

ISBN 978-602-9081-11-4



**BADAN KERJASAMA PENYELENGGARA
PENDIDIKAN TINGGI TEKNIK INDUSTRI (BKSTI)**

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI 2014

*“PERAN SERTA PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DALAM MEMBENTUK KEPROFESIAN TEKNIK INDUSTRI
MENYAMBUT UNDANG-UNDANG KEINSINYURAN”*

**2-4 SEPTEMBER 2014
BUKITTINGGI – INDONESIA**



**SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI BADAN
KERJASAMA PENYELENGGARA PENDIDIKAN TINGGI
TEKNIK INDUSTRI (BKSTI) 2014**

“Peran Serta Program Studi Teknik Industri dalam Membentuk
Keprofesian Teknik Industri Menyambut Undang-undang Keinsinyuran”

PROSIDING

Tim Editor:

Ketua: Ir. Jonrinaldi, PhD

Anggota Tim Editor:

Dr. Ir. Alexie Heryandie Bronto Adi

Dr. Eng. Ir. Lusi Susanti

Dr. Eng. Ir. Dicky Fatrias

Ir. Hilma Raimona Zadry, PhD

Ir. Inna Kholidasari, PhD

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS

PROSIDING

Seminar Nasional Teknik Industri Badan Kerjasama Penyelenggara Pendidikan Tinggi Teknik Industri (BKSTI) 2014

“Peran Serta Program Studi Teknik Industri dalam Membentuk
Keprofesian Teknik Industri Menyambut Undang-undang Keinsinyuran”
Bukittinggi, 2-4 September 2014

Penanggung jawab:

Dr. Ir. Sri Gunani Partiw, MT
Ir. Taufik, MT

Tim Editor:

Ketua:

Ir. Jonrinaldi, PhD

Anggota:

Dr. Ir. Alexie Heryandie Bronto Adi
Dr. Eng. Ir. Lusi Susanti
Dr. Eng. Ir. Dicky Patrias
Ir. Hilma Raimona Zadry, PhD
Ir. Inna Kholidasari, PhD

Tim Reviewer:

Ir. Alizar Hasan, PhD
Dr. Ahmad Syafruddin Indrapriyatna
Dr. Eng. Ir. Lusi Susanti
Dr. Ir. Rika Ampuh Hadiguna
Prof. Ir. Budi Santosa, PhD
Prof. Dr. Dradjad Irianto
Dr. Budi Hartono
Dr. The Jin Ai
Dr. Eng. Listiani Nurul Huda
Ir. Hilma Raimona Zadry, PhD

Penyunting/ Staf Editor:

Ir. Berry Yuliandra, MT
Ir. Nofriadiman, S.Kom
Ir. Hadigufri Triha
Muhammad Ikhsan
Rasyid Rheza Finosa
Avinnita Edwin
Indah Kurnia Ramadhani
Hafizh Jafri

Tim Desain Sampul:

Ivandre Waspika
Albert Harfri
Dendi Setiadi
Azizatul Aulia

Penerbit:

Fakultas Teknik Universitas Andalas

Sekretariat Redaksi: Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Andalas

Email: sekretariat@kongresbksti2014.com

Cetakan Pertama, September 2014

ISBN 978-602-9081-11-4

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

PANITIA PENYELENGGARA

KONGRES VII BADAN KERJASAMA PENYELENGGARA PENDIDIKAN TEKNIK INDUSTRI DAN SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI 2014

Penanggung Jawab:

Dr. Ir. Sri Gunani Partiw, MT, (Ketua Umum Pengurus Pusat BKSTI)
Rektor Universitas Andalas
Rektor Universitas Bung Hatta
Rektor UPI-YPTK
Ketua STTIND Padang
Rektor Universitas Eka Sakti
Direktur ATIP

Panitia Pengarah:

Ketua: Ir. Insannul Kamil, M.Eng. IPM (Koordinator Wilayah Sumatera II BKSTI)

Anggota:

Dr. Ir. Alizar Hasan (Universitas Andalas)
Ir. Bakri Bakar (Universitas Andalas)
Dr. Ahmad Syafruddin Indrapriyatna (Universitas Andalas)
Dr. Ir. Rika Ampuh Hadiguna (Universitas Andalas)
Dr. Ir. Alfadhlan (Universitas Andalas)
Ir. Yesmizarti Muchtiar, MT (Universitas Bung Hatta)
Ir. Meldia Fitri, MP (STTIND Padang)
Mufrida Meri, ST. M.Kom (UPI-YPTK)
Ir. Irmayani, MT (Universitas Eka Sakti)
M. Arifin, SE. MM (ATIP)

Panitia Penyelenggara:

Ketua :

Ir. Taufik, MT (Universitas Andalas)

Sekretaris :

Ir. Difana Meilani, MISD (Universitas Andalas)

Bendahara :

Ir. Nilda Tri Putri , Ph.D (Universitas Andalas)

Bidang Kongres & BKSTI Award

Koordinator : Ir. Riko Ervil, MT (STTIND Padang)

Anggota:

Ir. Lestari Setiawati, MT (Universitas Bung Hatta)
Ir. Dina Ramayanti, M.Eng (Universitas Andalas)
Ir. Yusrizal Bakar, MT (Universitas Bung Hatta)
Ir. Tri Ernita, MP (STTIND Padang)
Ir. Aidil Ikhsan, MT (Universitas Bung Hatta)
Ir. Irmayani, MT (Universitas Eka Sakti)

Bidang Seminar Nasional

Koordinator : Ir. Jonrinaldi, Ph.D (Universitas Andalas)

Anggota:

Dr. Ir. Alexie Herryandie (Universitas Andalas)
Ir. Hilma Raimona Zadry, Ph.D (Universitas Andalas)
Ir. Nofriadiman ,M. Kom (STTIND Padang)
Dr. Eng. Ir. Lusi Susanti (Universitas Andalas)
Dr. Eng. Ir. Dicky Fatrias (Universitas Andalas)
Ir. Inna Kholidasari, PhD (Universitas Bung Hatta)

Bidang Kesekretariatan, Publikasi & Dokumentasi

Koordinator : Ir. Elita Amrina Ph.D (Universitas Andalas)

Anggota:

Ir. Desi Mufti, MT (Universitas Bung Hatta)
Ir. Noviyarsi, M. Eng (Universitas Bung Hatta)
Ir. Ardhian Agung Yulianto, MT (Universitas Andalas)
Ir. Ayu Bidiawati, M. Eng (Universitas Bung Hatta)
Ir. Berry Yuliandra, MT (Universitas Andalas)
Ir. Hadigufri Triha (Universitas Andalas)

Bidang Sarana & Kerjasama Sponsorship

Koordinator : Ir. Henmaidi, Ph.D (Universitas Andalas)

Anggota:

Ir. Ikhwan Arief, MSc (Universitas Andalas)
Ir. Prima Fithri, MT (Universitas Andalas)
Ir. Yumi Meuthia, MT (Universitas Andalas)
Ir. M. Nursyaifi Yulius, M. Tech.MGT (Universitas Bung Hatta)
Ir. Zulhamidi, MT (ATIP)
Ir. Eva Suryani, MT (Universitas Bung Hatta)

KATA SAMBUTAN

KETUA UMUM BADAN KERJASAMA PENYELENGGARA PENDIDIKAN TINGGI TEKNIK INDUSTRI INDONESIA (BKSTI)



Yang terhormat Teman-teman peserta Seminar dan Kongres BKSTI,

Perguruan Tinggi merupakan sebuah Institusi, dimana proses pendidikan dilaksanakan melalui serangkaian proses pembelajaran yang bertujuan untuk menghasilkan lulusan / Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkompeten dan relevan dengan kebutuhan pengembangan keilmuan maupun dunia kerja serta menghasilkan karya-karya inovatif melalui penelitian berkualitas untuk menyelesaikan persoalan masyarakat maupun untuk pengembangan keilmuan. SDM yang unggul akan menjadi tulang punggung dalam pembangunan Bangsa Indonesia yang kita tahu sangat kaya akan Sumber Daya Alam. Pada kenyataannya, SDA yang kita miliki masih belum dioptimalkan nilai tambahnya, yang harusnya bisa diolah ke industri hilir hanya berhenti pada industri antara bahkan di hulu. Dalam upaya peningkatan nilai tambah ini, dibutuhkan SDM handal yang mampu mengelola dan mengintegrasikan segala Sumber Daya yang dimiliki untuk menghasilkan nilai tambah yang terbaik yang berimplikasi pada nilai ekonomi. Salah satu bidang ilmu yang memiliki ruang lingkup kemampuan tersebut adalah disiplin Teknik Industri.

Teknik Industri merupakan disiplin keilmuan yang mempelajari bagaimana mengintegrasikan seluruh komponen sistem untuk menghasilkan kinerja sistem yang terbaik melalui tahapan proses pembelajaran dengan kurikulum didisain sedemikian rupa sehingga mampu menghasilkan capaian pembelajaran yang diharapkan. Dalam perjalanannya sampai dengan saat ini, telah ada lebih dari 150 Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta yang menyelenggarakan program studi Teknik Industri dengan berbagai variasinya. Sebagai bentuk komitmen dan tanggung jawab sekaligus akuntabilitas penyelenggaraan pendidikan Teknik Industri secara nasional kepada masyarakat dalam menghasilkan lulusan Teknik Industri yang memiliki capaian pembelajaran yang sama, maka diperlukan adanya pernyataan yang sama terkait dengan kualifikasi minimum penyelenggaraan pendidikan serta lulusan dihasilkan oleh semua Jurusan Teknik Industri di Indonesia. Untuk itu diperlukan sebuah kerjasama dan kolaborasi yang semakin erat yang saat ini sudah diwadahi dalam Badan Kerja Sama Penyelenggara Pendidikan Tinggi Teknik Industri Indonesia (BKSTI).

Berdasarkan tujuan yang telah dinyatakan dalam AD/ART nya, BKSTI memiliki peran yang sangat strategis dalam meningkatkan kualitas sekaligus akuntabilitas penyelenggaraan disiplin Teknik Industri di Indonesia. Seminar Nasional dan Kongres BKSTI ini diselenggarakan salah satunya sebagai upaya untuk tetap menjaga kebersamaan, meningkatkan kerjasama, kolaborasi dan sinergi dalam meningkatkan kualitas disiplin Teknik Industri. Seminar Nasional dan Kongres BKSTI ini dihadiri oleh hampir seluruh penyelenggara TI di Indonesia, oleh karena itu bisa menjadi momen yang sangat penting yang harus dioptimalkan. Khususnya pada Kongres BKSTI yang merupakan pertemuan 4 tahunan, akan dilangsungkan penyepakatan beberapa hal penting terkait Jurusan Teknik Industri sekaligus pemilihan Ketua Umum Badan Pelaksana untuk periode 2014-2017. Semoga kedepan BKSTI semakin lebih baik dalam menjadi sarana kerjasama dan kolaborasi dalam meningkatkan kualitas Teknik Industri di Indonesia.

Atas nama seluruh pengurus BKSTI, saya mengucapkan terimakasih atas terselenggaranya kegiatan Seminar Nasional dan Kongres di Bukittinggi ini kepada seluruh teman-teman panitia yang telah bekerja keras dari mulai persiapan hingga penyelenggaraannya. Disamping itu, pada kesempatan ini kami mohon maaf jika dalam perjalanan BKSTI periode 2011-2014 masih kurang optimal dalam memfasilitasi teman-teman penyelenggara program studi TI di Indonesia, semoga kepengurusan berikutnya dapat melanjutkan dengan lebih baik dan meningkatkan kolaborasi dengan BKTI dan ISTMI sehingga terbangun komunitas Teknik Industri yang mampu berkolaborasi dalam memberikan kontribusi yang lebih baik bagi Bangsa dan Negara yang kita cintai ini.

Bukittinggi, 28 Agustus 2014
Ketua Umum BKSTI periode 2011-2014

KATA SAMBUTAN
KETUA PANITIA KONGRES VII BKSTI
DAN SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI 2014



Assalamu 'alaikum wr. wb.

