



YAYASAN WIDYA MANDALA SURABAYA
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

Jl. Dinoyo 42-44 Telp. (031) 5678478, 5682211 Fax. 5610818 Surabaya 60265
Website : <http://www.wima.ac.id> Email : info@mail.wima.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor : 2597/WM01/T/2014

Pimpinan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dengan ini menugaskan :

No.	N a m a	Judul Makalah
01.	Julius Mulyono, ST., MT.	Pengukuran Kepuasan Siswa terhadap Layanan Pendidikan (Studi Kasus di SMA 'W' Surabaya)
02.	D.N. Dian Retno Sari Dewi P., ST., MT.	Pengembangan Model Persediaan
03.	Ir. L.M. Hadi Santoso, MM.	Penjadwalan Perawatan Mesin Mill di PT. X

Jabatan : Dosen Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

Tugas : Sebagai Pemakalah dalam Seminar Nasional Teknik Industri 2014

Waktu : Selasa – Kamis, 02 – 04 September 2014

Tempat : The Hills Bukittinggi Hotel & Convention
Jl. Laras Dt. Bandaro
Bukittinggi

Lain-lain : Biaya diambilkan dari anggaran Jurusan Teknik Industri tahun 2014/2015 dengan kode 601.01.2233, 601.02.2233 dan 602.01.2233

Harap dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan memberikan laporan setelah selesai melaksanakan tugas.

22 Agustus 2014

a.n. Rektor
Wakil Rektor I,



Drs. Y.G. Harto Pramono, Ph.D.
NIK. 121.86.0119

TINDASAN :

- Dekan Fakultas Teknik
- Ketua Jurusan Teknik Industri
- Kepala BAU



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

Sertifikat

DIBERIKAN KEPADA

Dian Retno Sari Dewi

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



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



PUSAT STUDI INOVASI
UNIVERSITAS ANDALAS



PERSATUAN
INSINYUR
INDONESIA
TEKNIK
INDUSTRI



the world in your hand



Sejak 1910

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

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 Line Balancing 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-I0-IN</i> (Studi Kasus di CV. Gradient Bandung)	III-151
<i>Dadang Arifin, Heru Prasetio</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

PENGEMBANGAN MODEL PERSEDIAAN

Dian Retno Sari Dewi¹, Joko Mulyono², Sherly Ariani³

^{1,2,3}Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
(dianretnosd@yahoo.com¹)

ABSTRAK

Manajemen persediaan bertujuan untuk mencapai efisiensi dan efektivitas optimal dalam penyediaan material, ketidakcermatan dalam manajemen persediaan dapat berakibat kerugian bagi perusahaan. Persediaan barang membawa konsekuensi biaya persediaan yang tinggi, namun kekurangan persediaan juga akan membawa konsekuensi biaya kekurangan. Oleh karena itu diperlukan manajemen persediaan yang baik agar dapat dicapai minimasi biaya kekurangan maupun persediaan. Model persediaan yang ada biasanya mengabaikan kemampuan gudang untuk menyimpan, serta mengabaikan modal kerja yang dimiliki. Seringkali pula, dalam memesan beberapa barang dari supplier yang sama tidak menggunakan manajemen pemesanan bersama. Paper ini mengembangkan model persediaan dengan mempertimbangkan kemampuan gudang, keterbatasan modal kerja serta pemesanan bersama untuk supplier yang sama. Hasil pengembangan model menunjukkan bahwa model mampu mengalokasikan keterbatasan modal dan kemampuan gudang menyimpan barang sekaligus meminimalkan total biaya yang ditimbulkan.

Kata Kunci: model persediaan, gudang, modal kerja, pemesanan bersama.

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

PT. Sukses Expamet adalah perusahaan yang memproduksi produk-produk seperti Atap Gelombang, Rangka Atap Kuda-Kuda Baja Ringan, *Jilu Mesh*, Kanal C *Zinc Coated*, *House Framing*, Rangka Plafon, Rangka Plafon Hollow, *Surya Board* dan *Gypsumboard*.

Bahan baku untuk produk-produk tersebut disimpan di dalam gudang bahan baku. Atap Gelombang membutuhkan 35% dari ruang gudang, Kuda-Kuda Baja Ringan membutuhkan 15% dari ruang gudang, *Jilu Mesh* membutuhkan 32% dari ruang gudang, Kanal C *Zinc Coated* membutuhkan 5% dari ruang gudang, *House Framing* membutuhkan 2% dari ruang gudang, Rangka Plafon membutuhkan 5% dari ruang gudang, Rangka Plafon Hollow membutuhkan 2% dari ruang gudang, *Surya Board* membutuhkan 2% dari ruang gudang dan *Gypsumboard* membutuhkan 2% dari ruang gudang.

Dari keseluruhan produk di PT. Sukses Expamet, produk yang dipilih sebagai penelitian adalah Atap Gelombang dan Rangka Atap Kuda-Kuda Baja Ringan, disebabkan karena kedua produk tersebut memiliki permintaan yang reguler. Perusahaan menggunakan *Coil Galvalume* sebagai bahan baku produknya seperti atap gelombang dan rangka atap kuda-kuda baja ringan. *Coil Galvalume* berbentuk gulungan yang berupa lembaran baja yang dilapisi oleh campuran seng, aluminium dan silikon dengan komposisi masing-masing 43,5%, 55% dan 1,5%. Jenis *Coil Galvalume* dibedakan berdasarkan ketebalan lapisan seng aluminium serta lebar lemarannya. Pada PT. Sukses Expamet, satu

jenis *Coil Galvalume* merupakan bahan baku untuk lebih dari satu jenis produk.

