

15 September 2012

Industrial Engineering Conference

Peranan Teknologi & Inovasi

dalam
Pembangunan Berkelanjutan



Industrial Engineering Department
Faculty of Industrial Technology
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"
Yogyakarta

ISBN 978-979-96854-4-5

PROSIDING SEMINAR NASIONAL
INDUSTRIAL ENGINEERING CONFERENCE 2012

**"PERAN TEKNOLOGI DAN INOVASI UNTUK MENDUKUNG
PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN"**

Gedung Agus Salim UPN "VETERAN" Yogyakarta, 15 September 2012



ISBN. 978 – 979 – 96854 – 4 - 5

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL 'VETERAN'
YOGYAKARTA
2012**

**Prosiding Seminar Nasional - Industrial Engineering Conference (IEC) 2012
“PERAN TEKNOLOGI DAN INOVASI UNTUK Mendukung Pembangunan
BERKELANJUTAN”**

Terbitan : September 2012

Tim Editor : Ahmad Muhsin, ST., M.Eng.
Nugroho Adisiswanto Sukarno

Reviewer : 1. Ir. Nur Indrianti, M.T., D.Eng.
2. Miftahol Arifin, S.T., M.T.
3. Agus Ristono, S.T., M.T.
4. Ir. Irwan Soejanto, M.T.
5. Apriani Soepardi, STP, M.T.
6. Puryani, S.T., M.T.

Desain Layout : Wikan Widya Kusuma, ST

Hak Cipta pada :
Jurusan Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
UPN ‘Veteran’ Yogyakarta
Jl. SWK No. 4 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta.
Telp : (0274) 486369, Fax : (0274) 486369
E-mail : *iec.ti@upnyk.ac.id*

ISBN. 978 – 979 – 96854 – 4 - 5

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun, tanpa izin tertulis dari Penerbit

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahamtullah Wabarakatuh

Puji Syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat Rahmat dan Hidayah-Nya kami dapat menyelesaikan Prosiding Seminar Nasional *Industrial Engineering Conference 2012* dengan tema "*Peran Teknologi dan Inovasi untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan*" yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Industri FTI UPN "Veteran" Yogyakarta pada hari Sabtu, 15 September 2012 bertempat di Gedung Agus Salim Jl. Babarsari 2 – Tambakbayan, Yogyakarta 55281..

Seminar Nasional *Industrial Engineering Conference 2012* dengan tema "*Peran Teknologi dan Inovasi untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan*" bertujuan untuk mengenalkan Peran Teknologi dan Inovasi dalam pembangunan berkelanjutan khususnya UKM, mengenalkan peran keikutsertaan Teknik Industri dalam mengembangkan Teknologi dan Inovasi, mengenalkan kemajuan perkembangan Teknologi dan Inovasi sampai saat ini, mengenalkan peran Perguruan Tinggi dalam mengembangkan UKM kepada Masyarakat Industri.. Makalah yang terkirim juga harus memenuhi standar penulisan dan disesuaikan dengan format yang telah ditentukan oleh panitia. Prosiding ini memuat makalah-makalah dikirimkan oleh para pemakalah, setelah direview dan diputuskan untuk diterbitkan, Secara keseluruhan terdapat 60 makalah yang dapat diterbitkan tim prosiding ini dan menjalani editing oleh Tim editor IEC 2012 yaitu Ahmad Muhsin, S.T., M.Eng. dan Nugroho Adiswanto Sukarno, adapun desain *lay out* prosiding oleh Wikan Widya Kusuma, S.T.

Tim editor menyampaikan ucapan terimakasih kepada Rektor UPN "Veteran" Yogyakarta, para Wakil Rektor, Dekan, Wakil Dekan FTI, para pejabat, pembicara, pemakalah, peserta seminar dan HMJ Teknik Industri FTI UPN "Veteran" Yogyakarta yang telah berpartisipasi dan membantu penyelenggaraan acara sehingga dapat tersusun prosiding ini. Harapan kami prosiding ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dan manfaat bagi dunia industri dan masyarakat dalam rangka mewujudkan Indonesia yang bersih dan hijau.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 15 September 2012
Tim Editor



**SAMBUTAN KETUA PELAKSANA
SEMINAR NASIONAL – IEC 2012
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FTI UPN “VETERAN” YOGYAKARTA**

Assalamu’alaikum wr. Wb
Salam sejahtera untuk kita semua

Yang saya hormati,
Bapak Rektor UPN “Veteran” Yogyakarta
Bapak/Ibu pembicara

Bapak Ir. I Made Dana M Tangkas, MT (Ketua ISTMI)

Bapak Ir. Polin MW Napitupulu M.Si (Disperindagkop DIY)

Bapak Herry Zudianto, S.E., A.kt., MM (Pengusaha/ Mantan Walikota Yogyakarta)

Yang saya hormati, Ibu Wakil Rektor dan para pejabat di lingkungan FTI UPN “Veteran” Yogyakarta

Bapak dan ibu pemakalah yang saya hormati, serta para peserta seminar yang berbahagia

Pertama-tama marilah puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah s.w.t. Tuhan yang Maha Kuasa karena atas rahmat dan hidayah-Nya pada hari ini masih diberikan nikmat kesehatan dan kesempatan untuk menghadiri seminar ini.

Pada kesempatan ini saya atas nama panitia mengucapkan selamat datang dan terimakasih telah hadir di ruangan ini dalam acara seminar nasional (*Industrial Engineering Conference*) 2012 yang pada tahun ini mengambil tema “*Peranan Teknologi & Inovasi dalam Mendukung Pembangunan Berkelanjutan*”.

