerja di Industri Kayu Lapis yang Berpotensi Menyebabkan Kecelakaan Kerja	231
IENACO 037. Muhammad Busyairi, Rahmatika Nurlaila, Ika Meicahayanti Identifikasi Potensi Bahaya Kerja dan Pengukuran Fisik Bangunan Kerja di Laboratorium PLTU Embalut	238
IENACO 038. Muchlison Anis, Tsana Sekar Biru Permata Dewa Penentuan Output Baku Operator dengan Menggunakan Metode <i>Work Sampling</i>.....	251
IENACO 039. Ahmad Kholid Alghofari, Mohamad Danny Haryanto Perancangan Kursi Penumpang Kereta Api Kelas Ekonomi (K-3) dengan Menggunakan Pendekatan Ergonomi (Studi Kasus: PT. XYZ).....	257
IENACO 040. Indah Pratiwi, Purnomo, Rini Dharmastiti, Lientje Setyowati Pengukuran Aktivitas Otot dengan Perbedaan Jenis Kelamin pada Postur Kerja Bagian Tangan Menggunakan <i>Surface Electromyography</i>	265
IENACO 041. Darwadi, Moehamad Aman, M. Imron Rosyidi Penambahan <i>Scrap Kicker</i> pada <i>Die</i> Desain Guna Meningkatkan <i>Gross Stroke Per Hour</i>.....	273
IENACO 042. Diana Puspita Sari, Abdrizal Oktafianto Penentuan Strategi Bisnis Menggunakan Analisis <i>Swot</i> dan Matriks Ifas – Efas pada CV. Dynasty	283
IENACO 043. Silvia Merdikawati, Anita Mustikasari, Afni Khadijah Pemanfaatan Limbah Bonggol Bambu Menjadi Produk Kerajinan <i>Home Industry</i>.....	291
IENACO 044. Afrin Fauzya Rizana, Amelia Kurniawati, Rayinda P. Soesanto Model Penilaian dan Pemilihan <i>Trade Show</i> Bagi Industri Kreatif di Sektor Mode	296
IENACO 045. Rayinda Pramuditya Soesanto, Afrin Fauzya Rizana, Luciana Andrawina <i>Knowledge Sharing</i> Antar Pekerja di Industri Kecil Menengah Konveksi Berdasarkan Faktor Individu dan Organisasi.....	303
IENACO 046. Narto, Indung Sudarso, Lukmandono Perancangan Bisnis Model dan Perumusan Strategi untuk Meningkatkan Daya Saing Industri Batik Pamekasan	310
IENACO 047. Lukmandono, Arman Hakim Nasution, Lusi Zafriana Pengembangan Industri Kreatif Berbasis Digital Melalui Pendekatan Inkubasi Bisnis	318

IENACO 048. Arman Hakim Nasution, Lusi Zafriana, Lukmandono Roadmap Industri Kreatif Berbasis Digital di Jawa Timur	325
IENACO 049. Aries Susanty, Haryo Santoso, Tani Fania Penilaian Implementasi <i>Green Supply Chain Management</i> di UKM Batik Pekalongan dengan Pendekatan <i>Greenscor</i>	332
IENACO 050. Famila Dwi Winati, Febri Wahyudi, Putri Citra Marifa Peningkatan Kualitas pada Industri Kreatif “Bakpia Pathok” Menggunakan Metode <i>Six Sigma</i>.....	341
IENACO 051. Feny Yuliana Andriani, Delia Isti Astari, Diniarie Budhiarti, Kiki Musfika Zachary Analisis Pengambilan Keputusan Strategi Pengembangan Industri Kreatif Kulit Ikan Pari Yogyakarta dengan Pendekatan <i>Swot</i> dan <i>AHP</i>	349
IENACO 052. Nurul Ummi, Rizal Pendekatan <i>E-Commerce</i> Sebagai Media untuk Pengembangan Model Pemasaran Produk Industri Kreatif Ikm Banten <i>Art</i>	357
IENACO 053. Retno Indriartiningtias, Subagyo, Budi Hartono <i>Knowledge Creation</i> pada Industri Kecil dan Menengah : Dalam Tinjauan Kajian Pustaka Secara Sistematis	366
IENACO 054. CyrillaIndri Parwati, Imam Sodikin, Raga Fiandita Penerapan Konsep <i>Green Productivity</i> Dalam Upaya Minimalisasi <i>Waste</i> pada Proses Pelapisan Krom	375
IENACO 055. Yamtana Pengolahan Koagulasi Biofilter dan Karbon Aktif untuk Perbaikan Kualitas Limbah Cair <i>Laundry</i>	383
IENACO 056. Joko Susetyo Analisis Produktivitas dengan Metode <i>Objective Matrix</i> dan <i>Green Productivity</i> di Rumah Pematangan Ayam.....	390
IENACO 057. Eko Wahyu Abryandoko, Zeplin Jiwa Husada Tarigan Peningkatan <i>Organizational Culture</i> pada Smk Dharma Bahari Surabaya dengan Menggunakan <i>Swot</i> Analisis	397
IENACO 058. Riki Ferdizal, Nur Yulianti Hidayah Analisis Penurunan Tingkat <i>Inventory</i> dan <i>Lead Time</i> Proses Produksi dengan Sistem Produksi <i>Just In Time</i> Di PT. <i>Cg Power Systems</i> Indonesia	404
IENACO 059. Etika Muslimah, Novelia Mahastuti, Muhammad Luthfi Saqqo Pendekatan <i>Green Ergonomics</i> Dalam Pengukuran <i>Eco Efficiency</i> di Industri Kecil (Studi Kasus: Industri Tahu Di Purwogondo, Kartasura, Sukoharjo)	412

