

PROSIDING

ISBN: 978-602-98109-1-2



**SNMI  
2012**

SEMINAR NASIONAL  
MESIN DAN INDUSTRI  
(SNMI7) 2012

Auditorium Gedung Utama  
Universitas Tarumanagara  
29 November 2012

**RISET MULTIDISIPLIN UNTUK MENUNJANG  
PENGEMBANGAN INDUSTRI NASIONAL**

Diterbitkan oleh:  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Tarumanagara

Bekerja sama dengan:

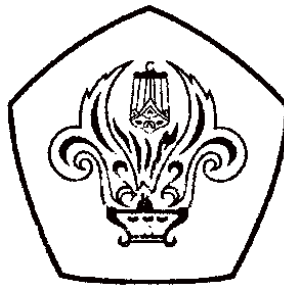


**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI  
(SNMI7) 2012**

ISBN: 978-602-98109-1-2

**RISET MULTIDISIPLIN UNTUK MENUNJANG  
PENGEMBANGAN INDUSTRI NASIONAL**

Auditorium Gedung Utama Lantai 3  
Universitas Tarumanagara  
Jakarta, 29 November 2012



Diterbitkan 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, snmi2012\_untar@yahoo.com

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Sambutan Rektor Universitas Tarumanagara	iv
Ucapan Terima Kasih	v
Daftar Isi	vi
Susunan Panitia	xi
Susunan Acara	xiii
Jadual Presentasi	xiv
<b>Pembicara Kunci:</b>	
1. Metaheuristik Untuk Penyelesaian Problem Industri, <b>Prof. Dr. Budi Santosa</b>	1
2. Supply chain practices, supply chain performance indicators and competitive advantages, <b>Ferry Jie, ST., M.Sc., Ph.D</b>	12
<b>Bidang Teknik Mesin:</b>	
1. New Method Manufacturing Of Control Rod Wing For Fast Neutron Floating $2.1 \times 10^5$ currie/mm, <b>Moh. Hardiyanto</b>	21
2. Pengaruh Jumlah Sudu Terhadap Unjuk Kerja Turbin Heliks ( <i>Helical Turbine</i> ) untuk Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH), <b>Jorfri B. Sinaga, M. Badaruddin, Novri Tanti, Sugiman</b>	30
3. Peningkatan Sifat Fisik-Mekanik Sambungan Las RSW Dissimilar Baja SS 400 dan Paduan AL 5083 dengan Penambahan dan Variasi Ukuran Filler, <b>Yustiasih Purwaningrum, Triyono, M. Hairil Hidayat</b>	40
4. Desain Teknologi Pengawetan Tahu Ramah Lingkungan untuk Usaha Kecil Menengah, <b>Hasan Hariri, Wina L, Risky A</b>	49
5. Densus 88 <i>Gear</i> : Alat Pendobrak Pintu, <b>Dody Prayitno, Sally Cahyati, Joko Riyono, Tono Sukarnoto</b>	60
6. Perancangan dan Pengujian Sistem Pengereng Ikan Memanfaatkan Sumber Energi Panas Bumi Ie-Suum Kabupaten Aceh Besar, <b>Ahmad Syuhada, Ratna Sary, Rasta Purba</b>	68
7. Analisis Kekuatan Tarik Komposit Matrik Polimer Berpenguat Serat Alam Bambu dengan Jenis Anyaman <i>Diamond Braid</i> , <b>Sofyan Djamil, Sobron Y. Lubis, Hartono</b>	76
8. Perancangan Turbin Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Tipe <i>Cross-Flow</i> Kapasitas 2.700 Watt, <b>M. Dwi Trisno, Muhammad Firdausi, Dahmir Dahlan</b>	87
9. Efek <i>Delay Combustion</i> Terhadap Unjuk Kerja Mesin Otto Studi Kasus Kadar Oktan <i>Booster</i> , <b>Abrar Riza</b>	96
10. Pengamatan Kondisi dan Kegagalan Pahat pada Proses Gurdi, <b>Hadi Sutanto</b>	101
11. Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Logam Baja AISI 1045 Pada Proses Milling, <b>Sobron Lubis, Nurdiana, Dian Syahputra</b>	106
12. Metode Pengendalian Tingkat Tekanan Bunyi pada Pengujian Prototype Auditory Membrane, <b>Harto Tanujaya</b>	115

