

15 September 2012

Industrial Engineering Conference

Peranan Teknologi & Inovasi

dalam
Pembangunan Berkelanjutan



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. Apriani Soepardi, STP, M.T.
5. 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 54 makalah yang dapat diterbitkan tim prosiding ini dan menjalani editing oleh Tim editor IEC 2012 yaitu Ahmad Muhsin, S.T., M.Eng. dan Nugroho Adisiswanto 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 pegenahi 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 perkenankan 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 ketidaknyamanan 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 menyukseskan 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 dibutuhkan di negara kita saat ini karena kreativitas dan inovasi baru dapat mendorong kemunculan industri kreatif diberbagai penjuru nusantara sehingga pada akhirnya megurangi 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 " peran 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 " peran 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 semaga 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 wally 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	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

13-1	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
14-1	34	Marni Astuti	PEMODELAN SISTEM PERENCANAAN PRODUKSI PRODUK OLAHAN BAMBUNY UKM DI CEBONGAN SLEMAN	34-1
15-1	35	Mila Faila Sufa	MINIMASI BULLWHIP EFFECT PADA JARINGAN DISTRIBUSI AIR MINERAL	35-1
16-1	36	Mochammad Chaeron	STRATEGI BARU UNTUK PEMESINAN BENTUK RONGGA (POCKET) SEGITIGA	36-1
17-1	37	Mubarak	SISTEM PENGENDALIAN DAN PERBAIKAN KUALITAS PRODUK DENGAN METODE SIX SIGMA DAN 5S (STUDI KASUS DI UD. PUSPA UTAMA MOJOKERTO)	37-1
18-1	38	Muhammad Ridwan Andi Purnomo	OPTIMASI PENJADWALAN FLOWHSOP DENGAN PEKERJAAN TERDETERIORASI MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIK	38-1
19-1	39	Murti Astuti	PENDEKATAN LEAN SIGMA SEBAGAI UPAYA UNTUK MEMINIMASI WASTE PADA DEPARTEMEN PRODUKSI	39-1
20-1	40	Ni Luh Putu Hariastuti	ANALISA RESIKO DALAM USAHA MENGELOLA FAKTOR RESIKO SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS DAN KUANTITAS PRODUK JADI	40-1
21-1	41	Omega	ANALISIS NILAI-NILAI PELANGGAN (CUSTOMER VALUE) SURAT KABAR DI PALEMBANG DENGAN METODE AHP (STUDI KASUS PT RAMBANG)	41-1
22-1	42	Purnawan Adi W	ANALISIS KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDER DI CV PIRANTI WORK : KAJIAN ERGONOMI	42-1
23-1	43	Puryani	INTEGRASI METODE SERVQUAL, KANO, DAN QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN PLAYGROUP CRISTAL KIDS	43-1
24-1	44	Rindra Yusianto	PENGEMBANGAN MODEL SISTEM PELAYANAN OTOMATIS BERBASIS RFID SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN EFISIENSI WAKTU TUNGGU ANTRIAN DALAM SISTEM DISTRIBUSI	44-1
25-1	45	Sanny Hahury	KINERJA PENGEMUDI DITINJAU DARI ERGONOMIKA FISIK DAN LINGKUNGAN	45-1
26-1	46	Sri Suhenry	PENGARUH PEMBUANGAN AIR LIMBAH TERHADAP KUALITAS AIR SUMUR GALI	46-1
27-1	47	S.R. Sulisty	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
28-1	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
29-1	49	Tofik Hidayat	PENGURANGAN TINGKAT KEHILANGAN AIR MELALUI PERBAIKAN METERAN AIR DAN PENGGANTIAN METERAN AIR YANG HILANG DENGAN PENDEKATAN SISTEM DINAMIK	49-1
30-1				
31-1				