IENACO 060. Ratnanto Fitriadi, Ivanudin Ryansyah Analisis Pemanfaatan Limbah Tahu Apu Klaten	420
IENACO 061. Suranto, Eko Setiawan, Totok Budi Santosa Ipteks Bagi Kewirausahaan (IBK) Menghasilkan Calon Wirausaha Baru di Universitas Muhammadiyah Surakarta	429
IENACO 062. Suranto, Eko Setiawan, Sujalwo Menghasilkan Calon Wirausaha Baru Berbasis Potensipreneur	434
IENACO 063. Dhaniya Tri Wigati, Alfiqra, Septiansyah Manajemen Persediaan Suku Cadang Menggunakan Analisis Keputusan serta Multi Kriteria Klasifikasi Guna Meningkatkan Produktivitas Cv Tunas Karya	444
IENACO 064. Diana Andriani Perilaku Penggunaan <i>Gadget</i> Berdasarkan <i>Gender</i> dan Usia Di Kalangan Mahasiswa Universitas Komputer Indonesia.....	450
IENACO 065. Siti Sopiah, Fuad Achmadi Penetapan Kriteria Harga Biaya Angkut Transportasi Bahan Bakar Solar Sebagai Dasar Pengambilan Keputusan untuk Meningkatkan Profitabilitas Perusahaan.....	456
IENACO 066. Terdy Kistofor, Syamsuri, Rony Prabowo Penentuan Peserta Tim Robot Menggunakan Perspektif <i>Knowledge Management</i> dan Pendekatan Metode AHP (Studi Kasus : Laboratorium Robotika Universitas XYZ)	463
IENACO 067. Diana Puspita Sari, Agil Saputro, Susatyo Nugroho Analisis Pemilihan Supplier Bahan Baku Biji Plastik <i>Polypropylene</i> Menggunakan Metode AHP dan QFD Pada PT. Arisamandiri Pratama	471
IENACO 068. Zuhdi Allamsyah, Nafis Ulin Nuha, Kiki Musfika Zachary, Wirdha Novianti Wijaya Pengaruh Implementasi <i>Green Marketing</i> Terhadap Keputusan Pembelian Konsumen dengan Pendekatan <i>Marketing Mix</i> (Studi Kasus di Gendhis Bag).....	479
IENACO 069. Kulsum, Eka Novi Andriani, Putiri Bhuana Katili Analisa Pengukuran Produktivitas Perusahaan PT. XYZ	486
IENACO 070. Rattih Poerwarini, Indung Sudarso, I Nyoman Lokajaya Strategi Peningkatan Daya Saing Destinasi Wisata Daerah Tertinggal	495
IENACO 071. Candra Budiono, Slamet Setio Wigati Penentuan Sistem Persediaan Barang dengan Simulasi Di UD. Dwi Tunggal.....	504
IENACO 072. Risma Adelina Simanjuntak, I Kadek Agus Budiastawa Pengukuran Kinerja Perusahaan dengan Kriteria <i>Malcolm Baldrige</i> Guna Menentukan Menggunakan Level Keunggulan Perusahaan	511

IENACO 073. Darminto Pujotomo, Sriyanto, Eka Nurul Ilahiyyah Pengukuran Kinerja Pengadaan Barang/Jasa Dengan Menggunakan Indonesia Procurement Maturity Model di Unit Layanan Pengadaan Universitas Diponegoro.....	519
IENACO 074. Fika Rifai, Syafira Chairani Putri Analisis Pengukuran Kinerja Inovasi Terhadap Daya Saing pada Cluster UMKM Kerajinan Yogyakarta	527
IENACO 075. Dean Nanda Pradika Pengaruh Bauran Pemasaran Terhadap Keputusan Menggunakan Jasa EMKL pada PT. Jasco Logistics Cabang Solo	534
IENACO 076. Ida Giyanti, Erni Suparti Model Konseptual Penerimaan Teknologi Halal Mui Berbasis Technology Acceptance Model	540
IENACO 077. Dewinda Prameta Suci, Tutik Farihah Pemetaan Posisi Produk Kamera Jenis Kamera Mirrorless Menggunakan Canvas Strategy	546
IENACO 078. Sutrisno Badri, Anis Marjukah Model Kinerja Competitiveness Industri Furniture Kabupaten Klaten.....	552
IENACO 079. Ida Nursanti, Supriyanto Optimasi Biaya Transportasi Pengumpulan dan Pengangkutan Susu Sapi Perah dengan Model Simulasi.....	558
IENACO 080. Naniek Utami Handayani, Tirsia Roza Triyanni Analisis Pengendalian Kualitas Produk Kain Grey dengan Metode Six Sigma pada Proses Weaving Di PT. Tiga Manunggal Synthetic Industries	568
IENACO 081. Naniek Utami Handayani, Diana Puspita Sari, Midiawati, Hanan Muhardiansyah Analisis Resiko Produksi Pakan Ternak Ayam Pedaging pada CV. Eka Farma Semarang Menggunakan Failure Mode And Effect Analysis	576
IENACO 082. Heru Subiyakto, Lukmandono, Rony Prabowo Analisis Peningkatan Kualitas Produk Precast Concrete dengan Pendekatan Statistical Process Control dan Quality Function Deployment	586
IENACO 083. Arfan Bakhtiar, Mega Aulia Silviadara, Aries Susanty Perbandingan Kualitas Layanan Ritel Swalayan Menggunakan Competitive Zone Of Tolerance Based dan Importance-Performance Analysis	594
IENACO 084. Rahmad Kusbiyantoro, Fuad Achmadi Analisis Perbaikan Kualitas Kertas Art Paper di PT. Pabrik Kertas Tjiwi Kimia Tbk Berdasarkan Customer Satisfaction Index (CSI) dan Quality Function Deployment (QFD)	602

IENACO 085. Nia Budi Puspitasari, Yuni Sartika Analisis Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode <i>Six Sigma</i> pada Divisi Sewing PT Pisma Garment Indo	609
IENACO 086. Nia Swastika Eryan, Rahmadiyah Dwi Astuti <i>Quality Control</i> untuk Produksi <i>Spare Part</i> pada PT. Ypti Divisi <i>Plastic Injection</i> Menggunakan Metode <i>Six Sigma</i>	617
IENACO 087. Julian Rebecca Perbaikan Kualitas Produk Rajut dengan Menggunakan Metode <i>Quality Function Deployment</i> (QFD) Di Cv. Salwa Knit Bandung	626
IENACO 088. Saufik Luthfianto, Zulfah, M. Fajar Nurwildani Desain Kualitas Perancangan Produk Limbah Plat Alumunium Menggunakan Metode <i>Eksperiment</i>	632
IENACO 089. Siti Nandiroh, Ganang Adi Sulistyawan Penentuan Sampel Produk <i>Link Belt</i> Menggunakan Metode <i>Acceptance Sampling Mil-Std-105e</i>	638
IENACO 090. Famila Dwi Winati, Adhe Rizky Anugerah, Dwi Adi Purnama Desain <i>Lean Production</i> dengan Aspek <i>Sustainability</i> dan Logika <i>Fuzzy</i> Pada <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT) untuk Meningkatkan Produktivitas Industri Kreatif : Studi Kasus	647
IENACO 091. Hafidh Munawir, Wisnu Nur Cahyanto Penjadwalan <i>Job Shop</i> Mesin Majemuk Menggunakan Algoritma <i>Non Delay</i> (Studi Kasus di PT. Wangsa Jatra Lestari)	654
IENACO 092. Much Djunaidi, Bambang W. Febriantoko, Ahmad K. Alghofari Perintisan Pusat Pelatihan Teknologi Sebagai Upaya Penyelarasan Pendidikan dengan Dunia Kerja	665
IENACO 093. Qurtubi Peran Pemasaran Industri Dalam Keilmuan Teknik Industri	671
IENACO 094. Candra Puspita Kurniawati, Anita Wijayanti, dan Endang Masitoh Pengaruh Kepuasan Pengguna Sistem Informasi Akuntansi Terhadap Kualitas Kinerja Karyawan	677
IENACO 095. Shanti Larasati, Kartika Hendra Titisari, Siti Nurlaela Pengaruh <i>Good Corporate Governance</i> dan <i>Corporate Social Responsibility</i> Terhadap Kinerja Keuangan Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di Bei	683
IENACO 096. Eka Prasetia Wati Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Pelaporan Keuangan Tahun 2015 pada Pemerintah Kota Surakarta	691