13. Pengolahan Serat Kelapa Untuk Material Akustik, **Noor Eddy, Imam Rustandi Eko Nugroho, Henry Prasetyo, Mochamad Alfi Syahri, Achmad Suwandi** 119
14. Redesign Turbin Heat Balance PLTU Tekanan Tinggi Menjadi PLTU Tekanan Super Kritis, **Habib Rochani, Roswati Nurhasanah** 130
15. Analisa Pengaruh Pemakaian Pelat Berlubang yang Melapisi Serat Sabut Kelapa Digunakan sebagai Panel Pengontrol Kebisingan, **Zulkarnain** 140
16. Ke Efektifan Alat Penukar Kalor Double Pipe Bersirip Helical sebagai Pemanas Air dengan Memanfaatkan Gas Buang Sepeda Motor, **Zainuddin, Rahmadhan, Rinto S.** 148
17. Analisis Rugi Kalor Berdasarkan Variasi Sudut Kemiringan Untai Simulasi Sirkulasi Alamiah (USSA-FT02), **Budi Gusnawan Juarsa, Yogi Sirodz Gaos, Edi Marzuki, Mulya Juarsa, Rizqi Faizal Muttaqin, Mochammad Farid** 155
18. Pengembangan Produk Sabun Kesehatan Berbasis Fraksi Padat Hasil Pengolahan Biodiesel Minyak Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L), **Sawarni Hasibuan, Sahirman, Ni Made Ayu Yudawati, M. Haris Alamsyah** 165
19. Analisis Kerusakan Crank Shaft Sepeda Motor Setelah Beroperasi 8640 Jam, **Joko Sarwono Utoyo, Mugiono, Tachli Supriadi, Gatot Eka Pramono** 175
20. Optimasi Proses Press-Panas Pembuatan *Wire Harness* untuk Meningkatkan Aspek QCD Menggunakan Metoda Taguchi, **Firman Hidayat, Chandrasa Soekardi, Susanto Sudiro** 185
21. Unjuk Kerja Turbin Angin 10 KW pada Unit Pengolahan Ikan Skala Kecil Desa Lancang Kabupaten Pidie Jaya, **Hamdani, Irwansyah, Ilyas, Rudi Kurniawan** 190
22. Pengembangan Sistem Pengering Hibrida Energi Surya-Biomassa untuk Pengering Ikan, **Syamsul Bahri Widodo dan Muhammad Zulfri** 197
23. Kaji Eksperimental Sistem Pemanas Air Surya Menggunakan Kolektor yang Dilengkapi Material Penyimpan Panas, **Zaini, Hamdani dan Ahmad Syuhada** 203
24. Simulasi Numerik Aliran Fluida Melewati Saluran Lengkung dengan Penampang Lintang Persegi Panjang, **Nursubyanto** 209
25. Perubahan Temperatur Siklus Sekunder dan Siklus Primer Mesin Refrigerasi Hibrid dengan Refrigeran Hidrokarbon Substitusi R-12 (HCR-12), **Azridjal Aziz** 216
26. Prestasi Mesin Refrigerasi Hibrid Siklus Kompresi Uap Terhadap Variasi Massa Refrigeran R-22, **Azridjal Aziz** 225
27. Penyusunan Program Komputasi Perancangan *Heat Exchanger* Tipe *Shell & Tube* dengan Fluida Panas Oli dan Fluida Pendingin Air, **Afdhal Kurniawan Mainil, Rahmat Syahyadi Putra, Yovan Witanto** 234
28. Kaji Eksperimental Alat Uji Konduktivitas Termal Bahan, **Afdhal Kurniawan Mainil** 241
29. Perancangan Mesin *Fatigue* Pembebanan Tiga Titik dan Empat Titik dalam Menciptakan Retak Awal dan Perambatan Retak, **Hendri Chandra** 249
30. Pengembangan Perangkat Lunak Generator Program NC untuk Fitur Proses Pemesinan Dasar pada Workshop CNC, **Muhammad Tadjuddin** 253

31. Studi Awal Optimasi Pemotongan Plat dengan Metode Image Processing, <b>Achmad Yahya T P, Heri Rustamaji, Yanuar Burhanuddin</b>	259
32. Simulasi Proses Produksi Gula Dari Nira Tebu Cair Hingga Terbentuk Kristal Gula, <b>Delvis Agusman</b>	266
33. Analisis Sistem Pengering Biji Kopi Menggunakan Bahan Bakar LPG Sebagai Energi Panas, <b>Ratna Sary</b>	274
34. The Construction Of Water Cooling System In The Temperature Station Of Agro Food And Beverage (AFB) Machine, <b>Ferry Dwi Putranto, Hadi Sutanto, Anthony Riman</b>	282
35. Analisa Pengaruh Bentuk Profil pada Rangka Kendaraan Ringan dengan Metode Elemen Hingga, <b>Didi Widya Utama dan Roby</b>	291
36. Kualitas Papan Partikel Berbasis Perekat Damar Menggunakan Serbuk Kayu Meranti, <b>Akram</b>	298
37. Penerapan Standar Liquid Coatings dan Ketahanannya Melalui Pengujian Abrasi, Pearmeability dan Dry Thermal pada Pipa Baja SA 106 Grade B, <b>Jenni Ria Rajagukguk</b>	307
38. Perancangan Penjinak Bom dengan Perangkat Lunak Solidworks 2010, <b>Suwito, Rivai Wardhani</b>	316
39. Perhitungan Nilai Efektivitas Alat Penukar Kalor Tengah pada Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir Tipe Reaktor Temperatur Tinggi (RTT), <b>Harun Firmansyah, Adianto, Masdin M.</b>	322
40. Pengaruh Material Dasar Terhadap Kemampuan Bonding pada Proses Babbitting, <b>Erwin Siahaan</b>	329
41. Komparasi Unjuk Kerja Model Turbulen pada Aliran Blower Turbin Gas Mikro Bioenergi Proto X-2, <b>Ahmad Indra Siswantara dan Steven Darmawan</b>	339
42. Analisis Defleksi Batang Lentur Pada Material Stainless Steel 304 Dengan Tumpuan Jepit Dan Roll, <b>Syafrizal, Rosehan, Delvis Agusman</b>	348

**Bidang Teknik Industri:**

1. Perbaikan Keseimbangan Lintasan Perakitan dengan Algoritma Genetika (Studi Kasus di CV. Jaya Pratama Bandung), <b>Rizki Wahyuniardi, Putri Mety Zalynda, Satrio Pamungkas</b>	356
2. Perancangan Ulang Stasiun Kerja untuk Mengurangi Keluhan Biomekanik pada Aktifitas Laundry di PT X, <b>I Wayan Sukania, Lamto Widodo, David Gunawan</b>	366
3. Penentuan Kapasitas Produksi Guna Memenuhi Permintaan Produk Marmer pada PT. Dayacayo Asritama Kabupaten Pangkep, <b>Arminas</b>	372
4. Analisis Aspek Finansial dalam Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Menjadi Nata De Soya di Kabupaten Kolaka, <b>Muhammad Basri, Hayatun Nufus</b>	379
5. Kajian Preferensi Moda Transportasi Laut untuk Kelancaran Arus Distribusi Barang Koridor Jawa-Sumatera, <b>Hendy Suryana</b>	388
6. Usulan Perbaikan Kualitas Proses Produksi Produk <i>PVC Door</i> dengan Pendekatan DMAIC <i>SIX SIGMA</i> di PT. XYZ, <b>Lithrone Laricha S., Delvis Agusman, dan Deswanto</b>	397
7. Pengembangan Desain Tanki Trafo di PT. CG Power Systems Indonesia, <b>Silvi Ariyanti, Suhendrik Parasian Silalahi</b>	404

