

TEMU ILMIAH NASIONAL
DOSEN TEKNIK (TINDT) X
TAHUN 2012

PERAN PERGURUAN TINGGI DALAM PENGEMBANGAN TEKNOLOGI BERWAWASAN LINGKUNGAN

Auditorium Gedung Utama Kampus I
Universitas Tarumanagara
29 Maret 2012

Diterbitkan oleh:
Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara
Jakarta



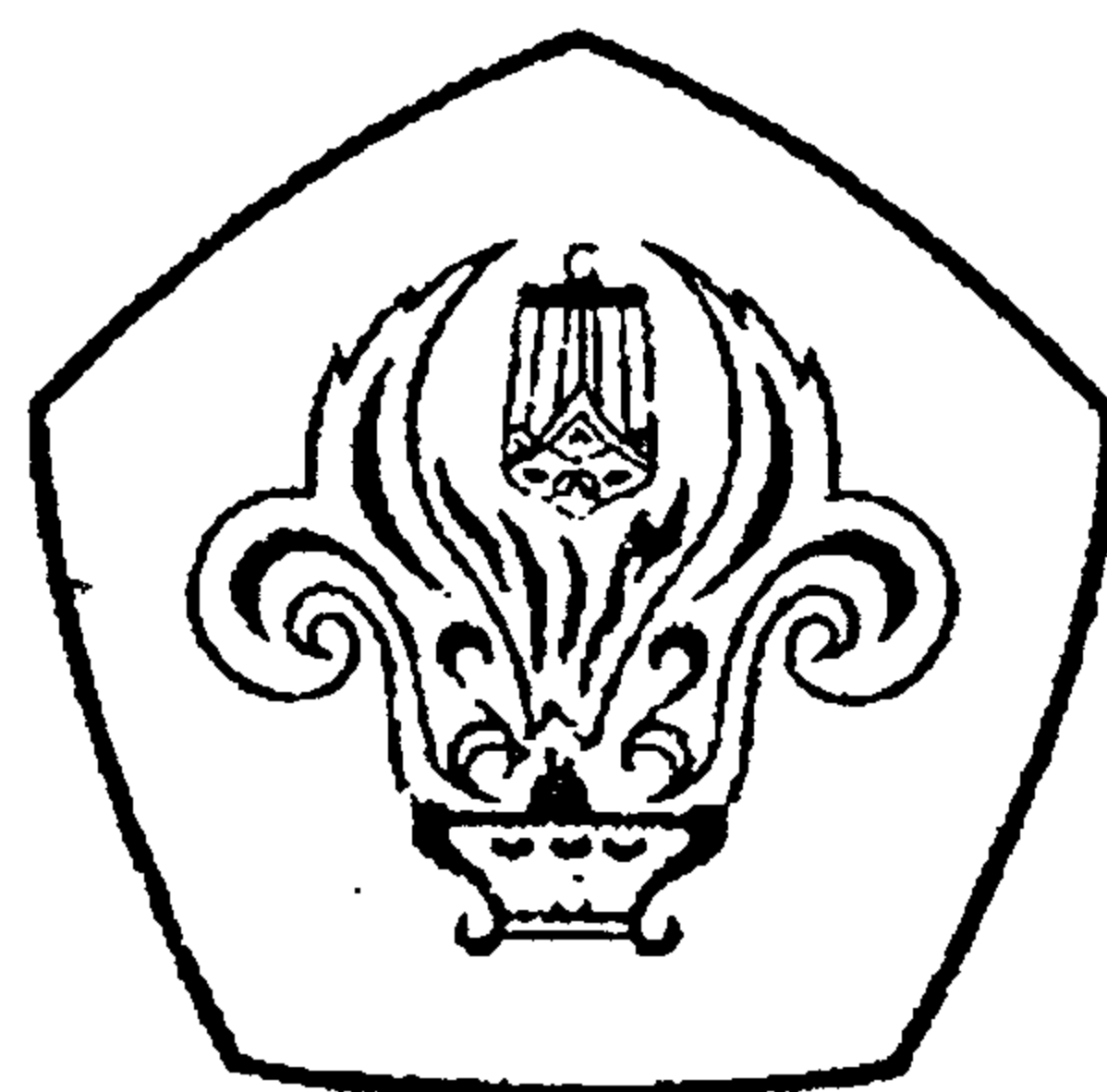
PROSIDING

TEMU ILMIAH NASIONAL DOSEN TEKNIK (TINDT) X-2012

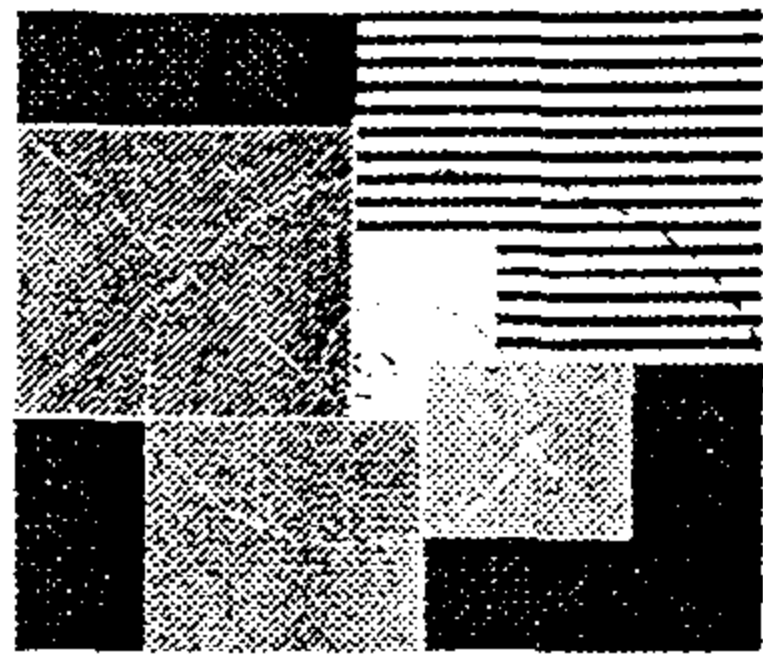
ISBN: ISBN: 978-979-99723-8-5

PERAN PERGURUAN TINGGI DALAM PENGEMBANGAN TEKNOLOGI BERWAWASAN LINGKUNGAN

Auditorium Gedung Utama Kampus I
Universitas Tarumanagara
29 Maret 2012

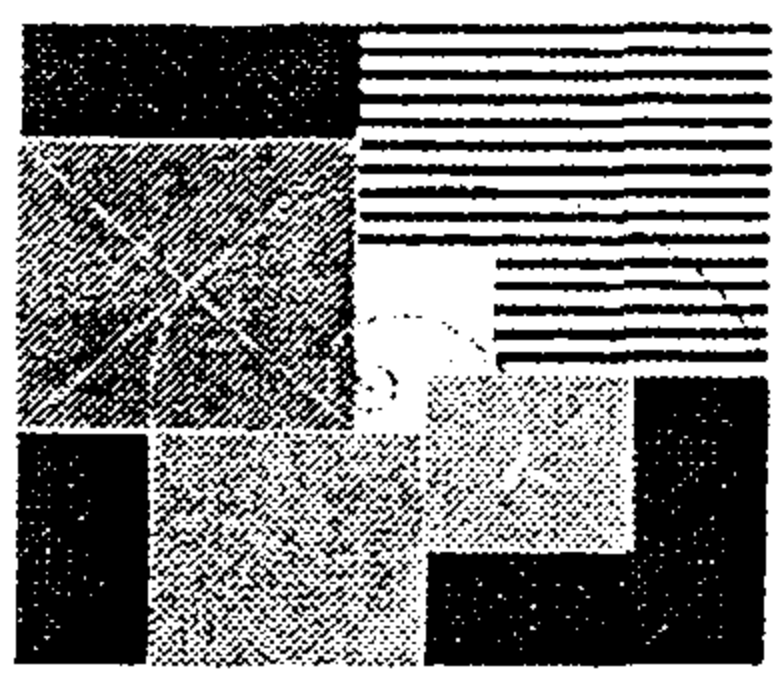


Diterbitkan oleh:
Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara
Jl. Let. Jend. S. Parman No. 1 Jakarta 11440
Telp. 021-5672548, 5663124, 5638335; Fax. 021-5663277
e-mail: ftuntar@cbn.net.id, sekretariat.tindtuntar@gmail.com



DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Sambutan Dekan Fakultas Teknik	ii
Daftar Isi	iii
Susunan Panitia	v
Susunan Acara	vi
Jadwal Presentasi	vii
Bidang Arsitektur	
1. Produk Teknologi Penggergajian Kayu Yang Berwawasan Lingkungan, <i>James Rilatupa</i>	1
2. Arsitektur Tidak Hanya Seni dan Teknik, <i>Franky Liauw</i>	9
Bidang Perencanaan Wilayah dan Kota	
1. Integrasi Komponen Bangunan Dan Metode Konstruksi Inovatif Pada Elemen Bangunan Yang Ramah Lingkungan, <i>Sylvie Wirawati</i>	18
2. Pemberdayaan Masyarakat Lokal Dalam Menghadapi Perubahan Iklim (Studi kasus Teluk Bituni Papua Barat), <i>Parino Rahardjo</i>	27
Bidang Teknik Sipil	
1. Koefisien Distribusi Kendaraan Untuk Perancangan Tebal Perkerasan Lentur Di Palembang Dan Denpasar, <i>Leksmono Suryo Putranto, Ni Luh Putu Shinta Eka Setyarini</i>	38
2. Faktor-Faktor Kritis yang Berkontribusi pada Kesuksesan Pelaksanaan Proyek Jalan dan Jembatan Kabupaten, <i>Cut Zukhrina Oktaviani, Ibnu Abbas Majid, Sri Murni Arya</i>	46
3. Identifikasi Faktor-Faktor Proses Konstruksi Bangunan Rumah Tradisional Merlimau-Melayu Dan Palembang-Indonesia, <i>Manlian Ronald. A. Simanjuntak, Muhammad Agung Wibowo</i>	55
4. Evaluasi Harga Sewa Rumah Susun Sewa Berdasarkan Metode Pelaksanaan Konstruksi Konvensional Dan Pracetak (Studi Kasus: Rumah Susun Sewa 10 lantai di Jakarta), <i>Dwi Dinariana, Nestika Smita Srimaya</i>	63
5. Pengaruh Geotekstil dan Susunan Bambu Terhadap Daya Dukung Pondasi Dangkal di Atas Tanah Gambut, <i>Soewignjo Agus Nugroho, Rahmat Riyadi, Muhamad Yusa</i>	70
6. Hasil Analisis Data Kecelakaan Untuk Mengetahui Kontribusi Penyebab Kecelakaan, <i>Najid</i>	78
7. Metode Penyederhanaan Perhitungan Lendutan Pada Struktur Rangka Batang Statis Tak Tentu Derajat Satu, <i>Jemy Wijaya dan Fannywati Itang</i>	87



Bidang Teknik Elektro

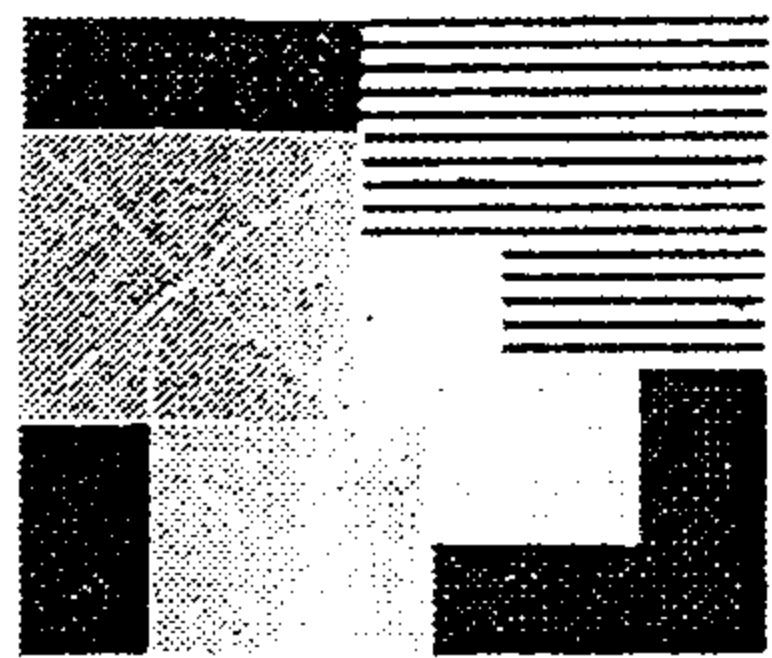
1. Perancangan Alat Monitoring Status DVOR (*Doppler VHF Omny Range*) Pada Desk Tower Di Bandara Halim Perdana Kusuma Menggunakan SMS (*Short Message Service*), *ABD. Rahmat T. dan Nurwijayani KN* 101