IENACO 097. Suselo Winasis Apriyani, Kartika Hendra Titisari, Trimurti Efektivitas Penerapan Sistem Pengendalian <i>Intern</i> Pembiayaan di Koperasi Simpan Pinjam dan Pembiayaan Syariah “Kospin Syariah Karanganyar”	698
IENACO 098. Shofia Hardi, Indung Sudarso Analisis <i>Simulated Annealing</i> (Sa) dan Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Aktivitas Distribusi dengan Menggunakan <i>Distribution Requirement Planning</i> (DRP)	706
IENACO 099. Agus Ristono, Pratikto, Purnomo Budi Santoso, Ishardita Pambudi Tama Metode Usulan untuk Analisis Sensitifitas Dalam Pemilihan Pemasok	713
IENACO 100. Imron Rosyadi NR, I Nyoman Pujawan, Iwan Vanany Optimasi Rancangan Jaringan Distribusi pada Rantai Pasok Bahan Pangan di Jawa Timur	723
IENACO 101. Petrus Wisnubroto, Ariwijaya T Salurante <i>Analysis On Raw Material Inventory Planning With Method Of Economic Order Quantity (EOQ) On Cv. D & D Handicraft Collections, Yogyakarta</i>	731
IENACO 102. I.Made Aryantha Anthara Analisis Performansi Rantai Pasok dengan Model <i>Supply Chain Operations Reference</i> di PT. Riki Family	740
IENACO 103. Wisnu Nugroho Saputro, Slamet Setio Wigati Pengendalian Sistem Persediaan Bahan Baku di Unit 10 PT. Sritex	747
IENACO 104. Hari Prasetyo, Listy Avri Christiana Penyelesaian CCVRPTW Menggunakan <i>Biased Random Key Genetic Algorithm-Populasi Degradasi (BRKGA-PD)</i>	754
IENACO 105. Alam Santosa Perancangan Basis Data Aplikasi Permainan Simulasi Industri	766
IENACO 106. Taufik Martha Andrianta, Slamet Setio Wigati Perancangan Tata Letak Cv.Karya Logam dengan Mempertimbangkan Perencanaan Persediaan Bahan Baku	772
IENACO 107. Rachmatika Dewi Tri Utami, Dra. Trimurti, Kartika Hendra Analisis Efektivitas Sistem Pengendalian <i>Intern</i> Persediaan Obat di Rumah Sakit Umum Kasih Ibu Surakarta	780
IENACO 108. Nanik Dyah Wijayanti, Hendro Subroto, Suhendro Evaluasi Sistem Pengendalian <i>Intern</i> Terhadap Penjualan Kredit pada Al-Ikhlas Stationery Surakarta	788
IENACO 109. Lilis Andriastuti, Endang Masitoh, Suhendro Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Praktik Perataan Laba di Bursa Efek Indonesia	793

IENACO 110. Dian Mustika Sari, Siti Nurlaela, Kartika Hendra TS Pengaruh Kompetensi Karyawan Bagian Akuntansi, Dukungan Top Management Serta Pendidikan dan Pelatihan Terhadap Efektivitas Sistem Informasi Akuntansi (Studi Kasus pada Perusahaan Penerbit dan Percetakan Di Surakarta)	801
IENACO 111. Sutanti Pengaruh Sumber Daya Manusia, Anggaran Daerah, Sistem Pengendalian <i>Intern</i>, Pengawasan Keuangan Daerah dan Pemanfaatan Teknologi Informasi Terhadap Nilai Informasi Pelaporan Keuangan Pemerintah Daerah (Survei Pada Skpd Kabupaten Wonogiri)	807
IENACO 112. Trias Budi Utami, Endang Masitoh W, Suhendro Pengaruh Efektivitas Penggunaan dan Kepercayaan Atas Sistem Informasi Akuntansi Terhadap Kinerja Karyawan Ksp Artha Mulya dan Ksp Pedesaan Artha Mandiri	814
IENACO 113. Noviana Diah Kartikasari, Trimurti, Endang Masitoh Evaluasi Sistem Pengendalian Intern Pembelian Bahan Baku di PT. Batik Keris Sukoharjo Provinsi Jawa Tengah	821
IENACO 114. Aprilia Wulandari, Hendro Subroto, Anita Wijayanti Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Pengungkapan Tanggungjawab Sosial Perusahaan	829
IENACO 115. Irma Indrianti, Suhendro, Endang Masitoh Pengaruh Penerapan <i>E-System</i> Perpajakan Terhadap Kepatuhan Wajib Pajak Badan (Studi Kasus di Kpp Pratama Surakarta)	837
IENACO 116. Mutiara Laraswati, Siti Nurlaela, Hendro Subroto Pengaruh Pemahaman Sistem <i>E-Billing</i>, Kualitas Pelayanan, dan Pelaksanaan Sanksi Pajak Terhadap Kepatuhan Wajib Pajak Umkm Mebel di Kabupaten Sukoharjo	843
IENACO 117. Nurti Fitulatsih, Siti Nurlaela, Suhendro Pengaruh Pemahaman Aplikasi <i>E-System</i> Pajak Terhadap Kepatuhan Wajib Pajak Orang Pribadi di Sukoharjo	850
IENACO 118. Almaidah Mahanani, Kartika Hendra Titisari, Siti Nurlaela Pengaruh Karakteristik Perusahaan, <i>Sales Growth</i> dan CSR Terhadap <i>Tax Avoidance</i>	858
IENACO 119. Etivitawati, Siti Nurlaela, Kartika Hendra Titisari Pengaruh Pemahaman, Pengetahuan dan <i>Tax Amnesty</i> Terhadap Kepatuhan Membayar Pajak Orang Pribadi	869
IENACO 120. Diri Putri Utami, Endang Masitoh, Yuli Chomsatu Analisis Perbandingan Jumlah Permohonan <i>Non</i> Keberatan Sebelum dan Sesudah Menteri Keuangan Nomor 91/Pmk.03/2015peraturan (Studi pada Kanwil Djpp Jateng Ii, Periode 2012-2016)	876