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

PENGEMBANGAN MODEL PEMILIHAN DESAIN PRODUK *COOKWARE* PROSPEKTIF

Eko Poerwanto¹⁾ dan Alva E. Tontowi²⁾

¹⁾Jurusan Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta

²⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada

e-mail : ekoeltas@gmail.com

Abstrak

Berbagai peralatan masak telah banyak dilahirkan dan digunakan. Namun adanya perkembangan kebutuhan, desain dituntut mampu dan mengakomodasi kebutuhan tersebut. Berbagai kriteria yang berperan dalam desain perlu dipilih yang sesuai. Dalam riset ini, metode MPE dan AHP digunakan untuk analisis pemilihan metode memasak prospektif, pemilihan produk cookware prospektif dan pemilihan kriteria desain produk cookware prospektif. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemilihan metode memasak prospektif menghasilkan urutan prioritas pilihan: (a) metode memasak basah, (b) metode memasak kering, dan (c) metode memasak dengan minyak. Pemilihan produk cookware menghasilkan urutan produk sebagai berikut : wajan, soblok, ketel (gantung/kuping), panci dan citel. Berdasarkan penilaian perbandingan kriteria desain produk cookware, maka dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok komponen kriteria yaitu (a) komponen inti, (b) komponen tambahan dan (c) komponen pengemas dari produk cookware. Komponen inti terdiri dari tiga kriteria yaitu : Tidak berpengaruh pada makanan, Tidak mudah tergores (cacat dan berlubang), dan Heat transfer yang baik (menyimpan panas). Komponen khusus terdiri dari tiga kriteria yaitu : Mudah digunakan dan membersihkannya, Aman dan nyaman (penutup dari kaca dan handle yang ergonomis) dan Harga yang terjangkau (murah). Komponen terakhir adalah komponen pengemas yaitu Bentuk dan tampilan estetika yang baik serta dapat digunakan untuk beberapa metode memasak.

Kata kunci : desain produk cookware, MPE, AHP, prospektif.

Pendahuluan

Perusahaan selalu dituntut untuk dapat bersaing pada era perdagangan bebas saat ini, sehingga perusahaan berupaya untuk selalu melakukan inovasi-inovasi baru, terutama pada produk yang akan dihasilkan. Komponen-komponen fisik (*hardcore*) pembentuk produk menjadi tiga bagian pokok, yaitu komponen inti, komponen pengemas dan komponen pelayanan pendukung. (Widodo, 2003).

Kebutuhan konsumen pada produk-produk *cookware* mengalami perkembangan, seiring dengan perkembangan pengetahuan yang ada saat ini. Produk *cookware* yang cukup beragam dari bentuk dan fungsinya menjadikan produk ini sangat prospektif dalam peningkatan nilai tambah. Membanjirnya produk *cookware* dari negara lain merupakan ancaman yang cukup serius atas keberlangsungan IKM.

Berbagai penelitian mengenai desain produk menunjukkan ada pengembangan *framework* yang dibangun mulai dari pengembangan konsep sampai produk tersebut diluncurkan ke pasaran. Perlu adanya *framework* yang sesuai dengan kondisi IKM serta dapat digunakan pada semua *stakeholder* merupakan prioritas yang sangat penting dalam pengembangan model pemilihan desain produk. Pengembangan model pemilihan desain produk ini akan membantu IKM yang memiliki ciri modal terbatas, keterbatasan dalam penggunaan teknologi, dan tingkat adaptasi terhadap perubahan yang rendah. Di sisi lain, menurut BPS, IKM mempunyai kontribusi tinggi terhadap negara (Putra, 2009).

Material yang digunakan pada *cookware* umumnya adalah aluminium, tembaga, *stainless steel*, *carbon steel*, dan *cast iron*. Sifat-sifat yang dibutuhkan dalam pemilihan panci antara lain *heat transfer* yang baik, ketahanan terhadap goresan, memiliki estetika yang indah, tidak berpengaruh pada makanan yang dimasak (*inert*), serta harga jual yang rendah (Andika, 2011).

