



UNIVERSITAS INDONESIA

MENINGKATKAN KUANTITAS KELULUSAN HASIL
PENGECATAN KOMPONEN PLASTIK SEPEDA MOTOR
MELALUI PERBAIKAN METODE KERJA DAN PELATIHAN
EBAT (EVENT-BASED APPROACH TO TRAINING)

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
sarjana teknik

FIQHI HARDIANTO
0806367001

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

DEPOK

JANUARI 2011

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar

Nama : FIQHI HARDIANTO

NPM : 0806367001

Tanda Tangan :

Tanggal : Januari 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : FIQHI HARDIANTO

NPM : 0806367001

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Meningkatkan Kuantitas Kelulusan Hasil Pengecatan Komponen Plastik Sepeda Motor Melalui Perbaikan Metode Kerja Dan Pelatihan EBAT (*Event-Based Approach To Training*)

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Boy Nurtjahyo M, MSIE

Penguji : Ir. Amar Rachman, MEIM

Penguji : Ir. Akhmad Hidayatno, MBT

Penguji : Ir. Djoko S. Gabriel, MT



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : Desember 2010

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmatNya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Boy Nurtjahyo M, MSIE selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Ir. Arian Dhini, ST, MT selaku pembimbing akademis atas dukungannya selama masa kuliah.
3. Bapak Ir. Djoko S. Gabriel, MT, bapak Ir. Akhmad Hidayatno, MBT, bapak Ir. Amar Rachman, MEIM, dan ibu Ir. Erlinda Muslim, MEE atas semua masukan dan sarannya selama masa seminar dan sidang.
4. Kedua orang tua saya tercinta Bapak H. Imam Karyadi dan Ibu Farida dan keluarga saya, yang telah memberikan dukungan doa
5. Pihak perusahaan yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan.
6. Semua teman-teman TIUI 08 ekstensi salemba atas waktunya dalam membantu saya melakukan penelitian.

Akhir kata, penulis berharap kepada Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan saudara-saudara semua. Dan semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Januari 2011

HALAMAN PENGESAHAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FIQHI HARDIANTO

NPM : 0806367001

Program Studi : Teknik Industri

Departemen : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Meningkatkan Kuantitas Kelulusan Hasil Pengecatan Komponen Plastik Sepeda Motor Melalui Perbaikan Metode Kerja Dan Pelatihan EBAT (*Event-Based Approach To Training*)

beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : Januari 2011

Yang menyatakan



(FIQHI HARDIANTO)

ABSTRAK

Nama : Fiqhi Hardianto
Program Studi : Teknik Industri
Judul : Meningkatkan Kuantitas Kelulusan Hasil Pengecatan
Komponen Plastik Sepeda Motor Melalui Perbaikan
Metode Kerja dan Pelatihan EBAT (Event Based Approach
To Training)

Adanya perubahan pada input, proses dan output di bidang industri, disebabkan karena adanya keinginan perubahan dari sumber daya manusia yang ada di dalamnya. Perubahan tersebut tentunya ke arah yang lebih baik terutama perubahan terhadap peningkatan sumber daya manusia itu sendiri. Dengan metode pelatihan EBAT (Event-Based Approach to Training), akan memberikan nilai tambah yang bermanfaat guna meningkatkan kemampuan (*skill*) manusia tersebut terhadap industri yang dikelolanya. Sehingga pada akhirnya manusia dapat memberikan kontribusi pada industri guna meningkatkan aktifitas kerja, straight pass serta produktifitas secara menyeluruh.

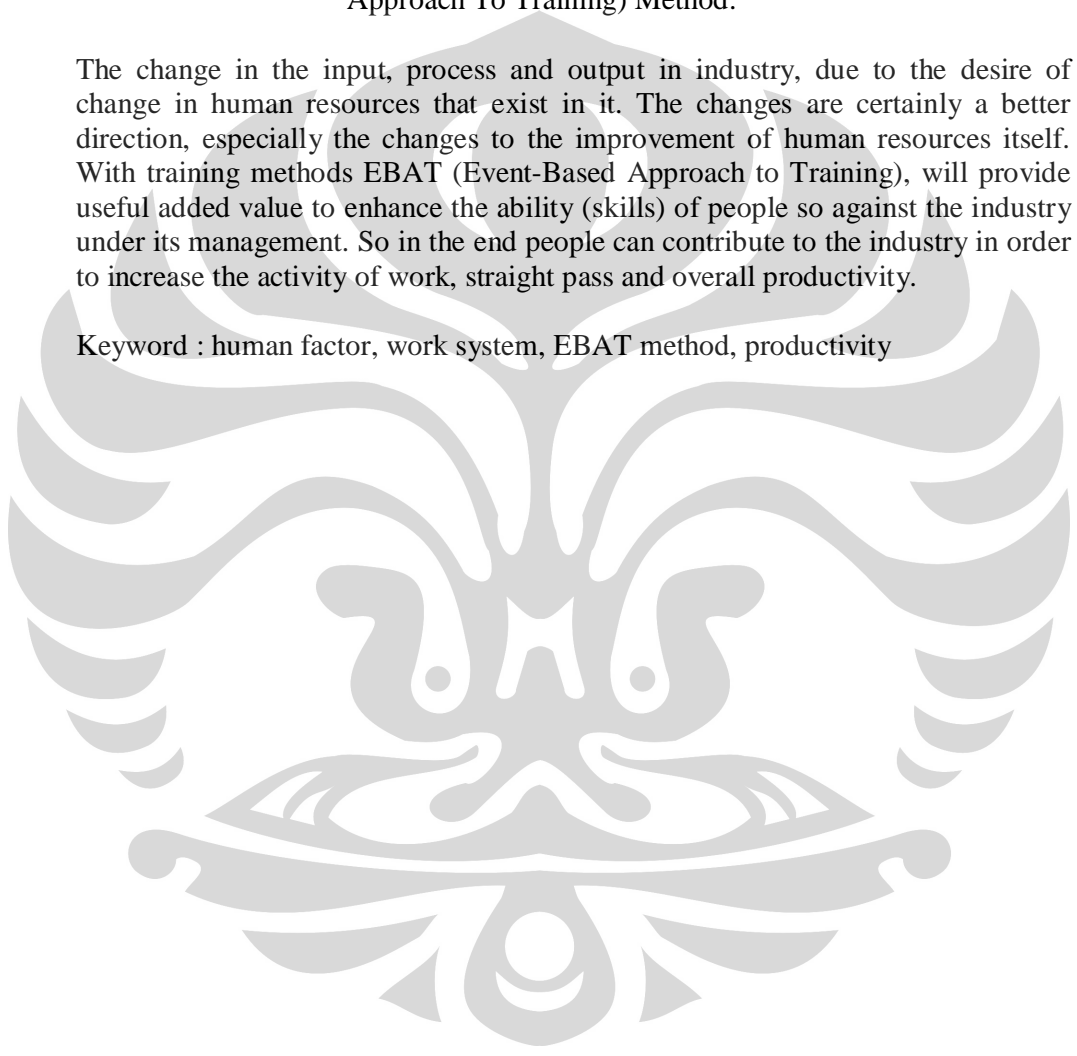
Kata kunci : faktor manusia, sistem kerja, metode EBAT, produktifitas

ABSTRACT

Name : Fiqhi Hardianto
Study programe : Industrial Engineering
Judul : Increasing Straight Pass Production Painting Process
By Improving Work Methods And The Contribution of
Human Factors Training Based on EBAT (Event-Based
Approach To Training) Method.

The change in the input, process and output in industry, due to the desire of change in human resources that exist in it. The changes are certainly a better direction, especially the changes to the improvement of human resources itself. With training methods EBAT (Event-Based Approach to Training), will provide useful added value to enhance the ability (skills) of people so against the industry under its management. So in the end people can contribute to the industry in order to increase the activity of work, straight pass and overall productivity.

Keyword : human factor, work system, EBAT method, productivity

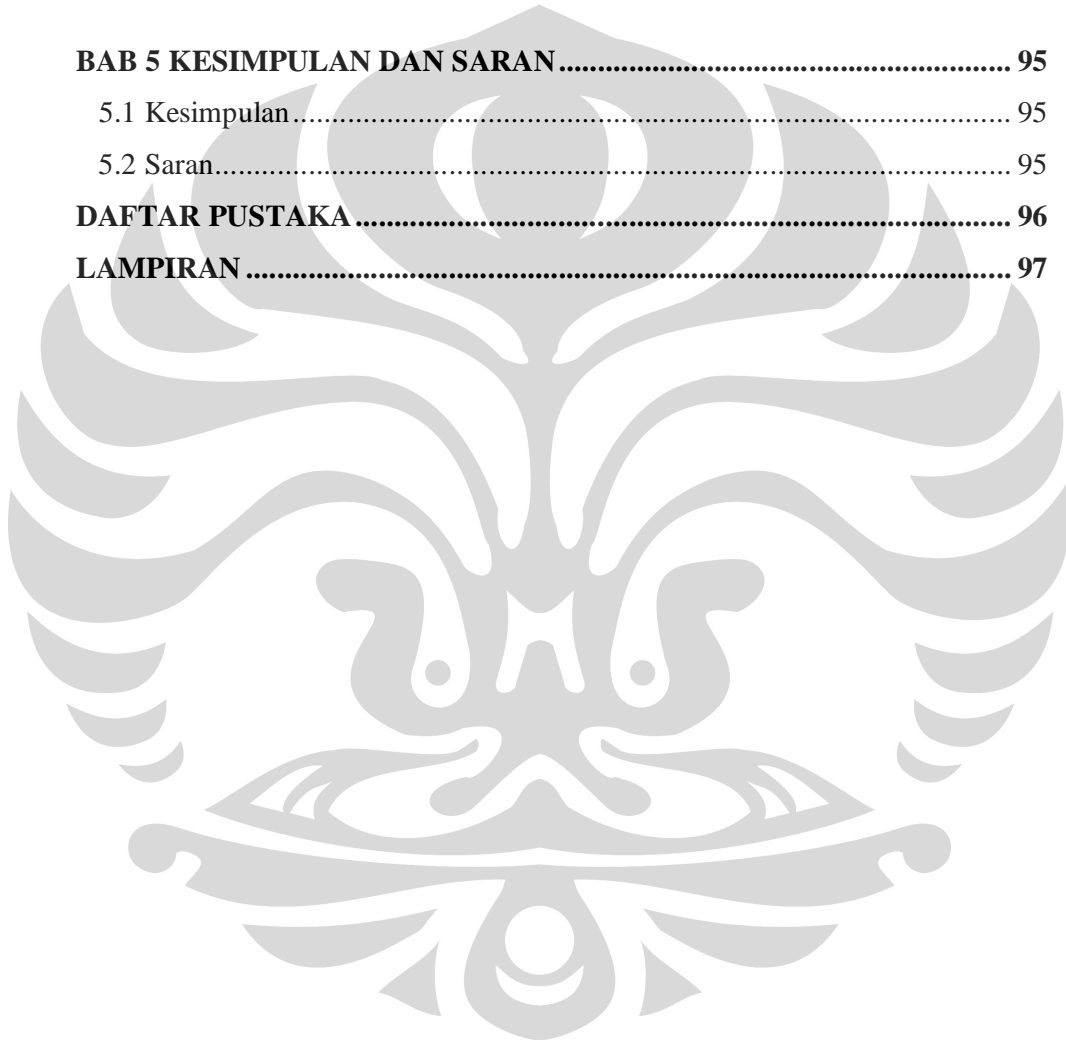


DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PENGESAHAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Diagram Keterkaitan	2
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Pengertian Umum Pengecatan	6
2.1.1 Proses Pengecatan	6
2.1.2 Klasifikasi Cat	9
2.1.3 Metode Pengecatan.....	15
2.1.3.1 Pengecatan Dengan Sistem Manual <i>Spray</i>	15
2.1.3.2 Syarat Umum Manual <i>Spraying</i>	23
2.1.4 Metode Pengujian Kualitas Pengecatan.....	24
2.1.5 Sarana dan Prasarana <i>Painting Plastic</i>	25

2.2 <i>Event-Based Approach To Training (EBAT)</i>	31
2.2.1 Latar Belakang dan Aplikasinya	31
2.2.2 Prosedur Pelatihan	32
2.2.3 Kelebihan Metode EBAT	33
2.2.4 Kekurangan Metode EBAT	33
2.3 Pengertian Istilah <i>Straight Pass</i>	33
2.4 Kemampuan Proses	34
2.4.1 Variasi Proses.....	34
2.4.2 Kecenderungan terpusat dan Penyimpangan	34
2.4.3 Indeks Kemampuan Proses	35
BAB 3 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	36
3.1 Menentukan Tujuan Pelatihan	36
3.1.1 <i>Flow Proses Painting Plastic</i>	36
3.1.2 <i>Data Operation Standard</i> Sebelum Perbaikan	42
3.1.3 Data Jumlah Operator Dalam 1 Line.....	42
3.1.4 Data Kemampuan Operator	44
3.1.5 Metode Kerja Sebelum Perbaikan	45
3.1.6 Data Pengaturan <i>Spray Gun</i>	46
3.1.7 Data <i>Straight Pass</i>	46
3.1.8 Data Pengukuran Ketebalan Lapisan Cat	49
3.2 Melakukan Pelatihan	62
BAB 4 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA.....	65
4.1 Melakukan Uji Kemampuan Terhadap Peserta Pelatihan	65
4.1.1 Uji Kemampuan Operator Secara Tertulis.....	62
4.1.2 Uji Kemampuan Operator Secara Praktek.....	67
4.2 Analisa Dan Memberikan Masukan (feedback)	68
4.2.1 Analisa Kemampuan Peserta Secara Teori	69
4.2.2 Analisa Kemampuan Peserta Secara Praktek.....	69
4.2.3 Analisa <i>Operation Standard</i> Setelah Perbaikan.....	69
4.2.4 Analisa Metode Pengecatan	72

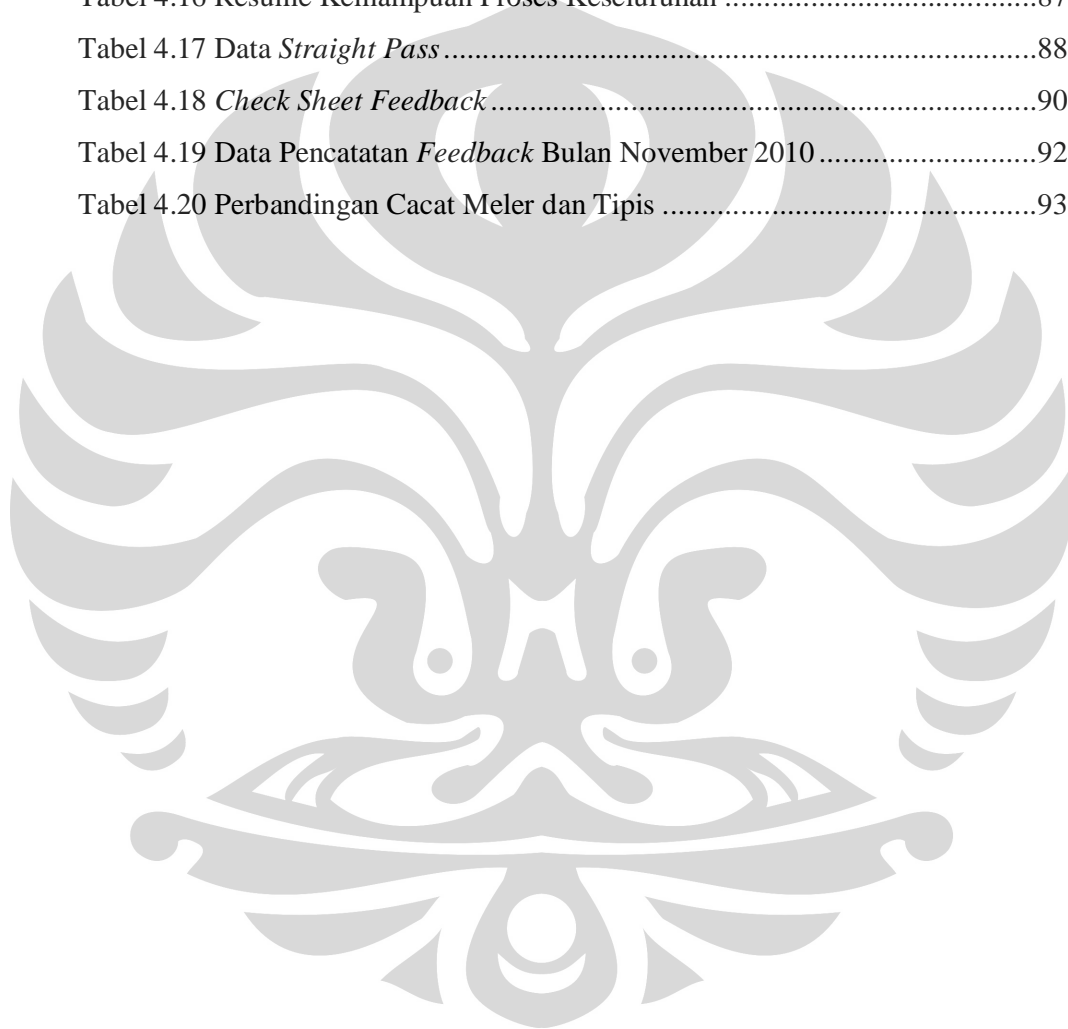
4.2.5 Pengaturan <i>Spray Gun</i>	74
4.2.6 Analisa Pengukuran Ketebalan Lapisan Cat	74
4.2.7 Analisa <i>Straight Pass</i> Setelah Perbaikan	87
4.3 Memberikan Masukan (feedback)	88
4.4 Menjadikan Data Performa Sebagai Data Historis	94
4.5 Membuat Standarisasi	94
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	95
5.1 Kesimpulan	95
5.2 Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	97



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tes kemampuan peserta pelatihan.....	44
Tabel 3.2 Data Pengaturan <i>Spray Gun</i> Masing-masing Operator	47
Tabel 3.3 Data <i>Straight Pass</i> dalam 3 bulan terakhir	48
Tabel 3.4 Data Pengukuran Ketebalan Permukaan Lapisan Cat	50
Tabel 3.5 <i>Check Sheet</i> Pengukuran Ketebalan Permukaan Lapisan Cat	51
Tabel 3.6 <i>Check Sheet</i> Pengukuran Ketebalan Permukaan Lapisan Cat	52
Tabel 3.7 <i>Check Sheet</i> Pengukuran Ketebalan Permukaan Lapisan Cat	53
Tabel 3.8 <i>Check Sheet</i> Pengukuran Ketebalan Permukaan Lapisan Cat	54
Tabel 3.9 <i>Check Sheet</i> Pengukuran Ketebalan Permukaan Lapisan Cat	55
Tabel 3.10 <i>Check Sheet</i> Pengukuran Ketebalan Permukaan Lapisan Cat	56
Tabel 3.11 <i>Check Sheet</i> Pengukuran Ketebalan Permukaan Lapisan Cat	57
Tabel 3.12 <i>Check Sheet</i> Pengukuran Ketebalan Permukaan Lapisan Cat	58
Tabel 3.13 <i>Check Sheet</i> Pengukuran Ketebalan Permukaan Lapisan Cat	59
Tabel 3.14 <i>Check Sheet</i> Pengukuran Ketebalan Permukaan Lapisan Cat	60
Tabel 3.15 <i>Check Sheet</i> Pengukuran Ketebalan Permukaan Lapisan Cat	61
Tabel 4.1 Data Hasil Tes kemampuan Operator Secara Teori	65
Tabel 4.2 Data Hasil Tes Kemampuan Operator Secara Praktek.....	67
Tabel 4.3 Pengaturan <i>Spray Gun</i>	74
Tabel 4.4 <i>Check Sheet</i> Pengukuran <i>Thickness</i> Cat Sesudah Perbaikan Jamaludin.....	75
Tabel 4.5 <i>Check Sheet</i> Pengukuran <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Syamsudin.....	76
Tabel 4.6 <i>Check Sheet</i> Pengukuran <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Heru Setiawan.....	77
Tabel 4.7 <i>Check Sheet</i> Pengukuran <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Rismawan.....	78
Tabel 4.8 <i>Check Sheet</i> Pengukuran <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Hadi S.....	79
Tabel 4.9 <i>Check Sheet</i> Pengukuran <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Yoyok.....	80
Tabel 4.10 <i>Check Sheet</i> Pengukuran <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Zainul.....	81

Tabel 4.11 <i>Check Sheet</i> Pengukuran <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Joko	82
Tabel 4.12 <i>Check Sheet</i> Pengukuran <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Roziqin ..	83
Tabel 4.13 <i>Check Sheet</i> Pengukuran <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan M. Ikhsan.....	84
Tabel 4.14 <i>Check Sheet</i> Pengukuran <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Sokhibul.	85
Tabel 4.15 <i>Check Sheet</i> Pengukuran <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Aji.....	86
Tabel 4.16 Resume Kemampuan Proses Keseluruhan	87
Tabel 4.17 Data <i>Straight Pass</i>	88
Tabel 4.18 <i>Check Sheet Feedback</i>	90
Tabel 4.19 Data Pencatatan <i>Feedback</i> Bulan November 2010	92
Tabel 4.20 Perbandingan Cacat Meler dan Tipis	93



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Keterkaitan Masalah.....	3
Gambar 1.2	Diagram Alir Penelitian	4
Gambar 2.1	Tahapan Proses Pengecatan	7
Gambar 2.2	Penggumpalan Yang Normal	12
Gambar 2.3	Pengadukan	12
Gambar 2.4	Pengadukan Berhenti	13
Gambar 2.5	Permukaan <i>Gloss</i>	13
Gambar 2.6	Permukaan Kasar	13
Gambar 2.7	Permukaan Sangat Kasar.....	14
Gambar 2.8	Permukaan Sangat Kasar.....	14
Gambar 2.9	Sistem <i>Spray</i>	15
Gambar 2.10	Cara Memegang <i>Spray Gun</i>	16
Gambar 2.11	Sudut Pengecatan.....	17
Gambar 2.12	Sudut <i>Spray Gun</i> 90°	17
Gambar 2.13	Sudut <i>Spray Gun</i> $< 90^\circ$	18
Gambar 2.14	Sudut <i>Spray Gun</i> $> 90^\circ$	18
Gambar 2.15	Jarak Pengecatan.....	19
Gambar 2.16	Lebar <i>Pattern</i>	19
Gambar 2.17	<i>Over Lapping</i>	20
Gambar 2.18	<i>Over Lapping</i> pada bidang vertikal	20
Gambar 2.19	<i>Over Lapping</i> pada bidang horizontal.....	21
Gambar 2.20	Pengecatan Sudut.....	21
Gambar 2.21	Pengecatan pada permukaan lengkung	22
Gambar 2.22	Arah gerakan <i>spray gun</i> pada permukaan rata/datar	22
Gambar 2.23	Arah gerakan <i>spray gun</i> pada permukaan tidak rata.....	23
Gambar 2.24	Pompa Cat	29
Gambar 2.25	<i>Spray Gun</i>	29
Gambar 2.26	Kepala <i>Spray Gun</i>	30
Gambar 2.27	<i>Air Cup</i>	31

Gambar 3.1 <i>Flow Process Painting Plastic</i>	37
Gambar 3.2 Proses <i>Loading</i>	37
Gambar 3.3 <i>Air Blow 1</i>	38
Gambar 3.4 <i>Air Blow 2</i>	39
Gambar 3.5 Proses <i>Under Coat</i>	40
Gambar 3.6 Proses <i>Top Coat</i>	41
Gambar 3.7 Proses <i>Unloading</i>	42
Gambar 3.8 <i>Operation Standard Proses Spray Booth</i>	43
Gambar 3.8 Kemampuan Peserta Pelatihan	45
Gambar 3.9 Metode Kerja Sebelum Perbaikan	45
Gambar 3.10 Data Pengaturan <i>Spray Gun</i> Masing-masing Operator.....	47
Gambar 3.11 Grafik <i>Straight Pass</i> dalam 3 bulan terakhir	48
Gambar 3.12 <i>Test pieces</i> ukuran 150 cm x 70 cm x 0.8 cm	49
Gambar 3.12 Alat Ukur <i>Thickness Meter</i>	49
Gambar 3.13 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Sebelum Perbaikan Jamaludin.....	50
Gambar 3.14 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Sebelum Perbaikan Syamsudin	51
Gambar 3.15 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Sebelum Perbaikan Heru S.....	52
Gambar 3.16 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Sebelum Perbaikan Rismawan	53
Gambar 3.17 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Sebelum Perbaikan Hadi S.....	54
Gambar 3.18 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Sebelum Perbaikan Yoyok J ...	55
Gambar 3.19 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Sebelum Perbaikan Zainul A...56	
Gambar 3.20 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Sebelum Perbaikan Joko N	57
Gambar 3.21 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Sebelum Perbaikan Roziqin	58
Gambar 3.22 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Sebelum Perbaikan M. Ikhsan.....	59
Gambar 3.23 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Sebelum Perbaikan Sokhibul ..60	
Gambar 3.24 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Sebelum Perbaikan Aji R.....	61
Gambar 3.25 Pertemuan Koordinasi Perubahan Pola Pengecatan	62
Gambar 3.26 Pelatihan Teori (<i>in class</i>)	63
Gambar 3.27 Pelatihan Praktek Lapangan	63
Gambar 4.1 Grafik Hasil Tes Tertulis.....	66

Gambar 4.2 Grafik Kemampuan Operator Setelah Pelatihan	68
Gambar 4.3 <i>Operation Standard</i> Pola Pengecatan <i>Cover Body Left</i>	70
Gambar 4.4 <i>Operation Standard</i> Pola Pengecatan <i>Cover Front</i>	71
Gambar 4.5 Metode Pengecatan Setelah Perbaikan	73
Gambar 4.6 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Sesudah Perbaikan Jamaludin...	75
Gambar 4.7 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Syamsudin ...	76
Gambar 4.8 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Heru S.....	77
Gambar 4.9 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Rismawan	78
Gambar 4.10 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Hadi S.....	79
Gambar 4.11 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Yoyok J.....	80
Gambar 4.12 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Zainul A.....	81
Gambar 4.13 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Joko N.....	82
Gambar 4.14 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Roziqin	83
Gambar 4.15 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan M. Ikhsan ...	84
Gambar 4.16 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Sokhibul.....	85
Gambar 4.17 Kemampuan Proses <i>Thickness</i> Cat Setelah Perbaikan Aji R	86
Gambar 4.19 Perbandingan <i>straight pass</i>	88
Gambar 4.20 Operator Menggantungkan Papan nama.....	89
Gambar 4.21 Operator Melakukan Pengecatan Setelah Menggantungkan Papan	89
Gambar 4.32 Grafik <i>Feedbak</i> Operator Bulan November 2010	93
Gambar 4.33 Grafik Perbandingan Cacat Meler dan Tipis	94

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pada masa era mobilisasi dan teknologi sekarang ini, setiap orang selalu berpindah dari tempat yang satu ke tempat lainnya. Dengan mobilisasi yang semakin cepat, manusia sangat membutuhkan sarana transportasi yang memadai.

“Industri sepeda motor sebagai industri manufaktur tidak terlepas dari dampak resesi ekonomi global. Namun industri sepeda motor masih mengalami pertumbuhan cukup pesat hingga triwulan III tahun 2008. Pendorongnya adalah permintaan yang meningkat seiring daya beli masyarakat yang terdongkrak harga komoditi pertanian yang pada tahun 2008 yang cukup bagus. Bagi masyarakat, sepeda motor masih menjadi alat transportasi yang murah dan mudah baik di perkotaan maupun pedesaan. Hal ini tidak terlepas dari sistem transportasi massal yang belum begitu berkembang.” (Indonesian Comercial Newsletter, 2009, <http://www.datacon.co.id/Automotive2009.html>).

Menghadapi meningkatnya persaingan dari semua perindustrian, hampir setiap industri merestrukturisasi bisnisnya agar dapat beroperasi secara lebih efektif. Oleh karenanya terjadi perubahan tertentu yang terus-menerus di lingkungan usaha industri.

Suatu upaya yang dilakukan oleh pelaku bisnis guna dapat tumbuh dan meningkatkan keuntungannya adalah dengan meningkatkan produktivitas. Produktivitas merupakan *output* yang dihasilkan per jam kerja. “Dalam hal meningkatkan produktivitas, upayanya adalah dengan menerapkan metode terbaik pada kemampuan skill yang baik dan menerapkan hubungan pekerja-mesin yang efisien” (McGraw-Hill,2003,p.4).

“Metode disini meliputi perancangan, pembuatan dan pemilihan metode manufaktur, proses, peralatan, perlengkapan, dan keterampilan untuk memproduksi sebuah produk berdasarkan gambar kerja yang telah dikembangkan oleh bagian *product engineering*” (McGraw-Hill,2003,p.4).

Selain itu manusia merupakan elemen penting dari sebuah kegiatan proses produksi. Dalam hal melakukan sebuah aktifitas, manusia sangat bergantung dari kemampuan yang dimilikinya. Kemampuan manusia pada dasarnya adalah

terbatas, namun dapat ditingkatkan kapasitasnya jika manusia mendapatkan suatu perlakuan khusus.

“*Human factor engineering* adalah suatu penerapan aplikasi tentang apa yang kita ketahui terhadap kemampuan dan keterbatasan manusia dalam mendisain peralatan agar lebih produktif, aman, dan efektif penggunaannya” (HumanFactorMD,2010,http://www.humanfactorsmd.com/hfandmedicine_what.html). Dengan keterbatasannya, maka manusia perlu diberikan pendidikan dan pelatihan agar kemampuan manusia tersebut meningkat.

Berkenaan dengan itulah, penulis berupaya melakukan penelitian. Penelitian ini dilakukan di salah satu bagian produksi, yaitu pada bagian proses pengecatan. Penelitian dilakukan dengan meninjau kontribusi faktor manusia dan memperbaiki metode kerja. Manusia (dalam hal ini disebut sebagai operator) diberikan pengetahuan, pendidikan dan pelatihan dalam melakukan proses pengecatan berdasarkan metode pelatihan EBAT (*event-based approach to training*). Sasaran yang diharapkan akan mampu meningkatkan *straight pass* produksi.

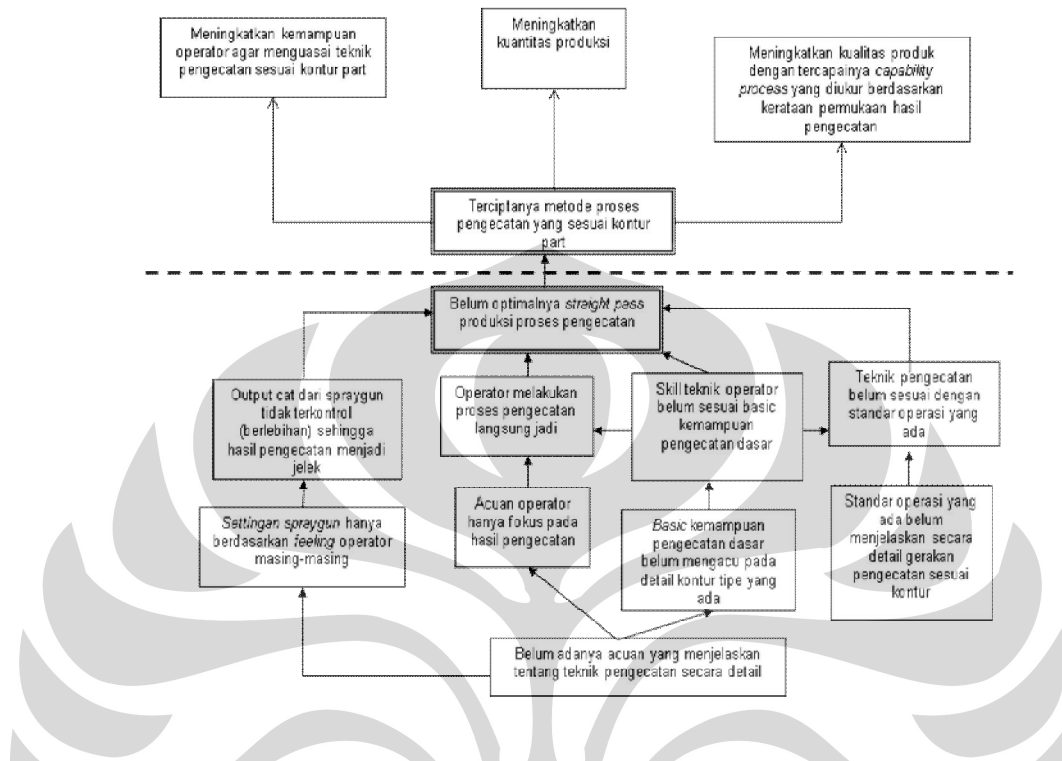
1.2 Diagram Keterkaitan Masalah

1.3 Perumusan masalah

Mengacu pada latar belakang tersebut diatas, maka perumusan masalahnya adalah memperbaiki sistem kerja operator proses pengecatan yang efektif dan efisien.

