



**SEMINAR NASIONAL
MESIN DAN INDUSTRI
(SNMI6) 2010**

Auditorium Gedung Utama
Universitas Tarumanagara
11 November 2010

**PERAN RISET BIDANG TEKNIK MESIN DAN TEKNIK INDUSTRI
DALAM MENDUKUNG PENGEMBANGAN INDUSTRI DAN
MENGATASI KEKURANGAN ENERGI DI INDONESIA**

River

Condenser Cooling Water

Condenser

Transformer

Diselenggarakan oleh:
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara

Bekerja sama dengan:

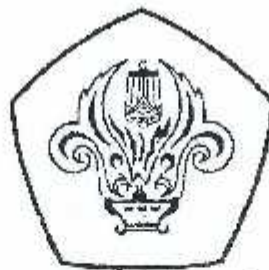


**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI
(SNMI6) 2010**

ISBN: 978-602-98109-0-5

**PERAN RISET BIDANG TEKNIK MESIN DAN TEKNIK INDUSTRI
DALAM Mendukung Pengembangan Industri dan
Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia**

Auditorium Gedung Utama Lantai 3
Kampus I
Universitas Tarumanagara
Jakarta, 11 November 2010



Diselenggarakan oleh:
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara
Jl. Let. Jend. S. Parman No. 1 Jakarta 11440
Telp. (021) 567 2548, 563 8358 Fax. (021) 566 3277, (021) 563 8358
e-mail: mesin@tarumanagara.ac.id, snmi_mesin@yahoo.co.id



SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan berkat-Nya, Seminar Nasional Mesin dan Industri (SNMI6) 2010 dapat berlangsung dengan baik.

SNMI6 2010 diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara dalam rangka Dies Natalis ke-29 Program Studi Teknik Mesin dan Dies Natalis ke-5 Program Studi Teknik Industri di Universitas Tarumanagara. Seminar Nasional ini mengambil tema: "Peran Riset Bidang Teknik Mesin Dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri Dan Mengatasi Kekurangan Energi Di Indonesia".

Tujuan penyelenggaraan SNMI6 2010 adalah:

1. Menumbuhkan sikap inovatif, kreatif serta tanggap terhadap perkembangan IPTEK.
2. Menjadi forum komunikasi hasil penelitian terbaru antar Peneliti, Praktisi, Industri, Akademisi, dan Mahasiswa.
3. Menjadi wadah presentasi ilmiah sehingga memacu pengembangan program penelitian lebih lanjut

SNMI6 2010 menampilkan 2 (dua) pembicara kunci yang sangat berkompeten di bidangnya, yaitu:

1. Dr. Ir. Surat Indrijarso, M.Sc. (Sekretariat Kabinet RI)
2. Dr. Ir. M.A.M. Okaufik, M.Sc. (PTPSDE-BPPT)

Selain pembicara kunci, dalam SNMI6 2010 juga dipresentasikan 45 makalah yang berasal dari berbagai Perguruan Tinggi di Indonesia.

Pada kesempatan ini Panitia SNMI6 2010 mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah mendukung terselenggaranya seminar ini dengan baik.

Akhirnya, panitia mengucapkan selamat berseminar kepada seluruh pemakalah dan peserta, semoga melalui SNMI6 2010 ini peserta dapat berbagi ilmu dan memperluas pengalaman dan pengetahuan baru di Bidang Teknik Mesin dan Industri