Model pemilihan desain produk yang merupakan kunci sukses dalam proses pengembangan produk dilakukan atas perbandingan *framework* dari literatur dan *framework*



atas pilihan dari user sebagai responden dalam penelitian ini. Model ini menggunakan metode AHP untuk memilih kriteria inti yang penting dalam membentuk komponen suatu produk *cookware*, dan metoda perbandingan eksponensial (MPE) untuk memilih prioritas global suatu produk *cookware* sesuai dengan prioritas metode memasak terpilih. Metode ini membutuhkan pendapat pakar yang berasal dari dalam perusahaan dan pendapat pakar tata boga yang memahami kebutuhan akan suatu *cookware*. Bentuk umum formulasi model sebagai berikut (Marimin, 2004):

$$TN_i = \sum_{j=1}^m (RK_{ij})^{TKK_j} \quad (1)$$

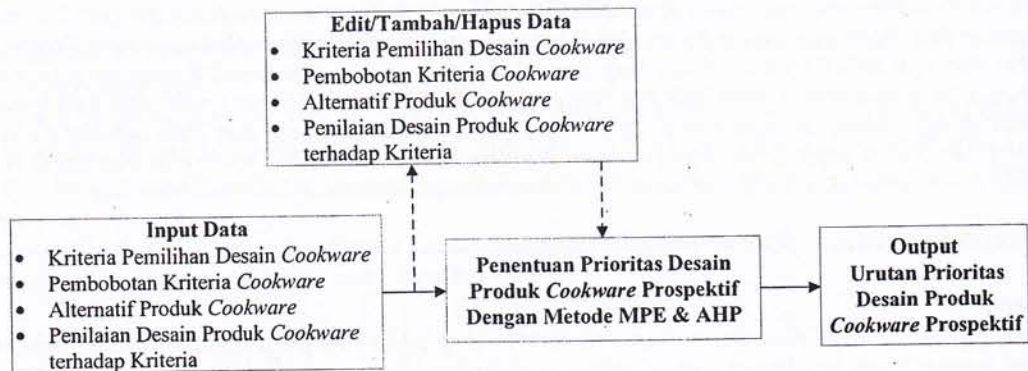
dengan :

TN_i = total nilai jenis *cookware* ke - i .

RK_{ij} = derajat kepentingan relatif kriteria ke- j pada pilihan keputusan i .

TKK_j = derajat kepentingan kriteria keputusan ke- j ; $TKK_j > 0$; bilangan bulat.

m = jumlah kriteria keputusan.