Supplier tunggal PT. Sukses Expamet adalah PT. Sunsco yang berlokasi di Vietnam. *Supplier* mengirimkan *Coil Galvalume* berdasarkan daftar pesanan perusahaan lewat faksimili. Sebelumnya perusahaan menelepon *supplier* untuk menyatakan akan melakukan pemesanan. Tenggang waktu pengiriman *Coil Galvalume* melalui ekspedisi dengan media peti kemas dari Vietnam ke Indonesia adalah selama 2 minggu.

Total kapasitas gudang bahan baku yang dimiliki PT. Sukses Expamet adalah sebesar 2.400 m³. Total kapasitas didapatkan dari 50 meter yang merupakan panjang gudang, 20 meter yang merupakan lebar gudang dan 2,4 meter yang diperoleh dari tinggi *Coil Galvalume* dengan maksimal tumpukan sebanyak 2 buah *Coil Galvalume*. Sedangkan kebutuhan harian untuk semua jenis *Coil Galvalume* adalah 104.000 kg sehingga ruang yang dibutuhkan sebesar 31,2 m³. Karena bahan baku untuk atap gelombang dan rangka atap kuda-kuda baja ringan membutuhkan 50% dari ruang gudang, maka *volume* yang harus disediakan sebesar 1.200 m³ untuk dapat menampung keseluruhan bahan baku. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kapasitas gudang sangat berperan dalam penyimpanan bahan baku di PT. Sukses Expamet.

Berdasarkan pengamatan di PT. Sukses Expamet, diketahui bahwa kapasitas gudang menjadi permasalahan utama pada perusahaan. Kapasitas gudang yang sangat terbatas menjadi kendala dalam penyimpanan bahan baku. Keterbatasan ruang gudang seringkali mengakibatkan banyak stok bahan baku yang tidak mencukupi untuk disimpan di gudang. Banyaknya stok disebabkan karena adanya

kebijakan *safety stock* yang tinggi untuk menjamin ketersediaan stok. Hal tersebut mengakibatkan biaya persediaan yang cukup tinggi dan *Working Capital* yang besar.

PT. Sukses Expamet membutuhkan batasan *Working Capital* dan *Storage Space* untuk dapat membuat perencanaan bahan baku produk Atap Gelombang dan Kuda-Kuda Baja Ringan yang memiliki permintaan reguler. Oleh karena itu, diusulkan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku dengan batasan *Working Capital* dan *Storage Space*.

Jointly Order adalah metode yang dikembangkan oleh Chopra untuk mengakomodasikan pemesanan pada *supplier* yang sama untuk varian produk yang berbeda. Hal ini dimaksudkan untuk memperkecil *fixed order cost*. Namun model Chopra untuk *Jointly Order* tidak mengakomodasikan keterbatasan luas gudang dan *Working Capital*. Untuk ini, pengembangan model diperlukan untuk mengakomodasikan kasus di PT. Sukses Expamet.

Perancangan persediaan secara *Jointly Order* dengan mempertimbangkan keterbatasan *Working Capital* dan *Storage Space* untuk PT. Sukses Expamet dikembangkan dalam penelitian ini sehingga dapat diketahui kebijakan ukuran lot dan *Reorder Point* untuk masing-masing varian produk.

I.2 Perumusan Masalah

Bagaimana membuat perencanaan persediaan bahan baku di PT. Sukses Expamet menggunakan kebijakan *Jointly Order* dengan batasan *Working Capital* dan *Storage Space*?

I.3 Tujuan Penelitian

Membuat perencanaan persediaan bahan baku di PT. Sukses Expamet menggunakan kebijakan *Jointly Order* dengan batasan *Working Capital* dan *Storage Space*.

I.4 Batasan Masalah

Produk yang diamati adalah semua produk atap gelombang dan rangka atap kuda-kuda baja ringan dengan bahan baku utama berupa *coil galvalume*.

I.5 Asumsi Penelitian

1. Biaya yang dipergunakan tidak berubah selama waktu penelitian.
2. Harga bahan baku relatif konstan selama waktu penelitian.
3. Pemesanan bahan baku dapat terpenuhi dengan ukuran minimal sesuai kebijakan *supplier*.

