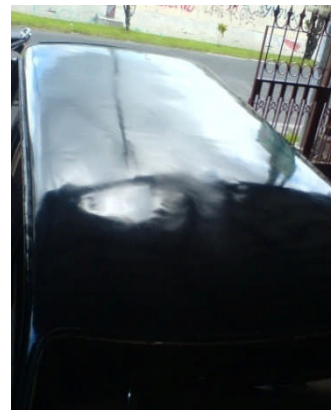




**REKONDISI CAT MOBIL TOYOTA HILUX
BAGIAN KIRI DAN ATAS**

PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



Oleh :

SUHATNO

06509134036

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
JANUARI 2011**

PERSETUJUAN

Proyek akhir yang berjudul "REKONDISI CAT TOYOTA HILUX BAGIAN KIRI DAN ATAS" ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, 11 Januari 2011

Dosen Pembimbing,



Noto
Drs. Noto Widodo, M.Pd
NIP. 195111011975031004



Wardan
Wardan Suryanto, E.I.D
NIP. 19540810 197803 1 001

PENGESAHAN

Proyek akhir yang berjudul " REKONDISI CAT TOYOTA HILUX BAGIAN KIRI DAN ATAS" ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 30 Maret 2011 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tandatangan	Tanggal
Noto Widodo, M. Pd	Ketua Penguji		18-04-2011
H. Lilik Chaerul Y., M. Pd	Sekretaris Penguji		15/4-2011
H. Agus partawibawa, M. Pd	Penguji Utama		15/4 2011


Yogyakarta, 2011

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,




Wardan Suyanto, Ed.D
NIP. 19540810 197803 1 001

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Yogyakarta, 21 Maret 2011

Yang menyatakan,

Suhatno
NIM. 06509134036

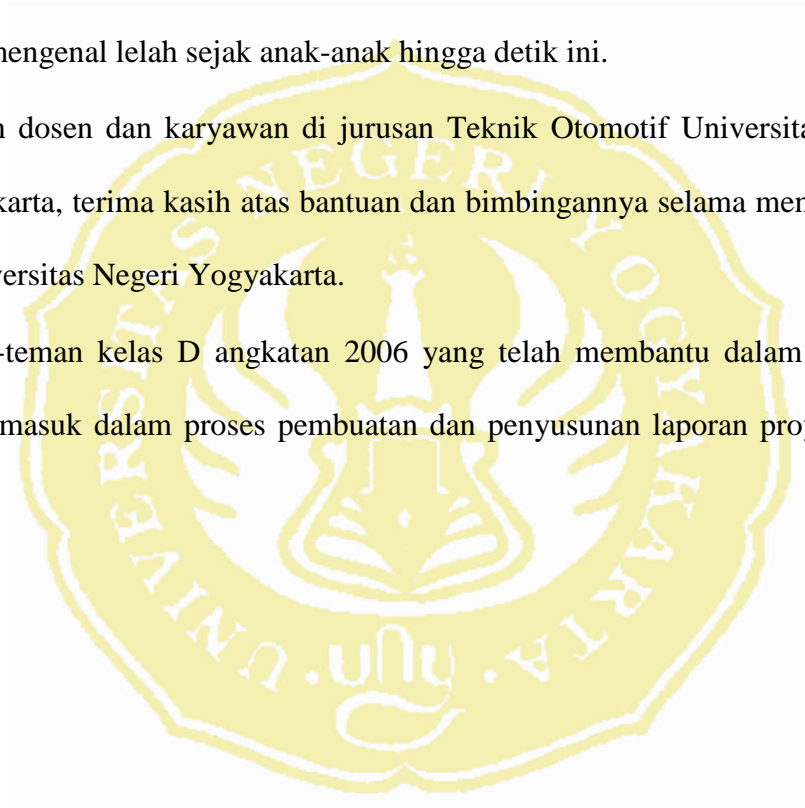
MOTTO

- Hidup adalah sebuah perjuangan, maka berjuanglah untuk hidup
- Kegagalan adalah awal dari kesuksesan yang tertunda
- Dimana ada kemauan disitu pasti ada jalan
- Semangat adalah penggerak diri dalam segala situasi
- Jadilah dirimu sendiri dengan tidak selalu tergantung pada orang lain
- Jika kita mau berusaha dan berdoa dengan sungguh-sungguh, maka Tuhan akan mengabulkan segala keinginan.

PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormatku, kupersembahkan buah karyaku kepada :

- Ayah dan Ibu tercinta yang telah mendidik dengan penuh rasa kasih sayang tanpa mengenal lelah sejak anak-anak hingga detik ini.
- Seluruh dosen dan karyawan di jurusan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta, terima kasih atas bantuan dan bimbingannya selama mencari ilmu di Universitas Negeri Yogyakarta.
- Teman-teman kelas D angkatan 2006 yang telah membantu dalam berbagai hal, termasuk dalam proses pembuatan dan penyusunan laporan proyek akhir ini.



REKONDISI CAT MOBIL TOYOTA HILUX BAGIAN KIRI DAN ATAS

Oleh:
Suhatno
NIM.06509134036

ABSTRAK

Tujuan dari rekondisi cat bodi bagian kiri dan atas mobil Toyota hilux adalah dapat mengidentifikasi kerusakan yang terjadi pada bodi dan cat mobil Toyota hilux bagian kiri dan atas, mengetahui bahan dan alat yang diperlukan untuk memperbaiki dan mengecat mobil Toyota hilux, mengetahui proses pengecatan bodi mobil Toyota hilux dan mengetahui hasil setelah dilakukan pengecatan

Proses pengecatan pada bodi dan cat mobil Toyota hilux bagian kiri dan atas meliputi menilai perluasan permukaan yang mengalami kerusakan, mengupas lapisan cat pada bodi yang mengalami kerusakan, pendempulan, pengamplasan, proses *masking*, proses pengaplikasian *epoxy*, proses pengecatan cat dasar, proses pengecatan cat akhir, dan pemolesan. Alat-alat yang dibutuhkan untuk pengecatan bodi mobil Toyota hilux bagian kiri dan atas antara lain: amplas, kompresor, blok tangan, *sander*, *polisher*, *spraygun*, batang pengaduk, kape, *mixing plate*, *masking paper* dan *buffer*. Dan bahan yang diperlukan untuk pengecatan *body* mobil Toyota hilux bagian kiri dan atas antara lain: amplas dari grit #80-#2000, cat *deep blue 4407* dari merk *drasso*, *thinner* Impala hitam, *thinner* Impala hijau, *epoxy* DNT, *spot putty*, *compound*, kain lap, dempul Alfacgloss, isolasi kertas, plat besi dan kape.

Hasil pengujian pada bodi atas dan samping kiri, 83 % respondent menyatakan tidak ada bintik (*Seeds*) yang disebabkan oleh kotoran berupa debu, 67% respondent menyatakan tidak ada mata ikan (*fish eyes*) yang disebabkan cat terangkat menggelembung menyerupai mata ikan, 91% respondent menyatakan tidak ada kulit jeruk (*orange Peel*) suatu lapisan tidak rata menyerupai kulit jeruk, 91% respondent menyatakan tidak ada cat yang meleleh (*Runs*) yang disebabkan oleh cat yang meleleh ke bawah, 91 % respondent menyatakan tidak ada yang mengkerut (*Shrinkage*) berupa cat yang mengkerut dan terangkat, 75 % respondent menyatakan tidak ada lubang kecil (*Pinholes/Scales*) berupa kumpulan lubang-lubang kecil, 91% respondent menyatakan tidak ada tanda *putty*/dempul berupa perbedaan warna pada cat, 83 % respondent menyatakan hasil pengecatan tidak ada goresan amplas (*Sanding Scratches*) yang disebabkan pengamplasan yang belum halus, 83 % respondent menyatakan tidak ada cat yang memudar (*Fade*) pada top coat kehilangan gloss atau kilapnya, ditinjau dari hasil kerataan permukaan respondent menyatakan bahwa 50 % bodi kiri dan 50 % bodi atas, respondent menyatakan bahwa hasil pengecatan dengan daya kilap 100 % bodi samping kiri, dan 84 % bodi atas daya kilap pada permukaan dengan kriteria dapat menimbulkan bayangan pada permukaan cat. Dari data pengujian di atas menunjukkan bahwa pengecatan dikategorikan berhasil sesuai yang diharapkan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah mengkaruniakan kemampuan pada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan proyek akhir dengan judul Rekondisi Cat Toyota Hilux Bagian Kiri dan atas.