8. Perencanaan Produksi dan Kebutuhan Material untuk Produk Klem, Brake dan Plat di Stamping Company, **Nike Septivani, K. Gita Ayu, Arif Chandra, Florence Nathania S., Meita Halim** 414
9. Strategi Manufaktur Industri Kecil Batik Dalam Rangka Meningkatkan Daya Saing (Studi Kasus IKM Batik Trusmi Cirebon), **Aam Amaningsih Jumhur** 422
10. Usulan Penerapan Metode SIX SIGMA untuk Meningkatkan Kualitas Komponen *Chuckered Metal Shell Spark Plug* Tipe C7HSA di PT NGK Busi Indonesia, **Ja'far Amiruddin, Brama Halilintar dan Aam Amaningsih Jumhur** 431
11. Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001 untuk Menurunkan Angka Kecelakaan Kerja di PT. Sharp Semiconductor Indonesia, **Dian Eko Prasetyo, Herlina KN dan Septrianto** 436
12. Usulan Model Distribusi Produk Garmen pada PT. X dengan Pendekatan Transshipment, **Harwan Ahyadi, Indra Hermawan, Aam Amaningsih Jumhur** 440
13. Malcolm Baldrige Criteria 2011 – 2012: Strategic Planning, Operations Focus and Result To Support National Industry Development In Indonesia, **Khristian Edi Nugroho Soebandrija** 451
14. Malcolm Baldrige Criteria: Comparison Among Business, Health Care and Higher Education of Performance Excellence In Indonesia, **Khristian Edi Nugroho Soebandrija** 459
15. Integrasi Model Smart dan Mulomax Sebuah Alternatif Metode Pengukuran Kinerja Industri, **Benny Lianto** 468
16. Usulan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku (Studi Kasus: CV. XYZ, Jakarta), **Trifenaus Prabu Hidayat, dan Andreas Chandra** 477
17. Perancangan Sistem Pengambilan Keputusan Prioritas Pengembangan Bioenergi Perdesaan Berbasis Biogas Kotoran Hewan, **Sawarni Hasibuan, Risnarto dan Amar Ma'ruf** 486
18. Aplikasi Pemodelan dan Simulasi dalam Penentuan Kapasitas Efektif Bagian Gawat Darurat RS RK Charitas Palembang, **Maria Lindawati dan Achmad Alfian** 496
19. Pengukuran Efisiensi Kinerja dengan *Data Envelopment Analysis* (DEA) (Studi Kasus Bahtera Prabot Jambi), **Marisi Italiandia Paulina Situmorang dan Achmad Alfian** 504
20. Perencanaan Persediaan Bahan Baku Matras *Ocean* dengan Metode *Silver Meal* (Studi Kasus PT Sinar Musi Cemerlang), **Winda Sari dan Achmad Alfian** 512
21. Penggunaan Pendekatan Sistem Pakar dan Metode OMAX untuk Analisis Sistem Produktivitas (Studi Kasus: PT. TMS), **Wahyudi Sugiharto, Hotma Antoni Hutahaean** 521
22. Perbaikan Kualitas Produk *Switch Window Panel Side* yang Terpasang pada Pintu Mobil, **Edi Karyadi, Chandrasa Soekardi, Susanto Sudiro** 530
23. Pengukuran Pengaruh Pelayanan Terhadap Tingkat Kepuasan Nasabah, **Ahmad** 534
24. Pengaruh Faktor Lingkungan Fisik Terhadap Waktu Perakitan Stick Playstation, **Resa Taruna Suhada dan Ricky Reza Adhavi** 544
25. Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Koperasi dengan Metode *Balanced Scorecard* Berbasis Borland Delphi, **Chauliah Fatma Putri, Silviana** 550

26. Analisis Kebijakan Optimal Persediaan Oli Menggunakan Model Probabilistik Sederhana di Auto 2000 Regional Part Depo Bandung, **Syafrianita** 559
27. Usulan Perbaikan Pelayanan untuk Meningkatkan Kepuasan Konsumen di Bengkel *Body Repair X*, **Gita Permata Liansari** 565
28. Perbaikan Kualitas Proses Pada Lini Produksi *Biscuit Stick* Di PT. MMS Dengan Metode SIX-SIGMA DMAIC, **Wilson Kosasih, Ahmad, A. L. Widyawati L.** 570

## PANITIA SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI7) 2012

**Pelindung** : Rektor Universitas Tarumanagara, Prof. Dr. Ir. Roesdiman  
**Penasehat** : Dekan Fakultas Teknik, Dr. Agustinus Purna Irawan, ST., MT  
**Penanggung jawab** : Ketua Jurusan Teknik Mesin, Harto Tanujaya, ST., MT., Ph.D.