1.4 Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan agar kuantitas hasil produksi bisa lebih meningkat dengan menerapkan metode kerja yang efektif dan efisien berdasarkan metode pelatihan EBAT (*Event-Based Approach to Training*).



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah

1.5 Ruang lingkup permasalahan

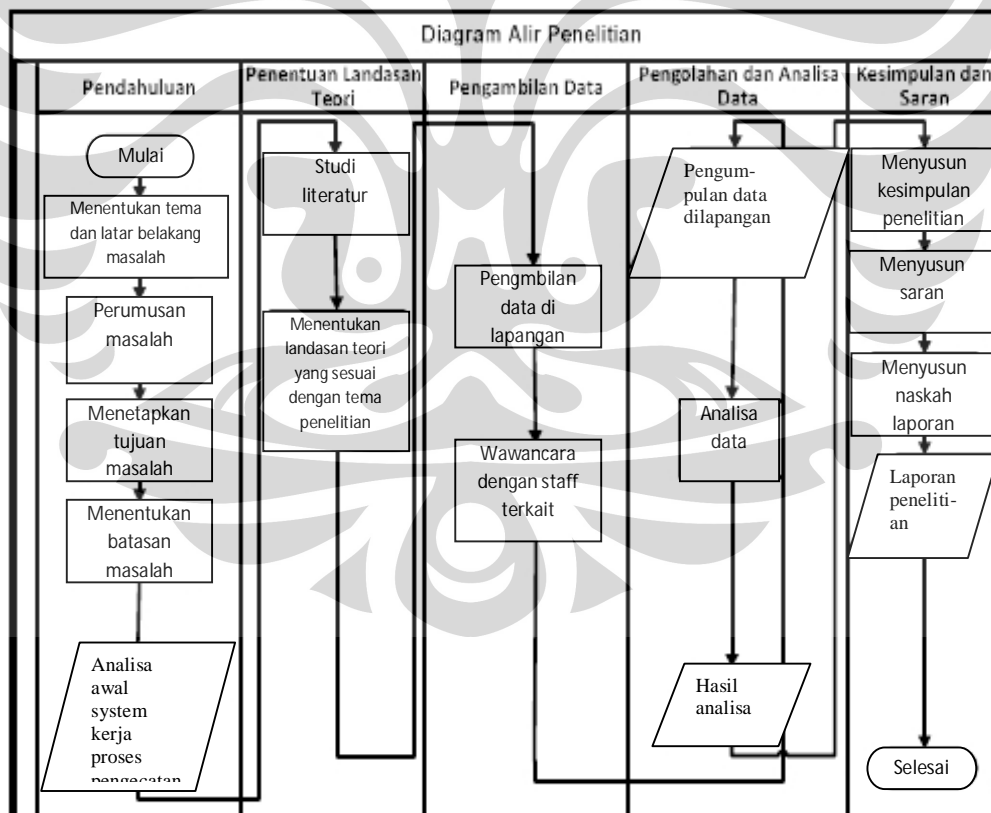
Dalam penelitian ini ruang lingkup yang dibahas adalah sistem kerja operator proses pengecatan dengan menekankan pada sisi faktor manusia. Dengan demikian perlu adanya pembatasan masalah, agar ruang lingkup penelitian ini lebih terarah. Adapun penelitian ini difokuskan pada :

1. Pengamatan dilakukan dengan asumsi mesin selalu dalam kondisi siap digunakan.
2. Pengamatan dilakukan pada proses pengecatan.
3. Tidak membahas jenis, penyebab, jumlah dan solusi pemecahan masalah terhadap cacat yang terjadi.
4. Kondisi kebersihan lingkungan diasumsikan sudah memenuhi standar yang ditetapkan.

1.6 Metodologi penelitian

1. Melakukan tahap awal penelitian
 - Menetapkan topik penelitian
 - Menetapkan tujuan penelitian

- Menentukan landasan teori yang menunjang penelitian
 - Menentukan dasar teori dan melakukan studi literature mengenai metode kerja proses pengecatan.
 - Menetapkan batasan masalah
 - Menetapkan ruang lingkup pembahasan
2. Mengumpulkan dan mengolah data yang diperlukan
 - Melakukan observasi secara langsung di PT. X untuk pengambilan data masing-masing operator.
 - Membuat *check sheet* yang digunakan untuk mencatat kegagalan produk yang dihasilkan oleh masing-masing operator.
 3. Mengolah dan menganalisa data
 - Dilakukan analisa dan langkah-langkah solusi perbaikan yang dapat dihasilkan pada penelitian ini.
 4. Kesimpulan dan saran
 - Pada tahap ini peneliti membuat kesimpulan dan saran terhadap hasil penelitian.



Gambar 1.2 Diagram Alir Penelitian

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan ini dibagi menjadi lima bab. Berikut adalah uraian mengenai kelima bab tersebut.

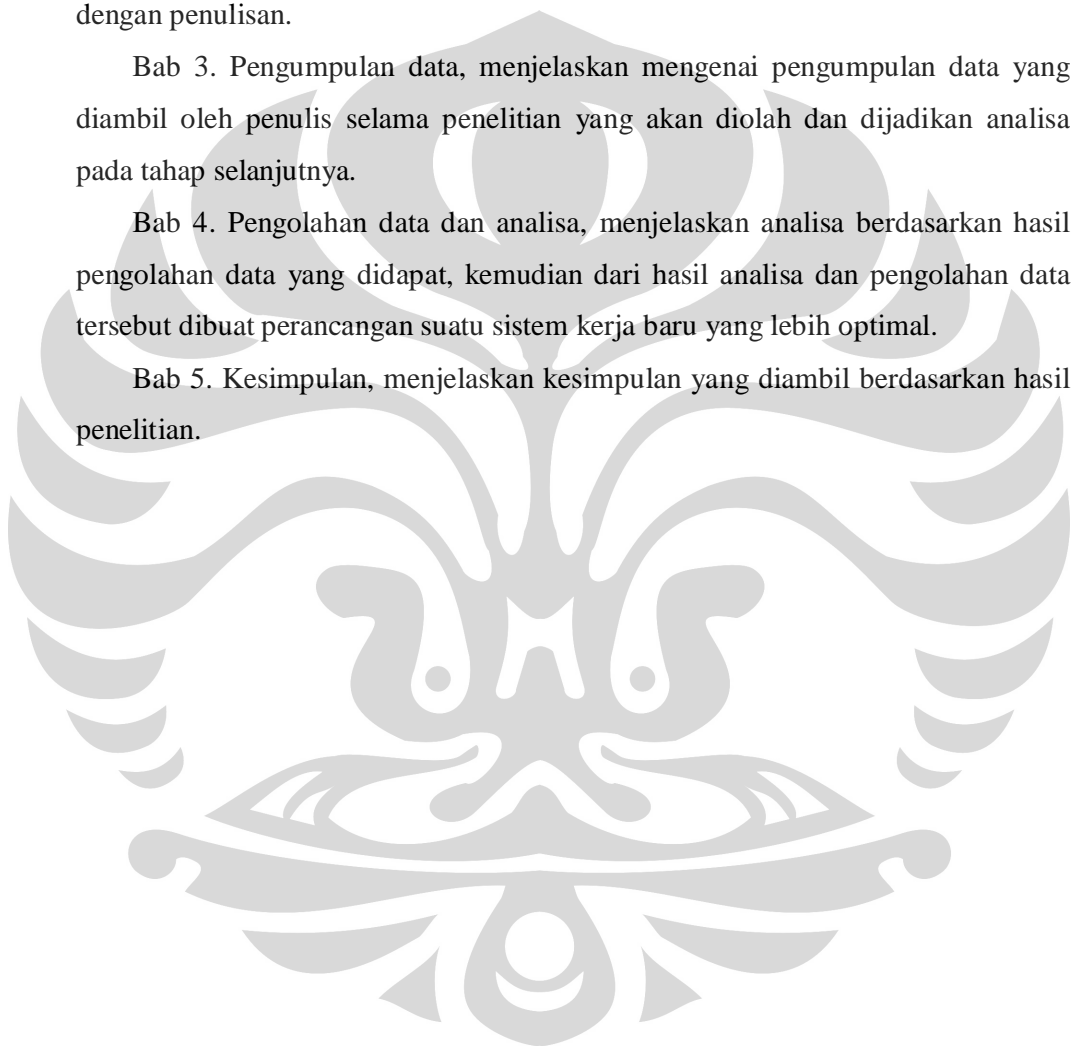
Bab 1. Pendahuluan, menjelaskan mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian yang ingin dicapai, batasan masalah, metodologi penelitian yang dilakukan oleh penulis, dan sistematika penulisan.

Bab 2. Tinjauan pustaka, berisikan mengenai landasan teori yang berkaitan dengan penulisan.

Bab 3. Pengumpulan data, menjelaskan mengenai pengumpulan data yang diambil oleh penulis selama penelitian yang akan diolah dan dijadikan analisa pada tahap selanjutnya.

Bab 4. Pengolahan data dan analisa, menjelaskan analisa berdasarkan hasil pengolahan data yang didapat, kemudian dari hasil analisa dan pengolahan data tersebut dibuat perancangan suatu sistem kerja baru yang lebih optimal.

Bab 5. Kesimpulan, menjelaskan kesimpulan yang diambil berdasarkan hasil penelitian.



BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Umum Pengecatan

Proses pengecatan merupakan salah satu bentuk pelapisan suatu benda dimana bahan pelapis yang dipakai biasanya memiliki warna tertentu. Secara umum pengecatan sering digunakan untuk pengerjaan akhir (*finishing*) suatu produk. Biasanya produk-produk tersebut dapat berupa dari logam, kayu, plastik, dan lain-lain.

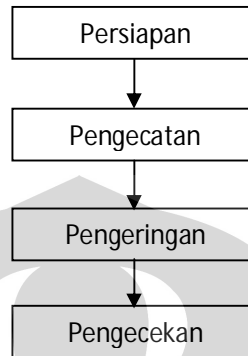
Adapun tujuan utama dari proses pengecatan bahan logam ataupun non logam sebagai berikut :

- Tujuan Dekorasi
Pengecatan bertujuan untuk memperindah benda atau barang yang dicat, sehingga benda atau barang tersebut mempunyai nilai seni dan daya tarik yang lebih tinggi dibanding sebelum dilakukan pengecatan
- Fungsi Pelindung
Pengecatan bertujuan melindungi permukaan bahan / material yang dicat, terutama pada bahan-bahan logam. Perlindungan ini untuk menghambat terjadinya korosi akibat pengaruh cuaca / lingkungan sekitar, sehingga dapat memperpanjang usia logam tersebut dari korosi / karat.
Pengecatan pada bahan plastik, perlindungan ini bertujuan untuk mendapatkan nilai seni dan daya tarik yang lebih tinggi.
- Fungsi Khusus
Pengecatan yang digunakan untuk tujuan-tujuan khusus antara lain :
 - Pemantulan cahaya
 - Isolasi
 - Penghantar listrik
 - Peredam suara

2.1.1 Proses Pengecatan

Secara umum aliran proses pengecatan bahan plastik maupun logam adalah sama seperti yang ditunjukkan oleh gambar 2.1 di bawah. Secara detail proses pengecatan ada sedikit perbedaan perlakuan terhadap bahan yang dicat terutama

terhadap bahan logam. Misalnya pada pengecatan besi atau aluminium dilakukan proses *pretreatment* sebelum bahan dicat.



Gambar 2.1 Tahapan Proses Pengecatan

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

Adapun tahap proses pengecatan sebagai berikut :

1. Proses Persiapan

Sebelum benda kerja dicat, permukaan benda harus betul-betul bersih dari segala hal (kotoran) yang dapat mengurangi ketahanan daya lekat cat pada benda kerja. Kotoran pada permukaan benda antara lain air, oli, minyak, debu dan kontaminan lainnya (*silicon* pada suku cadang plastik yang terbuat dari ABS). Pembersihan benda kerja dilakukan secara mekanis ataupun secara kimia. Contoh : akibat proses pengelasan terhadap logam, akan terjadi *spatter* (sisa pengelasan) yang harus dihilangkan secara mekanis.

Pembersihan secara kimia dikenal sebagai "*pretreatment*" yang dilakukan terhadap logam. Fungsi *pretreatment* adalah :

- Membersihkan debu, minyak, oli, dan lemak dari permukaan
- Menambah daya lekat cat pada logam
- Menambah daya tahan karat logam

Proses *metal pretreatment* dilakukan dengan cara *dipping* (pencelupan) ataupun *spray* (penyemprotan). Setelah *pretreatment*, benda kerja dikeringkan dari air dengan :

- *Oven*, untuk mempercepat proses pengeringan.
- *Blow off*, disemprot angin (*free oil*)

Sedangkan pembersihan permukaan untuk benda kerja plastik, bisa dilakukan dengan :

- *Spray* yang menggunakan air panas (suhu 50° s/d 60° C)
- *Spray* yang menggunakan *demin water* (suhu 50° s/d 60° C)
- Proses *wiping* (dilap) dengan *wash benzene*, jika ada air disemprot dengan angin (*free oil*)

2. Proses Pengecatan

Proses pengecatan dilakukan dengan cara *dipping* (pencelupan) ataupun *spray* (penyemprotan) tergantung hasil yang diinginkan. Proses penyemprotan dilakukan dalam suatu ruangan yang disebut "*Painting Booth*". Proses aplikasi pengecatan *spray* dapat dilakukan secara manual (dengan "*air spray*" dengan *spray gun*) ataupun secara *electrostatic* (dengan *automatic gun* atau *disk*).

Aplikasi *spray* secara bertahap tergantung jumlah lapisan yang dikehendaki (*Under Coat*, *Top Coat*, dll).

Metode tahapan aplikasi cat dibedakan atas :

- Metode *Wet On Wet* (pada saat *Under Coat* masih basah, langsung dilakukan dengan *Top Coat*)
- Metode *Wet On Dry* (*Top Coat* diberikan pada saat lapisan *Under Coat* sudah kering)

Parameter yang berpengaruh antara lain :

- Pengaturan peralatan pengecatan
- Kualitas cat
- Keahlian operator dan metode pengecatannya
- Lingkungan tempat pengecatan

Bahan yang terbuat dari plastik, tahap proses pengecatannya adalah :

- *Plastic Pretreatment / Wiping*
- Pengecatan dasar (*Under Coat*)
- Pengecatan akhir (*Top Coat*)

Setelah benda dicat, biasanya dilakukan proses "*setting room*" untuk memberi kesempatan *solvent* menguap dan lapisan cat merata di permukaan benda.

3. Proses Pengeringan

Pengeringan bertujuan menguapkan *solvent / thinner* sebagai salah satu komponen cat sehingga diperoleh kondisi cat kering yang lebih keras. Faktor yang harus diperhatikan dalam pengeringan antara lain :

- Jenis material cat dan *thinner*
- Jenis benda kerja yang dicat
- Waktu dan kecepatan pengeringan
- Temperatur pengeringan

Proses ini dapat dilakukan dengan dibiarkan dalam suhu ruangan atau dimasukkan dalam *oven*.

4. Proses Pengecekan

Pemeriksaan kualitas hasil pengecatan dilakukan secara visual. Hasil proses cek berupa part “OK” yang dikirim ke proses selanjutnya dan part “NG” (*Not Good*) yang diproses ulang (dilakukan poses “*sanding*” atau pengamplasan untuk dicat ulang).

2.1.2 Klasifikasi Cat

Cat digolongkan ke dalam beberapa klasifikasi. Adapun penggolongan cat berdasarkan fungsi adalah sebagai berikut :

1. *Top coat* yaitu lapisan cat terluar yang langsung terlihat oleh mata.
2. *Under coat* yaitu lapisan yang ada di bawah lapisan *top coat*

Adapun penggolongan cat berdasarkan proses pengeringan (*curing*) adalah sebagai berikut :

1. *Air drying* yaitu cat yang pengeringannya secara natural (pada suhu ruang) dan tidak memerlukan pemanasan. Cat semacam ini banyak dijumpai pada cat rumah.
2. *Stoving (baking)* yaitu cat yang pengeringannya perlu pemanasan.
3. *Two part paint* yaitu cat yang mempunyai dua komponen reaktif yang terpisah sebelum dicampur/digunakan, setelah dicampur terjadi reaksi antara dua komponen sehingga cat harus segera digunakan. Misalnya : cat *polyuretan*.

Sifat fisik senyawa pembentuk cat merupakan lapisan cat yang melapisi permukaan benda campuran dari beberapa komponen bahan dengan komposisi

tertentu. Sebenarnya cat merupakan suatu campuran yang cukup rumit, namun secara umum bahan penyusun cat terdiri dari :

1. Bahan pengikat (*binder*) adalah resin padat yang membentuk film cat, dimana lapisan film yang terbentuk bersifat elastis, tahan terhadap panas dan cuaca, mempunyai sifat mekanis yang baik dan lain-lain.
2. Bahan pelarut (*solvent*) adalah cairan bahan kimia organik yang digunakan untuk melarutkan *resin binder*. *Solvent* merupakan larutan murni atau campuran beberapa larutan. Dalam melakukan pencampuran *solvent* harus diperhitungkan sifat-sifat *solvent* murni yang akan dicampur.

Sifat *solvent* yang perlu diperhatikan :

- Daya larut yaitu kemampuan untuk dapat melarutkan dan tetap menjaga *binder* dalam bentuk larutan
- Viskositas sifat kekentalan atau fluiditas yang dapat mempengaruhi proses pengecatan
- Kecepatan penguapan *solvent* harus menguap sesuai dengan waktu yang telah disesuaikan dengan proses pengeringan. Spesifikasi *oven* dan temperatur pengeringan harus selaras dengan kecepatan penguapan *solvent* dan yang lebih penting kecepatan penguapan *solvent* dapat menentukan kualitas lapisan cat
- *Safety solvent* harus diperhatikan sifat mudah terbakar dan sifat racunnya
- Biaya selain harus diperhatikan biaya pembelian *solvent* tetapi juga biaya penanganan maupun pembuatan sisa-sisa *solvent*, terutama untuk cat-cat *waterbase*.

3. Bahan pewarna (*pigment*) merupakan komponen penyusun cat yang akan memberi warna pada benda kerja sehingga akan memberikan efek dekoratif. *Pigment* cat berupa partikel berukuran kurang dari 1 mikron (0,001 mm) hingga 100 mikron (0,1 mm). Bentuk fisik *pigment* yakni bulat datar atau berbentuk jarum.

Fungsi-fungsi *pigment* cat sebagai berikut :

- Memberikan warna yang dikehendaki, terutama warna-warna khusus diperlukan untuk kepuasan pemakai dan menambah nilai ekonomis.

Universitas Indonesia

- Menutup permukaan benda kerja (*hiding power*)
 - Memperbaiki daya lekat cat pada permukaan logam (adhesi)
 - Menaikkan daya tahan terhadap korosi
 - Menaikkan kekuatan mekanis film cat
 - Menaikkan viskositas cat
4. Bahan imbuhan (*additive*) adalah suatu bahan kimia yang ditambahkan ke dalam cat, biasanya dalam jumlah sangat kecil, berfungsi untuk memberikan pengaruh khusus.

Adapun sifat cat dalam kondisi basah adalah sebagai berikut :

1. Kekentalan (*viscosity*) adalah sifat cairan yang berhubungan dengan kemudahannya untuk mengalir. Cairan dengan viskositas tinggi berupa cairan yang kental, sehingga apabila dituangkan akan sukar mengalir dengan sendirinya. Sebaliknya cairan dengan viskositas rendah akan lebih mudah mengalir. Pada umumnya viskositas cat dapat diturunkan dengan menambahkan *thinner*. Untuk proses pengecatan, viskositas cat dapat menentukan kualitas hasil pengecatan sehingga perlu diperhatikan pengaruh temperatur ruangan pengecatan terhadap viskositas cat. Semakin tinggi temperatur ruangan, viskositas cat akan berkurang.

2. Penggumpalan dan Pengendapan

Penggumpalan adalah terbentuknya sekelompok butiran-butiran *pigment* yang satu dengan yang lainnya dalam larutan cat. Sebenarnya gumpalan-gumpalan atau flok-flok kecil *pigment* ini dikehendaki dalam cat tetapi ukurannya pada batas tertentu yang tidak terlalu besar. Bentuk flok ini dapat menahan terjadinya “*sagging*” film cat yang masih basah.

Pengendapan dapat terjadi pada plat dasar tanki cat apabila komponen penyusun cat yang berat akan turun dan mengendap di dasar tanki. Untuk menghindari keadaan ini maka cairan cat harus dijaga dalam keadaan ini maka cairan cat harus dijaga dalam keadaan homogen selama proses pengecatan dengan pengadukan terus-menerus.

3. *Thixotropy*

Thixotropy adalah sifat cairan yang saat diaduk maka viskositasnya turun dan makin kuat pengadukannya makin turun viskositasnya. Apabila pengadukan dihentikan, viskositas cairan akan naik kembali.

Oleh sebab itu, selama proses pengecatan cairan cat harus tetap diaduk sehingga diperoleh ukuran *pigment* yang kecil dan cairan cat dengan mudah disemprotkan.



Gambar 2.2 Penggumpalan Yang Normal

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

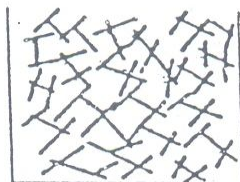
Partikel *pigment* terikat satu dengan yang lain sehingga viskositas tinggi



Gambar 2.3 Pengadukan

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

Pemompaan memecah jaringan ikatan *pigment* sehingga viskositas turun



Gambar 2.4 Pengadukan berhenti

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

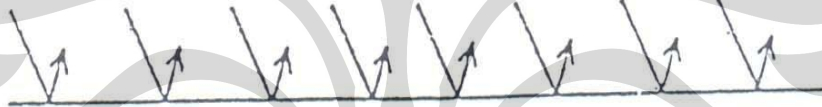
4. Kelarutan (*solubility*)

Larutan adalah campuran homogen dari dua atau lebih bahan. Di dalam larutan, bahan yang jumlahnya banyak disebut pelarut (*solvent*), sedangkan bahan yang terlarut disebut *solute*. Suatu bahan dapat larut oleh *solvent* bila bahan tersebut memiliki sifat-sifat sesuai dengan sifat solvent.

Adapun sifat-sifat cat dalam kondisi kering adalah sebagai berikut :

1. *Gloss*

Suatu permukaan dikatakan mempunyai sifat *gloss* yang tinggi jika permukaan lapisan film tersebut memantulkan hampir semua cahaya yang jatuh ke atas permukaannya.



Gambar 2.5 Permukaan *Gloss*

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

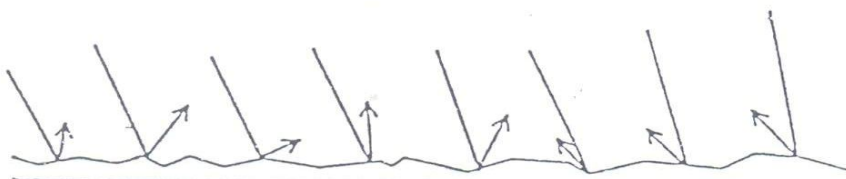
Permukaan sangat halus. Sinar datang dipantulkan dengan sedikit menghambur. Menghasilkan pengecatan high gloss



Gambar 2.6 Permukaan Kasar

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

Permukaan agak kasar. Beberapa sinar yang datang dihamburkan. Menghasilkan pengecatan *medium gloss*

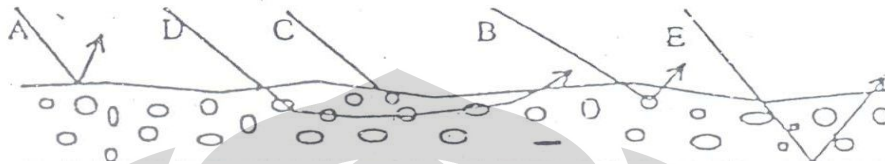


Universitas Indonesia

Gambar 2.7 Permukaan Sangat Kasar

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

Permukaan sangat kasar. Sinar yang datang hampir semua dihamburkan. Menghasilkan pengecatan *low gloss*



Gambar 2.8 Permukaan Sangat Kasar

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

Cahaya yang jatuh pada permukaan dimungkinkan :

- Dipantulkan pada permukaan
- Dipantulkan oleh *pigment*
- Diserap oleh *pigment*
- Dibiaskan oleh *pigment*
- Dipantulkan oleh permukaan benda kerja/ logam

2. *Hiding power*

Kemampuan suatu cat untuk menutupi permukaan benda kerja dari pandangan/secara visual. *Binder* cat sebagian besar transparan, sedangkan satu-satunya komponen cat yang dapat menutupi permukaan adalah *pigment*

3. Warna

Warna cat terutama disebabkan oleh *pigment* yang berinteraksi dengan cahaya. *Pigment* dapat dicampur untuk memperoleh warna-warna yang berbeda dari *pigment* itu sendiri. *Pigment* putih ditambahkan kedalam cat untuk mendapatkan warna yang lebih muda.

4. Kekuatan, kekerasan dan kegetasan (*Brittleness*)

Apabila daya ikat antar komponen penyusun tinggi maka lapisan cat yang terbentuk akan kuat, keras dan tahan terhadap tekukan dan tarikan. Sifat getas adalah kecenderungan untuk retak bila terkena benturan disebabkan oleh terlalu daya ikat antar komponen cat.

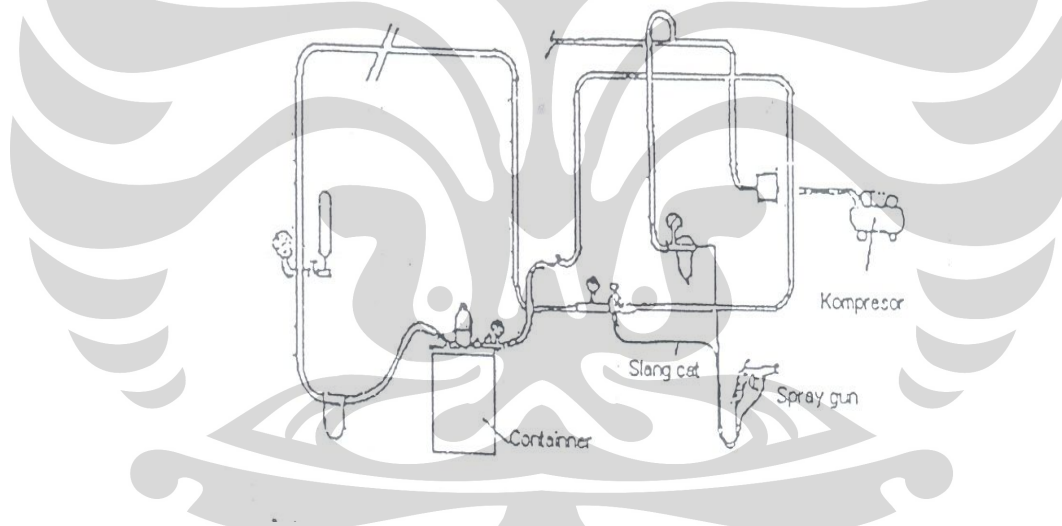
2.1.3 Metode Pengecatan

Berdasarkan tujuan dari pengecatan yaitu untuk melapisi permukaan benda kerja sesuai dengan yang dikehendaki, ada beberapa metode untuk memenuhi tujuan tersebut.

2.1.3.1 Pengecatan dengan Sistem Manual *Spray*

Proses pengecatan *spray* dengan manual *hand gun*, udara ditekan melalui *gun* dan akan tercampur serta terjadi pengadukan yang kuat antara udara dan cat. Akibat tekanan, cairan cat akan terpecah menjadi butir-butir partikel semprotan cat. Proses pemecahan ini disebut atomisasi, yang merupakan kunci penting dari pengecatan system *spray*.

Rangkaian proses pengecatan sistem *spray* dapat dilihat pada gambar 2.9 berikut ini :



Gambar 2.9 Sistem *Spray*

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

Adapun komponen-komponen dalam pengecatan sistem *spray* adalah :

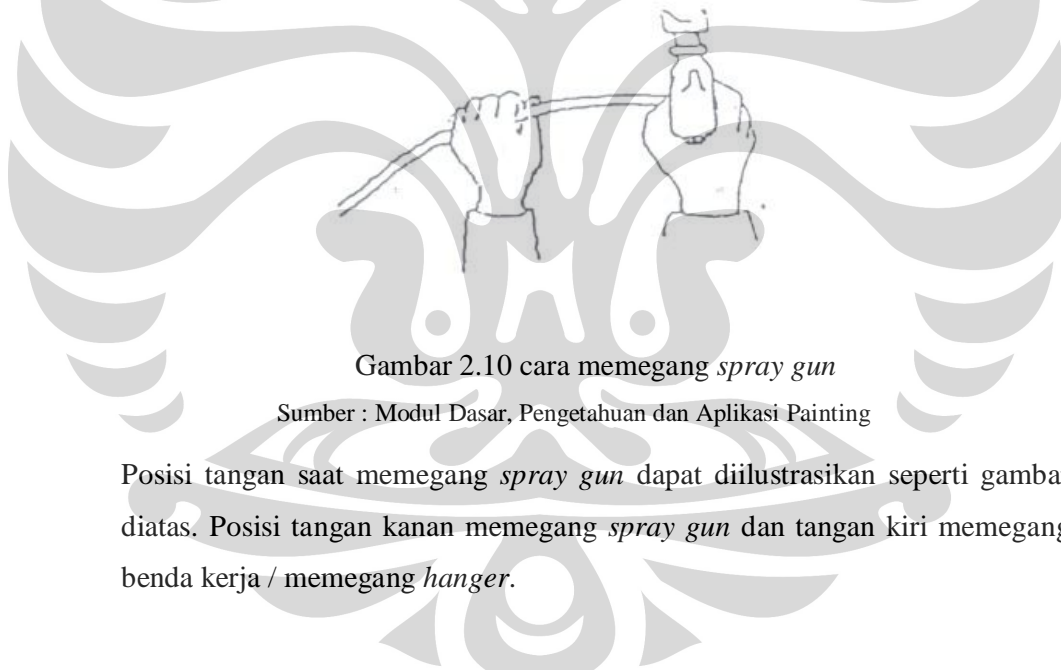
1. Kompresor udara, yaitu alat penghasil tekanan udara dari gerakan pompa *piston* dengan tenaga listrik yang akan menjaga tekanan udara luar dalam tangki penampung berada pada kisaran tertentu.
2. *Transformer* udara, yaitu suatu regulator/pengatur yang memungkinkan operator mengatur tekanan udara pada besaran harga tertentu dimana cairan

cat teratomisasi. *Transformer* juga berfungsi sebagai penahan air dan oli yang masuk ke dalam selang udara yang akan mempengaruhi kualitas hasil pengecatan.

3. Pompa cat, adalah tempat penampungan cat dan pompa yang akan mengirim cat.
4. *Spray gun*, berfungsi sebagai pengkabut cat, mendorong dan mengarahkan cat pada benda kerja, mengontrol bentuk dan pola pengecatan serta beberapa fungsi khusus lainnya.