Bidang Teknik Mesin

1. Analisis Korosi Pendidihan Pada Alat Penukar Kalor Tipe Shell & Tube Dengan Metode CFD, *Ahmad Indra Siswantara, Steven Darmawan, dan Candra Damis W.* 108
2. Design Development of Fixture Model in Manufacturing Spring Shackle, *Didi Widya Utama, Jemmy Septiawan, Edward Suhartono, Roby* 116
3. Analisis Kebocoran Pipa Pengisian Minyak Solar Mesin Diesel Dan Pengembangan Disain Konstruksi Instalasi Pipa, *Syafrizal* 122
4. Verifikasi Ulang Alat Penukar Kalor Kapasitas 1 kW dengan Program Shell and Tube Heat Exchanger Design, *Harto Tanujaya, Suroso dan Edwin Slamet Gunadarma* 133
5. Perhitungan Nilai Efektivitas Alat Penukar Kalor Tengah Kedua Pada Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir Tipe Reaktor Temperatur Tinggi (RTT), *Fazlur Rahman, Adianto, Masdin* 138

Bidang Teknik Industri

1. Perencanaan Kebutuhan Material Mesin Cuci WM-ADS-86 dan WM-ADS-96 dengan Menggunakan Metode *Lot Sizing* Terbaik pada PT. XYZ, *Lina Gozali, I Wayan Sukania, Sedy* 146
2. Perbaikan Metode Perakitan Steker Melalui Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan, *I Wayan Sukania, Oktaviangel, Julita* 157
3. Continous Improvement Proses Pengecatan Part Plastik CFT Black Tipe KWWX di PT. X Menggunakan Metodologi Lean Six Sigma, *Wilson Kosasih, Lithrone Laricha S., Silvie Valensia* 165
4. Perancangan Perbaikan Sistem Informasi Pada Toko Meubel "X", *Andrianto Djafar, Marsellinus Bachtiar* 177
5. Perancangan Pengukuran Kinerja pada PT. Jaya Celcon Prima dengan Metode *Performance Prism* dan *Scoring OMAX (Objectives Matrix)*, *Lithrone Laricha S., Delvis Agusman dan Sanvy Agrida* 187
6. Pengembangan Alat Pemecah Bijih Kemiri, *Vivi Triyanti, Vincent Chant, Angga Aditya Wicaksan* 201



TEMU ILMIAH NASIONAL DOSEN TEKNIK X-2012

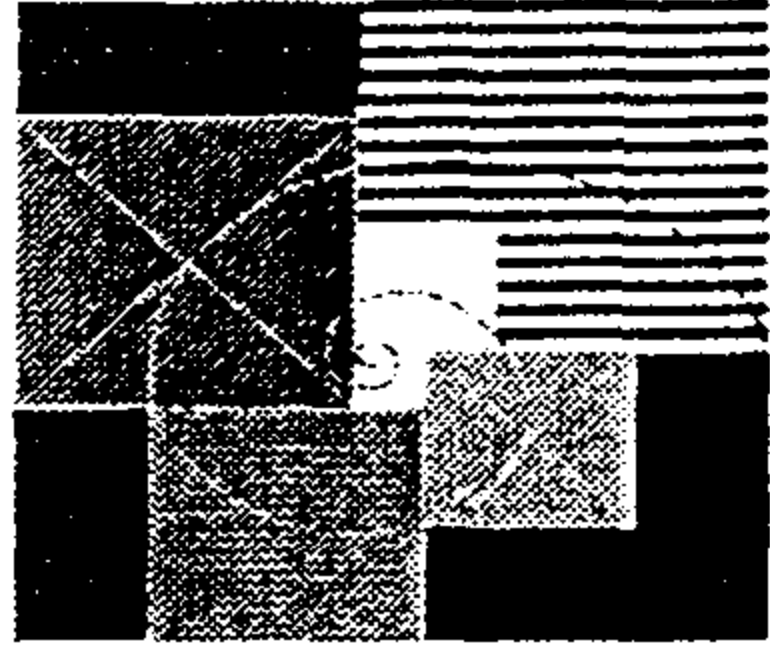
Peran Perguruan Tinggi Dalam Pengembangan Teknologi Berwawasan Lingkungan

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TARUMANAGARA

Jakarta, 29 Maret 2012

SUSUNAN PANITIA TEMU ILMIAH NASIONAL DOSEN TEKNIK (TINDT) X-2012 FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TARUMANAGARA 29 MARET 2012

Pelindung	: Dr. Ir. Danang Priatmodjo, M.Arch. Dekan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara
Penanggung Jawab	: Dr. Ir. Najid, MT. Pembantu Dekan I Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara
Komite Ilmiah	: Dr. Ir. Naniek Widayati, MT. Prof. Ir. Chaidir A. Makarim, MSCE, Ph.D. Ir. Sofyan Djamil, M.Si. Dr. Lamto Widodo, ST., MT. Ir. Hadian Satria Utama, MSEE. Ir. Priyendiswara, M.Com.
Ketua Pelaksana	: Dr. Adiarto, M.Sc.
Wakil Ketua	: Dr. Ir. M. Sobron Yamin Lubis, M.Sc.
Sekretaris	: Drs. Sutardjo
Sekretariat	: Euis Susanty, SH. Siti Maharani, S.Kom.
Bendahara	: Sutardi, B.Sc.
Seksi Makalah	: Doddy Yuono, ST., MT. Ir. Henny Wiyanto, MT. Wilson Kosasih ST., MT. Steven Darmawan, ST., MT. Drs. F.X. Sigit Wijono, MT. Regina Suryadjaja, ST. Endro Wahyono
Seksi Acara	: Dr. Agustinus Purna Irawan, ST., MT.
Seksi Konsumsi	: Elly Kusumaningsih, SE. Euis Susanty, SH.
Seksi Publikasi & Sponsor	: Regina Suryadjaja, ST.
Seksi Dokumentasi	: Ch. Pujo Yuhono, ST. Adhit Anjar Dwiputra
Seksi Perlengkapan	: Amir Syarifudin Wagiyarto Aryadi Ismail Adji



CONTINUOUS IMPROVEMENT PROSES PENGECATAN PART PLASTIK CFT BLACK TIPE KWWX DI PT. X MENGUNAKAN METODOLOGI LEAN SIX SIGMA

Wilson Kosasih, Lithrone Laricha Solomon, Silvie V. Sutanto

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

Jl. Let. Jen S. Parman No. 1, Jakarta 14440

e-mail: kosasih_wilson@yahoo.com, silvie_valensia@yahoo.com

***Abstract:** Company X is a motorcycle manufacture company which produce brand a motorcycle. This company has produced motorcycle for more than 30 years. Despite that, they still found some defects in the process that needs some continuous improvement, as their philosophy said, "Operational Excellent". One of the problems that happens in company X is high defect rate for plastic product in paint process. This defect rate represents waste and inefficient of production. This research was expected to give a contribution to the company, through reduction of production defect rate, production efficiency repair, and waste minimization. This research uses Lean Six Sigma Method, used problem definition with SIPOC diagram and VOC (voice of customer). Measure stage was done with process speed calculation and product quality calculation. From those calculation, process cycle efficiency with amount of 42,40% and sigma level of 3,75. Based on pareto diagram, the most dominant defect is thin defect, sagging and dirty. For those, in analyze stage, it focused on this three defects, using cause and effect diagram and FMEA. Improve stage was done by giving advices to decrease production defect and minimalize waste.*

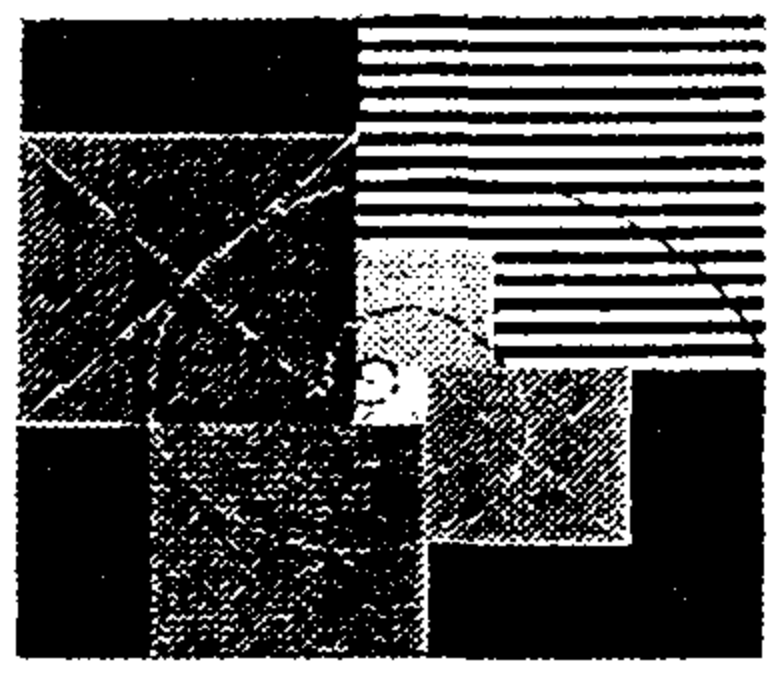
***Keywords:** continous improvement, lean six sigma, process cycle efficiency, sigma level, FMEA, waste*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Proses produksi yang cepat disertai dengan kualitas produk sesuai standar yang ditetapkan merupakan keinginan setiap perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur. Metode *lean six sigma* dapat diterapkan untuk menjawab kebutuhan tersebut, terutama bagi PT. X yang merupakan perusahaan manufaktur motor dunia, dimana perusahaan tersebut dituntut untuk memproduksi motor dalam jumlah massal dan dalam waktu singkat guna mencukupi kebutuhan konsumen[1,2]. Dilihat dari KPIs (*key performance indicators*), proses pembuatan part *painting plastic* mempunyai nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan proses pembuatan part lainnya, untuk itu penelitian difokuskan pada proses pembuatan part *painting plastic*.

Dari hasil pengamatan dan wawancara, jumlah part *reject* yang sangat banyak menjadi masalah utama pada proses pembuatan part *painting plastic*. Part *reject* tersebut tidak hanya ditemukan pada hasil akhir proses produksi part *painting plastic*, tetapi juga ditemukan pada proses *assembly unit* selaku konsumen dari produk tersebut. Selain itu terjadi pemborosan pada pemakaian bahan baku cat, dan masih menggantungkan sebagian proses produksinya kepada subcon. Untuk mengurangi bahkan menghilangkan pemborosan tersebut, akan diambil satu jenis part *painting plastic* sebagai contoh penerapan metode *lean six sigma*. Part tersebut adalah Cover Front Top Black tipe KWWX yang diproduksi di Line F. Cover Front Top Black tipe KWWX diambil sebagai contoh karena mempunyai jumlah *reject* paling banyak pada periode Maret 2011-Mei 2011.