II. LANDASAN TEORI

2.1. Working Capital and Storage Space Restrictions

Jika *Working Capital* dibatasi oleh jumlah rata-rata investasi persediaan sebesar J dan *Storage Space* dibatasi oleh ukuran persediaan maksimum sebesar W meter³, maka penentuan level persediaan terbaik dapat ditentukan dengan menggunakan metode *Lagrange – Multiplier*. Permasalahan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

Minimize $G = \text{Order Cost} + \text{Holding Cost}$

$$= \sum_{i=1}^n \left(\frac{R_i \cdot C}{Q_i} + \frac{Q_i \cdot P_i \cdot F}{2} \right) \quad (1)$$

$$\text{Subject To } \sum_{i=1}^n \frac{P_i \cdot Q_i}{2} \leq J \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n w_i \cdot Q_i \leq W \quad (3)$$

Dari permasalahan minimasi di atas berdasarkan batasan tunggal, metode *Lagrange* dapat dikembangkan menjadi:

$$h = C \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{Q_i} + F \sum_{i=1}^n \frac{P_i \cdot Q_i}{2} + \lambda_1 \left(\sum_{i=1}^n \frac{P_i \cdot Q_i}{2} - J \right) + \lambda_2 \left(\sum_{i=1}^n w_i \cdot Q_i - W \right) \quad (4)$$

Untuk meminimasi fungsi G (*Total Cost*) berdasarkan batasan membutuhkan solusi penurunan sebagai berikut:

$$\frac{\partial h}{\partial Q_i} = -\frac{C \cdot R_i}{Q_i^2} + \frac{F \cdot P_i}{2} + \frac{\lambda_1 \cdot P_i}{2} + \lambda_2 \cdot w_i = 0 \quad (5)$$

$$\lambda_1 (g_1 - J) = \lambda_1 \left(\sum_{i=1}^n \frac{P_i \cdot Q_i}{2} - J \right) = 0 \quad (6)$$

$$\lambda_2 (g_2 - W) = \lambda_2 \left(\sum_{i=1}^n w_i \cdot Q_i - W \right) = 0 \quad (7)$$

Dimana:

$$\lambda_1 = 0 \text{ jika } g_1 - J < 0, \quad \lambda_2 = 0 \text{ jika } g_2 - W < 0, \\ \lambda_1 > 0 \text{ jika } g_1 - J = 0, \quad \lambda_2 > 0 \text{ jika } g_2 - W = 0.$$

Untuk meminimasi fungsi G (*Total Cost*) berdasarkan batasan membutuhkan solusi penurunan sebagai berikut:

$$Q_i^* = \sqrt{\frac{2 \cdot C \cdot R_i}{F \cdot P_i + \lambda_1 \cdot P_i + 2 \cdot \lambda_2 \cdot w_i}} \quad (8)$$

Berikut ini adalah hasil substitusi Q_i^* ke dalam dua persamaan sebagai berikut:

$$\frac{\lambda_1}{2} \left(\sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{2 \cdot C \cdot R_i \cdot P_i^2}{F \cdot P_i + \lambda_1 \cdot P_i + 2 \cdot \lambda_2 \cdot w_i}} - J \right) = 0 \quad (9)$$

$$\lambda_2 \left(\sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{2 \cdot C \cdot R_i \cdot w_i^2}{F \cdot P_i + \lambda_1 \cdot P_i + 2 \cdot \lambda_2 \cdot w_i}} - W \right) = 0 \quad (10)$$

Dengan mencoba kombinasi dari nilai λ_1 dan λ_2 , hal ini memungkinkan untuk dapat menentukan nilai

Q_i^* optimum. Proses ini membutuhkan bantuan program komputer.

Keterangan:

- G = Total Cost
- R = Permintaan tahunan
- P = Harga item produk per unit
- F = Holding Cost atau Inventory Cost (Biaya Simpan)
- C = Biaya pesan
- Q = Order Size / Order Quantity
- g = Batasan persamaan untuk perhitungan Total Cost
- J = Rata-rata investasi untuk persediaan
- W = volume storage total untuk semua item persediaan
- w_i = kebutuhan storage untuk setiap unit item i
- λ = Lagrange - Multiplier
- λ_1 = Lagrange - Multiplier untuk Working Capital Restrictions
- λ_2 = Lagrange - Multiplier untuk Storage Space Restrictions

2.2. Pemesanan Multiple Product dengan Jointly Order

Tahap 1

Tahap ini mengidentifikasi frekuensi pemesanan produk tersebut;

$$\bar{n}_i = \sqrt{\frac{FP_i R_i}{2(C + c_i)}} \quad (11)$$

Nilai \bar{n}_i yang tinggi menunjukkan bahwa produk tersebut memiliki frekuensi pemesanan yang tinggi, maka untuk setiap pemesanan, produk tersebut harus ada.

Tahap 2

Pada tahap ini menghitung frekuensi pemesanan masing-masing produk (terkecuali produk dengan frekuensi tertinggi).

$$n_i = \sqrt{\frac{FP_i R_i}{2c_i}} \quad (12)$$

m_i = perbandingan antara nilai frekuensi pemesanan tertinggi dengan nilai masing-masing frekuensi pemesanan produk i

$$\bar{m}_i = \frac{\bar{n}}{n_i} \dots \dots \dots (2.2.3)$$

[] menunjukkan pembulatan bilangan desimal atau nilai pecahan ke atas atau nilai bulat yang lebih tinggi.

$$m_i = [\bar{m}_i] \dots \dots \dots (2.2.4)$$

m_i menunjukkan setelah berapa kali pemesanan produk i tersebut kembali dipesan.

Tahap 3

Pada tahap ini menggabungkan frekuensi pemesanan masing-masing produk sehingga diperoleh frekuensi pemesanan secara bersamaan.

$$n = \sqrt{\frac{\sum FP_i R_i}{2(C + \sum c_i / m_i)}} \dots \dots \dots (2.2.5)$$

Tahap 4

Pada tahap ini mengevaluasi frekuensi pemesanan.