Keberhasilan dalam menyelesaikan laporan ini juga tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang secara suka rela telah membantu kami baik moril maupun materiil. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Wardan Suyanto, Ed.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Noto Widodo, M.Pd., selaku Pembimbing Proyek Akhir.
3. Martubi, M.Pd, MT., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Moch. Solikin, M.Kes., selaku Pembimbing Akademik dan selaku Ketua Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. H. Lilik Chaerul Yuswono, M.Pd., selaku Kordinator Proyek Akhir
6. Ibu dan Bapak tercinta yang telah memberikan Doa restu serta dorongan semangat.
7. Teman-teman Kelas D.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan pembuatan proyek akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna, untuk itu mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca guna perbaikan laporan yang disusun dikemudian hari. Akhir kata penyusun berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 21 Maret 2011

Penyusun

Suhatno

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan	3
F. Manfaat	4
G. Keaslian gagasan	4
BAB II. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	5
A. Pengertian Sistem Pengecatan	5
B. Peralatan-peralatan Dalam Pengecatan	15
C. Peralatan Pengaman	26
D. Teknik Pengecatan	30
E. Teknik Menggunakan Air Spray Gun	36
F. Pola Tumpang Tindih (<i>overlapping</i>)	37
G. Langkah-langkah Penyemprotan	39
H. Daya Sebar Cat	41
I. Metode Untuk Pengeringan Cat	42

J. Color Matching	45
K. Pengujian Kualitas Pengecatan	49
L. Cacat Pengecatan	52
M. Pengkilapan dan Pemolesan (<i>polishing</i>)	54
N. <i>Quality Check</i>	57
O. Perawatan Alat	58
BAB III. KONSEP RANCANGAN	60
A. Perencanaan Perbaikan dan pengecatan Mobil Toyota Hilux.....	60
B. Rancangan Pengujian	62
C. Analisis Kebutuhan Bahan dan Alat	63
D. Rencana Anggaran	65
E. Jadwal Pembuatan.....	67
BAB IV. PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN	69
A. Proses Pengecatan Bodi Mobil Toyota Hilux Bagian Kiri dan Atas ...	69
B. Hasil	73
C. Pembahasan.....	77
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	80
A. Simpulan	81
B. Keterbatasan alat	82
C. Saran dan Rekomendasi	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Amplas Tipe Roll dan Tipe Lembaran.....	16
Gambar 2. Penggunaan Amplas.....	17
Gambar 3. Kompresor.....	18
Gambar 4. Blok Tangan.....	18
Gambar 5. <i>Spraygun</i> Tipe <i>Gravity Feed</i> dan Tipe <i>Suction Feed</i>	19
Gambar 6. Batang Pengaduk Tipe Plastik dan Tipe Metal.....	20
Gambar 7. Spatula (<i>kape</i>).....	20
Gambar 8. <i>Air Duster Gun</i>	21
Gambar 9. <i>Mixing plate</i>	21
Gambar 10. <i>Masking Paper</i>	21
Gambar 11. Kacamata Pengaman.....	27
Gambar 12. Masker partikel.....	27
Gambar 13. Masker tipe <i>air-line</i>	28
Gambar 14. Masker tipe <i>filter</i>	29
Gambar 15. Masker dengan karbon aktif.....	29
Gambar 16. Sarung tangan.....	30
Gambar 17. Teknik pendempulan.....	32
Gambar 18. Cara Memegang <i>Spray Gun</i> yang Benar.....	37
Gambar 19. Jarak penyemprotan yang Benar.....	37
Gambar 20. <i>Overlapping</i> pada Bidang Vertikal.....	38
Gambar 21. <i>Overlapping</i> pada Bidang Horisontal.....	38
Gambar 22. <i>Overlapping</i> 1/2 dan 1/3.....	39
Gambar 23. Alat ukur ketebalan cat.....	50
Gambar 24. Adhesion Tester.....	50
Gambar 25. <i>Surface Profil Gauge</i>	51
Gambar 26. <i>Gloss Meter</i>	51
Gambar 27. Kerusakan bodi kendaraan sebelah kiri dan atas.....	69
Gambar 28. Mengupas lapisan cat pada bodi yang rusak.....	70
Gambar 29. Pendempulan bodi kendaraan yang mengalami kerusakan.....	70

Gambar 30. Proses aplikasi <i>epoxy</i>	71
Gambar 31. Proses pengecatan cat dasar	72
Gambar 32. Proses pengecatan <i>top coat</i>	72
Gambar 33. Hasil perbaikan dan pengecatan	73

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nomer <i>Grit</i> Amplas dan Tipe Pekerjaan.....	16
Tabel 2. Standar Umum Pengecatan (<i>Spraying</i>).....	25
Tabel 3. <i>Digit</i> kode warna.....	48
Tabel 4. Kebutuhan Alat	65
Tabel 5. Rencana Anggaran	66
Tabel 6. Jadwal kegiatan perbaikan dan pengecatan	68
Tabel 7. Hasil angket pengujian pengecatan.....	75

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin maju menuntut kita untuk selalu siap menghadapi kemajuan teknologi, termasuk dibidang otomotif. Perubahan dan perkembangan yang semakin cepat ini kita dituntut untuk menguasai berbagai macam teknologi dibidang otomotif, termasuk *body repair* dan pengecatan.

Banyaknya produsen kendaraan yang meluncurkan mobil dengan disain dan warna baru ini akan memberi dampak kapada masyarakat pengguna kendaraan yang telah lama digunakan, mereka menginginkan mobil mereka selalu terlihat bagus. Namun lambat laun pasti kendaraan yang telah lama dipakai kondisi bodi dan catnya akan rusak/pudar akibat dari faktor umur kendaraan, perubahan cuaca, atau kurangnya perawatan. Sehingga untuk mengatasi permasalahan tersebut perbaikan dan pengecatan ulang adalah langkah yang perlu dilakukan agar kendaraan kembali terlihat bagus.

Perubahan warna cat dan kerusakan bodi terjadi pada mobil Toyota Hilux tahun 1978 . Kondisi bodi dan cat sudah mengalami kerusakan seperti cat sudah kusam/pudar, pada bagian sisi kiri depan terdapat penyok, dan dibagian pintu belakang sebelah kiri terdapat dempul yang terkelupas, dan pada bagian body atas terdapat cat yang mengelupas.

Melihat kondisi diatas, maka mobil Toyota Hilux perlu mendapat perhatian khusus berupa rekondisi (perbaikan). Dengan adanya rekondisi ini

diharapkan kondisi bodi dan cat mobil Toyota Hilux dapat memberikan kesan baru meski tidak seperti aslinya.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka permasalahan dapat diidentifikasi, yaitu sebagai berikut:

1. Perubahan warna cat dan kerusakan bodi mobil Toyota Hilux akibat dari faktor umur kendaraan, perubahan cuaca, atau kurangnya perawatan.
2. Untuk mengembalikan bentuk, fungsi dan kualitas cat bodi mobil Toyota Hilux perlu dilakukan perbaikan bodi mobil dan pengecatan ulang.
3. Kerusakan ini yang terdapat pada bodi mobil Toyota Hilux pada bagian kiri dan atas.