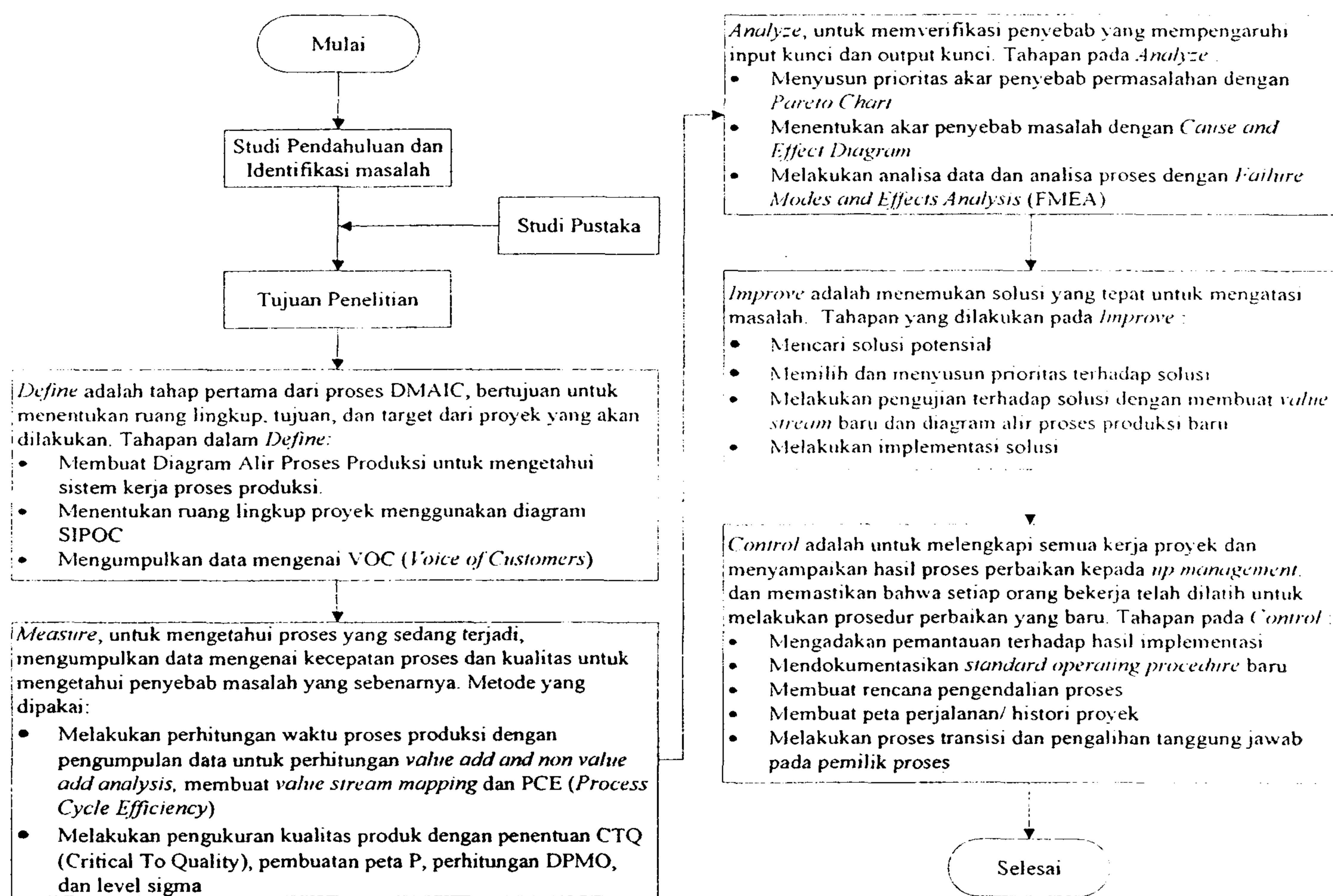
Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendapatkan nilai PCE (*Process Cycle Efficiency*) dan level sigma dari proses produksi part CFT *Black Tipe KWWX* di *Line F*.
2. Mengidentifikasi penyebab persentase jumlah *reject* part CFT *Black Tipe KWWX* melebihi target KPI-Q (*Key Performance Indicator of Quality*) dan memberikan usulan untuk mengurangi jumlah *reject* tersebut.
3. Mengidentifikasi penyebab masih banyaknya produk dari *Painting Plastic* yang tidak memenuhi standar kualitas, lolos/tetap dikirim ke *customer (assembly unit)*.
4. Mengidentifikasi penyebab terjadinya pemborosan pada pemakaian bahan baku cat dan menerapkan usulan untuk mengatasi masalah tersebut.

METODOLOGI PENELITIAN

Diagram alir metodologi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 [2,6,7,8].



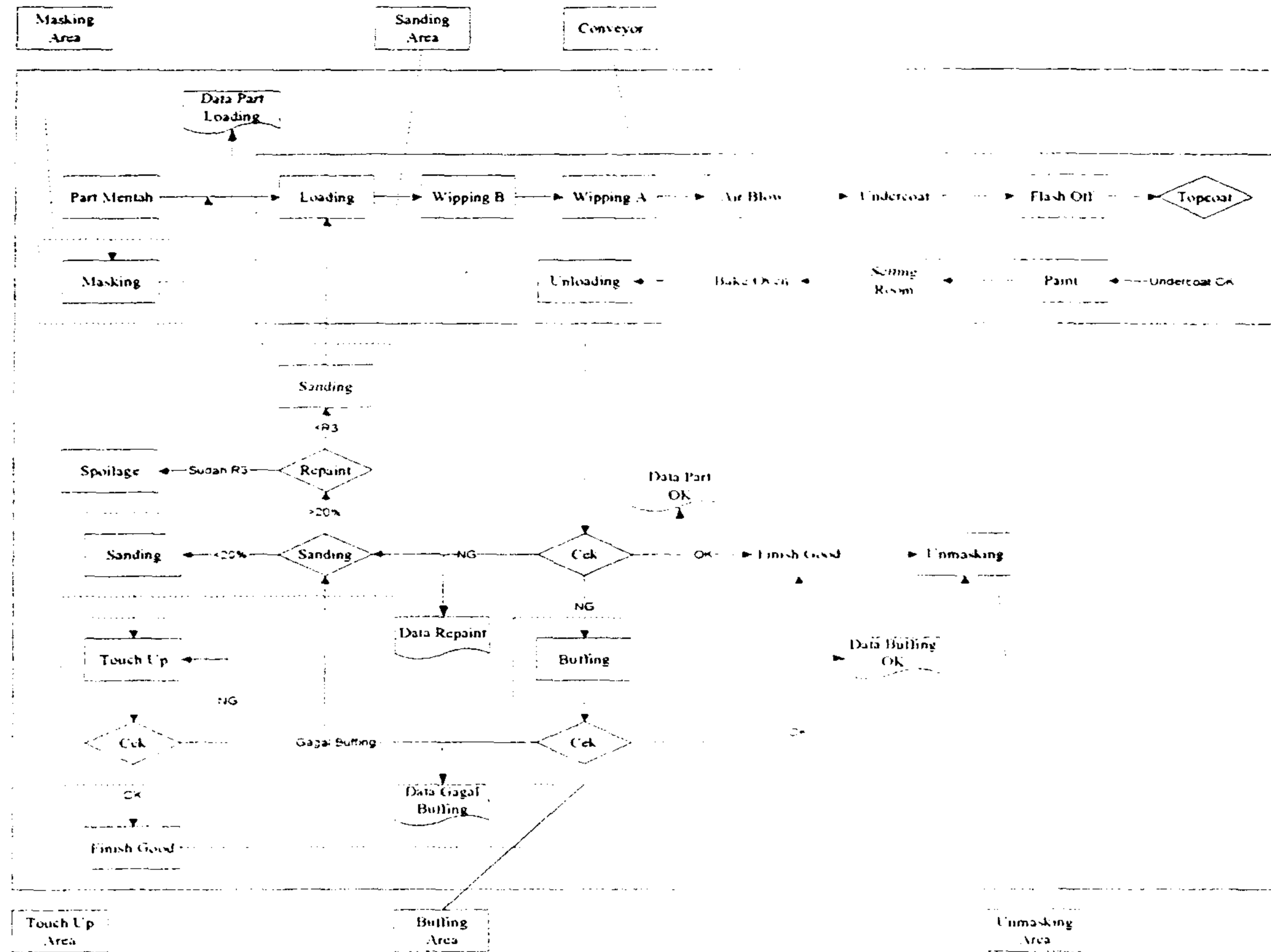
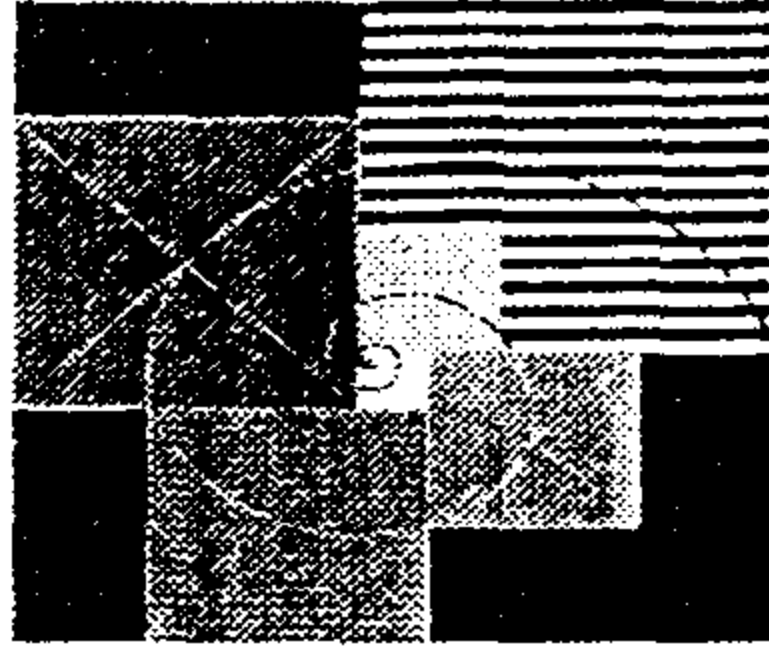
Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

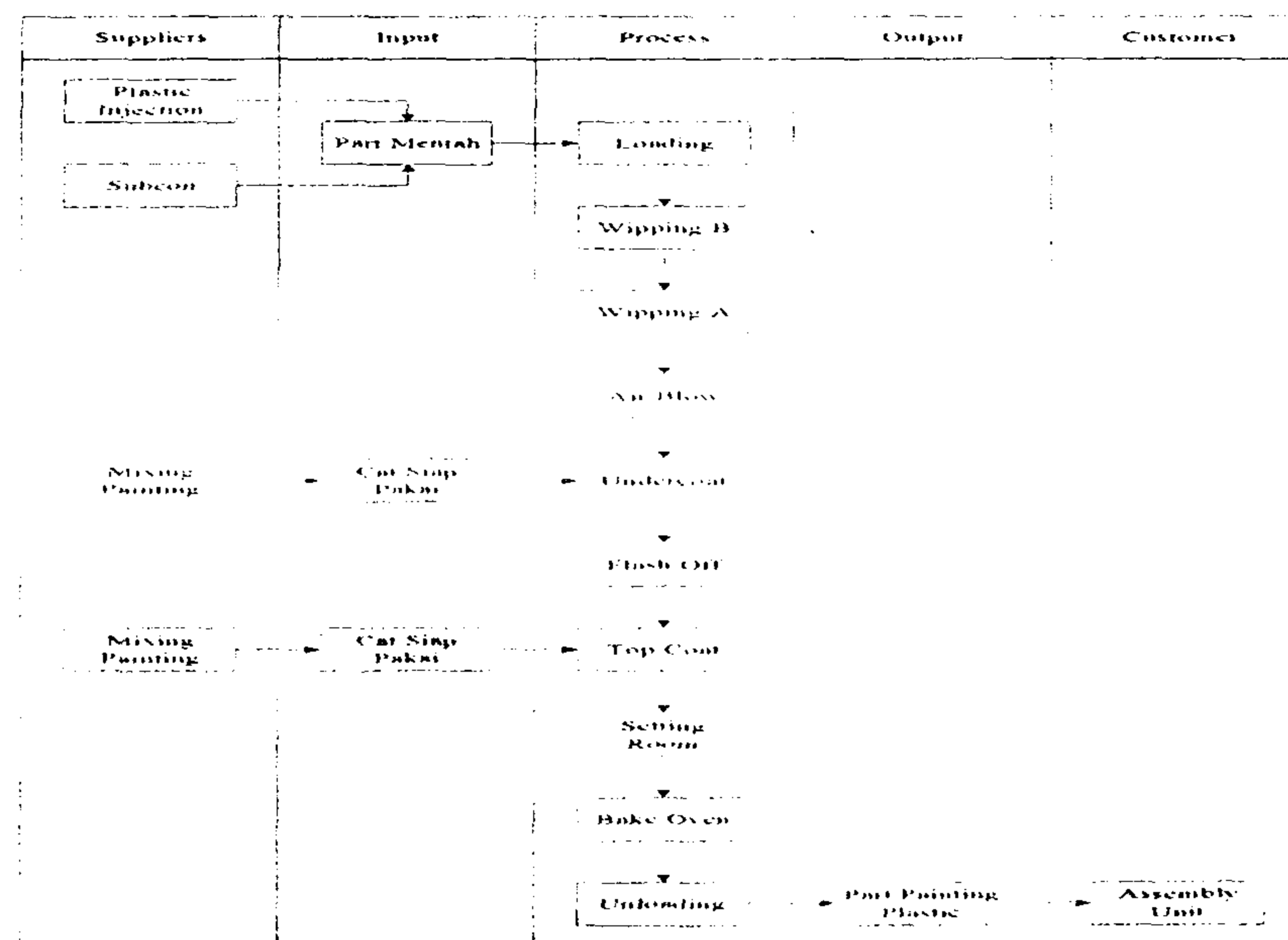
Penerapan metode *lean six sigma* terdiri dari 5 tahapan, yaitu DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) [1,2,6,7]. Tahapan-tahapan tersebut dilakukan untuk membantu dalam memperbaiki kecepatan proses kerja dan menurunkan *reject* produk *Painting plastic*.