IENACO 121. Tri Wahyuningsih, Anita Wijayanti, Yuli Chomsatu Samrotun Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepatuhan Wajib Pajak Dalam Membayar Pbb-P2	883
IENACO 122. Afrilia Fitri Wulandari, Anita Wijayanti, Yuli Chomsatu Samrotun Persepsi Pegawai Bagian Keuangan Dinas Kabupaten Sragen Terhadap Faktor Penyebab Terjadinya Fraud di Sektor Pemerintahan	891
IENACO 123. Rina Puji Hastuti, Anita Wijayanti, Yuli Chomsatu Pengaruh Jenjang Pendidikan dan Pemahaman Teknologi Informasi Terhadap Penyajian Laporan Keuangan Berdasarkan Sak Etap pada Pengrajin Batik	898
IENACO 124. Danik Hastuti, Yuli Chomsatu Samrotun, Riana Rachmawati Dewi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Audit (Studi pada Auditor KAP di Surakarta, Semarang, dan Yogyakarta)	905
IENACO 125. Sarwendah Sulistyaningsih, Anita Wijayanti, Endang Masitoh Pengaruh <i>Corporate Social Responsibility</i> Terhadap Nilai Perusahaan dengan Profitabilitas Sebagai Variabel <i>Moderating</i>	913
IENACO 126. Dicka Bella Murtika Sari, Anita Wiyanti, Endang Masitoh Pengaruh Sistem Pengendalian <i>Intern</i> Pemerintah dan Kompetensi Sumber Daya Manusia Terhadap Efektivitas Pengelolaan Keuangan Daerah	921
IENACO 127. Kartika Chandra Dewi, Anita Wijayanti, Suhendro Pengaruh Etika, Independensi, Profesionalisme, Pengalaman dan Keahlian Auditor Terhadap Opini Audit (Studi Empiris pada Kantor Akuntan Publik di Jawa Tengah dan Yogyakarta)	928
IENACO 128. Puji Rahayu, Anita Wijayanti, Suhendro Pengaruh Kesadaran Wajib Pajak, Pelayanan Fiskus, dan Sanksi Pajak Terhadap Kepatuhan Wajib Pajak Orang Pribadi	935
IENACO 129. April Liyani, Endang Masitoh, Yuli Chomsatu Samrotun Faktor Faktor yang Mempengaruhi Kepatuhan Wajib Pajak Dalam Membayar Pajak Bumi dan Bangunan di Desa	945
IENACO 130. Ria Ariani Prasetyo, Endang Masitoh, Riana Dewi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penerimaan Pajak Reklame di Kabupaten Karanganyar	951
IENACO 131. Diana Kurnia Sari, Yuli Chomsatu Samrotun, Riana Rachmawati Dewi Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepatuhan Wajib Pajak Orang Pribadi di KPP Pratama Surakarta	959
IENACO 132. Tri Utami, Siti Nurlaela, Suhendro Pengaruh Pengetahuan Tentang Penggunaan <i>E-Billing</i>, Kualitas Sistem, Kepatuhan Membayar Pajak, Terhadap Efektivitas Pelaporan Pajak	966

IENACO 133. Tutik Yuliyanti, Kartika Hendra Titisari, Siti Nurlela
**Pengaruh Keadilan Pajak, Tarif Pajak, Sistem Perpajakan, Sanksi Perpajakan,
Teknologi Perpajakan Terhadap Persepsi Wajib Pajak Badan Mengenai
Penggelapan Pajak 974**

METODE USULAN UNTUK ANALISIS SENSITIFITAS DALAM PEMILIHAN PEMASOK

Agus Ristono^{*1}, Pratikto², Purnomo Budi Santoso³, Ishardita Pambudi Tama⁴

^{1,2}Jurusan Teknik Mesin, ^{3,4}Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Jl. MT Haryono, Malang.

*Email: agus.ristono@upnyk.ac.id

Abstrak

Selection of suppliers is to determine the best supplier based on several criteria that are important to the company. Therefore, the selection of suppliers is the problem of multi-criteria decision making (MCDM). Current research trends are combining two or more methods of MCDM in the selection of suppliers. However, the coalition does not necessarily produce a better model. A good model in the supplier selection is not sensitive to changes in criteria weights. Many studies, such as Polat (2015), Pitchipoo et al. (2013) and others, make changes to the weighting of criteria not based on real conditions. This study proposes a new way to perform a sensitivity analysis on the model of supplier selection. The proposed method will prove that the conclusions of previous research in the supplier selection (Polat, 2015; Pitchipoo et al. (2013)) which combines two MCDM is not necessarily better than just one MCDM only.

Kata kunci: criteria, sensitivity analysis, multi-criteria decision making, supplier selection

1. PENDAHULUAN

Pada proses pemilihan pemasok, biasanya perusahaan memiliki beberapa kriteria sebagai pertimbangan dalam memilih pemasok terbaik. Pada umumnya, jarang ada satu pemasok yang memiliki unggul di semua kriteria yang dipertimbangkan oleh perusahaan tersebut. Jadi, perlu adanya pembobotan terhadap tiap-tiap kriteria tersebut sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam penilaian untuk tiap pemasok. Oleh karena itu, pemilihan pemasok termasuk dalam masalah multi-criteria decision making (MCDM). Metode MCDM yang digunakan dalam pemilihan pemasok dapat dibagi dalam dua kelompok, yakni berdiri sendiri dan kombinasi. Pada masa yang akan datang, ada kecenderungan bahwa kombinasi MCDM dalam pemilihan pemasok semakin diminati oleh peneliti (Chai et al., 2013; Ho et al., 2010).

Alasan penggunaan kombinasi MCDM adalah bahwa dengan mengkombinasikan dua MCDM atau lebih akan memberikan hasil yang lebih baik dari pada jika hanya menggunakan MCDM secara berdiri sendiri. Satu metode MCDM yang paling banyak digunakan dalam kombinasi tersebut adalah Analytic Hierarchy Process (AHP) (Govindan et al., 2015; Zimmer et al., 2015). AHP ini sering dikombinasikan dengan ELimination Et Choix Traduisant la REalité (ELimination and Choice Expressing REality) (ELECTRE) (Ertay et al. (2011)), TOPSIS (Freeman and Chen (2015); Pramanik et al. (2016)), preference ranking organization method for enrichment evaluations (PROMETHEE) (Polat (2015)), dan Grey Relational Analysis (GRA) (Zolfani et al. (2012), Pitchipoo et al. (2012 ; 2013)).

Fungsi AHP dalam kombinasi MCDM untuk pemilihan pemasok adalah sebagai pembobot pada tiap kriteria. Bukti yang selalu disampaikan oleh para peneliti dalam penelitian pemilihan pemasok dengan menggunakan kombinasi MCDM ada pada analisis sensitifitasnya. Mereka beranggapan bahwa solusi model pemilihan pemasok yang tidak mengalami perubahan ketika terjadi perubahan pada bobot kriteria dianggap sebagai model pemilihan pemasok yang baik. Akan tetapi yang menjadi masalah adalah apakah perubahan tersebut sesuai dengan kondisi nyata atau tidak. Semua penelitian tentang pemilihan pemasok yang ada selalu membuat skenario perubahan bobot kriteria secara langsung. Artinya bahwa perubahan tersebut tidak didasarkan pada perubahan kondisi tertentu atau karena sebab-sebab tertentu.