C. Batasan Masalah

Dari identifikasi masalah di atas, dapat diketahui permasalahan yang terjadi pada mobil Toyota Hilux. Mengingat keterbatasan waktu, tenaga, biaya dan bagian mengalami kerusakan adalah bagian kiri dan atas maka pada kegiatan proyek akhir ini yaitu rekondisi (perbaikan dan pengecatan) mobil Toyota Hilux tahun 1978 dibatasi pada perbaikan dan pengecatan bodi mobil sebelah kiri dan atas, dan pada bagian yang lain akan dibahas oleh anggota kelompok yang lain.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apa saja kerusakan yang terjadi pada bodi dan cat mobil Toyota Hilux bagian kiri dan atas?
2. Bahan dan alat apa saja yang diperlukan untuk memperbaiki bodi dan cat pada mobil Toyota Hilux bagian kiri dan atas?
3. Bagaimana proses memperbaiki kerusakan pada bodi dan cat mobil Toyota Hilux bagian kiri dan atas?
4. Bagaimana hasil setelah dilakukan perbaikan dan pengecatan?

E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan perbaikan dan pengecatan bodi mobil Toyota Hilux bagian kiri dan atas adalah:

1. Mengidentifikasi kerusakan yang terjadi pada bodi dan cat mobil bagian kiri dan atas.
2. Mengetahui bahan dan alat yang diperlukan untuk memperbaiki dan mengecat mobil bagian kiri dan atas.
3. Mengetahui proses perbaikan dan pengecatan bodi mobil.
4. Mengetahui hasil setelah dilakukan perbaikan dan pengecatan.

F. Manfaat

Manfaat dari perbaikan dan pengecatan bodi mobil Toyota Hilux ini dimaksudkan agar:

1. Melatih kreatifitas dan daya inovasi mahasiswa dalam bidang teknologi otomotif, khususnya tentang *body repair* dan pengecatan.
2. Menambah pengetahuan dan wawasan serta ketrampilan tentang *body repair* dan sistem pengecatan.
3. Dapat dijadikan pengalaman berharga untuk menambah wawasan dan pengetahuan yang lebih berharga bagi penulis.
4. Dapat memperbaiki dan mengecat bodi kendaraan tanpa harus mengeluarkan biaya yang mahal, karena sudah tau teknik dan cara yang benar.

G. Keaslian Gagasan

Gagasan dalam rekondisi (perbaikan dan pengecatan bodi bagian kiri dan atas) mobil Toyota Hilux tahun 1978 ini diajukan atas diskusi dengan Dosen pembimbing dan teman kelompok tugas akhir *painting'09*, yang bermula karena adanya mobil Toyota Hilux yang kondisi bodinya banyak mengalami kerusakan cat yang sudah pudar serta untuk memperbaiki membutuhkan biaya yang tidak sedikit, jadi saya dan teman kelompok berinisiatif untuk memperbaiki dan mengecat bodi kendaraan tersebut agar fungsi dan bentuk kembali seperti semula.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan masalah yang diidentifikasi pada bab I, maka dapat dilakukan pendekatan pemecahan masalah. Pendekatan pemecahan masalah difokuskan pada perbaikan cat bodi mobil Toyota hilux bagian kiri dan atas. Dalam proses pengecatan terdapat tahap-tahap yang perlu dilakukan dan diperlukan pengetahuan-pengetahuan tentang beberapa hal yang berkaitan dengan hal tersebut agar tidak mengalami kegagalan ataupun kesalahan dalam proses pengerjaan. Berikut ini dibahas tinjauan tentang konsep dan teori yang mendasari proses pengecatan.

A. Pengertian Sistem Pengecatan

Pengecatan (*painting*) adalah suatu proses aplikasi cat dalam bentuk cair pada sebuah obyek, untuk membuat lapisan tipis yang kemudian, untuk membentuk lapisan yang keras atau lapisan cat. (Toyota Service Training, tth)

1. Fungsi dari pelapisan adalah sebagai berikut:

a. Proteksi

Material seperti baja, aluminium, kayu, beton, dan plastik dapat menurun masa pakai atau rusak dengan mudah oleh korosi, dan tidak dapat menjamin kekuatannya apabila kesemuanya hanya tetap seperti keadaan aslinya. Akan tetapi permukaan material ini dapat diproteksi dengan cat yang akan menghalangi proses terjadinya kerusakan material dan meningkatkan penggunaannya dalam waktu yang lebih lama. Jadi

tujuan pokok dari pengecatan (*painting*) adalah untuk proteksi suatu obyek terhadap kerusakan dari elemen luar.

b. Efek Estetika dan Identifikasi

Cat memberi warna dan kilapan (*gloss*) pada suatu obyek dan meningkatkan efek estetikanya, yang selanjutnya mempengaruhi daya tarik dari suatu produk. Identifikasi warna juga merupakan tujuan lain dari pengecatan dimana mobil pemadam kebakaran dan polisi dicat dengan warna tersendiri, untuk membedakannya dengan kendaraan lain. Sekalipun ada berbagai cara untuk meningkatkan tampilan suatu obyek, namun tidak ada yang lebih sederhana dan memberi hasil yang lebih baik dari pengecatan (*painting*).

2. Komponen Cat

Cat berupa cairan yang kental, cat terdiri dari komponen *resin*, *pigment*, *solvent*, dan *additive* yang apabila dicampurkan bersama akan membentuk suatu konsistensi yang merata. Cat biasanya dilarutkan dengan *thinner*, agar mudah penggunaannya. Dalam hal ini cat tipe dua komponen, ditambahkan dengan *hardener*. Komponen cat adalah sebagai berikut:

a. *Resin* (Zat perekat)

Resin adalah unsur utama cat yang berbentuk cairan kental dan transparan yang membentuk *film* atau lapisan setelah diaplikasi pada suatu obyek dan mengering. Kandungan *resin* mempunyai pengaruh langsung pada kemampuan cat seperti misalnya: kekerasan, ketahanan *solvent* serta ketahanan cuaca. Demikian pula berpengaruh atas kualitas

akhir misalnya tekstur, kilap (*gloss*), adhesi suatu cat, serta kemudahan penggunaan diantaranya waktu pengeringan. Menurut tipe lapisan *resin* dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

- 1) *Thermoplastik Resin*, pengeringan *resin* terjadi karena penguapan *solvent*. Apabila dipanaskan *thermoplastic resin* akan melunak dan akhirnya mencair. Jenis-jenis *thermoplastic resin* antara lain : *nitrocellulose*, *cellulose acetat butylate*, *thermoplastic acrylic*, dan *nylon*. *Resin* tipe ini sering digunakan pada sistem pengecatan udara.
- 2) *Thermosetting Resin*, jenis-jenisnya antara lain: *amino alkyd*, *polyurethane* dua komponen, *thermosetting acrylic*, dan *epoxy resin*. *Thermosetting resin* hanya akan mengering dan mengeras jika dipanaskan dan tidak akan melunak lagi oleh adanya pemanasan kembali. Biasanya digunakan pada cat bakar, dimana cat ini mempunyai daya tahan yang kuat terhadap cuaca dan mempunyai kekerasan yang tinggi. Proses pengeringannya dilakukan di ruang *oven*.