Tahap Define

Langkah awal perlu diketahui terlebih dahulu bagaimana proses produksi di *Painting Plastic*. Gambar 2 mendeskripsikan proses produksi di *Painting Plastic*. Diagram SIPOC (*Suppliers, Input, Process, Output, Customer*) pada lini *Painting Plastic PT. X* dapat dilihat pada Gambar 3.

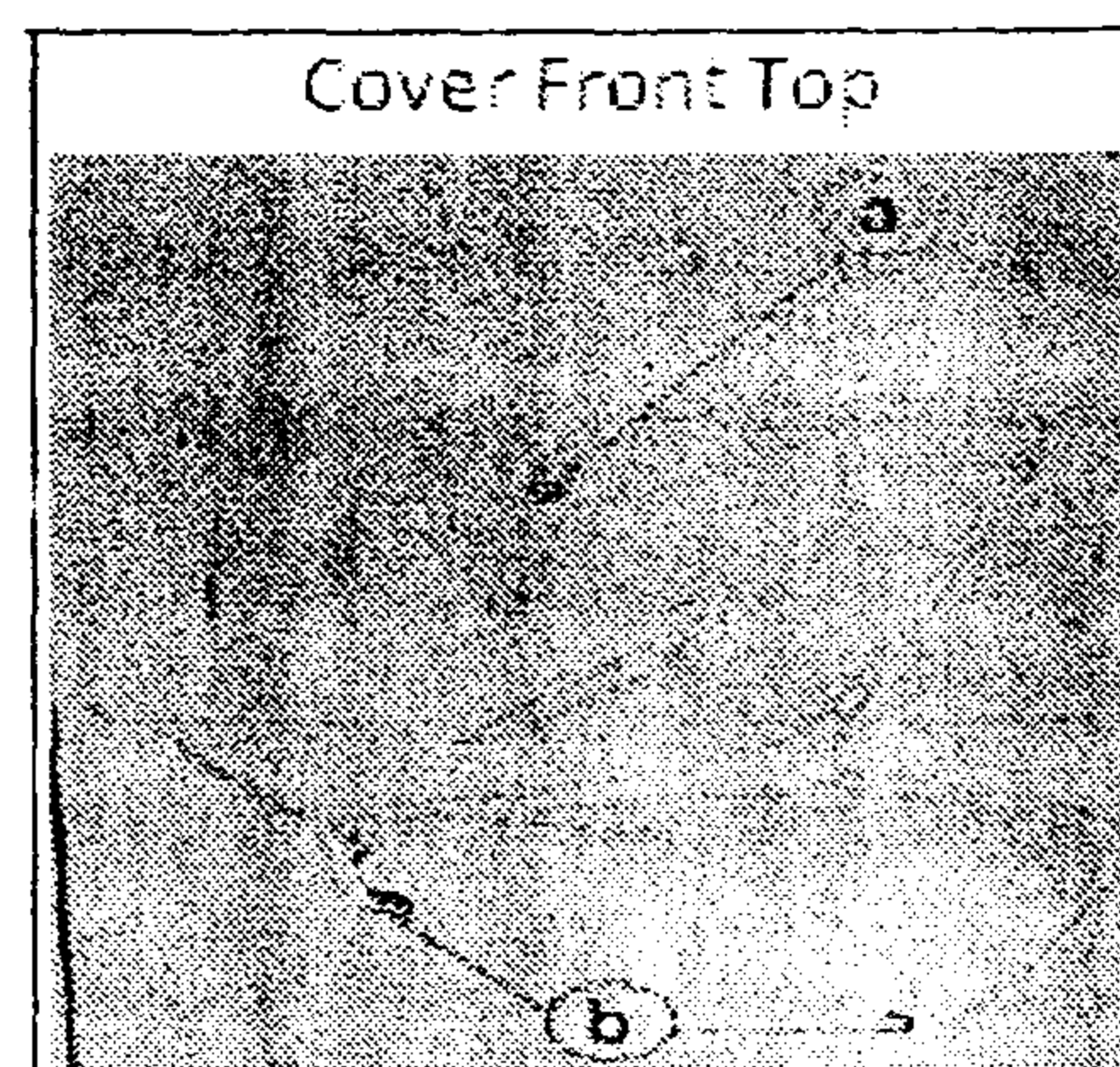


Gambar 2. Current Diagram Alir Proses Produksi Painting Plastic

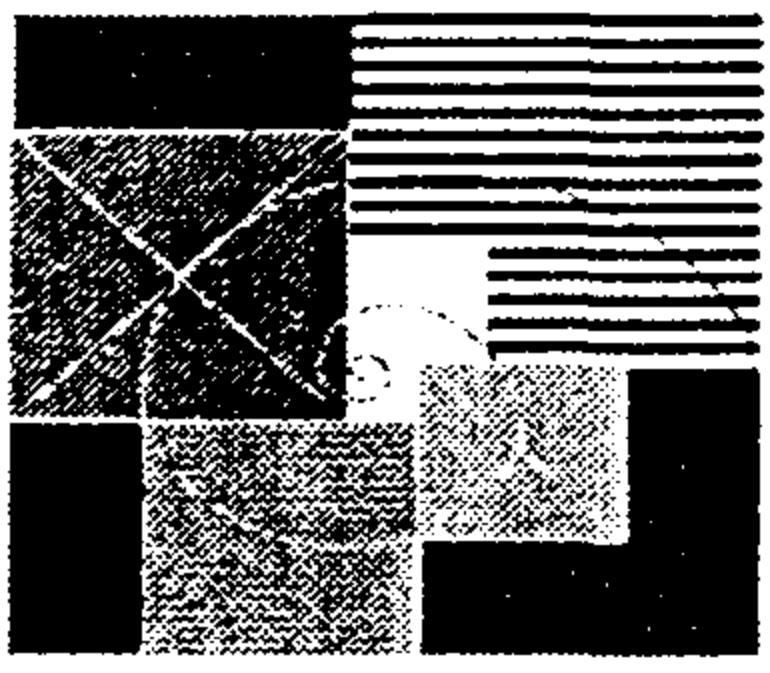


Gambar 3. Diagram SIPOC Painting Plastic PT. X

Data VOC (*Voice Of Customer*) pada Part Painting Plastic Cover Front Top Black tipe KWWX adalah *Standard Visual Painting Plastic*, yang dapat dilihat pada Gambar 4. Keterangan *Standard Visual Painting Plastic* Cover Front Top Black tipe KWWX pada Gambar 4 dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 4. Standard Visual Painting Plastic Cover Front Top Black tipe KWWX



Tabel 1. Keterangan *Standard Visual Painting Plastic*

No	Area	Standard
1	Grade a	<ul style="list-style-type: none">• Tidak diizinkan: retak, gloss tidak rata, mengelupas, pudar, buram, pinhole, gores, gelombang, tipis.• Orange peels, deformasi, keriput, cacat permukaan diizinkan bila tidak terlihat dari jarak 0,5m dengan penerangan 300 lux.• Belang, meler, bintik, diizinkan bila tidak terlihat dari jarak 0,5m, dibawah penerangan 500 lux.• Dust particle diizinkan 2 buah, dengan diameter <0,3 mm.• Serat diizinkan, bila tidak mencolok.
2	Grade b	<ul style="list-style-type: none">• Tidak diizinkan: Retak, mengelupas, pudar, buram, pinhole, gores, gelembung.• Tipis tidak diizinkan, kecuali tidak mencolok di sekitar daerah bending.• Gloss tidak merata diizinkan bila tidak mencolok.• Orange peels, deformasi, keriput, kasar, cacat permukaan, diizinkan bila tidak terlihat 1m, dibawah penerangan 300 lux.• Belang, meler, bintik, diizinkan bila tidak terlihat dari jarak 1m, dibawah penerangan 500 lux.• Dust particle diizinkan 2 buah, dengan diameter <0,5mm.• Serat diizinkan, panjang <3mm, dengan interval antar serat minimal 100mm.
*	Note	<ol style="list-style-type: none">1. Dust particle berada dalam area 300mm²2. Dust particle dilihat dari jarak 0,5m, dibawah penerangan 1000lux.3. Bagian parting line harus terkena cat.

Tahap Measure

Proses produksi *Painting Plastic* di PT. X telah menggunakan sistem conveyor berupa hanger yang digantung pada rel. Dengan kecepatan konveyor (v) = 1450 mm/menit dan jarak antar *hanger* (s) = 750 mm, didapat waktu perpindahan tiap *hanger* (t) = $\frac{s}{v} = \frac{750}{1450} = 31$ detik. Dalam 1 *hanger*, terdapat 2 buah CFT *Black* tipe KWWX. Dalam perhitungan waktu proses produksi hingga waktu baku, dihitung per 1 buah part.

Perhitungan waktu proses produksi

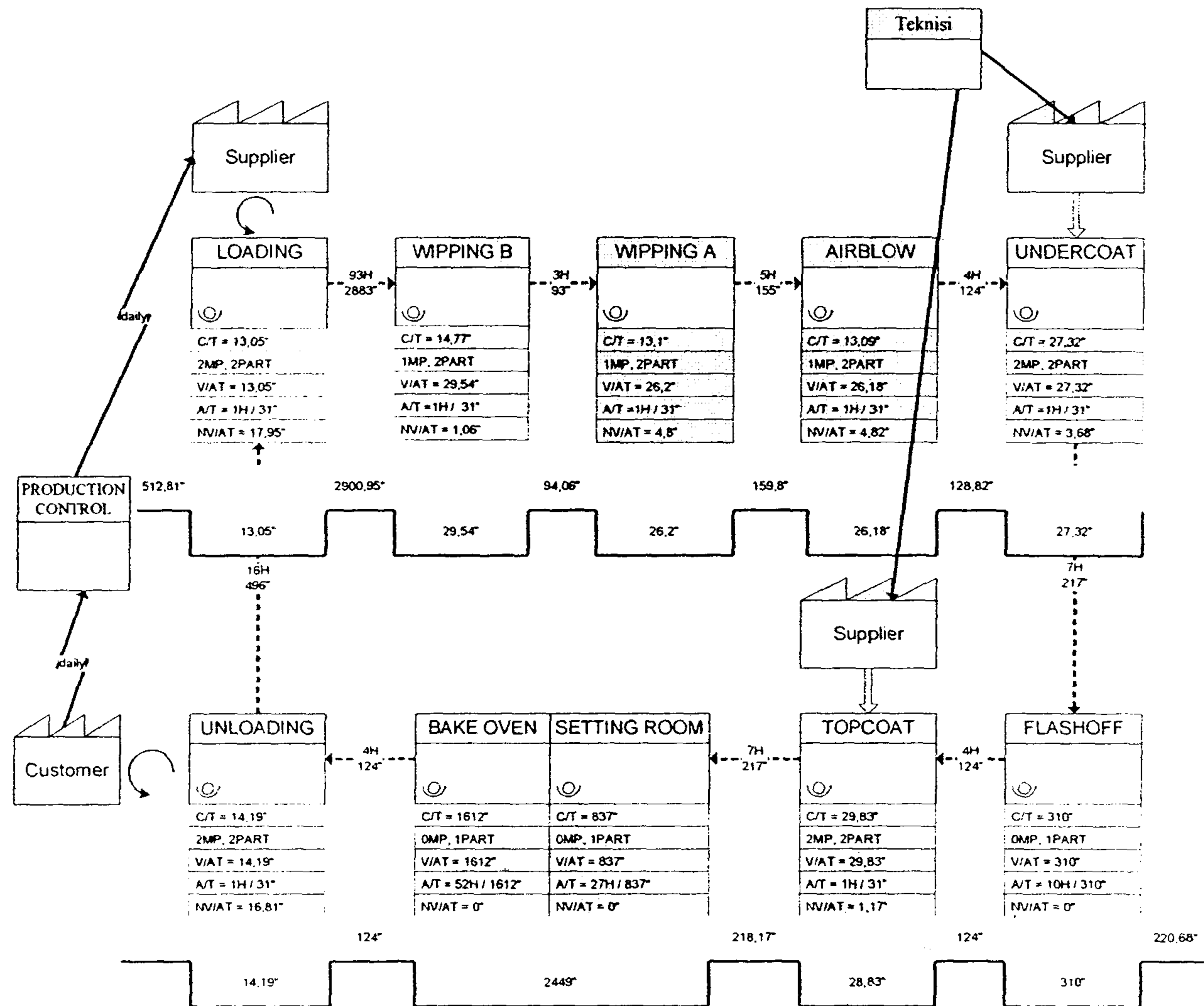
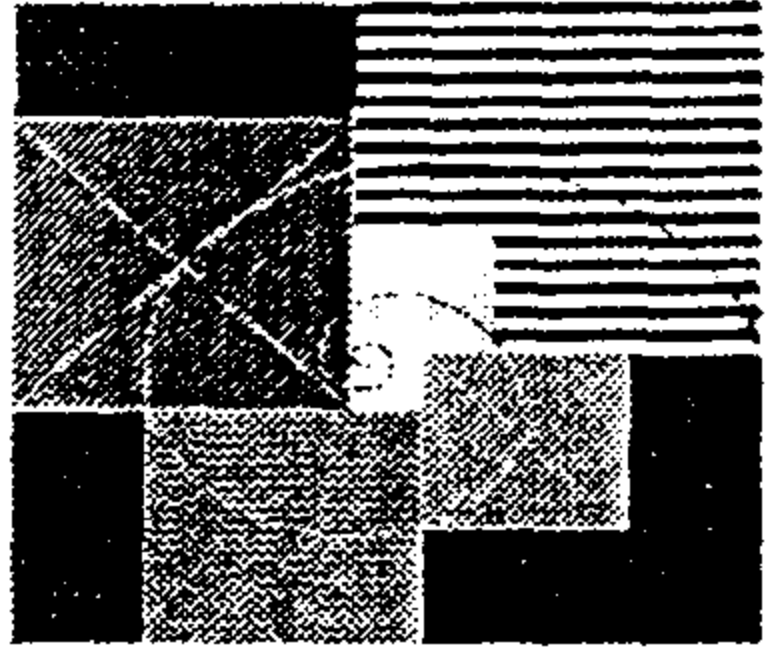
Pada pengukuran waktu proses produksi, akan dilakukan perhitungan waktu siklus, uji kenormalan data, uji keseragaman, dan uji kecukupan data. Jika data tidak mencukupi, maka dilakukan perhitungan ulang waktu siklus, sedangkan jika data telah mencukupi, maka dilanjutkan ke perhitungan waktu normal dan perhitungan waktu baku. Setelah didapatkan perhitungan waktu baku, dilanjutkan perhitungan proses *cycle efficiency* untuk mengetahui sejauh mana efisiensi proses *painting plastic* mulai dari proses *loading* sampai proses *Unloading*. Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan *lead time process* dan kecepatan proses pada *painting plastic*.