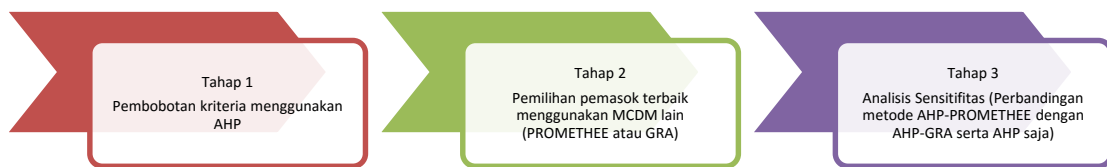
Perubahan bobot kriteria yang tidak didasarkan pada perkiraan perubahan kondisi yang sebenarnya, mengakibatkan pada hasil kesimpulan yang belum tentu sesuai kondisi nyata pula. Oleh karena itu, berdasarkan pada kelemahan tersebut diatas, maka penelitian ini mengusulkan

sebuah cara baru dalam membuat sebuah analisis sensitifitas yang didasarkan pada perubahan kondisi yang sebenarnya.

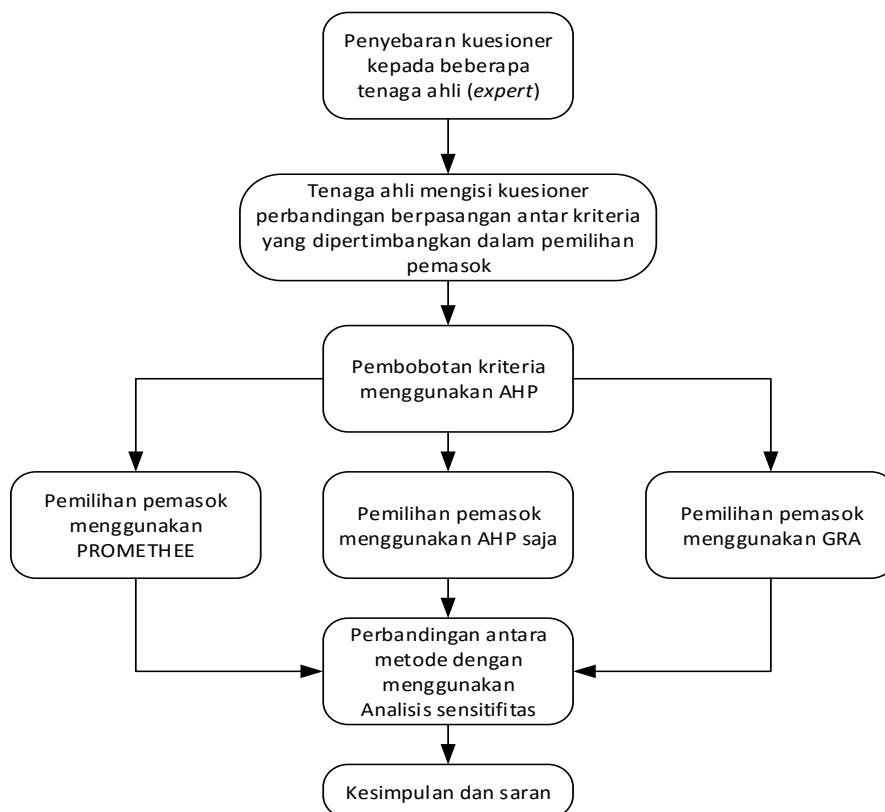
2. METODOLOGI

Tahapan Penelitian

Tahapan pertama yang akan dilalui dalam penelitian ini adalah penentuan bobot kriteria dengan menggunakan AHP. Tahapan kedua adalah pemilihan pemasok dengan menggunakan MCDM lain, yakni PROMETHEE dan GRA. Tahapan berikutnya adalah analisis sensitifitas. Pada tahap ini dilakukan rekayasa perubahan jumlah tenaga ahli (*expert*) yang memberikan nilai perbandingan berpasangan (*pair wise comparison*) terhadap kriteria-kriteria yang dipertimbangkan dalam pemilihan pemasok. Apabila dikatakan bahwa ada perubahan $i\%$, maka berarti ada $i\%$ kuesioner dari total jumlah kuesioner hasil isian tenaga ahli yang dinyatakan batal atau tidak valid atau tidak konsisiten karena consistency ratio (CR) $<0,01$ atau mungkin juga tenaga ahlinya berkurang $i\%$ karena tidak bersedia memberikan penilaian atau alasan lain. Hal ini tentunya sangat lebih sesuai dengan kondisi yang sebenarnya, dibandingkan dengan hanya merubah $i\%$ terhadap bobot kriteria secara langsung. Ketiga tahapan tersebut dapat diilustrasikan seperti tampak pada Gambar 1 dan 2.