### Panitia Pengarah:

**Ketua** : Prof. Dr. Ir. Eddy S. Siradj, M.Sc  
**Anggota** : a. Prof. Dr. Ir. I Made Kartika, Dipl.Ing  
b. Prof. Dr. Ir. Bambang Suryawan, MT  
c. Prof. Dr. Ir. T. Yuri M. Zagloel  
d. Prof. Dr. Ir. Dahmir Dahlan

### Panitia Pelaksana:

**Ketua** : Dr. Ir. M. Sobron Yamin Lubis, M.Sc  
**Wakil Ketua** : Wilson Kosasih, ST., MT  
**Sekretariat** : 1. Ir. Sofyan Djamil, M.Si., (Sekretaris/Koordinator)  
2. Lithrone Laricha S., ST., MT  
3. Sulastini, SE  
4. Darwanto, SE  
5. Karyati, SE  
6. Kusno Aminoto  
7. Guntur Arriadi  
**Bendahara** : I Wayan Sukania, ST., MT (Koordinator)  
**Seksi Publikasi & Sponsor** : 1. Delvis Agusman, ST., M.Sc (Koordinator)  
2. Ir. Erwin Siahaan, M.Si  
3. Agus Halim, ST., MT  
4. Lina Gozali, ST., MM  
5. Marsudi  
6. Mahasiswa 2 orang  
**Seksi Makalah** : 1. Dr. Agustinus Purna Irawan, ST., MT (Koordinator)  
2. Dr. Abrar Riza, ST., MT  
3. Dr. Lamto Widodo, ST., MT  
4. Ir. Sofyan Djamil, M.Si  
5. Delvis Agusman, ST., M.Sc  
6. Dr. Adianto, M.Sc  
7. Ir. Rosehan, MT  
8. Endro Wahyono  
**Seksi Acara & Dokumentasi** : 1. Didi Widya Utama, ST., MT (Koordinator)  
2. Ahmad, ST., MT  
3. Adhit Anjar Dwiputra  
4. Mahasiswa 2 orang  
**Seksi Perlengkapan** : 1. Steven Darmawan, ST., MT (Koordinator)  
2. Darwanto, SE  
3. Bahrudin  
4. Suryo Djatono  
5. Herman  
6. Heriyanto  
7. Siswanto  
8. Mahasiswa 2 orang





## SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI7) 2012

*"Riset Multidisiplin Untuk Menunjang Pengembangan Industri Nasional"*

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

---

- Seksi Konsumsi : 1. Sulastini, SE (Koordinator)  
2. Farida Ariyanti, SE  
3. Karyati, SE
- Seksi Penerima Tamu : 1. Lithrone Laricha S., ST., MT (koordinator)  
2. Mahasiswi (6 orang)
- Seksi Keamanan : 1. Desnata Hambali, ST (Koordinator)  
2. Agun Gunawan  
3. Mahasiswa 6 orang

## USULAN PERBAIKAN KUALITAS PROSES PRODUKSI PRODUK PVC DOOR DENGAN PENDEKATAN DMAIC SIX SIGMA DI PT. XYZ

Lithrone Laricha S., Delvis Agusman, dan Deswanto

Program Studi Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

e-mail: laricha\_salomon@yahoo.com

### Abstrak

PT. XYZ adalah salah satu perusahaan industri manufaktur yang membuat furniture dengan produk utama adalah pembuatan pintu. Jenis pintu yang diamati dalam penelitian ini adalah PVC door. Penelitian ini menggunakan metode Six Sigma sebagai upaya perbaikan kualitas produk. Pendekatan DMAIC digunakan untuk menganalisa dan melakukan perbaikan untuk produk PVC door. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat tiga jenis cacat utama pada produk ini, yaitu pecah, cacat permukaan dan lengkung. Berdasarkan DPMO diperoleh nilai 14.374 unit dan perusahaan berada pada level 3, 69 sigma. Berdasarkan hasil tersebut mengharuskan perusahaan untuk melakukan perbaikan kualitas produknya.

**Kata Kunci:** Six Sigma, DMAIC, Poka Yoke

### Pendahuluan

Perkembangan zaman akan menimbulkan persaingan antara perusahaan yang bergerak dibidang yang sama. Persaingan ini membuat setiap perusahaan berusaha untuk menciptakan produk yang berkualitas baik untuk memenuhi kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pengendalian kualitas yang memadai untuk meningkatkan kualitas suatu produk. PT. XYZ adalah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang furniture yang menghasilkan pintu. Hal yang dilakukan oleh PT. XYZ dalam mempertahankan pelanggan yang ada adalah dengan menerapkan metode pengendalian kualitas dalam proses produksinya sehingga dapat menghasilkan produk-produk yang berkualitas baik. Namun pada kenyataan produksi beberapa produk yang dihasilkan oleh PT. XYZ masih terdapat adanya cacat produk. Jumlah cacat produk pada bulan Januari 2012 sampai bulan Februari 2012 sebanyak 1.006 produk. Produk pintu yang sering mengalami terjadinya cacat dalam produksinya adalah PVC door sehingga harus dilakukan perbaikan dalam proses produksi untuk mendapatkan kualitas yang baik dan bisa diterima oleh konsumen. Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah menganalisa faktor-faktor penyebab masalah terjadinya cacat, menghitung nilai DPMO dan level sigma perusahaan, serta memberikan usulan perbaikan kepada perusahaan.