Seminar ini merupakan rangkaian kegiatan dan agenda tahunan dari Jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Yogyakarta yang ditujukan untuk memberikan wahana kepada para peneliti, dosen, dan mahasiswa untuk berbagi informasi mengenai hasil-hasil penelitian, gagasan-gagasan baru yang inovatif untuk membuka perspektif dalam perkembangan dunia Teknik Industri.

Bapak, ibu, dan para mahasiswa peserta seminar, pada kesempatan ini perkenalkan dari panitia pelaksana untuk melaporkan tentang pelaksanaan seminar kali ini, sebagai berikut :

1. Seminar nasional IEC 2012 ini diikuti oleh kurang lebih 250 peserta yang terdiri dari para peneliti di berbagai perguruan tinggi dari berbagai wilayah, Jawa Timur, Jawa Tengah, dan DIY dan mahasiswa dari berbagai jurusan di UPN “Veteran” Yogyakarta.
2. Seminar ini akan terbagi menjadi dua sesi yang terdiri dari pemaparan makalah utama oleh para pembicara utama dilanjutkan dengan sesi pemaparan makalah

hasil-hasil penelitian di sesi kedua setelah istirahat. Makalah yang masuk kepanitia setelah melalui review dan editing sebanyak 48 makalah.

Selanjutnya saya mengucapkan terimakasih atas dukungan dan kerjasama dari seluruh rekan-rekan panitia untuk mempersiapkan acara ini. Dan beberapa pihak memberikan dukungan dan partisipasinya saya juga mengucapkan terimakasih dan merupakan penghargaan yang tak ternilai bagi kami.

Harapan kami dalam penyelenggaraan seminar ini dapat memberikan pelayanan yang sebaik-baiknya kepada seluruh hadirin, tetapi betapa sempurnanya persiapan yang dilakukan, kami merasakan masih banyak terdapat hal-hal yang kurang berkenan. Atas nama panitia saya mohon maaf atas kesalahan, kekurangan, kekilafan, dan ketindaknyamanan yang dirasakan hadirin semua.

Akhirnya kepada para peserta, saya mengucapkan selamat mengikuti seminar, semoga seminar ini memberikan manfaat bagi para hadirin semua dan perkembangan Teknik Industri pada umumnya.

Terimakasih
Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 15 September 2012
Ketua Pelaksana

Gunawan Madyono Putro, S.T., M.T.
NIP. 19690914 199103 1001



SAMBUTAN REKTOR

Dalam Acara

SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI 2012

“PERANAN TEKNOLOGI DAN INOVASI DALAM PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN “

Gedung Agus Salim UPN “Veteran” Yogyakarta
Sabtu, 15 September 2012

Yang Saya Hormati:

1. Para Nara sumber:
 - a. Bapak Ir. Made Dana M Tangkas MT (ISTMI)
 - b. Bapak Ir. Polin MW Napitupulu M.Si (Disperindagkop DIY)
 - c. Bapak Herry Zudianto, S.E, A.kt., MM (pengusaha/ mantan walikota Yogyakarta)
2. Para pejabat di lingkungan FTI UPN Veteran Yogyakarta
3. Para pemakalah dan peserta seminar serta
4. para undangan dan hadirin sekalian.

Assalamu’alaikum Wr. Wb.

Selamat pagi, dan salam sejahtera untuk kita semua.

Pada kesempatan ini marilah kita bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya kita dapat menghadiri seminar nasional Teknik Industri 2012 dengan tema “Peranan teknologi dan inovasi dalam pemabangunan berkelanjutan”

Saya selaku pimpinan Universitas Pembangunan Nasional Yogyakarta mengucapkan selamat datang dan terima kasih kepada semua pihak yang telah hadir dan ikut berpartisipasi dalam menyukkseskan acara seminar nasional Teknik industri 2012 di UPN “Veteran” Yogyakarta ini, Semoga kerjasama kita dapat terus terjalin dengan positif sebagai bagian dari upaya memajukan dunia pendidikan dan teknologi di Indonesia.

Saudara-saudara Yang Saya Hormati

Berbicara tentang peradaban manusia tentunya tidak akan lepas dengan perkembangan teknologi. Manusia dan teknologi tumbuh dan berkembang secara beriringan. Dengan memanfaatkan potensi pikiran yang dimiliki manusia menciptakan berbagai inovasi teknologi yang digunakan untuk memudahkan berbagai aktifitas manusia. Dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa teknologi terlahir seiring dengan lahirnya peradaban manusia.

Kemajuan teknologi di suatu negara tak terlepas dengan keberhasilan inovasi

teknologi di negara tersebut, Semakin gencar inovasi dilakukan maka semakin berkembanglah teknologi tersebut. Salah satu tolok ukur keberhasilan pembangunan adalah banyak tidaknya penelitian dan inovasi-inovasi baru dapat ditemukan dan dikembangkan. Hal ini dikarenakan dari inovasi yang dikembangkan memungkinkan munculnya industri industri baru yang akan mempengaruhi percepatan pertumbuhan ekonomi, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang

Teknologi dan inovasi untuk perancangan teknologi tepat sangat butuhkan di negara kita saat ini karena kreativitas dan inovasi baru dapat mendorong kemunculan industri kreatif diberbagai penjuru nusantara sehingga pada akhirnya mengurangi pengangguran yang begitu besar dinegara kita. Implementasi tersebut tentunya hanya dapat dicapai dengan tekad yang kuat, perencanaan yang matang, serta kerja keras yang sinergis di antara semua *stakeholder* industri, pemerintah, akademisi, pelaku usaha dan instansi terkait lainnya.