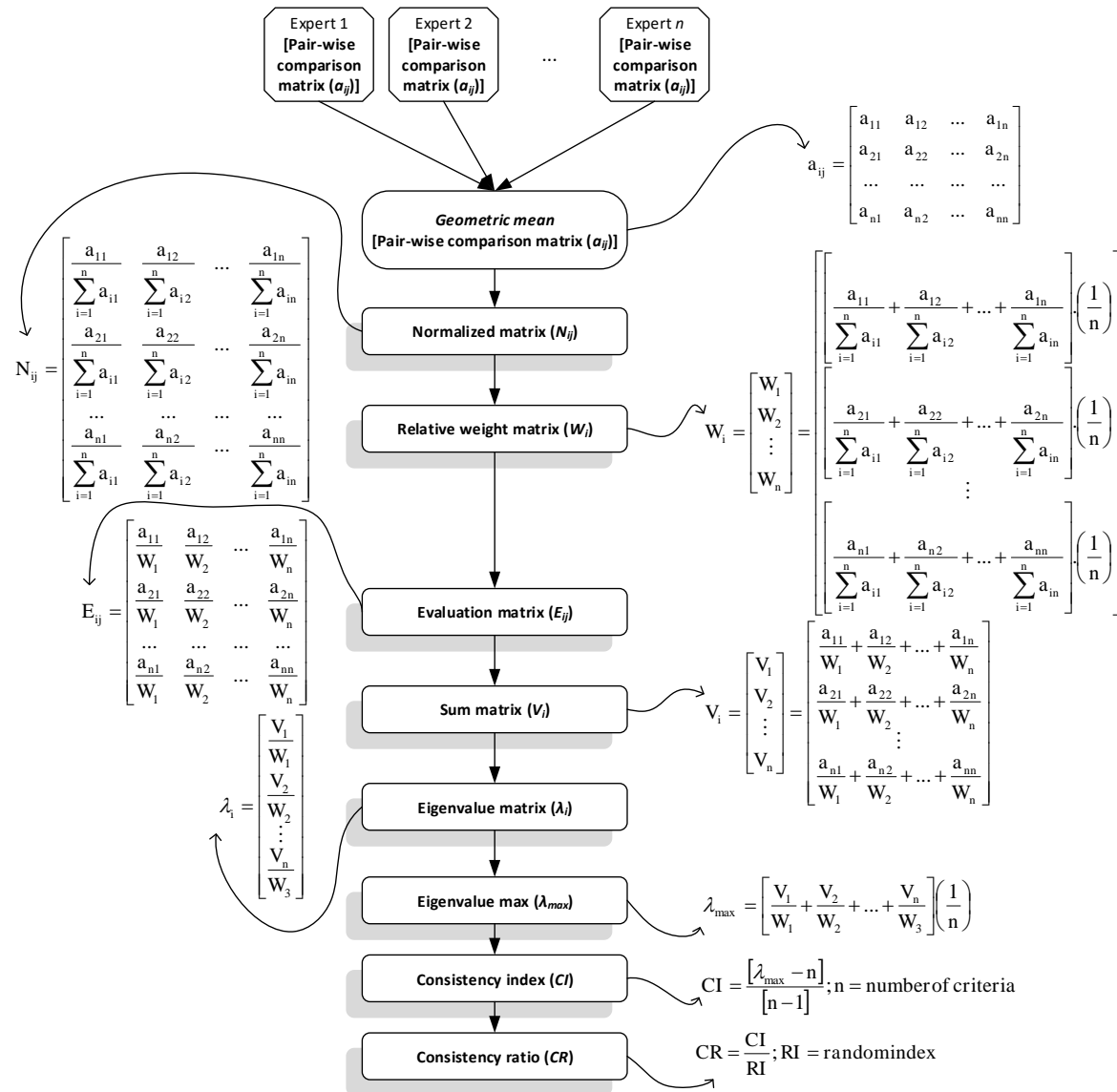


Gambar 1. Tahapan penelitian



Gambar 2. Alur penelitian

Dengan menggunakan analisis sensitifitas, biasanya dijadikan alat bagi peneliti dalam pemilihan pemasok untuk membandingkan antara kombinasi MCDM dengan metode lain dan atau metode MCDM secara mandiri. Penelitian-penelitian pemilihan pemasok yang menggunakan kombinasi AHP dengan MCDM lainnya selalu menyimpulkan bahwa penggunaan kombinasi AHP dengan MCDM lain lebih baik dibandingkan dengan jika hanya menggunakan AHP saja. Mereka mendasarkan pada analisis sensitifitas tersebut. Oleh karena itu, hipotesis dalam penelitian ini adalah bahwa belum ada jaminan bahwa kombinasi AHP dengan MCDM lain lebih baik jika dibandingkan dengan AHP saja, jika analisis sensitifitasnya dilakukan secara kenyataan.



Gambar 3. Alur proses AHP

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Contoh numerik

Agar dapat diketahui kebenaran hipotesis penelitian, maka diberikan data penilaian berpasangan dari lima tenaga ahli untuk enam kriteria seperti pada Lampiran 1. Sedangkan hasil rata-rata geometrik hasil penilaian berpasangan dari kelima angket tenaga ahli dapat diringkas dalam Tabel 1. Demikian pula untuk data penilaian dari masing-masing pemasok (S1, S2, S3, S4) untuk tiap kriteria ada di Lampiran 2, dengan rata-rata geometriknya ada pada Tabel 2. Dengan menggunakan data tersebut, maka diolah menggunakan AHP dengan alur seperti pada Gambar 3. Hasil pembobotan kriteria dengan menggunakan alur tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil pemilihan pemasok dengan AHP dapat dilakukan menggunakan Tabel 2 dan Tabel 3. Perhitungan dengan PROMETHEE dimana bobotnya berasal dari Tabel 3 (AHP) dapat dilihat pada Tabel 4. Demikian pula untuk perhitungan GRA dimana bobotnya berasal dari Tabel 3 (AHP) dapat dilihat di Tabel 4. Rincian cara PROMETHEE dan GRA dapat dibaca dalam Polat (2015) dan Pitchipoo et al. (2012; 2013).

Tabel 1. Perbandingan berpasangan (rata-rata geometrik)

	Price	Quality	Facility	Experience	Safety	Financial
Price	1.0000	0.6444	0.6444	1.2457	3.6801	1.9332
Quality	1.5518	1.0000	1.2457	2.4082	5.3481	3.6801
Facility	1.5518	0.8027	1.0000	1.9332	4.8287	2.9542
Experience	0.8027	0.4152	0.5173	1.0000	3.3227	2.1411
Safety	0.2717	0.1870	0.2071	0.3010	1.0000	0.4670
Financial	0.5173	0.2717	0.3385	0.4670	2.1411	1.0000

Tabel 2. Data tiap pemasok (rata-rata geometrik)

	Price	Quality	Facility	Experience	Safety	Financial
S1	5.0000	6.1185	6.5444	6.5444	6.1185	5.9088
S2	5.7203	3.6801	5.7203	5.3481	5.0000	6.1185
S3	3.0000	5.3481	5.3481	5.7203	3.3227	5.0000
S4	4.5144	5.0000	5.0000	4.5144	3.3227	5.0000

Tabel 3. Hasil pembobotan kriteria dengan AHP

Kriteria	Price	Quality	Facility	Experience	Safety	Financial
Bobot	0.174	0.297	0.252	0.145	0.047	0.005

Tabel 4. Resume solusi masing-masing metode

	AHP	GRA	PROMETHEE	AHP-GRA	AHP- PROEMTHEE
S1	0.293	4.257	0.694	0.709	2.049
S2	0.244	4.934	0.028	0.866	-0.448
S3	0.233	5.427	-0.306	0.865	-0.619
S4	0.230	5.604	-0.417	0.901	-0.982