Jakarta, 11 November 2010
Ketua Panitia SNMI6 2010

Dr. Adi Anto, M.Sc



SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| Kata Pengantar | ii |
| Sambutan Dekan Fakultas Teknik | iii |
| Ucapan Terima Kasih | iv |
| Daftar Isi | v |
| Susunan Panitia | viii |
| Susunan Acara | x |
| Jadual Presentasi | xi |
| Abstrak Pembicara Kunci: | |
| 1. Peran Riset Bidang Teknik Mesin Dan Teknik Industri: Pemikiran Dan Kebijakan Strategis Dalam Mendukung Pengembangan Industri Dan Mengatasi Krisis Energi Listrik Di Indonesia, Dr. Ir. Surat Indrijarso, M.Sc. | 1 |
| 2. Pengembangan Teknologi Energi Bersih - Visi dan Outlook, Dr. Ir. M.A.M. Oktaufik, M.Sc. | 4 |
| Abstrak Bidang Teknik Mesin: | |
| 1. Distribusi Kekerasan Baja AISI 3115 pada Proses <i>Pack Carburizing</i> dengan Variasi Suhu Pemanasan dan Komposisi <i>Carburizer</i> , Putu Hadi Setyarini, Winarno Yahdi Atmodjo, Dony Chandra Irawan | 27 |
| 2. Studi Pengaruh <i> Holding Time</i> Proses <i>Quench-Temper</i> Terhadap Sifat Mekanik Baja AISI 1045, Hendri Hestiawan | 34 |
| 3. Pengaruh Uji Jominy Terhadap Laju Korosi Baja S40C Dalam Lingkungan Amonia, Hendri Hestiawan, Nurul Iman Supardi | 41 |
| 4. Perakitan <i>Trimming Line Section Assembly</i> Passenger Cars Mercedes-Benz di Indonesia, A.C. Arya, Rahmat Wahyudi, W.T. Dewo, Saiful Azis | 49 |
| 5. Mengukur Koefisien Absorpsi Suara Pada Bahan Serat Kelapa Dengan Pemodelan Kotak, Noor Eddy, Andrew Renno, Yovianes Andre | 59 |
| 6. Studi Pengaruh Kenaikan Putaran Terhadap Tekanan Pelumas Pada Bantalan Luncur, Agustinus Purna Irawan, Syafrizal | 76 |
| 7. Perangkat Mesin dan Industri Produk Indonesia: Ketergantungan dan Daya Saing Industri Manufaktur terhadap Produk Luar Negeri, Khristian Edi Nugroho Soebandrija | 83 |
| 8. Perancangan Pengendali Berbasis Logika Fuzzy Pada Sistem Kamera Untuk Objek Bergerak, Riko Nofendra | 91 |
| 9. Pengaruh Penggunaan Biodiesel Minyak Curah Dengan Menggunakan Katalis Yang Berbeda NaOH Dan KOH Pada Kinerja Mesin, Annisa Bhikuning | 101 |
| 10. Pembatas Daya Otomatis Pada Usulan Modifikasi Reaktor Triga 2000 Bandung Dengan Bahan Bakar Jenis Pelat, Gede Ardana Mandala | 106 |
| 11. The Effect Of <i>Vatadising</i> On Low Alloy Steel In Surface Hardness, Erwin Siahaan | 116 |
| 12. Karakteristik Komposit Matrik Logam Al-Si Dengan Fiber Stainless Steel, Sofyan Djamil, Eldi Chandra | 122 |



SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

- Harga Non-Linear Terhadap Cycle Time, Agus Ristono, Nursanti Riyadh Dyah Hapsari 286
8. Model Integrasi Sistem Persediaan Dan Perawatan Pada Dua Eselon Dengan Kriteria Minimisasi Total Ongkos, Fifi Herni Mustofa, Aric Desrianty, Astri Nurhidayati 296
9. Pengukuran Kinerja di PT. X Berdasarkan Metode *Balanced Scorecard* dan *Analytical Hierarchy Process*, Lithrone Laricha S., Delvis Agusman., Roy Simajaya 304
10. Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Produk Berbasis Web, Gunawan Madyono Putro, Rizky Arisyanty 309
11. Perbaikan Kualitas pada Proses Pengisian Produk *Handbody Lotion Sachet 4 ML* di PT. X dengan Metode *Fuzzy Failure Mode and Effect Analysis*, Delvis Agusman, Ahmad, Rusli Tan 318
12. Analisis Penumpang Transportasi Bus Transjogja Terhadap Kemacetan Lalu Lintas Dan Transportasi Lainnya Di Yogyakarta Dengan Menggunakan Sistem Dinamik, Miftahol Arifin, Wahyu Adi Pratama 326
13. Usulan Perbaikan Sistem Kerja Menggunakan Metode *Systematic Human Error Reduction And Prediction Approach (SHERPA)* (Studi Kasus di *Small Scale Manufacturing Laboratory Itenas*), Aric Desrianty, Caecilia SW., Yopi Mahendrik 335
14. Rancangan Konsep Restoran Keluarga Dengan Ketersediaan Jasa Pemotretan Menggunakan *Kausei Engineering*, Aric Desrianty, Caecilia SW., Adnan Fauzi Rachman 345
15. Metodolody Prioritisasi Dalam Manajemen Pemeliharaan, Dicky Antonius Hufauruk, Aryantono Martowidjodjo 356
16. Analisis Sikap Kerja Operator Pengisian Botol Lithos Dengan Menggunakan Metode *Recommended Weight Limit (RWL)* (Studi Kasus di PT. Pertamina Unit Produksi Cilacap), Hendro Prassetiyo 363
17. Rancangan Stasiun Kerja Ergonomis Pembuatan Cetakan Pasir Pulley Susun DI PT. X Berdasarkan Kuisioner Nordic Body Map, Antropometri Dan Biomekanika, Lamto Widodo, I Wayan Sukania, Verri Sentosa 372
18. Usulan Waktu Standar Pemasangan Komponen Dengan Menggunakan Metoda Modular Arrangement Of Predetermined Time Standards (MODAPTS) (Studi Kasus di Proses *Discrete PT. X*), Hendro Prassetiyo, Rispianda, Josep Adi Gandara 383
19. Usulan *Delivery Sequence* Dan Alokasi Alat Transportasi Untuk Meminimasi Biaya Pengiriman Produk *Ice Cream Wall's* (Studi Kasus di CV. Prima Rasa Abadi), Hendro Prassetiyo, Adityo Haryokusumo 390
20. Membandingkan 4 metode Keseimbangan Lini Bagian Pengepakan PT X untuk mendapatkan hasil pengelompokkan pekerjaan yang terbaik, Lina Gozali, Sanvy Agrida, Tony Gunawan, Handika 399
21. Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Dan Ongkos Produksi Minimum Pada Perusahaan ABC, Ahmad 409



SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

| | |
|--|-----|
| 13. Keterbatasan Pasokan Energi dan Ketahanan Energi di Indonesia dari Sudut Pandang Kebijakan Energi Nasional, Khristian Edi Nugroho Soebandrija | 127 |
| 14. Flutter Analysis Of A Two-Degree Of Freedom Typical Aerofoil Section, Riccy Kurniawan | 136 |
| 15. Pengoperasian Optimal Jaringan Distribusi Tenaga Listrik, Hamzah Hilal | 141 |
| 16. Penerapan Metode Tingkat Cadangan Dan Tingkat Resiko Tertentu Untuk Optimalisasi Jadwal Pemeliharaan Unit Pembangkit, Endang Sri Hariatic, Hamzah Hilal | 149 |
| 17. Upaya Konservasi Energi Dalam Rangka Audit Energi Termal Di Industri Kertas, Achmad Hasan | 160 |
| 18. Pengaruh <i>Rake Angle</i> Terhadap Kualitas Permukaan Pada Proses <i>External Turning</i> , Rosehan, Erry Y.T. Adesta, Sauw Albertus Fajar | 169 |
| 19. Pengaruh Turbulensi Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Yang Menggunakan Bahan Bakar LPG, Asrul Aziz, I Made Kartika Dhiputra, Eddy Wijaya | 179 |
| 20. Optimalisasi Ukuran Penghantar Pada Saluran Udara Tegangan Menengah Dengan Pendekatan Linierisasi, Hamzah Hilal | 187 |
| 21. Pengaruh Beban Generator Pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap Terhadap Perubahan Aliran Uap Boiler, Endang Sri Hariatic, Hamzah Hilal | 193 |
| 22. Audit Energi Termal Pada Unit Boiler Di Industri Tekstil, Achmad Hasan | 200 |
| 23. Studi Optimalisasi Jadwal Pembebanan Pembangkit Thermis, Endang Sri Hariatic, Hamzah Hilal | 209 |
| 24. Efek Butan terhadap Unjuk Kerja Mesin Otto Satu Silinder, Abrar Riza, Dody Setiady | 220 |

Abstrak Bidang Teknik Industri:

| | |
|--|-----|
| 1. Pengukuran Kinerja Dengan Menggunakan Metode <i>Integrated Performance Measurent System</i> (Studi Kasus: PT. XYZ), Rida Norina, Feliks Prasepta S. Surbakti, Aloysius I.P. | 224 |
| 2. Analisa Model Kualitas Jasa Pendidikan Tinggi Berdasarkan Model <i>Servqual</i> (Studi Kasus di Program Studi Teknik Industri Perguruan Tinggi Terkemuka di Jakarta), Feliks Prasepta S. Surbakti, Rida Norina, Veronica Maris Tandean | 236 |
| 3. Perancangan Algoritma Penjadualan Terintegrasi Dengan Perakitan Kescimbangan Lintasan (Studi Kasus: CV. X), Dini Endah Setyo Rahaju, Dian Retno Sari Dewi, Denny | 245 |
| 4. Penentuan Pemasok Terintegrasi Kebijakan Persediaan (Studi Kasus: UD. Sahabat), Dian Retno Sari Dewi, Dini Endah Setyo Rahaju, Dyna | 251 |
| 5. Pendekatan Metode <i>Lean Six Sigma</i> Untuk Perbaikan Kualitas Dan Inefisiensi Proses Pada Lini Produksi Kaleng 407 Di PT. MMII, Wilson Kosasih, Adianto, Angga | 262 |
| 6. Investigasi Kualitas Produk Sanitari Body Kran Part S11005-3S Di PT. X, I Wayan Sukania, Lithrone Laricha Salomon | 274 |
| 7. Model Persediaan Untuk Produk Bertumur Pendek Dengan Mempertimbangkan Efek <i>Price Elasticity Of Demand</i> Yang Memiliki Fungsi | |



PERBAIKAN KUALITAS PADA PROSES PENGISIAN PRODUK *HANDBODY LOTION SACHET 4 ML* DI PT. X DENGAN METODE *FUZZY FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*