### Tinjauan Pustaka

Menurut Gaspersz (2005:310) *six sigma* adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan untuk setiap transaksi produk barang dan jasa. Jadi *Six Sigma* merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatik yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas. Dalam menentukan nilai *sigma* dengan *Defect Per Million Opportunities (DPMO)*, dapat dilakukan dengan menggunakan rumus standar deviasi kapabilitas seperti dapat dilihat pada persamaan 1 (Mangala 2005). Sedangkan Tabel 1 adalah tabel hubungan antara nilai *sigma* dengan DPMO.

$$\sigma_{\text{capability}} = 0,8406 + \sqrt{29,37 - 2,221 * \ln(\text{DPMO})} \quad (1)$$

Tabel 1. Hubungan Nilai Sigma dengan DPMO

<b>Sigma</b>	<b>Parts per Million</b>
6 Sigma	3,4 defects per million
5 Sigma	233 defects per million
4 Sigma	6.210 defects per million
3 Sigma	66.810 defects per million
2 Sigma	608.700 defects per million
1 Sigma	697.700 defects per million

Sumber: Montgomery, 2009

Sedangkan DMAIC adalah sebuah metode penyelesaian masalah yang digunakan untuk meningkatkan suatu kualitas dalam prosesnya. Tahap-tahap dalam DMAIC adalah sebagai berikut (Gaspersz 2007):

**1. Define (D)**

Merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini kita perlu mendefinisikan beberapa hal terkait dengan kriteria pemilihan proyek *six sigma*, peran dan tanggung jawab dari orang-orang yang akan terlibat dalam proyek *six sigma*, kebutuhan pelatihan untuk orang-orang yang akan terlibat dalam proyek *six sigma*, proses-proses kunci dalam proyek *six sigma* beserta pelanggannya, dan pernyataan tujuan proyek *six sigma*.

**2. Measure (M)**

Tahap ini bertujuan untuk menentukan *Critical To Quality* (CTQ) yang terkait langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan dan pengukuran kinerja sekarang dalam ukuran nilai *sigma*. Pengukuran yang dilakukan mempertimbangkan setiap dimensi layanan pada usaha jasa atau dimensi produk dalam industri manufaktur untuk mengetahui variabel proses yang mempengaruhi terjadinya penyimpangan yang menyebabkan terganggunya kapabilitas proses.

**3. Analyze (A)**

Tahap ini bertujuan untuk menguji data yang dikumpulkan pada tahap *measure* untuk menentukan daftar prioritas dari sumber variasi. Dalam tahap tersebut, tim proyek mencari variabel utama penyebab terjadinya kecacatan atau ketidakpuasan yang terjadi saat ini untuk segera dapat diperbaiki sehingga dapat meminimalkan terjadinya permasalahan yang sama pada masa yang akan datang. Sebagai alat bantu untuk melaksanakan analisis ini dapat digunakan metode *fishbone diagram* atau *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

**4. Improve (I)**

Tahap ini bertujuan untuk mengoptimasi solusi dan mengkonfirmasi bahwa solusi yang ditawarkan akan memenuhi atau melebihi tujuan perbaikan dari proyek yang dikerjakan. Selama dalam tahap tersebut, tim proyek akan mengoptimasi proses kritis melalui suatu metode tertentu, misalnya *design of experiment* (DOE) dan mendesain ulang proses sebagaimana dibutuhkan.

**5. Control (C)**

Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa perbaikan pada proses, sekali diimplementasikan akan bertahan dan bahwa proses tidak akan kembali pada keadaan sebelumnya. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktek-praktek terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses

distandardisasikan dan disebarluaskan, prosedur prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar.

### Metodologi Penelitian

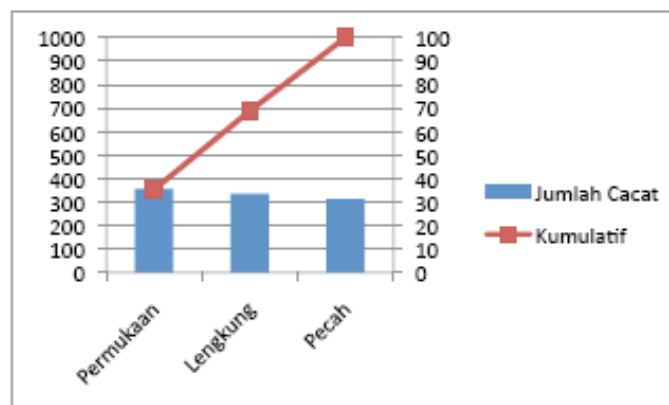
Diawali dengan penelitian pendahuluan dimana merupakan tahap awal untuk mengetahui kondisi PT. XYZ terhadap permasalahan yang terjadi yaitu produk cacat pada PVC door. Kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data. Adapun data yang dikumpulkan dari awal penelitian akan diolah untuk mendapatkan hasil yang akan dianalisa lebih lanjut. Data-data yang dikumpulkan berupa data primer yang terdiri dari pengamatan secara langsung diperusahaan dan melakukan wawancara dengan pihak terkait. Selain itu juga diperoleh data sekunder yang terdiri dari Data *flow process* PVC door, mesin yang digunakan untuk membuat PVC door, data produksi dan cacat PVC door pada bulan Januari 2012 sampai bulan Februari 2012. Data yang sudah dikumpulkan akan dipakai untuk tahap pengolahan data dan analisa data. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan dan analisa data adalah sebagai berikut:

1. Penentuan CTQ (*Critical To Quality*) untuk menentukan karakteristik kualitas.
2. Pembuatan *Fishbone* untuk mengetahui penyebab yang mengakibatkan masalah
3. Membuat peta kendali P dengan melakukan uji kecukupan data dan menggambarkan peta kendali P.
4. Melakukan perhitungan *Defect Per Millions Opportunities* (DPMO)
5. Analisa proses penyebab penyimpangan dengan menggunakan metode FMEA.
6. Melakukan analisis RPN untuk masing-masing penyebab potensial yang menghasilkan kegagalan.
7. Membuat usulan perbaikan.