Dalam penelitian ini ditetapkan tingkat ketelitian sebesar 5% dan tingkat keyakinan 95%. Dari waktu baku yang didapat, dapat dihitung jumlah waktu yang bernilai tambah (*value added time*) dan waktu yang tidak bernilai tambah (*non value added time*). Selanjutnya data itu dapat diolah ke dalam *Value Stream Map Painting Plastic Part CFT Black* tipe KWWX di *Line F* yang mana ditunjukkan pada Gambar 5.

Perhitungan PCE untuk proses produksi *Painting Plastic* part CFT *Black* tipe KWWX adalah:

$$PCE = \frac{\text{Value Added Time}}{\text{Total Lead Time}} = \frac{2924,31}{6896,19} = 0,4240 = 42,40\%$$

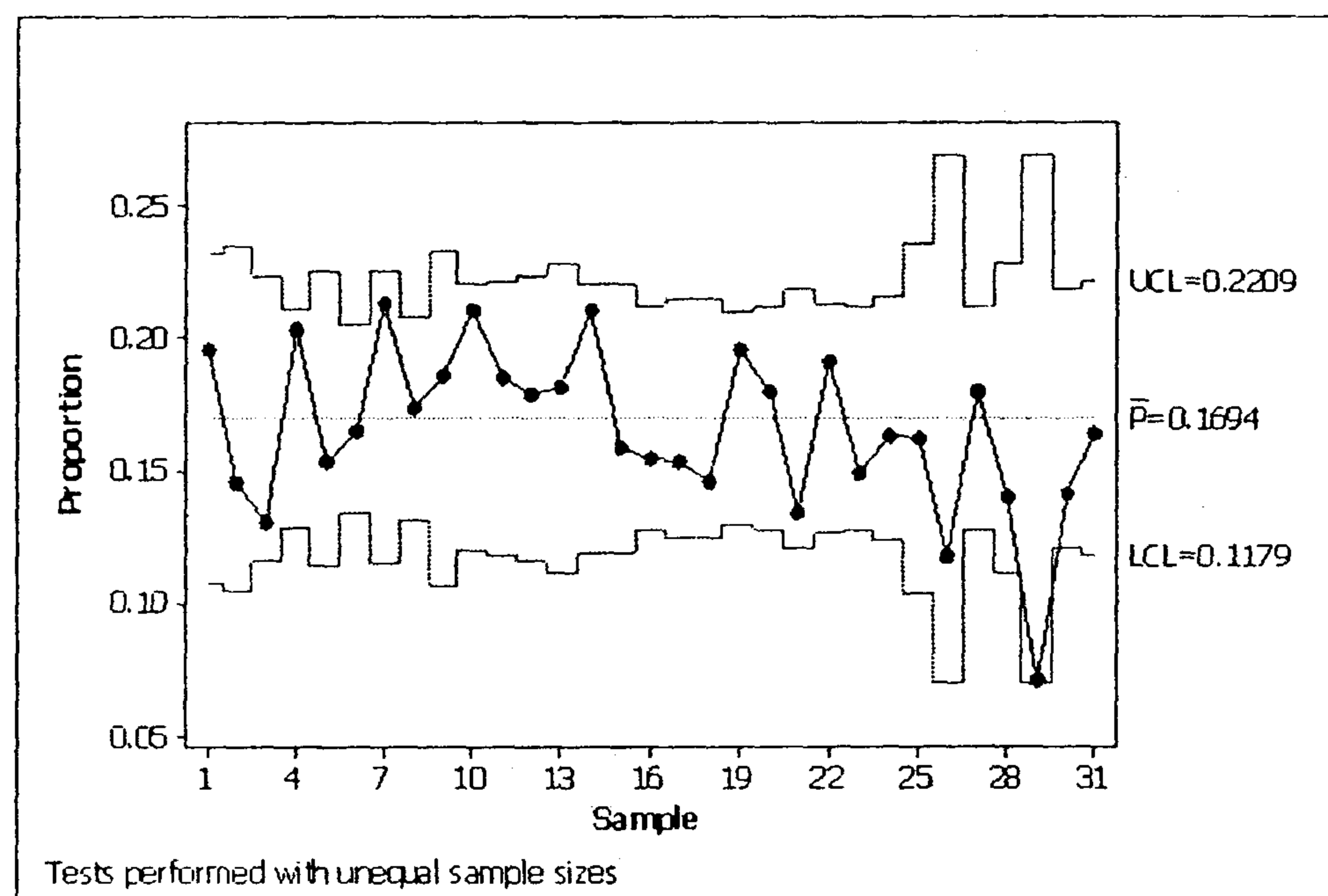
Dari hasil perhitungan, diperoleh bahwa efisiensi proses produksi *Painting Plastic* part CFT *Black* tipe KWWX adalah 42,40%. Dapat disimpulkan bahwa Proses *Painting Plastic* di PT. X bila dibandingkan dengan *World Class PCE* masih berada pada kisaran level *Low End PCE for Assembly Continuous/one piece flow* (sebesar 30%) [1].



Gambar 5. Current Value Stream Map Painting Plastic Part CFT Black Tipe KWWX di Line F

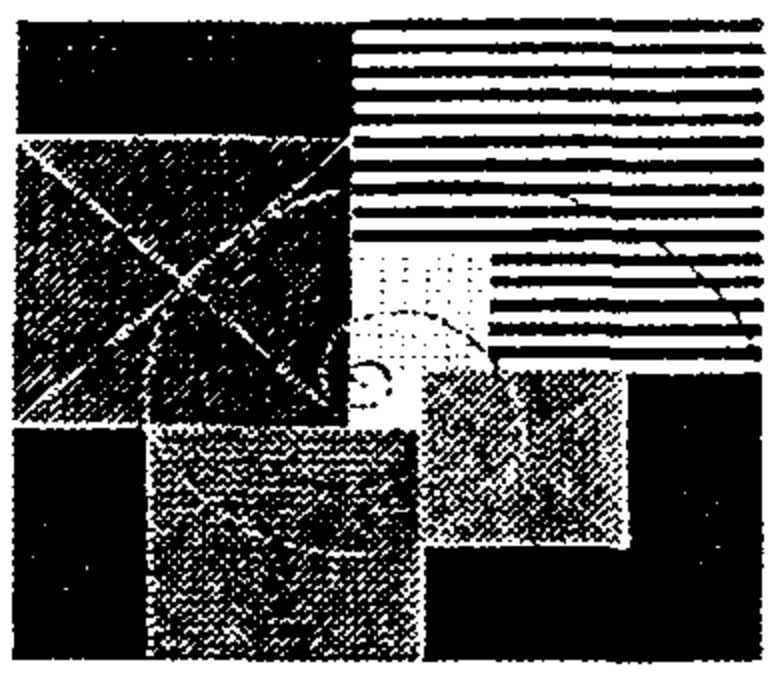
Pengukuran Kualitas Produk

Selanjutnya dilakukan pengamatan dan dibuat peta kendali P (Gambar 6) untuk mengetahui apakah pengerjaan pada proses produksi *Painting Plastic* part CFT Black tipe KWWX sudah berada dalam batas kendali.



Gambar 6. Peta Kendali P pada Proses Produksi *Painting Plastic* part CFT Black tipe KWWX di Line F periode Maret 2011 – Mei 2011

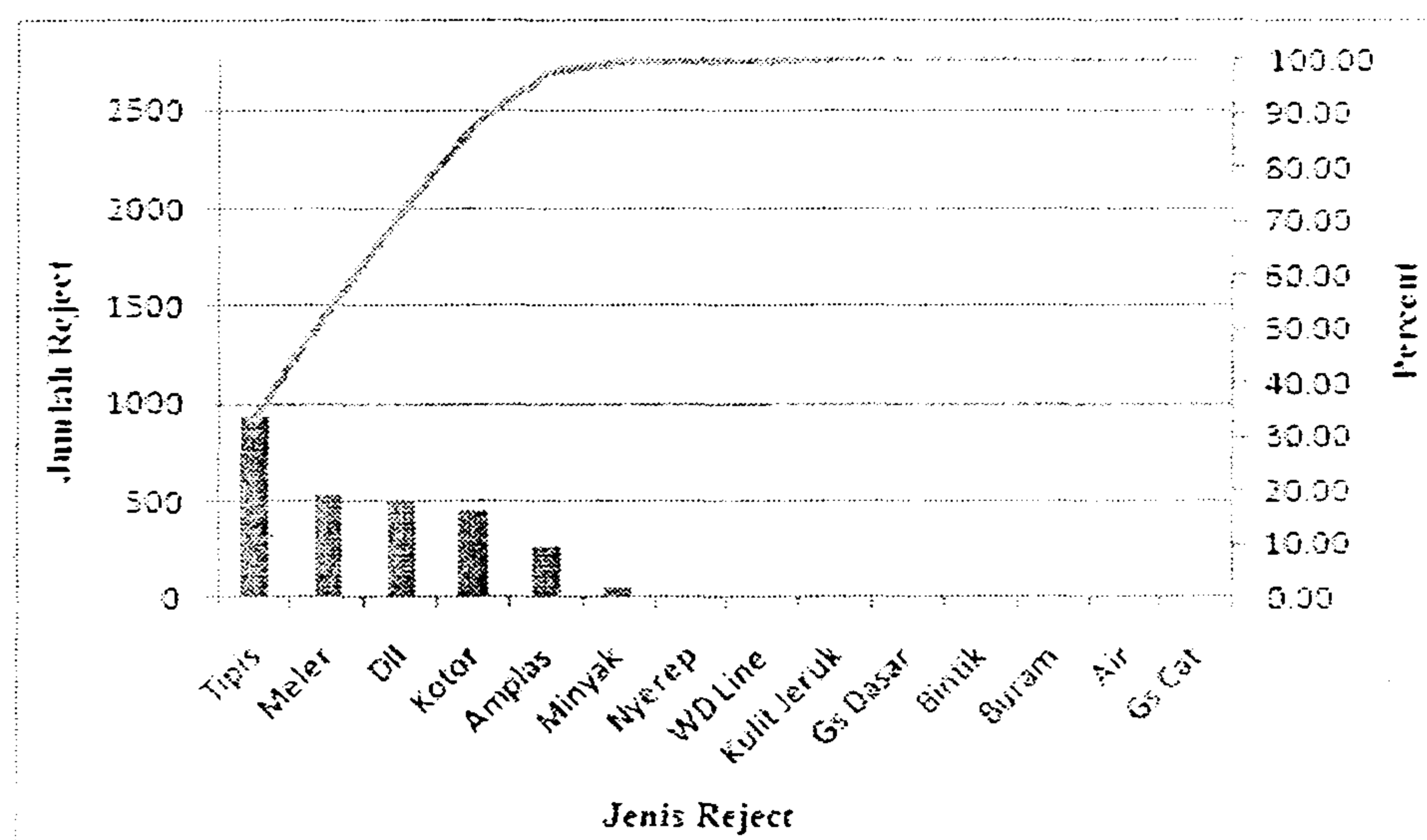
Dari perhitungan, didapat bahwa nilai DPMO pada Line F untuk part CFT Black tipe KWWX adalah 12.101. Jadi tingkat sigma pada *Painting Plastic* Line F untuk part



CFT *Black* tipe KWWX adalah 3,7539. Berdasarkan hasil perhitungan DPMO dan level sigma, maka dapat dikatakan bahwa *Line F* untuk part CFT *Black* tipe KWWX perlu melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas, sehingga dapat mengurangi jumlah produk *reject* atau jumlah *reject* mendekati *zero defect*.