Kegiatan ini merupakan saat-saat yang membahagiakan bagi kita semua. Kita dapat hadir disini bersama-sama, bertemu dan berdiskusi tentang peran serta Teknik Industri di masa yang akan datang setelah disahkannya undang-undang keinsinyuran. Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut berpartisipasi dan mendukung pelaksanaan kegiatan Kongres VII Badan Kerjasama Penyelenggara Pendidikan Tinggi Teknik Industri Indonesia (BKSTI) dan Seminar Nasional Teknik Industri 2014.

Dalam proses persiapan dan pelaksanaan kegiatan ini, pihak panitia mengalami berbagai hambatan dan rintangan. Akan tetapi permasalahan-permasalahan tersebut dapat diatasi dengan baik sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik. Partisipan kegiatan berasal dari berbagai wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia yang saling berbagi, berkontribusi dan memberikan sudut pandang dalam mengembangkan ide-ide kreatif, inovatif dan bernilai tambah bagi pembangunan bangsa.

Kami dari pihak panitia mengucapkan terima kasih kepada para sponsor dan donatur atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan. Kegiatan ini dibutuhkan oleh para pemangku kepentingan pendidikan tinggi, peneliti dan praktisi Teknik Industri untuk saling berbagi pengetahuan, penelitian dan pengalaman, sehingga dapat dikatakan bahwa kegiatan ini merupakan kegiatan yang penting.

Akhir kata, kami mengharapkan kegiatan kongres dan seminar nasional dapat berjalan dengan lancar sebagaimana mestinya.

Terima kasih.

Ir. Taufik, MT

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya dalam kesehatan, kekuatan dan dan kesempatan waktu bagi kami sehingga Kongres VII Badan Kerjasama Penyelenggara Pendidikan Tinggi Teknik Industri Indonesia (BKSTI) dan Seminar Nasional Teknik Industri 2014 dengan tema “**Peran Serta Program Studi Teknik Industri dalam Membentuk Keprofesian Teknik Industri Menyambut Undang-undang Keinsinyuran**” dapat dilaksanakan di **The Hills Hotel and Convention**, Bukittinggi, Sumatera Barat, pada Tanggal 2-4 September 2014.

Dengan disyiahkannya Undang-Undang Keinsinyuran, memberikan peluang dan tantangan kepada pendidikan tinggi teknik industri di Indonesia untuk menghasilkan insinyur-insinyur teknik industri profesional yang berkualitas dan berdaya saing global. Undang-undang keinsinyuran akan mengatur profesi insinyur agar mampu menjadi ujung tombak pembangunan untuk kemajuan dan kesejahteraan bangsa Indonesia. Kongres VII dan Seminar Nasional Teknik Industri diharapkan dapat menghasilkan konsep-konsep teoritis maupun aplikasi-aplikasi terbaru bidang Teknik Industri yang bermanfaat untuk perkembangan keilmuan Teknik Industri dan masyarakat secara umum serta sebagai forum untuk merumuskan keprofesian Teknik Industri melalui pemaparan makalah-makalah terkait.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada para akademi dan praktisi yang telah berpartisipasi pada acara Kongres VII dan Seminar Nasional Teknik Industri ini, dimana hasil penelitiannya kami tampilkan dalam Buku Prosiding ini yang semoga dapat bermanfaat bagi kita semua. Prosiding mempublikasikan sebanyak **232 makalah**, dengan rincian sebagai berikut:

1. Bidang Ergonomi, Perancangan Sistem Kerja dan Perancangan Produk : 52 makalah
2. Bidang Rekayasa dan Sistem Produksi/ Manufaktur : 40 makalah
3. Bidang Rekayasa dan Manajemen Kualitas : 30 makalah
4. Bidang Penelitian Operasional dan Pemodelan Sistem : 22 makalah
5. Bidang Manajemen Industri, Kewirausahaan dan Inovasi : 50 makalah
6. Bidang Sistem Informasi dan Keputusan : 11 makalah
7. Bidang Logistik dan Manajemen Rantai Pasok : 6 makalah
8. Bidang Pendidikan dan Keprofesian Teknik Industri : 6 makalah
9. Topik-topik terbaru dan lain yang relevan : 15 makalah

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada tim reviewer, Rektor dan Ketua perguruan tinggi di Sumatera Barat yang telah menjadi panitia penyelenggara kegiatan, para sponsor dan semua pihak yang telah mensukseskan acara Kongres VII dan Seminar Nasional Teknik Industri ini. Terakhir, kami menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya atas segala kekurangan dari seluruh kegiatan yang dilaksanakan dan buku prosiding ini.

Akhir kata, kami sampaikan selamat mengikuti Seminar Nasional Teknik Industri.

Bukittinggi, September 2014

Wassalam

Tim Editor

DAFTAR ISI

Kata Sambutan Ketua Umum Pengurus Pusat BKSTI.....	i
Kata Sambutan Panitia Pelaksana Kongres VII dan Seminar Nasional	ii
Kata Pengantar Tim Redaksi	iii
Daftar Isi	v
Makalah-Makalah Bidang Ergonomi, Perancangan Sistem Kerja dan Perancangan Produk)	
1. Analisis Pemborosan Waktu Proses Pada Industri Kertas Dengan Pendekatan <i>Process Value Analysis</i>	I-1
<i>Tuti Sarma Sinaga</i>	
2. Desain Dayan Ergonomis Untuk Mengurangi <i>Musculoskeletal Disorder</i> Pada Pengrajin Songket Dengan Menggunakan Aplikasi <i>Nordic Body Map</i>	I-5
<i>Ch Desi Kusmindari, Rina Oktaviana, Erna Yuliwati</i>	
3. Re-Desain Tongkat Pemasang Lampu Dengan Aspek Anthropometri Menggunakan Metode <i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	I-10
<i>Nelfiyanti, Hindarto</i>	
4. The Implementation of Anthropometry and Ergonomics Principle on Designing Workplace in Final Inspection.....	I-17
<i>Anastasia Lidya Maukar, Maria S. Muariawan</i>	
5. Rancangan Kursi Dan Troli Berpegas Pada Stasiun Pencetakan Kerupuk.....	I-24
<i>Anizar, Idhar Yahya, M. Fadil Hakim</i>	
6. Rancangan Alat Pemipih Purun Bagi Pengrajin Tikar Di Kecamatan Serdang Bedagai, Sumatera Utara.....	I-29
<i>Anizar, Dwi Endah Widyastuti, Idhar Yahya</i>	
7. Pendekatan Ergonomi dengan Metode SHERPA untuk Menurunkan Potensi <i>Human Error</i> Operator Mesin Slaid Reguler dan Mesin Border Di CV. X	I-33
<i>Dian Mardi Safitri, Hermon Sabatdi</i>	
8. Perbaikan Metode Kerja Untuk Meminimasi Waktu Proses Menggunakan <i>Maynard Operation Sequence Technique (MOST)</i> (Studi Kasus PT Pan Panel, Palembang).....	I-40
<i>Tri Martanto, Theresia Sunarni</i>	
9. Perancangan Alat Pendeteksi Kedatangan Kereta Api Untuk Perlintasan Tidak Dijaga Menggunakan Metode Rasional	I-47
<i>Ani Umyati, Ade Sri Mariawati</i>	
10. Penerapan Metode <i>Quality Function Deployment (QFD)</i> dan Kaidah Ergonomi Pada Pengembangan Produk Sajadah Multiguna.....	I-53
<i>M.Kumroni Makmuri, Normaliaty Fitri</i>	
11. Pengaturan Waktu Kerja dan Istirahat Terhadap Efek Fisiologis Akibat <i>Heat Stress</i>	I-60
<i>Laila Febrina, Linda Noviana, Indrawan Susanto</i>	
12. Pengendalian Bising Pada Stasiun Kerja <i>Hammering</i>	I-66
<i>Dini Wahyuni, Nismah Panjaitan, Ilfi Mawaddah</i>	

13. <i>Let's Play and Learn: Perancangan Ulang Tampilan Software Edugames Berdasarkan Konsep Usability untuk Anak-anak</i>	I-72
<i>Thedy Yogasara, Yurika Yolandi</i>	
14. Penentuan Besar Biaya Untuk Mengurangi Resiko Kecelakaan Kerja di PT Bangkinang Menggunakan Metode Nomogram	I-79
<i>Ismu Kusumanto, Rafa'i</i>	
15. Evaluasi Sifat Fisis Dan Mekanis Pasak Gigi Komersial Untuk Mendukung Pengembangan Produk Pasak Yang Sesuai Dengan Karakteristik Gigi	I-85
<i>Muhammad Kusumawan Herliansyah, Margaretha Rinastiti</i>	
16. Evaluasi Ergonomi Stasiun Kerja Pembuatan Gelang Rajut Menggunakan Catia V5R20 Berdasarkan Analisis Postur Manusia dan Analisis Aktivitas Manusia	I-92
<i>Agung Kristanto</i>	
17. Analisis Postur Tubuh Berkendara Sepeda Motor Berboncengan	I-99
<i>Fitra, I.G.B. Budi Dharma</i>	
18. Data Antropometri Anak Sebagai Upaya Awal Penentuan Standar Ukuran Pakaian Anak (Clothing Size) Indonesia	I-103
<i>Herman R. Soetisna, Manik Mahachandra, Ari Widianti</i>	
19. Perancangan <i>Keyboard</i> Ergonomis Bagi Tunanetra Berdasarkan Uji Kemampupakaian	I-109
<i>Daniel Siswanto, Amelia Virgo</i>	
20. Evaluasi dan Usulan Ergonomis Posisi Perangkat Proyektor LCD di Kampus Akademi Teknologi Industri Padang	I-116
<i>Syamsul Anwar, Ira Restica Palba</i>	
21. The Effects Of Physical Workload And Traffic Density Toward Situation Awareness Of Young Drivers: A Driving Simulator Based Study	I-122
<i>Titis Wijayanto, Budi Hartono, Triyan Hadiyan</i>	
22. Physiological responses during submaximal exercise in hot environments with identical WBGT in Indonesian and Japanese males	I-126
<i>Titis Wijayanto, Su-Young Son, Sonomi Umezaki, Akira Yasukouchi, Yutaka Tochihara</i>	
23. Analisa Pengaruh Temperatur dan Kebisingan terhadap <i>Short Term Memory</i>	I-130
<i>Benedikta Anna H. Siboro</i>	
24. Perancangan <i>Charger Gadget</i> Pada Sepeda Motor Dengan Pendekatan Rekayasa Nilai	I-134
<i>Yusuf Haryanto, Choirul Bariyah</i>	
25. Pengukuran Kelelahan dan Resiko Cedera Otot Rangka Pada Pekerjaan Konstruksi	I-139
<i>Wyke Kusmasari, Dadi Cahyadi</i>	
26. Perancangan Ulang Kereta Bayi Yang Dapat Dialihfungsikan Dengan Mempertimbangkan Aspek Ergonomi dan Statika	I-145
<i>Bagus Arthaya, Kristiana Asih Damayanti, Vanessa Darmawan</i>	
27. Analisis Utilitas Operator Bagian Putaran Discontinuous dengan Metode Work Sampling pada Pabrik Gula XYZ Malang	I-152
<i>Remba Yanuar Efranto, Yuki Masrifah</i>	