Delvis Agusman¹, Ahmad¹, Rusli Tan²

¹) Staf Pengajar Program Studi Teknik Industri Universitas Tarumanagara, Jakarta

²) Alumni Program Studi Teknik Industri Universitas Tarumanagara, Jakarta

e-mail: agusmandelvis@hotmail.com

Abstrak

PT. X adalah merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur yaitu proses pembuatan produk seperti handbody, sampo, deterjen, pembersih lantai, dan lainnya, dimana produk utama yang diproduksi adalah handbody lotion dengan jumlah cacat yang mencapai 20 persen menjadi fokus penelitian. Penyebab cacat kebocoran yang memiliki nilai FRPN tertinggi adalah salah posisi potong yang disebabkan posisi kemasan yang tidak pas. Untuk itu dirancang suatu alat yang berfungsi sebagai pengait agar posisi kemasan tetap pada tempatnya. Setelah dilakukan implementasi terlihat adanya penurunan jumlah cacat sebanyak 276 Box dan penurunan proporsi cacat sebesar 8,9 persen

Kata kunci: *Salah posisi potong, nilai FRPN tertinggi, Rancangan pengait, Penurunan jumlah cacat dan proporsi cacat.*

Pendahuluan

PT. X adalah merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur yaitu proses pembuatan produk seperti *handbody*, sampo, deterjen, pembersih lantai, dan lainnya. Produk utama yang diproduksi pada perusahaan ini adalah *handbody* kemasan *sachet* yang akan digunakan sebagai barang promo untuk produk sabun yang juga adalah produk dari perusahaan ini, tetapi produk sabun ini diproduksi di cabang lain. Permasalahan yang sedang terjadi adalah kegagalan atau cacat produk *handbody* dalam kemasan *sachet* yang terjadi pada proses pengisian dimana sering kali terjadi kebocoran pada saat *seal* yang mencapai 20 persen.

Variabel yang dapat mempengaruhi kualitas suatu produk harus ditemukan dan dibuktikan kebenarannya dengan melakukan penelitian secara mendalam (Kastaman Roni, Zain Sudaryanto, Prayudo Sigit B.). Beberapa faktor atau variabel yang mempengaruhi cacat pada produk diantaranya adalah mesin, bahan baku (*raw materials*), metode kerja dan *operator (manpower)* yang kurang baik (Rochmoeljati rr). Dari beberapa jurnal yang ada membahas tentang variabel yang mempengaruhi kualitas suatu produk dimana jika kita ingin memperbaiki kualitas maka kita harus mulai memperbaiki sistem atau proses dari pembuatan produk tersebut. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan identifikasi untuk mendapatkan penyebab kegagalan proses yang terjadi. Penelitian di PT. X bertujuan untuk mengurangi kebocoran produk pada proses pengisian berdasarkan analisa dengan metode *Fuzzy Failure Mode and Effect Analysis* dimana akan dibahas lebih lanjut mengenai variabel yang dapat mempengaruhi kebocoran produk diantaranya adalah Mesin (pemotongan dan pemanasan), Bahan baku (standar kemasan plastik), dan *Operator* (proses mengganti kemasan dan posisi kemasan).

1. Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung di PT. X, terdapat beberapa rumusan terhadap masalah yang ada antara lain:

- Fokus penelitian hanya pada satu mesin.
- Terdapat beberapa variabel yang mempengaruhi kebocoran.



SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

- Terdapat variabel yang paling berpengaruh terhadap kebocoran.
- Penggunaan metode *Fuzzy* FMEA untuk mengurangi kebocoran produk.
- Data hasil implementasi.

2. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka fokus penelitian ini bertujuan untuk:

- Menentukan mesin mana yang menjadi fokus penelitian.
- Mengetahui variabel yang mempengaruhi kebocoran pada proses pengisian produk *handbody lotion sachet* 4 ml.
- Menganalisa penyebab utama terjadinya kebocoran pada proses *filling* produk *hand body* 4 ml
- Mengurangi kebocoran pada proses pengisian produk menggunakan metode *Fuzzy* FMEA.
- Membandingkan data produksi sebelum dan sesudah implementasi.

Dasar Teori

1. Definisi Kualitas

Dalam ISO 8402 (*Quality Vocabulary*), kualitas didefinisikan sebagai totalitas dari karakteristik suatu produk yang menunjang kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang dispesifikasikan atau ditetapkan. Kualitas seringkali diartikan sebagai kepuasan pelanggan (*customer satisfaction*) atau konformansi terhadap kebutuhan atau persyaratan (*conformance to the requirement*).

2. Alat dan Teknik Perbaikan Kualitas

Penelitian ini menggunakan alat dan teknik perbaikan kualitas yang cukup banyak dikenal yaitu *flowchart*, *Brainstorming*, *cause and effect diagram* dan *control chart*. (Dorothea Wahyu Ariani: 2003, 17-19).