b. *Pigment* (Zat pewarna)

Pigment adalah suatu bubuk yang telah digiling halus yang diperoleh dari batu-batuan mineral atau buatan (*syntetic*). *Pigment* ini memberi warna dan daya tutup pada cat dan ikut menentukan ketahanan cat. Pemberian zat warna pada cat tergantung pada fungsi catnya. Pada cat dasar primer zat pewarna berfungsi membantu menahan karat. Zat warna pada dempul membantu membentuk lapisan tebal dan mudah

diampelas. Sedangkan pada cat akhir zat warna memberikan efek pewarnaan yang tahan lama. *Pigment* atau zat warna terbagi menjadi:

- 1) *Pigment* warna, berfungsi menambah warna pada cat dan menghasilkan daya tutup pada permukaan yang dicat.
- 2) *Pigment* terang berfungsi menambah warna-warni metalik pada cat.
- 3) *Pigment extender*, berfungsi menambah kekuatan cat pada bodi, menghasilkan *viscositas* dan mencegah pengendapan.
- 4) *Pigment* pencegah karat, dipergunakan terutama pada cat dasar untuk membantu mencegah karat pada plat dasar.
- 5) *Pigment flatting*, digunakan untuk mengurangi kilap pada cat, terutama pada cat jenis *doof*.

c. *Solvent* (Pengencer)

Solvent adalah suatu cairan yang dapat melarutkan *resin* dan mempermudah pencampuran *pigment* dan *resin* dalam proses pembuatan cat. *Solvent* sangat cepat menguap apabila cat diaplikasi. Kegunaan *solvent* (*thinner*) ini untuk mengencerkan campuran *pigment* (zat pewarna) dan *resin* (zat perekat) sehingga menjadi agak encer dan dapat disemprotkan selama proses pengecatan. *Thinner* juga menurunkan kekentalan cat sampai tingkat pengenceran tertentu yang tepat untuk pengecatan dengan kuas, semprot atau *roll*. *Thinner* menguap sesaat setelah cat disemprotkan, *thinner* akan menguap dan meninggalkan *resin* dan *pigment* yang kemudian kedua zat tersebut akan membentuk lapisan

yang keras. *Solvent* berdasarkan kegunaannya dibedakan menjadi dua macam. *Solvent* untuk cat *lacquer* (*thermoplastic resin*) disebut *thinner* dan *solvent* untuk cat *namel* (*thermosetting resin*) disebut *reducer*. Komponen pembentuk *solvent* (pengencer) meliputi:

- 1) *Diluent*, merupakan larutan yang membantu melarutkan *resin lacquer*.
- 2) *Laten solvent*, juga digunakan untuk mencampur pelarut yang baik, hasilnya sama dengan pelarut yang berkualitas baik.
- 3) *Solvent* murni, adalah larutan yang mampu melarutkan sesuatu yang mengakibatkan cairan tersebut masuk kedalam larutan. *Solvent* murni melarutkan bahan *residu* dan *binder*.

Jenis *solvent* (pengencer) yang biasa dipergunakan dalam pengecatan antara lain:

- (a) Pengencer lambat kering, ini digunakan pada pengecatan warna sistem *acrylic* yang ruangnya bersuhu 65° C ke atas. Pengencer lambat kering berfungsi: untuk cat warna yang hasilnya kurang mengkilap, untuk pemakaian cat *acrylic enamel* di bengkel-bengkel, untuk memadukan dua buah permukaan yang diperbaiki pada bodi kendaraan.
- (b) Pengencer cepat kering, ini digunakan untuk perbaikan cat *acrylic lacquer* yang asli. Jika menggunakan pengencer yang lambat kering akan terjadi keretakan. Fungsi pengencer ini adalah: untuk mempercepat penguapan pengencer yang lambat kering jika diperlukan, digunakan pada cat primer *surfacers* pada suhu kurang

lebih dibawah 60^0 C, untuk mencegah terjadinya keretakan pada suhu rata-rata $65-85^0$ C, untuk perbaikan setempat.

- (c) *Retarder* adalah pengencer paling lambat kering yang digunakan untuk cuaca sangat panas. Fungsi *retarder* adalah: mencegah pudarnya cat, memungkinkan penggunaan cat warna pada cuaca yang panas, menyiapkan waktu yang cukup bagi cat untuk mengalir karena penguapannya lama, menambah kualitas untuk perpaduan warna karena *over spraying* kecil sehingga ada kesempatan untuk mengalir keluar lebih lama dan menambah kilap cat.

d. *Additif*

Additif adalah suatu bahan yang ditambahkan pada cat dalam jumlah yang kecil untuk meningkatkan kemampuan cat sesuai tujuan atau aplikasi cat. Berbagai tipe bahan yang ditambahkan pada cat dalam jumlah yang kecil untuk meningkatkan kemampuan cat sesuai dengan tujuan atau aplikasi cat. Zat *additif* berfungsi untuk: mencegah terjadinya buih pada saat penyemprotan (*anti foaming*), mencegah terjadinya pengendapan cat pada saat dipergunakan (*anti setting*), meratakan permukaan cat sesaat setelah disemprotkan (*flow additif*), menambah kelenturan cat, dll.

Thinner dikenal juga dengan nama solvent yaitu suatu pelarut yang membuat *viscositas* cat menjadi lebih mudah diaplikasi. Berbagai tipe *solvent* dicampurkan bersamanya, untuk menyesuaikan kemampuan larut *thinner* dan penguapannya.

Hardener yaitu suatu bahan yang membantu mengikat molekul di dalam *resin*, sehingga membentuk lapisan yang kuat dan padat. (Toyota Service Training, tth)

3. Jenis-Jenis Cat

Jenis cat dapat dibagi menjadi tiga macam menurut metode pengeringan (*drying* atau *curing*) yaitu:

a. *Heat Polymerization* (Jenis Bakar)

Heat Polymerization adalah tipe *one component* yang mengeras apabila dipanaskan pada temperatur tinggi kira-kira 140⁰C (284⁰F). Cat jenis ini apabila dipanaskan pada suhu antara 140⁰C, maka suatu reaksi kimia berlangsung di dalam *resin*, mengakibatkan cat mengering dan struktur hubungan menyilang yang dihasilkan begitu rapatnya sehingga setelah cat mengering seluruhnya cat tidak akan larut oleh *thinner*.

b. Jenis *Urethane* (jenis *two component*)

Cat ini disebut *urethane* karena *alkohol (OH)* yang terkandung di dalam komponen utama dan *isocyanate* yang terkandung di dalam *hardener* bereaksi membentuk struktur hubungan menyilang (*cross linking*) yang disebut tingkatan *urethane*. Cat ini menghasilkan kemampuan pelapisan yang baik termasuk ketahanan kilap, cuaca, *solvent*. Serta tekstur yang halus akan tetapi cat ini mengeringnya lambat sehingga diperlukan *drying equipment* untuk mengeringkan dengan benar.

c. Jenis *Lacquer (solvent evaporation)*

Cat jenis ini mengering dengan cepat sehingga mudah penanganannya, tetapi tidak banyak digunakan sebanyak yang tersebut di atas, karena tidak sekuat cat-cat jenis *two component* yang kini banyak digunakan. (Toyota Service Training, tth)

4. Bahan-Bahan dan Komponen dalam Pengecatan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pekerjaan pengecatan antara lain sebagai berikut:

a. Cat *Primer*

Cat primer adalah lapisan cat yang digunakan sebagai cat dasar permukaan plat yang berfungsi untuk memberikan ketahanan terhadap karat, meratakan *adesi* /daya lekat diantara *metal* dasar (*sheet metal*) dan lapisan (*coat*) berikutnya. *Primer* digunakan dalam lapisan yang sangat tipis dan tidak memerlukan pengamplasan. Dalam teknik pengecatan cat *primer* ada 4 jenis, yaitu:

- 1) *Wash primer*, sering disebut *etching primer*, jenis ini terdiri dari bahan utama *vinil butyral resin* dan *zinchromate pigment* anti karat, dengan demikian *primer* ini mampu mencegah karat pada metal dasar.
- 2) *Lacquer primer*, terbuat dari bahan *nitrocellulose* dan *alkyd resin*. Cat *primer* ini mudah dalam penggunaan dan cepat kering.
- 3) *Urethane primer*, terbuat dari bahan utama *alkyd resin*. Merupakan *resin* yang mengandung *polyisociate* sebagai *hardener*. Cat *primer*

jenis ini memberikan ketahanan karat dan mempunyai daya lekat (*adhesi*) yang kuat.