28. Penerapan Metode <i>Eye Tracking</i> Untuk Mengukur Kelelahan Pengemudi Wanita	I-157
<i>Erlinda Muslim, Boy Nurtjahyo Moch, Gita Chairiana Rahmayanti</i>	
29. Penerapan Metode <i>Eye Tracking</i> Untuk Mengukur Kelelahan Pengemudi Pria	I-164
<i>Boy Nurtjahyo Moch, Erlinda Muslim, Ida Arifin Kusuma Gani</i>	
30. Penentuan Jumlah Tenaga Kerja dengan Menggunakan Waktu Standar pada CV. Arasco	I-171
<i>Bakhtiar, Syamsul Bahri, Hasdiana</i>	
31. Identifikasi Keandalan Operator pada Departemen <i>Sewing</i>	I-179
<i>Agustina Hotma Uli T, Andi R. Wijaya, I G.B. Budi Dharma</i>	
32. Perancangan dan Pengembangan Produk Tempat Tidur Serbaguna	I-185
<i>Melliana, Trisna Mesra, John Abner Sinaga</i>	
33. Desain Eksperimen dan <i>Chaffin's 2D Planar Static Model</i> dalam Aktifitas Pangkatan Manual	I-192
<i>Vivi Triyanti, Surya Adibuana</i>	
34. Persyaratan dan Prinsip Penerapan <i>Participatory Ergonomics</i> (Studi Kasus Pada Industri Sepatu Di PT Primarindo Asia Infrastruktur Tbk)	I-203
<i>Paulus Sukpto, Harjoto D., Romy Marbun</i>	
35. Pengukuran Beban Kerja Psikologis Operator Inspeksi Pada Stasiun Kerja Pengepakan PT. Bumi Sarimas Indonesia	I-208
<i>Nilda Tri Putri, Sandi Kurnia</i>	
36. Perbaikan Postur Kerja Yang Ergonomis Ditinjau Dari Gaya Maksimum Yang Ditanggung Operator dan Kemungkinan Resiko Yang Terjadi Dengan Menggunakan <i>Software 3D SSPP</i> dan Metode REBA (Studi Kasus Di Aktivitas Assembly PT. XYZ)	I-215
<i>Johana Devi, Elty Sarvia</i>	
37. Analisis Biomekanika Operator Manual Material Handling Pada Warehouse PT. Gunung Pulo Sari.....	I-222
<i>Prima Fithri, Henny Yulius, Gema Alif Utama</i>	
38. Analisa Pengaruh RMS Akselerasi Getaran Mekanik Terhadap Fisiologi Manusia	I-229
<i>Lovely Lady, Sam Herodian, Bambang Pramudya N., I Dewa Made Subrata</i>	
39. Evaluasi Rancangan Pompa Air Bertenaga Pedal dengan Menggunakan Metode Ergonomi	I-237
<i>Mochammad Hatta</i>	
40. Analisis Pengaruh Shift Kerja Terhadap Beban Kerja Mental Pekerja Dengan Menggunakan Metode SWAT (<i>Subjective Workload-Assessment Technique</i>)	I-244
<i>Henni, Nurina, Syifa Fauziah Abbas</i>	
41. Analisis Pengaruh Jenis Musik Dan Temperatur Ruang Terhadap Performansi Kerja Mahasiswa (Studi Kasus Di Laboratorium APK & Ergonomi Universitas Kristen Maranatha-Bandung)	I-249
<i>Elty Sarvia</i>	
42. Perancangan Alat Bantu Pada Proses Penyablonan Di UKM Sablon Menggunakan Metode Rasional	I-256
<i>Ade Sri Mariawati, Ani Umyati, Muhammad Ahdi Muharom</i>	

43. Analisis Keandalan Pengrajin Batik Tulis Madura Sebagai Upaya Peningkatan Performansi Kerja	I-263
<i>Fitri Agustina, Nachnul Ansori, Ernaning Widiaswanti</i>	
44. Studi Komparasi Ergonomi Rumah Adat dengan Rumah Modern (Studi Kasus Di Taman Mini Indonesia Indah)	I-268
<i>Lamto Widodo, Surya Purnawan, I Wayan Sukania</i>	
45. Rancang Ulang Alat Ukur Antropometri (Studi Kasus: Lab. Analisis Perancangan Kerja Jurusan Teknik Industri UIN Sultan Syarif Kasim Riau)	I-276
<i>Merry Siska, Hari Satyo Prayogy</i>	
46. Analisis Penggunaan Egrek Sebagai Alat Pemanen Kelapa Sawit : Part 2. Atribut Egrek Dan Ergonomi Re-Desain	I-284
<i>Listiani Nurul Huda</i>	
47. Perancangan <i>Display</i> Penunjuk dan Peta Lokasi Kampus Universitas Andalas	I-290
<i>Lusi Susanti, Dr.Eng, Adnan Hakim</i>	
48. Analisis Pengaruh Kecepatan Mesin Conveyor dan Gerakan Tangan Terhadap Kemampuan Psikomotorik Pekerja	I-296
<i>Fatimah, Syarifuddin, Asrul Alkhalidi</i>	
49. Pengukuran Beban Kerja Fisiologis dan Psikologis Operator Warehouse Di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia Central Sumatera	I-303
<i>Hilma Raimona Zadry, Dina Rahmayanti, Nadya Rishelin</i>	
50. Penentuan Keinginan Konsumen untuk Produk Bordiran dan Sulam Tangan Kecamatan Ampek Angkek	I-308
<i>Lestari Setiawati, Yesmizarti Muchtiar</i>	
51. Rancangan Perbaikan Fasilitas Kerja Operator Pengupasan Kulit Ari Kelapa (Parer) Berdasarkan Aspek Ergonomis	I-312
<i>Ayu Bidiawati JR</i>	
52. Perbaikan Penataan Produk Jadi Dan Bahan Baku Agar Proses Order Menjadi Lebih Singkat	I-317
<i>Annie Purwani, Yulinda Sakinah Munim</i>	

Makalah-Makalah Bidang Rekayasa dan Sistem Produksi/ Manufaktur)

1. Model Persediaan Bahan Baku Kelapa Parut Kering (Studi Kasus PT. Kokonako Indonesia)	II-1
<i>Siti Wardah</i>	
2. Penjadwalan Produksi Produk RS2 Dan RSXP Untuk Meningkatkan <i>On Time Delivery</i> (OTD)	II-8
<i>Vera Methalina Afma</i>	
3. Penjadwalan Produksi Dengan Metode Non Delay (Studi Kasus Bengkel Bubut Chevi Sintong Palembang)	II-15
<i>Livia, Achmad Alfian</i>	
4. Usulan Penjadwalan Produksi Dengan Algoritma <i>Ant Colony</i> (Studi Kasus PT. Shima Prima Utama Palembang)	II-20
<i>Liliani, Achmad Alfian</i>	

5. Perancangan *Relayout* Lantai Produksi Dengan Menggunakan Metode *Rank Order Clustering*, *Tabu Search* dan *Simulated Annealing* II-27
Ukurta Tarigan, Humala L. Napitupulu
6. Keunggulan Sistem Tarik(*Pull System*) Dengan Menerapkan Metode *Wip Cap* Pada Bagian Hexavator Fabrikasi di PT. XXX II-38
Denny Siregar, Achmad Muhazir, Endang Dimiyati
7. Rancangan Perbaikan Efektivitas Mesin Spinning Dengan Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* Dan *Grey FMEA* Di PT. XYZ II-46
Khawarita Siregar, Khalida Syahputri, Ikhsan Siregar
8. Penjadwalan Produk *Painted* di PT. X Dengan Algoritma *Branch and Bound & Neighborhood Search* Untuk Meminimasi *Mean Flow Time* II-51
Lely Herlina, Ary Kurniati, Bobby Kurniawan
9. Pengembangan Model Persediaan II-56
Dian Retno Sari Dewi, Joko Mulyono, Sherly Ariani
10. Pemodelan *Forecasting Container Throughput* Dengan Metode Jaringan Saraf Tiruan II-64
Arrahmah Aprilia, Aris Gunaryati
11. Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode *Dedicated Storage* di PT. Delapan Empat Sakti II-68
Santoso, Jesika Andrayani
12. Pengembangan Model Penjadwalan Dinamis Mesin Paralel dengan Mekanisme Lelang untuk Meminimasi *Weighted Tardiness* II-74
Muhammad Adha Ilhami, Lely Herlina, Dina Octanatry
13. Model Peramalan *Container Throughput* Dengan Metode Arima-Box Jenkins II-80
Aris Gunaryati, Arrahmah Aprilia
14. Usulan Pengendalian Persediaan Bahan Baku dalam Upaya Meminimasi Biaya (Studi Kasus di PT. X Bandung) II-84
Rainisa Maini Heryanto, Silvia Fitriani Indrawan, Vivi Arisandhy
15. Perencanaan Produksi Agregat dengan *Hybrid Strategy* untuk Produk Tipe TA di PT. TR II-91
Ceria Farela Mada Tantrika, Nasir Widha Setyanto
16. Alokasi *Resource* Sebagai Perbaikan Produksi Menggunakan *Holonic Manufacturing System*, *Petri Net* Dan Aljabar Max-Plus II-96
Moses L. Singgih, Nila Nurlina
17. Perancangan Sistem Pengoperasian Dan Pemeliharaan Mesin Berdasarkan Pendekatan *Reliability Engineering* Dan *Human Reliability Assessment (HRA)* Di PT. Ima Montaz Sejahtera II-103
Syarifuddin
18. Rancang Bangun Model Sistem Produksi Berbasis Heijunka Untuk Mendukung Sistem ERP Manufaktur Otomotif II-110
Tiena Gustina Anran, Agung Aju Surjawati, Nora Azmi
19. Usulan Konseptual *Lean Manufacturing System* pada Sistem Bongkar Muatan di Area Pelabuhan II-120
Yoggi, Hotma Antoni Hutahaean

20. Penjadwalan Perawatan Mesin Mill di PT. X	II-126
<i>Hadi Santosa, Julius Mulyono, Donny Kurniawan Susanto</i>	
21. Analisa Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Dalam Usaha Perbaikan Manajemen Pemeliharaan AC Koridor Di Apartemen Plaza Senayan	II-137
<i>Muhammad Kholil, Dendi Arif Rianto</i>	
22. Penerapan Keseimbangan Lintasan Produksi Di CV. X	II-141
<i>Lisa Ratnasari, Sri Lisa Susanty, Sulistiyono</i>	
23. Penerapan Metode <i>Line Balancing</i> Untuk Meningkatkan Target Produksi	II-147
<i>Muhammad Basri, Arminas, Hariati</i>	
24. Penentuan Jumlah dan Lokasi JIT-Supermarket untuk Memfasilitasi Persediaan Komponen pada Lini Perakitan di Industri Otomotif	II-164
<i>T. Yuri M. Zagloel, Saka Kurniawan</i>	
25. Perancangan Desain Alternatif Tata Letak Hanggar 4 pada PT. GMF AeroAsia dengan Pendekatan <i>Robust Layout</i>	II-170
<i>Anas Ma'ruf, Shafa Atringing Probosari</i>	
26. Model Penjadwalan <i>Batch</i> pada <i>Batch Processor</i> dengan Waktu Proses yang Tidak Konstan	II-175
<i>Murni Dwi Astuti, Abdul Hakim Halim</i>	
27. Keseimbangan Lintasan Proses Produksi Meja Dengan Menggunakan Metode <i>Line Balancing</i> Pada Rapi Kana Furniture	II-179
<i>Muhammad, Amri, M. Ardi Pranata</i>	
28. Peran Manajemen Proyek Dalam Sistem Pemeliharaan	II-186
<i>Hari Agung Yuniarto, Zoelverdi Yustian Putra</i>	
29. Pengembangan <i>Preventive Maintenance Model</i> Pada Komponen <i>Tin Cans Welding Machine</i>	II-191
<i>Dewi Hardiningtyas, IsharditaPambudi Tama, Lina Dwi Cahyani</i>	
30. Minimasi Persediaan Suku Cadang <i>Critically A</i> Menggunakan Pendekatan <i>Economic Order Quantity</i> dengan Mempertimbangkan Ketidakpastian	II-198
<i>Ihwan Hamdala, Areta Predikty</i>	
31. Penerapan Sistem Persediaan dengan Metode P(R;T) untuk Meminimasi Expected Total Cost di PT Inti Vulkatama	II-203
<i>Y.M. Kinley Aritonang, Metrisia Honardy</i>	
32. Perencanaan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Gula dengan Pendekatan <i>Statistical Inventory Control</i> (Studi Kasus di PT X)	II-211
<i>Firdaus Adha, Zulhamidi</i>	
33. Intervensi Pengambil Keputusan pada Sistem Forecasting	II-215
<i>Inna Kholidasari</i>	
34. Pengembangan <i>framework</i> untuk menentukan jasa purna jual yang akan ditawarkan sebagai pendukung dalam proses transisi menuju <i>product service system</i>	II-221
<i>Berry Yuliandra, Adlina Safitri Helmi</i>	
35. Model Integrasi Persediaan Darah dan Peralatan Medis Sekali Pakai PMI Unit Donor Darah Cabang "X"	II-228
<i>Jonrinaldi, Prima Fithri, Roni Hardian Putra</i>	

36. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Mesin Thresher Untuk Meminimasi Ongkos Material Handling II-237
Noviyarsi, Lestari Setiawati, Yoehendrio
37. Penjadwalan Produksi Dengan Metode *Branch And Bound* Pada PT. XYZ II-241
Saiful Manggenre, Amrin Rapi, Wendy Flannery
38. Model Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Kedelai Pada Usaha Tahu II-246
Meldia Fitri
39. Model Manufacturing Untuk Mengevaluasi Peningkatan Efisiensi Energi Dan Waste Pada Industri Kelapa Sawit II-252
Rahmi M. Sari, Aulia Ishak, Khalida Syahputri
40. Model Penjadwalan *Batch* Dengan *Common-Due Date* Pada Mesin Tunggal Yang Terdeteriorasi Dengan Mempertimbangkan Biaya Investasi Untuk Reduksi *Setup* Dan Perbaikan Kualitas Proses II-256
Meilizar, Abdul Hakim Halim

Makalah-Makalah Bidang Rekayasa dan Manajemen Kualitas

1. Analisis Mutu Pelayanan Showroom dengan Metode *Quality Function Deployment* (QFD) pada PT Sunindo Varia Motor Gemilang Cabang Bakti Medan III-1
Fahmi Sulaiman, Siti Fathonah Zahara
2. *Service Encounter, Relational Benefit, dan Relationship Quality* sebagai Faktor Pendorong *Relationship Marketing Outcomes* pada Salah Satu Cabang Bank Pemerintah di Bandung III-7
Fiona Octavia, Iwan Inrawan Wiratmadja
3. Pengembangan Model *University Brand Value* pada Perguruan Tinggi Swasta *Telkom University* (Studi Kasus : Mahasiswa Program Sarjana *Telkom University*) ..III-14
Sari Wulandari, Iwan Inrawan Wiratmadja
4. Pengendalian Kualitas Hasil Produksi dengan Menggunakan Analisis *Capability Process* pada PT. PQR III-21
Khalida Syahputri, Rahmi M. Sari
5. Analisa Dimensi Jasa Kualitas Pelayanan dengan Menggunakan Metode *Servqual* dan *Quality Function Deployment* (QFD) di PT. X..... III-24
Farida Ariani, Syahrul Fauzi Siregar
6. Efektifitas Optimasi Desain Eksperimen *Response Surface* berbasis *Neural Networks* : Sebuah Studi Kasus III-29
M. Arbi Hadiyat
7. Analisa Kepuasan Pelanggan terhadap Pelayanan Klinik XYZ III-35
Nuraida Wahyuni
8. Penerapan *Six Sigma* untuk Perbaikan Kualitas Produk pada PT Subur Semesta III-39
Cindy Chandra, Dino Caesaron, Hendy Tannady
9. Efisiensi Pemakaian Material Pada Proses *Bleaching Crude Palm Oil* III-44
Wetri Febrina, Trisna Mesra, Novri Jenita Marbun
10. Pengendalian Mutu Produksi pada Produk Pengecoran Logam Berbahan Baku Besi Tuang Kelabu type FC 250 dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* III-49
Petir Papilo

11. Penerapan <i>Good Manufacturing Practices</i> (GMP) dan <i>Quality Risk Management</i> (QRM) untuk Pemenuhan Manajemen Mutu pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK)	III-61
<i>Nurul Ummi, Putiri Bhuana Kaitili, Feni Akbar Rini</i>	
12. Model Konseptual Aplikasi <i>Kansei Engineering</i> Untuk Peningkatan Ekuitas Merek di Sektor Layanan	III-68
<i>Markus Hartono</i>	
13. Usulan Kombinasi Atribut Produk Tas Ransel dengan Menggunakan Analisis Konjoin	III-72
<i>Febtyana, Catharina Badra Nawangpalupi</i>	
14. Penerapan Metode <i>Quality Function Deployment</i> untuk Peningkatan Kualitas Produk Coklat Lokal	III-79
<i>Syamsul Anwar, Jasril, Yunizurwan, Ira Restica Palba</i>	
15. Usulan Perbaikan Kualitas untuk Pengurangan <i>Waste</i> pada Proses Pembuatan Lembaran Karton dengan Metode Siklus DMAIC Dari Six Sigma	III-85
<i>Ida Kusnawati Tjahjani</i>	
16. Aplikasi Six Sigma Dan Data Mining Untuk Meningkatkan Kualitas Pada Industri Manufaktur	III-92
<i>Rina Fitriana, Dedy Sugiarto, Johnson Saragih, Andri Bagio</i>	
17. Perbaikan Kualitas dengan Metode Respon Permukaan pada Mesin <i>Extruder</i> dan Mesin <i>Oven Anneling</i> dalam Proses Produksi Produk Aluminium <i>Collapsible Tube 13,5x70/ce</i> di PT. Extrupack	III-99
<i>Andri Bagio S, Melinda Latief</i>	
18. Usulan Peningkatan Pelayanan Kesehatan Pada Pertamina Hospital Dumai dengan Metode Lean Six Sigma	III-106
<i>Muhammad Arif, Andini, Masyhur</i>	
19. Perbaikan Kegiatan <i>Mystery Shopping</i> pada Pelayanan Baru PT. PQR dengan Pendekatan <i>Analytic Hierarchy Process</i>	III-111
<i>Pratiwi Woro Riesandhini, Muhammad Akbar, Dradjad Irianto</i>	
20. Aplikasi Metode <i>Quality Function Deployment (QFD)</i> Dalam Usaha Memenuhi Kepuasan Pelanggan Terhadap Jasa Percetakan	III-119
<i>L. Tri Wijaya, Acmad Syafi Q.M.</i>	
21. Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan di Waralaba Kentucky Fried Chicken Medan	III-138
<i>Kimberly Febrina</i>	
22. Penerapan Metode Taguchi Untuk Perbaikan Kualitas Proses Injeksi Pada Pembuatan <i>Spring Guide HKWB2-400-10-IN</i> (Studi Kasus di CV. Gradient Bandung)	III-151
<i>Dadang Arifin, Heru Prasetyo</i>	
23. Analisis Penerimaan Konsumen Terhadap Teknologi Tiket Elektronik Harian Berjaminan Kereta Rel Listrik <i>Commuter Line (KRL CL)</i>	III-156
<i>Amalia Suzianti, Nabila Nur Anisah</i>	
24. Aplikasi Desain Eksperimen Taguchi untuk Meningkatkan Kualitas Filter ACM502205	III-161
<i>Lely Riawati, Ishardita Pambudi Tama, Epiphanie Aprianti S.</i>	

25. Analisis Penerapan Konsep Six Sigma Untuk Meningkatkan Kualitas Rokok A Pada PT. XIII-169
Rio Prasetyo Lukodono, Raditya Ardianwiliandri
26. Metode Taguchi Pemanfaatan untuk Meningkatkan Kuat Tekan *Paving Block* dengan bahan Abu Ampas Tebu (Studi Kasus di CV. Kali Ampo Malang)III-174
Nasir Widha Setyanto, Remba Yanuar Efranto, Lely Riawati, Rio Prasetyo Lukodono
27. Implementasi Six Sigma untuk Mengevaluasi Kinerja SCM dengan Pendekatan FuzzyIII-180
Yesmizarti Muchtiar, Inna Kholidasari, Vonny Threstiana
28. Pengembangan model pengukuran *usability* yang mempertimbangkan aspek kognitif dan afektif dengan moderasi dimensi kultural: *Research Framework*..... III-189
Heru Prastawa, Udisubakti Ciptomulyono, Moses L.Singgih, Markus Hartono
29. Penerapan Metode Taguchi untuk Menurunkan Tingkat Kematian Pengiriman IkanIII-197
I Gede Wija Kusuma Saputra, Muhammad Akbar, Dradjad Irianto
30. Implementasi Metode PDCA *Seven Step* Pada *Cooler* Tuban-2 Untuk Meningkatkan *Overall Equipment Effectiveness* Mesin Di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk III-204
Bambang Kartonadi, Krishna Tri Sanjaya, Nanang Wicaksono

Makalah-makalah Bidang Penelitian Operasional dan Pemodelan Sistem

1. Penerapan Perencanaan Penjadwalan Distribusi menggunakan Metode *Distribution Requirement Planning* pada PT. ABCIV-1
Nunung Nurhasanah, Diana Zelvi Juniar, Ajeng Putri Listianingsih
2. Optimalisasi Pelaksanaan Proyek PT. "X"IV-7
Sri Lisa Susanty, Soecahyadi, Amnur Winsyah Hanafi
3. Sistem Dinamis dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam yang Kompleks IV-12
Asep K. Supriatna, Hennie Husniah
4. Hubungan Kesuksesan Produk dengan *Value Proposition* pada Industri Jasa IV-18
Satya Sri Nugroho, Subagyo
5. Pengembangan Model Sistem Infomasi untuk Koordinasi Relawan dengan Pendekatan *Agent Based Model Simulasi* IV-24
Aprilla Warlisia Sandana, Bertha Maya Sopha
6. Perencanaan dan Penjadwalan Aktivitas Distribusi dengan Menggunakan *Distribution Requirement Planning* (DRP) untuk Efisiensi Biaya Distribusi IV-31
Armin Darmawan, Amrin Rapi, Nur Idha
7. Optimasi Waktu Pelayanan Pembelian Obat dengan Model Antrian M/M/c IV-35
Darsini, Warsita
8. Evaluasi panduan desain untuk mengurangi kepadatan penumpang akibat keberadaan area komersial di desain stasiun bawah tanah pada proyek *Mass Rapid Transit* (MRT) Jakarta dengan pemodelan berbasis agen IV-41
Akhmad Hidayatno, Reiner Agastya, Aziiz Sutrisno

9. Perancangan Model *Fuzzy Multi Objective Programming* untuk Vehicle Routing Problem with Simultaneous Deliveries and Pickups dengan *Flexible Time Windows*IV-46
Dina Natalia Prayogo
10. Analisis Kemacetan Di Jalan Tol Lingkar Dalam Kota Jakarta (Gerbang Tol Cililitan)IV-53
Chaniago Helmi Santoso, Hendy Tannady, Dino Caesaron
11. Optimisasi Penjadwalan Kereta Api *Commuter* Jabodetabek Lintas Jakarta-Bogor dengan Pendekatan *Integer Linear Programming*IV-61
Pudji Astuti, Dian Retnaningrum, Sucipto Adisuwiryo, Winnie Septiani
12. Pemilihan Alternatif Lokasi Pabrik Menggunakan Metode Brown–GibsonIV-67
Agus Mansur, Febra Hadiyatma Darmalaksana
13. Analisis Distribusi Produk Pada Perusahaan Air Minum Menggunakan Metode TransportasiIV-77
Mufrida Meri, Henny Yulius, Arif Rahman N.
14. Pengembangan Model Penjadwalan Armada Pengangkutan Bahan Baku Daun Kayu Putih Di KPH YogyakartaIV-83
Wawan Ardi Subakdo, Sukoyo
15. Pengembangan Model Sistem Dinamik untuk Menganalisis *Profit* Perusahaan *Work Order* (Studi Kasus : PT. X Malang)IV-93
Ishardita Pambudi Tama, Dewi Hardiningtyas, Nastiti Puji Lestari
16. Model *Fuzzy Multiobjective Vehicle Routing Problem* untuk Produk *Perishable* dengan Pendekatan Algoritma GenetikaIV-99
Amelia Santoso, Dina Natalia Prayogo, Dwiyanti Yekti Nugroho
17. Perancangan Simulasi Kejadian Diskret Dalam Menentukan Interval Keberangkatan Angkutan Kota Untuk Memaksimalkan Pendapatan Pengemudi Angkutan IV-106
Winarno
18. Aplikasi piranti lunak untuk pemecahan masalah rute helikopter IV-110
Suprayogi, Aditya Pandu Wicaksono
19. Masalah rute kendaraan periodik, rute majemuk dan pengiriman terbagi dan memperhatikan keseimbangan kuantitas pengiriman IV-116
Suprayogi, Agung Wicaksono
20. Masalah rute kendaraan dengan rute majemuk, jendela waktu majemuk, pengiriman terbagi, produk majemuk dan kompartemen majemuk IV-122
Suprayogi, Ary Arvianto
21. Perencanaan Optimasi Distribusi Darah di Kota Makassar IV-129
Muhammad Rusman, Mulyadi, Retnari Dian Mudiastuti
22. Pencegahan Kebakaran Gedung dengan Pendekatan Emergency Response (Simulasi PT. XYZ) IV-135
Yayan Harry Yadi