- *Flowchart*
Flowchart adalah gambaran skematik atau diagram yang menunjukkan seluruh langkah dalam suatu proses dan menunjukkan bagaimana langkah tersebut saling berinteraksi satu sama lain.
- *Brainstorming*
Brainstorming adalah cara untuk memacu pemikiran kreatif untuk mengumpulkan ide-ide dari suatu kelompok dalam waktu yang relatif singkat. Ide dalam *brainstorming* tersebut dapat digunakan untuk analisis selanjutnya.
- *Cause and effect diagram*
Cause and effect diagram adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan antar sebab dan akibat. Diagram ini digunakan untuk menganalisis persoalan dan faktor-faktor yang menimbulkan persoalan tersebut.
- *Control chart*

3. FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) adalah metode yang digunakan untuk memeriksa penyebab terjadinya cacat atau kegagalan selama proses produksi, mengetahui dan mengevaluasi prioritas resiko, serta membantu menentukan tindakan yang sesuai untuk menghindari masalah yang teridentifikasi.



SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

4. Langkah-Langkah Proses FMEA

Langkah-langkah yang diperlukan dalam pengerjaan proses FMEA adalah sebagai berikut:

- Menentukan label pada masing-masing proses atau sistem.
- Membuat daftar fungsi pada tiap-tiap komponen.
- Fungsi proses merupakan gambaran proses produksi yang akan dianalisa beserta dengan penjelasan secara singkat mengenai fungsi dari proses tersebut.
- Membuat daftar modus kegagalan yang potensial.
- Jenis cacat tersebut merupakan proses yang mengalami kegagalan dalam memenuhi persyaratan proses.
- Menguraikan pengaruh kegagalan.
- Melihat akibat yang ditimbulkan dari suatu kegagalan yang terjadi terhadap konsumen maupun terhadap kelangsungan proses selanjutnya.
- Menentukan *failure severity* (tingkat keparahan).
- Menentukan *probability of failure/occurrence* (tingkat kemungkinan).
- Menentukan nilai *detection*.
- Menentukan *Risk Priority Number* (RPN).
- Mengambil tindakan untuk mengurangi resiko.

5. Logika Fuzzy

Dalam logika *fuzzy* terdapat himpunan *fuzzy* yang memiliki dua atribut yaitu:

- Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti muda, parobaya, tua.
- Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, seperti 20, 45, 50.

6. Fungsi Keanggotaan

Beberapa fungsi yang dapat digunakan yaitu:

- Representasi Linear
Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi. Kedua, merupakan kebalikan dari yang pertama.
- Representasi Kurva Segitiga
Kurva Segitiga pada dasarnya adalah gabungan dari dua buah garis (linear).
- Representasi Kurva Trapesium
Pada dasarnya mirip dengan kurva segitiga, hanya saja terdapat titik yang memiliki nilai keanggotaan satu.
- Representasi Kurva S
Kurva pertumbuhan dan penyusutan merupakan kurva S atau *sigmoid* yang berhubungan dengan kenaikan dan penurunan permukaan secara tidak linear.

7. Komposisi Aturan Fuzzy untuk Inferensi

Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka *output* akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proporsi. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{sf}[x_i] \leftarrow \max (\mu_{sf}[x_i], \mu_{kf}[x_i])$$

dengan: $\mu_{sf}[x_i]$ = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}[x_i]$ = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-i

Apabila digunakan fungsi implikasi *MIN*, maka metode komposisi sering disebut dengan nama *MAX-MIN* atau *MIN-MAX* atau Mamdani.

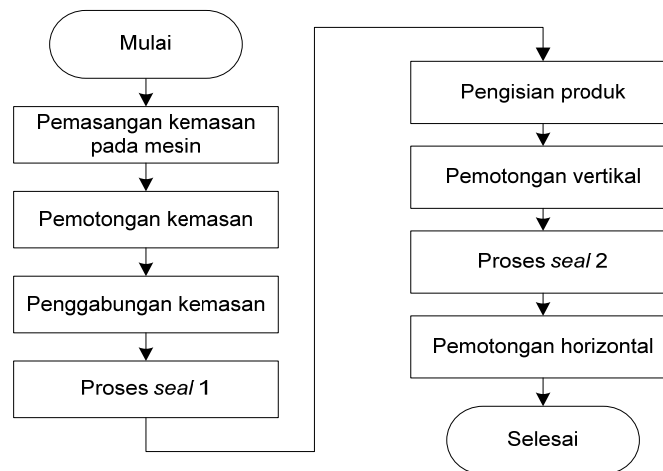
8. Defuzzifikasi

Ada beberapa metode defuzzifikasi pada komposisi aturan Mamdani seperti: (Sumber: *Software, Fuzzy Toolbox Help*).