Seminar nasional Industrial Engineering Conference 2012 bertajuk “ peranan Teknologi dan inovasi dalam pembangunan berkelanjutan “ bertujuan untuk menggali hasil penelitian dan karya ilmiah baik metode dan teknologi baru dalam kerangka pembangunan berkelanjutan.

Berkaitan dengan hal tersebut di atas saya menyambut gembira dengan diselenggarakannya seminar pada hari ini dengan mendatangkan nara sumber yang berkompeten dibidangnya. Semoga materi yang disampaikan memberikan semangat kepada kita semua untuk ikut berperan serta dalam pembangunan berkelanjutan.

Akhir kata, saya mengucapkan terima kasih atas kehadiran, kontribusi, dan kerja sama Saudara-saudara sekalian, juga kepada panitia yang sudah bekerja keras mempersiapkan terselenggaranya acara ini. Dengan mengucap *Bismillahirrohmanirrohim* seminar nasional *Industrial engineering conference 2012* dengan tema “ peranan Teknologi & inovasi dalam pembangunan berkelanjutan “ dengan resmi saya nyatakan dibuka.

Demikian yang dapat saya sampaikan . marilah kita panjatkan doa ke pada Tuhan yang maha Esa semoga Tuhan Yang maha Esa senantiasa memberikan petunjuk dan kekuatan kepada kita semua.

Selamat melaksanakan seminar, terima kasih Wassalamu’alaikum Wr.Wb.

Yoogyakarta 15 september 2012
Rektor UPN”veteran” yogyakarta

Prof. Dr. H. Didit welly Udjiyanto, M.S.
NIP. 195906201986031001

DAFTAR ISI

	Hlm
Cover Dalam	i
ISBN	ii
Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua Panitia	iv
Sambutan Rektor UPN "Veteran" Yogyakarta	vi
Daftar Isi	viii

MAKALAH :

No	Nama Pertama	Judul	Hlm
01	A. Soepardi	ANALISIS KEGAGALAN MESIN INDUKSI DENGAN MULTI ATTRIBUTE FAILURE MODE ANALYSIS (MAFMA)	1-1
02	Agung Setyo Utomo	RANCANGAN KEBIJAKAN ALTERNATIF MODAL KERJA PADA USAHA MIKRO KECIL DAN MENENGAH (UMKM) DENGAN PENDEKATAN SISTEM DINAMIK (STUDI KASUS DI TEMU KERAMIK KASONGAN KABUPATEN BANTUL)	2-1
03	Agus Mansur	PEMODELAN DINAMIKA USAHA MIKRO DAN KECIL UNTUK MERANCANG SKEMA KEBIJAKAN PENGEMBANGAN UMKM DI SENTRA KERAJINAN GERABAH KASONGAN, KABUPATEN BANTUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA.	3-1
04	Angga Laksitama	PENGUKURAN DAN ANALISIS NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIFITAS KINERJA SISTEM MANUFAKTUR	4-1
05	Ardiyanto	PRELIMINARY STUDIES OF AUTOMATIC LANDMARKS DETECTION FOR CIRCUMFERENCE ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS	5-1
06	Arif Rahman	PENGATURAN KOMPOSISI TENAGA KERJA UNTUK MEMINIMASI WAITING TIME DENGAN PENDEKATAN SIMULASI BERBASIS INTERAKSI PROSES	6-1
07	Arif Rahman	SIMULASI SISTEM PERSEDIAAN SPARE PART DENGAN PENDEKATAN COMPOUND POISSON PROCESS	7-1
08	Benedikta Anna	PENGEMBANGAN MODEL MATEMATIS DAN PERANGKAT LUNAK PENGUKURAN ANTROPOMETRI CIRCUMFERENCE DIGITAL	8-1
09	C. Riyono	PENENTUAN INTERVAL WAKTU PEMELIHARAAN PREVENTIF UNTUK MEREDUKSI BIAYA PEMELIHARAAN MESIN CETAK WEB (STUDI KASUS PT RAMBANG PALEMBANG)	9-1
10	Christin Budiono	A PROFIT MAXIMIZING MODEL FOR THE MULTI PRODUCT SUPPLY CHAIN NETWORK DESIGN	10-1
11	Devika Kumala	ANALISIS KETERLAMBATAN DISTRIBUSI SEMEN MENGGUNAKAN FAULT TREE ANALYSIS (STUDI KASUS PADA PT HOLCIM INDONESIA TBK CILACAP PLANT)	11-1
12	Dian Puspita Sari	PENINGKATAN KUALITAS PUPUK HAYATI BOKHAMIC DENGAN KOMPOSISI BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI (STUDI KASUS DI P4S BINA TANI)	12-1