Tahap Analyze

Part CFT *Black* tipe KWWX yang tidak sesuai dengan spesifikasi terdiri dari beberapa jenis *reject*. Untuk memperbaiki *Line F*, jenis-jenis *reject* yang terdapat pada part CFT *Black* tipe KWWX diurutkan dari jenis *reject* yang memiliki jumlah terbesar sampai jenis *reject* yang memiliki jumlah terkecil, sehingga dapat diketahui prioritas jenis *reject* yang akan dianalisis dan diperbaiki. Perbaikan dilakukan pada jenis *reject* yang memiliki jumlah terbesar. Persentase *reject* part CFT *Black* tipe KWWX di *Line F* bulan Maret 2011- Mei 2011 dapat dilihat pada Gambar 7.

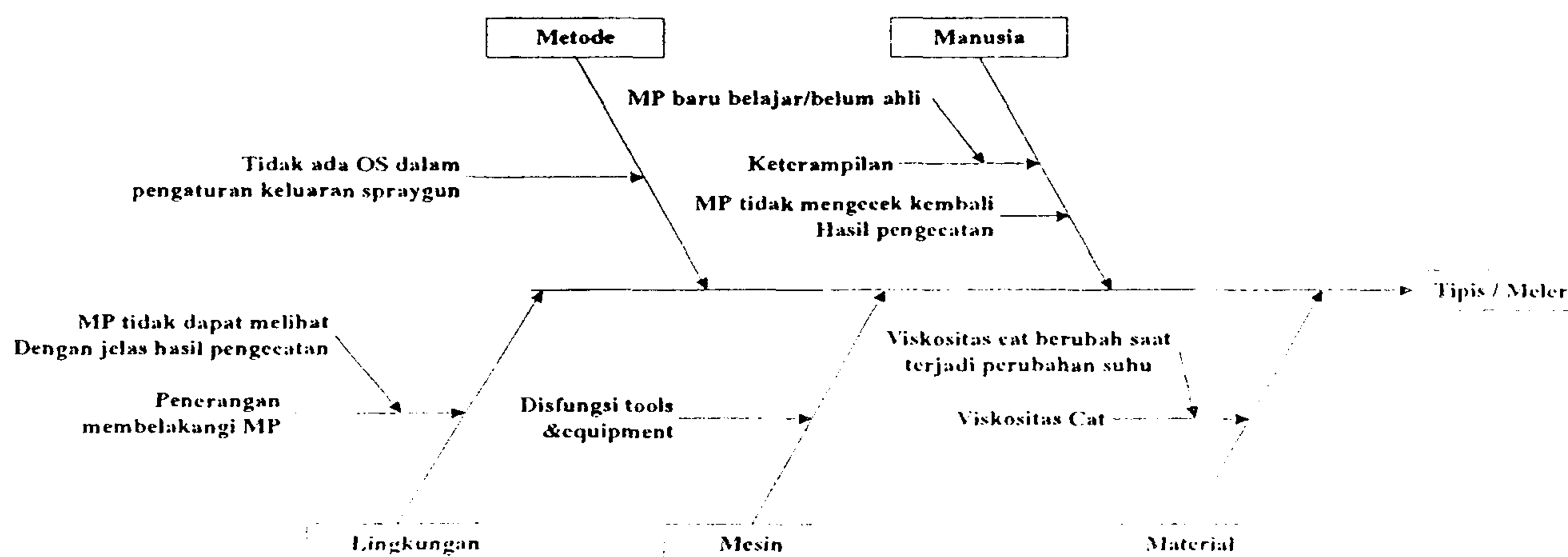


Gambar 7. Diagram Pareto *Reject* part CFT *Black* tipe KWWX di *Line F* bulan Maret 2011- Mei 2011

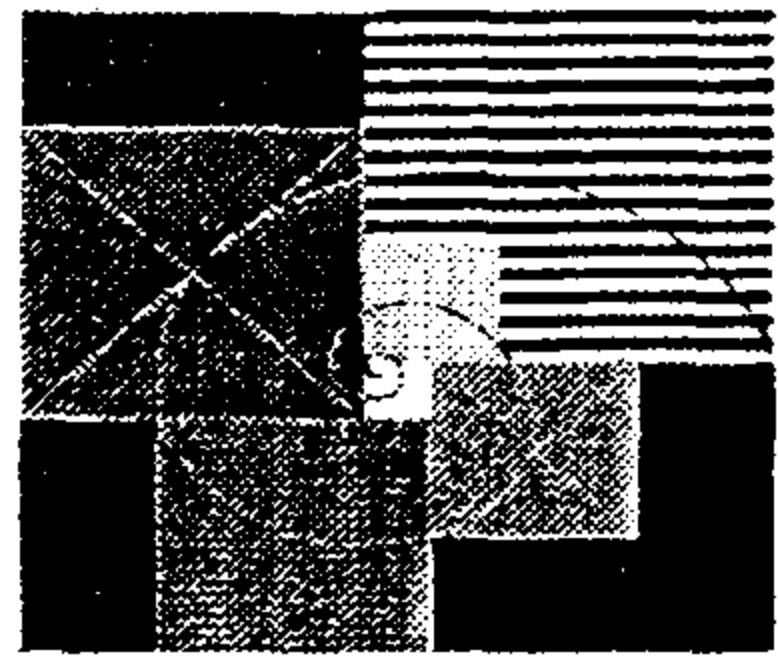
Diagram Sebab Akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Seperti terlihat pada Gambar 7, diketahui bahwa jenis *reject* yang terbesar adalah *reject* tipis, meler, DLL, dan kotor. Untuk itu, tahap analisis ini difokuskan pada akar penyebab masalah dari ketiga jenis *reject* tersebut. Untuk menemukan akar penyebab permasalahan, akan dibuat diagram sebab akibat.

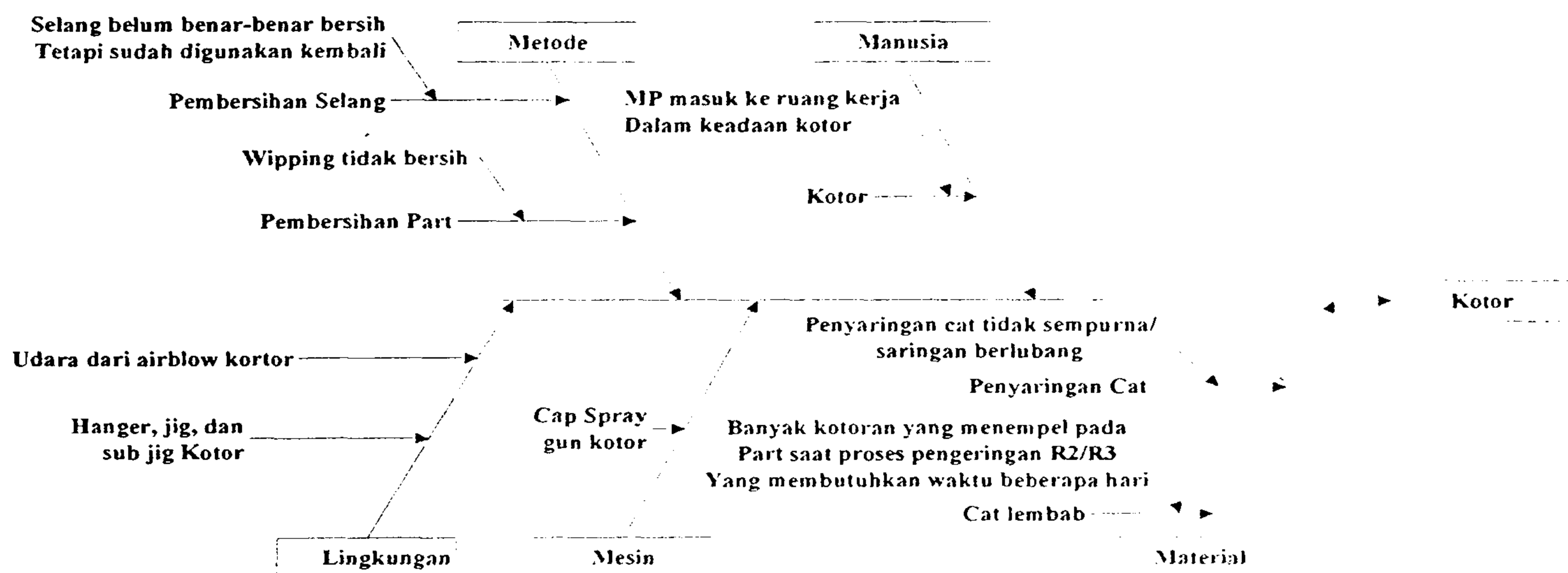
Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara, *reject* meler dan tipis mempunyai penyebab yang sama, untuk itu diagram sebab akibat dari *reject* meler dan tipis digambarkan menjadi satu diagram yang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Sebab Akibat jenis *Reject* Meler/Tipis



Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan jenis *reject* kotor pada part, maka dibuat diagram sebab akibat yang dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Diagram Sebab Akibat jenis *Reject* Kotor

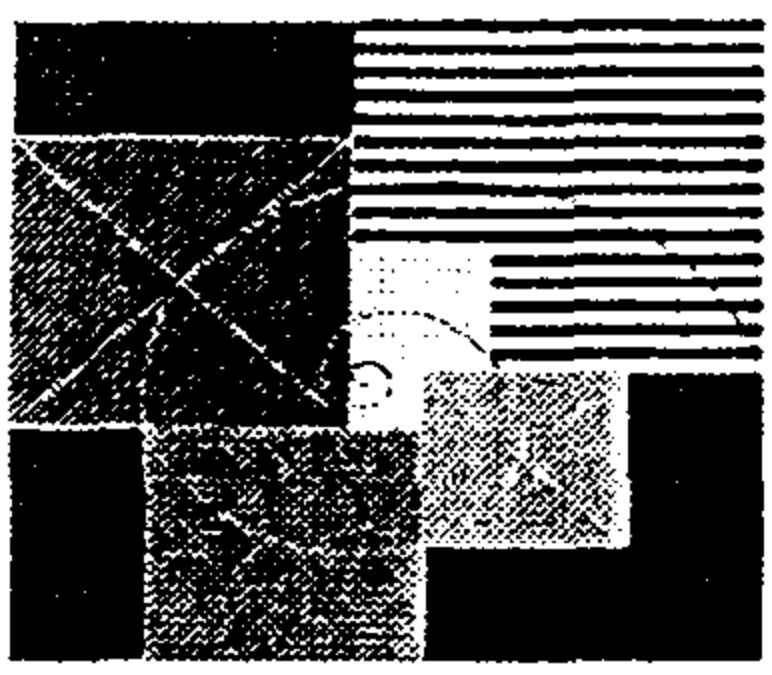
FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Jenis *Reject* tipis/meler merupakan jenis cacat visual dari part. Untuk menganalisa penyebab-penyebab dari jenis *reject* tipis/meler, digunakan FMEA berdasarkan hasil analisis diagram sebab akibat Gambar 8. Tabel FMEA untuk jenis *reject* tipis/meler dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. FMEA untuk jenis *reject* tipis/meler

Item dan Fungsi	Mode Kegagalan Potensial	Akibat Potensial dari Kegagalan	Severity	Penyebab Potensial dari Kegagalan	Kemungkinan Kejadian	Pengendalian Sekarang	Efektivitas Metode Deteksi dan Pencegahan	RPN
Part plastik	Meler/Tipis	Cacat Visual	3	Viskositas cat tidak sesuai standar	3	melakukan pengentalan/pengenceran jika viskositas cat tidak sesuai OS	1	9
				Nozzle mampet	2	TPM Equipment	4	24
				Penerangan membelakangi MP	2	Pengetesan dengan Lux meter	3	36
				Tidak ada OS dalam pengaturan keluaran spraygun	5	MP mengatur sendisi keluaran spraygun	5	75
				MP belum terampil	5	Mengidentifikasi skill operator berdasar tes kompetensi tertulis	4	60
				MP tidak mengecek hasil pengecatan	4	Peneguran MP oleh <i>Quality Control Line</i>	3	36

Jenis *reject* kotor merupakan jenis cacat visual dari part. Untuk menganalisa penyebab-penyebab dari jenis *reject* kotor, digunakan FMEA berdasarkan hasil analisis diagram sebab akibat yang sebelumnya telah dijelaskan. Tabel FMEA untuk jenis *reject* kotor dapat dilihat pada Tabel 3.