Gambar 1. Model Pemilihan Desain Produk *Cookware* Prospektif

Analytic Hierarchy Process dan Metode Perbandingan Eksponensial

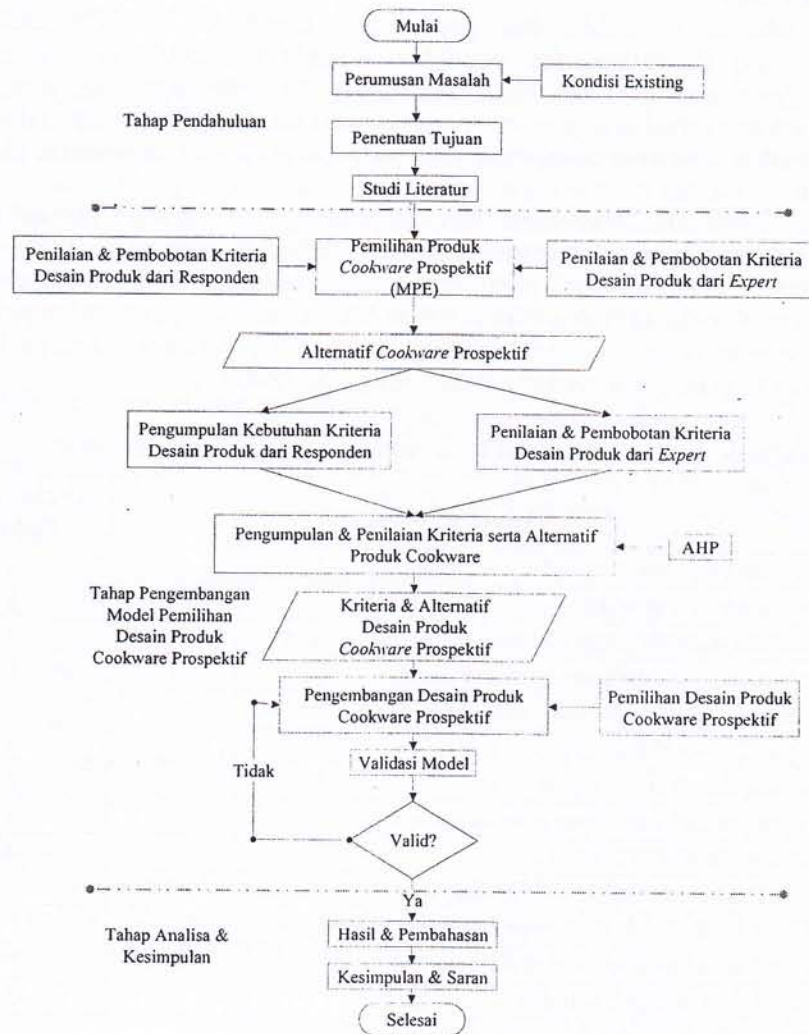
Analytic Hierarchy Process atau yang biasa disebut AHP adalah suatu model yang luwes yang memberikan kesempatan bagi perorangan atau kelompok untuk membangun gagasan-gagasan dan mendefinisikan persoalan dengan cara membuat asumsi mereka masing-masing dan memperoleh pemecahan yang diinginkan darinya (Saaty, 1991). Gagasan tersebut digunakan untuk menentukan kriteria untuk memecahkan suatu persoalan tertentu, lalu dengan menggunakan asumsi gagasan tersebut dikelompokkan menjadi suatu struktur hirarkis dan diberi pembobotan untuk gagasan itu agar didapat pemecahan yang diinginkan. AHP merupakan teknik pengambilan keputusan matematis yang mempertimbangkan aspek kualitatif dan kuantitatif dari suatu keputusan. Ia menyediakan *framework* yang rasional untuk menstrukturkan masalah yang ada ke dalam fokus yang lebih kecil, menilai elemen pada tiap grup yang ada dengan memperhatikan alternatif yang lain agar didapat tujuan utama yaitu mendapatkan suatu keputusan yang rasional dari kondisi yang kompleks. Karena inputnya merupakan persepsi manusia, AHP dapat mengolah data yang bersifat kualitatif dan kuantitatif sehingga kompleksitas permasalahan dapat didekati menggunakan model ini (Permadi, 1992).

Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) merupakan salah satu metode untuk menentukan urutan prioritas alternatif keputusan dengan kriteria jamak. Dalam menggunakan MPE ada beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu: menyusun alternatif-alternatif keputusan yang akan dipilih, menentukan kriteria atau perbandingan kriteria keputusan yang

penting untuk dievaluasi, menentukan tingkat kepentingan dari setiap kriteria keputusan atau pertimbangan kriteria, melakukan penilaian terhadap semua alternatif pada setiap kriteria, menghitung skor atau nilai total setiap alternatif, dan menentukan urutan prioritas keputusan didasarkan pada skor atau nilai total masing-masing alternatif (Marimin, 2004).