Berikut ini merupakan prinsip-prinsip dasar pengecatan Manual *Spray* dengan menggunakan *spray gun*.

1. Posisi tangan saat memegang *spray gun*



Gambar 2.10 cara memegang *spray gun*

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

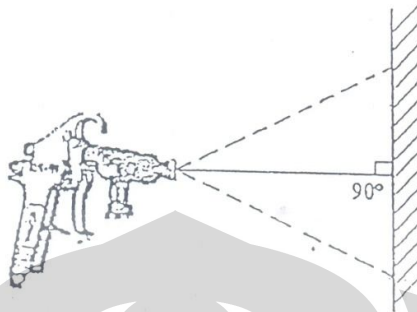
Posisi tangan saat memegang *spray gun* dapat diilustrasikan seperti gambar diatas. Posisi tangan kanan memegang *spray gun* dan tangan kiri memegang benda kerja / memegang *hanger*.

2. Sudut *spray gun* terhadap permukaan benda kerja

Posisi pengecatan yang baik harus tegak lurus terhadap permukaan benda kerja untuk menghasilkan ketebalan cat yang merata.

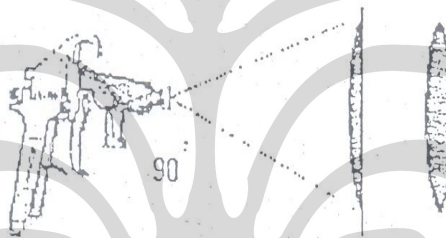
- Sudut *spray gun* 90° (tegak lurus) terhadap permukaan benda kerja (sesuai gambar 2.11), akan menghasilkan ketebalan cat yang baik.

- Sudut *spray gun* lebih kecil dari 90° terhadap benda kerja akan dihasilkan ketebalan cat tidak merata (sesuai gambar 2.13).



Gambar 2.11 Sudut Pengecatan

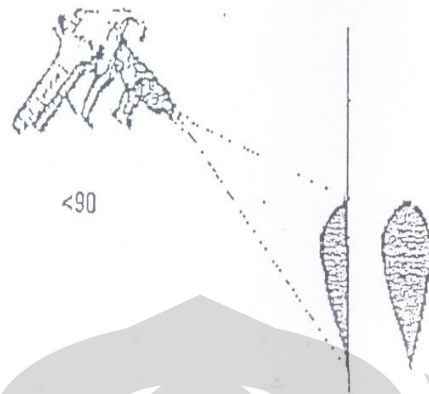
Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting



Gambar 2.12 Sudut *Spray Gun* 90°

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

- Sudut *spray gun* lebih besar dari 90° terhadap benda kerja akan menghasilkan pengecatan yang tidak merata dan cenderung tipis (sesuai gambar 2.14).



Gambar 2.13 Sudut *Spray Gun* $< 90^\circ$

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

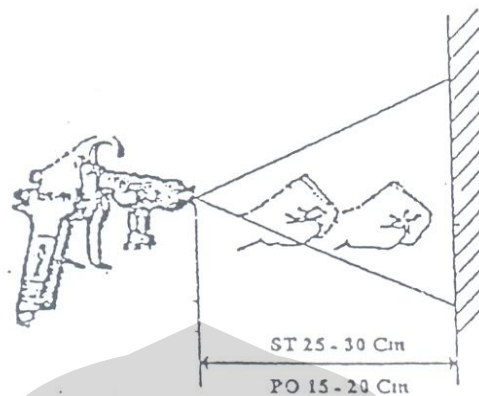


Gambar 2.14 Sudut *Spray Gun* $> 90^\circ$

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

3. Jarak pengecatan

Semakin dekat jarak *spray gun* terhadap permukaan benda kerja yang akan dicat, akan mengakibatkan ketebalan yang tidak merata. Demikian sebaliknya, semakin jauh jarak pengecatan akan mengakibatkan penempelan cat pada benda kerja tidak maksimal. Jarak pengecatan yang ideal adalah sebesar 25-30 cm untuk cat logam dan 15-20 cm untuk cat plastic (sesuai gambar 2.15).



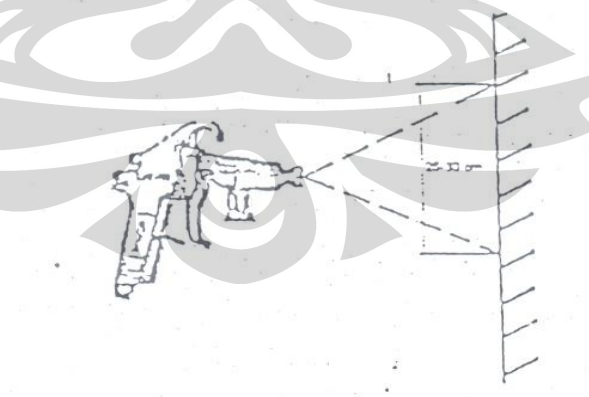
Gambar 2.15 Jarak Pengecatan

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

4. Lebar *pattern*

Lebar *pattern* merupakan daerah permukaan yang terkena semprotan cat. Lebar *pattern* sangat dipengaruhi oleh sudut semprotan cat. Semakin besar sudut semprotan maka semakin lebar *pattern* yang dihasilkan, sebaliknya semakin kecil sudut semprotan maka semakin sempit *pattern* yang dihasilkan.

Lebar *pattern* dapat diatur secara vertikal maupun horizontal tergantung kebutuhan pemakaian. Lebar *pattern* dapat diatur dengan mengatur volume pengeluaran cat dan tekanan angin pada saat melakukan penyemprotan.



Gambar 2.16 Lebar *Pattern*

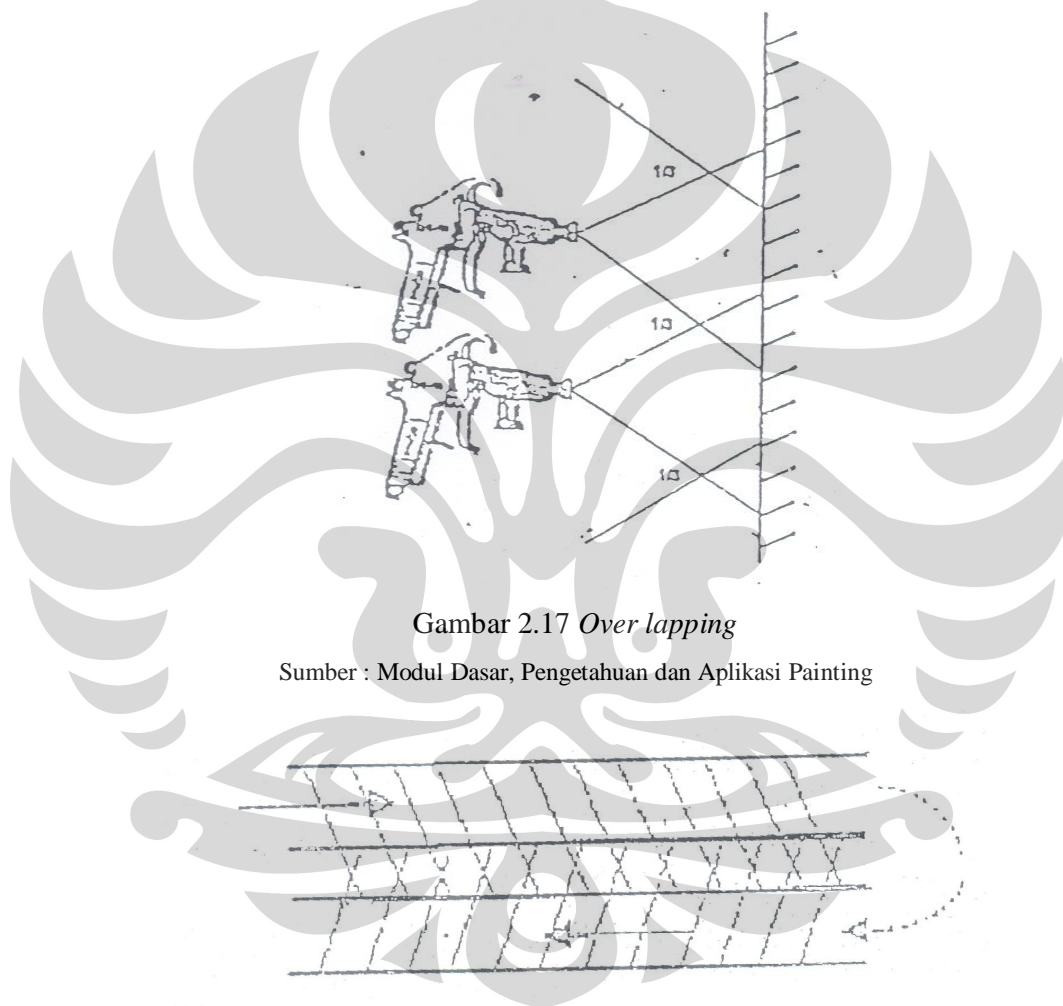
Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

5. *Over laping*

Over lapping merupakan teknik pengecatan pada permukaan benda kerja, sehingga penyemprotan yang pertama dan berikutnya akan menyambung.

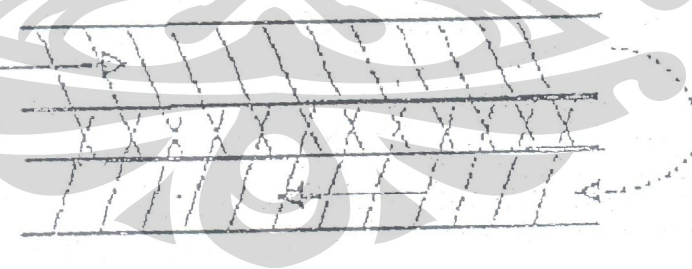
Tujuan dari *Over lapping* adalah :

- a. Menghindari terjadinya tipis
- b. Menghindari adanya perbedaan warna
- c. Untuk mendapatkan ketebalan lapisan yang merata
- d. Mencegah tidak adanya lapisan pertama dan berikutnya.



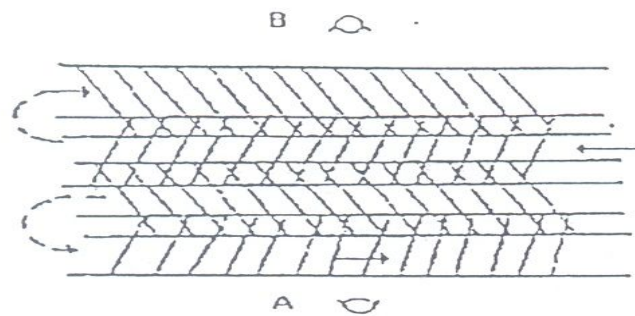
Gambar 2.17 *Over lapping*

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting



Gambar 2.18 *Over lapping* pada bidang vertikal

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

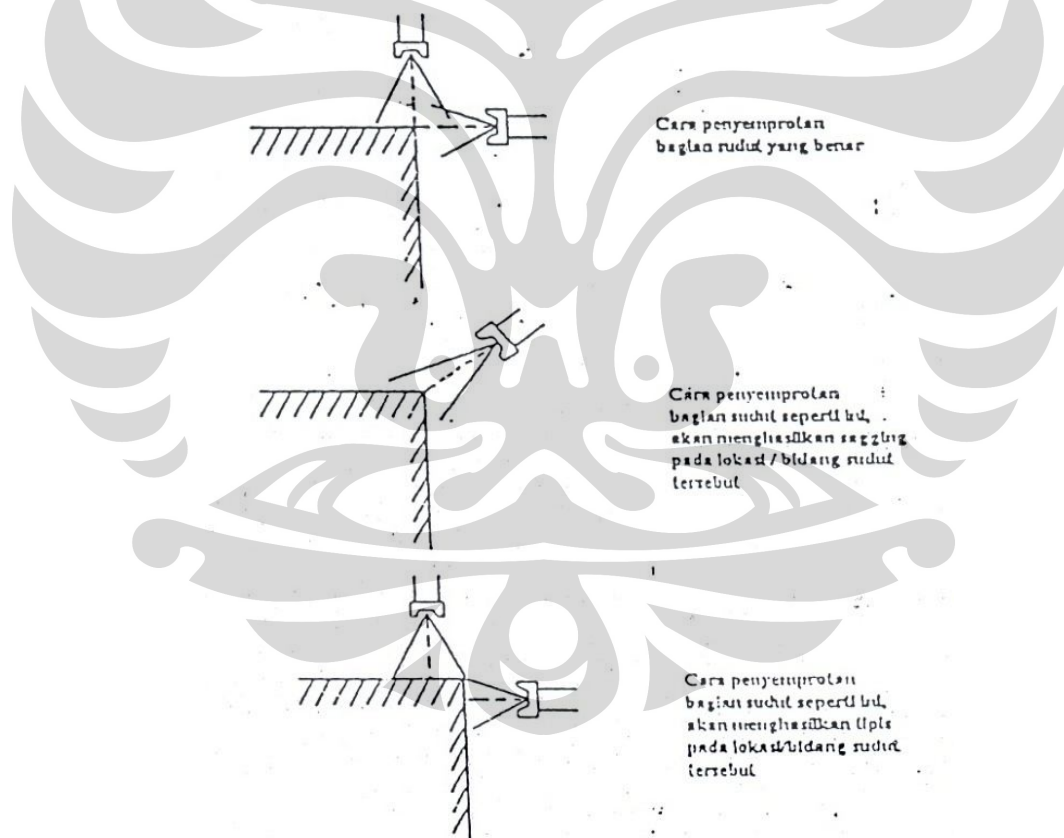


Gambar 2.19 *Over lapping* pada bidang horizontal

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

6. Penyemprotan bagian sudut

Teknik yang digunakan untuk menyemprot bagian sudut, yakni titik pusat semprotan harus tepat pada ujung sudut benda kerja yang akan dicat.



Gambar 2.20 Pengecatan Sudut

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

7. Pengecatan permukaan lengkung

Universitas Indonesia

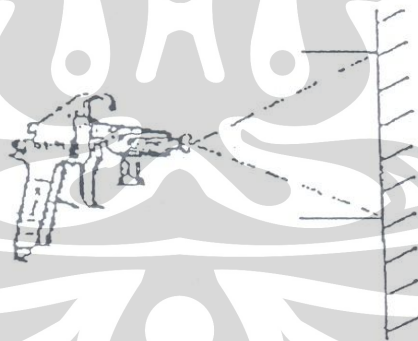
Pengecatan pada permukaan benda kerja yang melengkung harus mengikuti bentuk permukaan benda kerja tersebut supaya dapat menghasilkan tebal pengecatan yang merata. Jika tidak, maka akan menghasilkan pengecatan yang kasar.



Gambar 2.21 Pengecatan pada permukaan lengkung

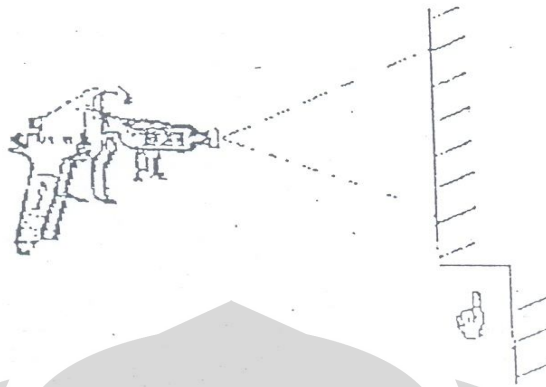
Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

8. Arah gerakan *spray gun* pada bidang datar, akan lebih baik jika disemprot dengan arah dari bawah ke atas. Hal ini bertujuan untuk mencegah tipis pada bagian bawah dan menghindari kelelahan pada saat menyemprot bagian bawah. Begitu pula teknik yang dilakukan untuk benda kerja yang tidak rata.



Gambar 2.22 Arah gerakan *spray gun* pada permukaan rata/datar

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting



Gambar 2.23 Arah gerakan *spray gun* pada permukaan tidak rata

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

2.1.3.2 Syarat Umum Manual *Spraying*

Beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk memperoleh hasil yang maksimal adalah sebagai berikut :

1. Material

- Cat dan *Thinner*, pemakaian cat dan *thinner* disesuaikan dengan permukaan benda kerja dan sifat dari bahan yang akan dicat.
- Angin. Untuk mendapatkan hasil pengecatan yang baik, angin dan kompresor harus bebas dari air dan minyak. Begitu juga dengan tekanan angin yang harus sesuai dengan standar.
- *Tool & equipment*
 - *Spray gun*, mudah digunakan, sederhana dalam perawatan. Hasil *spray* lebar, halus dan merata di seluruh bidang obyek. Berat yang ringan.
 - *Piping/hose*, untuk selang cat harus digunakan yang tahan terhadap pelarut (*thinner*). *Piping* harus bersih dari minyak, air dan kotoran.
 - Pompa cat, sederhana dan mudah dalam perawatan. Dapat memberikan cat secara terus menerus dalam jumlah yang sama. Bersih dari kotoran.
 - *Spray booth*, *air supply* dan *exhaust fan* harus bekerja dengan baik (*balance*). Penggantian dan pembersihan seluruh saringan yang terdapat di *booth* harus rutin (sesuai jadwal)
 - *Paint circulation system*, sirkulasi pemberian cat harus terus menerus dalam volume yang sama.

- Metode
 - Persiapan sebelum *spray*, sesuai dengan *standard flow proses* part sebelum masuk *booth* (ada proses *pretreatment/wiping*). Permukaan bebas dari minyak, debu, dan kotoran.
 - Cara melakukan *spray* sesuai dengan teknik pengecatan yang benar.
- Manusia

Bagi operator *painting* diharapkan mengikuti pelatihan teknik *spraying* dan pemakaian *spray gun* serta pemeliharaan dan perawatan yang benar. Operator *painting* juga diharapkan untuk selalu kontrol terhadap hasil pengecatannya.
- Lingkungan

Kebersihan, keteraturan, kerapian, keselamatan dan ketertiban di lapangan serta adanya niat operator untuk melaksanakan 5K.
- Benda kerja yang akan dicat

Untuk benda kerja yang akan dicat permukaannya harus bebas debu, minyak dan kotoran lainnya untuk plastik.

2.1.4 Metode Pengujian Kualitas Pengecatan.

Ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam melakukan pengujian kualitas cat, yakni :

1. Ketebalan lapisan film cat pada part plastik yaitu untuk mengetahui ketebalan cat di permukaan benda yang dicat sebesar $> 15 \mu\text{m}$ sebagai dasar dalam melakukan pengujian.
2. Visual, yaitu untuk melihat visual lapisan film cat yang meliputi kerusakan-kerusakan pengecatan yang dapat diketahui secara visual. Misalnya, *popping*, *pin hole*, *orange peel*, *cratering* (lubang kawah), *mottling*, meler (*sagging*), *dry spray*, kotor, cat berintik-bintik, dll.
3. *Gloss*, yaitu untuk mengetahui tingkat mengkilapnya lapisan film cat.
4. Kerekatan (*adhesion*), yaitu untuk mengukur tingkat kerekatan cat pada benda kerja baik metal maupun plastik. Hal ini dimaksudkan untuk mencegah terjadinya pengelupasan pada benda kerja yang sudah dicat. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *cross cut*.

5. Kekerasan (*hardness*), yaitu pengujian yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kekerasan lapisan cat pada plat.
6. *Rubbing*, yaitu untuk mengetahui ketahanan lapisan film cat terhadap bensin. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya luntur pada saat dilakukan pencucian / terkena bensin.
7. *Bend test*, yaitu untuk mengetahui kemampuan cat terhadap daya lenturan. Tujuannya untuk mencegah agar benda kerja yang sudah dilapisi cat tidak terjadi keretakan/terkelupas apabila terjadi benturan yang berkaibat penyok.
8. *Gasoline resistance*, yaitu untuk mengetahui daya tahan cat terhadap rendaman bensin/premium
9. *Corrosion resistance*, pengujian ini disebut juga dengan “*Salt Spray*” yaitu pengujian cat yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan cat menahan timbulnya karat. Tes ini khusus untuk tes cat *stoving (metal)*.

2.1.5 Sarana dan Peralatan *Painting Plastic*

Adapun sarana dan peralatan yang digunakan pada pengecatan benda kerja plastic adalah sebagai berikut :

1. *Pretreatment Room*

Pretreatment room merupakan ruangan proses pencucian part sehingga part terbebas dari minyak dan kotoran.

Adapun bagian-bagiannya adalah :

a. *Nozzle*

Saluran pipa-pipa air yang dilengkapi dengan *nozzle-nozzle* sehingga pada saat penyemprotan dapat memberikan tekanan yang cukup tinggi dan dapat membersihkan kotoran dan minyak yang menempel di permukaan part.

b. Bak *pretreatment*

Dalam hal ini terdapat filter (2 buah/bak) yang harus dibersihkan sesuai dengan jadwal hal ini untuk menyaaring kotoran hasil dari *spray* air dan juga mencegah kotoran masuk kembali ke *nozzle* yang nantinya dapat membuat *nozzle* tersumbat.

c. Pompa air

Yang perlu diperhatikan dari pompa ini adalah tekanan yang terlihat di *pressure gauge* maksimum 1 kg/cm^2 .

d. Pipa *steam*

Dalam hal ini air yang disemprotkan bersuhu $40^\circ\text{-}60^\circ \text{ C}$ sehingga bisa membuat kotoran, minyak dan mineral tidak menempel pada permukaan part. Dalam proses ini terdapat dua proses pencucian yaitu :

- Dengan menggunakan air biasa
- Dengan menggunakan *Demin Water*

2. *Air Blow Room*

Air Blow Room merupakan ruangan yang berfungsi untuk menghilangkan air yang menempel pada permukaan part. Dan yang perlu diperhatikan adalah bagian-bagian yang dapat menimbulkan genangan air yang tidak dapat menguap terkena panas *oven*. Bagian ini harus disemprot dengan angin begitu juga dengan *subjig*.

3. *Oven*

Dry oven merupakan ruangan untuk pengeringan setelah part mengalami proses pencucian. Ada beberapa jenis *oven* yang dipergunakan, dimana dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu :

- *Oven Direct*

Sesuai dengan namanya *oven* ini langsung memberikan panasnya ke permukaan part, dan biasanya *oven* ini menggunakan elektrikal dalam hal ini penggunaan lampu *silica heater* sebagai sumber panasnya.

- *Oven Indirect*

Untuk *oven* jenis ini panas tidak langsung dikenakan ke part, tapi melalui suatu proses. Panas dihasilkan dari suatu ruangan yang kemudian dialirkan kedalam *oven*. Untuk ruangan ini biasanya alat yang dipergunakan adalah *burner* yang kemudian panas yang dihasilkan disirkulasikan ke dalam *oven*. Tapi bisa juga menggunakan lampu *silica heater* yang membedakan hanyalah sumbernya saja yang satu menggunakan bahan bakar (LPG, LNG, Solar) sedang *heater* dengan menggunakan listrik.

Komponen *oven* terdiri dari :

a. Temperatur Kontrol

Temperatur kontrol merupakan alat untuk mengatur kebutuhan panas pada ruangan *oven* yang dipakai untuk mengeringkan part-part yang telah di *pretreatment*/dicat.

b. *Oven*

Oven merupakan ruangan untuk mengeringkan part-part yang telah dicuci/dicat di dalam didalamnya terdapat beberapa lampu *silica heater* yang terbagi menjadi beberapa zone. Untuk system yang menggunakan *pretreatment* biasanya mempunyai dua *oven* yaitu :

- *Dry Oven*, berfungsi untuk mengeringkan air setelah masuk *pretreatment*
- *Bake oven*, berfungsi untuk mengeringkan air setelah dicat

4. *Burner*

Burner merupakan alat pemanas dimana panas yang dihasilkan *burner* dihembuskan ke ruang *bake oven* untuk mengeringkan part yang dicat. Komponen *burner* terdiri dari beberapa komponen antara lain :

a. *Nozzle*

Nozzle merupakan suatu alat untuk mengkabutkan minyak dengan tekanan tertentu dimana disesuaikan dengan ukuran *nozzle* yang tercapai.

b. *Electric Pre Heater*

Electric Pre Heater merupakan alat pemanas bahan bakar untuk mempercepat proses pemanasan, adapun besar kecilnya panas dapat diatur melalui *Control Pre Heater*

c. Api hasil proses *burner* yang dihubungkan melalui pipa-pipa menuju ruang *bake oven*

5. *Painting Booth*

Painting booth merupakan tempat proses pengecatan. *Painting booth* ada dua macam yaitu *wet booth* dimana ruang tersebut terdapat dinding yang dialiri air (*water circulation*) agar debu-debu cat pada saat proses pengecatan terbawa oleh air dan tertampung dalam bak. Sedangkan jenis *Dry Booth* penangkapan

debu cat dilakukan oleh filter yang berupa *buffle* dan *flat* dimana *exhaust fan* berfungsi sebagai penghisap debu cat.

Untuk sistem *painting booth* ini dibagi menjadi dua :

- *Under Coat*, merupakan *booth* yang berfungsi sebagai pengecatan dasar.
- *Top Coat*, berfungsi sebagai pengecatan akhir (Finish/Final)

6. *Setting Room*

Merupakan suatu ruangan yang terdapat setelah *booth*, berfungsi untuk memberikan kesempatan bagi *solvent* untuk menguap (cat kering) secara natural (suhu ruangan) sebelum proses *Finish Coat* atau setelah *finish coat*.

7. *Conveyor*

Conveyor merupakan mesin yang digunakan untuk menggantung part sehingga memudahkan dalam proses pengecatan. Komponen *conveyor* dibagi menjadi beberapa bagian antara lain

- Motor penggerak *conveyor*, baik secara otomatis maupun manual
- Rel dan rantai *conveyor* dimana pada jarak-jarak yang sudah ditentukan dipasang hanger dan *sub jig* untuk menempatkan part yang akan dilakukan pengecatan.

8. *Emergency Stop*

Emergency Stop merupakan tombol yang sewaktu-waktu digunakan apabila ada hal-hal yang membahayakan pada instrument yang terkait. *Emergency stop* terdapat pada panel sehingga memudahkan untuk dijangkau jika terjadi gangguan secara tiba-tiba.

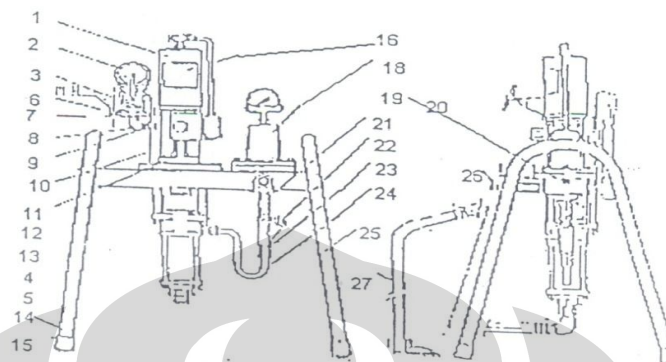
Emergency juga terdapat pada masing-masing zone, yaitu :

- *Painting booth*
- *Air blow*
- *Loading/Unloading*

9. Pompa cat

Pompa cat merupakan peralatan pensuplai cat sehingga dapat digunakan terus menerus dan diatur melalui *regulator* sesuai dengan kebutuhan benda yang dicat. Yang perlu diperhatikan dalam pompa adalah proses *rinsing*. *Rinsing* (pembersihan) yang dilakukan harus rutin, hal ini untuk mencegah terjadinya

kotor pada part maupun untuk pompa macet karena ada penggumpalan cat di dalam saluran cat.



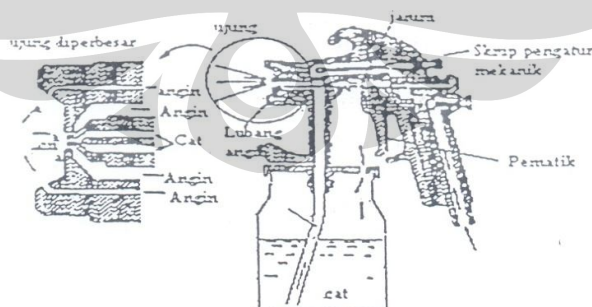
Gambar 2.24 Pompa cat

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

10. *Spray Gun*

Spray gun merupakan alat yang dipergunakan untuk mengecat. *Spray gun* mempunyai lubang keluaran (*outlet*) untuk cat dan udara. Atomisasi cat terjadi disebabkan oleh kecepatan tekanan udara yang dikeluarkan bersamaan dengan cat. Oleh sebab itu atomisasi udara maupun cat akan terjadi pada saat yang bersamaan.

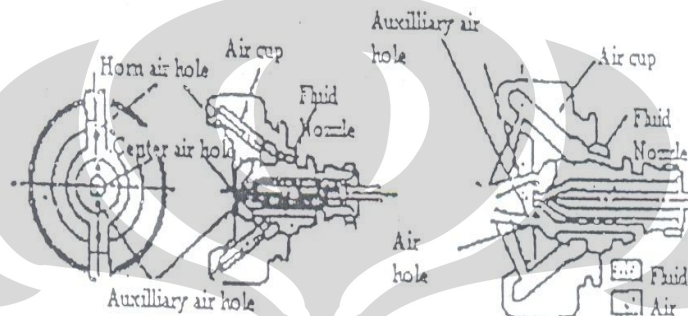
Bila udara bertekanan disemprotkan, maka tekanan udara tekanan pada daerah akan lebih rendah, sehingga cairan dalam tabung akan terhisap ke atas melalui lubang pipa sempit. Pada saat cairan keluar melalui pipa tersebut dan bertemu dengan udara bertekanan yang disemprotkan, maka atomisasi cairan akan terjadi.



Gambar 2.25 *Spray Gun*

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

Pada *spray gun*, atomisasi diciptakan dengan teknologi yang lebih rumit, namun prinsipnya sama dengan di atas. Bila udara bertekanan melalui pusat lubang udara (*Center Air Hole*) pada ujung keluaran cat (*Fluid Nozzle*) akan vacuum dan cairan cat akan terhisap naik. Udara bertekanan yang keluar melalui lubang-lubang pada *Air Cup* akan menciptakan atomisasi cairan cat secara terarah karena diatur oleh *Horn Air Hole* (atas-bawah) dan *Auxiliary Air Hole* (atas-bawah).



Gambar 2.26 Kepala *Spray Gun*

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

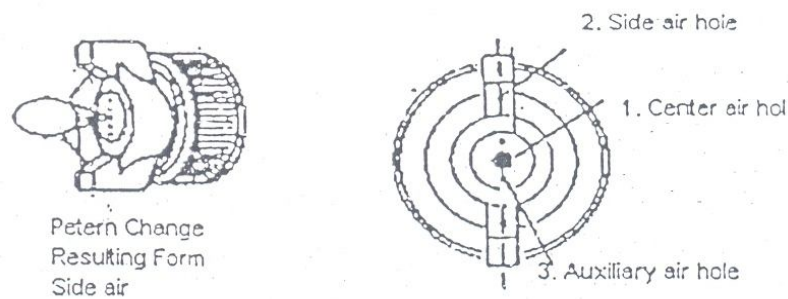
Cara kerja *spray gun* adalah sebagai berikut

1. *Air Cup*

Mempunyai lubang tengah dan dua lubang pada tanduknya serta dua lubang di kiri dan kanan lubang tengah atau lebih. Semakin banyak lubang pada *air cup* maka atomisasi akan bertambah meskipun kebutuhan udara juga bertambah besar.

Fungsi dari lubang tersebut adalah :

- Lubang tengah, menciptakan kevakuman agar cat dalam tabung terhisap ke atas
- Dua lubang pada masing-masing tanduk, berfungsi untuk menciptakan kelebaran cat (*pattern-width*)
- Lubang tambahan pada kiri-kanan, membantu terciptanya atomisasi cat.



Gambar 2.27 Air cup

Sumber : Modul Dasar, Pengetahuan dan Aplikasi Painting

2. Fluid Nozzle

Merupakan tempat dudukan *fluid needle*. Diameter *nozzle* harus sama dengan diameter *needle*. Keluarnya cat dari lubang *nozzle* diatur oleh peranan *needle* yang membuka atau menutup. *Fluid nozzle* tersedia dalam berbagai ukuran sesuai kebutuhan. Bertambah besar lubang *nozzle*, bertambah besar keluaran cat dan bertambah besar pula udara yang dibutuhkan. Pilihlah diameter *nozzle* sesuai dengan kebutuhan dan sesuai dengan material cat yang digunakan. Pilihlah *spray gun* yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut : ringan, mudah dioperasikan, mudah dalam perawatan, part tersedia.