Tabel 3. FMEA untuk jenis *reject* kotor

Item dan Fungsi	Mode Kegagalan Potensial	Akibat Potensial dari Kegagalan	Severity	Penyebab Potensial dari Kegagalan	Kemungkinan Kejadian	Pengendalian Sekarang	Efektivitas Metode Deteksi dan Pencegahan	RPN
Part plastik	Kotor	Cacat Visual	3	Penyaringan cat tidak sempurna	3	Pengecekan saringan tiap penambahan cat	1	9
				Pengeringan part lembab yang lama	5	-	5	75
				Cap <i>spraygun</i> kotor	3	Diganti tiap pergantian <i>shift</i>	3	27
				Udara dari <i>air blow</i> kotor	3	TPM kompresor	3	27
				<i>Hanger, jig, sub jig</i> kotor	5	<i>Maintenance</i> tiap minggu	4	60
				<i>Wipping</i> kurang bersih	3	Penggantian kanebo, air dan <i>chemical cleaner</i> secara berkala	2	18
				<i>Rinsing</i> selang belum bersih	3	Memastikan selang benar-benar bersih sebelum dipakai	2	18
				MP masuk dalam keadaan kotor	4	Menyiapkan pakaian khusus <i>booth painting</i>	4	48

Analisis Risk Priority Number (RPN)

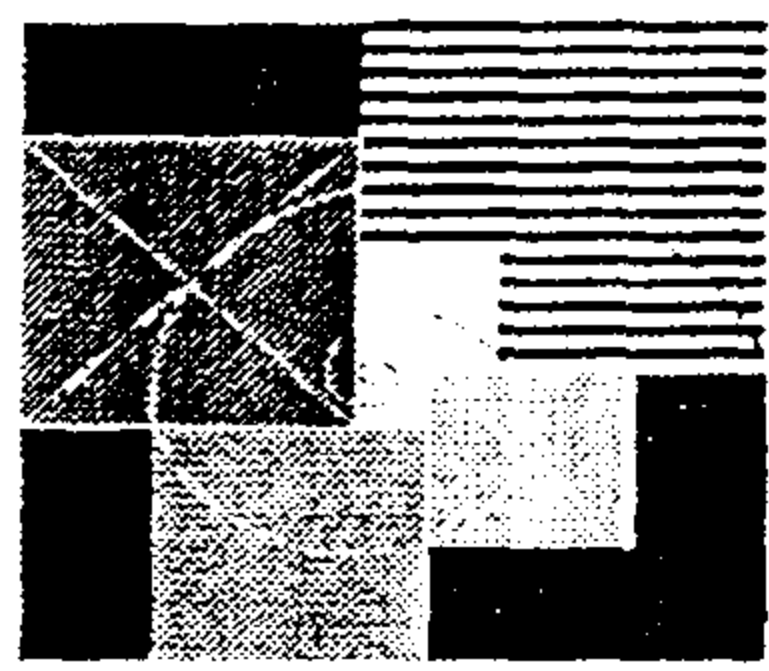
Berdasarkan Tabel 4, maka dapat disimpulkan bahwa penyebab potensial pada jenis *reject* meler/tipis adalah tidak ada OS dalam pengaturan keluaran *spraygun*, dan *man power* yang belum terampil. Sedangkan untuk jenis *reject* kotor, penyebab potensial yang terjadi adalah pengeringan part lembab yang lama dan *hanger, jig, sub jig* yang kotor.

Tabel 4. Nilai RPN dari penyebab potensial

Mode Kegagalan Potensial	Penyebab Potensial	RPN
Tipis/meler	Viskositas cat tidak sesuai standar	9
	<i>Nozzle</i> mampet	24
	Penerangan membelakangi MP	36
	Tidak ada OS dalam pengaturan keluaran <i>spraygun</i>	75
	MP belum terampil	60
	MP tidak mengecek hasil pengecatan	36
Kotor	Penyaringan cat tidak sempurna	9
	Pengeringan part lembab yang lama	75
	Cap <i>spraygun</i> kotor	27
	Udara dari <i>air blow</i> kotor	27
	<i>Hanger, jig, sub jig</i> kotor	60
	<i>Wipping</i> kurang bersih	18
	<i>Rinsing</i> selang belum bersih	18
MP masuk dalam keadaan kotor	48	

Tahap Improve

Tabel 5 merupakan rangkuman usulan perbaikan untuk mengurangi pemborosan di *Painting Plastic* PT. X. Dan, jika usulan untuk menambah proses pembersihan *hanger, jig, dan sub jig* diimplementasikan, maka didapat *Value Stream Map* yang baru. *Value Stream Map* yang baru dapat dilihat pada Gambar 10.

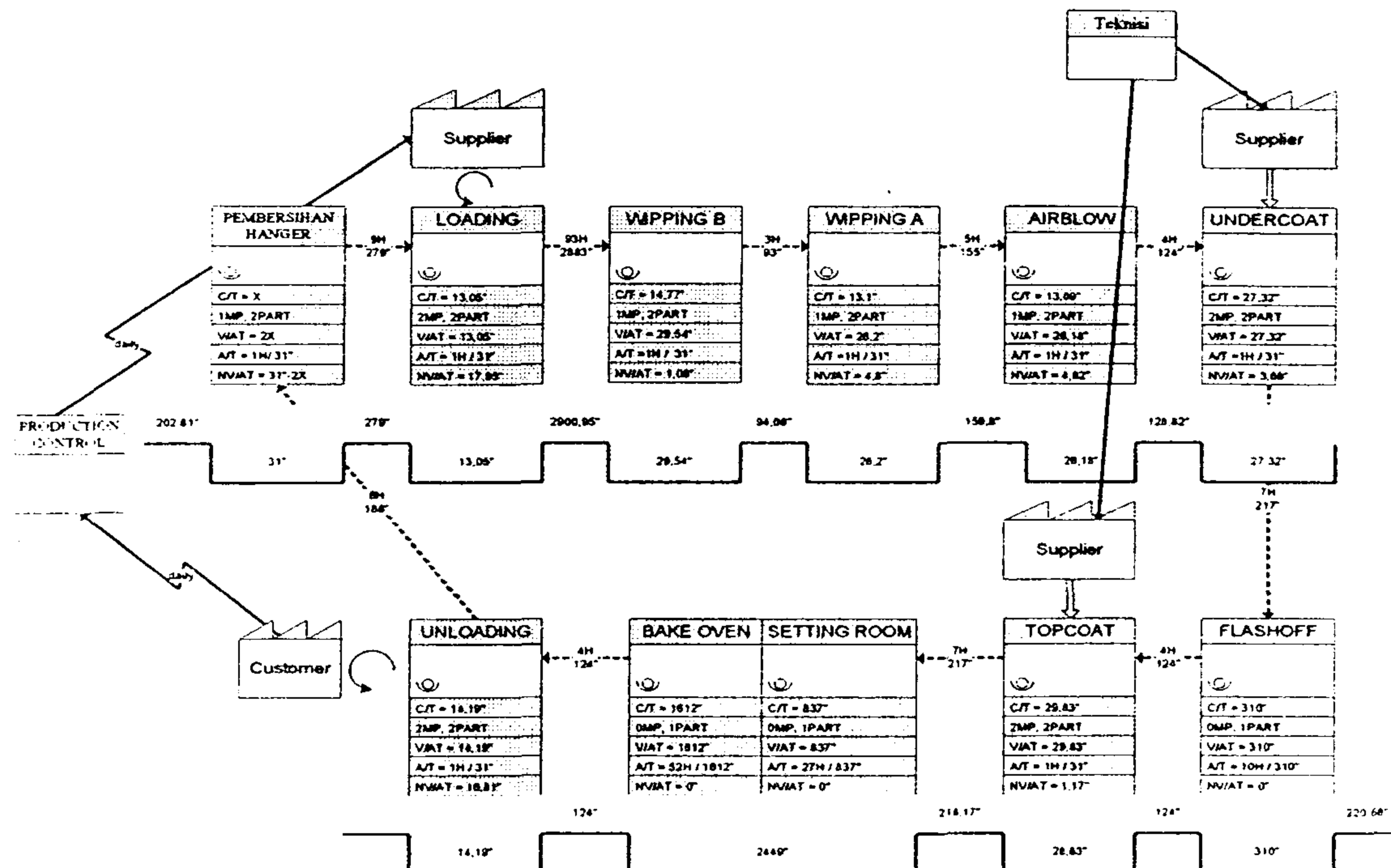
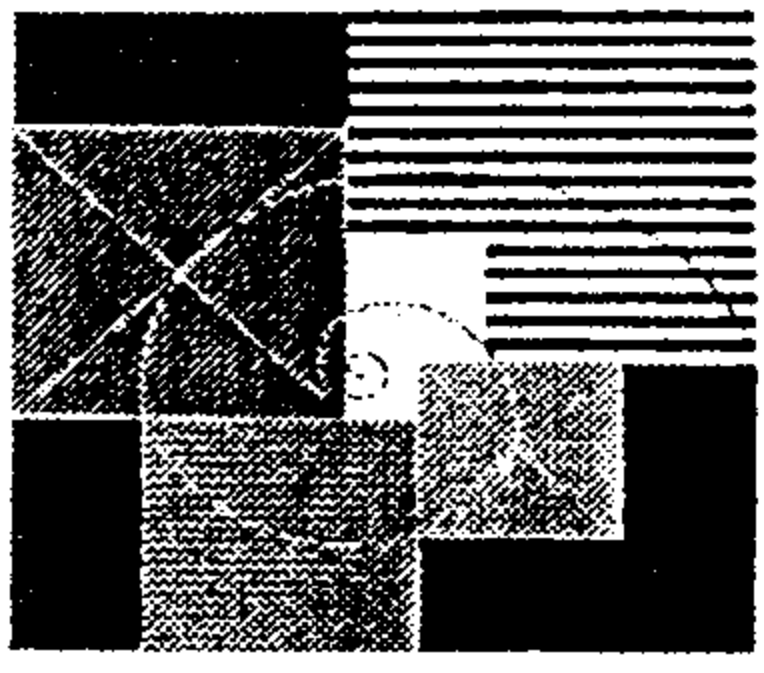


Tahap Control

Tahap *control* merupakan tahap pengukuran dan pengendalian terhadap implementasi yang telah dilakukan. Pada tahap *control* akan diketahui apakah tindakan perbaikan (*improve*) yang telah dilakukan dapat berjalan dengan baik atau tidak. Karena keterbatasan waktu, nilai KPI-Q setelah diadakan perbaikan tidak dihitung. Pemarkingan part di *sanding* sudah dapat berjalan, tetapi dalam perekapan datanya belum dapat dilaksanakan dengan baik karena MP harus tetap mengisi data rekap yang lama. Untuk pemecahan jenis *reject* DLL ke dalam beberapa jenis *reject* telah mengurangi jumlah *reject* DLL dalam 30 kali sampel, jadi dapat dikatakan pemecahan jenis *reject* DLL menjadi beberapa jenis *reject* dapat berfungsi dengan baik.