Metodologi

Jumlah pelaku IKM cor aluminium sesuai catatan ada 115 terdiri dari 75 IKM cor aluminium di kota Yogyakarta dan 40 IKM cor aluminium di kabupaten Bantul. Jumlah pengguna *cookware* produk tidak diketahui. Pengambilan sampel minimal sebanyak 10 data dalam sebuah penelitian pengembangan produk ternyata sudah cukup mampu menggambarkan kebutuhan konsumen yang sebenarnya (Ulrich dan Eppinger, 2003). Dalam penelitian ini, pengambilan sampel akan dilakukan sebanyak 30 buah data dari pengguna *cookware*, 3 orang *expert* tata boga dan 3 orang dari produsen *cookware*. Diagram alir penelitian pada penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 2 Diagram alir penelitian

Model pemilihan desain produk yang merupakan kunci sukses dalam proses pengembangan produk dilakukan atas perbandingan *framework* dari literatur dan *framework* atas pilihan dari *user* (konsumen dan produsen) sebagai responden.

Pembobotan dan penilaian dilakukan dengan melalui informasi dari kuesioner. Kuesioner ini disusun dengan kriteria yang telah didapatkan dari literatur. Responden diminta untuk memberikan bobot tingkat kepentingan pada kriteria tersebut. Pemberian bobot tingkat kepentingan ini dengan menggunakan skala likert, yaitu 1-5.

Skor 5: kriteria sangat penting

Skor 4: kriteria penting

Skor 3: kriteria biasa/netral

Skor 2: kriteria tidak penting

Skor 1: kriteria sangat tidak penting

Hasil dan Pembahasan

Ada tiga tahapan yang dilakukan pada proses pemilihan desain produk cookware prospektif yaitu : (1) Penentuan dan pemilihan metode memasak yang menjadi pilihan masyarakat, (2) Penetapan dan pemilihan jenis *cookware* prospektif yang menjadi pilihan produsen berdasarkan penjualan dan proses produksi saat ini, dan (3) Penetapan dan pemilihan kriteria desain produk *cookware* prospektif yang merupakan unsur pembentuk suatu produk *cookware*.

Pemetaan kebutuhan konsumen berkaitan dengan cookware dilakukan dengan mengumpulkan informasi yang telah disampaikan responden menjadi kepentingan relatif yang dibutuhkan, berkaitan dengan proses pemilihan desain produk cookware prospektif. Jumlah kriteria dan alternatif yang teridentifikasi sebanyak 31 jenis, dapat dikelompokkan untuk mengidentifikasi proses pemilihan desain produk *cookware* prospektif. Susunan kepentingan relatif, berdasarkan informasi responden adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Kepentingan Relatif Berdasarkan Kebutuhan Konsumen

No.	Uraian Kebutuhan	Kepentingan Relatif
1	Melihat dan memahami menu yang akan dipakai.	5
2	Melihat dana yang dimiliki.	5
3	Mencari dan memilih bahan makanan yang akan dimasak	3
4	Lebih baik membeli daripada memasak sendiri.	1
5	Mencari dan memilih <i>cookware</i> yang dibutuhkan.	5
6	Menu yang menyehatkan.	4
7	Menu yang murah untuk dibuat	5
8	Menu yang mudah dalam proses memasaknya.	5
9	Menu yang disukai.	4
10	<i>Cookware</i> cepat masak dan awet panasnya.	5
11	<i>Cookware</i> tidak mudah berkontaminasi dengan makanan.	5
12	<i>Cookware</i> sesuai dengan metode masaknya.	5
13	<i>Cookware</i> tidak mudah cacat dan berlubang.	5
14	<i>Cookware</i> murah harganya.	4
15	<i>Cookware</i> aman digunakan	4
16	<i>Cookware</i> nyaman digunakan.	4
17	<i>Cookware</i> penampilannya menarik.	3