- 4) *Epoxy primer*, cat *primer* jenis ini mengandung *amine* sebagai *hardener*. Komponen utama pembentuknya adalah *epoxy resin*. *Epoxy primer* memberikan ketahanan terhadap karat dan mempunyai daya lekat yang sangat baik.

b. Dempul / *Putty*

Dempul / *putty* adalah lapisan dasar (*under coat*) yang digunakan untuk mengisi bagian yang penyok dalam dan besar atau cacat-cacat pada permukaan benda kerja. Dempul juga dipergunakan dengan maksud untuk memberikan bentuk dari benda kerja apabila bentuk benda kerja sulit dilakukan. Setelah mengering dempul dapat diampelas untuk mendapatkan bentuk yang diinginkan. Dempul dapat digolongkan menjadi tiga macam menurut penggunaannya, yaitu:

- 1) *Polyester putty*, sering juga disebut dempul plastik. Dempul ini menggunakan *organic peroxide* sebagai *hardener* dan mengandung banyak *pigment* sehingga dapat membentuk lapisan yang tebal dan mudah diampelas. Dempul jenis ini menghasilkan tekstur yang keras setelah mengering. Biasanya dempul ini diulaskan dengan menggunakan kape dempul dan dipergunakan untuk menutup cacat yang parah atau untuk memberi bentuk pada bidang.
- 2) *Epoxy putty*, dempul ini mempunyai ketahanan yang baik terhadap karat dan mempunyai daya lekat yang baik terhadap berbagai material

dasar. Bahan utama dempul ini adalah *epoxy resin* dan *amine* sebagai *hardener*. Oleh karena itu proses pengeringan dempul ini lama, dengan pemanasan paksa menggunakan *oven* pengering. Dempul ini dapat diulaskan dengan kape dempul atau disemprotkan.

- 3) *Lacquer putty*, dempul ini dapat disemprotkan secara tipis-tipis untuk menutupi lubang kecil atau goresan-goresan pada komponen. Bahan utama pembentuknya adalah *Nitrocellulose* dan *acrylic resin*.

c. *Surfacer*

Surfacer adalah lapisan (*coat*) kedua yang disemprotkan diatas *primer*, *putty* atau lapisan dasar (*under coat*) lainnya. *Surfacer* mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- 1) Mengisi penyok kecil atau goresan kertas.
- 2) Mencegah penyerapan *top coat*
- 3) Meratakan adesi diatas *under coat* dan *top coat*

d. Cat warna / *Top coat*

Peranan dari pada cat warna atau *top coat* adalah cat akhir yang memberi warna, kilap, halus bersamaan dengan meningkatkan kualitas serta menjamin keawetan kualitas tersebut.

e. *Thinner/Solvent*

Thinner atau *solvent* berwarna bening dan berbau khas menyengat hidung. Zat cair ini mengencerkan campuran zat pewarna dan zat perekat hingga menjadi agak encer dan dapat dikerjakan selama pembuatan cat.

Thinner juga menurunkan kekentalan cat agar mendapatkan *viscositas* yang tepat untuk pengecatan.

f. *Hardener*

Hardener adalah suatu bahan yang membantu mengikat *molekul* di dalam *resin* sehingga membentuk lapisan yang kuat dan padat untuk melarutkan *hardener* agar memperoleh *viscositas* yang baik . *Hardener* ditambahkan pada komponen utama dari cat dua komponen yaitu *acrylic* atau *polyester resin*.

g. *Clear / Gloss*

Clear/gloss digunakan sebagai cat pernis akhir pada pengecatan sistem dua lapis untuk memberikan daya kilap dan daya tahan gores terhadap cat warna dasar metalik. (Toyota *Service Training*, tth)

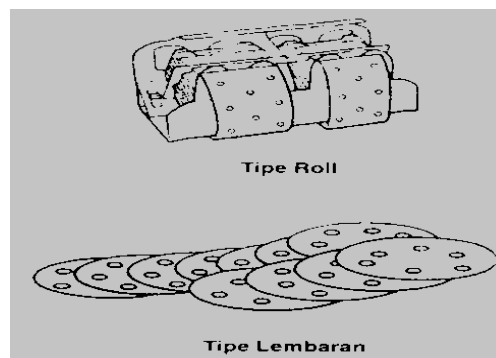
B. Peralatan-Peralatan dalam Pengecatan

1. Peralatan Pengecatan

a. Amplas / *sand paper*

Amplas berfungsi untuk menghaluskan permukaan dengan cara digosokkan, halus dan kasarnya kertas amplas ditunjukkan oleh angka yang tercantum dibalik kertas amplas tersebut. Semakin besar angka yang tertulis menunjukkan semakin halus dan rapat susunan pasir amplas tersebut. Amplas digunakan untuk mengamplas lapisan cat, *putty* (dempul) atau *surfacers*. Tersedia dalam bermacam-macam bentuk, material serta kekasarannya.

- 1) Klasifikasi Bentuk, berdasarkan bentuknya amplas dibedakan menjadi tipe *roll* dan tipe lembaran. Tipe *roll* ada yang berbentuk membulat dan ada yang berbentuk empat persegi panjang. Demikian juga tipe lembaran dibedakan dalam bentuk bulat dan empat persegi panjang.
- 2) Klasifikasi cara pemasangan, berdasarkan klasifikasinya amplas dibedakan tipe *adhesive*, tipe *velcro*, dan tipe *non adhesive*.



Gambar 1. Amplas

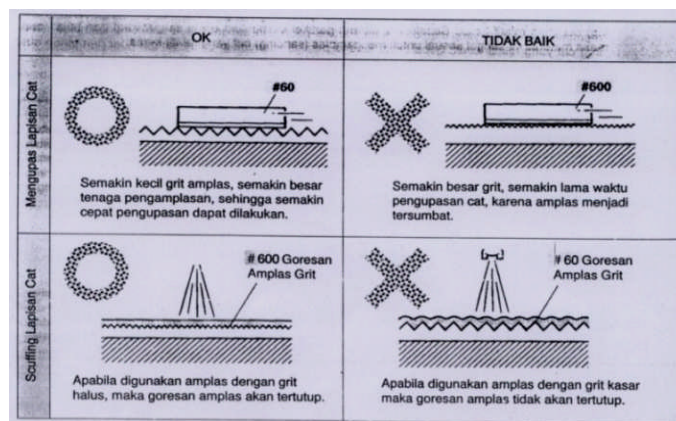
(Toyota Step 1 : 1995)

Tabel 1. Nomer *Grit* Amplas dan Tipe Pekerjaan

No. <i>Grit</i>	#60	#80	#120	#180	#240	#320	#600	#1000	#1500	#2000
Tipe pekerjaan	Mengupas cat									
			Mengamplas dempul plastik							
						Mengamplas surfacer				
									Mengamplas cepat setelah aplikasi top coat	

(Toyota *Service Training*, tth)

Sebelum menggunakan amplas, faktor yang sangat penting adalah memilih nomor *grit* yang berpengaruh pada hasil kerja, dan seberapa lama pekerjaan dilakukan. Sebagai contoh pemborosan waktu dan tenaga akan terjadi, apabila amplas dengan kekasaran yang halus, misal #600 digunakan untuk mengupas cat aslinya, apabila *top coat* diaplikasi setelah mengupas permukaan dengan amplas yang memiliki *grit* #60, maka tidak akan diperoleh lapisan akhir yang halus, seberapapun lapisan diaplikasikan. Dalam praktek tanda yang ditinggalkan oleh amplas dengan *grit* #80 tidak dihilangkan dengan mudah oleh *grit* #200 oleh sebab itu, yang penting untuk dilakukan adalah berganti pada *grit* yang lebih halus secara bertahap, sehingga dapat menghilangkan goresan yang ditinggalkan oleh amplas terdahulu.