2.2 Event-Based Approach to Training (EBAT)

2.2.1 Latar Belakang dan Aplikasinya

Metode EBAT digunakan untuk membantu dalam mendisain suatu simulasi pelatihan. Metode ini biasanya tergabung pada sebuah program pelatihan yang meliputi informasi, demonstrasi, praktek dan *feedback*.

Dalam metode EBAT ada beberapa variasi pelatihan, namun secara keseluruhan merupakan suatu identifikasi secara sistematis terhadap observasi tingkah laku peserta pelatihan agar tujuan dari pelatihan tersebut dapat tercapai.

Dalam metode EBAT perlu menjaga kesinambungan antara tujuan pelatihan, disain latihan, pengujian terhadap data historis dan performa pelatihan, fokus terhadap tujuan hingga membuat standarisasi.

2.2.2 Prosedur Pelatihan

Universitas Indonesia

Dalam mengimplementasikan metode EBAT, terdapat 6 (enam) tahapan prosedur yang dilakukan secara berurutan.

Tahap 1 : Mengidentifikasi tujuan pelatihan secara tim dan individu

Dalam tahap pertama ini bertujuan untuk mendorong dalam mengembangkan simulasi terhadap pelatihan yang akan dilakukan. Sumber yang digunakan dalam tahap ini meliputi sumber dari dokumen (contohnya, *task list*, *standard operation procedure*), analisa tugas, data historis kelebihan dan kelemahan secara tim maupun individu dan beberapa data tambahan lain yang dapat digunakan untuk dijadikan sebagai sumber dalam menentukan tujuan pelatihan. Data tambahan lain seperti tingkat pengalaman peserta pelatihan.

Tahap 2 : Melakukan pelatihan

Setelah tujuan pelatihan ditentukan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pelatihan. Perencanaan awal dilakukan untuk memberikan kesempatan kepada peserta supaya mengetahui tujuan pelatihan. Selain itu perencanaan juga berfungsi untuk menstandarisasi pelatihan terhadap tim dan individu.

Karakteristik simulasi secara umum adalah sebagai berikut :

- Simulasi harus mewakili kejadian yang sebenarnya
- Simulasi dilakukan dengan kesulitan yang bervariasi
- Sebelum dilakukan simulasi, harus terlebih dahulu diberikan pengetahuan tentang apa yang akan dilakukan.
- Simulasi dapat meliputi suatu fase tugas yang rutin

Tahap 3 : Melakukan pengujian

Cara yang digunakan dalam melakukan pengujian harus sesuai antara tujuan dengan diagnosa performa. Pengujian bisa dilakukan dengan cara membuat skala performa tingkah laku, membuat *rating* dan dengan *multiple choice* (untuk tes tulis). Selain itu juga dapat dilakukan dengan cara membuat *checklist*.

Tahap 4 : Melakukan analisa dan memberikan masukan

Dalam tahap ini instruktur harus melakukan observasi selama pelatihan berlangsung dan menganalisa kelebihan dan kelemahan performa peserta pelatihan. Hal ini dapat dilakukan secara manual maupun otomatis. Instruktur dapat menggunakan tools tambahan untuk memudahkan mereka dalam melakukan

pengujian dan memberikan *feedback* kepada peserta pelatihan terhadap hasil pengujian.

Tahap 5 dan Tahap 6 : Menjadikan data performa hasil analisa sebagai data historis dan Membuat standarisasi

Dalam implementasi metode EBAT, data performa hasil analisa yang masih berupa data tunggal pelatihan dapat dijadikan sebagai data historis. Data historis ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan jika pada masa yang akan datang ingin dilakukan pelatihan selanjutnya.

Setelah dijadikan sebagai data historis, maka kita dapat menstandarisasi hasil dari pelatihan tersebut.

2.2.3 Kelebihan Metode EBAT

1. Dapat menjaga hubungan dari pengukuran terhadap tujuan pelatihan
2. memberikan *feedback* terhadap peserta pelatihan
3. Memfasilitasi analisa dari pengukuran yang kompleks
4. Mendukung standarisasi pelatihan dengan mengawasi isi tugas yang dilakukan
5. Dapat memberikan hasil nilai terhadap pengukuran performa
6. Dapat digunakan pada semua kondisi nyata secara umum

2.2.4 Kekurangan Metode EBAT

1. Membutuhkan dukungan dari para ahli
2. Sulit dalam mengembangkan simulasi pada tingkat kesulitan yang sama
3. Sulit menghindari ketergantungan aktifitas yang berurutan dalam pelatihan skala besar
4. Dibutuhkan bantuan instruktur dan alat otomatisasi untuk melakukan pengujian dalam pelatihan skala besar.

2.3 Pengertian Istilah *Straight Pass*

Straight pass merupakan hasil persentase dari perbandingan produk yang dinyatakan lulus inspeksi dengan jumlah total produk.

$$\text{Straight pass} = \frac{\text{Produk OK}}{\text{Total Jumlah Produk}} \times 100\% \quad (1.1)$$

2.4 Kemampuan Proses

Universitas Indonesia

2.4.1 Variasi Proses

Dalam produksi massal, antara satu produk dengan produk yang lainnya tidak dapat persis sama, hal ini disebabkan oleh adanya variasi :

1. Bahan baku (beda *batch*, beda lot, dll)
2. Tenaga operator (ketrampilan, unjuk kerja, sikap minat, dll)
3. Parameter operasi (kelelahan operator, dll)
4. Kondisi lingkungan (temperatur, penerangan, kelembaban, tekanan udara, dll)

Variasi yang mempengaruhi proses dikelompokkan dalam dua jenis, yaitu :

1. *Chance variation* : variasi kecil, biasa dan tidak mengakibatkan proses keluar dari system yang sudah dirancang. *Chance variation* mengakibatkan produksi berbeda satu sama lain tetapi karena factor-faktor yang mempengaruhi proses masih terkendali maka produk yang dihasilkan akan berbeda pada batas spesifikasi.
2. *Assignable causes variation* : variasi yang tidak biasa, yang menyimpang dari batas spesifikasi. Hal ini terjadi karena adanya factor proses yang berada diluar kendali sehingga produk yang dihasilkan keluar dari batas-batas spesifikasi.

2.4.2 Kecenderungan Terpusat dan Penyimpangan.

Ada tiga ukuran kecenderungan yang menggambarkan karakteristik suatu proses produksi atau karakteristik operasi suatu mesin, yaitu :

1. Nilai tengah, *mean*.

Adalah nilai rata-rata hasil dari suatu proses

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} \quad (1.2)$$

2. Range

Adalah penyimpangan terbesar yaitu selisih antara harga tertinggi dengan harga terendah

$$R = X_{\max} - X_{\min} \quad (1.3)$$

3. Deviasi Standar

$$\sigma = \frac{1}{n-1} \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad (1.4)$$

Dalam kaitannya dengan pengendalian kualitas, arti dari faktor tersebut adalah :

Universitas Indonesia

1. Harga rata-rata (*mean, median*) mencerminkan hasil setting mesin/proses.
2. Penyimpangan (*range*, dan deviasi standar) mencerminkan variabilitas yang terjadi selama proses karena factor bahan baku, tenaga kerja, parameter prose/mesin dan lingkungan.

2.4.3 Indeks Kemampuan Proses

Setelah histogram menunjukkan bahwa proses mengikuti distribusi normal, maka penelaahan lebih lanjut perlu dilakukan agar dapat diketahui seberapa jauh proses dapat memenuhi spesifikasi produk yang ditentukan. Salah satu cara mengevaluasi kemampuan proses adalah dengan menghitung indeks kemampuan proses C_p sebagai berikut.

1. Spesifikasi pada dua sisi (S_a dan S_b)

$$C_p = \frac{S_a - S_b}{6s} \quad (1.5)$$

2. Spesifikasi pada satu sisi (S_a atau S_b)

$$C_{pu} = \frac{S_a - \bar{X}}{3s} \quad \text{atau} \quad C_{pl} = \frac{\bar{X} - S_b}{3s} \quad (1.6)$$

Nilai C_p dapat menunjukkan kemampuan proses untuk memenuhi spesifikasi produk.

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| $1.33 \leq C_p$ | proses memuaskan |
| $1.33 \leq C_p < 1.0$ | proses cukup baik |
| $C_p < 1.0$ | proses kurang baik |

BAB 3

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini dilakukan pengumpulan dan pengolahan data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Data yang dikumpulkan mengacu kepada metode *Event-Based Approach to Training* (EBAT). Dalam metode EBAT terdapat 6 (enam) tahapan prosedur yang telah dibahas pada bab 2.

3.1 Menentukan Tujuan Pelatihan.

Tahapan pertama yang harus dilakukan dalam melakukan pelatihan dengan metode EBAT adalah menentukan tujuan pelatihan. Berdasarkan dari latar belakang masalah, perumusan masalah dan tujuan penelitian, maka tujuan dari pelatihan ini adalah untuk meningkatkan kemampuan individu operator dengan memberikan pendidikan dan pelatihan guna meningkatkan kuantitas produksi proses pengecatan dari kontribusi manusia. Adapun data yang diperlukan adalah sebagai berikut.

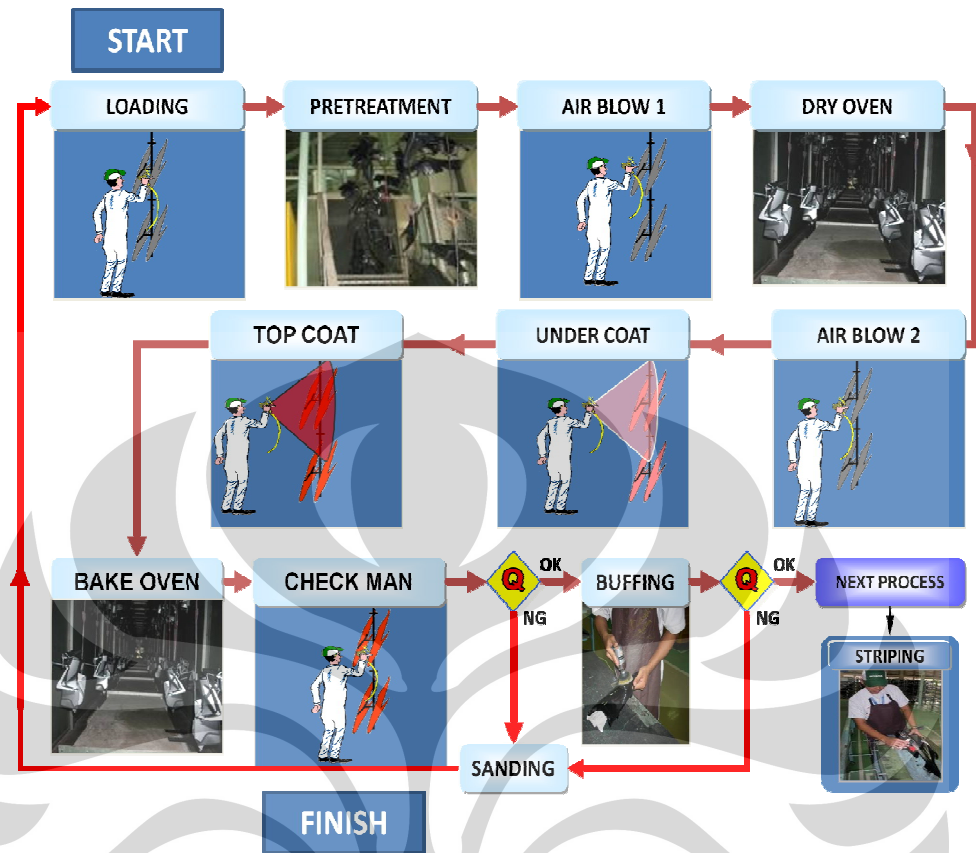
3.1.1 *Flow Process Painting Plastic*

Adapun aliran proses pengecatan plastik ditunjukkan oleh gambar 3.1 seperti di bawah ini.

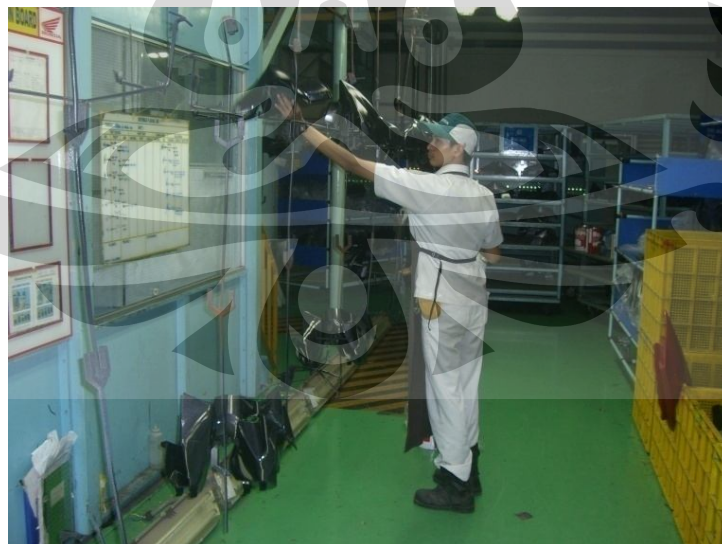
Berdasarkan gambar 3.1 berikut ini merupakan penjelasan secara detail.

1. Proses *Loading*

Proses *loading* merupakan proses awal dimana dalam proses ini operator mengisi *hanger* yang kosong dengan benda kerja yang akan diproses. Pada proses ini terdapat 3 orang operator, dimana operator pertama bertugas membawa kereta yang berisi benda kerja dari proses plastik injeksi ke lini produksi proses pengecatan dan menukar dengan kereta yang kosong. Operator kedua bertugas melakukan proses pengecekan kualitas secara visual dan kemudian menempatkan benda kerja tersebut ke *hanger* atas. Namun bilamana terjadi kecacatan terhadap benda kerja hasil injeksi maka benda kerja tersebut dikembalikan kepada bagian plastik injeksi. Sedangkan operator ketiga bertugas juga melakukan proses pengecekan kualitas secara visual dan kemudian menempatkan benda kerja tersebut ke *hanger* bawah. Dalam satu *hanger* bisa diisi maksimal 4 *pieces*. Sedangkan dalam 1 lini produksi terdapat 440 *hanger* dalam 1 putaran.



Gambar 3.1 *Flow Process Painting Plastic*



Gambar 3.2 *Proses Loading*

2. *Proses Pretreatment*

Proses *pretreatment* merupakan proses pencucian benda kerja dengan beberapa tahapan. Tahapan pertama adalah proses pencucian dengan *Hot Water 1*. Proses pencucian ini dilakukan dengan air panas yang bersuhu $40^{\circ} - 60^{\circ}\text{C}$ dan bertekanan $0,5-1,0 \text{ kg/cm}^2$. Tujuan dari proses pencucian *Hot Water 1* adalah untuk menghilangkan kotoran, debu dan minyak yang menempel pada benda kerja.

Tahapan kedua adalah proses pencucian dengan *Hot Water 2*. Proses pencucian ini sama dengan yang dilakukan oleh *Hot Water 1*. Proses ini dilakukan untuk lebih membersihkan benda kerja dari debu, kotoran ataupun minyak.

Tahapan ketiga adalah proses pencucian dengan *Water Rinse*. Proses ini merupakan proses pencucian benda kerja dengan menggunakan air PAM yang bertekanan $0.5-1.0 \text{ kg/cm}^2$.

Tahapan keempat adalah proses pencucian dengan *RO Water Rinse*.

3. Proses *Air Blow 1*

Proses ini merupakan proses pengeringan yang dilakukan oleh operator dengan menggunakan angin yang bertekanan 6 bar (part disemprot). Pada proses ini terdapat 2 orang operator yang melakukan proses pengeringan. Operator pertama melakukan proses pengeringan pada *hanger* atas, sedangkan operator kedua melakukan proses pengeringan pada *hanger* bawah. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengeringkan dan menghilangkan sisa air yang terbawa oleh benda kerja.



Gambar 3.3 *Air Blow 1*

4. Proses *Dry Oven*

Proses ini merupakan suatu proses pengeringan dengan menggunakan *oven* yang mempunyai temperatur 60° - 70° C. Proses pengeringan ini dilakukan selama $\frac{1}{2}$ jam/pcs. Sesuai dengan namanya, maka proses ini bertujuan untuk lebih mengeringkan benda kerja dari sisa air yang menempel.

5. *Air blow 2*

Tujuan dari proses ini sama dengan yang dilakukan oleh proses *Air Blow 1*. Namun dalam proses ini hanya dilakukan oleh 1 orang operator. Alasannya adalah tugas yang dilakukan oleh operator tersebut lebih ringan hanya menghilangkan debu sebelum dilakukan pengecatan. Hal ini penting dilakukan untuk meyakinkan bahwa tidak ada debu yang menempel pada benda kerja.



Gambar 3.4 *Air Blow 2*

6. Proses *Under Coat*

Pada proses ini merupakan proses awal pemberian warna terhadap benda kerja. Proses *under coat* ini dilakukan di dalam *Booth*. Hal ini dilakukan untuk mencegah partikel ataupun kotoran yang memungkinkan dapat menempel pada benda kerja. Pada proses *under coat* ini dilakukan secara manual dengan menggunakan *spray gun*. Hal ini dilakukan karena benda kerja yang akan dicat berbeda-beda baik ukuran maupun kontur permukaan benda kerja. Sehingga proses pengecatan dilakukan secara manual (operator). Dalam proses ini tekanan angin yang diperlukan adalah 6-8 bar sedangkan tekanan cat yang dibutuhkan

adalah 0.15 - 0.4 Mpa. Pada proses ini terdapat 6 orang operator, dimana 4 orang operator melakukan proses pengecatan didalam *booth* dan 2 orang lainnya menunggu giliran diluar *booth*. Dalam pengaturannya, dilakukan pergantian proses pengecatan dengan selang waktu $\frac{1}{2}$ jam per 2 orang operator. Hal ini dilakukan untuk menghindari resiko kelelahan dan kejenuhan operator itu sendiri. Selain itu pergantian operator proses pengecatan ini juga bertujuan untuk menghindari resiko terganggunya kesehatan operator.

Metode yang digunakan dalam proses pengecatan yang dilakukan saat ini adalah dengan menggunakan metode yang berdasarkan dari beberapa pengalaman operator sebelumnya. Sehingga setiap operator dalam melakukan proses pengecatan akan berbeda-beda. Terlebih lagi jika terdapat operator baru yang akan ditempatkan pada proses *under coat* dimana operator tersebut akan belajar sesuai apa yang dikatakan oleh pembimbingnya. Jika operator baru tersebut berganti pembimbing, maka operator baru tersebut juga akan belajar dan mengikuti apa yang dikatakan oleh pembimbing lainnya. Permasalahan ini dikarenakan belum adanya instruksi kerja secara detail yang harus dilakukan operator dalam melakukan proses pengecatan. Sehingga terjadi proses pengecatan yang tidak terkontrol.



Gambar 3.5 Proses *Under Coat*

7. Proses *Top Coat*

Pada proses ini merupakan proses akhir dari pemberian warna terhadap benda kerja. Pengaturan operator pada proses ini adalah sama dengan yang dilakukan pada proses *under coat*. Begitu pula metode kerja yang dilakukan oleh operator

Universitas Indonesia

proses *Top Coat* dimana saat ini metode yang digunakan adalah berdasarkan dari beberapa pengalaman operator sebelumnya. Sehingga menyebabkan ketidakteraturan pola pengecatan yang juga mengakibatkan terjadinya banyak produk cacat.



Gambar 3.6 Proses *Top Coat*

8. Proses *Bake Oven*

Pada proses ini dilakukan pengeringan terhadap cat yang menempel pada benda kerja. Suhu di dalam *Bake Oven* berkisar antara 60°-70°C. Pengeringan ini dilakukan selama ½ jam/pcs.

9. *Unloading* dan Pengecekan

Dalam pengecekan dilakukan oleh 3 orang operator. Dimana operator pertama bertugas melakukan pengecekan terhadap kualitas cat secara visual dan mencatat jika terjadi cacat terhadap kualitas pengecatan pada *hanger* atas. Operator kedua bertugas melakukan pengecekan terhadap kualitas cat secara visual dan mencatat jika terjadi cacat terhadap kualitas pengecatan pada *hanger* bawah. Sedangkan operator ketiga bertugas melakukan pengambilan benda kerja dari *hanger* yang kemudian ditempatkan di kereta, baik kereta untuk part OK ataupun untuk kereta part NG (cacat).



Gambar 3.7 Proses Unloading

3.1.2 Data Operation Standard Sebelum Perbaikan

Kondisi awal yang terjadi sebelum perbaikan adalah seorang operator yang bekerja pada proses *Under Coat* maupun *Top Coat*, diperintahkan untuk mengecat sesuai dengan warna yang ditentukan. Perintah tersebut disebutkan dalam standar operasi (instruksi kerja) yang tertera pada Sub proses Kerja (lihat gambar 3.8).

3.1.3 Data Jumlah Operator Dalam 1 Line

Dalam 1 line produksi, jumlah keseluruhan operator yang dimulai dari proses loading sampai unloading adalah :

- a. Operator *Loading* : 3 orang
- b. Operator *Air Blow 1* : 2 orang
- c. Operator *Air Blow 2* : 1 orang
- d. Operator *Under Coat* : 6 orang
- e. Operator *Top Coat* : 6 orang
- f. Operator *Unloading* : 3 orang

Sehingga jumlah keseluruhan adalah

Total jumlah operator : 21 orang

OPERATION STANDARD

SEKSI : PAINTING PLASTIC

No. OS : 51GP-ALL2-SBT-721

Lini K, L, M, N	Stasiun SPRAY BOOTH	Proses SPRAY BOOTH	Total Waktu	Urutan Kerja	Perhatian										
DAMBAR : ILLUSTRASI				<p>Awal kerja :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pakai alat pelindung diri 2. Persiapkan kaleng berisi washing thinner untuk rising. 3. Periksa paint pump, selang cat dan spray gun. (Pastikan selang cat dan angin tidak bocor) 4. Periksa operasi exhaust fan dan air supply fan. 5. Periksa tekanan angin 6. Periksa tekanan cat 7. Lakukan spray (mendatar ke udara bebas) dan set spray gun. <p>Proses kerja :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lakukan pengecatan bagian-bagian part sesuai dengan warna yang ditentukan <p>Akhir kerja :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ocul / rising paint pump, selang cat dan spray gun sesuai prosedur 2. Tutupi saluran cat dan angin ke dalam saluran cat hasil sumpulikan part tersebut untuk diproses repair. 	<p>Filter cat terpasang pada inlet selang selang dikaleng Filter nylon ukuran 300 Mesh untuk Black Filter nylon ukuran 150 / 200 / 300 Mesh untuk Celcius tekanan angin : 6 - 9 kg/cm² tekanan cat : 0.15 - 0.4 Mpa Coating master dispray gun sesuai dgn jenis part yang dicat.</p> <p>- Tidak meler, tipis, kotor/ dust spray - Lihat lampiran standart pengecatan</p> <p>Proses rising a 10 menit. Cat pada spray gun dibersihkan saat rising.</p> <p>Pastikan tidak menyempot ke water curtain circulation</p> <p>Pastikan tidak ada part jatuh di area water curtain / booth</p>										
<p>Keterangan :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">- Nama Part</td> <td style="width: 20%;">All Cub part</td> <td style="width: 10%;">02</td> <td style="width: 10%;">09-05-2009</td> <td style="width: 30%;">Perubahan / penambahan proses kerja</td> </tr> <tr> <td>- Nama Perawatan</td> <td>Spray Gun lewat W 101-102P</td> <td>01</td> <td>09-09-2006</td> <td>Perubahan proses kerja</td> </tr> </table>				- Nama Part	All Cub part	02	09-05-2009	Perubahan / penambahan proses kerja	- Nama Perawatan	Spray Gun lewat W 101-102P	01	09-09-2006	Perubahan proses kerja		
- Nama Part	All Cub part	02	09-05-2009	Perubahan / penambahan proses kerja											
- Nama Perawatan	Spray Gun lewat W 101-102P	01	09-09-2006	Perubahan proses kerja											
<p>Proses kerja :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lakukan pengecatan bagian-bagian part sesuai dengan warna yang ditentukan <p>Periksa kualitas pengecatan</p>				<p>Proses kerja :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lakukan pengecatan bagian-bagian part sesuai dengan warna yang ditentukan <p>Periksa kualitas pengecatan</p>	<p>- Tidak meler, tipis, kotor/ dust spray - Lihat lampiran standart pengecatan</p>										

Gambar 3.8 Operation Standard Proses Spray Booth

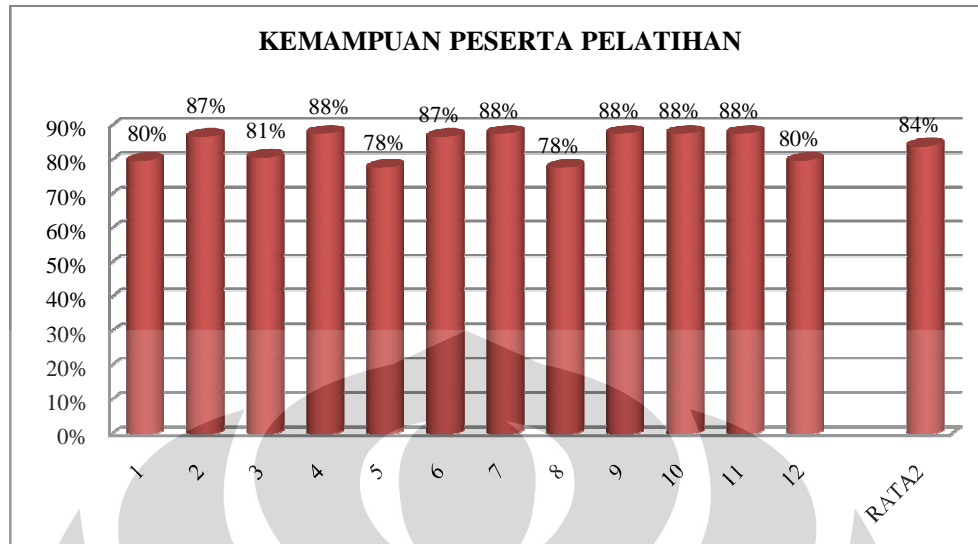
3.1.4 Data Kemampuan Operator

Data kemampuan operator ini diambil pada tanggal 27 Oktober 2010 dengan menggunakan *check sheet*. Di mana setiap peserta pelatihan yang akan mengikuti *training*, dilakukan tes terlebih dahulu. Tes yang dilakukan adalah dengan melakukan proses pengecatan sebanyak 100 *pcs* pada bidang permukaan *test piece* yang berukuran 150 mm x 70 mm x 0.8 mm. Dimana ukuran *test piece* ini adalah ukuran standar umum yang dapat digunakan untuk berbagai macam uji laboratorium. Setelah operator melakukan pengecatan sebanyak 100 *pcs*, hasil dari pengecatan tersebut dicek kualitasnya secara visual. Kemudian dicatat hasilnya pada *check sheet* yang disediakan. Kualitas produk yang diperiksa adalah kualitas produk terhadap cacat MELER dan TIPIS.

Berikut ini merupakan hasil dari tes awal yang telah dilakukan.

Tabel 3.1 Tes kemampuan peserta pelatihan

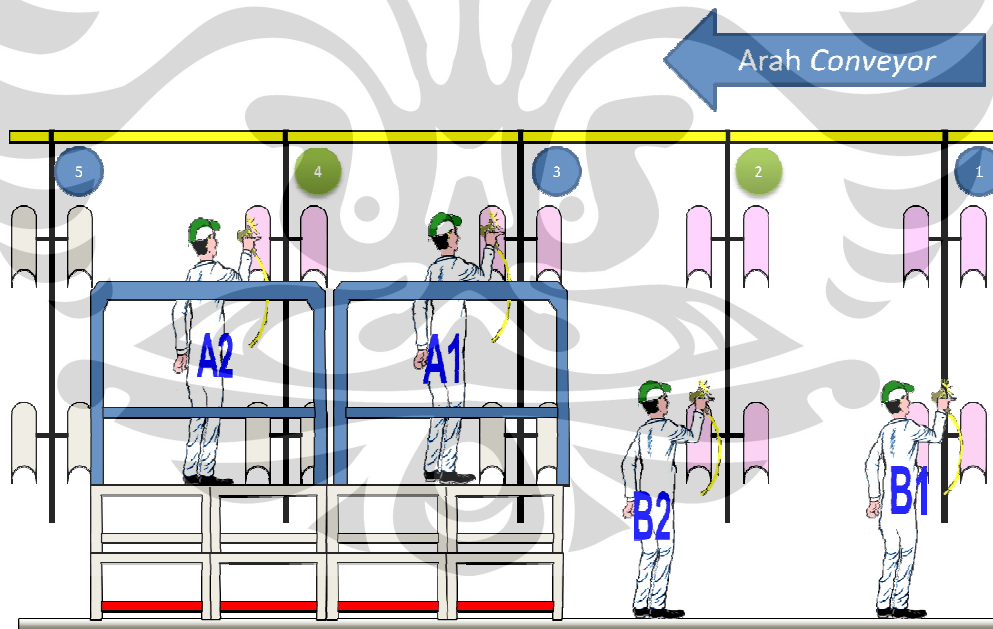
NO	NAMA PESERTA	LOAD (pcs)	OK (pcs)	REJECT (pcs)		Kemampuan Operator
				MELER	TIPIS	
1	JAMALUDIN	100	80	10	10	80%
2	SYAMSUDIN	100	87	2	11	87%
3	HERU SETIAWAN	100	81	10	9	81%
4	RISMAWAN	100	88	2	10	88%
5	HADI S	100	78	10	12	78%
6	YOYOK J	100	87	5	8	87%
7	ZAINUL ARIFIN	100	88	1	11	88%
8	JOKO NUGROHO	100	78	10	12	78%
9	ROZIQIN	100	88	1	11	88%
10	M. IKHSAN	100	88	2	10	88%
11	SOKHIBUL	100	88	2	10	88%
12	AJI R	100	80	10	10	80%
RATA-RATA						84%



Gambar 3.8 Kemampuan Peserta Pelatihan

3.1.5 Metode Kerja Sebelum Perbaikan

Berikut ini adalah suatu ilustrasi metode kerja yang terjadi sebelum dilakukan perbaikan.



Gambar 3.9 Metode Kerja Sebelum Perbaikan

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan dan seperti yang telah di ilustrasikan pada gambar 3.9, dapat dilihat bahwa kondisi yang terjadi sebelum dilakukannya perbaikan yaitu benda kerja yang masuk ke *painting booth* dilakukan proses

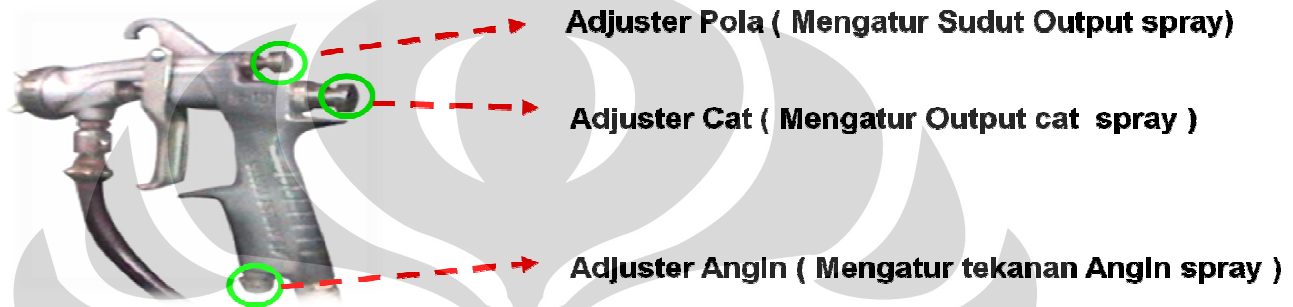
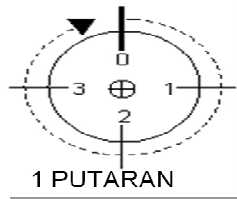
pengecatan **langsung jadi**. Ilustrasi di atas merupakan suatu kondisi dalam satu area *booth* (baik *under coat* maupun *top coat*). Di mana kondisi yang terjadi adalah terdapat 6 (enam) operator yang bekerja di *painting booth*. Pengaturannya adalah 4 operator bekerja di *booth* sedangkan 2 operator lainnya menunggu di luar *booth*. Keempat operator yang bekerja di *booth* ini dibagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu 2 (dua) bagian pertama bertugas mengecat benda kerja pada *hanger* atas dan 2 (dua) lainnya mengecat benda kerja pada *hanger* bawah. Pengecatan yang dilakukan saat ini adalah operator A1 dan B1 mengecat benda kerja **langsung jadi** pada *hanger* yang bernomor ganjil. Sedangkan operator A2 dan B2 mengecat benda kerja langsung jadi pada *hanger* bernomor genap.