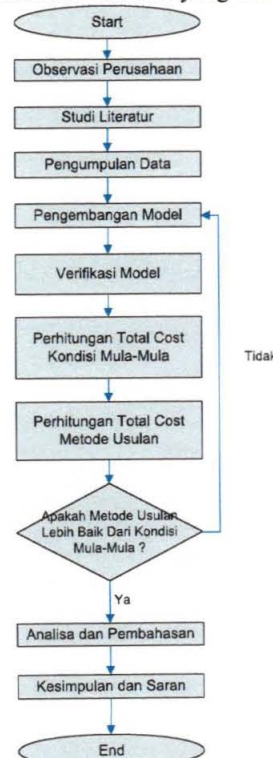
$$n = \frac{n}{m_i} \dots \dots \dots (2.2.6)$$

Keterangan:

- P = Harga item produk per unit
- R = Permintaan tahunan
- C = Biaya pesan tetap
- c = Biaya pesan tidak tetap
- F = holding cost atau inventory cost jika disimpan di bank (per kg per tahun)
- n = frekuensi pemesanan
- \bar{n} = frekuensi pemesanan secara bersamaan
- \bar{n} = optimal frekuensi pemesanan tiap produk
- n = frekuensi pemesanan produk (terkecuali produk dengan nilai frekuensi tertinggi)

III. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut ini merupakan gambaran singkat tahap-tahap pemecahan masalah yang dilakukan:



Gambar 3.1 Flowchart langkah-langkah penelitian

IV. PENGEMBANGAN MODEL DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengembangan Model

Berdasarkan pengamatan di PT. Sukses Expamet, diketahui bahwa perusahaan membutuhkan batasan *Working Capital* dan *Storage Space*. Perusahaan telah menerapkan metode *Jointly Order* untuk mengakomodasikan pemesanan pada *supplier* yang sama untuk varian produk yang berbeda. Namun metode *Jointly Order* tidak mengakomodasikan keterbatasan *Working Capital* dan *Storage Space*. Sehingga dalam penelitian ini perlu untuk dikembangkan perencanaan persediaan secara *Jointly Order* dengan mempertimbangkan keterbatasan *Working Capital* dan *Storage Space*.

Pada dasarnya model *Jointly Order* dan model batasan *Working Capital* dan *Storage Space* memiliki kesamaan dalam fungsi tujuan yaitu untuk meminimalkan total biaya persediaan., namun kedua model ternyata memiliki kelebihan dan kekurangan seperti yang bisa dilihat dalam tabel berikut ini:

	Model Jointly Order	Model Batasan
Kelebihan	Mengakomodasikan pemesanan pada <i>supplier</i> yang sama untuk varian produk yang berbeda	Mengakomodasikan keterbatasan <i>Working Capital</i> dan <i>Storage Space</i>
Kekurangan	Tidak mengakomodasikan keterbatasan <i>Working Capital</i> dan <i>Storage Space</i>	Tidak mengakomodasikan pemesanan pada <i>supplier</i> yang sama untuk varian produk yang berbeda

Pengembangan model dari model *Jointly Order* yang dikembangkan dengan model batasan *Working Capital* dan *Storage Space* dibutuhkan untuk menggabungkan kelebihan dari kedua model sehingga dapat melengkapi kekurangan dari masing-masing model.

Karena di PT. Sukses Expamet terdapat batasan *Working Capital* dan *Storage Space*, maka dibuat persamaan untuk *Working Capital* dan *Storage Space Restrictions* sebagai berikut:

4.1.1. Working Capital and Storage Space Restrictions

Bila *Working Capital* dan *Storage Space* yang tersedia menjadi pembatas dalam sistem persediaan, maka penentuan level pemesanan optimum dapat diselesaikan dengan metode *Lagrange*. Perumusan masalah untuk meminimalkan fungsi G (sesuai dengan persamaan (2.1.1)) dijelaskan sebagai berikut:

$$G = \text{Order Cost} + \text{Holding Cost}$$

$$= \sum_{i=1}^n \left(\frac{R_i \cdot C}{Q_i} + \frac{Q_i \cdot P_i \cdot F}{2} \right)$$

Persamaan di atas merupakan rumus awal untuk melakukan perhitungan *Total Cost* dari metode *Lagrange*. Karena berlaku rumus yaitu: $R = Q \times n$, maka terjadi perubahan dari rumus awal menjadi sebagai berikut:

$$G = \text{Order Cost} + \text{Holding Cost}$$

$$= \sum_{i=1}^n \left(n_i \cdot C + \frac{R_i \cdot P_i \cdot F}{2 \cdot n_i} \right) \dots \dots \dots (4.1.1.1)$$

Hal tersebut juga berlaku untuk persamaan pembatas pertama dari metode *Lagrange*. Persamaan awalnya (sesuai dengan persamaan (2.1.2)) sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n \frac{P_i \cdot Q_i}{2} \leq J$$

Karena berlaku rumus yaitu: $R = Q \times n$, maka terjadi perubahan dari rumus awal menjadi sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n \frac{P_i \cdot R_i}{2 \cdot n_i} = J \dots \dots \dots (4.1.1.2)$$