- Metode *Centroid (Composite Moment)*
Metode ini mengembalikan nilai tengah dari daerah dibawah kurva.
- Metode Bisektor
Bisektor adalah suatu garis vertikal yang akan membagi suatu daerah menjadi dua bagian daerah yang sama. Terkadang garis ini bersinggungan dengan garis *centroid*.
- *Middle, Smallest and Largest of Maximum*
MOM, SOM dan LOM adalah metode yang menghasilkan nilai maksimum yang diasumsikan dari fungsi keanggotaan agregat.

9. Alur Proses Pengisian Produk

Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kebocoran pada proses pengisian produk *handbody lotion sachet* 4 ml. Proses pengisian produk dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Proses Pengisian Produk

Hasil Dan Pembahasan

1. Perbandingan Data Cacat Mesin Ilapak Alfa 700 dan 900

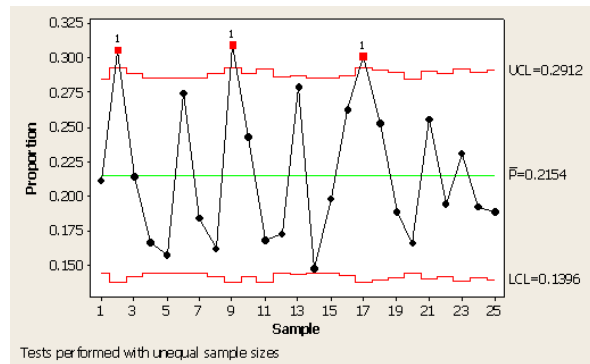
Data perbandingan cacat pada mesin Ilapak Alfa 700 dan 900 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Perbandingan Cacat

| BULAN | Σ CACAT PADA MESIN ILAPAK ALFA (Box) | |
|----------|--------------------------------------|-------|
| | 700 | 900 |
| Februari | 1.434 | 1.395 |
| Maret | 1.642 | 1.406 |
| April | 1.524 | 1.391 |
| Total | 4.600 | 4.192 |

2. Peta Kendali P untuk Mesin Ilapak Alfa 700

Berdasarkan data produksi bulan April 2010 maka dibuat peta kendali p yang dapat dilihat pada Gambar 2.

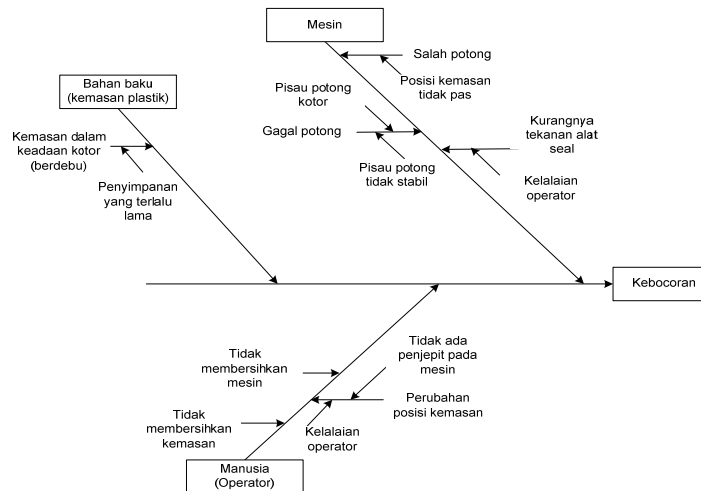


Gambar 2. Peta Kendali P

Terdapat tiga data yang diluar batas pengendali atas, hal ini menunjukkan bahwa tingkat pengendalian pada proses pengisian masih belum terkendali secara penuh.

3. Diagram Sebab-Akibat dan Tabel FMEA

Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Bagian Produksi, *Staff Maintenance* dan *Operator* mesin Ilapak Alfa 700 maka diperoleh penyebab-penyebab kebocoran yang dapat dilihat pada Gambar 3 dan Tabel 2.



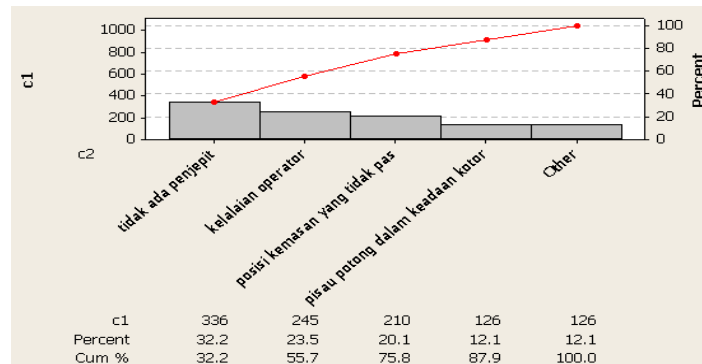
Gambar 3. Diagram Sebab-Akibat Kebocoran