		JOMBANG JAWA TIMUR)	
13	Diana Puspita Sari	ANALISIS KEGAGALAN PRODUK CROSS SECTION FLOOR LAMP MENGGUNAKAN ROOT CAUSE ANALYSIS (STUDI KASUS DI PT BARALI CITRA MANDIRI)	13-1
14	Dina Natalia Prayogo	PERANCANGAN MODEL OPTIMASI PENGATURAN RUTE ARMADA UNTUK PENGIRIMAN DAN PENGAMBILAN BARANG DENGAN MULTI TRIP DAN TIME WINDOW	14-1
15	Diyah Ratna Wahyuningsih	RELAYOUT FASILITAS PRODUKSI DENGAN CELLULAR MANUFACTURING SYSTEM	15-1
16	Dzakiyah Widyaningrum	PENENTUAN DIMENSI PENGUKURAN KINERJA PADA SUPPLY CHAIN PERIKANAN LAUT JENIS TANGKAP STUDI KASUS DI PANTAI SADENG YOGYAKARTA	16-1
17	Eko Poerwanto	PENGEMBANGAN MODEL PEMILIHAN DESAIN PRODUK COOKWARE PROSPEKTIF	17-1
18	Eny Endah Pujiastuti	PERAN UKM DALAM MENGEMBANGKAN JIWA ENTREPRENEURSHIP DI KALANGAN REMAJA	18-1
19	Erni Wahyu Kurniawati	USULAN STRATEGI BISNIS MENGGUNAKAN ANALISIS SWOT (STUDI KASUS PADA PT PIMSF DIVISI STAMPING)	19-1
20	Esti Dwi Rinawiyanti	INNOVATIONS BUILDING PADA MAHASISWA TEKNIK INDUSTRI MELALUI KERJA PRAKTEK I	20-1
21	Etika Muslimah	PERANCANGAN ULANG ALAT PENGUPAS KACANG TANAH DENGAN METODE QFD	21-1
22	Fahmi Ajil	DESAIN EKSPERIMEN GENTENG MAGASIL UNTUK MEMINIMASI DAYA SERAP AIR DENGAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI (STUDI KASUS PADA SENTRA INDUSTRI GENTENG MAGASIL DI DUSUN KLINYO, YOGYAKARTA)	22-1
23	Gunawan Madyono Putro	PEMBUATAN PUPUK ORGANIK DARI KOTORAN SAPI DENGAN METODE PIPING BOX COMPOSTER	23-1
24	Hilya Mudrika Arini	THE PERFORMANCE ANALYSIS OF TIME-SERIES COMBINATION FORECAST BASED ON FORECAST RESULT ACCURACY, RESIDUAL VALUE AND STABILITY	24-1
25	Indah Pratiwi	PERANCANGAN ALAT PRESS AMPAS TAHU UNTUK PEMBUATAN TEMPE GEMBUS DI KARTASURA	25-1
26	Irwan Sukendar	PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BAKU JAMU DENGAN MENGGUNAKAN METODA ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) PADA PT. NYONYA MENEER SEMARANG	26-1
27	Jerry Agus Arlianto	PERANCANGAN MODEL PERENCANAAN PRODUKSI DAN DISTRIBUSI PERISHABLE PRODUCT	27-1
28	Lisa Mardiono	DESAIN DASHBOARD KINERJA YANG EFEKTIF BAGI PERGURUAN TINGGI	28-1
29	M. Fajar Nurwildani	"PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMBELIAN MAKANAN CEPAT SAJI "X" DI TEGAL MENGGUNAKAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS"	29-1
30	M. Reza Iqbal	PERANCANGAN SISTEM PENILAIAN DAN EVALUASI KINERJA VENDOR MENGGUNAKAN MULTI KRITERIA (STUDI KASUS DI PT. SARI HUSADA)	30-1
31	M. Th. Kristiati. EA	LISTRIK MANDIRI DARI SUMBER ENERGI TERBARUKAN DAN RAMAH LINGKUNGAN DALAM MENOPANG PERTUMBUHAN UKM DI DATARAN TINGGI DIENG	31-1

32	M.S.Hamzah	KEKERASAN DAN KONDUKTIFITAS TERMAL KOMPOSIT CLAY DIPERKUAT DENGAN ALUMINA UNTUK APLIKASI FIRE BRICK	32-1
33	Markus Hartono	KERANGKA KONSEPTUAL INTEGRASI SERVQUAL, MODEL KANO DAN KANSEI ENGINEERING DENGAN QFD PADA INDUSTRI JASA	33-1
34	Marni Astuti	PEMODELAN SISTEM PERENCANAAN PRODUKSI PRODUK OLAHAN BAMBUNY UKM DI CEBONGAN SLEMAN	34-1
35	Mila Faila Sufa	MINIMASI BULLWHIP EFFECT PADA JARINGAN DISTRIBUSI AIR MINERAL	35-1
36	Mochammad Chaeron	STRATEGI BARU UNTUK PEMESINAN BENTUK RONGGA (POCKET) SEGITIGA	36-1
37	Mubarok	SISTEM PENGENDALIAN DAN PERBAIKAN KUALITAS PRODUK DENGAN METODE SIX SIGMA DAN 5S (STUDI KASUS DI UD. PUSPA UTAMA MOJOKERTO)	37-1
38	Muhammad Ridwan Andi Purnomo	OPTIMASI PENJADWALAN FLOWHSOP DENGAN PEKERJAAN TERDETERIORASI MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIK	38-1
39	Murti Astuti	PENDEKATAN LEAN SIGMA SEBAGAI UPAYA UNTUK MEMINIMASI WASTE PADA DEPARTEMEN PRODUKSI	39-1
40	Ni Luh Putu Hariastuti	ANALISA RESIKO DALAM USAHA MENGELOLA FAKTOR RESIKO SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS DAN KUANTITAS PRODUK JADI	40-1
41	Omega	ANALISIS NILAI-NILAI PELANGGAN (CUSTOMER VALUE) SURAT KABAR DI PALEMBANG DENGAN METODE AHP (STUDI KASUS PT RAMBANG)	41-1
42	Purnawan Adi W	ANALISIS KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDER DI CV PIRANTI WORK : KAJIAN ERGONOMI	42-1
43	Puryani	INTEGRASI METODE SERVQUAL, KANO, DAN QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN PLAYGROUPO CRISTAL KIDS	43-1
44	Rindra Yusianto	PENGEMBANGAN MODEL SISTEM PELAYANAN OTOMATIS BERBASIS RFID SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN EFISIENSI WAKTU TUNGGU ANTRIAN DALAM SISTEM DISTRIBUSI	44-1
45	Sanny Hahury	KINERJA PENGEMUDI DITINJAU DARI ERGONOMIKA FISIK DAN LINGKUNGAN	45-1
46	Sri Suhenry	PENGARUH PEMBUANGAN AIR LIMBAH TERHADAP KUALITAS AIR SUMUR GALI	46-1
47	S.R. Sulistyono	CHEMICAL MATERIAL PLANNING AND CONTROLLING ANALYSIS USING EOQ, ROQ, MIN MAX STOCK, AND BLANKET ORDER APPROACH (A CASE STUDY AT PT.X BONTANG)	47-1
48	Taufik Adityawan	ANALISIS PENGARUH SHIFT KERJA TERHADAP KELELAHAN KARYAWAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE BOURDON WIERSMA TEST DAN 30 ITEMS OF RATING SCALE (STUDI KASUS DI PHIA DEVA SLEMAN YOGYAKARTA)	48-1
49	Tofik Hidayat	PENGURANGAN TINGKAT KEHILANGAN AIR MELALUI PERBAIKAN METERAN AIR DAN PENGGANTIAN METERAN AIR YANG HILANG DENGAN PENDEKATAN SISTEM DINAMIK	49-1