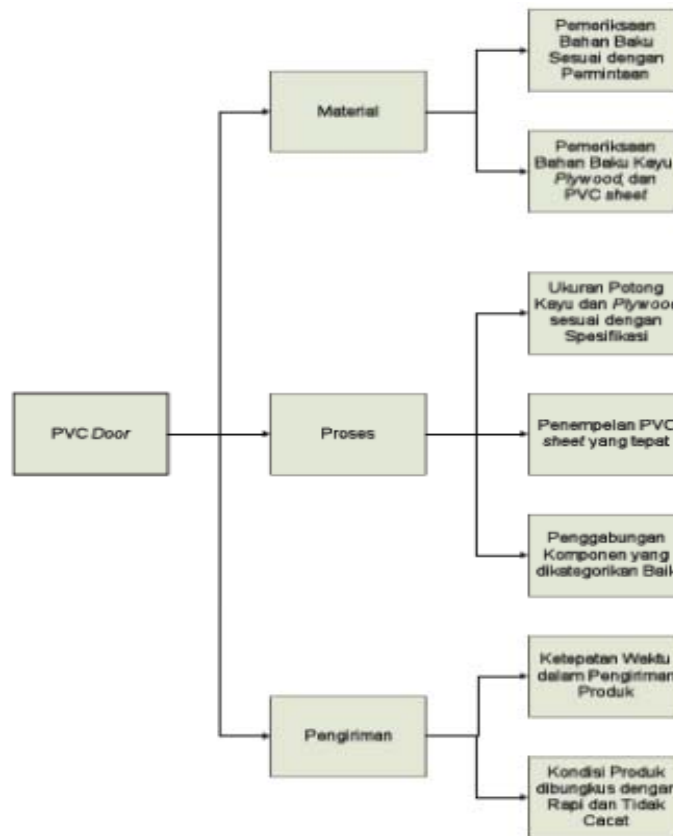
Setelah pengolahan data dan analisa dilakukan maka akan dilakukan perumusan hasil yang diperoleh dalam beberapa kesimpulan mengenai masalah serta penyelesaian yang merupakan jawaban dari tujuan penelitian yang telah ditetapkan, didasarkan pada hasil analisa serta memberikan saran untuk PT. XYZ dalam mencapai tujuan yang diinginkan.

### Pengumpulan dan Pengolahan Data

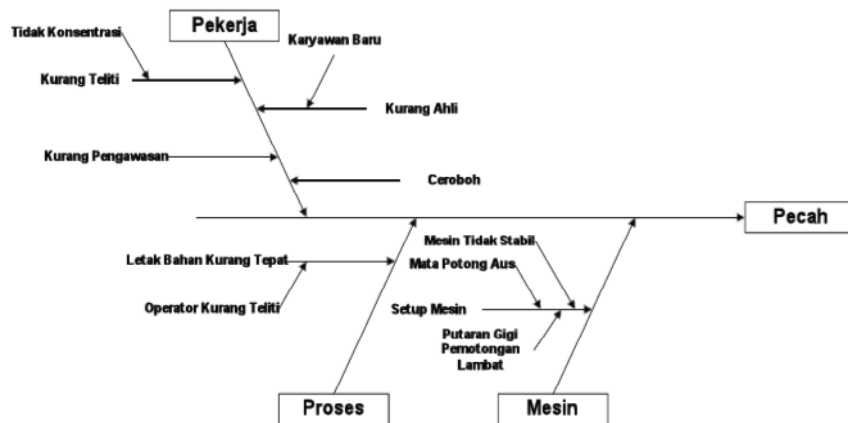
Berdasarkan data yang diperoleh maka dapat dibuat diagram pareto seperti dapat dilihat pada Gambar 1. Dapat dilihat bahwa cacat yang paling banyak terjadi adalah cacat permukaan diikuti cacat lengkung dan cacat pecah. Selain diagram pareto berdasarkan hasil wawancara dengan pihak terkait maka dapat diperoleh juga beberapa hal yang perlu mendapat perhatian khusus dari pihak perusahaan terkait dengan apa kepuasan pelanggan yang dapat diringkas dalam diagram pohon Critical To Quality/CTQ seperti dapat dilihat pada Gambar 2. Analisa cacat yang terjadi menggunakan Fishbone Diagram dapat dilihat pada Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5.