Gambar 2. Penggunaan amplas

(Toyota Service Training, tth)

b. Kompresor

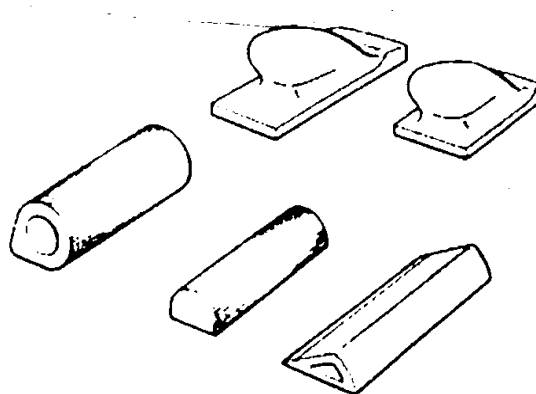
Kompresor berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan, sesuai dengan yang dikehendaki karakteristik cat dan *spraygun* yang digunakan. Kompresor harus selalu diletakan di tempat sejuk dan bebas debu, tetapi jangan terlalu jauh dari ruangan penyemprotan karena hal ini akan mengakibatkan berkurangnya tekanan apabila pipa udara terlalu panjang.



Gambar 3. Kompresor

c. Blok Tangan / *Hand block*

Blok tangan adalah blok dimana amplas ditempelkan dan digunakan untuk pengamplasan manual.



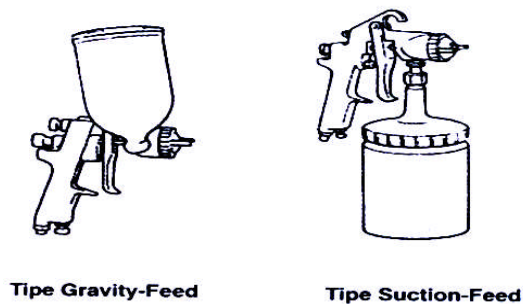
Gambar 4. Blok Tangan

(Toyota Service Training, tth)

d. *Spray gun*

Spray gun adalah suatu peralatan yang menggunakan udara kompresor untuk mengaplikasi cat yang diatomisasikan pada permukaan kerja. *Spray gun* yang digunakan dalam pengecatan khususnya bidang otomotif menggunakan tipe *gravity feed* dan *suction feed*.

- 1) *Gravity feed* adalah *spray gun* dengan *paint cup* terletak diatas *spray gun body*.
- 2) *Suction feed* adalah *spray gun* dengan *paint cup* terletak dibawah *spray gun*.

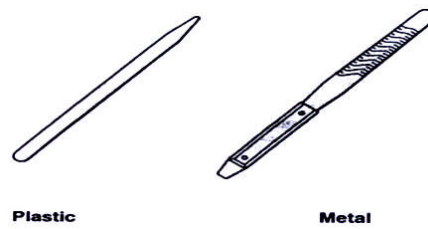


Gambar 5. Tipe *Gravity feed* dan Tipe *Suction feed*

(Toyota Service Training, tth)

e. Batang Pengaduk (*Agitating Rod*).

Agitating Rod digunakan untuk mencampur *putty* atau *surfacers*, untuk membentuk suatu kekentalan yang merata dan juga untuk membantu mengeluarkannya dari kaleng. Bahan ini terbuat dari metal atau plastik, dan beberapa diantaranya memiliki skala untuk mengukur *hardener* dan *thinner*.

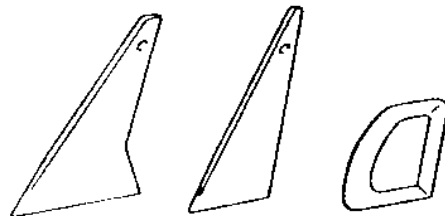


Gambar 6. Batang Pengaduk Tipe Plastik dan Tipe Metal

(Toyota Service Training, tth)

f. *Spatula (Kape)*

Spatula digunakan untuk mencampur *putty* atau aplikasi pada permukaan benda kerja. Bahan ini terbuat dari plastik, kayu dan karet. Setelah penggunaannya *spatulla* harus dibersihkan secara menyeluruh dengan *solvent*, karena apabila masih ada *putty* yang tertinggal dan mengering pada *spatulla*, maka *putty* akan mengeras dan membuat *spatulla* tidak dapat digunakan kembali.

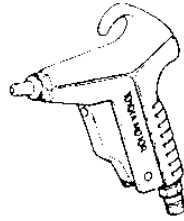


Gambar 7. Spatula

(Toyota Service Training, tth)

g. *Air Duster Gun*

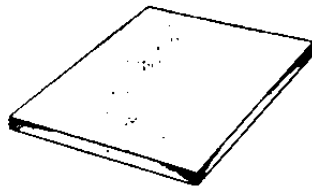
Air duster gun digunakan untuk membersihkan permukaan kerja dengan cara meniupkan udara bertekanan.



Gambar 8. *Air Duster Gun*
(Toyota Service Training, tth)

h. *Mixing Plate*

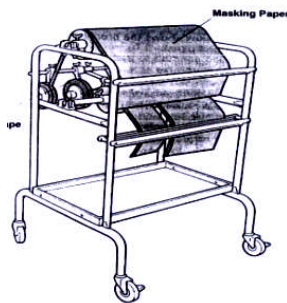
Mixing Plate digunakan untuk mencampur *putty* atau *surfacer*, terbuat dari metal kayu dan plastik.



Gambar 9. *Mixing Plate*
(Toyota Service Training, tth)

i. *Masking Paper*

Masking paper adalah kertas yang digunakan untuk menutup area yang tidak boleh di cat.