50	Tri Wibawa	PENGEMBANGAN MODEL BIOMEKANIKA STATIK 2 DIMENSI UNTUK MENENTUKAN GAYA KOMPRESI PADA SENDI L5/S1 BERDASARKAN POSISI DUDUK PENGGUNA SEPEDA MOTOR	50-1
51	Yasrin Zabidi	PERANCANGAN SISTEM EVALUASI KINERJA UPT PERPUSTAKAAN SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI ADISUTJIPTO	51-1
52	Yuli Dwi Astanti	MODEL KONSEPTUAL STRATEGI MASS CUSTOMIZATION UNTUK Mendukung INOVASI FRUGAL	52-1
53	Eko Nursubiyantoro	SISTEM MANAJEMEN PERAWATAN UNIT MMU PUMP DAN OIL SHIPPING PUMP	53-1
54	Sutrisno	PENGEMBANGAN PROSEDUR DAN MODEL OPTIMASI PETA KENDALI TRIPLE SAMPLING BERBASIS PETA KENDALI DOUBLE SAMPLING BARU DENGAN FUNGSI TUJUAN MAKSIMASI POWER PETA KENDALI	54-1
55	Nia Budi Puspitasari	ANALISA KEGAGALAN PROSES PRODUKSI SARUNG TENUN ATM (ALAT TENUN MESIN) DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY FMEA (STUDI KASUS PT. ASAPUTEX JAYA TEGAL)	55-1
56	Indri Hapsari	PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG KALENG DI SURABAYA	56-1
57	Indri Hapsari	PENINGKATAN KAPASITAS PRODUKSI PERCETAKAN DI SURAKARTA	57-1
58	Esti Dwi Rinawiyanti	IDENTIFIKASI PELUANG USAHA MIKRO YANG DIMINATI MAHASISWA	58-1
59	Rahmi Yuniarti	RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DENGAN PENDEKATAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS UNTUK PEMILIHAN SUPPLIER PERALATAN LABORATORIUM DI PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI	59-1
60	Irwan Soejanto	PENGUKURAN TINGKAT FLEKSIBILITAS SUPPLY CHAIN MANAGEMENT	60-1

**ANALISIS KEGAGALAN MESIN INDUKSI DENGAN MULTI ATTRIBUTE FAILURE
MODE ANALYSIS (MAFMA)**

A. Soepardi, Puryani, C.P. Irawan
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. Babarsari 2 Tambakbayan Yogyakarta 55281
e-mail : apriani.soepardi@gmail.com

ABSTRAK

Mahalnya harga kokas menyebabkan sebagian pengusaha cor logam di Kecamatan Ceper beralih menggunakan sistem induksi dengan sumber energi listrik. Di samping itu, pajak pemakaian listrik untuk industri cor logam sangat tinggi. Mesin induksi berfungsi melebur material logam padat menjadi logam cair dengan menggunakan energi listrik. Penggunaan mesin induksi mampu menghasilkan logam cair dalam volume besar dan cepat dibandingkan dengan menggunakan tanur kupola. Berdasarkan analisis menggunakan pendekatan MAFMA dapat diketahui prioritas potensi penyebab kegagalan mesin induksi yaitu Travo, Pasir *Reming*, Mur, Baut, Pasir *Patching*, *Breaker*, dan *Coil*. Komponen travo sebagai sumber tenaga/energi listrik dengan tegangan dan arus listrik yang tinggi menjadi prioritas utama potensi penyebab kegagalan, kegagalan yang terjadi dapat menimbulkan travo meledak dan proses peleburan dapat berhenti. Kegagalan pada travo juga memerlukan biaya dan waktu perbaikan atau penggantian yang sangat besar.