Makalah-makalah Bidang Manajemen Industri, Kewirausahaan dan Inovasi

1. Usulan Strategi Perusahaan Dengan metoda *Balanced Scorecard* Study Kasus di CV. Citra Putra Furniture V-1
Toto Ramadhan
2. Identifikasi Potensi Guna Pengembangan Kluster Industri Kecil Menengah Konveksi di Kab. Gresik V-6
Eko Budi Leksono, Elly Ismiyah, Siti Musyarofah
3. Peluang dan Tantangan Industri Otomotif dan Komponen Otomotif Di Indonesia V-13
M. Kosasih
4. Simulasi dan Analisis Tekno Ekonomi dalam Pemanfaatan Gas Buang dan Pendirian Industri CO₂ V-20
Idi Amin, Herlina Rahim
5. Pengembangan Model Pengaruh Praktik Inovatif dan Inovasi Produk Terhadap Performansi Industri Kecil dan Menengah (IKM) Pakaian Muslim Di Bandung V-25
Alina Cynthia Dewi, Iwan Inrawan Wiratmadja
6. Analisis dan Usulan Strategi Dalam Upaya Meningkatkan Penjualan Sepatu dan Sandal (Studi Kasus PD. Ferina Bandung) V-31
Melina Hermawan, Rizal Ashari Cahyadi
7. Analisis Dan Usulan Strategi Untuk Meningkatkan Penjualan *Supermarket "X"* (Studi Kasus : Supermarket "X" – Taman Kopo Indah II) V-38
Melina Hermawan, Andriliani
8. Perencanaan Produktivitas dengan Model *Total Productivity Maximization* V-45
Dini Wahyuni, Nismah Panjaitan, Suriadi Tarigan
9. Manajemen Pengetahuan Pada *Virtual Organization* Dengan Memanfaatkan Sistem ERP V-49
Bambang Suratno
10. Analisis Persepsi Resiko Pada Penduduk Terhadap Bencana Erupsi Gunung Merapi, Yogyakarta V-59
Ratih Karmila Dewi, Budi Hartono
11. Analisis Kelayakan Teknis dan Finansial dalam Pembuatan Industri Kapur Ringan (*Precipitated CaCO₃*) V-67
Herlina Rahim, Idi Amin
12. Strategi Pengembangan Industri Pengolahan Kelapa Skala IKM di Kabupaten Indragiri Hilir V-73
Khairul Ihwan, Nilda Tri Putri, Minarni
13. Evaluasi Pertumbuhan dan Perkembangan Industri pengolahan Serat Sabut Kelapa di Kabupaten Indragiri Hilir V-78
Khairul Ihwan, Rudi Faisal, Minarni, Dody
14. Perumusan dan Pemetaan Aset Komunitas Kecamatan Untuk Pemilihan Daerah Layanan Program Bantuan TIK di Kabupaten Bandung..... V-84
Yati Rohayati, Rino A Anugraha, Sari Wulandari
15. Analisa Kriteria Keputusan Dalam Ekonomi Teknik Pada Pengembangan Usaha Baru Dengan Metode NPV V-89
Budhi Santri Kusuma

16. Aplikasi SWOT pada pengelolaan limbah elektronika: Studi kasus Kota Surabaya	V-92
<i>Adinda Sandra Rosalinda, Dino Rimantho, Masriel Djamales</i>	
17. Model Keterkaitan Upah dan Lingkungan Kerja terhadap Kinerja Karyawan pada bagian Produksi PT. XYZ	V-99
<i>Yunizurwan</i>	
18. Strategi Peningkatan Daya Saing Usaha Kecil dan Menengah (UKM) Berbasis Kaizen	V-103
<i>Andi Suranta Meliala, Nazaruddin Matondang, Rahmi M Sari</i>	
19. Pengaruh <i>Human Capital</i> terhadap <i>Corporate Performance</i>	V-110
<i>Putiri Bhuana Katili, Shanti K. Anggraeni, Arfan Tri Putra</i>	
20. Peran <i>Social Entrepreneurship</i> Dalam Menumbuhkan Kemandirian Ekonomi Mikro	V-120
<i>Endra Yuafanedi Arifianto</i>	
21. Usulan Perbaikan Strategi Bauran Pemasaran Surabi berdasarkan <i>Importance Performance Analysis</i> dan <i>Correspondence Analysis</i> (Studi Kasus: Surabi Rumah Imoet, Bandung)	V-124
<i>Arif Suryadi, Guntar Harri Dickson Nainggolan</i>	
22. Analisa Kelayakan Penggantian Mesin Kondensor Pada Pabrik Es Tirta Sejati KUD Minatani Brondong	V-128
<i>Nanang Wicaksono, Nur Aini</i>	
23. Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) di Usaha Kecil dan Menengah (UKM) di Bandung	V-136
<i>Ari Widyanti, Indryati Sunaryo, Taufik Hartantyo, Hanna</i>	
24. Analisis Dampak Risiko Proyek Pembangunan <i>Cng Plant</i> Dengan Menggunakan <i>Project Risk Management</i>	V-139
<i>Erlinda Muslim, Sonia Astrid Lubis</i>	
25. Analisis Penggantian Mesin <i>Screw Press</i> dengan Menggunakan Metode Biaya Tahunan Rata-Rata pada PTPN-1 PKS Cot Girek	V-146
<i>Bakhtiar, Suharto Tahir, Dara Wahyuni</i>	
26. Kajian Strategi Bisnis di Perusahaan Ekspedisi P.A. Santoso Probolinggo	V-154
<i>Esti Dwi Rinawiyanti, Benny Lianto, Livia Nathania</i>	
27. Model <i>Structural Equation Modeling</i> Untuk Mengidentifikasi Keterkaitan Proses Pembelajaran Terhadap Profil Alumni	V-162
<i>Vivi Triyanti, Christian Wibisono</i>	
28. Pemilihan Jenis Bahan Baku Komponen Otomotif Ramah Lingkungan di Indonesia Berdasarkan Faktor Proses Produksi	V-169
<i>Dorina Hetharia, Triwulandari S.D, Dedy Sugiarto, Tiena G.Amran</i>	
29. Pengukuran Kepuasan Siswa terhadap Layanan Pendidikan (Studi Kasus di SMA 'W' Surabaya)	V-174
<i>Julius Mulyono, Ig. Joko Mulyono</i>	
30. Perancangan Uraian dan Spesifikasi Jabatan dengan Metode <i>Component Based Approach</i> di PT Adetex Filament	V-183
<i>Meity Martaleo, Yuliana Manalu, Daniel Siswanto</i>	

31. Perancangan Model Alih Teknologi Industri Rumput Laut Dalam Meningkatkan Nilai Tambah V-188
Farhat Umar
32. Alternatif Skenario Kebijakan Peningkatkan Daya Saing UKM Mebel dengan Pendekatan Sistem Dinamik V-195
Retnari Dian Mudiastuti, Taufik Nur, Budisantoso Wirjodirdjo, Syamsul Bahri
33. Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Potensi Pengembangan Klaster Industri Batik di Kabupaten Sragen V-202
Naniek Utami Handayani, Haryo Santoso, Gian Wijaya
34. Pemetaan Potensi Kewirausahaan di Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda V-209
Catharina Badra Nawangpalupi, Rizky Askanda, Maria Wahyuning Gusti
35. Kajian Awal Peningkatan Kinerja Industri Kecil Gambir Sumatera Barat V-217
Firdaus Jamsan, Iwan Inrawan
36. Pengaruh Manajemen Resiko Terhadap Kredit Macet V-224
Riko Ervil, Arifyal Febriadi
37. Analisa Keselamatan Kerja Guna Meminimalisir Tingkat Kecelakaan Kerja dengan Pendekatan Manajemen Resiko V-228
Sukanta
38. Peningkatan Efektifitas Pemasaran Kurma Salak Kelompok Tani Ambudi Makmur Desa Kramat V-235
Nachnul Ansori, Trisita Novianti, Fitri Agustina
39. Analisis Lingkungan Eksternal dan Internal Bisnis Serasi Jati Furniture Sebagai Langkah Awal Dalam Penerapan *Information Technology* V-241
Zulfa Fitri I., Lien Herliani K., Euis Nina S. Y., M. Yudho P.U.
40. Model Siklus Hidup Klaster Industri Kecil Menengah (IKM) Produk Makanan (Studi Kasus: Sentra Industri Keripik Tempe Sanan Malang) V-248
Agustina Eunike, Riza Auliya Rahman
41. Perancangan Pembebanan Biaya Dengan Metode *Time Driven Activity-Based Costing System* Sebagai Dasar Penentuan Biaya Produksi (Studi Kasus Di PT. XYZ) V-254
Raditya Ardianwiliandri
42. Pengukuran Tingkat Kepuasan dan Korelasi dengan Social Capital Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Andalas V-260
Henmaidi, Shelly Nolandari
43. Pengembangan Sistem Pakar-UKM ; Sistem Penunjang Keputusan Usaha Mikro Kecil Menengah Dengan Memanfaatkan Metode Klasifikasi dan Web Crawling Sebagai Penggali Data V-268
Mohammad Iqbal, Sigit Widiyanto, Robby Candra
44. Penentuan Ukuran Indeks Produksi Pertanian dengan Analisis Komponen Utama V-273
Ika Deefi Anna
45. Perumusan Rancangan Komunikasi Pemasaran Usaha Kecil Menengah Ti Sukamenak (TS) V-278
Trisa Dini Daswan, Yati Rohayati

46. Perancangan Indikator Kinerja Kunci pada Unit Kebidanan Berdasarkan Kepuasan dan Kontribusi Stakeholder V-286
Dessi Mufti, Lestari Setiawati, Tia Yustisi
47. *Risk Assessment* pada Sistem Distribusi Semen Kantong di PT. Semen Padang V-293
Alexie Herryandie BA, Mita Andriyani
48. Penerapan Metode Servqual dan Model Kano dalam Peningkatan Kualitas Pelayanan (Studi Kasus Lembaga Pendidikan Bahasa Asing di Kota Padang) V-293
Insannul Kamil, Dita Maulana
49. Analisis Persaingan Penyedia Jasa Telekomunikasi CDMA Berdasarkan Atribut Kekuatan Merek V-293
Insannul Kamil, Pramita Sari Vitas
50. Perancangan Sistem Penilaian Kinerja Karyawan (Studi Kasus : Operator Alat Berat Perusahaan X) V-293
Insannul Kamil, Viza Devina Rahmawati