Tabel 2. Tabel FMEA proses

| Proses | : Pengisian | | | | |
|--|-------------------------------------|---|---|----|-----|
| Fungsi Proses | : <i>Handbody Lotion Sachet</i> | | | | |
| Efek yang ditimbulkan dari Kegagalan pada Proses | : Kebocoran | | | | |
| S (<i>Severity</i>) | : 7 | | | | |
| Jenis Kegagalan pada Proses | Penyebab dari Kegagalan pada Proses | O | Kontrol yang dilakukan saat ini | D | RPN |
| Kekurangan tekanan pada alat <i>seal</i> | Kelalaian operator | 5 | Melakukan pengecekan awal pada mesin | 3 | 105 |
| Salah posisi potong | Posisi kemasan yang tidak pas | 6 | Tidak ada | 10 | 420 |
| Gagal potong | Pisau potong dalam keadaan kotor | 6 | Membersihkan pisau potong setiap kali pergantian <i>shift</i> | 3 | 126 |
| | Pisau potong tidak stabil | 6 | Pemeriksaan awal | 3 | 126 |
| Perubahan posisi kemasan | Tidak ada penjepit pada mesin | 8 | Tidak ada | 10 | 560 |
| | Kelalaian operator | 5 | Melakukan pelatihan awal | 4 | 140 |

4. Diagram Pareto

Diagram pareto untuk jenis kegagalan proses dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Pareto Penyebab Kebocoran

5. Variabel Output FRPN dan Peringkat Prioritas Hasil Defuzzifikasi

Variabel *Output* FRPN dan peringkat prioritas dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Nilai Variabel *Output* FRPN Hasil Defuzzifikasi

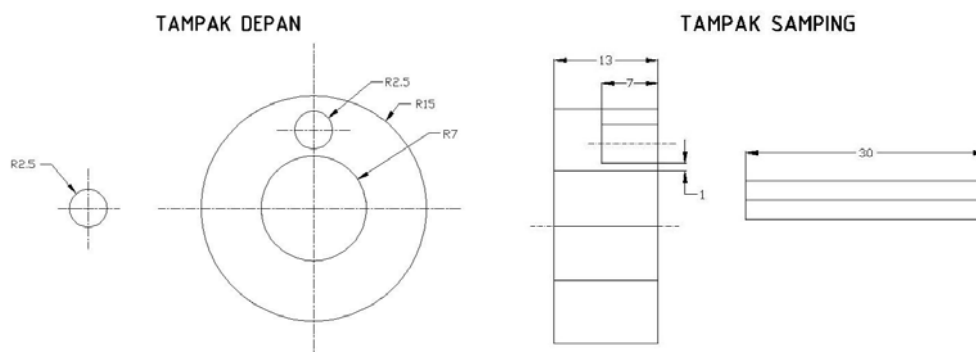
| Proses | Jenis Kegagalan pada Proses | S | O | D | FRPN | Kategori |
|-----------|-----------------------------|---|---|----|------|----------|
| Pengisian | Kurangnya tekanan pada alat | 7 | 5 | 3 | 674 | H-VH |
| | Salah posisi potong | | 6 | 10 | 787 | H-VH |
| | Gagal potong | | 6 | 3 | 674 | H-VH |
| | | | 6 | 3 | 674 | H-VH |
| | Perubahan posisi kemasan | | 8 | 10 | 821 | VH |
| | | | 5 | 4 | 749 | H-VH |

Tabel 4. Peringkat Prioritas untuk Menyelesaikan Masalah Kebocoran pada Proses Pengisian

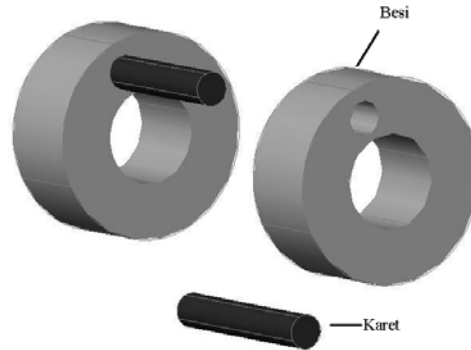
| Kategori FRPN : H-VH | | | | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|----|------|-----------|-----|----------|-----------|
| Proses | Jenis Kegagalan pada Proses | S | O | D | FRPN | Peringkat | RPN | kategori | Peringkat |
| Pengisian | Kurangnya tekanan pada alat <i>seal</i> | 7 | 5 | 3 | 674 | 4 | 105 | L | 5 |
| | Salah posisi potong | | 6 | 10 | 787 | 2 | 420 | M-H | 2 |
| | Gagal potong | | 6 | 3 | 674 | 4 | 126 | L | 4 |
| | | | 6 | 3 | 674 | 4 | 126 | L | 4 |
| | Perubahan posisi kemasan | | 8 | 10 | 821 | 1 | 560 | H | 1 |
| | | | 5 | 4 | 749 | 3 | 140 | L | 3 |