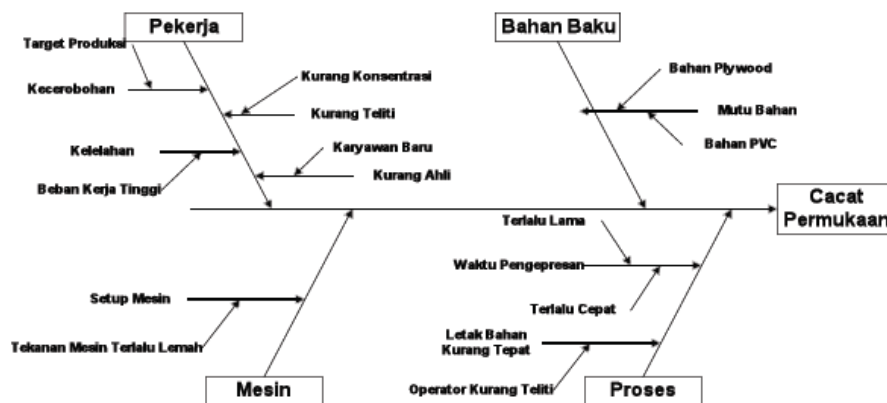
Gambar 1. Diagram Pareto



Gambar 2. CTQ PVC Door

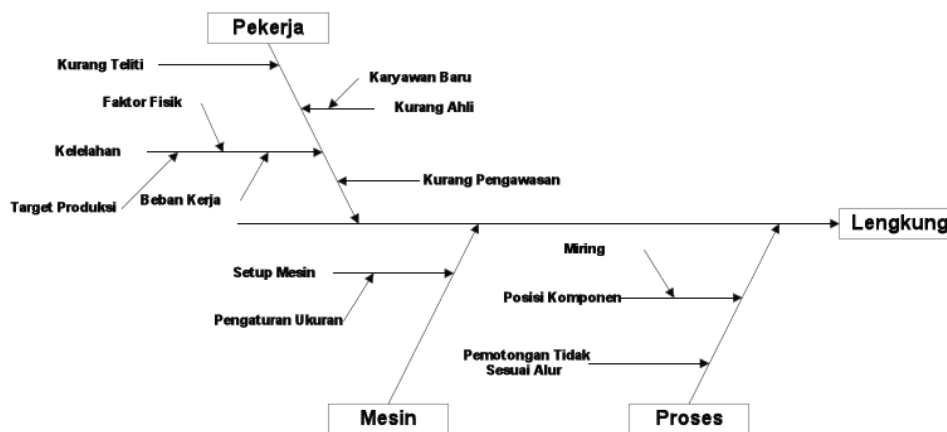


Gambar 3. Fishbone Diagram Untuk Cacat Pecah



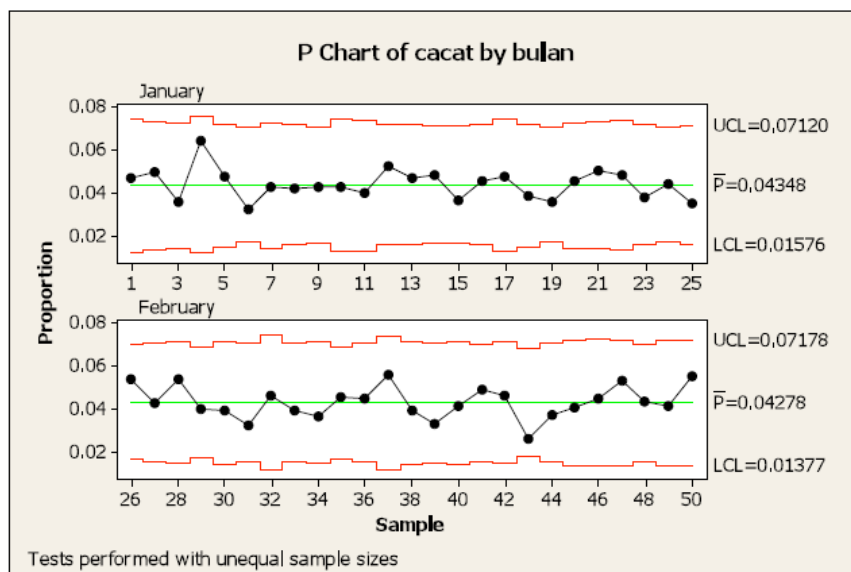
Gambar 4. Fishbone Diagram Cacat Permukaan

Setelah mengetahui jenis cacat serta factor-faktor yang mempengaruhi terjadinya cacat tersebut kemudian dapat dilakukan pembuatan peta kendali untuk produk PVC door tersebut. Peta kendali dapat dilihat pada Gambar 6. Berdasarkan Gambar 6 tersebut maka dapat dilihat peta kendali bulan Januari 2012 dan bulan Februari 2012 produk PVC door. Nilai UCL pada bulan Januari 2012 adalah 0.07120 dan nilai LCL pada bulan Januari 2012 adalah 0.01576. Bulan Januari 2012 tidak ada data yang keluar dari batas atas maupun batas bawah. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi pada bulan Januari 2012 sudah terkendali. Nilai UCL pada bulan Februari 2012 adalah 0.07178 dan nilai LCL pada bulan Februari 2012 adalah 0.01377. Bulan Februari 2012 tidak ada data yang keluar dari batas atas maupun batas bawah. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi pada bulan Februari 2012 sudah terkendali.



Gambar 5. Fishbone Diagram Cacat Lengkung

Pengolahan data kemudian dilanjutkan dengan perhitungan DPMO dan Sigma level perusahaan. Perhitungan DPMO menunjukkan nilai DPMO dari bulan Januari 2012 sampai dengan bulan Februari 2012 mencapai 14.374,098 unit. Hal ini menunjukkan bahwa dari satu juta kesempatan produksi, maka terdapat 14.374,098 unit produk dari proses produksi yang tidak mampu memenuhi spesifikasi yang diterapkan oleh perusahaan. Nilai ukuran *sigma* dari perhitungan adalah 3,69 *sigma*. Nilai ukuran *sigma* menunjukkan perusahaan masih jauh dari ukuran 6 *sigma* seperti yang ditetapkan pada metode *Six Sigma*. Hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat banyak jumlah produk cacat yang dihasilkan oleh perusahaan.