Makalah-Makalah Bidang Sistem Informasi dan Keputusan

1. Membangun *Decision Support System* (DSS) Online Penelitian Dosen Dengan Metode *Analytical Hierarchycal Process* (AHP) VI-1
Nurmi, Azwar Anas, Syaeful Anas Aklani
2. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pengolahan Data dan Evaluasi Dalam Peningkatan Kinerja Karyawan Dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) VI-8
Thomson Mary, Nurmi, Yusran
3. Penerapan Model *Multicriteria Decision Making* dalam Pengambilan Keputusan Promosi Jabatan VI-13
Putiri Bhuana Katili, Hadi Setiawan, Ifaz Raudhatul Fajri
4. Study on Extensive Game with Perfect Information by Considering Personal Risk Attitude VI-18
Nur Aini Masruroh, Frankie
5. Penyusunan Sistem Informasi Berbasis Web untuk Monitoring dan Evaluasi Sentra IKM Alas Kaki di Cibaduyut – Jawa Barat VI-25
Rizki Wahyuniardi, Erwin M. Pribadi, Bram Andriyanto, Sidik Nurjaman, Muhammad Yunus
6. Perancangan Sistem Informasi Logistik Beras Jawa Barat VI-31
Sutarman, M. Saidiman
7. Perancangan Basis Data Untuk Sistem Informasi Estimasi Biaya dan Waktu Produksi Produk Berbahan Fiberglass Berbasis Feature VI-38
Aidil Ikhsan, Yulherniwati
8. Perancangan Sistem Informasi Pendataan dan Promosi Industri Kreatif VI-44
Difana Meilani, Yumi Meuthia, Ade Zulkarnain
9. Perancangan *Knowledge Management System* Pada Proses *Surface Lapping* VI-54
Ikhwan Arief, Riki Mardiansyah
10. Perancangan *Knowledge Management System* Pada Proses *Grinding* VI-61
Ikhwan Arief, Alfajri Nalda

11. Perancangan Model Keputusan Pemeliharaan Sistem Transmisi Tenaga Listrik di Divisi X PT. Y VI-68
Iveline Anne Marie, Docki Saraswati, Amal Witonohadi

Makalah-Makalah Bidang Logistik dan Manajemen Rantai Pasok

1. Usulan Strategi Penerimaan Order Dalam Menentukan Model Perencanaan Produksi Yang Optimal (Studi Kasus Di PT. KMK Global Sport K2) VII-1
Ririn Regiana Dwi Satya
2. Perancangan *Website* dan Sistem Transaksi *e-commerce* pada Toko Perhiasan Emas Mulia di Surabaya VII-10
Suwarni Maryanti Wijaya, Indri Hapsari, Zulaicha Parastuty
3. Pengembangan Instrumen Pengukuran Ketidakpastian Pada *Supply Chain* UMKM Di Indonesia VII-16
Maira Himadhani, Bertha Maya Sopha
4. Aplikasi SCOR (*Supply Chain Operations Reference*) Dan Lean Six Sigma Dalam Pengukuran Dan Peningkatan Kinerja Rantai Pasokan Pada PT. XYZ VII-23
Rahmi M. Sari, Khalida Syahputri, Mangara M. Tambunan
5. Pendekatan solusi *fuzzy* dalam pemilihan pemasok dengan mempertimbangkan resiko pembelian VII-28
Dicky Fatrias
6. Identifikasi *supply chain risk* dan *risk agent* di PT. GARAM INDONESIA VII-34
Yeni Sumantri, Rahmi Yuniarti, Cahya Kusnindah

Makalah-Makalah Bidang Pendidikan dan Keprofesian Teknik Industri

1. Usulan Desain dan Intensi Penggunaan Media *Virtual Reality* (VR) untuk Dosen Pengampu Mata Kuliah Proses Manufaktur VIII-1
Dominikus Budiarto, TMA. Ari Samadhi
2. Tantangan Baru dalam Penyelenggaraan Pendidikan Teknik Industri : Berbagai Peraturan dan Persyaratan Baru yang Perlu Diperhatikan Dalam Pengembangan Mutu Penyelenggaraan Pendidikan Teknik Industri VIII-6
Harsono Taroepratjeka
3. Teknik Industri, Rekayasa Sistem dan Manajemen Proyek Sebuah Kajian dilihat dari sudut pandang Keilmuan dan Keprofesian dalam Sebuah Proyek Teknik VIII-20
Fanny Camelia, Irmayani
4. *Problem-based Learning* atau *Project-based Learning* : Sebuah Kajian terhadap Metode Pengajaran di Pendidikan Teknik Industri Wawasan Teknik Industri Untuk Konteks Indonesia..... VIII-25
Fanny Camelia, Prima Fithri
5. Sistem Hubungan Industrial Berkelanjutan : Suatu Usulan Perluasan Wawasan Teknik Industri Untuk Konteks Indonesia VIII-30
Haryanto, Budisantoso Wirjodirdjo, Ahmad Rusdiansyah, Sudarso Kaderi Wiryono
6. Tren Riset dan Publikasi Keilmuan Teknik Industri di Indonesia : Studi Kasus Artikel di Scopus VIII-37
Wahyudi Sutopo, Arinda Soraya Putri, Yuniaristanto

Makalah-Makalah Topik-topik terbaru dan lain yang relevan

1. Pengaruh Hydrophilicity Membran ultrafiltrasi untuk Pengolahan Limbah Industri Kelapa SawitIX-1
Erna Yuliwati, Christofora Desi K.
2. Analisis Evakuasi Bencana Pada Ruang Studio Melalui Simulasi *Agent-Based Modeling*IX-6
Dwi Handayani
3. Pendekatan *Lean Manufacturing* Untuk Menurunkan Tingkat *Waste* (Studi Kasus: CV Riau Pallet, Pekanbaru, Riau)IX-10
Wresni Anggraini, Agus Karyono
4. Prototipe Sistem Remote Monitoring dan Pengukuran Besaran Listrik Menggunakan PLC Berbasis GPRSIX-17
Sofian Yahya, Sarjono Wahyu Jadmiko, Dedi Nono Suharno
5. Rancang Bangun Pengendali PID Menggunakan PLC untuk Simulator Plant Orde 2 Berbasis Wonderware InTouchIX-24
Sarjono Wahyu Jadmiko, Sofian Yahya
6. Perancangan dan Pengujian Motor Induksi Tiga Fasa Menjadi Generator Magnet Permanen Satu Fasa Kecepatan RendahIX-32
Toto Tohir, Sofian Yahya
7. Evaluasi Desain Ramah Lingkungan untuk Papan Tulis Mainan Anak dengan Metode MIPSIX-39
Romy Loice, Catharina Badra Nawangpalupi, Nokefieda
8. A Design of Persuasive Technology Framework And Implementation For Health Promotion SystemIX-47
Virginia Lalujan, Shuo-Yan Chou, TMA Ari Samadhi, Anindhita Dewabharata
9. Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit Sebagai Bahan Bakar Pembangkit Listrik Biomassa di Sumatera UtaraIX-54
Nazaruddin Matondang
10. Rekayasa Peralatan Penyamakan Kulit Kambing Menggunakan Sistem Drum Vertikal Dengan Gerakan Horizontal Bolak-BalikIX-59
Anwar Kasim, Sri Mutiar
11. Evaluasi Proses *Reverse Logistics* Untuk Analisis Kebutuhan Infrastruktur Manajemen *Reverse Logistics* Pada Industri OtomotifIX-64
Widha Kusumaningdyah, Rahmi Yuniarti
12. Usulan Perancangan Eco-class dengan menggunakan *Service Experience Engineering (SEE) Methodology*IX-69
Rahman Dwi Wahyudi
13. Penentuan prioritas indikator *UI Green Metric* untuk penilaian kampus berkelanjutan (Studi di Universitas Andalas)IX-77
Elita Amrina, Febriza Imansuri
14. Studi Model Kadar Air Kesetimbangan Pada Jagung Dan Karakteristik Penyimpanan Pada Beberapa Jenis KemasanIX-83
Tri Ernita, Santosa

15. Analisa Kualitas Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Pengganti Batubara
(Studi Kasus di PT. Semen Padang) IX-87
Nofriadiman, Aldinol

Penentuan Prioritas Indikator *UI GreenMetric* Untuk Penilaian Kampus Berkelanjutan (Studi di Universitas Andalas)

Elita Amrina¹, Febriza Imansuri²

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang 25163

(¹elita@ft.unand.ac.id, ²febrizaimansuri14@gmail.com)

ABSTRAK

Keberlanjutan merupakan isu global yang sangat penting di universitas akibat penggunaan sumber daya yang tinggi, lalu lintas transportasi, penambahan gedung dan fasilitas, dan pembuangan sampah yang dihasilkan dari aktifitas kampus. Universitas Andalas sebagai salah satu universitas terkemuka di Indonesia telah melakukan berbagai upaya untuk mencapai kampus berkelanjutan. Namun, hasil yang didapatkan belum memuaskan dan perlu ditingkatkan lagi. Oleh sebab itu, diperlukan untuk meningkatkan upaya-upaya dalam pencapaian kampus berkelanjutan dengan lebih memperhatikan indikator-indikator yang digunakan dalam penilaian pemeringkatan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan prioritas indikator yang digunakan dalam *UI GreenMetric World University Ranking* yang harus ditingkatkan di Universitas Andalas. Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk menentukan bobot kepentingan dari indikator tersebut dengan bantuan *software Expert Choice*. Hasil pengolahan data menunjukkan kategori *education* mendapat prioritas utama dalam meningkatkan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas, diikuti oleh kategori *water* dan *waste*. Indikator *water conservation program* dianggap indikator paling penting, diikuti oleh indikator *sustainability research funding/total research funding*, dan *sustainability publications*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam menaikkan peringkat kampus berkelanjutan di Universitas Andalas. Selain itu juga dapat sebagai masukan bagi pengambil kebijakan di Universitas Andalas dalam menentukan strategi dalam meningkatkan kampus berkelanjutan.

Kata kunci: kampus berkelanjutan, *UI Green Metric*, prioritas, AHP

1. PENDAHULUAN

Keberlanjutan (*sustainability*) telah menjadi isu global yang sangat penting bagi setiap perusahaan manufaktur dikarenakan dampak signifikan dari aktivitas proses produksi dan produk yang dihasilkan terhadap lingkungan. Isu keberlanjutan juga didukung dengan keluarnya berbagai regulasi pemerintah berkaitan dengan lingkungan dan permintaan dari konsumen yang menginginkan produk ramah lingkungan. Akibatnya perusahaan mau tidak mau harus mengimplementasikan keberlanjutan pada setiap aktivitas mereka agar dapat bertahan dalam persaingan global. Perusahaan yang mengimplementasikan keberlanjutan akan mampu meningkatkan kualitas produk, menambah pangsa pasar, dan menaikkan keuntungan [1].

Kampus seperti halnya perusahaan manufaktur, juga menghasilkan dampak yang cukup besar terhadap lingkungan. Hal ini disebabkan karena penggunaan sumber daya seperti material, energi, dan air dalam aktivitas pembelajaran, penelitian, dan administrasi akademik yang cukup tinggi. Selain itu juga disebabkan karena lalu lintas transportasi yang tinggi, pembangunan gedung dan fasilitas yang semakin bertambah, dan peningkatan pembuangan sampah yang dihasilkan dari seluruh aktifitas kampus. Oleh karena itu, keberlanjutan menjadi hal yang sangat penting dilakukan di lingkungan kampus.

Universitas memiliki tanggung jawab dalam pembangunan berkelanjutan untuk mempromosikan budaya keberlanjutan kepada para mahasiswa, dosen,

staf akademik, dan juga pada masyarakat sekitar [2], sehingga keberadaan kampus akan menjadi pionir terwujudnya planet bumi yang hijau. Kampus berkelanjutan (*sustainable campus*) telah menjadi isu global bagi pengambil kebijakan universitas karena dampak aktivitas dan operasi kampus terhadap lingkungan [3].

Kampus berkelanjutan adalah kampus yang menjalankan dua sub-sistem dengan baik yaitu ekosistem alam, dan sistem manusianya. Kampus berkelanjutan merupakan kampus yang memperhatikan kawasan ekologis yang terdiri dari komponen material, udara, air, lahan, dan energi, dengan membentuk gaya hidup ramah lingkungan melalui pengetahuan, komunitas, kesehatan dan kelembagaan terhadap orang-orang yang menjadi bagian dari kampus tersebut [4]. Penerapan dari konsep kampus berkelanjutan mempunyai fungsi untuk menyelamatkan kampus yang berada pada posisi geografis yang rawan bencana, penyeimbang alam, pelestarian lingkungan, dapat menunjang peningkatan kesehatan bagi makhluk hidup, sebagai paru-paru kota, sarana rekreasi alam dan memberikan pengetahuan yang lebih luas mengenai pentingnya penghijauan [5].