Kata kunci: mesin induksi, atribut, mode kegagalan

I. Pendahuluan

Kondisi industri logam di Kecamatan Ceper, Kabupaten Klaten semakin memprihatinkan. Apalagi sejak Maret 2004, telah terjadi kenaikan harga bahan baku berupa besi *scrap* dan kokas. Persoalan baru muncul, yakni turunnya permintaan pasar yang antara lain disebabkan oleh ketidakmampuan menghasilkan produk yang presisi, tepat waktu, dan dalam volume yang besar. Padahal tren kedepan adalah industri yang mampu menghasilkan produk presisi yang layak jual baik dipasar lokal maupun global (Kompas, 28-6-2004). Faktor lain penyebab penurunan jumlah pesanan adalah : menurunnya jumlah pembangunan yang membutuhkan peralatan logam, biaya transportasi bahan baku dan produk jadi sangat mahal akibat kenaikan BBM. Disisi lain, perusahaan logam juga tergantung dengan bahan kimia yang harus diimpor. Dengan nilai rupiah yang tidak menentu, perusahaan cor logam tidak mampu lagi mendapatkan bahan-bahan tersebut (Tempo Interaktif, 2-9-2005). Mahalnya harga kokas menyebabkan sebagian pengusaha beralih menggunakan sistem induksi dengan sumber energi listrik. Pajak pemakaian listrik untuk industri cor logam sangat tinggi. Kredit UKM yang tidak menyentuh sektor riil menunjukkan lemahnya dukungan modal dari sektor perbankan (Kompas, 29-2-2008).

Mesin induksi berfungsi melebur material logam padat menjadi logam cair dengan menggunakan energi listrik. Cairan logam kemudian dicetak sesuai bentuk yang dikehendaki. Penggunaan mesin induksi mampu menghasilkan logam cair dalam volume besar dan cepat dibandingkan dengan menggunakan tanur kupola sehingga perusahaan mampu memenuhi permintaan konsumen dalam jumlah besar, variatif, dan cepat.

Mesin adalah salah satu teknologi yang merupakan sarana penting dalam menjalankan proses produksi. Penggunaan mesin yang terus menerus dapat menyebabkan penurunan kemampuan mesin dengan indikasi terjadinya kerusakan



komponen. Disamping nilai investasi untuk mesin induksi ini cukup besar, biaya perbaikan atau penggantian yang harus dikeluarkan apabila terjadi kerusakan juga akan besar, maka dibutuhkan perawatan yang optimal terhadap mesin induksi agar proses produksi berjalan lancar. Sistem perawatan yang kurang baik dapat menyebabkan mesin mudah rusak dan mengakibatkan kerugian dari sisi finansial karena meningkatkan biaya produksi yang dikeluarkan.

Penelitian ini mengusulkan pendekatan *Multi Attribute Failure Mode Analysis* (MAFMA) yang berdasar pada teknik *Analytic Hierarchy Process* (AHP) yang memadukan beberapa jenis sumber kegagalan dengan pertimbangan-pertimbangan ekonominya. AHP menyediakan penyelesaian situasi kriteria ganda yang berdaya besar dan fleksibel untuk berbagai macam persoalan rumit yang aspek kualitatif dan kuantitatifnya perlu diperhitungkan. Pemeringkatan akhir untuk penyebab kegagalan akan dinilai dalam metode ini. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan prioritas penyebab kegagalan atau kerusakan mesin induksi pada industri pengecoran logam yang paling kritis dengan menggunakan pendekatan multi atribut yang berdasar pada teknik *Analytic Hierarchy Process* (AHP) yang mengintegrasikan tiga jenis sumber kegagalan dan aspek ekonomi.

II. Metodologi

Tahapan penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pendefinisian kriteria

Mendefinisikan kriteria yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan. Kriterianya adalah sebagai berikut: *Failure frequency* (FF) : frekuensi kegagalan) adalah data penilaian untuk menentukan frekuensi kegagalan yang terjadi, *Failure detection* (FD) : Penentuan rating tingkat pendeteksian kegagalan didasarkan pada pengawasan yang dilakukan untuk mendeteksi kegagalan mesin. Skor tinggi bila kemampuan mendeteksi rendah sehingga untuk menurunkan penilaiannya dapat dilakukan dengan menambah pengawasan, sehingga potensi penyebab kegagalan dapat dikurangi, *Failure severity* (FS) : tingkat keparahan kegagalan adalah suatu sistem penilaian secara kualitatif terhadap keseriusan dari akibat kegagalan tersebut. *Severity* diaplikasikan pada akibat dari kegagalan yang mungkin terjadi. Pada penilaian ini, akibat yang dipertimbangkan meliputi akibat yang terjadi pada mesin itu sendiri, pengguna dan sistem lain, dan *Failure cost* (FC) : biaya kegagalan adalah suatu sistem penilaian secara kualitatif terhadap dampak ekonomis akibat kegagalan yang terjadi. Skor tinggi bila biaya yang harus dikeluarkan akibat kegagalan tersebut tinggi.

2. Pengidentifikasian alternatif

Mengidentifikasi alternatif yang memberikan pengaruh terhadap kriteria berdasarkan subsistem dan sistem yang ada. Alternatifnya yaitu komponen pada mesin induksi. Data dikumpulkan berdasarkan hasil wawancara pada Departemen Perawatan di perusahaan-perusahaan pengecoran logam.

3. Penyusunan hirarki alternatif

Penyusunan hirarki ini dihubungkan dengan kriteria yang telah ditentukan yaitu dengan melibatkan judgment pakar melalui kuesioner, kemudian menghitung hasil tiap alternatif untuk masing-masing kriteria sebagai data yang akan dikalikan dengan bobot masing-masing kriteria dalam mencari prioritas potensi penyebab kegagalan mesin induksi.

4. Perhitungan bobot masing-masing kriteria dengan langkah-langkah berikut:

- a. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan *judgement* dari



pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan dengan elemen yang lain.