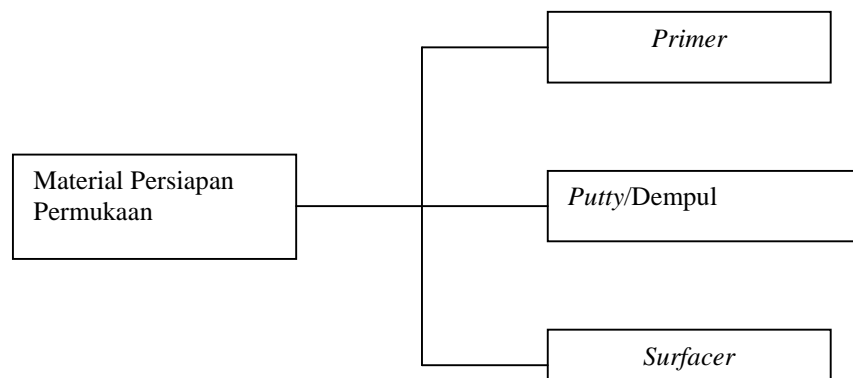
Gambar 10. *Masking Paper*
(Toyota Service Training, tth)

2. Hal-hal yang perlu dipersiapkan sebelum proses pengecatan

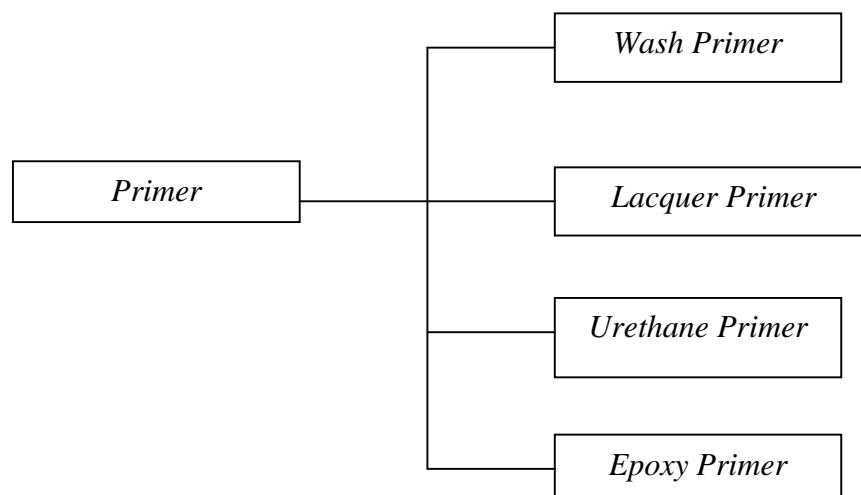
Berikut hal-hal yang perlu dipersiapkan sebelum proses pengecatan pada bodi kendaraan:

a. Material persiapan permukaan

Tipe material persiapan permukaan adalah seperti dibawah ini. Pada umumnya material ini dikombinasikan dengan tipe dan kondisi metal dasar.



1) Primer



(Toyota Service Training, tth)

Tipe lapisan *primer* digolongkan menjadi empat jenis, yaitu:

(a) *Wash Primer*

Pengecatan *primer* yang digunakan langsung pada metal dan membentuk lapisan konversi kimia permukaan metal yang mempunyai untuk mencegah karat/*adhesi* dan cepat kering.

(b) *Laquer Primer*

Merupakan pengecatan *primer* yang digunakan langsung pada metal yang mempunyai kemampuan cepat mengering dan mudah penggunaannya namun kemampuan untuk mencegah karat/*adhesi* tidak sekuat *primer* tipe dua komponen.

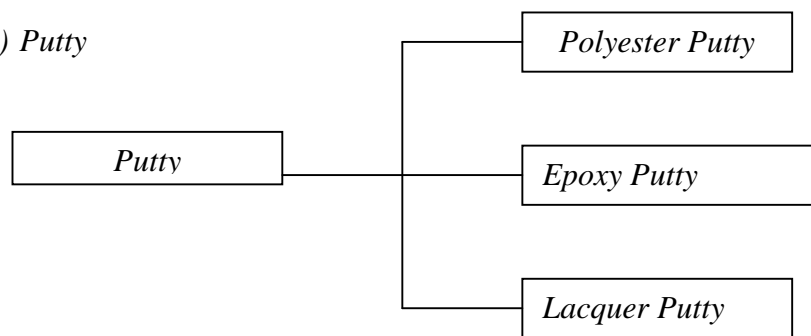
(c) *Uretane Primer*

Merupakan *primer* tipe dua komponen yang menggunakan *polysocyanate* sebagai *hardener*. *Uretane primer* memberikan ketahanan karat dan karakteristik *adhesi* yang sangat baik.

(d) *Epoxy Primer*

Merupakan *primer* tipe dua komponen yang menggunakan *amine* sebagai *hardener*. *Epoxy primer* memberikan ketahanan karat dan karakteristik *adhesi* yang sangat baik.

2) *Putty*



(Toyota Service Training, tth)

Ada beberapa tipe dempul (*putty*) yang berbeda-beda tergantung pada kedalaman penyok yang harus diisi dan material yang akan digunakan, antara lain:

(a) *Polyaster Putty*

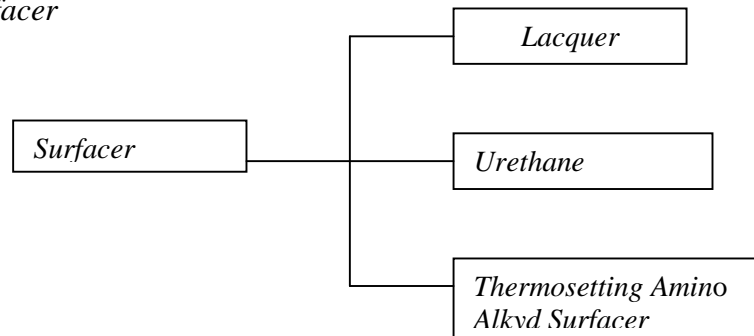
Merupakan *putty* dua komponen yang menggunakan *organik peroxide* sebagai *hardener*. Berbagai tipe *putty*, tergantung pada penggunaan. Pada umumnya, *putty* ini mengandung *extender pigmen* dan dapat digunakan untuk membentuk lapisan (*coat*) yang tebal dan mudah mengamplasnya, tetapi menghasilkan *tekstur* yang kasar.

(b) *Epoxy Putty*

Merupakan tipe *putty* dengan dua komponen yang menggunakan *amine* sebagai *hardener*. Oleh karena sangat baik ketahanan karat dan adhesi terhadap berbagai material dasar, maka *epoxy putty* sering digunakan untuk memperbaiki *resin parts*. Dalam hal kemampuan pengeringan, pembentukan, pengamplasan, material ini lebih buruk dari pada *polyester putty*.

(c) *Lacquer Putty*

Putty ini adalah satu komponen yang terutama terbuat dari *nitrocellullose* dan *alkyd* atau *acrylic resin*. Terutama digunakan untuk mengisi goresan, lubang kecil (*pin hole*), atau penyok kecil yang masih tertinggal setelah penggunaan *surfacers*.

3) *Surfacer*Tabel 2. Standar Umum Pengecatan (*Spraying*)

NO	SUBJECT	ITEM	SYARAT
1.	Material/Bahan	1. Cat 2. <i>Thinner</i> 3. Angin (Udara Bertekanan)	Sesuai dengan peralatan yang akan di cat dan sifat bahan. Bebas air,minyak, debu dan kotoran.
2.	<i>Tool & Equipment</i>	1. <i>Spray gun</i> 2. Pipa/selang 3. <i>Container/cup</i> 4. Pompa 5. <i>Spray booth</i> 6. <i>Paint circulation system</i>	Ada sistem pemeliharaan, perawatan dan penggantian
3.	Metode	1. Persiapan sebelum penyemprotan 2. Cara-cara penyemprotan	Sesuai dengan standar operasional
4.	Operator/Manusia	1. Pengetahuan tentang teknik penyemprotan dan pemeliharaan spray gun	Pelatihan
5.	Lingkungan	1. Kebersihan, keteraturan, kerapihan, keselamatan, dan ketertiban	Pelaksanaan di jalur
6.	Permukaan yang akan disemprot	1. Keberhasilan proses penyemprotan	Bebas debu, oli, grease, garam dan kotoran lainnya

(Toyota Service Training, tth)