18	Hanya <i>cookware</i> itu yang dimiliki.	1
19	Hanya <i>cookware</i> itu yang diketahui.	2
20	<i>Cookware</i> dari Aluminium umumnya mudah berubah warna jika digunakan.	1
21	<i>Cookware</i> dari Aluminium umumnya mudah diperbaiki jika berlubang.	3
22	<i>Cookware</i> dari Aluminium umumnya lebih ringan.	2
23	<i>Cookware</i> dari Aluminium umumnya cepat menjadi dingin.	3
24	<i>Cookware</i> dari Aluminium umumnya cepat panas untuk masak.	4
25	<i>Cookware</i> dari Aluminium umumnya mudah cacat dan berlubang.	1
26	<i>Cookware</i> dari Aluminium umumnya mudah berpengaruh dengan makanan.	1
27	<i>Cookware</i> dari Aluminium umumnya lebih murah harganya.	3
28	<i>Handle</i> yang ergonomis	4
29	Ada penutup yang nyaman	4
30	Dapat digunakan untuk seluruh metode masak	3
31	<i>Cookware</i> mudah digunakan dan membersihkan	4

Metode memasak dapat dilihat dan diperhatikan pada resep makanan/menu makanan yang akan dimasak. Setiap resep makanan memerlukan penjelasan langkah-langkah persiapan yang harus dilakukan oleh seseorang mulai dari persiapan bahan-bahan yang akan dimasak, persiapan peralatan yang akan digunakan dan tahapan cara memasak atau metode memasak yang akan dilakukan (Shelomenseff, dkk., 2003). Pemilihan metode memasak dilakukan menggunakan metode MPE, didapatkan hasil seperti terlihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 2. Penentuan Metode Memasak

No	Kriteria	Bobot	Nilai Alternatif Metode Memasak		
			Metode Masak Basah	Metode Memasak Kering	Metode Memasak dengan Minyak
1	Kemudahan	5	4,57576	3,66667	2,78788
2	Sesuai dana yang tersedia	5	4,60606	3,60606	2,69697
3	Sesuai tingkat penerimaan & pengetahuan masyarakat	4	4,45455	3,75758	2,72727
Total Nilai (TN _i)			4472,909428	1471,890155	366,4205821
Ranking			1	2	3

Kriteria metode memasak diberikan oleh *expert* berdasarkan pertimbangan pengetahuan dan wawasan yang dimiliki. Kriteria kemudahan, dana yang tersedia pada metode memasak merupakan kriteria sangat penting dalam penetapan pemilihan menu makanan, karena faktor murahness suatu menu dan mudahnya pada proses pengolahan menjadi pilihan konsumen. Sedangkan kriteria tingkat penerimaan dan pengetahuan masyarakat merupakan kriteria penting untuk dipertimbangkan dan bersifat relatif pada segmen konsumen yang ada. Berdasarkan pemilihan pada metode memasak dihasilkan urutan prioritas yaitu (1) metode memasak basah, (2) metode memasak kering dan (3) metode memasak dengan minyak. Produsen *cookware* dalam hal ini IKM cor aluminium, harus memperhatikan kebutuhan masyarakat berkaitan dengan pilihan metode memasak, sehingga produk yang dibuat dan dikembangkan akan sesuai dengan harapan konsumen.



Identifikasi terhadap produk-produk *cookware* prospektif yang diperkirakan dapat dikembangkan dan dijadikan andalan dan berpotensi untuk dikembangkan di IKM Cor Aluminium yaitu wajan, soblok, panci, ketel gantung & kuping, serta citel. Pendekatan yang digunakan untuk penetapan dan pemilihan jenis *cookware* prospektif adalah metode perbandingan eksponensial (MPE) dengan menggunakan kriteria-kriteria melalui pertimbangan data teknis dari IKM Cor Aluminium. Penentuan bobot kepentingan kriteria dilakukan dengan menggunakan metode justifikasi yaitu pemberian bobot terhadap kriteria diberikan secara langsung oleh *expert* tanpa melakukan perbandingan relatif terhadap kriteria lainnya. Pemberian bobot dengan metode ini sesuai dilakukan apabila responden adalah orang yang mengerti, paham, dan berpengalaman dalam menghadapi masalah keputusan yang dihadapi. Hasil pengolahan dengan metode MPE sebagai berikut :