Hal tersebut juga berlaku untuk persamaan pembatas kedua dari metode *Lagrange*. Persamaan awalnya (sesuai dengan persamaan (2.1.3)) sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n w_i \cdot Q_i \leq W$$

Karena berlaku rumus yaitu: $R = Q \times n$, maka terjadi perubahan dari rumus awal menjadi sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n \frac{w_i \cdot R_i}{n_i} \leq W \dots \dots \dots (4.1.1.3)$$

Dari permasalahan minimasi di atas berdasarkan batasan tunggal, metode *Lagrange* (sesuai dengan persamaan (2.1.4)) dapat dikembangkan menjadi:

$$h = C \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{Q_i} + F \sum_{i=1}^n \frac{P_i \cdot Q_i}{2} + \lambda_1 \left(\sum_{i=1}^n \frac{P_i \cdot Q_i}{2} - J \right) + \lambda_2 \left(\sum_{i=1}^n w_i \cdot Q_i - W \right)$$

Karena berlaku rumus yaitu: $R = Q \times n$, maka terjadi perubahan dari rumus awal menjadi sebagai berikut:

$$h = C \sum_{i=1}^n n_i + F \sum_{i=1}^n \frac{P_i \cdot R_i}{2 \cdot n_i} + \lambda_1 \left(\sum_{i=1}^n \frac{P_i \cdot R_i}{2 \cdot n_i} - J \right) + \lambda_2 \left(\sum_{i=1}^n \frac{w_i \cdot R_i}{n_i} - W \right) \dots \dots \dots (4.1.1.4)$$

Untuk meminimasi fungsi G (*Total Cost*) berdasarkan batasan membutuhkan solusi penurunan (sesuai dengan persamaan (2.1.5)) sebagai berikut:

Agar didapatkan Q_i maksimum, maka $\frac{\partial h}{\partial Q_i} = 0$

$$\frac{\partial h}{\partial Q_i} = -\frac{C \cdot R_i}{Q_i^2} + \frac{F \cdot P_i}{2} + \frac{\lambda_1 \cdot P_i}{2} + \lambda_2 \cdot w_i = 0$$

Agar didapatkan λ_1 maksimum, maka $\lambda_1(g_1 - J) = 0$

$$\lambda_1(g_1 - J) = \lambda_1 \left(\sum_{i=1}^n \frac{P_i Q_i}{2} - J \right) = 0$$

(sesuai dengan persamaan (2.1.6))

Karena berlaku rumus yaitu: $R = Q \times n$, maka terjadi perubahan dari rumus awal menjadi sebagai berikut:

$$\lambda_1(g_1 - J) = \lambda_1 \left(\sum_{i=1}^n \frac{P_i R_i}{2 n_i} - J \right) = 0 \dots \dots \dots (4.1.1.5)$$

Agar didapatkan λ_2 maksimum, maka $\lambda_2(g_2 - W) = 0$

$$\lambda_2(g_2 - W) = \lambda_2 \left(\sum_{i=1}^n w_i Q_i - W \right) = 0$$

(sesuai dengan persamaan (2.1.7))

Karena berlaku rumus yaitu: $R = Q \times n$, maka terjadi perubahan dari rumus awal menjadi sebagai berikut:

$$\lambda_2(g_2 - W) = \lambda_2 \left(\sum_{i=1}^n \frac{w_i R_i}{n_i} - W \right) = 0 \dots \dots \dots (4.1.1.6)$$

Dimana:

$$\lambda_1 = 0 \text{ jika } g_1 - J < 0, \quad \lambda_2 = 0 \text{ jika } g_2 - W < 0,$$

$$\lambda_1 > 0 \text{ jika } g_1 - J = 0, \quad \lambda_2 > 0 \text{ jika } g_2 - W = 0.$$

Untuk meminimasi fungsi G (*Total Cost*) berdasarkan batasan membutuhkan solusi penurunan (sesuai dengan persamaan (2.1.8)) sebagai berikut:

$$Q_i^* = \sqrt{\frac{2.C.R_i}{F.P_i + \lambda_1.P_i + 2.\lambda_2.w_i}}$$

Agar didapatkan n_i maksimum, maka $\frac{\partial h}{\partial n_i} = 0$

$$\frac{\partial h}{\partial n_i} = C - \frac{F.P_i.R_i}{2.n_i^2} + \frac{\lambda_1.P_i.R_i}{2.n_i^2} + \frac{\lambda_2.w_i.R_i}{2.n_i^2} = 0 \dots (4.1.1.7)$$

Persamaan h yang diturunkan terhadap n menghasilkan rumus yaitu:

$$n_i^* = \sqrt{\frac{[(F + \lambda_1).P_i + \lambda_2.w_i].R_i}{2.C}} \dots \dots \dots (4.1.1.8)$$

Rumus n_i yang diperoleh, dibutuhkan untuk pengembangan model *Jointly Order*.

Berikut ini adalah hasil substitusi Q_i^* ke dalam dua persamaan sebagai berikut:

$$\frac{\lambda_1}{2} \left(\sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{2.C.R_i.P_i^2}{F.P_i + \lambda_1.P_i + 2.\lambda_2.w_i}} - J \right) = 0$$

(sesuai dengan persamaan (2.1.9))

$$\lambda_2 \left(\sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{2.C.R_i.w_i^2}{F.P_i + \lambda_1.P_i + 2.\lambda_2.w_i}} - W \right) = 0$$

(sesuai dengan persamaan (2.1.10))

Dengan mencoba kombinasi dari nilai λ_1 dan λ_2 , hal ini memungkinkan untuk dapat menentukan nilai Q_i^* dan n_i yang optimum. Proses ini membutuhkan bantuan program komputer.