Walaupun dalam beberapa tahun terakhir telah banyak universitas terkemuka di dunia yang mengimplementasikan kampus berkelanjutan, hanya sedikit universitas di Indonesia yang mulai mengembangkan kampus berkelanjutan. Universitas Andalas sebagai salah satu universitas terkemuka di Indonesia telah melakukan berbagai upaya untuk

mewujudkan kampus berkelanjutan terutama dalam membenahan kampus, meningkatkan penghijauan, konservasi energi, dan pengelolaan air. Usaha-usaha tersebut membuahkan hasil, pada tahun 2012, Universitas Andalas memperoleh penghargaan bidang lingkungan dari Kementerian Kehutanan Republik Indonesia dan pemerintah Kota Padang. Pada tahun 2013, Universitas Andalas mendapat peringkat ke delapan untuk universitas di Indonesia dalam *UI GreenMetric World University Ranking*. Peningkatan tingkat dunia tersebut bertujuan untuk menilai dan membandingkan usaha-usaha yang dilakukan universitas terhadap keberlanjutan di lingkungan kampus. Hasil pemeringkatan tersebut, menambah pengakuan atas penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas walaupun masih banyak yang harus dibenahi.

Untuk memperoleh peringkat yang lebih baik, diperlukan untuk meningkatkan upaya-upaya dalam pencapaian kampus keberlanjutan dengan lebih memperhatikan indikator-indikator yang digunakan dalam penilaian pemeringkatan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan prioritas indikator yang digunakan dalam *UI GreenMetric World University Ranking* yang harus ditingkatkan di Universitas Andalas. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pengambil kebijakan di Universitas Andalas dalam menentukan rencana strategis untuk meningkatkan kinerja kampus berkelanjutan.

2. STUDI LITERATUR

2.1 Kampus berkelanjutan

Kampus berkelanjutan merupakan bangunan yang memaksimalkan kualitas pembangunan lingkungannya dan mengurangi sekecil mungkin dampak negatif terhadap kondisi lingkungan serta menanamkan gaya hidup peduli terhadap lingkungan kepada seluruh orang-orang yang menjadi bagian dari kampus tersebut [6]. Pentingnya penerapan kampus berkelanjutan pada lingkungan universitas disebabkan aktivitas yang dilakukan pada lingkungan universitas berpotensi memberikan dampak lingkungan seperti produksi sampah, penggunaan air bersih, polusi udara, serta kerusakan ekosistem dan spesies yang ada pada lingkungan kampus [3].

Keuntungan penerapan konsep berkelanjutan pada lingkungan kampus adalah sebagai berikut [7]:

1. Mengurangi biaya operasi
Konsep keberlanjutan dapat menghemat penggunaan energi dan penghematan air dengan melakukan pengolahan kembali sumber daya yang telah terpakai.
2. Mengurangi biaya pokok
Rehabilitasi bangunan yang sudah ada dapat mengurangi biaya infrastruktur dan material.
3. Meningkatkan produktifitas dan kesehatan manusia

Meningkatkan kualitas udara dan lingkungan yang semakin sehat sehingga meningkatkan kualitas hidup manusia.

2.2 *UI GreenMetric World University Ranking*

UI Greenmetric World University Ranking digunakan sebagai penilaian komitmen pimpinan universitas terhadap terlaksananya konsep kampus hijau dan kampus berkelanjutan. Pada tahun 2013, sebanyak 301 universitas dari 61 negara berpartisipasi dalam penilaian *UI Greenmetric World University Ranking* yang kemudian akan diranking berdasarkan indikator-indikator yang telah ditentukan. Hal ini mengalami peningkatan sejak diluncurkannya *UI Greenmetric World University Ranking* pertama kali pada tahun 2010 [8].

Karakteristik dari *UI Greenmetric World University* adalah penilaian terbuka secara global, dapat diakses oleh negara maju maupun berkembang. Universitas tersebut harus berkontribusi terhadap wacana akademis tentang keberlanjutan dalam pendidikan dan penghijauan kampus, serta harus mendorong perubahan sosial universitas yang berkaitan dengan tujuan keberlanjutan. Keuntungan yang dapat diperoleh oleh sebuah universitas yang turut berpartisipasi dalam *UI Greenmetric World University Ranking* adalah [9]:

1. Pengakuan Internasional
Universitas yang turut berpartisipasi dalam *UI Greenmetric World University Ranking* akan mendapat pengakuan kampus berkelanjutan secara internasional.
2. Peningkatan kesadaran tentang isu-isu keberlanjutan
Dengan berpartisipasi dalam *UI Greenmetric World University Ranking* dapat membantu untuk meningkatkan kesadaran di universitas dan di luar tentang pentingnya isu-isu keberlanjutan.
3. Perubahan dan Tindakan Sosial
Kesadaran akan pentingnya penghijauan dan pembangunan berkelanjutan akan mengubah perilaku serta tindakan untuk mengatasi perubahan alam dan tantangan global yang muncul.
Kategori dan indikator penilaian kampus berkelanjutan yang digunakan dalam *UI Greenmetric World University Ranking* adalah sebagai berikut [9]:
 1. Letak dan Infrastruktur (*setting and infrastructure*)
Pengaturan infrastruktur kampus akan memberikan informasi dasar pertimbangan pembangunan universitas terhadap lingkungan hidup. Tujuan dari indikator ini agar universitas berpartisipasi dalam memberikan ruang hijau bagi lingkungan kampus.
 2. Energi dan Perubahan Iklim (*energy and climate change*)
Indikator energi dan perubahan iklim terdiri atas penggunaan peralatan hemat energi, kebijakan penggunaan energi terbarukan, total penggunaan

listrik, program konservasi energi, bangunan hijau, program adaptasi dan mitigasi perubahan iklim serta kebijakan pengurangan gas emisi rumah kaca. Dengan indikator tersebut, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi dan peduli terhadap alam dan sumber energi.

3. Sampah (*waste*)

Kegiatan pengolahan sampah merupakan faktor utama dalam menciptakan lingkungan yang berkelanjutan. Program pengolahan sampah yang dijadikan indikator sampah yaitu program daur ulang sampah, daur ulang sampah beracun, pengolahan sampah organik dan anorganik, pembuangan kotoran serta kebijakan untuk mengurangi penggunaan kertas dan plastik di lingkungan kampus.

4. Air (*water*)

Sebuah universitas sebaiknya mengurangi penggunaan air bersih, meningkatkan program konservasi air dan melindungi habitat. Adapun indikator penilaiannya adalah program konservasi air dan pemipaan air.

5. Transportasi (*transportation*)

Transportasi merupakan sumber polusi udara dan penghasil emisi karbon. Adapun indikator penilainya antara lain total mobil masuk/total orang, total sepeda/total orang, kebijakan transportasi membatasi kendaraan di kampus, kebijakan transportasi membatasi area parkir di lingkungan kampus, bus kampus serta kebijakan bersepeda dan berjalan kaki.

6. Pendidikan

Kategori ini menekankan agar universitas peduli terhadap keberlanjutan, terdiri dari indikator mata kuliah keberlanjutan/total mata kuliah, dana riset keberlanjutan/total dana riset, publikasi keberlanjutan, kegiatan keberlanjutan, organisasi mahasiswa keberlanjutan, dan keberadaan website keberlanjutan.

2.3 Metode *Analytic Hierarchy Process*

Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970. Metode AHP digunakan untuk menyelesaikan masalah kerumitan dalam pengambilan keputusan. Model AHP menggunakan input persepsi, preferensi, pengalaman dan intuisi manusia serta menggabungkan penilaian-penilaian pribadi ke dalam satu cara yang logis. Kemampuan AHP dalam memecahkan masalah yang multi objektif dan multi kriteria yang didasarkan pada perbandingan preferensi dan setiap elemen dalam hirarki [10].

Pada metode AHP dilakukan perbandingan berpasangan (*comparative judgement*) untuk menilai kepentingan dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya. Penentuan prioritas antar variabel ditentukan dengan menggunakan skala dengan cara membandingkan

masuk secara berpasangan. Hasil dari penilaian perbandingan berpasangan disajikan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons matrix*) yaitu matriks yang memuat tingkat preferensi dengan menggunakan skala penilaian AHP dari beberapa alternatif untuk tiap kriteria.

Selanjutnya dilakukan pengujian konsistensi untuk mengetahui tingkat konsistensi dari penilaian perbandingan berpasangan yang telah dilakukan. Secara umum, hasil evaluasi diterima jika rasio konsistensi bernilai lebih kecil atau sama dengan 0,1. Jika rasio konsistensi diterima, maka perhitungan bobot kepentingan dapat dilakukan dengan prosedur metode AHP. Untuk membantu dalam proses perhitungan bobot kepentingan dapat digunakan *software expert choice*.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Universitas Andalas, Padang, Indonesia yang meliputi seluruh fakultas yang ada yaitu berjumlah 15 fakultas. Penelitian ini dimulai dengan merancang kuesioner penelitian berdasarkan indikator-indikator *UI GreenMetric World University Ranking* yang terbagi atas enam kategori dan 33 indikator sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Indikator *UI GreenMetric*

Kategori	Indikator
1. Setting and infrastructure	1. Open space area/total area 2. Open space area/total people 3. Area on campus covered in forested vegetation 4. Area on campus covered in planted vegetation 5. Non-retentive surfaces/total area 6. Sustainability budget/total university budget
2. Energy and climate change	7. Energy efficient appliances usage 8. Renewable energy usage policy 9. Total electricity use/total people 10. Energy conservation program 11. Green building 12. Climate change adaptation and mitigation program 13. Greenhouse gas emission reduction policy
3. Waste	14. Recycling program for university waste 15. Toxic waste recycling 16. Organic waste treatment (garbage) 17. Inorganic waste treatment (rubbish) 18. Sewerage disposal 19. Policy to reduce the use of paper and plastic on campus
4. Water	20. Water conservation program 21. Piped water
5. Transportation	22. Total cars entering/total people 23. Total bicycles/total people 24. Transportation policy on limiting vehicles on campus 25. Transportation policy on limiting parking space 26. Campus buses 27. Bicycle and pedestrian policy
6. Education	28. Sustainability courses/total courses 29. Sustainability research funding/total research funding 30. Sustainability publications 31. Sustainability events 32. Sustainability organizations (student) 33. Sustainability website

Sumber: [9]

Bentuk kuesioner berupa pertanyaan penilaian perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) yang dirancang berdasarkan metode AHP. Skala yang digunakan adalah skala 1-9 sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2 Skala kuesioner AHP

Skala	Definisi
1	Sama pentingnya (<i>equal importance</i>)
3	Sedikit lebih penting (<i>moderate importance</i>)
5	Lebih penting (<i>strong importance</i>)
7	Sangat lebih penting (<i>very strong importance</i>)
9	Mutlak lebih penting (<i>extreme importance</i>)
2,4,6,8	Jika ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

Sumber: [11]

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan terhadap 15 responden yang merupakan pemangku jabatan penting di Universitas Andalas. Penyebaran kuesioner dilakukan disetiap fakultas dengan rincian satu responden untuk masing-masing fakultas di Universitas Andalas. Proses pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan mengisi kuesioner perbandingan berpasangan dan pengujian konsistensi dengan menggunakan *software expert choice*. Perbandingan berpasangan dikatakan konsisten jika memiliki nilai konsistensi kecil atau sama dengan 0,1 [11]. Jika perbandingan berpasangan tidak konsisten, maka pengisian kuesioner perbandingan berpasangan harus diulang kembali. Penilaian perbandingan berpasangan dilakukan sebanyak 7 bagian yaitu satu bagian untuk kategori, dan 6 bagian untuk masing-masing indikator didalam kategori *UI GreenMetric World University Ranking*.