3.1.6 Data Pengaturan *Spray Gun*

Pengaturan *spray gun* yang dimaksud adalah suatu pengaturan yang dilakukan oleh operator terhadap peralatan yang digunakan untuk melakukan proses pengecatan. Pengaturan yang dilakukan yaitu pengaturan sudut *output spray*, pengaturan *output spray* dan pengaturan tekanan angin *spray*. Data ini diambil berdasarkan *feeling* operator masing-masing yang dilakukan dengan observasi langsung terhadap operator (lihat tabel 3.2). Pengaturan 1 putaran adalah dimulai dari angka 0 (nol) yang diputar searah jarum jam hingga kembali ke angka 0 (nol). Berdasarkan tabel 3.2 di bawah, masing-masing operator melakukan pengaturan terhadap *spray gun* sesuai keinginannya masing-masing. Hal ini merupakan salah satu faktor yang menyebabkan kurang ratanya hasil permukaan cat pada benda kerja.

3.1.7 Data *Straight Pass*

Straight pass merupakan perbandingan antara produk yang dinyatakan baik secara kualitas dengan total jumlah produksi (*Load*). Data ini bersumber pada laporan produksi. Data yang digunakan adalah data selama 3 bulan terakhir pada tahun 2010 yaitu pada bulan Juli, bulan Agustus dan bulan September (lihat tabel 3.3). Fungsi dari data ini adalah menunjukkan kondisi awal pencapaian dari bagian proses pengecatan plastik.



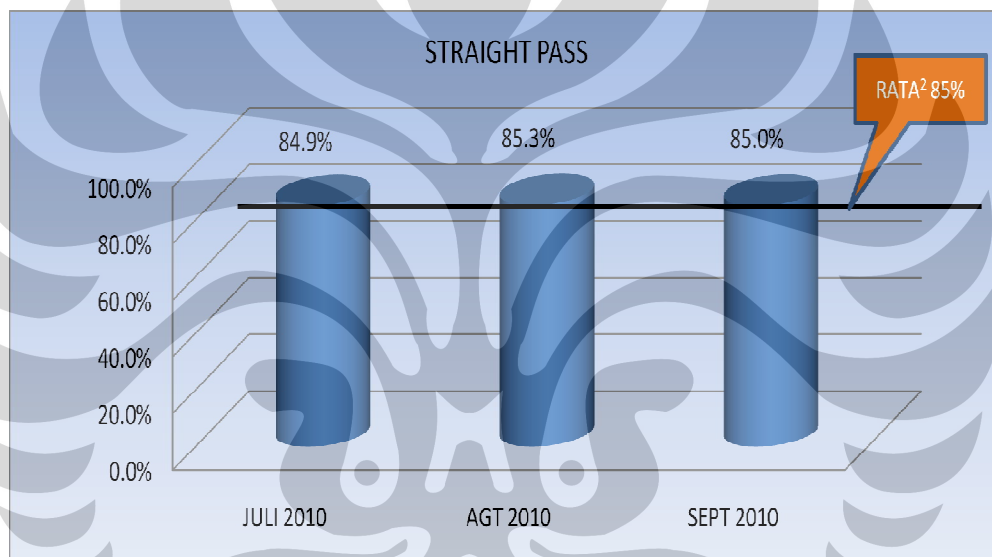
Gambar 3.10 Pengaturan *spray gun*

Tabel 3.2 Data Pengaturan *Spray Gun* Masing-masing Operator

Faktor	Penyebab		MAN POWER										SATUAN	
			JAMAL UDIN	SYAM SUDIN	HERU SETIAWAN	RISMA WAN	HADI	YOYOK	ZAINUL	JOKO	ROZI QIN	IKHSAN		AJI
Alat	Pengaturan Spray Gun	Angin	2	0.5	2	1.5	2	0.5	2	0.5	1	1.5	2	putaran
		Cat	2	1	2	1.5	2	1	2.5	1	1.5	1.5	2.5	
		Pola	3.5	2	3	2	3	2	3	1.5	2.5	2	2.5	

Tabel 3.3 Data *Straight Pass* dalam 3 bulan terakhir

BULAN / TAHUN	LOAD (pcs)	OK (pcs)	NOT GOOD (pcs)	STRAIGHT PASS
Juli 2010	69787	59249	10538	84.9%
Agustus 2010	63765	54391	9374	85.3%
September 2010	75563	64230	11333	85.0%

Gambar 3.11 Grafik *Straight Pass* dalam 3 bulan terakhir

Pada bulan Juli tahun 2010 diketahui bahwa jumlah total produk yang diproses adalah 69787 pcs dan jumlah produk yang dinyatakan baik kualitasnya adalah 59249 pcs. Sedangkan jumlah produk yang dinyatakan cacat kualitasnya adalah 10538 pcs (lihat tabel 3.4 dan gambar 3.4).

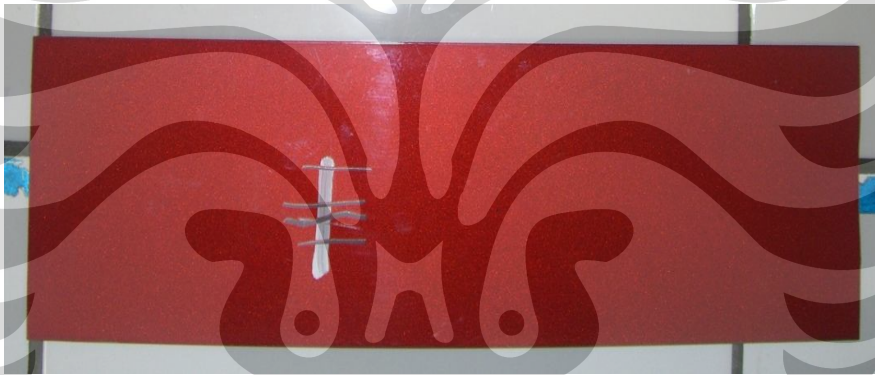
Pada bulan Agustus tahun 2010 diketahui bahwa jumlah total produk yang diproses adalah 63765 pcs dan jumlah produk yang dinyatakan baik kualitasnya adalah 54391 pcs. Sedangkan jumlah produk yang dinyatakan cacat kualitasnya adalah 9374 pcs.

Pada bulan September tahun 2010 diketahui bahwa jumlah total produk yang diproses adalah 75563 pcs dan jumlah produk yang dinyatakan baik kualitasnya adalah 64230 pcs. Sedangkan jumlah produk yang dinyatakan cacat kualitasnya adalah 11333 pcs.

Dari ketiga tabel diatas, maka sesungguhnya proses pengecatan pada proses produksi PT. X masih dapat ditingkatkan lagi. Sehingga hal ini merupakan suatu tantangan dan kesempatan untuk dapat meningkatkan *straight pass* produksi tersebut.

3.1.8 Data pengukuran ketebalan lapisan cat

Data ini merupakan data pengukuran ketebalan lapisan cat dimana data ini diambil dengan melakukan pengukuran laboratorium secara sampel sebanyak 30 sampel dari 100 *test pieces* yang telah dicat oleh peserta pelatihan pada saat tes kemampuan peserta.



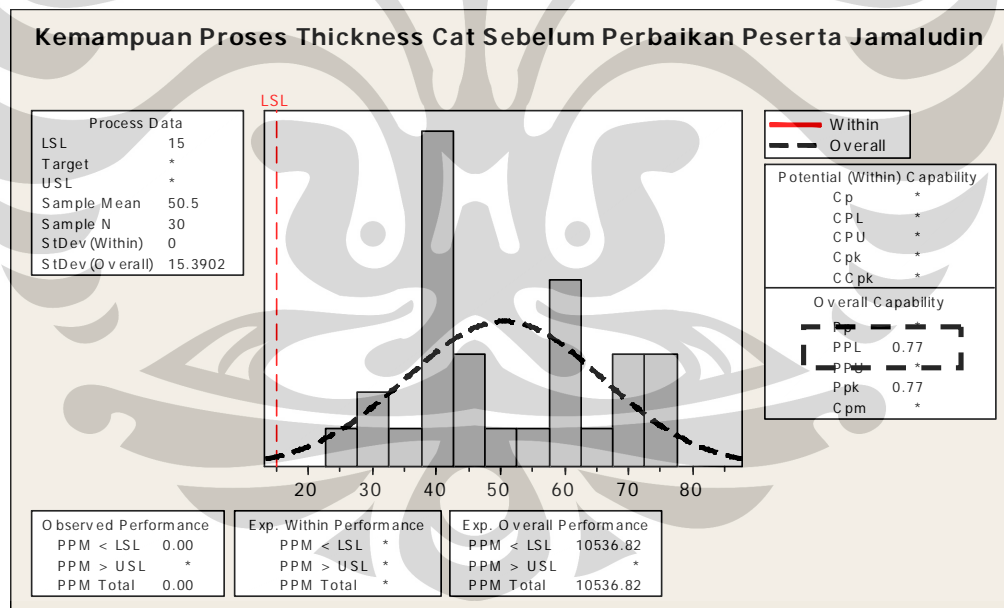
Gambar 3.12 *Test pieces* ukuran 150 cm x 70 cm x 0.8 cm
Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat ukur yang bernama *Thickness meter*. Alat ukur ini mempunyai satuan μm .



Gambar 3.13 Alat Ukur *Thickness Meter*

Tabel 3.4 Data Pengukuran Ketebalan Permukaan Lapisan Cat

CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SEBELUM PERBAIKAN					
TANGGAL : 28 Oktober 2010					
NAMA : Jamaludin					
NRP : 24178					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	65	11	60	21	35
2	30	12	70	22	76
3	70	13	40	23	38
4	30	14	40	24	60
5	40	15	75	25	60
6	23	16	50	26	60
7	40	17	45	27	75
8	40	18	43	28	40
9	40	19	72	29	44
10	54	20	40	30	60

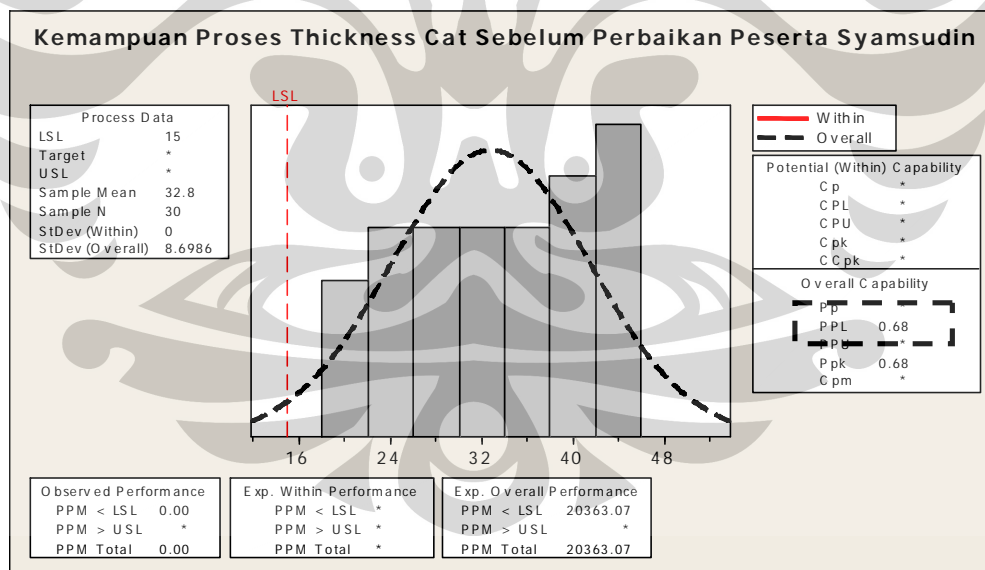


Gambar 3.14 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Jamaludin

Berdasarkan dari hasil pengukuran ketebalan lapisan cat sebelum perbaikan peserta Jamaludin, diperoleh nilai **Cpl** = **0.77**. Hal ini merupakan proses yang kurang baik.

Tabel 3.5 *Check Sheet* Pengukuran Ketebalan Permukaan Lapisan Cat

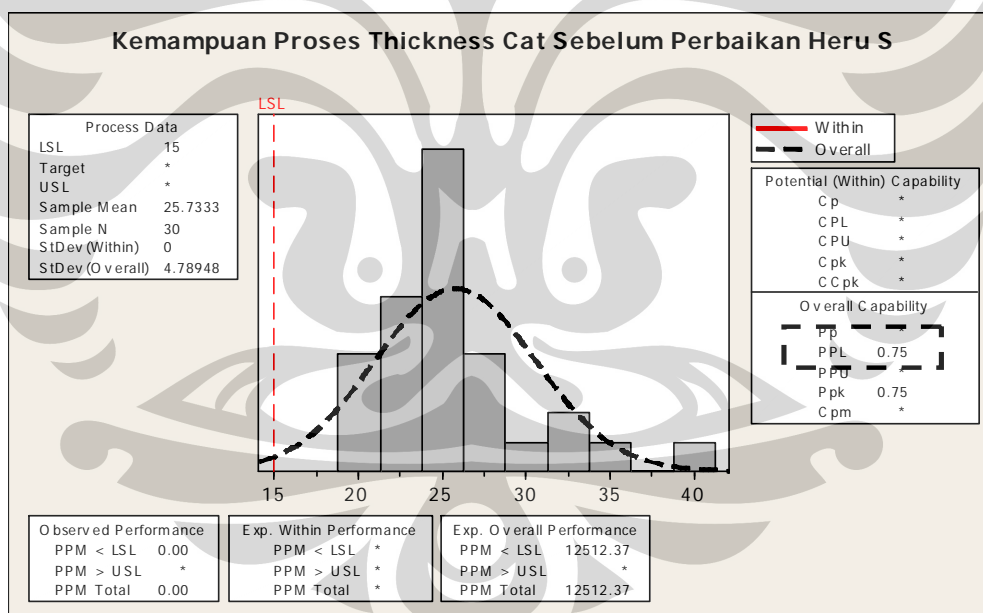
CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SEBELUM PERBAIKAN					
TANGGAL : 28 Oktober 2010					
NAMA : Syamsudin					
NRP : 24236					
Observer : Fiqhi hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (μm)	SAMPEL	DATA UKUR (μm)	SAMPEL	DATA UKUR (μm)
1	34	11	46	21	24
2	30	12	44	22	22
3	44	13	42	23	38
4	46	14	40	24	26
5	38	15	32	25	26
6	22	16	20	26	28
7	34	17	20	27	32
8	36	18	46	28	20
9	38	19	36	29	22
10	26	20	40	30	32

Gambar 3.15 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Syamsudin

Berdasarkan dari hasil pengukuran ketebalan lapisan cat sebelum perbaikan peserta Syamsudin, diperoleh nilai $C_{pl} = 0.68$. Hal ini merupakan proses yang kurang baik.

Tabel 3.6 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Heru S

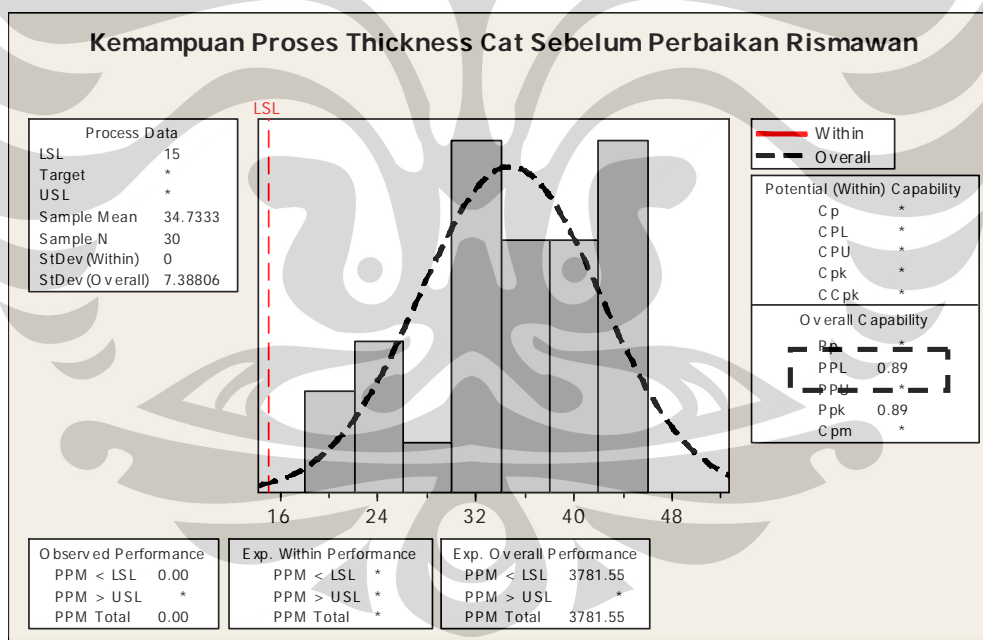
CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SEBELUM PERBAIKAN					
TANGGAL : 28 Oktober 2010					
NAMA : Heru Setiawan					
NRP : 23564					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	22	11	26	21	24
2	30	12	24	22	22
3	24	13	22	23	28
4	26	14	20	24	26
5	28	15	32	25	26
6	22	16	20	26	28
7	24	17	20	27	32
8	26	18	26	28	20
9	28	19	36	29	22
10	26	20	40	30	22

Gambar 3.16 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Heru S

Berdasarkan dari hasil pengukuran ketebalan lapisan cat sebelum perbaikan peserta Heru Setiawan, diperoleh nilai $C_{pl} = 0.75$. Hal ini merupakan proses yang kurang baik

Tabel 3.7 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Rismawan

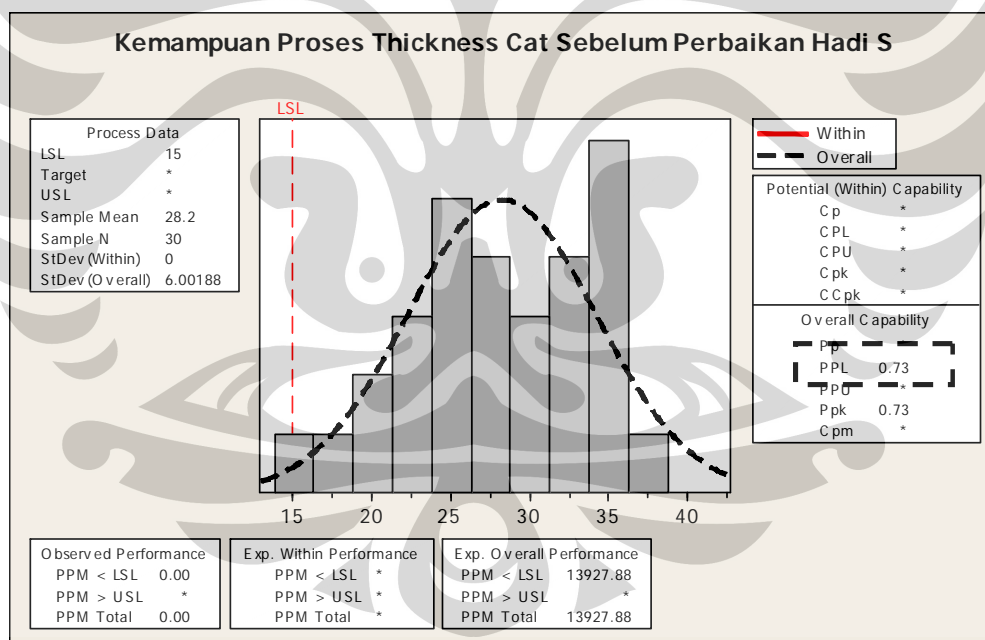
CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SEBELUM PERBAIKAN					
TANGGAL : 28 Oktober 2010					
NAMA : Rismawan					
NRP : 33251					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	24	11	46	21	42
2	20	12	44	22	32
3	24	13	42	23	38
4	36	14	40	24	36
5	32	15	32	25	36
6	20	16	42	26	38
7	24	17	40	27	32
8	36	18	46	28	30
9	28	19	36	29	32
10	42	20	40	30	32

Gambar 3.17 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Rismawan

Berdasarkan dari hasil pengukuran ketebalan lapisan cat sebelum perbaikan peserta Rismawan, diperoleh nilai $C_{pl} = 0.89$. Hal ini merupakan proses yang kurang baik

Tabel 3.8 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Hadi S

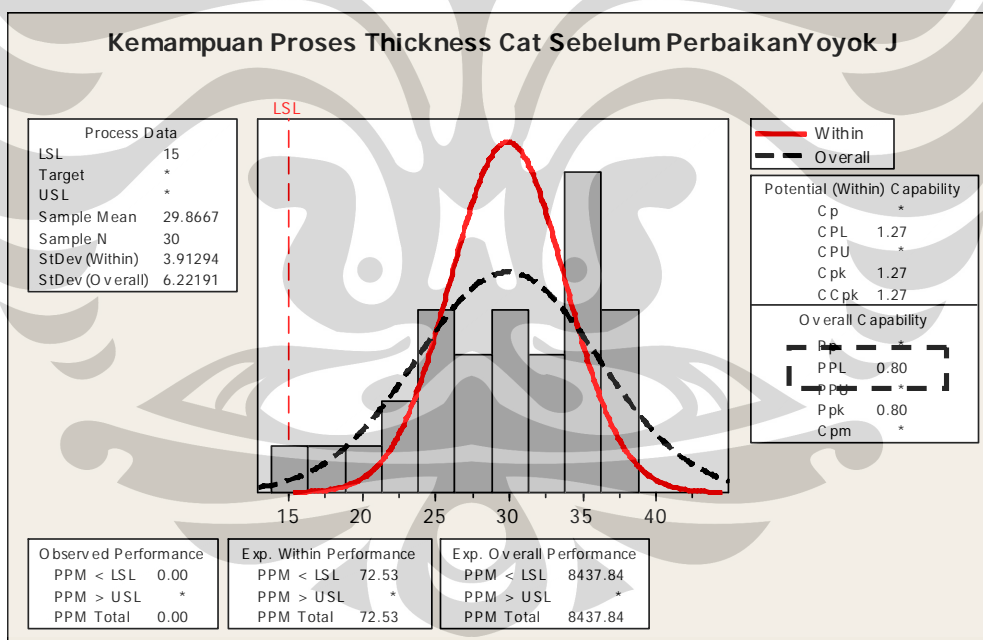
CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SEBELUM PERBAIKAN					
TANGGAL : 28 Oktober 2010					
NAMA : Hadi S					
NRP : 23561					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	22	11	26	21	26
2	18	12	24	22	28
3	16	13	22	23	30
4	26	14	36	24	36
5	20	15	30	25	32
6	20	16	32	26	34
7	24	17	34	27	30
8	36	18	38	28	28
9	28	19	36	29	32
10	22	20	28	30	32

Gambar 3.18 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Hadi S

Berdasarkan dari hasil pengukuran ketebalan lapisan cat sebelum perbaikan peserta Hadi S, diperoleh nilai **Cpl = 0.73**. Hal ini merupakan proses yang kurang baik

Tabel 3.9 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Yoyok J

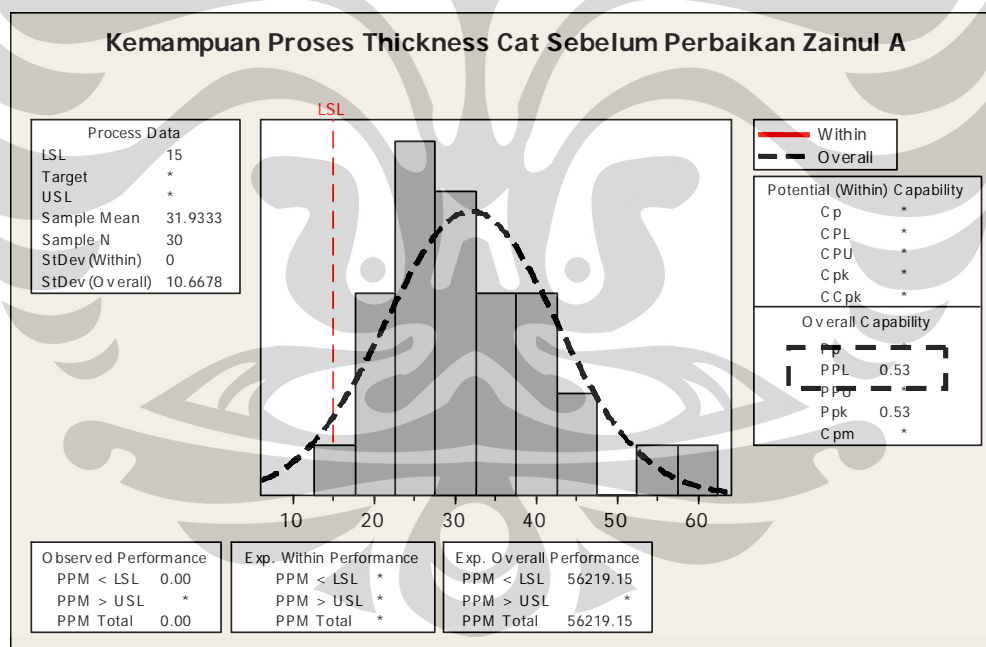
CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SEBELUM PERBAIKAN					
TANGGAL : 28 Oktober 2010					
NAMA : Yoyok J					
NRP : 24666					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	22	11	24	21	26
2	20	12	34	22	28
3	18	13	32	23	38
4	16	14	30	24	36
5	30	15	28	25	32
6	38	16	22	26	36
7	34	17	26	27	38
8	36	18	28	28	34
9	38	19	26	29	32
10	30	20	34	30	30

Gambar 3.19 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Yoyok J

Berdasarkan dari hasil pengukuran ketebalan lapisan cat sebelum perbaikan peserta Yoyok J, diperoleh nilai **Cpl = 0.8**. Hal ini merupakan proses yang kurang baik

Tabel 3.10 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Zainul A

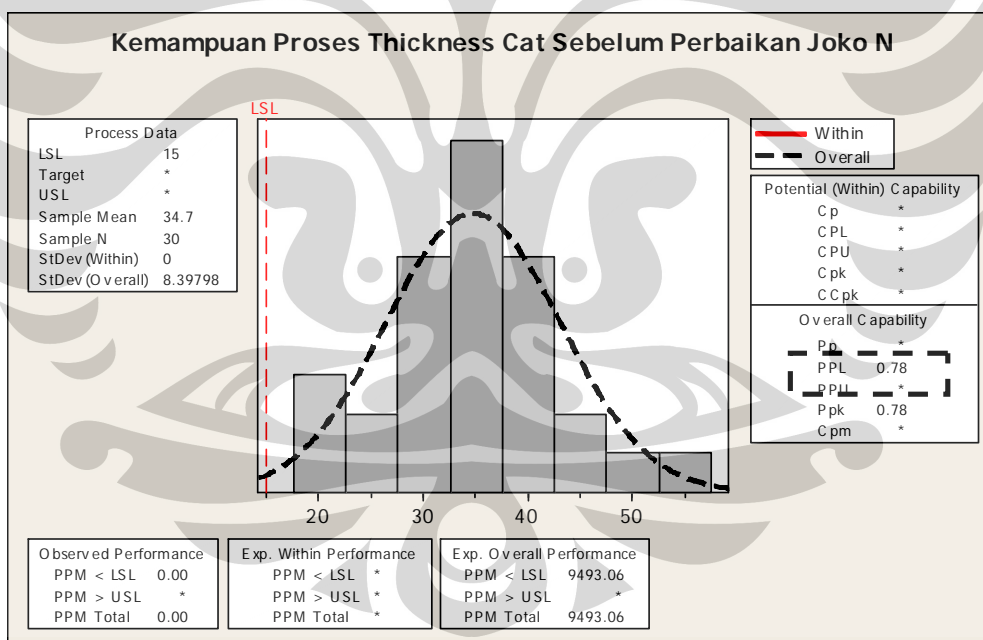
CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SEBELUM PERBAIKAN					
TANGGAL : 29 Oktober 2010					
NAMA : Zainul Arifin					
NRP : 24015					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	18	11	24	21	34
2	16	12	24	22	56
3	24	13	26	23	60
4	26	14	28	24	46
5	20	15	28	25	42
6	26	16	32	26	44
7	22	17	40	27	24
8	20	18	38	28	40
9	36	19	36	29	32
10	34	20	32	30	30

Gambar 3.20 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Zainul A

Berdasarkan dari hasil pengukuran ketebalan lapisan cat sebelum perbaikan peserta Zainul Arifin, diperoleh nilai **Cpl = 0.53**. Hal ini merupakan proses yang kurang baik

Tabel 3.11 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Joko N

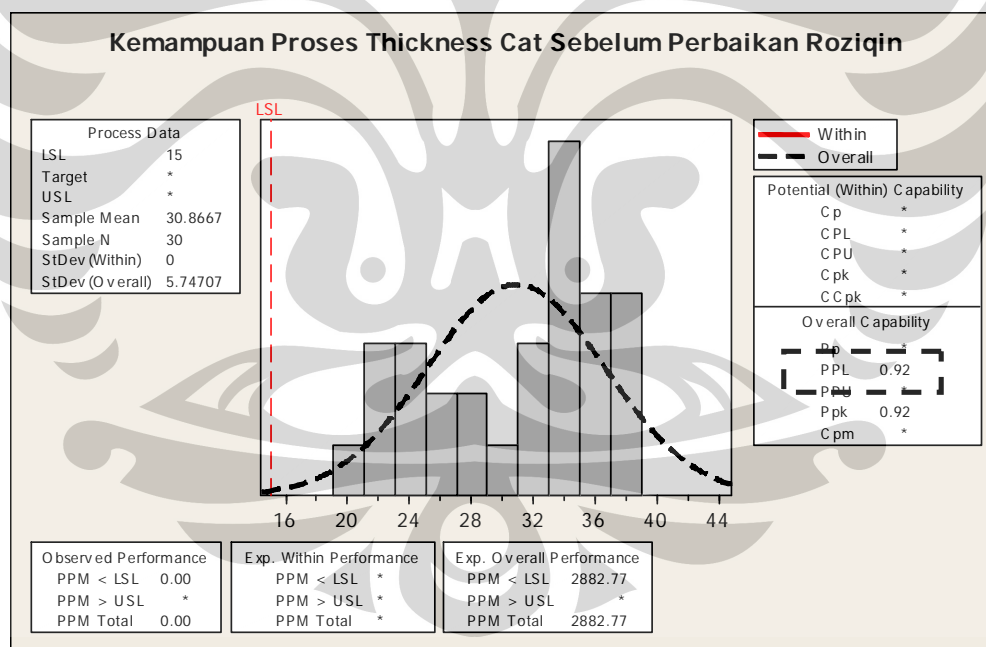
CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SEBELUM PERBAIKAN					
TANGGAL : 29 Oktober 2010					
NAMA : Joko Nugraha					
NRP : 24436					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	20	11	28	21	24
2	24	12	32	22	36
3	28	13	35	23	40
4	22	14	32	24	46
5	20	15	30	25	50
6	36	16	38	26	54
7	32	17	34	27	42
8	34	18	42	28	46
9	38	19	40	29	34
10	34	20	36	30	34