Tabel 3 Penentuan Produk *Cookware* Prospektif

No	Kriteria	Bobot	Wajan	Soblok	Ketel (gantung/kuping)	Panci	Citel
1	Potensi Pasar	5	5	2	4	1	3
2	Proses Produksi	3	2	5	4	4	3
3	Bahan Baku	4	5	4	1	3	2
4	Tenaga Kerja	3	2	5	4	4	3
5	Teknologi	4	2	5	4	4	3
6	Nilai Ekonomi	5	3	4	2	5	1
	Total Nilai (TN _i)		4.025	2.187	1.441	1.091	395
	Ranking		1	2	3	4	5

Penetapan jenis produk *cookware* prospektif harus diidentifikasi berdasarkan kriteria potensi pasar, proses produksi, bahan baku, tenaga kerja, teknologi, dan nilai ekonomi (Ulrich dan Eppinger, 2003). Penetapan jenis *cookware* yang akan dikembangkan tentunya berdasarkan pertimbangan data teknis dari IKM cor aluminium sebagai produsen. Penetapan dan pemilihan jenis *cookware* prospektif menghasilkan urutan prioritas wajan, soblok, ketel, panci dan citel.

Penetapan kriteria desain produk *cookware* prospektif berdasarkan pertimbangan informasi kebutuhan dari konsumen. Pengamatan awal menunjukkan ada perbedaan antara kondisi produk IKM Cor Aluminium saat ini, dengan kriteria yang dibutuhkan oleh konsumen. Pemetaan dengan matrik kriteria yang dibutuhkan untuk pemilihan desain produk *cookware* yang dibutuhkan terlihat pada gambar 3. Berdasarkan matrik kriteria desain produk *cookware* prospektif, dilakukan perbandingan berpasangan untuk masing-masing kriteria, sesuai dengan metode AHP untuk mendapatkan prioritas kriteria desain produk *cookware* sesuai dengan kebutuhan konsumen.

Kriteria yang Dibutuhkan		Kondisi Produk Saat ini					
		1	2	3	4	5	6
1	Cookware cepat panas (<i>heat transfer</i>) dan awet panasnya			•			
2	Cookware tidak mudah berkontaminasi dengan makanan	•	•				
3	Cookware tidak mudah cacat dan berlubang				•		
4	Cookware murah harganya					•	
5	Cookware aman dan nyaman digunakan dengan penutup dan handle yang ergonomis						•
6	Cookware mudah digunakan sesuai dengan metode masaknya dan mudah membersihkannya	•					
7	Cookware penampilannya menarik						•
8	Cookware dapat digunakan untuk seluruh metode masak.						•

Gambar 3 Matrik Kriteria Desain Produk *Cookware* yang Dibutuhkan

Berdasarkan pengolahan perbandingan berpasangan untuk masing-masing kriteria dengan *software expert choice 2000* menghasilkan nilai *inconsistency* yang optimal yaitu 0,05.

Tabel 4. Perbandingan Kriteria Desain Produk *Cookware* (*Expert Choice 2000*)

Kriteria	A	B	C
Tidak Mudah Tergores (Cacat dan Berlubang)	0,207	0,212	0,212
Tidak Berpengaruh pada Makanan (<i>Inert</i>)	0,198	0,203	0,203
Heat Transfer yang Baik (Penyimpan Panas)	0,184	0,189	0,188
Mudah Digunakan dan Membersihkannya	0,099	0,097	0,101
Aman dan Nyaman bagi Penggunaanya (Tutup Kaca dan <i>Handle</i> Ergonomis)	0,098	0,096	0,100
Harga yang Terjangkau (murah)	0,088	0,086	0,090
Bentuk dan Tampilan Estetika yang Baik	0,064	0,067	0,065
Dapat digunakan seluruh metode memasak	0,062	0,049	0,042