Setelah dilakukan pengumpulan data terhadap 15 responden maka selanjutnya data kuesioner tersebut diolah dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Berdasarkan data hasil perbandingan berpasangan terhadap indikator *UI GreenMetric World University Ranking* yang dilakukan, disusun matriks perbandingan berpasangan. Selanjutnya dilakukan pengujian konsistensi dari penilaian perbandingan berpasangan. Kemudian ditentukan bobot kepentingan untuk setiap indikator *UI GreenMetric* yang digunakan untuk menentukan prioritas indikator.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini disajikan hasil pengumpulan dan pengolahan data, disertai dengan pembahasannya. Pengolahan data dilakukan berdasarkan hasil kuesioner perbandingan berpasangan dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *software expert choice*.

4.1 Pembentukan matriks perbandingan berpasangan

Data hasil perbandingan berpasangan kemudian dirata-ratakan dengan menggunakan *geometric mean* untuk membentuk matriks perbandingan berpasangan.

Tabel 3 menunjukkan matriks perbandingan berpasangan untuk enam indikator dalam kategori *setting and infrastructure*.

Tabel 3 Matriks perbandingan berpasangan

Indikator	1	2	3	4	5	6
1	1	1,231	0,771	1,446	1,557	0,473
2	0,812	1	0,803	1,274	1,180	0,451
3	1,297	1,246	1	1,863	1,829	0,438
4	0,692	0,785	0,537	1	0,972	0,350
5	0,642	0,847	0,547	1,029	1	0,414
6	2,116	2,218	2,283	2,854	2,414	1

4.2 Pengujian konsistensi

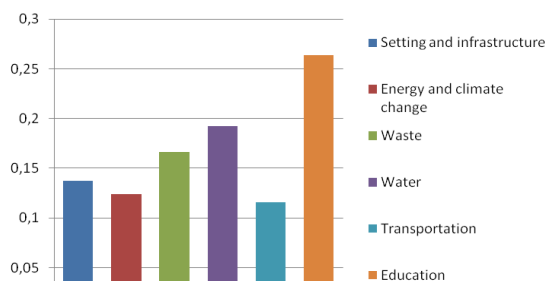
Setelah dibentuk matriks perbandingan berpasangan, dilakukan pengujian konsistensi terhadap penilaian perbandingan berpasangan yang telah dilakukan. Perhitungan konsistensi dilakukan dengan bantuan *software expert choice*. Hasil pengujian diterima jika rasio konsistensi bernilai lebih kecil atau sama dengan 0,1. Hasil perhitungan pengujian konsistensi ditunjukkan pada Tabel 4. Nilai rasio konsistensi yang didapatkan lebih kecil dari 0,1 sehingga hasil penilaian perbandingan berpasangan yang dilakukan dapat diterima.

Tabel 4 Hasil pengujian konsistensi

Pengujian perbandingan berpasangan	Nilai rasio konsistensi
1. Kategori	0,0166
2. Indikator <i>setting and infrastructure</i>	0,0043
3. Indikator <i>energy and climate change</i>	0,0139
4. Indikator <i>waste</i>	0,0166
5. Indikator <i>water</i>	0,0000
6. Indikator <i>transportation</i>	0,0062
7. Indikator <i>education</i>	0,0097

4.3 Perhitungan bobot kepentingan

Kemudian ditentukan bobot kepentingan untuk setiap kategori dan indikator *UI GreenMetric World University Ranking* dalam penilaian kampus berkelanjutan di Universitas Andalas. Hasil perhitungan bobot kepentingan untuk enam kategori *UI GreenMetric* ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.

Gambar 1 Hasil perhitungan bobot kepentingan kategori *UI GreenMetric*

Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa kategori *education* dianggap sebagai kategori paling penting dalam penilaian kampus berkelanjutan di Universitas Andalas dengan nilai bobot kepentingan sebesar 0,2635. Hal ini dikarenakan peranan utama kampus dalam bidang pendidikan dengan menyediakan pengajaran dan penelitian berkaitan dengan *sustainability*. Selain itu juga melaksanakan kegiatan-kegiatan berwawasan lingkungan. Kategori berikutnya adalah *water* dengan nilai bobot kepentingan sebesar 0,1924. Penyediaan air merupakan hal yang sangat penting dalam menjalankan berbagai aktivitas kampus. Berikutnya kategori sampah mendapat urutan prioritas ketiga dengan nilai bobot kepentingan sebesar 0,1664. Sampah menjadi masalah penting akibat aktivitas yang dilakukan di kampus. Berbagai usaha dapat dilakukan seperti pengurangan penggunaan kertas dan plastik, dan program daur ulang. Pengelolaan sampah berwawasan lingkungan juga perlu dilakukan untuk mencegah kerusakan lingkungan seperti pengelolaan sampah organik, dan program bank sampah. Tiga kategori lainnya yaitu *setting and infrastructure*, *energy and climate change*, and *transportation* memiliki nilai bobot kepentingan yang berdekatan yaitu berturut-turut 0,1372; 0,1243; 0,1161. Ketiga kategori tersebut mendapatkan prioritas terendah dalam penilaian kampus berkelanjutan di Universitas Andalas.

Tabel 5 menunjukkan hasil perhitungan bobot kepentingan untuk indikator *UI GreenMetric*. Indikator *water conservation program* dipilih sebagai indikator paling penting dalam penilaian kampus berkelanjutan di Universitas Andalas dengan nilai bobot kepentingan sebesar 0,1466. Dua indikator berikutnya berada pada kategori *education* yaitu *sustainability research funding/total research funding*, dan *sustainability publications* dengan nilai bobot kepentingan berturut-turut sebesar 0,0580 dan 0,0464. Kedua indikator tersebut berkaitan dengan bidang penelitian yang menjadi pusat perhatian berbagai universitas di Indonesia saat ini untuk menjadi universitas terkemuka ditingkat nasional maupun internasional.

Dari 33 indikator *UI GreenMetric*, tiga indikator dianggap kurang penting dalam penilaian kampus berkelanjutan di Universitas Andalas yaitu *area on campus covered in planted vegetation*, *total electricity use/total people*, dan *total bicycles/total people* dengan nilai bobot kepentingan berturut-turut sebesar 0,0144; 0,0116; dan 0,0105. Hal ini mungkin dikarenakan letak kampus Universitas Andalas yang berada di perbukitan yang dikelilingi oleh hutan alami. Begitu juga dengan pemakaian listrik yang masih kecil dibandingkan dengan jumlah orang yang berada di kampus. Sementara untuk kebijakan penggunaan sepeda belum diterapkan di Universitas Andalas.

Tabel 5 Hasil perhitungan bobot kepentingan

Indikator <i>UI GreenMetric</i>	Bobot kepentingan
1. Open space area/total area	0,0212
2. Open space area/total people	0,0184
3. Area on campus covered in forested vegetation	0,0246
4. Area on campus covered in planted vegetation	0,0144
5. Non-retentive surfaces/total area	0,0151
6. Sustainability budget/total university budget	0,0435
7. Energy efficient appliances usage	0,0177
8. Renewable energy usage policy	0,0200
9. Total electricity use/total people	0,0116
10. Energy conservation program	0,0198
11. Green building	0,0193
12. Climate change adaptation and mitigation program	0,0183
13. Greenhouse gas emission reduction policy	0,0177
14. Recycling program for university waste	0,0335
15. Toxic waste recycling	0,0238
16. Organic waste treatment (garbage)	0,0355
17. Inorganic waste treatment (rubbish)	0,0253
18. Sewerage disposal	0,0223
19. Policy to reduce the use of paper and plastic on campus	0,0261
20. Water conservation program	0,1466
21. Piped water	0,0458
22. Total cars entering/total people	0,0146
23. Total bicycles/total people	0,0105
24. Transportation policy on limiting vehicles on campus	0,0239
25. Transportation policy on limiting parking space	0,0185
26. Campus buses	0,0268
27. Bicycle and pedestrian policy	0,0218
28. Sustainability courses/total courses	0,0430
29. Sustainability research funding/total research funding	0,0580
30. Sustainability publications	0,0464
31. Sustainability events	0,0439
32. Sustainability organizations (student)	0,0400
33. Sustainability website	0,0323

5. KESIMPULAN

Kampus seperti halnya perusahaan manufaktur, juga menghasilkan dampak yang cukup besar terhadap lingkungan dikarenakan penggunaan sumber daya yang tinggi, lalu lintas transportasi, penambahan gedung dan fasilitas, dan pembuangan sampah yang dihasilkan dari aktifitas kampus. Oleh karena itu, keberlanjutan menjadi hal yang sangat penting untuk diterapkan di lingkungan kampus. Universitas Andalas telah melakukan berbagai upaya untuk mewujudkan kampus berkelanjutan namun masih banyak yang harus dibenahi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan prioritas indikator *UI GreenMetric World University Ranking* yang digunakan dalam penilaian kampus berkelanjutan. harus ditingkatkan di Universitas Andalas. Dari hasil pengolahan data didapatkan bahwa kategori *education* mendapat prioritas utama dalam meningkatkan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas, diikuti berikutnya oleh kategori *water* dan *waste*. Indikator *water conservation program* yang

merupakan indikator dari kategori *water* menjadi prioritas utama dari *UI GreenMetric*. Berikutnya diikuti oleh dua indikator yang berada pada kategori *education* yaitu *sustainability research funding/total research funding*, dan *sustainability publications*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan dan berkontribusi dalam perencanaan strategis Universitas Andalas dalam upaya meningkatkan kinerja sebagai kampus berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nambiar A.N., "Challenges in sustainable manufacturing", Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 2010.
- [2] Gunawan, E., Tarigan, D.N., Prayogo, Mardiono, L., "Eco-sustainable campus initiatives: A web content analysis", *Proceedings of the 3rd International Conference on Technology and Operation Management*, pp. 59-65, 2012.
- [3] Alshuwaikhat, H. M., Abubakar, I., "An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 16, 1777-1785, 2008.
- [4] Phramesti, R., Yuliasuti, N., "Kajian keberlanjutan Universitas Negeri Semarang sebagai kampus konservasi", *Jurnal Teknik PWK*, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, 2, pp. 183-190, 2013.
- [5] www.green.unand.ac.id, "Kampus hijau untuk pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat".
- [6] Prayogo, I., Utomo, C., "Model pengukuran kinerja *sustainable building*: suatu perspektif pada gedung H, kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya". *Jurnal Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 2013.
- [7] Putra, Y., "Perencanaan dengan konsep sustainable building", Repository Universitas Sumatera Utara, Medan, 2006.
- [8] www.greenmetric.ui.ac.id, "*UI Greenmetric World University Ranking*", Universitas Indonesia, Jakarta, 2013.
- [9] *UI Greenmetric World University Ranking Guidelines*, 2014.
- [10] Makkasau, K., "Penggunaan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dalam penentuan prioritas program kesehatan (studi kasus program Promosi Kesehatan)", Repository UNDIP, VII(2), pp. 105-112, 2012.
- [11] Saaty, T. L., "Decision Making for Leaders (The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World)", University of Pittsburgh, USA, 2012.



**BADAN KERJA SAMA PENYELENGGARA PENDIDIKAN TINGGI
TEKNIK INDUSTRI INDONESIA (BKSTI)**

Sertifikat

DIBERIKAN KEPADA

Ir. Elita Amrina, PhD

SEBAGAI

Pemakalah

PADA ACARA

**KONGRES VII BADAN KERJASAMA PENYELENGGARA PENDIDIKAN TINGGI TEKNIK
INDUSTRI (BKSTI) DAN SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI 2014**

**"PERAN SERTA PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI DALAM MEMBENTUK KEPROFESIAN TEKNIK
INDUSTRI MENYAMBUT UNDANG-UNDANG KEINSYINYURAN**

2 - 4 SEPTEMBER 2014, BUKITTINGGI, INDONESIA

Dr. Ir. Sri Gunani Partiw, MT
Ketua Umum BKSTI

Ir. Taufik, MT
Ketua Pelaksana