Gambar 3.21 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Joko N

Berdasarkan dari hasil pengukuran ketebalan lapisan cat sebelum perbaikan peserta Joko Nugraha, diperoleh nilai **Cpl = 0.78**. Hal ini merupakan proses yang kurang baik

Tabel 3.12 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Roziqin

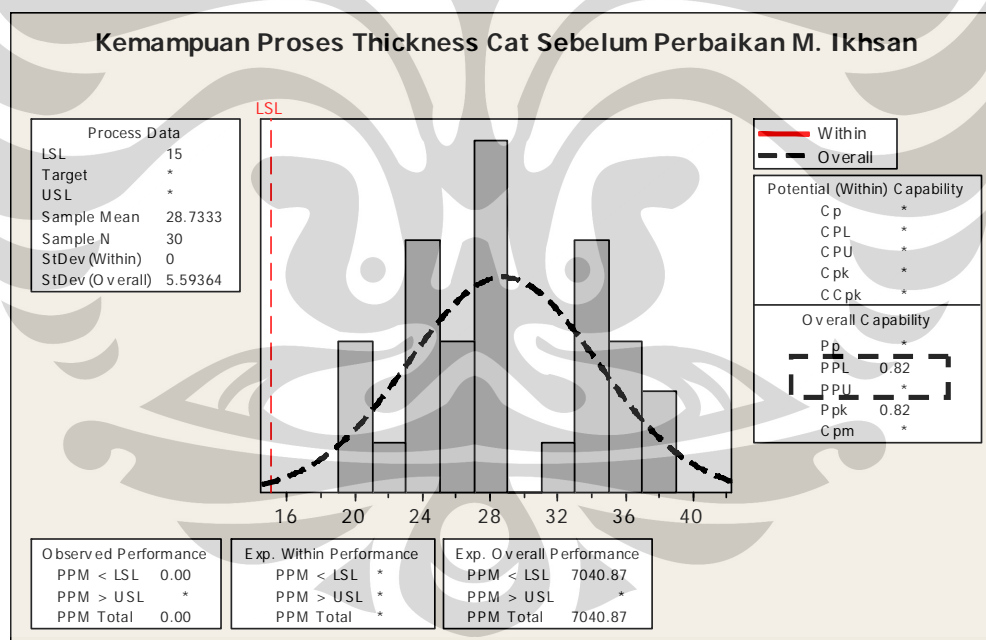
CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SEBELUM PERBAIKAN					
TANGGAL : 29 Oktober 2010					
NAMA : Roziqin					
NRP : 24046					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	34	11	28	21	22
2	36	12	28	22	36
3	32	13	34	23	22
4	30	14	38	24	26
5	36	15	34	25	20
6	38	16	32	26	22
7	32	17	34	27	24
8	34	18	38	28	26
9	38	19	34	29	24
10	34	20	36	30	24

Gambar 3.22 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Roziqin

Berdasarkan dari hasil pengukuran ketebalan lapisan cat sebelum perbaikan peserta Roziqin, diperoleh nilai $C_{pl} = 0.92$. Hal ini merupakan proses yang kurang baik

Tabel 3.13 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan M. Ikhsan

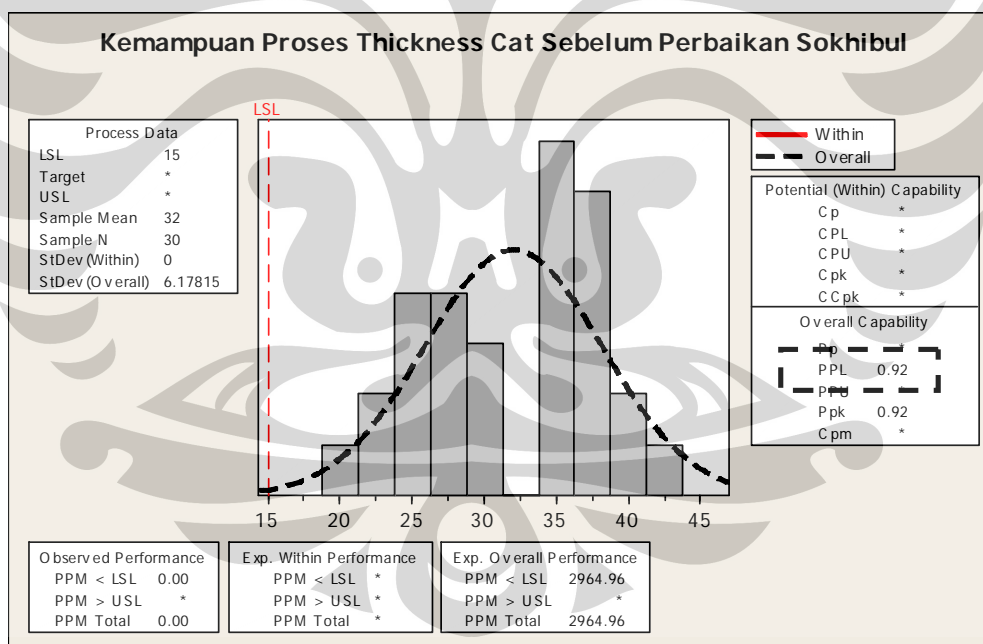
CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SEBELUM PERBAIKAN					
TANGGAL : 29 Oktober 2010					
NAMA : M Ikhsan					
NRP : 24671					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	36	11	28	21	34
2	32	12	28	22	36
3	34	13	34	23	38
4	24	14	24	24	28
5	26	15	26	25	20
6	22	16	28	26	24
7	28	17	34	27	24
8	26	18	20	28	36
9	28	19	28	29	34
10	20	20	24	30	38

Gambar 3.23 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan M. Ikhsan

Berdasarkan dari hasil pengukuran ketebalan lapisan cat sebelum perbaikan peserta M. Ikhsan, diperoleh nilai **Cpl = 0.82**. Hal ini merupakan proses yang kurang baik

Tabel 3.14 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Sokhibul

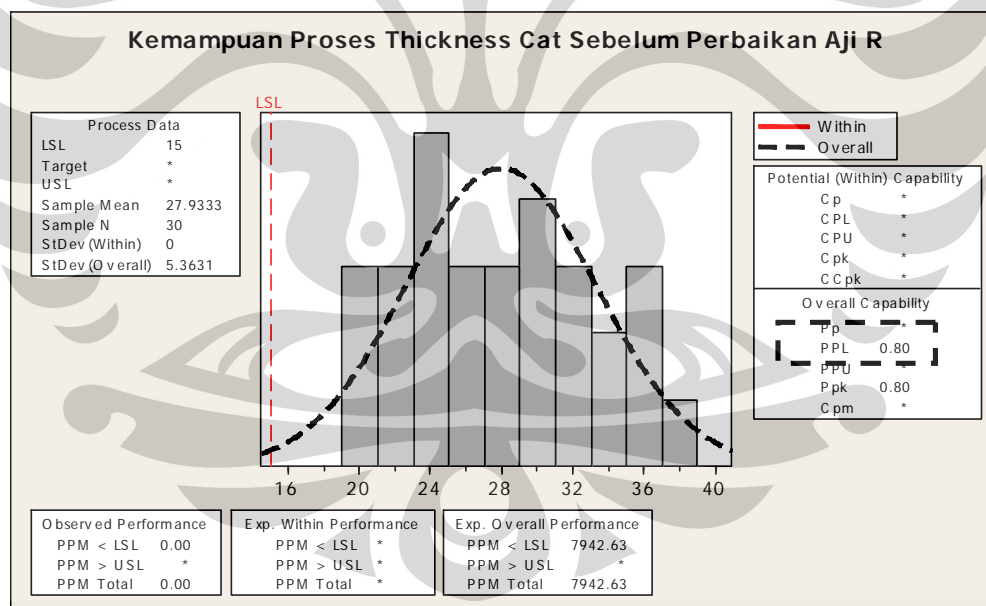
CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SEBELUM PERBAIKAN					
TANGGAL : 29 Oktober 2010					
NAMA : Sokhibul					
NRP : 23891					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	34	11	38	21	40
2	22	12	38	22	42
3	26	13	28	23	40
4	22	14	34	24	28
5	20	15	36	25	26
6	28	16	38	26	24
7	30	17	34	27	28
8	36	18	30	28	26
9	38	19	38	29	34
10	30	20	34	30	38

Gambar 3.24 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Sokhibul

Berdasarkan dari hasil pengukuran ketebalan lapisan cat sebelum perbaikan peserta Sokhibul, diperoleh nilai $C_{pl} = 0.92$. Hal ini merupakan proses yang kurang baik

Tabel 3.15 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat sebelum Perbaikan Aji R

CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SEBELUM PERBAIKAN					
TANGGAL : 29 Oktober 2010					
NAMA : Aji R					
NRP : 24170					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	30	11	22	21	24
2	32	12	24	22	22
3	28	13	28	23	20
4	20	14	24	24	28
5	20	15	36	25	26
6	36	16	36	26	24
7	38	17	34	27	22
8	32	18	30	28	26
9	30	19	34	29	26
10	30	20	32	30	24

Gambar 3.25 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Sebelum Perbaikan Aji R

Berdasarkan dari hasil pengukuran ketebalan lapisan cat sebelum perbaikan peserta Aji R, diperoleh nilai **Cpl = 0.80**. Hal ini merupakan proses yang kurang baik

3.2 Melakukan Pelatihan

Setelah melakukan pengambilan data yang diperlukan, tahap selanjutnya melakukan pelatihan. Dalam pelatihan ada beberapa tahapan yaitu :

1. Melakukan koordinasi dengan beberapa bagian terkait (teknisi, foreman, kepala seksi dan engineering).



Gambar 3.26 Pertemuan Koordinasi Perubahan Pola Pengecatan

Gambar 3.26 diatas merupakan sebuah pertemuan dari beberapa bagian yang terlibat dalam menentukan pola perubahan metode kerja pengecatan. Pertemuan ini bertujuan untuk menyamakan persepsi dan pandangan dari setiap bagian supaya pola pengecatan yang terbentuk, dapat dengan mudah dimengerti oleh semua orang. Koordinasi ini dilakukan pada tanggal 29 oktober 2010. Hasil yang didapat adalah perbaikan terhadap metode pengecatan dan pembuatan pola pengecatan.

2. Proses pelatihan teori (*in class*)

Setelah terbentuknya konsep metode pengecatan dan pembuatan pola pengecatan yang sebelumnya tidak ada (No.OS : 510P-ALL2-SBT-721), proses selanjutnya adalah pelatihan teori terhadap operator.

Waktu pelatihan teori dimulai pada tanggal 1 November 2010. Dimana berikut ini adalah kondisi pada saat melakukan pelatihan.

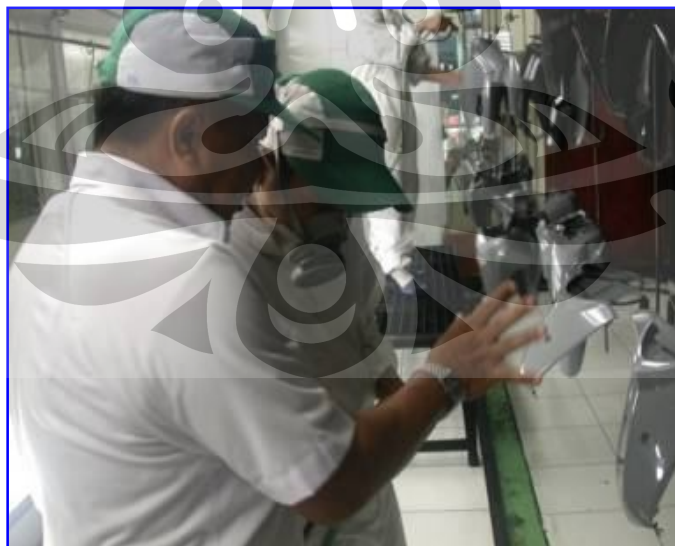


Gambar 3.27 Pelatihan Teori (*in class*)

Dalam pelatihan teori ini, peserta diberikan pengetahuan dan pendidikan tentang konsep metode dan pola pengecatan.

3. Proses pelatihan praktek lapangan

Selain melakukan proses pelatihan teori (*in class*), dilakukan juga pelatihan praktek lapangan yang dibimbing langsung oleh pelatih yang kompeten. Pelatihan ini dilakukan selama 4 (empat) hari kerja pada tanggal 2 November 2010 hingga tanggal 5 November 2010.



Gambar 3.28 Pelatihan Praktek Lapangan

Dalam pelatihan secara praktek lapangan ini, peserta diberikan pendidikan tentang teknik pengecatan yang sudah diperbarui. Dimana peserta pelatihan diberikan pengarahan tentang arah gerakan *spray gun* terhadap masing-masing kontur part yang akan dicat.

Setelah peserta pelatihan mendapatkan pendidikan dan pengarahan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap hasil dari pelatihan yang akan dibahas pada bab selanjutnya.



BAB 4

PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA

Pada bab ini dilakukan pengolahan data terhadap data yang telah dikumpulkan. Pengolahan data ini akan mengacu kepada metode pelatihan EBAT, sebagaimana yang telah dijelaskan pada bab 2 sebelumnya. Adapun tahapan selanjutnya yang harus dilakukan pada metode pelatihan EBAT setelah melakukan proses pelatihan adalah melakukan pengujian terhadap peserta pelatihan.

4.1 Melakukan Uji Kemampuan Terhadap Peserta Pelatihan.

Tahapan dalam pemantapan / pengujian di sini merupakan tahapan pemantapan kepada peserta setelah mendapatkan pelatihan. Adapun tahapannya adalah berupa tes secara tulisan dan tes secara praktek lapangan. Dalam pemantapan pelatihan ini dititik beratkan pada tes praktek lapangan. Hal ini dilakukan karena mengacu pada dasar teori mengenai pelatihan EBAT, di mana pelatihan dilakukan dengan simulasi atau praktek secara langsung. Selain karena mengacu pada dasar teori mengenai pelatihan EBAT, hal lain yang menjadi dasar dalam pemilihan tes secara praktek adalah dikarenakan latar belakang peserta yang mengikuti pelatihan ini merupakan operator dimana dalam tugas dan tanggung jawabnya terhadap pekerjaan, dituntut mempunyai kemampuan (*skill*) secara praktek langsung.

Namun selain peserta dites secara praktek, peserta juga diharuskan untuk mengikuti tes secara tertulis. Hal ini dilakukan untuk dapat melihat seberapa baik kemampuan operator dalam menerima materi secara teori. Dalam penilaian secara tertulis ini, penulis memberikan target nilai yang harus dicapai. Target minimal nilai yang harus dicapai pada penilaian tes tertulis adalah 7 *point* (berdasarkan standar minimal yang telah disepakati dengan bagian terkait).

4.1.1 Uji Kemampuan Operator Secara Tertulis

Pemantapan secara tertulis dilakukan di dalam kelas pada tanggal 10 November 2010 dengan menggunakan metode pemantapan yang sesuai dengan acuan dari metode EBAT, yaitu *multiple choice* (pilihan ganda) sebanyak 10 soal. Pertanyaan yang diajukan di dalam soal tersebut merupakan hasil dari koordinasi

beberapa bagian yang ahli dalam proses pengecatan plastik terkait secara *brainstorming* (lampiran 1). Adapun hasil dari tes tertulis adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data Hasil Tes kemampuan Operator Secara Teori

NAMA OPERATOR	NILAI
JAMALUDIN	9
SYAMSUDIN	8
HERU SETIAWAN	8
RISMAWAN	6
HADI S	7
YOYOK J	9
ZAINUL ARIFIN	9
JOKO NUGROHO	9
ROZIQIN	9
M. IKHSAN	6
SOKHIBUL	7
AJI R	8
RATA-RATA	7.9

Sedangkan berikut ini merupakan grafik yang diperoleh dari hasil tes tertulis.



Gambar 4.1 Grafik Hasil Tes Tertulis

4.1.2 Uji Kemampuan Operator Secara Praktek.

Pemantapan / pengujian secara praktek lapangan ini merupakan faktor penting yang harus dilakukan oleh peserta pelatihan. Dikatakan faktor penting karena tes secara praktek lapangan ini merupakan suatu hasil yang hubungannya sangat erat terhadap kualitas hasil produksi.

Pemantapan kemampuan secara praktek lapangan dilakukan dengan menggunakan metode simulasi yang mana metode ini merupakan dasar teori dari pelatihan EBAT. Simulasi yang dilakukan adalah setiap peserta diharuskan melakukan proses pengecatan pada benda kerja berupa *test piece* sebanyak 100 *pieces*. *Test pieces* yang digunakan berukuran 150 cm x 70 cm x 0.8 cm dimana ukuran *test piece* ini merupakan ukuran standar yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan uji secara laboratorium.

Pemantapan kemampuan dengan menggunakan *test piece* dikarenakan bahwa dalam pelatihan ini tidak diperbolehkan menggunakan benda kerja produksi yang baru sebagai bahan percobaan. Sedangkan jika menggunakan benda kerja hasil produksi yang sudah bekas, maka hasil lapisan cat sudah tidak layak digunakan. Dengan kata lain lapisan cat sudah terlalu tebal. Selain itu dalam uji laboratorium tentang ketebalan lapisan cat yang akan dilakukan, dibutuhkan permukaan benda kerja bidang yang datar. Oleh karenanya dalam tes secara praktek digunakan *test piece* sebagai bahan percobaan. Dimana hasil dari tes pengecatan secara praktek ini selanjutnya akan diambil beberapa sampel untuk di uji ketebalan hasil permukaan lapisan cat.

Dalam hal pemantapan *skill* ini dibuatkan suatu *check sheet* tambahan untuk proses pencatatan.

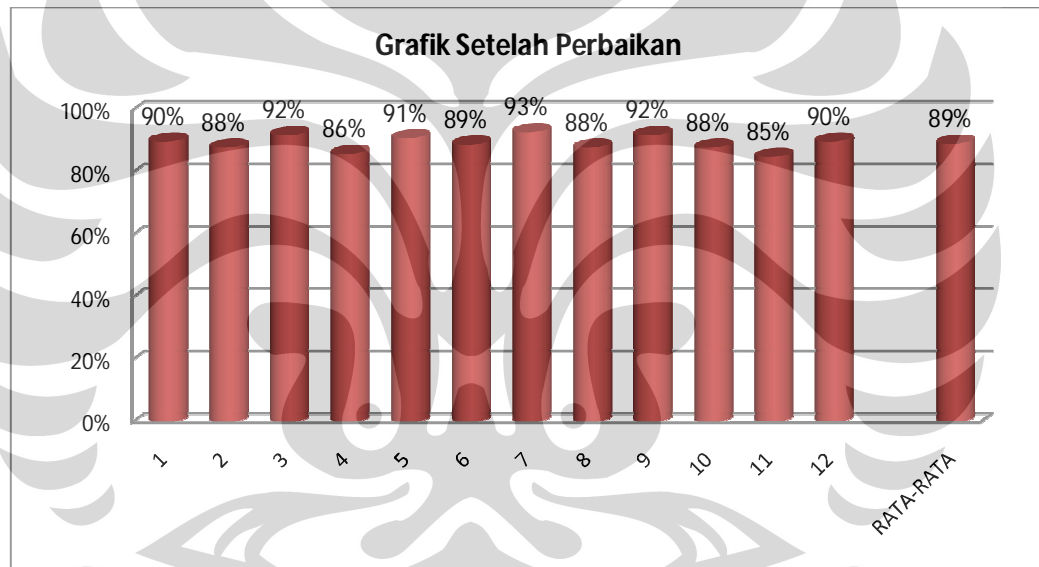
Tabel 4.2 Data Hasil Tes Kemampuan Operator Secara Praktek

NO	NAMA PESERTA	LOAD (pcs)	OK (pcs)	REJECT (pcs)		Kemampuan Operator
				MELER	TIPIS	
1	JAMALUDIN	100	90	3	7	90%
2	SYAMSUDIN	100	88	7	5	88%
3	HERU SETIAWAN	100	92	2	6	92%
4	RISMAWAN	100	86	9	5	86%
5	HADI S	100	91	1	8	91%
6	YOYOK J	100	89	2	9	89%

Tabel 4.2 Data Hasil Tes Kemampuan Operator Secara Praktek (lanjutan)

NO	NAMA PESERTA	LOAD (pcs)	OK (pcs)	REJECT (pcs)		Kemampuan Operator
				MELER	TIPIS	
7	ZAINUL	100	93	2	5	93%
8	JOKO NUGROHO	100	88	7	5	88%
9	ROZIQIN	100	92	3	5	92%
10	M. IKHSAN	100	88	7	5	88%
11	SOKHIBUL	100	85	9	6	85%
12	AJI R	100	90	1	9	90%
RATA-RATA						89%

Sedangkan berikut ini merupakan grafik yang diperoleh dari hasil tes secara praktek lapangan.



Gambar 4.2 Grafik Kemampuan Operator Setelah Pelatihan

Dengan membandingkan kemampuan operator sebelum mengikuti pelatihan (pada Bab 3), berdasarkan grafik diatas maka diperoleh peningkatan kemampuan operator sebesar 5%. Atau dapat dikatakan bahwa penulis dapat menyelamatkan produk cacat setara dengan 3500 *pieces* dari 70000 *pieces*.

4.2 Analisa dan Memberikan Masukan (feedback)

Setelah melakukan pengujian kepada peserta pelatihan, maka tahap selanjutnya yang harus dilakukan sesuai dengan tahapan pada metode pelatihan EBAT adalah

tahapan menganalisa dan memberikan masukan (*feedback*) kepada peserta pelatihan.

4.2.1 Analisa Kemampuan Peserta Secara Teori

Berdasarkan dari hasil tes tertulis tersebut, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata tes secara tertulis keseluruhan operator adalah 7.9 *point*. Jika dilihat rata-rata secara keseluruhan, maka hasil dari pendidikan dan pelatihan ini dapat dikatakan berhasil karena mampu mencapai target yang telah ditetapkan. Namun jika dilihat berdasarkan dari hasil masing-masing peserta, ada beberapa peserta yang tidak memenuhi target yang telah ditentukan.

Sehingga penulis dapat menganalisa bahwa manusia memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Namun dalam hal untuk mencapai tujuan dari pelatihan ini, yaitu meningkatkan kemampuan praktek peserta, maka penulis dapat meyakini bahwa tujuan dari pelatihan ini akan tercapai. Hal ini dapat dilihat dari tes kemampuan praktek lapangan yang akan dibahas selanjutnya.

Namun sesuai kebijakan, maka bagi peserta yang tidak mencapai nilai standar yang telah ditetapkan akan diberikan kesempatan lagi untuk mengikuti pelatihan secara teori pada *batch* selanjutnya. Kebijakan ini dilakukan karena tujuan yang ingin dicapai dalam pelatihan ini adalah meningkatnya kemampuan peserta.

4.2.2 Analisa Kemampuan Peserta Secara Praktek

Berdasarkan dari grafik tes kemampuan secara praktek di atas (gambar 4.2), dapat dilihat bahwa kemampuan praktek lapangan dari masing-masing peserta mengalami perubahan/peningkatan. Hal ini dikarenakan metode dan pola yang sudah dibakukan membawa perubahan sebanyak 5% dari kemampuan peserta sebelumnya 84% menjadi 89%.

4.2.3 Analisa Pola Pengecatan Setelah Perbaikan

Pada analisa ini dijelaskan tentang pola pengecatan yang telah diperbarui (lihat gambar 4.3 dan gambar 4.4). Pola pengecatan ini dibuat dengan tujuan supaya arah gerakan dalam pengecatan adalah sama.

Pola pengecatan ini memiliki karakteristik yang sama pada setiap benda kerja yang akan dicat. Dimana pada setiap pola pengecatan, benda kerja selalu diputar berlawanan arah jarum jam jika dilihat dari atas. Hal ini dikarenakan bahwa semua operator yang bekerja pada proses pengecatan menggunakan tangan kanan dalam memegang *spray gun* untuk menyembrotkan cat kepada permukaan benda kerja. Sedangkan tangan kiri memegang *hanger* yang akan diputar. Oleh karena operator memegang *hanger* dengan tangan kiri, maka ibu jari tangan kiri melakukan gerakan mendorong *hanger* untuk diputar berlawanan arah jarum jam. Hal ini ditetapkan dengan tujuan operator akan lebih mudah dalam melakukan proses pengecatan.

Karakteristik pola pengecatan yang sama lainnya adalah pola pengecatan selalu dimulai pada luas area permukaan yang lebih kecil atau pada area sudut (*parting line*). Hal ini dilakukan karena jika dimulai pada luas permukaan yang lebih besar (permukaan utama) terlebih dahulu, maka akan ada potensi operator tidak mengecat permukaan yang kecil tadi (lupa). Sehingga ada permukaan yang tidak terkena cat. Berikut ini merupakan beberapa contoh pola pengecatan yang sudah ditetapkan.

Arah gerakan dari pola pengecatan ini mengikuti urutan yang sudah dibakukan pada No.OS : 510P-ALL2-SBT-701 yaitu sesuai dengan nomor urut gerakan (berdasarkan master pola).



Gambar 4.3 *Operation Standard* Pola Pengecatan *Cover Body Left*



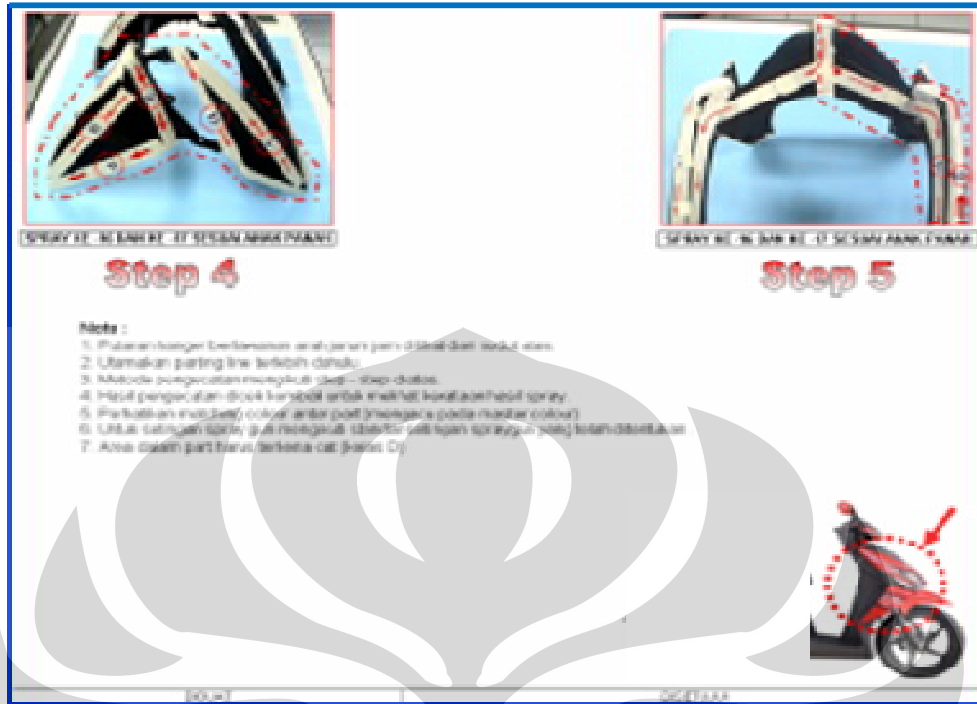
Gambar 4.3 Operation Standard Pola Pengecatan Cover Body Left (lanjutan)

Note :

1. Putaran *hanger* berlawanan arah jarum dilihat dari sudut atas
2. Utamakan *parting line* terlebih dahulu
3. Metode pengecatan mengikuti *step-step* di atas
4. Hasil pengecatan dicek kembali untuk melihat kerataan hasil *spray*
5. Perhatikan *matching colour* antar part (mengacu pada *master colour*)
6. Untuk pengaturan *spray gun* mengikuti standar setingan *spray gun* yang telah ditentukan
7. Area dalam *part* harus terkena cat (kelas D)



Gambar 4.4 Operation Standard Pola Pengecatan Cover Front



Gambar 4.4 Operation Standard Pola Pengecatan Cover Front (lanjutan)

Note :

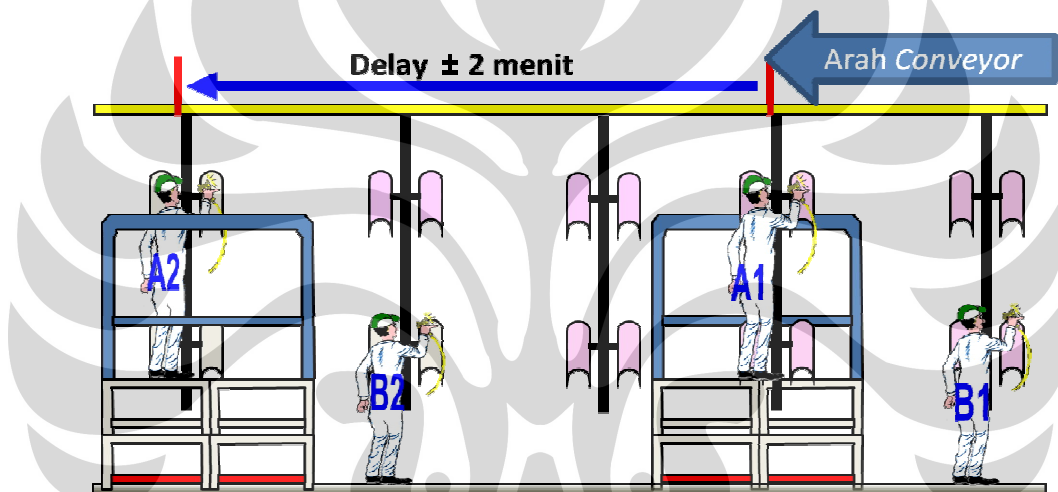
1. Putaran *hanger* berlawanan arah jarum jam dilihat dari sudut atas
2. Utamakan *parting line* terlebih dahulu
3. Metode pengecatan mengikuti *step-step* di atas
4. Hasil pengecatan dicek kembali untuk melihat kerataan hasil *spray*
5. Perhatikan *matching colour* antar part (mengacu pada *master colour*)
6. Untuk setingan *spray gun* mengikuti standar setingan *spray gun* yang telah ditentukan
7. Area dalam *part* harus terkena cat (kelas D)

4.2.4 Analisa Metode Pengecatan

Dimana pada kondisi sebelum perbaikan, metode pengecatan yang dilakukan yaitu benda kerja yang masuk ke *painting booth* dilakukan proses pengecatan **langsung jadi**. Dimana operator A1 dan B1 mengecat benda kerja langsung jadi pada *hanger* yang bernomor ganjil. Sedangkan operator A2 dan B2 mengecat benda kerja langsung jadi pada *hanger* bernomor genap. Hal ini memberikan dampak negatif dan dampak positif. Dampak positifnya adalah pada saat operator melakukan pengecatan dengan metode bebas (*finishing* langsung jadi), maka kerja operator akan lebih ringan dan operator bebas mengaplikasikan gaya pengecatan

masing-masing. Sedangkan dampak negatifnya adalah pada saat operator melakukan pengecatan dengan metode langsung jadi, maka akan berakibat adanya potensi benda kerja cacat meler dan tipis. Selain itu jika salah satu operator mengalami kelambatan (keteter) dalam pengecatan, maka operator yang ada di sebelahnya juga akan berdampak lambat (keteter). Dampak negatif lain yang ditimbulkan adalah hasil ketebalan lapisan cat dari pengecatan dengan metode langsung jadi adalah bervariasi.

Sedangkan pada kondisi setelah perbaikan yang diilustrasikan pada gambar 4.5 di bawah ini, perbaikan yang dilakukan adalah merubah posisi dan metode pengecatan dengan melakukan pengecatan *Dual Coat*.