Berdasarkan penilaian perbandingan kriteria desain produk *cookware*, maka dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok komponen kriteria yaitu (a) komponen inti/utama, (b) komponen khusus dan (c) komponen pengemas dari produk *cookware*. Komponen inti/utama terdiri dari tiga kriteria yaitu : Tidak Berpengaruh pada Makanan, Tidak Mudah Tergores (Cacat dan Berlubang), dan Heat Transfer yang Baik (Penyimpan Panas). Komponen khusus terdiri dari tiga kriteria yaitu : Mudah Digunakan dan Membersihkannya, Aman dan Nyaman (Tutup Kaca dan *Handle* yang Ergonomis) dan Harga yang Terjangkau (Murah). Komponen terakhir adalah komponen pengemas yaitu Bentuk dan Tampilan Estetika yang Baik dan Dapat Digunakan untuk Seluruh Metode Memasak.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan proses pemilihan desain produk *cookware*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. IKM cor aluminium harus memperhatikan komponen utama pembentuk *cookware* yang terdiri dari "Tidak Berpengaruh pada Makanan, Tidak Mudah Tergores (Cacat dan Berlubang), dan Heat Transfer yang Baik (Penyimpan Panas)", dalam pengembangan produknya. Penerapan teknologi pelapisan pada komponen produk merupakan solusi yang sangat penting untuk memenuhi harapan konsumen.
2. IKM cor aluminium harus memperhatikan kebutuhan konsumen terhadap metode memasak prioritas yang menjadi pilihan dan pendapat stakeholders, selain memperhatikan prioritas pilihan produk *cookware* yang berlangsung saat ini.
3. *Framework* untuk model pemilihan desain produk yang sederhana ini dapat digunakan oleh IKM cor aluminium dengan lebih meningkatkan komunikasi dengan *user/konsumen*. Aspayo selaku perhimpunan IKM dapat melakukan komunikasi yang lebih baik dengan Asosiasi Chef di Yogyakarta, untuk mengembangkan produk-produk IKM sehingga dapat meningkatkan penjualan produknya

Daftar Pustaka

- Andika, F. S., 2011, Analisa Variasi Sirip Dengan (Model L dan U) Pada *Cooking Vesel* Aluminium 3004 Terhadap Efisiensi Termal Dan Tingkat Konsumsi Bahan Bakar LPG, Tugas Akhir Jurusan Teknik Material Dan Metalurgi, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Marimin, 2004, *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*, Penerbit PT Grasindo, Jakarta.
- Putra, A.F.P, 2009, Formulasi Model SCM UMKM dalam Konteks Daya Saing Industri dan Local Wisdom, *Paper Seminar Nasional IEC, JTI - FTI - UPN 'Veteran'*, Yogyakarta.
- Saaty, T.L., 1991, *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*, Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
- Saaty, T.L., 1980, *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, McGraw-Hill, NewYork.
- Shelomenseff, D., Andreoni, J., dan Hensley, M., 2003., *Fast Meals and Quick Snacks, A Cookbook for Teens*, Second edition, U.S. Department of Agriculture, Food Stamp.
- Ulrich, K.T dan Eppinger, S.D., 2003, *Product Design and Development*, International Edition, Mc.Graw-Hill, New York.
- Widodo, I.D., 2003, *Perancangan dan Pengembangan Product (Product, Planning and Design)*. UII Press, Yogyakarta.



PROCEEDING

**Industrial Engineering
Conference
2012**

15 September 2012

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



Organized by:



Industrial Engineering Department
Faculty of Industrial Technology
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jl. Babarsari No. 2 Tambakbayan Yogyakarta
Telp. 0274 485363 Fax. 0274 486256
E-mail : iec.ti@upnyk.ac.id

ISBN 978-979-96854-4-5



9 789799 168544 5