Tabel 5. Urutan pemasok dari masing-masing metode

	AHP	GRA	PROMETHEE	AHP-GRA	AHP- PROEMTHEE
	S1	S4	S1	S4	S1
	S2	S3	S2	S3	S2
	S3	S2	S3	S2	S3
	S4	S1	S4	S1	S4

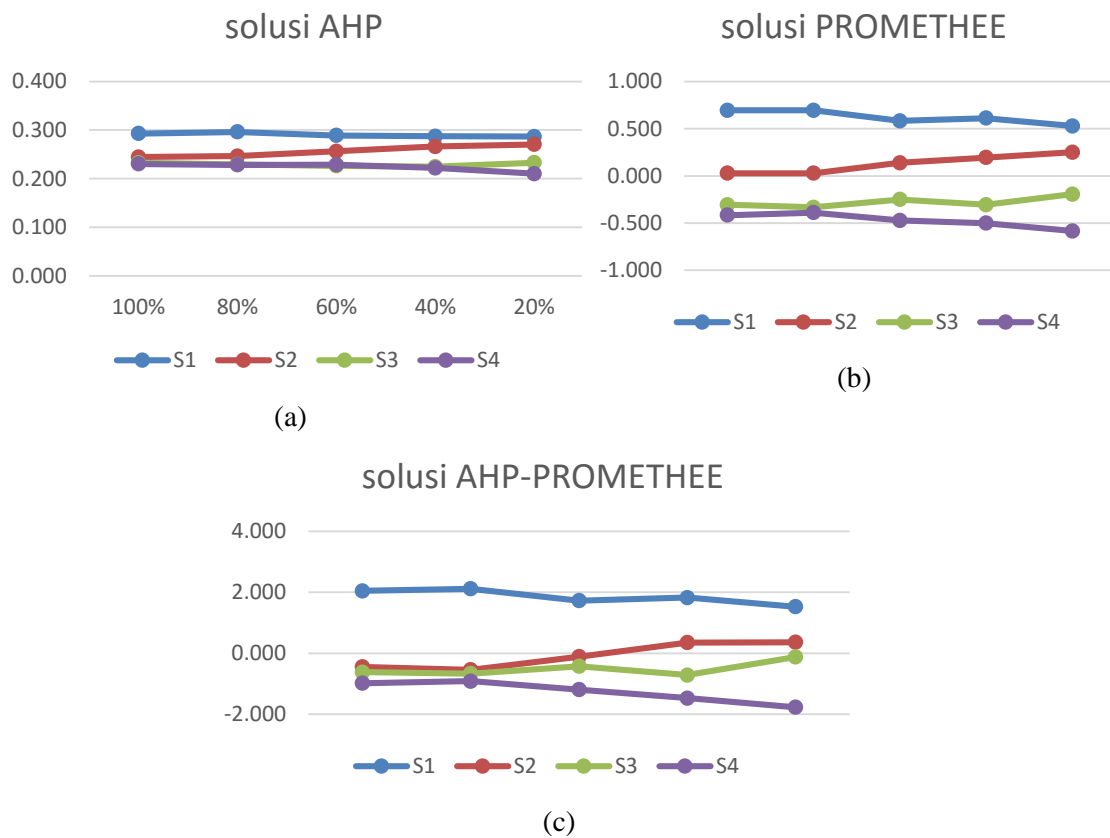
Analisis sensitifitas

Analisis ini digunakan untuk mengetahui apakah dengan menggunakan kombinasi MCDM akan memberikan hasil yang lebih baik atau tidak jika dibandingkan dengan jika hanya satu MCDM secara mandiri. Adapun usulan dalam analisis ini adalah bahwa akan dilakukan rekayasa pengurangan jumlah tenaga ahli yang mengisi kuesioner perbandingan berpasangan. Apabila kelima tenaga ahli mengisi semua dan valid maka dinyatakan 100%. Namun jika ada satu tenaga ahli yang tidak mengisi kuesioner atau tidak valid, maka berkurang 1 dari 5 tenaga ahli atau $(1/5) \times 100\% = 20\%$ berkurang, sehingga tinggal 80% saja. Demikian pula jika berkurang 2 tenaga ahli (60%) sampai dengan hanya tinggal 1 tenaga ahli saja (20%).

Hasil analisis sensitifitas antara AHP, PROMETHEE, dan AHP-PROMETHEE dapat dilihat pada Gambar 4. Dari Gambar 4 dapat dijelaskan bahwa urutan pemasok tidak mengalami perubahan sama sekali. Bahkan urutan pemasok antara AHP dan PROMETHEE dengan kombinasi AHP-PROEMTHEE adalah sama. Hanya saja, PROMETHEE maupun kombinasinya (AHP-PROEMTHEE) lebih jelas perbedaan nilai antar pemasoknya. Dalam hal ini, pemasok S3 dengan S4 terlihat jelas perbedaannya. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kombinasi AHP-

PROMETHEE memberikan hasil yang sama baik jika hanya menggunakan AHP atau PROMETHEE saja. Bahkan, dengan mengkombinasikan keduanya hanya menjadikan pengolahan datanya tambah panjang, sehingga tidak efisien.

Hasil analisis sensitifitas antara AHP, GRA, dan AHP-GRA dapat dilihat pada Gambar 5. Dari Gambar 5 dapat dijelaskan bahwa urutan pemasok tidak mengalami perubahan sama sekali. Bahkan urutan pemasok antara GRA dengan kombinasi AHP-GRA adalah sama, sedangkan AHP adalah kebalikan dari hasil keduanya. Hanya saja, GRA lebih jelas perbedaan nilai antar pemasoknya jika dibandingkan dengan kombinasinya (AHP-GRA). Dalam hal ini, pemasok S3 dengan S4 terlihat jelas perbedaannya. Penyebabnya bisa jadi karena pengaruh bobot dari AHP. Hal ini karena sifat dari hasil AHP memiliki nilai yang terpaut tidak jauh, karena menggunakan bobot prosentase. Dapat disimpulkan bahwa kombinasi AHP-GRA memberikan hasil yang sama baik jika hanya menggunakan GRA saja. Bahkan, dengan mengkombinasikan keduanya hanya menjadikan pengolahan datanya tambah panjang, sehingga tidak efisien.



Gambar 4. Analisis sensitifitas (a) AHP, (b) PROMETHEE, (c) kombinasi AHP-PROMETHEE



Gambar 5. Analisis sensitifitas (a) AHP, (b) GRA, (c) kombinasi AHP-GRA

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa analisis usulan sangat sesuai dengan kondisi sesungguhnya, dibandingkan dengan analisis sensitifitas para peneliti sebelumnya. Selain itu, kombinasi MCDM belum bisa menjamin bahwa hasilnya akan lebih baik dibandingkan dengan hanya menggunakan satu MCDM saja. Hal ini didasarkan pada analisis usulan yang sesuai kenyataan.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah bahwa metode MCDM yang digunakan sebaiknya ditambah, misalkan Data Envelopment Analysis (DEA), ELECTRE, dan lainnya. Selain itu, perlu diperbanyak lagi contoh numerik, sehingga pembuktiannya akan lebih kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Chai, J., Liu, J. N. K., and Ngai, E. W. T., 2013, Application of decision-making techniques in supplier selection: A systematic review of literature, *Expert Systems with Applications*, Vol. 40, No. 10, 3872–3885.; <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2012.12.040>.
- Ertay, T., Kahveci, A., and Tabanlı, R. M., 2011, An integrated multi-criteria group decision-making approach to efficient supplier selection and clustering using fuzzy preference relations, *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, Vol. 24, No. 12, 1152-1167.; <http://dx.doi.org/10.1080/0951192X.2011.615342>.
- Freeman, J. and Chen, T., 2015, Green supplier selection using an AHP-Entropy-TOPSIS framework, *Supply Chain Management*, Vol. 20, No. 3, 327 – 340.; <http://dx.doi.org/10.1108/SCM-04-2014-0142>.