Tabel 5. Usulan Perbaikan untuk Mengurangi Pemborosan di *Painting Plastic* PT.X

No	Permasalahan	Usulan Perbaikan	Pelaksanaan		Keterangan
			Ya	Tidak	
1	Tidak ada OS dalam pengaturan keluaran <i>spraygun</i>	menentukan OS besar keluaran dari <i>spraygun</i>	√		Proses pengecatan dapat lebih terstandar
2	MP belum terampil	Training proses <i>spray</i> secara reguler untuk operator	√		dapat meningkatkan keterampilan MP
3	Penerangan membelakangi MP, ada lampu yang padam dan redup	mengganti lampu yang padam dan yang telah redup dengan lampu yang baru	√		Penggantian dilakukan saat libur lebaran
4	<i>Nozzle</i> mampet	memberikan <i>spare nozzle</i> kepada teknisi masing-masing line agar penanganan dapat dilakukan lebih cepat	√		Pemesanan <i>nozzle</i> agak lama
5	Pengeringan part lembab yang lama	Menambah oven untuk mempercepat proses pengeringan	√		oven masih dipinjam <i>Painting steel</i>
6	<i>Hanger, jig, sub jig</i> kotor	Penambahan proses pembersihan <i>hanger, jig, dan sub jig</i> setelah <i>unloading</i>	√	√	harus diuji terlebih dahulu bagaimana metode pembersihan, korelasi terhadap <i>reject</i> , pembuangan limbah, dan investasi/expense
7	MP masuk dalam keadaan kotor	mengaktifkan kembali <i>blowroom</i> untuk membersihkan operator dari debu sebelum masuk ke <i>spraybooth</i>	√	√	Dipertimbangkan
8	<i>Cap spraygun</i> kotor	penggantian <i>cap spraygun</i> tiap jam	√		Boleh diimplementasikan
9	Udara dari <i>air blow</i> kotor	memasukkan proses <i>maintenance air blow</i> ke dalam jadwal <i>maintenance regular</i>	√	√	Dipertimbangkan
10	Banyaknya jumlah <i>reject</i> "DLL"	menjabarkan <i>reject</i> "DLL" pada <i>Production Control Painting Plastic</i> dengan mengganti jenis <i>reject</i> yang jarang terjadi	√		Boleh diimplementasikan
11	Tidak terdatanya part <i>Finish Good</i> hasil <i>repaint</i>	membuat <i>visual display</i> dan mengganti tabel <i>Production Control Painting Plastic</i>	√		Boleh diimplementasikan
12.	Banyak part NG yang lolos ke <i>customer</i>	Membuat <i>visual display standard visual painting plastic</i>	√		Boleh diimplementasikan



Gambar 10. Future Value Stream Map Painting Plastic Part CFT Black Tipe KWWX di Line F milik PT. X.

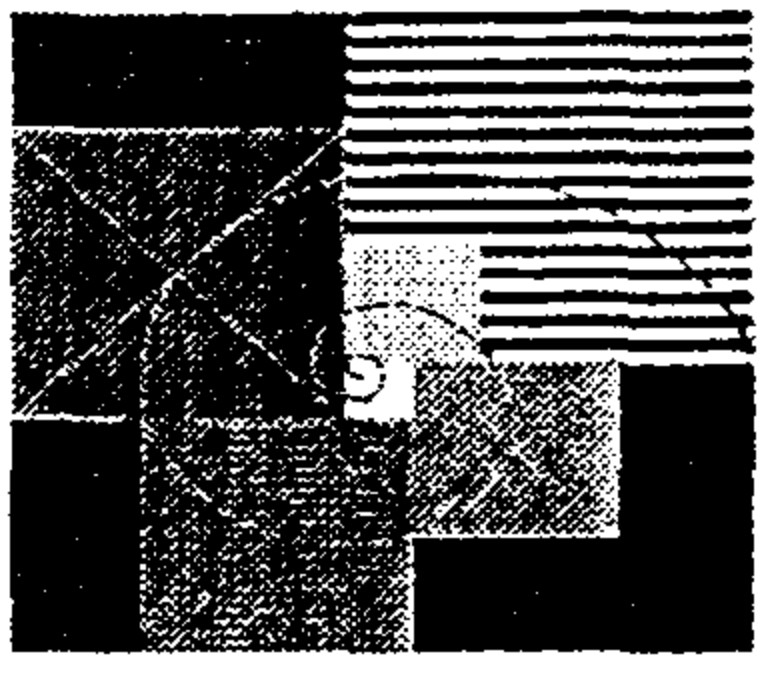
Tabel 6. Analisis QCDSME pada penambahan proses pembersihan hanger, jig, dan sub jig yang kotor setelah unloading

Quality	Jig Stripper		Sikat Kawat		Sikat Plastik		Paint Remover		Keterangan
	membersihkan paling bersih	8	mengurangi ketebalan cat, tetapi akan membuat kutikel pada permukaan	3	hanya menghilangkan gram	4	dapat membersihkan cat dengan bersih	7	
Cost	Investasi: 1M Expense: expensive	3	Cheap	8	Cheap	9	Middle	6	1 - 10 = high invest to low invest
Delivery (Kapasitas)	Butuh 5 orang	5	Butuh 1 orang	8	Butuh 1 orang	8	Butuh 2 orang	7	1 - 10 = low capacity to high capacity
Safety	memungkinkan terjadi kecelakaan kerja	4	kemungkinan kecil terjadi kecelakaan kerja	6	akan sangat jarang terjadi kecelakaan kerja	7	kemungkinan kecil terjadi kecelakaan kerja	6	1 - 10 = low safety to high safety
Moral	pekerjaan cukup berat	4	pekerjaan cukup ringan	7	pekerjaan cukup ringan	7	pekerjaan ringan	6	1 - 10 = low morale to high morale
Environment	debu cat terkontrol	8	debu cat tidak terkontrol	4	debu cat tidak terkontrol	5	debu cat terkontrol	7	1 - 10 = low controlled to high controlled
Total		32		36		40		39	

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. *Process Cycle Eficiency* (PCE) pada proses produksi *Painting Plastic* part CFT Black tipe KWWX di Line F adalah 42,40% dengan level sigma 3,75.
2. Penyebab utama persentase jumlah *reject* part CFT Black Tipe KWWX melebihi target KPI-Q (*Key Performance Indicator of Quality*) adalah *reject* tipis, *reject* meler, *reject* lainnya, dan *reject* kotor.
3. Penyebab masih banyaknya produk dari *painting plastic* yang belum memenuhi standar kualitas yang ditentukan, lolos/tetap dikirim ke *customer* (*assembly unit*) adalah:



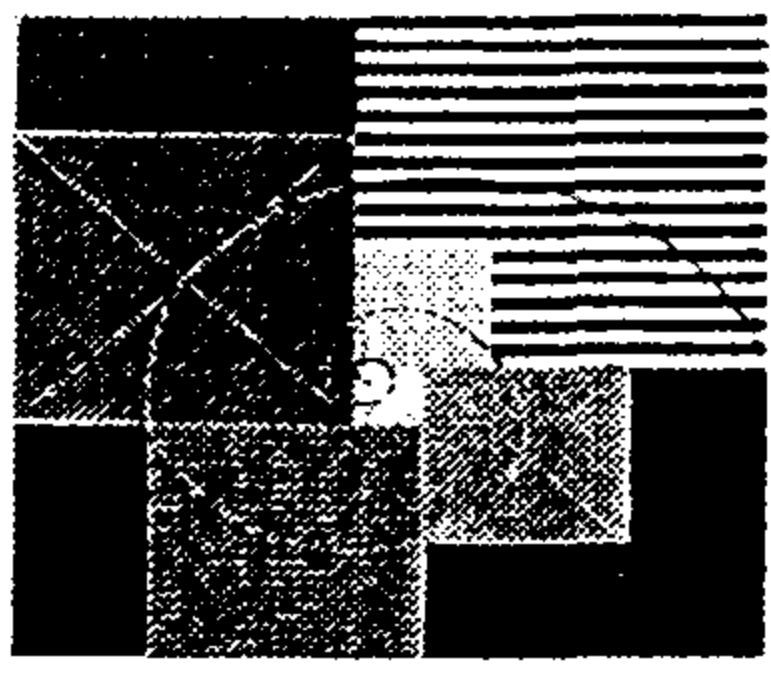
- a. Part menjadi *reject* saat di perjalanan misalnya terjadi benturan.
 - b. *Checkman* kurang teliti dalam pengecekan sehingga part *reject* lolos ke *customer*.
 - c. *Checkman* tidak hafal isi dari *standar visual painting plastic*.
4. Penyebab terjadinya pemborosan pada pemakaian bahan baku cat adalah tidak terdapatnya part *Finish Good* yang pernah di-*repaint*.

Adapun saran-saran yang diberikan yaitu:

1. Menstandarisasi dan mensosialisasikan *Production Control Painting Plastic* dan *visual display* yang baru pada semua *Line* produksi dan semua *shift*.
2. Penataan *layout Painting Plastic* untuk penempatan oven baru.
3. Melakukan uji coba usulan penambahan proses pembersihan *hanger*, *jig*, dan *sub jig* setelah *unloading*, dan melakukan analisa data sebelum dan sesudah melakukan uji coba tersebut.

REFERENSI

1. Gasperz, Vincent. 2007. *Lean Six Sigma For Manufacturing And Services Industries*. Jakarta: Penerbit Gramedia Pustaka Utama.
2. Gasperz, Vincent. 2007. *The Executive Guide To Implementing Lean Six Sigma*. Jakarta: Penerbit Gramedia Pustaka Utama.
3. George, Michael L. 2002. *Lean Six Sigma For Service: How To Use Lean Speed And Six Sigma Quality To Improve Service And Transaction*. New York: Mc Graw-Hill.
4. Hendradi, C. Tri. 2006. *Statistik Six Sigma Dengan Minitab: Panduan Cerdas Inisiatif Kualitas*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
5. Liker, J.K. dan David Meier. 2007. *The Toyota Way Fieldbook: Paduan Untuk Mengimplementasikan Model 4p Toyota*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
6. Ratri, Nurjanah Puspita. 2009. "Perbaikan Sepatu Olah Raga Nike Pada Proses *Assembling* Berdasarkan Metode *Lean Six Sigma* di PT. Nagasaki Paramashoes Industry". Skripsi yang tidak dipublikasikan. Universitas Trisakti: Jakarta.
7. Sutanto, Silvie V.. 2011. "Analisa Efisiensi dan Kualitas Proses Pengecatan Part *Plastic Cover Front Top Black Tipe KWWX* di PT. X dengan Menggunakan Metodologi *Lean Six Sigma*". Skripsi yang tidak dipublikasikan. Universitas Tarumanagara: Jakarta.
8. <http://qualityengineering.wordpress.com/2008/06/30/tahapan-lean-six-sigma-dmaic/>. Diunduh tanggal 12 Februari 2011



Lampiran 1. Data *Value Added* dan *Non Value Added Time* pada Proses Produksi *Painting Plastic Part CFT Black tipe KWWX* di line F

No	Nama Proses	Waktu Tersedia	Waktu Baku (detik)	Jumlah MP/Part	Waktu Terpakai	Waktu Tidak Terpakai	Value Add Time	Non Value Add Time
1	Loading	31	13,05	1	13,05	17,95	13,05	17,95
2	Transportasi ke Wipping b	2883	2883	0	2883	0	0	2883
3	Wipping b	31	14,77	0,5	29,54	1,46	29,54	1,46
4	Transportasi ke Wipping a	93	93	0	93	0	0	93
5	Wipping a	31	13,1	0,5	26,2	4,8	26,2	4,8
6	Transportasi ke Airblow	155	155	0	155	0	0	155
7	Airblow	31	13,09	0,5	26,18	4,82	26,18	4,82
8	Transportasi ke Undercoat	124	124	0	124	0	0	124
9	Undercoat	31	27,32	1	27,32	3,68	27,32	3,68
10	Transportasi ke Flash off	217	217	0	217	0	0	217
11	Flash off	310	310	0	310	0	310	0
12	Transportasi ke Topcoat	124	124	0	124	0	0	124
13	Topcoat	31	29,83	1	28,83	2,17	28,83	2,17
14	Transportasi ke Setting room	217	217	0	217	0	0	217
15	Setting room	837	837	0	837	0	837	0
16	Bake oven	1612	1612	0	1612	0	1612	0
17	Transportasi ke Unloading	124	124	0	124	0	0	124
18	Unloading	31	14,19	1	14,19	16,81	14,19	16,81
19	Transportasi ke Loading	496	496	0	496	0	0	496
Total		7409	-	-	-	-	2924,31	4484,69