Keterangan:

G = Total Cost

R = Permintaan tahunan

P = Harga item produk per unit

F = Holding Cost atau Inventory Cost (Biaya Simpan)

C = Biaya pesan

Q = Order Size / Order Quantity

n = Frekuensi melakukan order

J = Rata-rata investasi untuk persediaan

W = volume storage total untuk semua item persediaan

w_i = kebutuhan storage untuk setiap unit item i

g = Batasan persamaan untuk perhitungan Total Cost

λ_1 = Lagrange - Multiplier untuk Working Capital Restrictions

λ_2 = Lagrange - Multiplier untuk Storage Space Restrictions

4.1.2. Pemesanan Multiple Product dengan Jointly Order dengan Batasan Working Capital dan Storage Space

Tahap 1

Tahap ini mengidentifikasi frekuensi pemesanan produk tersebut, diasumsikan bahwa setiap produk dilakukan pemesanan masing-masing. Pada *Jointly Order* terdapat 2 jenis biaya pemesanan yaitu biaya pemesanan tetap (C) dan biaya pemesanan tidak tetap (c_i), sehingga optimal frekuensi pemesanan setiap produk dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{n}_i = \sqrt{\frac{[(F + \lambda_1).P_i + \lambda_2.w_i].R_i}{2.(C + c_i)}} \dots \dots \dots (4.1.2.1)$$

Nilai \bar{n}_i yang tinggi menunjukkan bahwa produk tersebut memiliki frekuensi pemesanan yang tinggi, maka untuk setiap pemesanan, produk tersebut harus ada.

Tahap 2

Kebijakan ini mengasumsikan bahwa produk dengan nilai frekuensi tinggi akan selalu dipesan di setiap pemesanan. Pada *Jointly Order* hanya terdapat biaya pemesanan tidak tetap (c_i), sehingga frekuensi pemesanan masing-masing produk (terkecuali produk dengan frekuensi tertinggi) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{n}_i = \sqrt{\frac{[(F + \lambda_1).P_i + \lambda_2.w_i].R_i}{2.c_i}} \dots \dots \dots (4.1.2.2)$$

m_i = perbandingan antara nilai frekuensi pemesanan tertinggi dengan nilai masing-masing frekuensi pemesanan produk i

$$\bar{m}_i = \bar{n} / \bar{n}_i$$

(sesuai dengan persamaan (2.2.3))

[] menunjukkan pembulatan bilangan desimal atau nilai pecahan ke atas atau nilai bulat yang lebih tinggi.

$$m_i = [\bar{m}_i]$$

(sesuai dengan persamaan (2.2.4))

m_i menunjukkan setelah berapa kali pemesanan produk i tersebut kembali dipesan.

Tahap 3

Pada tahap ini menggabungkan frekuensi pemesanan masing-masing produk. Pada *Jointly Order* terdapat 2 jenis biaya pemesanan yaitu biaya pemesanan tetap (C) dan biaya pemesanan tidak tetap ($\sum c_i / m_i$), sehingga frekuensi pemesanan bersamaan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$n = \sqrt{\frac{[(F + \lambda_1) \cdot P_i + \lambda_2 \cdot w_i] \cdot R_i}{2 \cdot (C + \sum c_i / m_i)}} \dots\dots\dots(4.1.2.3)$$

Nilai optimum λ_1 dan λ_2 diperoleh dengan *trial and error* atau melalui perhitungan program komputer.

Tahap 4

Pada tahap ini mengevaluasi frekuensi pemesanan (sesuai dengan persamaan (2.2.6)).

$$n = \frac{n}{m_i}$$

Keterangan:

- P = Harga item produk per unit
- R = Permintaan tahunan
- C = Biaya pesan tetap (*fixed cost*)
- c = Biaya pesan tidak tetap (*variable cost*)
- F = *holding cost* atau *inventory cost* jika disimpan di bank (per kg per tahun)
- \bar{n} = frekuensi pemesanan secara bersamaan
- \bar{n} = optimal frekuensi pemesanan tiap produk
- =
- n = frekuensi pemesanan produk (terkecuali produk dengan nilai frekuensi tertinggi)
- λ_1 = *Lagrange Multiplier* untuk *Working Capital Restrictions*
- λ_2 = *Lagrange Multiplier* untuk *Storage Space Restrictions*

4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data diawali dengan mengkonversikan data permintaan produk (unit) menjadi pemakaian bahan baku yaitu *Coil Galvalume* (kg). Untuk mendapatkan jumlah pemakaian *Coil Galvalume* (kg) yaitu dengan cara mengkalikan jumlah permintaan dengan kebutuhan *Coil Galvalume* dalam kg/ jenis produk. Jumlah pemakaian tiap jenis *Coil Galvalume* dari masing-masing jenis produk dijumlahkan per periode sehingga diperoleh Total Pemakaian *Coil Calvalume* yang digunakan sebagai permintaan per tahun dalam pengendalian persediaan *Jointly Order*.