Gambar 4.5 Metode Pengecatan Setelah Perbaikan

Prinsip dari metode pengecatan *Dual Coat* adalah melakukan pengecatan dengan dua kali *coat* di setiap pengecatan, *coat* dasar dan *coat finishing*, baik pada pengecatan *under coat* maupun *top coat*.

Operator A1 dan B1 melakukan pengecatan (*Coat* dasar) tipis dan merata dengan 1 kali lapisan cat. Kemudian operator A2 dan B2 juga melakukan 1 kali lapisan pengecatan (*coat finishing*) rata agar tampak mengkilap (*gloss*). Kemudian antara *coat* dasar dan *coat finishing* diberikan jeda waktu pengeringan selama ± 2 menit. Pengecatan *dual coat* ini dilakukan bertujuan untuk memberikan hasil pengecatan yang lebih baik (merata). Sedangkan adanya jeda waktu pengeringan sebelum dilakukan *coat finishing* bertujuan memberikan kesempatan pada *thinner*

untuk menguap sehingga lapisan cat tidak terlalu basah pada saat dilakukan *coat finishing*. Hal ini dikarenakan jika pada saat dilakukan *coat finishing* namun *coat* dasar masih basah, maka akan berpotensi terjadi cacat *mottling* (cacat belang).

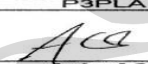


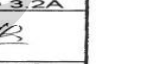
Dampak positif yang ditimbulkan dengan dilakukannya metode *dual coat* seperti ini adalah hasil pengecatan lapisan cat menjadi lebih baik (merata), selain itu seluruh permukaan part dapat tertutup rata sehingga potensi terjadi benda kerja cacat meler dan tipis dapat diminimalisir. Dampak positif lain yang menjadi keunggulan dengan menggunakan metode *dual coat* ini adalah operator tidak mengalami kelambatan pengecatan (keteter) sehingga beban pekerjaan menjadi lebih merata.

4.2.5 Pengaturan *Spray Gun*

Berikut ini merupakan analisa pengaturan *spray gun* yang telah ditentukan. Dalam menentukan pengaturan ini, penulis melakukan percobaan berulang-ulang (*trial and error*) hingga didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4.3 Pengaturan *Spray Gun*

SETTING SPRAYGUN	UNDER COAT		TOP COAT	
	MP 1	MP2	MP 1	MP2
Angin	½ Put	½ Put	½ Put	½ Put
Cat	½ Put	½ Put	½ Put	½ Put
Pola	2 Put	2 Put	2 Put	2 Put
Jarak Spray	15 – 20 cm	15 – 20 cm	15 – 20 cm	15 – 20 cm

Approved :	P3PLA	P3PLB	PEPP3	QCO 3.2A
				
	Ayip AS.	Darmadi T.P.	Isthof F.	Fahmi

Penyamaan pengaturan *spray gun* ini, dilakukan pada saat sebelum operator memulai pekerjaan. Menyamakan setelan *spray gun* yang digunakan operator bertujuan untuk memperoleh hasil permukaan yang rata.

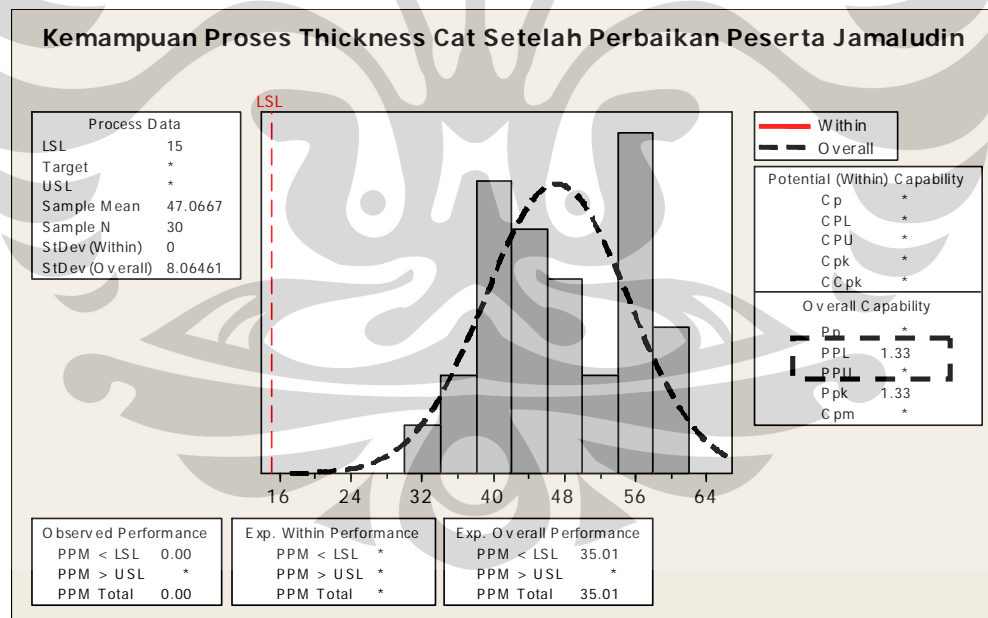
4.2.6 Analisa Pengukuran Ketebalan Lapisan Cat

Pengukuran ketebalan ini adalah sama dengan yang dilakukan pada pengukuran ketebalan permukaan BAB 3 sebelumnya. Namun yang membedakan adalah *test piece* yang digunakan merupakan *test piece* yang telah dicat untuk tes kemampuan praktek peserta setelah pelatihan. Berikut ini merupakan perbandingan hasil dari pengukuran sebelum dan sesudah pelatihan.

a. Pengukuran *Thickness* Cat Hasil Dari Peserta Jamaludin

Tabel 4.4 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Sesudah Perbaikan Jamaludin

CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SETELAH PERBAIKAN					
TANGGAL : 9 November 2010					
NAMA : Jamaludin					
NRP : 24178					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	44	11	60	21	56
2	48	12	54	22	60
3	48	13	52	23	48
4	40	14	44	24	46
5	44	15	52	25	42
6	42	16	54	26	38
7	40	17	56	27	32
8	36	18	58	28	36
9	40	19	56	29	54
10	38	20	40	30	54



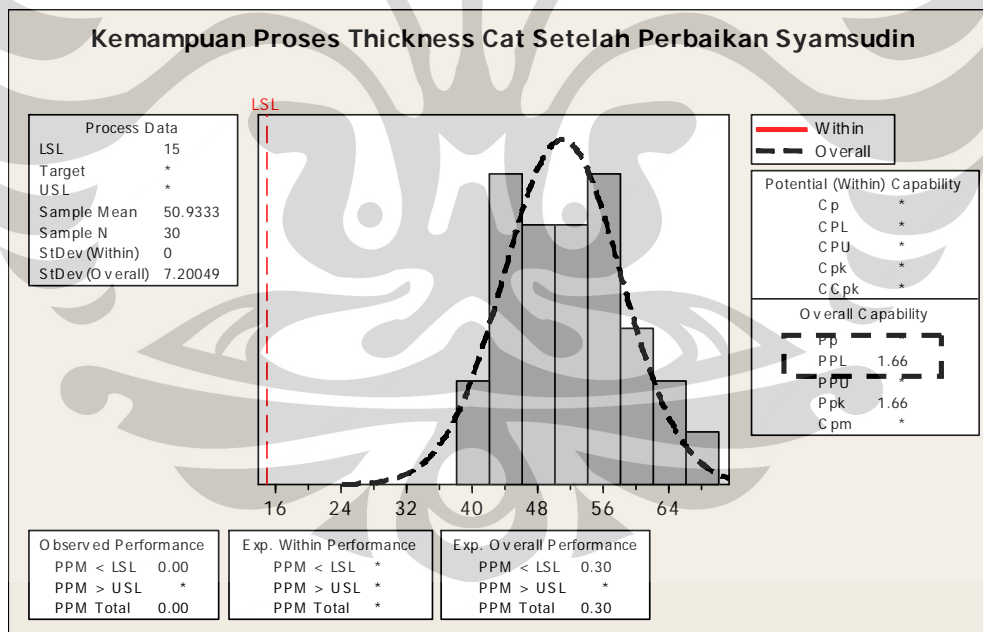
Gambar 4.6 Kemampuan Proses Thickness Cat Sesudah Perbaikan Jamaludin

Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran *thickness* setelah perbaikan, diperoleh hasil proses yang baik yakni kemampuan proses meningkat. Di mana dengan $C_{pl} = 1.33$

b. Pengukuran *Thickness* Cat Hasil Dari Peserta Syamsudin

Tabel 4.5 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Syamsudin

CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SETELAH PERBAIKAN					
TANGGAL : 9 November 2010					
NAMA : Syamsudin					
NRP : 24326					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	46	11	56	21	56
2	44	12	54	22	52
3	48	13	52	23	50
4	56	14	58	24	48
5	58	15	50	25	44
6	60	16	50	26	42
7	62	17	40	27	42
8	66	18	48	28	40
9	64	19	46	29	44
10	54	20	44	30	54



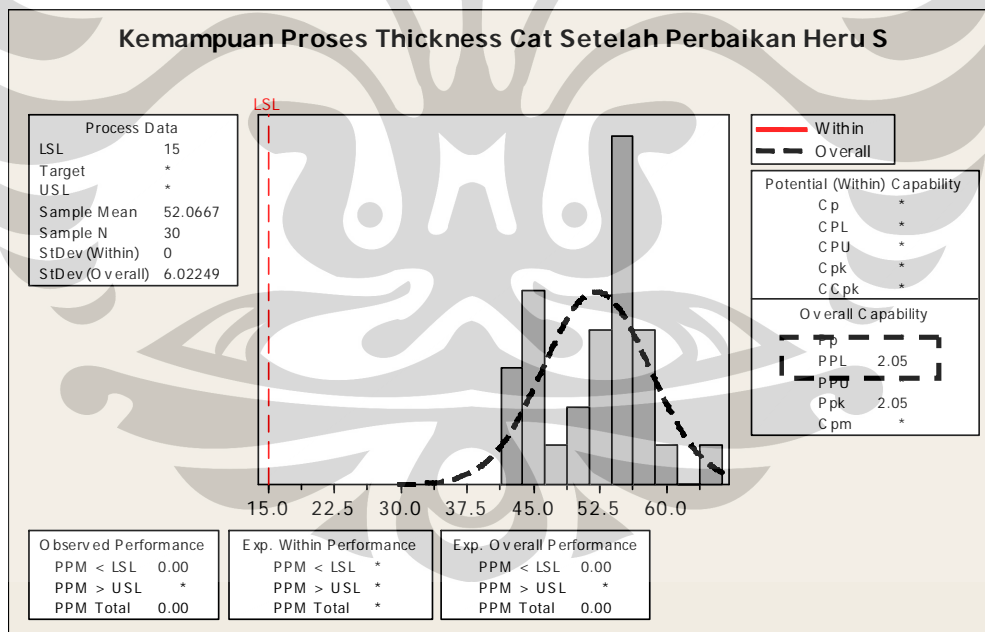
Gambar 4.7 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Syamsudin

Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran *thickness* setelah perbaikan, diperoleh hasil proses yang baik yakni kemampuan proses meningkat. Di mana dengan $Cpl = 1.66$

c. Pengukuran *Thickness* Cat Hasil Dari Peserta Heru Setiawan

Tabel 4.6 Check Sheet Pengukuran Thickness Cat Setelah Perbaikan Heru S

CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SETELAH PERBAIKAN					
TANGGAL : 9 November 2010					
NAMA : Heru Setiawan					
NRP : 23564					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	56	11	56	21	56
2	52	12	54	22	53
3	44	13	52	23	58
4	48	14	50	24	56
5	45	15	58	25	52
6	54	16	56	26	54
7	58	17	42	27	56
8	50	18	42	28	58
9	60	19	44	29	46
10	64	20	46	30	42



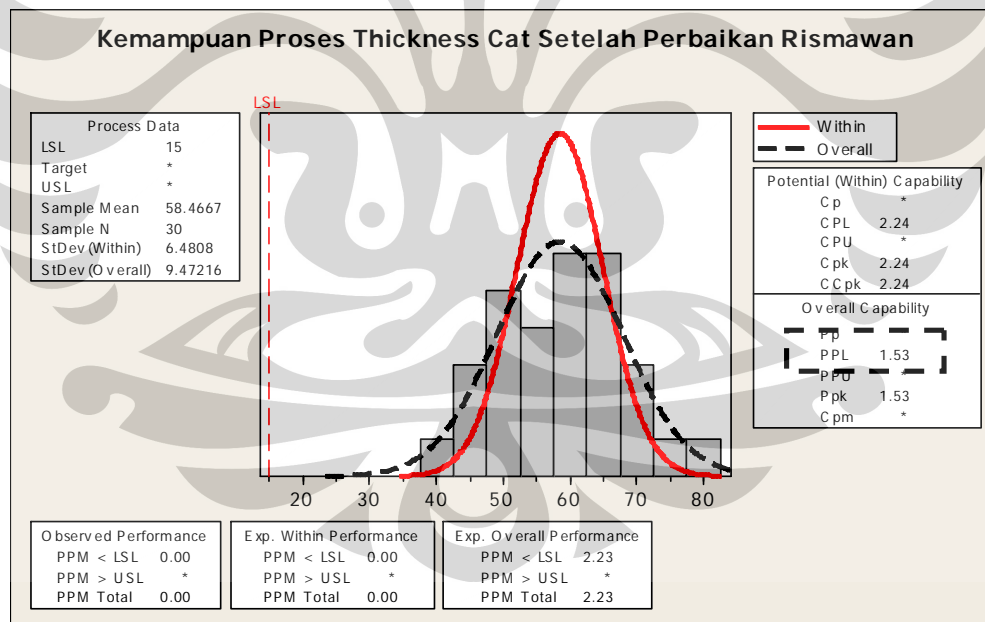
Gambar 4.8 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Heru S

Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran thickness setelah perbaikan, diperoleh hasil proses yang baik yakni kemampuan proses meningkat. Di mana dengan $C_{pl} = 2.05$

d. Pengukuran *Thickness* Cat Hasil Dari Peserta Rismawan

Tabel 4.7 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Rismawan

CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SETELAH PERBAIKAN					
TANGGAL : 9 November 2010					
NAMA : Rismawan					
NRP : 33251					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	68	11	58	21	46
2	70	12	56	22	48
3	56	13	52	23	58
4	54	14	54	24	50
5	40	15	60	25	60
6	44	16	66	26	62
7	78	17	64	27	64
8	76	18	68	28	66
9	46	19	64	29	64
10	48	20	62	30	52



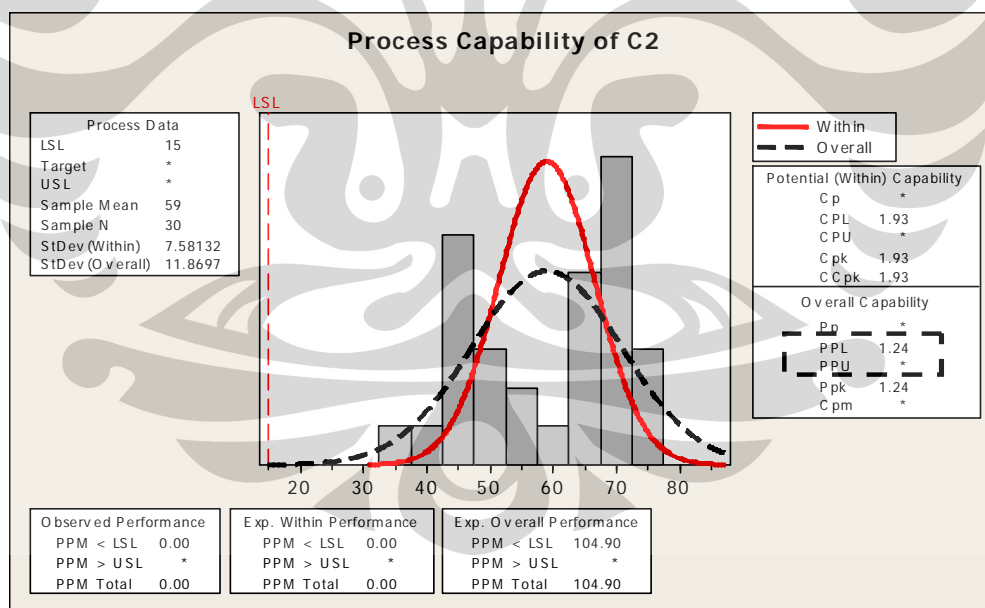
Gambar 4.9 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Rismawan

Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran *thickness* setelah perbaikan, diperoleh hasil proses yang baik yakni kemampuan proses meningkat. Di mana dengan $C_{pl} = 1.53$

e. Pengukuran *Thickness* Cat Hasil Dari Peserta Hadi S

Tabel 4.8 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Hadi S

CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SETELAH PERBAIKAN					
TANGGAL : 9 November 2010					
NAMA : Hadi S					
NRP : 23561					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	46	11	56	21	42
2	47	12	54	22	46
3	44	13	52	23	68
4	48	14	50	24	44
5	34	15	68	25	46
6	64	16	74	26	72
7	62	17	72	27	76
8	66	18	68	28	64
9	64	19	73	29	68
10	68	20	68	30	66



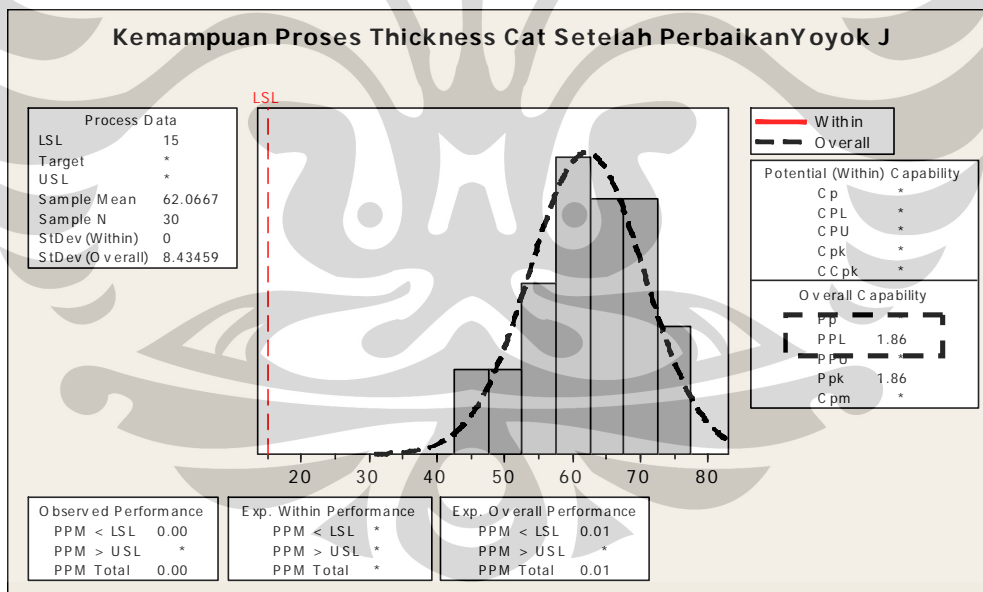
Gambar 4.10 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Hadi

Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran thickness setelah perbaikan, diperoleh hasil proses yang baik yakni kemampuan proses meningkat. Di mana dengan $Cpl = 1.24$

f. Pengukuran *Thickness* Cat Hasil Dari Peserta Yoyok J

Tabel 4.9 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Yoyok J

CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SETELAH PERBAIKAN					
TANGGAL : 9 November 2010					
NAMA : Yoyok J					
NRP : 24666					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	60	11	44	21	66
2	62	12	46	22	68
3	64	13	54	23	64
4	66	14	64	24	68
5	60	15	66	25	62
6	58	16	68	26	56
7	54	17	70	27	58
8	60	18	76	28	54
9	70	19	76	29	52
10	72	20	74	30	50



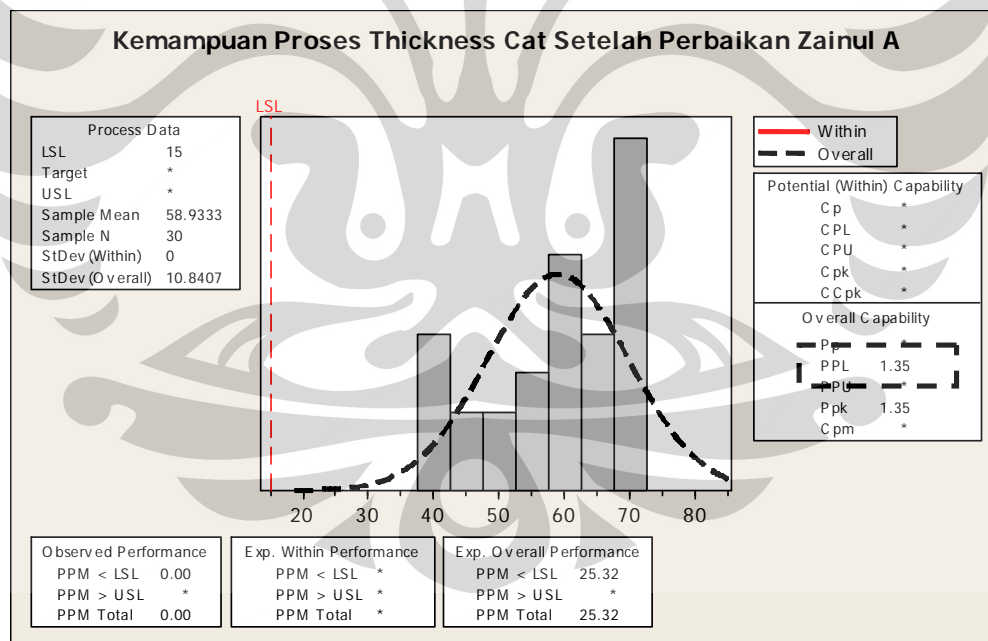
Gambar 4.11 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Yoyok J

Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran thickness setelah perbaikan, diperoleh hasil proses yang baik yakni kemampuan proses meningkat. Di mana dengan $Cpl = 1.86$

g. Pengukuran *Thickness* Cat Hasil Dari Peserta Zainul A

Tabel 4.10 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Zainul A

CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SETELAH PERBAIKAN					
TANGGAL : 10 November 2010					
NAMA : Zainul Arifin					
NRP : 24015					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	72	11	60	21	56
2	42	12	70	22	72
3	44	13	40	23	70
4	56	14	40	24	66
5	58	15	68	25	68
6	58	16	64	26	54
7	52	17	60	27	70
8	40	18	64	28	60
9	60	19	66	29	44
10	72	20	50	30	72



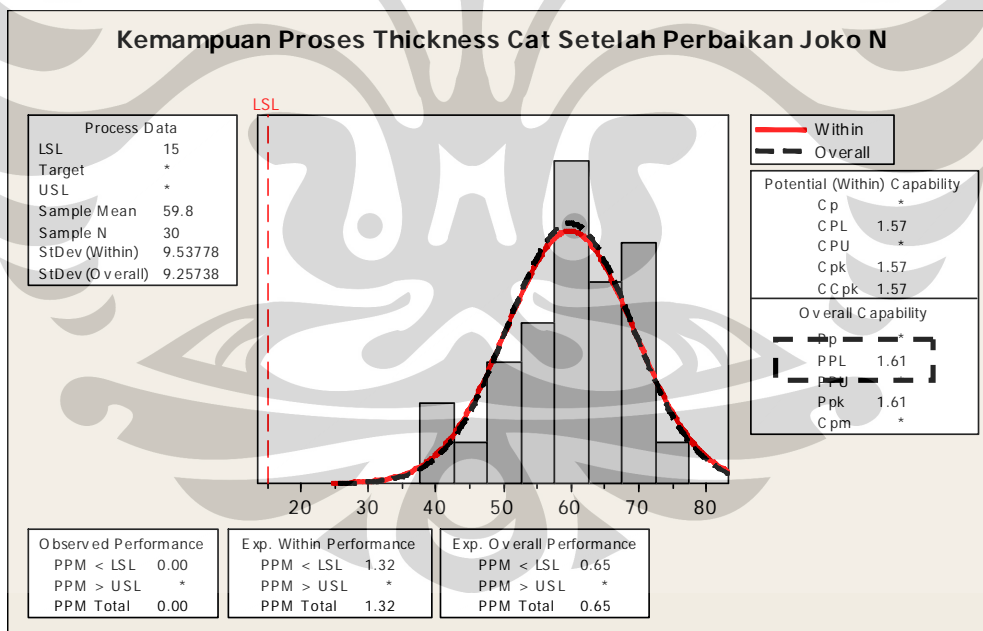
Gambar 4.12 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Zainul A

Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran *thickness* setelah perbaikan, diperoleh hasil proses yang baik yakni kemampuan proses meningkat. Di mana dengan $C_{pl} = 1.35$

h. Pengukuran *Thickness* Cat Hasil Dari Peserta Joko N

Tabel 4.11 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Joko N

CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SETELAH PERBAIKAN					
TANGGAL : 10 November 2010					
NAMA : Joko Nugraha					
NRP : 24436					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	62	11	68	21	58
2	52	12	64	22	70
3	54	13	54	23	60
4	56	14	50	24	66
5	38	15	68	25	62
6	58	16	64	26	58
7	72	17	50	27	60
8	46	18	64	28	64
9	70	19	76	29	56
10	72	20	40	30	62



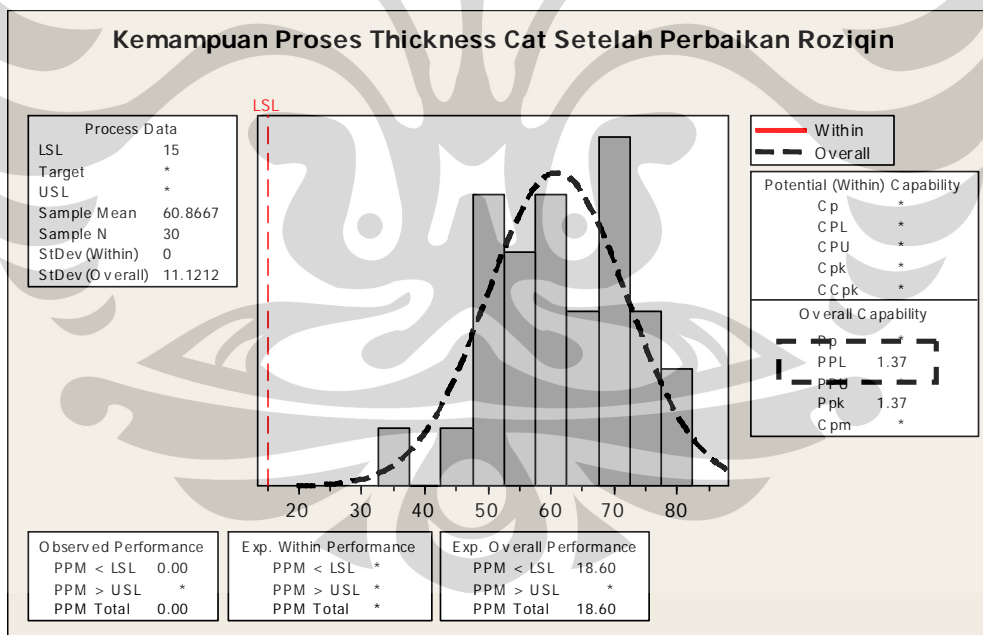
Gambar 4.13 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Joko N

Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran *thickness* setelah perbaikan, diperoleh hasil proses yang baik yakni kemampuan proses meningkat. Di mana dengan $C_{pl} = 1.61$

i. Pengukuran *Thickness* Cat Hasil Dari Peserta Roziqin

Tabel 4.12 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Roziqin

CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SETELAH PERBAIKAN					
TANGGAL : 10 November 2010					
NAMA : Roziqin					
NRP : 24046					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	68	11	68	21	48
2	74	12	54	22	78
3	76	13	64	23	48
4	54	14	60	24	66
5	58	15	58	25	62
6	34	16	50	26	78
7	74	17	54	27	68
8	48	18	56	28	64
9	68	19	70	29	60
10	72	20	48	30	46



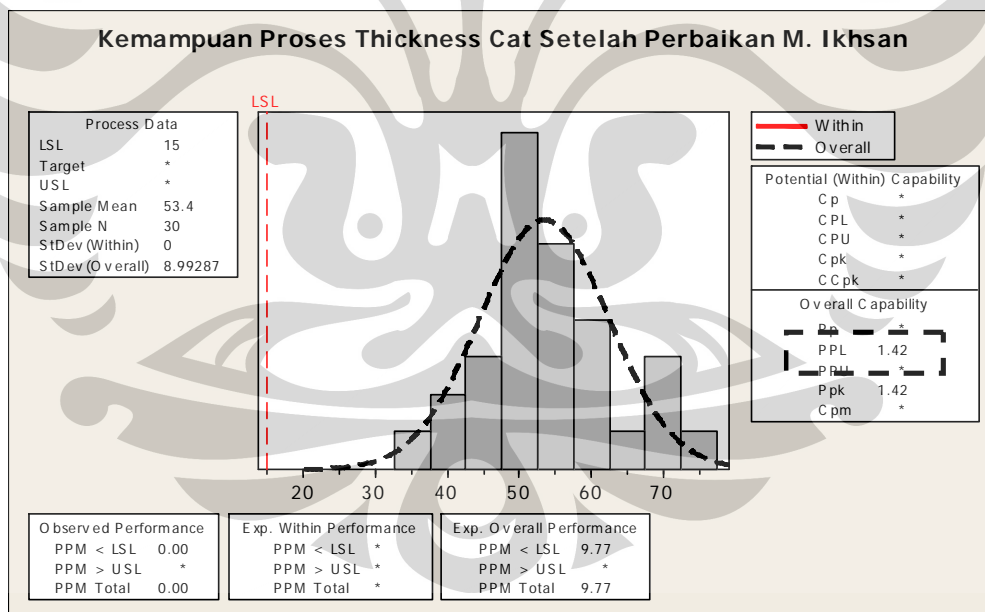
Gambar 4.14 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Roziqin

Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran *thickness* setelah perbaikan, diperoleh hasil proses yang baik yakni kemampuan proses meningkat. Di mana dengan $Cpl = 1.37$

j. Pengukuran Thickness Cat Hasil Dari Peserta M. Ikhsan

Tabel 4.13 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Setelah Perbaikan M. Ikhsan

CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SETELAH PERBAIKAN					
TANGGAL : 10 November 2010					
NAMA : M Ikhsan					
NRP : 24671					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	54	11	58	21	48
2	74	12	54	22	58
3	56	13	64	23	48
4	54	14	50	24	68
5	58	15	68	25	54
6	34	16	52	26	52
7	54	17	46	27	48
8	48	18	46	28	42
9	68	19	40	29	60
10	52	20	48	30	46



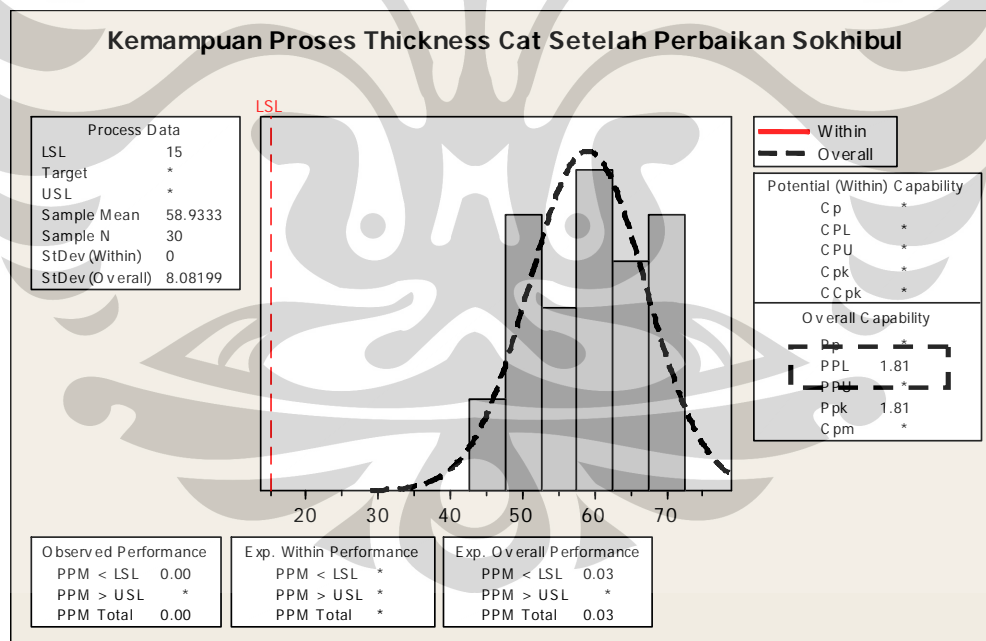
Gambar 4.15 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Setelah Perbaikan M. Ikhsan

Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran *thickness* setelah perbaikan, diperoleh hasil proses yang baik yakni kemampuan proses meningkat. Di mana dengan $C_{pl} = 1.42$

k. Pengukuran *Thickness* Cat Hasil Dari Peserta Sokhibul

Tabel 4.14 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Sokhibul

CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SETELAH PERBAIKAN					
TANGGAL : 10 November 2010					
NAMA : Sokhibul					
NRP : 23891					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	52	11	68	21	58
2	54	12	60	22	54
3	60	13	64	23	56
4	68	14	66	24	66
5	72	15	72	25	62
6	56	16	48	26	64
7	58	17	46	27	68
8	62	18	44	28	60
9	64	19	48	29	52
10	68	20	50	30	48



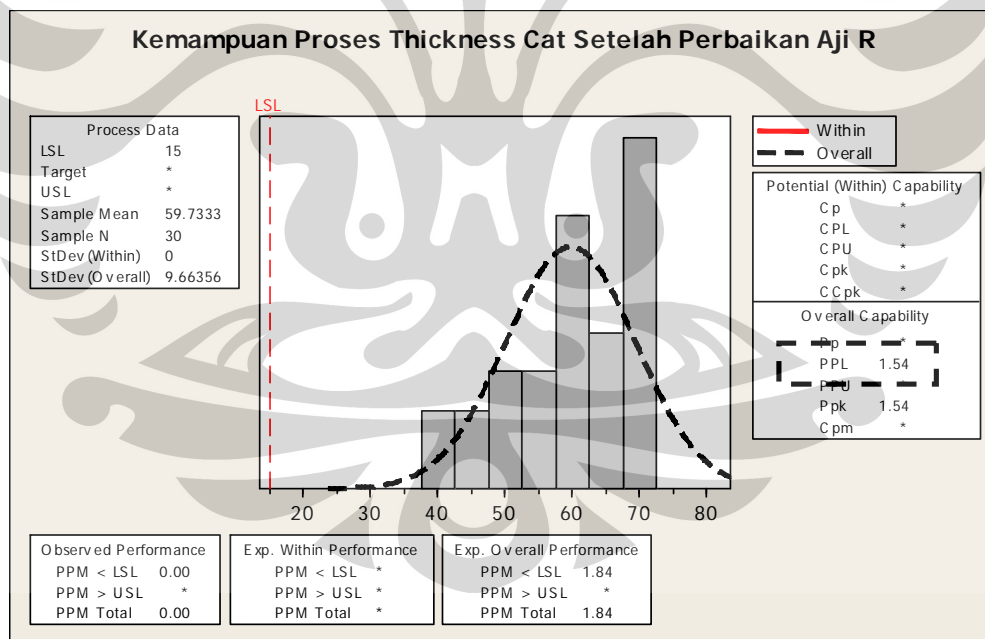
Gambar 4.16 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Sokhibul

Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran *thickness* setelah perbaikan, diperoleh hasil proses yang baik yakni kemampuan proses meningkat. Di mana dengan $C_{pl} = 1.81$

I. Pengukuran *Thickness* Cat Hasil Dari Peserta Aji R

Tabel 4.15 *Check Sheet* Pengukuran *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Aji R

CHECK SHEET PENGUKURAN THICKNESS PERMUKAAN SETELAH PERBAIKAN					
TANGGAL : 10 November 2010					
NAMA : Aji R					
NRP : 24170					
Observer : Fiqhi Hardianto					
SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)	SAMPEL	DATA UKUR (Xi)
1	54	11	70	21	68
2	60	12	68	22	64
3	64	13	60	23	62
4	48	14	62	24	70
5	40	15	66	25	72
6	58	16	54	26	72
7	66	17	52	27	46
8	68	18	58	28	44
9	72	19	56	29	42
10	70	20	58	30	48



Gambar 4.17 Kemampuan Proses *Thickness* Cat Setelah Perbaikan Aji R

Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran *thickness* setelah perbaikan, diperoleh hasil proses yang baik yakni kemampuan proses meningkat. Di mana dengan $C_{pl} = 1.54$

Sehingga jika dilihat secara keseluruhan, terjadi peningkatan kemampuan proses dari setiap peserta pelatihan. Di mana terjadi peningkatan proses dari proses kurang baik $Cpl < 1.00$ menjadi proses yang memuaskan $Cpl > 1.33$. Berikut adalah resume kemampuan proses keseluruhan.

Tabel 4.16 Resume Kemampuan Proses Keseluruhan

No	Nama Operator	Cp Sebelum Perbaikan	Cp Sesudah Perbaikan
1	JAMALUDIN	0.78	1.33
2	SYAMSUDIN	0.69	1.66
3	HERU S	0.75	2.05
4	RISMAWAN	0.90	1.53
5	HADI S	0.74	1.24
6	YOYOK J	0.80	1.86
7	ZAINUL ARIFIN	0.53	1.35
8	JOKO NUGROHO	0.79	1.61
9	ROZIQIN	0.93	1.37
10	M. IKHSAN	0.83	1.42
11	SOKHIBUL	0.93	1.81
12	AJI R	0.81	1.54

4.2.7 Analisa *Straight Pass* Setelah Perbaikan

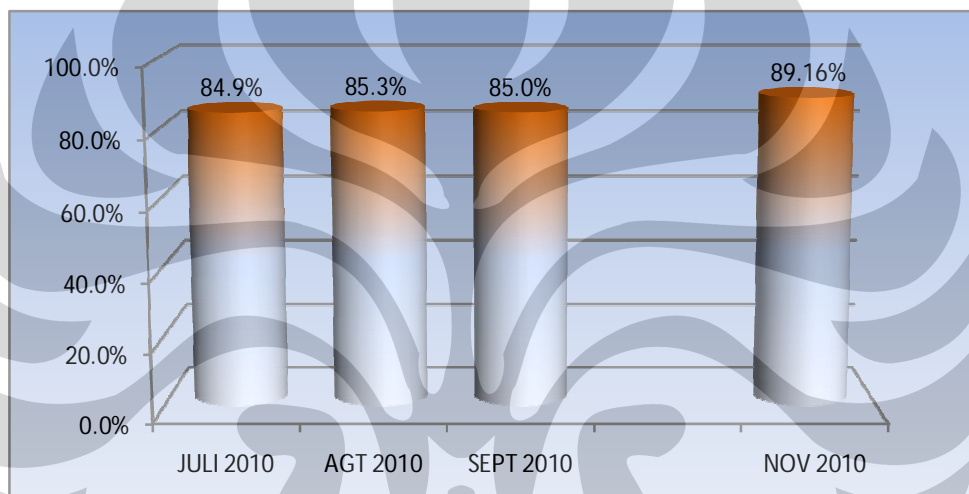
Dalam analisa berikut ini dijelaskan tentang perbandingan *straight pass* sebelum perbaikan (Bulan Juli, Bulan Agustus, Bulan September) dengan *straight pass* setelah perbaikan (bulan November) tahun 2010. Pada bulan Oktober tidak diikut sertakan karena merupakan bulan dimana dalam masa transisi, yaitu pada masa pelatihan operator.

Berikut ini merupakan tabel dan grafik perbandingannya (lihat tabel 4.17 dan gambar 4.19). Berdasarkan gambar 4.19 dapat dilihat bahwa dalam 3 bulan terakhir *straight pass* produksi memiliki nilai rata-rata 85.1%. Namun pada bulan November dimana telah dilakukan perbaikan terhadap metode kerja pengecatan, terjadi peningkatan kuantitas jumlah produksi menjadi 89.16%. Peningkatan 4% ini jika dikonversi ke dalam jumlah unit, yaitu setara dengan 2800 pcs per 70000 pcs. Sehingga dengan kata lain penelitian dan perbaikan dari metode pelatihan EBAT dapat meningkatkan *straight pass* 4.06%. Hal ini sudah sesuai dengan

tujuan penulisan dimana penulis ingin meningkatkan jumlah kuantitas produk yang lulus secara inspeksi.

Tabel 4.17 Data *Straight Pass*

BULAN / TAHUN	LOAD (pcs)	OK (pcs)	Not Good (pcs)	STRAIGHT PASS
JULI 2010	69787	59249	10538	84.9%
AGT 2010	63765	54391	9374	85.3%
SEPT 2010	75563	64230	11333	85.0%
NOV 2010	75459	67279	8180	89.16%



Gambar 4.19 Perbandingan *straight pass*

4.3 Memberikan Masukan (*feedback*)

Setelah dilakukan analisa terhadap kemampuan operator, maka tahapan selanjutnya adalah memberikan masukan kepada peserta (*feedback*). Tujuan dari memberikan *feedback* ini adalah peserta pelatihan dapat mengetahui potensi yang dimiliki dan kekurangan yang terdapat pada diri masing-masing operator.

Dalam pelatihan ini, metode *feedback* yang digunakan adalah dengan melakukan pencatatan selama kegiatan produksi dengan menggunakan *check sheet* tambahan. Pencatatan yang dilakukan adalah pencatatan terhadap hasil kerja operator itu sendiri. Dimana setiap operator akan dicatat jumlah cacat meler dan tipis yang terjadi. Berikut ini merupakan *check sheet* yang akan digunakan dalam pencatatan metode *feedback* (lihat tabel 4.18).

Dalam pelaksanaannya, sesuai dengan pergantian operator di dalam *booth* setiap $\frac{1}{2}$ jam, maka setiap operator sebelum memulai pengecatan harus menggantungkan papan nama pada *hanger* yang terdapat benda kerja yang akan dicat. Papan nama ini berfungsi sebagai penunjuk bahwa pada saat itu, part yang dikerjakan adalah part hasil kerja oleh operator tersebut.



Gambar 4.20 Operator Menggantungkan Papan nama



Gambar 4.21 Operator Melakukan Pengecatan Setelah Menggantungkan Papan

Tabel 4.18 *Check Sheet Feedback*

NAMA PART		FEED BACK CONTROL											
		KELOMPOK											
		A				B				C			
		Meler		Tipis		Meler		Tipis		Meler		Tipis	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
CB R	Atas												
	Bawah												
CB L	Atas												
	Bawah												
CHR	Atas												
	Bawah												
C. INNER	Atas												
	Bawah												
FF	Atas												
	Bawah												
CHF	Atas												
	Bawah												
CFT	Atas												
	Bawah												
C. FRONT	Atas												
	Bawah												
C. TAIL	Atas												
	Bawah												
C. LOWER	Atas												
	Bawah												
	Atas												
	Bawah												

Kelompok	Nama	Reject	Jumlah
A	1	Meler	0
		Tipis	0
	2	Meler	0
		Tipis	0
B	1	Meler	0
		Tipis	0
	2	Meler	0
		Tipis	0
C	1	Meler	0
		Tipis	0
	2	Meler	0
		Tipis	0

Pada saat papan nama tersebut keluar dari *Bake Oven* dan tiba di area *Unloading*, maka operator *Checkman* yang bertugas mencatat hasil produksi juga mencatat nama pada *check sheet* yang telah disediakan bahwa pada saat itu benda kerja yang keluar dari *Bake Oven* adalah part hasil kerja dari operator tersebut. Hal yang dicatat adalah hal-hal yang terjadi mengenai cacat meler dan tipis yang disebabkan oleh pengecatan operator. Pada saat pergantian orang, maka operator yang telah menyelesaikan pengecatan tersebut dapat melihat hasil performa di area *Unloading*. Pencatatan ini dilakukan setiap hari yang kemudian pada akhir shift data tersebut diolah dan dirangkum secara mingguan selanjutnya dievaluasi oleh pimpinan kerja.

Pencatatan dilakukan hanya pada operator yang berada di area *top coat*. Hal ini dikarenakan pengecatan *top coat* adalah proses pengecatan yang memiliki tingkat resiko paling tinggi terhadap kualitas benda kerja yang dihasilkan. Secara visual, kualitas yang akan diinspeksi adalah kualitas pengecatan dari proses *top coat* tersebut. Hal ini dikarenakan lapisan cat *top coat* berada paling luar dari permukaan part. Sehingga metode *feedback* ini digunakan pada proses pengecatan yang memiliki tingkat resiko paling tinggi.

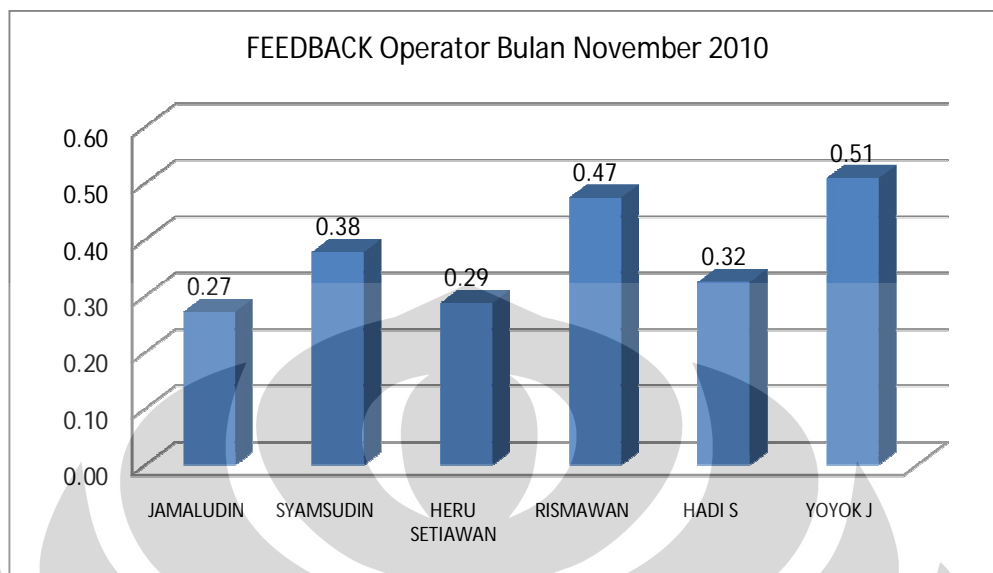
Dalam proses pengecatan *under coat* tidak diberikan *feedback* karena beban kerja pada proses *under coat* tidak memiliki tingkat resiko paling tinggi terhadap hasil kualitas jika terjadi cacat meler dan tipis. Namun jika terjadi cacat meler dan tipis yang dihasilkan oleh operator pada proses *under coat*, maka seharusnya benda kerja tersebut tidak dilakukan proses pengecatan oleh operator pada proses *top coat*. Sehingga operator yang bekerja pada proses *top coat* juga bertugas menginspeksi benda kerja sebelum dilakukan proses *top coat*.

Pada akhir bulan, data hasil pencatatan mengenai *feedback* direkapitulasi untuk diketahui hasil pengecatan operator selama 1 bulan. Berikut merupakan hasil dari pencatatan selama bulan November 2010 (lihat 4.19).

Berdasarkan dari hasil pencatatan selam bulan November 2010, diperoleh bahwa rata-rata operator melakukan kesalahan sebesar 0.37% dalam hal membuat part cacat meler dan tipis. Pada masa percobaan saat ini, penulis belum menentukan target yang harus dicapai terhadap hasil dari *feedback* ini.

Tabel 4.19 Data Pencatatan *Feedback* Bulan November 2010

NO	NAMA OPERATOR	CACAT									TOTAL (Pcs)	%
		MELER & TIPIS	MELER & TIPIS	MELER & TIPIS	MELER & TIPIS	MELER & TIPIS	MELER & TIPIS	MELER & TIPIS	MELER & TIPIS	MELER & TIPIS		
1	JAMALUDIN	29	32	8	28	48	24	26	5	5	205	0.27
2	SYAMSUDIN	33	66	29	62	42	19	24	7	3	285	0.38
3	HERU SETIAWAN	41	41	6	35	31	31	18	12	2	217	0.29
4	RISMAWAN	49	45	11	97	53	31	42	26	4	358	0.47
5	HADI S	44	28	4	34	50	30	29	7	19	245	0.32
6	YOYOK J	74	55	12	55	33	56	57	10	32	384	0.51
TOTAL											1694	2.24
TOTAL PRODUKSI (Pcs)		75459										



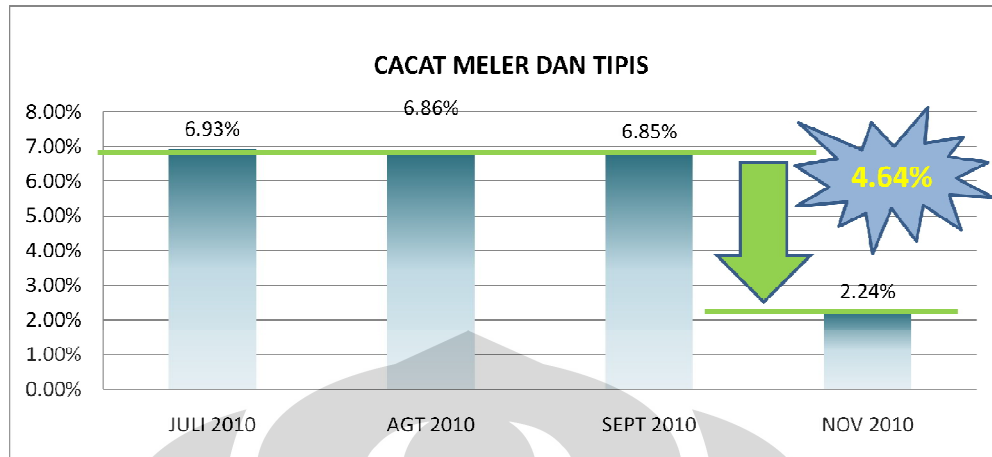
Gambar 4.22 Grafik *Feedbak* Operator Bulan November 2010

Sehingga penulis menyarankan bahwa dalam penerapan metode *feedback* ini sebaiknya diberikan suatu target yang harus dicapai oleh setiap operator. Sehingga setiap operator memiliki motivasi tersendiri untuk dapat menurunkan cacat yang dibuat olehnya dan meningkatkan kemampuan pengecatannya.

Walaupun hasil dari *feedback* ini belum ada data perbandingan, namun dalam hal ini penulis mencoba menganalisa dari cacat yang dihasilkan dari pencatatan *feedback* tersebut dengan cacat meler dan tipis yang dihasilkan selama 3 (tiga) bulan terakhir. Berikut ini merupakan tabel dan grafik yang mencerminkan perbedaannya.

Tabel 4.20 Perbandingan Cacat Meler dan Tipis

BULAN / TAHUN	JUNI 2010		JULI 2010		AGSTS 2010		OKT 2010	
LOAD	69787		63765		75563		75459	
MELER	2529	3.6%	2264	3.5%	2704	3.5%	853	1.2%
TIPIS	2308	3.3%	2111	3.3%	2472	3.3%	841	1.2%
TOTAL REJECT	4837	6.9%	4375	6.8%	5176	6.8%	1694	2.24%
RATA-RATA	6.88%							



Gambar 4.23 Grafik Perbandingan Cacat Meler dan Tipis

Berdasarkan gambar 4.23 diatas dapat kita ketahui bahwa terjadi penurunan jumlah cacat meler dan tipis yang disebabkan oleh operator sebesar 4.64%. Sehingga hal ini merupakan dampak positif yang didapat dengan adanya perubahan metode kerja proses pengecatan part plastik.

4.4 Menjadikan Data Performa Sebagai Data Historis

Data yang dijadikan sebagai data historis adalah data tentang kemampuan operator setelah melakukan pelatihan. Dalam hal ini data tersebut berupa data dari hasil tes tertulis dan data dari hasil tes praktek. Data ini sangat dibutuhkan baik peserta pelatihan maupun bagi perusahaan sebagai data historis karena data ini merupakan tolak ukur yang dimiliki operator dalam melakukan pengecatan. Sehingga sesungguhnya penulis telah memberikan suatu masukan khusus pada peserta pelatihan di mana dengan adanya pelatihan ini peserta memiliki peningkatan kemampuan secara individu yang akan berguna di masa yang akan datang khususnya dalam hal proses pengecatan.

4.5 Membuat Standarisasi

Sedangkan standarisasi yang dilakukan adalah dengan membakukan pola pengecatan dan pengaturan *spray gun* yang telah dibuat. Dengan membakukan pola pengecatan dan membakukan pengaturan *spray gun* ini maka diharapkan dapat mempercepat proses belajar dan pemahaman proses pengecatan khususnya operator yang baru belajar proses pengecatan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisa yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Dengan memberikan pelatihan, maka dapat meningkatkan kemampuan operator dalam kemampuan praktek sebesar 5%.
2. Dengan meningkatnya kemampuan operator maka kualitas produk yang dihasilkan juga memiliki kemampuan proses yang baik $Cpl > 1.33$.
3. Hasil kualitas pengecatan lebih merata.
4. Dengan menyamakan pengaturan spray gun, maka dapat menurunkan cacat Meler dan Tipis sebesar 4.64%.
5. Dengan adanya pola pengecatan, maka dapat memudahkan operator dalam proses belajar, khususnya pada operator baru.
6. Dengan diaplikasikannya metode feedback, maka dapat diketahui kesalahan yang dibuat oleh operator itu sendiri sehingga akan lebih mudah menelusuri produk yang cacat.
7. Selain itu dengan diketahuinya kesalahan yang dibuat oleh operator itu sendiri maka akan membuat operator lebih termotivasi untuk menghasilkan produk yang lulus inspeksi.
8. Secara keseluruhan, maka straight pass dapat meningkatkan sebesar 4.16%.

5.2 Saran

Dalam hal ini penulis menyarankan bahwa :

1. Supaya pola pengecatan tetap dilakukan secara konsisten oleh masing-masing operator, maka penulis menyarankan dibuatkan *check sheet control* pola pengecatan.
2. Dalam tahapan *feedback*, penulis menyarankan untuk memberikan target yang harus dicapai oleh masing-masing operator.
3. Dengan menggunakan tahapan *feedback*, penulis menyarankan bahwa bagi operator yang mempunyai prestasi dengan tingkat kesalahan paling rendah sebaiknya diberikan apresiasi agar operator lebih termotivasi.

DARTAR REFERENSI

Niebel, Benjamin., & Freivalds, Andris. (2003). *Methods, standards, work design* (11th ed). McGraw-Hill.

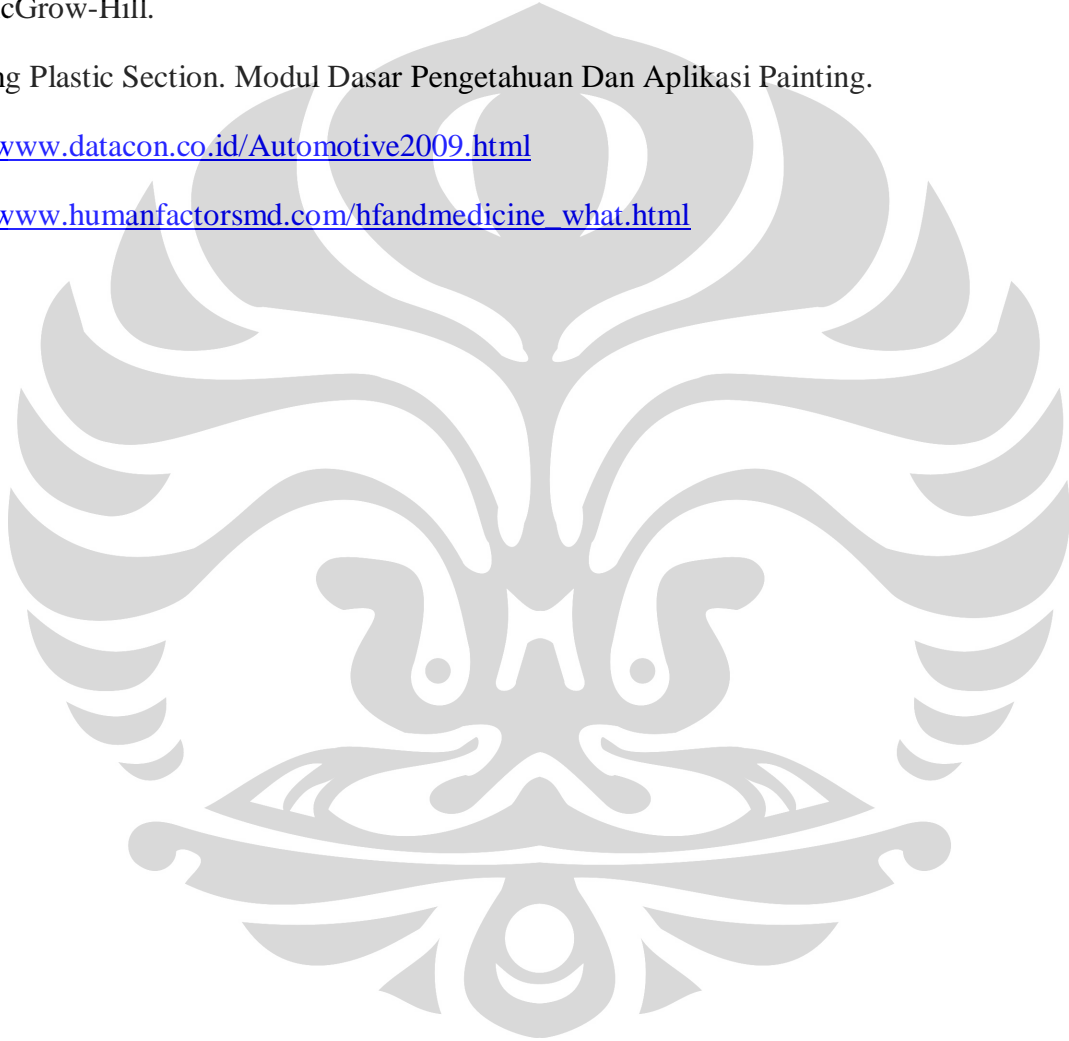
Fowlkes, J., Dwyer, D.J., Oser, R.L., and Salas, E. (1998). *Event-based approach to training (EBAT)*. *Int. Journal of Aviation Psychol.*, 8, 209–221.

Mark S.Sander Phd., & McCormick, Ernest, J. Phd. *Human Factor Engineering and Design* (7th ed). McGraw-Hill.

Painting Plastic Section. Modul Dasar Pengetahuan Dan Aplikasi Painting.

<http://www.datacon.co.id/Automotive2009.html>

http://www.humanfactorsmd.com/hfandmedicine_what.html



TRIAL AND ERROR PENGATURAN SPRAY GUN

No	SETTING SPRAY GUN	UNDER COAT		TOP COAT		HASIL
		MP1	MP2	MP1	MP2	
1	Angin	1 Put	1 Put	1 Put	1 Put	Cat berpotensi MELER
	Cat	1 Put	1 Put	1 Put	1 Put	
	Pola	1 Put	1 Put	1 Put	1 Put	
	Jarak Spray	15 - 20 cm	15 - 20 cm	15 - 20 cm	15 - 20 cm	

	SETTING SPRAY GUN	UNDER COAT		TOP COAT		HASIL
		MP1	MP2	MP1	MP2	
2	Angin	½ Put	½ Put	½ Put	½ Put	Cat masih berpotensi MELER
	Cat	1 Put	1 Put	1 Put	1 Put	
	Pola	1 Put	1 Put	1 Put	1 Put	
	Jarak Spray	15 - 20 cm	15 - 20 cm	15 - 20 cm	15 - 20 cm	

	SETTING SPRAY GUN	UNDER COAT		TOP COAT		HASIL
		MP1	MP2	MP1	MP2	
3	Angin	½ Put	½ Put	½ Put	½ Put	Cat berpotensi TIPIS
	Cat	½ Put	½ Put	½ Put	½ Put	
	Pola	1 Put	1 Put	1 Put	1 Put	
	Jarak Spray	15 - 20 cm	15 - 20 cm	15 - 20 cm	15 - 20 cm	

	SETTING SPRAY GUN	UNDER COAT		TOP COAT		HASIL
		MP1	MP2	MP1	MP2	
4	Angin	½ Put	½ Put	½ Put	½ Put	Cat berpotensi terlalu TIPIS
	Cat	½ Put	½ Put	½ Put	½ Put	
	Pola	½ Put	½ Put	½ Put	½ Put	
	Jarak Spray	15 - 20 cm	15 - 20 cm	15 - 20 cm	15 - 20 cm	

	SETTING SPRAY GUN	UNDER COAT		TOP COAT		HASIL
		MP1	MP2	MP1	MP2	
5	Angin	½ Put	½ Put	½ Put	½ Put	Cat hampir merata
	Cat	½ Put	½ Put	½ Put	½ Put	
	Pola	2 Put	2 Put	2 Put	2 Put	
	Jarak Spray	15 - 20 cm	15 - 20 cm	15 - 20 cm	15 - 20 cm	

	SETTING SPRAY GUN	UNDER COAT		TOP COAT		HASIL
		MP1	MP2	MP1	MP2	
6	Angin	½ Put	½ Put	½ Put	½ Put	Cat Merata
	Cat	½ Put	½ Put	½ Put	½ Put	
	Pola	2 Put	2 Put	2 Put	2 Put	
	Jarak Spray	15 - 20 cm	15 - 20 cm	15 - 20 cm	15 - 20 cm	

Nama :

NRP :

TGL :

MATERI UJIAN TRAINING OPERATOR PAINTING BOOTH

PILIHAN GANDA

Berilah tanda pada jawaban yang anda anggap benar .

1. Dibawah ini adalah APD yang digunakan oleh operator painting booth, kecuali :

A Baju	Booth	C Ear plug
B Respirator		D Ear Muff
2. Apa yang terjadi jika operator tidak menggunakan baju booth :

A Potensi reject kotor	C Terkena teguran dari pimpinan kerja
B Baju kerja terkena cat	D Rasa gerah hilang
3. Apa bahaya dari Handphone aktif didalam booth :

A Mengacaukan kontrol panel	C Sinyal bereaksi dgn uap thinner
B Memicu terjadi kebakaran	D Menimbulkan lompatan elektron listrik
4. Jika rinsing tidak tuntas,dampaknya seperti dibawah ini , kecuali ?

A Part kotor	C Pengendapan di selang dan pompa
B Pengendapan di Spray Gun	D Part bruntus
5. Untuk pengecatan warna, berapa lapis (coat) aplikasi cat ?

A Under 2 coat, Top 2 coat	C Under 1 coat, Top 1 coat
B Under 1 coat, Top 2 coat	D Jawaban A & B benar
6. Untuk pengecatan black, berapa lapis (coat) aplikasi cat ?

A Under 1 coat, Top 2 coat	C Under 1 coat, Top 1 coat
B Under 2 coat, Top 1 coat	D Under 1 coat, Top finishing
7. Apa bahaya melakukan pengecatan tanpa respirator ?

A Pernapasan terganggu	C Timbul penyakit alergi debu
B Menyebabkan masuk angin	D Flek pada paru-paru
8. Berapa standar perbandingan Cat dan Hardener ,kecuali warna Scarlet Red

A Cat 10 liter, hardener 2 liter	C Cat 5 liter, hardener 2 liter
B Cat 10 liter, hardener 1 liter	D Cat 5 liter, hardener 1 liter
9. Salah satu penyebab dust spray adalah sbb.kecuali

A Viskositas cat terlalu tinggi	C Partikel spray melekat pada cat kering
B Jarak spray gun terlalu jauh	D Tekanan udara terlalu rendah
10. Tehnik pengecatan untuk mencapai warna cat metallic supaya tidak belang adalah dengan cara

A Melebarkan pattern spray	C Overlapping
B Membesarkan volume cat	D Menjaga jarak agar tetap konstan