6. Rancangan Pengait dan Foto Hasil Implementasi

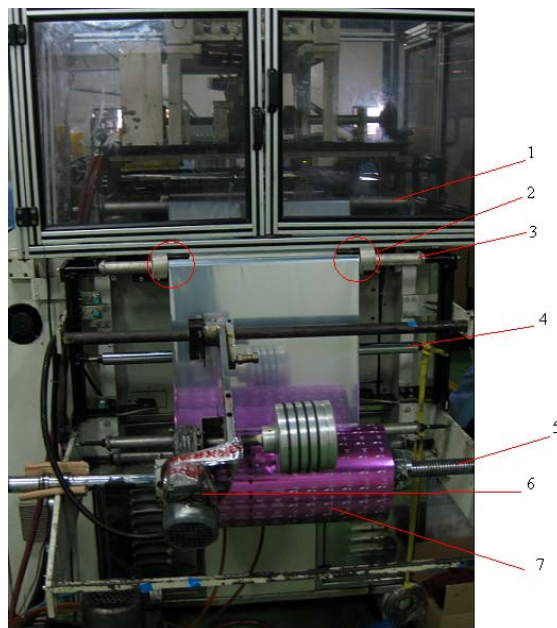
Rancangan pengait dapat dilihat pada Gambar 5, Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 5. Rancangan Pengait 2D



Gambar 6. Rancangan Pengait 3D



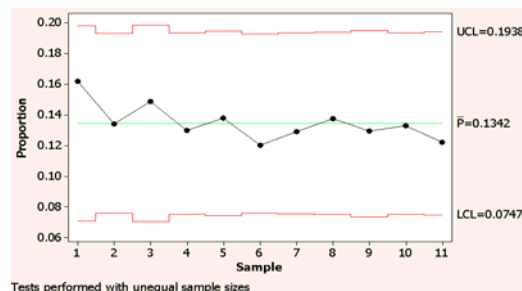
Keterangan:

1. Rol (penggulung kemasan) 4
2. Implementasi berupa penambahan pengait kemasan
3. Rol (penggulung kemasan) 2
4. Rol (penggulung kemasan) 3
5. Rol (penggulung kemasan) 1
6. Mesin yang menggerakkan kemasan
7. Kemasan *handbody lotion sachet* 4 ml

Gambar 7. Foto Hasil Implementasi pada Mesin Ilapak Alfa 700

7. Peta Kendali P Hasil Implementasi

Data hasil implementasi berupa peta kendali p dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta Kendali P Hasil Implementasi

Kesimpulan

- Mesin Ilapak Alfa 700 menjadi fokus penelitian karena menghasilkan cacat paling besar dibandingkan Mesin Ilapak Alfa 900 yaitu sebesar 4.600 Box sedangkan mesin Ilapak



SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

Alfa 900 menghasilkan cacat sebesar 4.192 Box selama Bulan Februari 2010 sampai Bulan April 2010.

- Variabel atau jenis kegagalan proses yang mempengaruhi kebocoran diperoleh dari hasil wawancara dengan Kepala Bagian Produksi, *staff maintenance* dan *operator* mesin Ilapak Alfa 700 adalah kekurangan tekanan pada alat *seal*, salah posisi potong, gagal potong, dan perubahan posisi kemasan.
- Jenis kegagalan proses ditentukan dengan pendekatan *Fuzzy FMEA* dimana nilai FRPN tertinggi menjadi prioritas dalam penanganan masalah. Pada penelitian ini, nilai FRPN tertinggi adalah perubahan posisi kemasan pada mesin karena tidak adanya pengait.
- Berdasarkan hasil perhitungan *Fuzzy FMEA*, maka dirancang suatu alat yang berfungsi sebagai pengait untuk menjaga posisi kemasan tetap pada tempatnya agar jenis kegagalan proses perubahan posisi kemasan yang menjadi penyebab kebocoran dapat dikurangi.
- Implementasi yang dilakukan pada Tanggal 24 Mei 2010 sampai 5 Juni 2010 membuktikan adanya penurunan jumlah cacat pada sebesar 276 Box dan penurunan proporsi cacat sebesar 8.9%.

Daftar Pustaka

1. Gaspersz, Vincent. 2005. *Total Quality Management*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
2. Dorothea, Wahyu Ariani. 2003. *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta.
3. Kusumadewi, Sri. 2002. *Analisis dan Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
4. Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
5. Sheng Hsien Teng, Shin Yann Ho. 1995. *Failure Mode and Effect Analysis: An Integrated Approach for Product Design and Process Control*. USA: The International Journal of Quality and Reliability Management. ABI/INFORM Research.
6. Rochmoeljati rr, *Penurunan Jumlah Cacat Produk Pada Mesin Extruder dengan Metode Failure Mode Effect Analysis*, 2008.
7. Kosasih Wilson, I Wayan Sukania, Willy Tamrin, *Applied Fuzzy Assessment of FMEA for Production Plant of Paper Cutting Knives (Case Study: PT. XYZ)*, ISIEM 3rd 2009.