4.2.1 Verifikasi Model

4.2.1.1 *Jointly Order* Dengan Batasan *Working Capital* dan *Storage Space*

Tabel 1. Pengendalian Persediaan *Jointly Order* dengan batasan *Working Capital* dan *Storage Space* untuk Tahun 2010

	AZ 100 Lebar 914 mm	AZ 150 Lebar 914 mm	AZ 50 Lebar 1219 mm
Permintaan per tahun (R)	4.758.716 kg	9.887.412 kg	1.645.713 kg
Order Frekuensi	20 kali	40 kali	14 kali
Optimal Order Size (EOQ)	237.936 kg	247.186 kg	117.551 kg
Cycle Inventory (EOQ / 2)	118.938 kg	123.593 kg	58.775,5 kg
Reorder Point (B)	183.027,5 kg	380.285 kg	63.297 kg

	AZ 75 Lebar 1219 mm	AZ 100 Lebar 1219 mm	AZ 150 Lebar 1219 mm
Permintaan per tahun (R)	2.051.661 kg	9.031.510 kg	3.268.284 kg
Order Frekuensi	20 kali	40 kali	20 kali
Optimal Order Size (EOQ)	102.584 kg	225.788 kg	163.415 kg
Cycle Inventory (EOQ / 2)	51.292 kg	112.894 kg	81.707,5 kg
Reorder Point (B)	78.910 kg	347.366 kg	125.703 kg

4.2.2 Perhitungan *Total Cost* Kondisi Mula-Mula *Total Cost* Kondisi mula-mula Perusahaan untuk Tahun 2010:

$$\begin{aligned}
 \text{Total Cost} &= \Sigma(\text{Permintaan tahunan} \times \text{Harga item produk per unit}) + \Sigma(\text{Biaya Simpan} \times \text{Cycle Inventory} \times \text{Harga item produk per unit}) + \\
 &+ (\text{Pemesanan Bersamaan} \times \text{Biaya Pemesanan Tetap}) + \Sigma(\text{Biaya pemesanan tidak tetap}) \\
 \text{Total Cost} &= [(4.758.716 \text{ kg} \times \text{Rp}.6.175) + (9.887.412 \text{ kg} \times \text{Rp}.7.600) + (1.645.713 \text{ kg} \times \text{Rp}.9.025) + (2.051.661 \text{ kg} \times \text{Rp}.11.400) + \\
 &+ (9.031.510 \text{ kg} \times \text{Rp}.12.825) + (3.268.284 \text{ kg} \times \text{Rp}.14.250) +] + [(0,05 \times 198.280 \text{ kg} \times \text{Rp}.6.175) + \\
 &+ (0,05 \times 205.988 \text{ kg} \times \text{Rp}.7.600) + (0,05 \times 68.571,5 \text{ kg} \times \text{Rp}.9.025) + (0,05 \times 85.486 \text{ kg} \times \text{Rp}.11.400) + \\
 &+ (0,05 \times 136.178,5 \text{ kg} \times \text{Rp}.12.825) + (0,05 \times 68.089,5 \text{ kg} \times \text{Rp}.14.250)] + (24 \text{ kali} \times \text{Rp}.570.000.000) + \text{Rp}.520.000.000 + \\
 &+ \text{Rp}.1.070.000.000 + \text{Rp}.180.000.000 + \text{Rp}.220.000.000 + \text{Rp}.980.000.000 + \\
 &+ \text{Rp}.360.000.000 \\
 &= \text{Rp}.335.553.435.400,-
 \end{aligned}$$

4.2.3 Perhitungan *Total Cost* Metode Usulan

Perrhitungan *Total Cost* pengendalian persediaan *Jointly Order* dengan batasan *Working Capital* dan *Storage Space* untuk Tahun 2010:

$$\begin{aligned}
 \text{Total Cost} &= \Sigma(\text{Permintaan tahunan} \times \text{Harga item produk per unit}) + \Sigma(\text{Biaya Simpan} \times \text{Cycle Inventory} \times \text{Harga item produk per unit}) + \\
 &+ (\text{Pemesanan Bersamaan} \times \text{Biaya Pemesanan Tetap}) + \Sigma(\text{Biaya pemesanan tidak tetap})
 \end{aligned}$$

$Total Cost = [(4.758.716 \text{ kg} \times \text{Rp}.6.175) + (9.887.412 \text{ kg} \times \text{Rp}.7.600) + (1.645.713 \text{ kg} \times \text{Rp}.9.025) + (2.051.661 \text{ kg} \times \text{Rp}.11.400) + (9.031.510 \text{ kg} \times \text{Rp}.12.825) + (3.268.284 \text{ kg} \times \text{Rp}.14.250)] + [(0,05 \times 118.968 \text{ kg} \times \text{Rp}.6.175) + (0,05 \times 247.186 \text{ kg} \times \text{Rp}.7.600) + (0,05 \times 58.775,5 \text{ kg} \times \text{Rp}.9.025) + (0,05 \times 51.292 \text{ kg} \times \text{Rp}.11.400) + (0,05 \times 112.894 \text{ kg} \times \text{Rp}.12.825) + (0,05 \times 81.707,5 \text{ kg} \times \text{Rp}.14.250)] + (40 \text{ kali} \times \text{Rp}.570.000.000) + \text{Rp}.520.000.000 + \text{Rp}.1.070.000.000 + \text{Rp}.180.000.000 + \text{Rp}.220.000.000 + \text{Rp}.980.000.000 + \text{Rp}.360.000.000 = \text{Rp}.328.321.214.900,-$

Selisih *Total Cost* kondisi mula-mula dengan *Total Cost* metode *Jointly Order* dengan batasan *Working Capital* dan *Storage Space* untuk Tahun 2010 = $\text{Rp}.7.232.220.500,- = 2,155\%$ dari kondisi mula-mula.

V. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Perbandingan pengendalian persediaan kondisi mula-mula dengan metode *Jointly Order* dengan batasan *Working Capital*, kondisi mula-mula dengan metode *Jointly Order* dengan batasan *Storage Space* serta kondisi mula-mula dengan metode *Jointly Order* dengan batasan *Working Capital* dan *Storage Space* untuk Tahun 2010 dapat dilihat di tabel berikut ini:

Tabel 2. Kondisi mula-mula Perusahaan Tahun 2010

	Kondisi mula-mula Perusahaan					
	AZ 100 Lebar 914 mm	AZ 150 Lebar 914 mm	AZ 50 Lebar 1219 mm	AZ 75 Lebar 1219 mm	AZ 100 Lebar 1219 mm	AZ 150 Lebar 1219 mm
Permintaan per tahun (R)	4.758.716 kg	9.887.412 kg	1.645.713 kg	2.051.661 kg	9.031.510 kg	3.268.284 kg
Order Frekuensi	12 kali	24 kali	12 kali	12 kali	24 kali	12 kali
Optimal Order Size (EOQ)	396.560 kg	411.976 kg	137.143 kg	170.972 kg	376.313 kg	272.357 kg
Cycle Inventory (EOQ/2)	198.280 kg	205.988 kg	68.5715 kg	85.486 kg	188.156 kg	136.178 kg
Reorder Point (B)	183.027 kg	380.285 kg	63.297 kg	79.910 kg	347.366 kg	125.703 kg
Total Cost	Rp.335.553.435,-					

Tabel 3. Metode *Jointly Order* Dengan Batasan *Working Capital* dan *Storage Space* untuk Tahun 2010

	Metode Usulan					
	AZ 100 Lebar 914 mm	AZ 150 Lebar 914 mm	AZ 50 Lebar 1219 mm	AZ 75 Lebar 1219 mm	AZ 100 Lebar 1219 mm	AZ 150 Lebar 1219 mm
Permintaan per tahun (R)	4.758.716 kg	9.887.412 kg	1.645.713 kg	2.051.661 kg	9.031.510 kg	3.268.284 kg
Order Frekuensi	20 kali	40 kali	14 kali	20 kali	40 kali	20 kali
Optimal Order Size (EOQ)	237.936 kg	247.186 kg	117.551 kg	102.584 kg	225.788 kg	163.415 kg
Cycle Inventory (EOQ/2)	118.968 kg	123.593 kg	58.775 kg	51.292 kg	112.894 kg	81.7075 kg
Reorder Point (B)	183.027 kg	380.285 kg	63.297 kg	78.910 kg	347.366 kg	125.703 kg
Total Cost	Rp.328.321.214.900,-					

Berdasarkan hasil perbandingan kondisi mula-mula perusahaan dengan metode usulan, didapatkan kesimpulan secara keseluruhan yaitu order frekuensi pada metode usulan menjadi lebih besar dari kondisi mula-mula dan *order size* pada metode usulan menjadi lebih kecil dari kondisi mula-mula. Hal ini disebabkan karena pengaruh batasan yang dapat memperbesar kuantitas pemesanan sehingga dapat menyesuaikan dengan *Working Capital* dan Luas Gudang yang dimiliki oleh perusahaan. Bertambahnya kuantitas pemesanan menyebabkan biaya simpan menjadi lebih kecil sehingga dapat menghemat biaya persediaan.

VI. KESIMPULAN

1. Metode *Jointly Order* dengan batasan dapat menyesuaikan dengan *Working Capital* dan kapasitas gudang yang dimiliki perusahaan sehingga dapat menghemat biaya persediaan.
2. Total biaya yang dapat dihemat dengan metode *Jointly Order* dengan batasan *Working Capital* untuk Tahun 2010 sebesar Rp.5.662.414.100,- atau sebesar 1,687 % dari kondisi mula-mula.
3. Total biaya yang dapat dihemat dengan metode *Jointly Order* dengan batasan *Storage Space* untuk tahun 2010 sebesar Rp.10.707.200.300,- atau sebesar 3,189 % dari kondisi mula-mula.
4. Total biaya yang dapat dihemat dengan metode *Jointly Order* dengan batasan *Working Capital* dan *Storage Space* untuk Tahun 2010 sebesar Rp.7.232.220.500,- atau sebesar 2,155 % dari kondisi mula-mula.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tersine, Richard J. *Principles of Inventory and Materials Management*. New Jersey: Prentice Hall International, Inc 1994
- [2] Chopra, S., Meindl, P., *Supply Chain Management Strategy, Planning and Operations*, Pearson Education, Inc., New Jersey, 2007