Gambar 6. Peta Kendali Bulan Januari 2012 dan Februari 2012 Produk PVC Door

## **Analisa Hasil dan Usulan Perbaikan**

Berdasarkan hasil perhitungan DPMO dan level sigma perusahaan maka perusahaan disarankan untuk melakukan beberapa perbaikan guna mengurangi terjadinya cacat produk PVC door, sehingga dapat mengurangi nilai DPMO dan meningkatkan sigma level perusahaan. Adapun usulan yang dapat diberikan adalah rancangan usulan alat bantu menurut metode poka yoke untuk meningkatkan kualitas dengan mengendalikan proses produksi dan kualitas. Selain perbaikan yang diadakan pada mesin dan proses, perusahaan juga diusulkan untuk membuat prosedur kerja yang jelas dan disosialisasikan pada pekerja, atau kalau perlu ditempel di tempat kerja, karena kebanyakan pekerja kurang mengerti akan prosedur ini. Berikut ini adalah usulan perbaikan untuk masing-masing jenis cacat:

### **1. Cacat Pecah Akibat Mesin**

Cacat pecah terjadi pada saat pemotongan material pada mesin *cutting*. Mata potong yang sudah aus dapat menyebabkan cacat pecah pada bagian pintu samping karena tidak memotong dengan baik. Usulan perbaikan adalah dengan menambahkan *digital counter*. *Digital counter* ini berfungsi untuk menghitung pintu yang sudah diproduksi oleh mesin *cutting*. Jika jumlah pintu sudah sampai batas produksi maka alarm akan bunyi dan mata potong harus diganti. Kecepatan potong yang tidak sesuai dengan standar pemotongan dapat menyebabkan cacat pada produk, Hal ini terjadi karena pekerja yang lalai dalam pengaturan kecepatan potong. Usulan perbaikan adalah dengan menambahkan standar kerja pada mesin sehingga setiap karyawan yang menjalankan mesin dapat melakukan pengaturan kecepatan potong sesuai dengan standar pemotongan.

### **2. Cacat Pecah Akibat Operator**

Operator yang kurang hati-hati dalam pemindahan pintu dapat menyebabkan pintu menjadi cacat. Usulan perbaikan untuk mengurangi cacat adalah dengan menambahkan alas pada bagian *pallet* sehingga pada saat pengangkatan tumpukan pintu menggunakan *forklift* tidak mengenai pintu.

### **3. Cacat Lengkung**

Operator yang lalai dalam penyimpanan pintu pada *pallet* dapat mengakibatkan kerangka pintu menjadi tidak rata. Usulan perbaikan untuk mengurangi cacat adalah dengan menambahkan stick kayu sehingga pintu menjadi rata saat penyimpanan.

### **4. Cacat Permukaan Akibat Operator**

Operator yang lalai dalam proses *finishing* dapat menyebabkan cacat *surface*. Proses *finishing* adalah proses membersihkan pintu dari debu dengan menggunakan kain basah. Pintu yang terkena air terlalu berlebihan dapat menyebabkan permukaan pintu menjadi rusak. Usulan yang diberikan adalah dengan menggunakan kain sintetis supaya pintu tidak basah pada saat dibersihkan.

### **5. Cacat Permukaan Akibat Mesin Membrant**

Proses pengepresan PVC *sheet* pada mesin *membrant* dapat menyebabkan cacat permukaan karena waktu pengepressan yang terlalu lama atau terlalu cepat. Selain itu, setting tekanan juga dapat mempengaruhi PVC *sheet*, tekanan yang lemah dapat membuat PVC *sheet* tidak menempel dengan sempurna pada *plywood*. Usulan perbaikannya adalah dengan menambahkan standar kerja pada mesin dan menambahkan alat control pada mesin yang diatur dengan tekanan standar, jika tekanan tidak sesuai maka alarm akan berbunyi.

### **Kesimpulan**

1. Hasil perhitungan DPMO dan level *sigma* pada kualitas produk PVC door diketahui nilai *sigma* berada pada level 3,69.
2. Jenis cacat yang terjadi pada PVC door adalah cacat pecah, cacat permukaan dan cacat lengkung. Penyebab cacat pecah adalah mesin yang tidak bekerja dengan baik dan kesalahan dari operator dalam proses pemotongan. Penyebab cacat permukaan adalah mesin membrant yang tekanan press yang kurang kuat sehingga PVC sheet tidak menempel dengan plywood dan kesalahan pekerja dalam membersihkan pintu saat finishing. Penyebab cacat tidak lurus adalah kesalahan pekerja dalam penyimpanan pintu pada pallet sehingga pintu menjadi tidak rata.
3. Usulan perbaikan yang dilakukan pada cacat pecah adalah dengan menambahkan digital counter dan menambahkan standar kerja pada mesin. Usulan perbaikan untuk cacat permukaan adalah menambahkan alat kontrol pada mesin, menambahkan standar kerja, dan menggunakan kain sintetis. Usulan perbaikan untuk cacat lengkung adalah dengan menambahkan stick untuk penyimpanan pintu.

### **Saran**

1. Memberikan training pada karyawan PT. XYZ agar lebih produktif dan meningkatkan keahlian dalam proses produksi.
2. Membuat standar kerja untuk operator sehingga tidak salah dalam *setting* mesin.
3. Melakukan *maintenance* secara berkala agar produksi tetap lancar.
4. Penelitian dilakukan disemua divisi pabrik.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Feigenbaum, A.V. 1996. *Kendali Mutu Terpadu*. Jakarta: Erlangga.
2. Gaspersz, V. 2001. *Metode Analisis untuk Peningkatan Kualitas*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
3. Gaspersz, V. 2007. *Lean Six Sigma*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. Heizer, Jay & Barry Render. 005. *Operations Management Edisi ketujuh*. Jakarta: Salemba Empat.
4. Ishikawa, Kaoru. 1988. *Teknik Penuntun Pengendalian Mutu*. Jakarta: Mediyatama Sarana Perkasa.
5. Juran, J.M. dkk. 1984. *Quality Planning and Analysis, second Edition*. New York: Mcgraw Hill.
6. Lindsay, Evans. 2005. *An Introduction to Six Sigma & Process Improvement Pengantar Six Sigma*. Jakarta: Salemba Empat.
7. Mears, P. 1995. *Quality Improvement Tools & Techniques*. McGraw-Hill, Inc.
8. Wahyu Ariani, Dorothea. 2004. *Manajemen Kualitas*. Penerbit Andi: Yogyakarta