- Govindan, K., Rajendran, S., Sarkis, J., and Murugesan, P., 2015, Multi criteria decision making approaches for green supplier evaluation and selection: a literature review, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 98, 66 – 83,: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.046>.
- Ho, W., Xu, X., and Dey, P. K., 2010, Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review, *European Journal of Operational Research*, Vol. 202, No. 1, 16–24,: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2009.05.009>.
- Pitchipoo, P., Ponnusamy, V., and Sivaprakasam, R., 2013, Modeling and development of a decision support system for supplier selection in the process industry, *Journal of Industrial Engineering International*, Vol. 9, 1 - 23. <http://dx.doi.org/10.1186/2251-712X-9-23>.
- Pitchipoo, P., Venkumar, P. and Rajakarunakaran, S., 2012, A distinct decision model for the evaluation and selection of a supplier for a chemical processing industry, *International Journal of Production Research*, Vol. 50, No. 16, 4635 – 4648,: <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2011.624560>.
- Polat, G., 2015, Subcontractor selection using the integration of the AHP and PROMETHEE methods, *Journal of Civil Engineering and Management*, <http://dx.doi.org/10.3846/13923730.2014.948910>
- Pramanik, D., Haldar, A., Mondal, S. C., Naskar, S. K., and Ray, A., 2016, Resilient supplier selection using AHP-TOPSIS-QFD under a fuzzy environment, *International Journal of Management Science and Engineering Management*, <http://dx.doi.org/10.1080/17509653.2015.1101719>.
- Zimmer, K., Fröhling, M., and Schultmann, F., 2015, Sustainable supplier management – a review of models supporting sustainable supplier selection, monitoring and development. *International Journal of Production Research*, <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2015.1079340>
- Zolfani, S. H., Chen, I. S., Rezaeiniya, N., and Tamošaitienė, J., 2012, A hybrid MCDM model encompassing AHP and COPRAS-G methods for selecting company supplier in Iran, *Technological and Economic Development of Economy*, Vol. 18, No. 3, 529 – 543,: <http://dx.doi.org/10.3846/20294913.2012.709472>.

LAMPIRAN 1.

Tabel 1.1. Isian angket tenaga ahli 1

Kriteria	Price (C1)	Quality (C2)	Facility (C3)	Experience (C4)	Safety (C5)	Financial (C6)
Price (C1)	1.0000	0.3333	0.3333	1.0000	5.0000	3.0000
Quality (C2)	3.0000	1.0000	1.0000	3.0000	5.0000	5.0000
Facility (C3)	3.0000	1.0000	1.0000	3.0000	5.0000	5.0000
Experience (C4)	1.0000	0.3333	0.3333	1.0000	5.0000	3.0000
Safety (C5)	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	1.0000	0.3333
Financial (C6)	0.3333	0.2000	0.2000	0.3333	3.0000	1.0000

Tabel 1.2. Isian angket tenaga ahli 2

Kriteria	Price (C1)	Quality (C2)	Facility (C3)	Experience (C4)	Safety (C5)	Financial (C6)
Price (C1)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	3.0000
Quality (C2)	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	3.0000
Facility (C3)	1.0000	0.3333	1.0000	3.0000	5.0000	3.0000
Experience (C4)	1.0000	0.3333	0.3333	1.0000	3.0000	3.0000
Safety (C5)	0.2000	0.2000	0.2000	0.3333	1.0000	1.0000
Financial (C6)	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000

Tabel 1.3. Isian angket tenaga ahli 3

Kriteria	Price (C1)	Quality (C2)	Facility (C3)	Experience (C4)	Safety (C5)	Financial (C6)
Price (C1)	1.0000	0.3333	0.3333	1.0000	3.0000	3.0000
Quality (C2)	3.0000	1.0000	3.0000	3.0000	7.0000	5.0000
Facility (C3)	3.0000	0.3333	1.0000	3.0000	7.0000	5.0000
Experience (C4)	1.0000	0.3333	0.3333	1.0000	3.0000	5.0000
Safety (C5)	0.3333	0.1429	0.1429	0.3333	1.0000	0.3333
Financial (C6)	0.3333	0.2000	0.2000	0.2000	3.0000	1.0000

Tabel 1.4. Isian angket tenaga ahli 4

Kriteria	Price (C1)	Quality (C2)	Facility (C3)	Experience (C4)	Safety (C5)	Financial (C6)
Price (C1)	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	3.0000	1.0000
Quality (C2)	1.0000	1.0000	0.3333	3.0000	5.0000	3.0000
Facility (C3)	3.0000	3.0000	1.0000	1.0000	5.0000	3.0000
Experience (C4)	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000
Safety (C5)	0.3333	0.2000	0.2000	0.3333	1.0000	1.0000
Financial (C6)	1.0000	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000

Tabel 1.5. Isian angket tenaga ahli 5

Kriteria	Price (C1)	Quality (C2)	Facility (C3)	Experience (C4)	Safety (C5)	Financial (C6)
Price (C1)	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	3.0000	1.0000
Quality (C2)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	3.0000
Facility (C3)	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000
Experience (C4)	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000
Safety (C5)	0.3333	0.2000	0.3333	0.3333	1.0000	0.2000
Financial (C6)	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	5.0000	1.0000

LAMPIRAN 2.**Tabel 2.1. Data 1 untuk tiap pemasok**

Keterangan	Price (C1)	Quality (C2)	Facility (C3)	Experience (C4)	Safety (C5)	Financial (C6)
S1	5	7	7	7	7	7
S2	7	5	7	7	5	7
S3	3	7	5	7	3	5
S4	5	5	5	5	3	5

Tabel 2.2. Data 2 untuk tiap pemasok

Keterangan	Price (C1)	Quality (C2)	Facility (C3)	Experience (C4)	Safety (C5)	Financial (C6)
S1	5	7	5	7	7	7
S2	7	5	5	5	5	7
S3	3	5	5	5	5	5
S4	5	5	5	5	3	5

Tabel 2.3. Data 3 untuk tiap pemasok

Keterangan	Price (C1)	Quality (C2)	Facility (C3)	Experience (C4)	Safety (C5)	Financial (C6)
S1	5	7	7	7	7	3
S2	5	3	5	5	5	5
S3	3	5	5	5	3	5
S4	3	5	5	5	3	5

Tabel 2.4. Data 4 untuk tiap pemasok

Keterangan	Price (C1)	Quality (C2)	Facility (C3)	Experience (C4)	Safety (C5)	Financial (C6)
S1	5	5	7	7	5	7
S2	5	3	7	5	5	7
S3	3	5	7	7	3	5
S4	5	5	5	5	5	5

Tabel 2.5. Data 5 untuk tiap pemasok

Keterangan	Price (C1)	Quality (C2)	Facility (C3)	Experience (C4)	Safety (C5)	Financial (C6)
S1	5	5	7	5	5	7
S2	5	3	5	5	5	5
S3	3	5	5	5	3	5
S4	5	5	5	3	3	5



IENACO 2017

(INDUSTRIAL ENGINEERING NATIONAL CONFERENCE)



Program Studi Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Surakarta
Telp (0271) 717417 ext: 237, Fax: (0271) 715448
website: <http://ienaco.ums.ac.id>
email: ienaco@ums.ac.id