- b. Menghitung bobot kriteria.
 - c. Menghitung indeks konsistensi.
Inkonsistensi sebesar 10% ke bawah merupakan tingkat inkonsistensi yang masih dapat diterima. Ketidak konsistenan ini disebabkan karena preferensi seseorang yang sering tidak konsisten dalam mempertimbangkan pengambilan keputusan. Sehingga hubungan yang terdapat pada matriks berpasangan mengalami penyimpangan dari keadaan yang sebenarnya. Indeks konsistensi (CI) adalah matrik random dengan skala penilaian 9 (1 sampai dengan 9) beserta kebalikannya sebagai indeks random (RI). Untuk model *Analytical Hierarchy Process* (AHP) matrik perbandingan dapat diterima jika nilai rasio konsistensi < 0.1.
5. Penentuan prioritas potensi kegagalan mesin induksi dengan langkah-langkah sebagai berikut:
- a. Melakukan perhitungan untuk mencari nilai prioritas potensi kegagalan mesin induksi dengan hasil perkalian hasil pembobotan masing-masing kriteria dari tiap-tiap alternatif dengan hasil evaluasi tiap alternatif untuk masing-masing kriteria dari langkah 2, kemudian hasil dari tiap-tiap alternatif dijumlahkan untuk masing-masing kriteria.
 - b. Menyusun potensi kegagalan sesuai dengan prioritas (pemeringkatan dari nilai yang paling besar ke nilai yang paling kecil) berdasarkan hasil penjumlahan tiap-tiap alternatif dari masing-masing kriteria.

III. Hasil dan Pembahasan

Penentuan prioritas potensi penyebab kegagalan sangat diperlukan untuk mengurangi terjadinya kegagalan yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti harga perbaikan atau penggantian komponen yang rusak, dampak yang akan ditimbulkan akibat kegagalan, seberapa sering kegagalan terjadi, dan pengawasan yang dilakukan kurang. Apabila salah satu komponen mengalami kerusakan, dapat berimbas pada menurunnya performansi mesin induksi bahkan berhentinya proses produksi. Dengan mengetahui prioritas potensi penyebab kegagalan mesin induksi, maka komponen yang memiliki potensi penyebab kegagalan yang paling besar dapat dicegah sedini mungkin.

Berikut merupakan prioritas potensi penyebab kegagalan mesin induksi:

1. Travo. Komponen ini jarang terjadi kegagalan tetapi dampak yang ditimbulkan apabila terjadi kerusakan yaitu trafo meledak sehingga diperlukan pengawasan yang lebih intensif.
2. Pasir *Reming*. Kegagalan pada komponen ini adalah menipisnya lapisan pada dapur produksi. Apabila lapisan ini sudah terlalu tipis, maka terjadi kebocoran pada dapur yang akan menimbulkan semburan api sehingga perlu dilapisi lagi.
3. Mur. Komponen ini cukup sering mengalami kegagalan, karena berhubungan langsung dengan dapur produksi yang memiliki panas yang tinggi. Dampak yang akan ditimbulkan yaitu longgarnya mur akan berpengaruh pada baut sehingga baut pada bagian dapur yang kendur mengakibatkan dapur tidak stabil dan cairan logam akan keluar.
4. Baut. Komponen ini biasanya mengalami keretakan saat proses peleburan berlangsung, tetapi apabila mur longgar maka akan mengakibatkan dapur tidak stabil.
5. Pasir *Patching*. Lapisan pasir *patching* yang sudah menipis akan mengakibatkan kebocoran pada dapur sehingga proses produksi akan dihentikan pada dapur yang digunakan.



6. *Breaker*. Komponen ini jarang terjadi kegagalan tetapi apabila terjadi kegagalan dampak yang ditimbulkan yaitu menimbulkan *korsleting* pada aliran listrik dan dihentikannya proses peleburan serta biaya perbaikan atau penggantian komponen ini cukup besar.
7. *Coil*. Komponen ini merupakan yang menimbulkan panas pada dapur peleburan, sehingga dampak yang ditimbulkan apabila terjadi kegagalan adalah cairan logam akan keluar sehingga akan terjadi ledakan dan kebakaran.



Tabel 1. Prioritas potensi kegagalan mesin induksi

Alternatif/Komponen	Nilai Prioritas Kegagalan	Ranking
Travo (TRV)	0.044099	1
Pasir <i>Reming</i> (PRM)	0.039738	2
Mur (MR)	0.039385	3
Baut (BT)	0.039347	4
Pasir <i>Patching</i> (PPT)	0.038972	5
<i>Breaker</i> (BRK)	0.036964	6
<i>Coil</i> (CL)	0.035976	7
<i>Isolator</i> (ISL)	0.035624	8
Parameter Panel (PP)	0.035153	9
<i>Bottom</i> Atas (BA)	0.034598	10
<i>Kapasitor</i> Dapur (KD)	0.034498	11
<i>Bottom</i> Bawah (BB)	0.034440	12
<i>Gearbox</i> (GB)	0.031623	13
CT (CT)	0.031613	14
<i>Niple</i> (NP)	0.031370	15
Panel <i>Control Gearbox</i> (PCG)	0.030940	16
Kabel <i>Power</i> (KBP)	0.030755	17
<i>Reaktor</i> (RKT)	0.030376	18
Kabel WCL (KBW)	0.030214	19
<i>Travo Reaktor</i> DC (TRK)	0.030136	20
Kabel <i>Control</i> Kontraktor (KKK)	0.029915	21
<i>Stop</i> Kran (STK)	0.029409	22
<i>Mainboard</i> (MBD)	0.028735	23
Penutup Dapur (PD)	0.028706	24
<i>Travo Control Mainboard</i> (TCM)	0.028583	25
SCR KK (KK)	0.026566	26
<i>Cooling</i> Tower (CLT)	0.024290	27
SCR KP (KP)	0.023953	28
Pompa Air (PA)	0.023688	29
<i>Kapasitor Filter</i> (KPF)	0.023499	30
<i>Resistor Filter</i> (RSF)	0.020747	31
<i>Kapasitor Bang</i> (KPB)	0.020665	32
Selang Air (SLA)	0.019044	33

Prioritas utama potensi penyebab kegagalan mesin induksi adalah komponen travo. Berdasarkan kriteria *failure frequency*, kerusakan komponen ini terjadi sekitar 1-4 tahun sekali karena komponen ini memiliki daya tahan yang cukup lama. Berdasarkan kriteria *failure detection*, pengawasan yang dilakukan untuk mendeteksi kegagalan komponen ini rendah, pengawasan dilakukan apabila hanya terjadi kegagalan. Berdasarkan kriteria *failure severity*, dampak dari kerusakan seperti ledakan yang dapat menyebabkan kematian manusia dan proses produksi akan berhenti. Berdasarkan kriteria *failure cost*, akibat kegagalan akan menimbulkan biaya perbaikan atau penggantian yang sangat tinggi hingga dapat kehilangan biaya produksi dan biaya ganti rugi yang besar.

Setelah mengetahui prioritas potensi penyebab kegagalan mesin induksi, maka salah satu cara untuk mengurugi keagalannya adalah perawatan yang optimal terhadap komponen atau sistem. Untuk mencegah terjadinya kerusakan diperlukan



strategi perawatan yang optimal agar menjaga fungsi masing-masing komponen dengan baik yaitu dengan:

- a. Perawatan ringan yang dilakukan rutin setiap hari dengan melakukan pengawasan pada komponen dan perbaikan atau perawatan yang dilakukan tidak memerlukan waktu yang lama. Sebaiknya menggunakan alat pendeteksi karena kegagalan sebagian besar komponen tidak dapat terlihat oleh panca indera, seperti pada komponen *breaker*, SCR KK, SCR KP, *kapasitor*, *resistor filter*, parameter panel, pompa air, *cooling tower*, *mainboard*, Kabel WCL, *gearbox*, *isolator*.
- b. Perawatan sedang dengan cara membersihkan komponen-komponen dan mengganti suku cadang komponen apabila dirasakan perlu setelah dilakukan pendeteksian yang memerlukan waktu perbaikan atau perawatan yang cukup lama.
- c. Perawatan berat yaitu apabila terjadi kerusakan, maka langsung dilakukan perbaikan atau penggantian pada sumber kerusakan yang memerlukan waktu perbaikan yang lama dan dilakukan pemeriksaan secara teliti agar kerusakan yang sama tidak terjadi lagi.

Dibandingkan dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang hanya membutuhkan kriteria seperti dampak yang ditimbulkan dari kegagalan, frekuensi kegagalan, dan pendeteksian kegagalan. Penggunaan pendekatan *Multi Attribute Failure Mode Analysis* (MAFMA) bertujuan untuk menentukan prioritas potensi kegagalan berdasarkan tiga kriteria tersebut dengan penambahan kriteria biaya yang diperlukan akibat kegagalan. Biaya dianggap salah satu faktor penting dalam penilaian kegagalan, kriteria ini dihubungkan dengan dampak ekonomis dari kegagalan sehingga mampu menjadi *input* bagi manajemen terutama manajemen perawatan untuk menentukan strategi perawatan yang optimal. Pendekatan MAFMA merupakan pendekatan yang memiliki spesifikasi untuk potensi kegagalan dan mampu menutup kelemahan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang hanya melibatkan orang-orang yang memiliki pengetahuan ataupun banyak pengalaman yang berhubungan dengan hal yang akan dipilih. Pendekatan AHP pada MAFMA berfungsi untuk menentukan bobot untuk masing-masing kriteria dan hasilnya untuk menentukan prioritas potensi kegagalan mesin induksi.

IV. Kesimpulan

Melalui pendekatan MAFMA dengan beberapa kriteria yaitu *Failure Frequency* (FF), *Failure Detection* (FD), *Failure Severity* (FS), dan *Failure Cost* (FC) dapat digunakan untuk mengidentifikasi prioritas potensi penyebab kegagalan mesin induksi yaitu travo, pasir *reming*, mur, baut, pasir *patching*, *breaker*, dan *coil*.

Travo sebagai prioritas utama potensi penyebab kegagalan harus mendapatkan perlakuan perawatan dan pengawasan yang lebih intensif. Sebagai sumber tenaga/energi listrik dengan tegangan dan arus listrik yang tinggi, kegagalan yang terjadi dapat menimbulkan travo meledak dan proses peleburan dapat berhenti. Kegagalan pada travo juga memerlukan biaya dan waktu perbaikan atau penggantian yang relatif besar.

V. Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini merupakan salah satu dari tujuh penelitian dengan mengikutsertakan mahasiswa yang dapat kami turunkan dari tema besar penelitian Hibah Bersaing dari tahun 2009 – 2011. Oleh karena itu, kami sampaikan banyak terima kasih kepada Direktorat Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, yang telah



memberikan kepercayaan dan bantuan pendanaan melalui skim Hibah Bersaing kepada tim kami dalam pelaksanaan kegiatan penelitian tersebut.

VI. Daftar Pustaka

- Braglia, 2000, MAFMA: Multi-Attribute Failure Mode Analysis, *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 17 No. 9, pp. 1017-1033.
- Corder, 1992, *Teknik Manajemen Pemeliharaan*, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Ebeling, 1997, *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*, The McGraw-Hill Companies Inc, Singapore.
- Márquez, 2007, *The Maintenance Management Framework: Models and Methods for Complex Systems Maintenance*, Springer, London.
- Saaty, 1980, *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York.
- Surdia and Chijjiwa, 1976, *Teknik Pengecoran Logam*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