4. Standar *Spraying*

a. *Paint Circulation*

- 1) Tekanan Angin (udara bertekanan): 5.0 - 6.0 kg/cm²
- 2) Tekanan Cat : 1.5 - 2.0 kg/cm²
- 3) *Fluid delivery* : 400 – 500 cc/menit

b. *Operation*

- 1) Jarak : 25 - 30 cm
- 2) *Pattern*/penyebaran cat : 25 - 30 cm
- 3) Arah : tegak lurus/ 90°
- 4) Kecepatan ayun *spray gun* : 1 m/detik
- 5) *Over lapping* : 1/3 – 1/2
- 6) *Flash off time* : minimal 2 menit

c. Cat dan *Thinner*

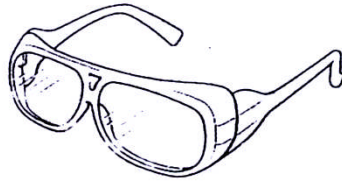
- 1) *viscositas* : tergantung jenis cat dan *solvent*
- 2) Sifat *flow* : visual, tidak terlalu lama
- 3) Kebersihan : disaring dengan nylon filter # 300 mesh

C. Peralatan Pengaman

1. Tipe Pengaman

a. Kacamata (*Goggles*)

Kacamata (*goggles*) berfungsi untuk melindungi mata dari cat dan *thinner*, serta dari *putty* atau partikel metal yang timbul pada saat pengemplasan (*sanding*)



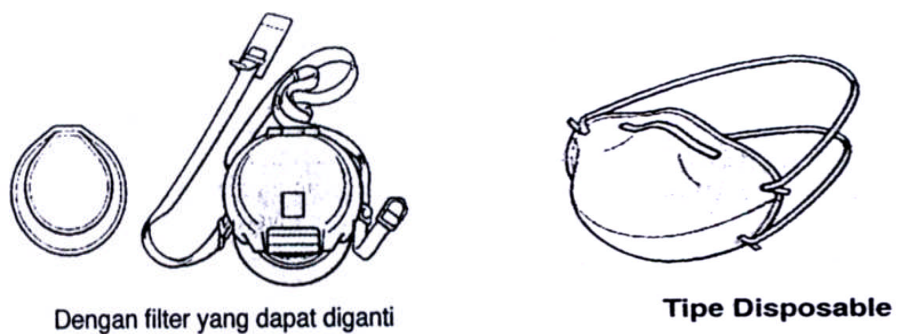
Gambar 11. Kacamata Pengaman

(Toyota Service Training, tth)

2. Respirator

a. Masker partikel

Masker partikel dikenakan dalam setiap operasi yang melibatkan partikel-partikel berterbangan, seperti misalnya pada saat pengamplasan dempul (*putty sanding*). Ada dua tipe utama masker partikel, yaitu yang sederhana, tipe *disposable* dan tipe dengan *filter* yang bisa diganti (*with replaceable filter*). Yang manapun tipe yang digunakan perhatikanlah batas waktu penggunaannya.



Gambar 12. Masker tipe *filter* yang dapat diganti dan tipe *disposable*

(Toyota Service Training, tth)

b. Masker Gas

Masker gas adalah alat pelindung yang dirancang untuk mencegah gas organik (udara yang bercampur uap bahan pelarut organik), terhisap melalui mulut atau hidung. Ada dua tipe yaitu tipe *air line* dan tipe *filter*.

- 1) Tipe *air line* memasok udara segar, udara ditekan kedalam masker melalui selang udara.



Gambar 13. Masker tipe *air-line*

(Toyota Service Training, tth)

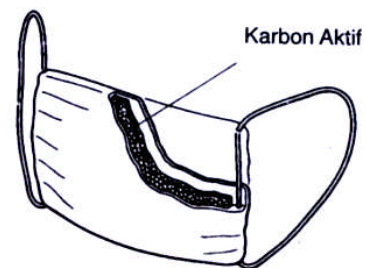
- 2) Tipe *filter*, dilengkapi dengan filter *canister* untuk menyerap gas organik. Dalam hal masker tipe *filter*, ada suatu batas efektifitas dari kemampuan *filter canister* untuk menyerap zat-zat yang berbahaya. Apabila bahan penyerapnya telah menjadi jenuh, maka *filter* akan membiarkan uap yang berbahaya lewat. Waktu mulai dari *filter* masih baru sampai *filter* menjadi jenuh disebut "*break-through time*". Waktu *break-through* dari suatu *filter canister* tergantung pada kepadatan uap. Hal terpenting yang harus diperhatikan dalam menggunakan masker gas adalah untuk mengganti *filter canister* sebelum waktu

break-through berlalu. Demikian pula perlu diperhatikan karena terekspos kelembaban, maka kemampuan penyerapan *filter* mulai menurun pada saat *canister* dibuka. Setiap tipe bahan penyerap *canister* dirancang untuk gas tertentu, untuk pengecatan *automobile*, pastikanlah untuk menggunakan yang dirancang bagi pelarut organik.

Ada masker tipe lain pula, yaitu terbuat dari *gauze* sederhana dan karbon yang diaktifkan, tetapi jangan digunakan sebagai pengganti masker gas.



Masker Tipe Filter



Masker sederhana.

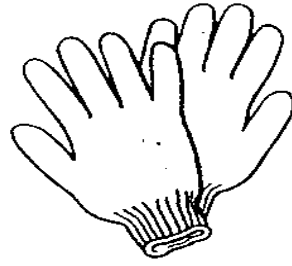
Gambar 14. Masker tipe *filter*

Gambar 15. Masker dengan karbon aktif

(Toyota Service Training, tth)

3. Sarung tangan

Sarung tangan digunakan untuk melindungi tangan seseorang pada saat menggunakan *sander* atau mengangkat bodi *part*.



Gambar 16. Sarung Tangan

(Toyota Service Training, tth)

D. Teknik Pengecatan

Proses pengecatan bodi kendaraan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Persiapan Permukaan

Permukaan yang baik persiapannya akan menghasilkan kualitas pengecatan yang maksimal, karena kegagalan pengecatan dipengaruhi oleh persiapan permukaan yang buruk. Baik tidaknya permukaan yang akan dicat ini dinilai dari kehalusan permukaan, kebersihan permukaan dari karat, lemak dan kotoran lainnya. Persiapan permukaan dapat dilakukan dengan kimiawi misalnya dengan pengasaman (*pickling*) yaitu dengan pengolesan bodi kendaraan dengan zat asam, tetapi pengasaman ini sebatas untuk menghentikan serangan korosi pada logam. Setelah pengasaman komponen dicuci dan dikeringkan dengan cermat guna menghilangkan semua bahan kimia aktif dari celah-celah dan lubang-lubang, serta untuk menjamin agar cat dapat melekat erat pada logam. Dapat juga dibersihkan dengan amplas

dan dikombinasikan dengan disemprot air untuk membasuh semua debu, rontokan produk korosi, dan kotoran yang dapat larut dalam air.

Secara rinci dapat dilakukan pembersihan sebagai berikut:

- a. Membersihkan permukaan metal yang akan diperbaiki dengan *multi thinner* dan dikeringkan.
- b. Amplas permukaan metal dengan amplas kering no. 80.
- c. Bersihkan permukaan dari debu amplas dengan *multi thinner* dan dikeringkan. (Toyota *Service Training*, tth)

2. Aplikasi Cat Dasar (*Primer*)

Pemberian cat dasar sebagai dasar bagi cat berikutnya agar dapat melekat dengan kuat dan mempunyai daya tahan lebih lama daripada tanpa cat dasar. Penggunaan jenis cat dasar dipengaruhi oleh jenis cat akhir dan proses pengeringan yang akan dipergunakan dalam teknik pengecatan tersebut.

Cara pengaplikasian cat dasar:

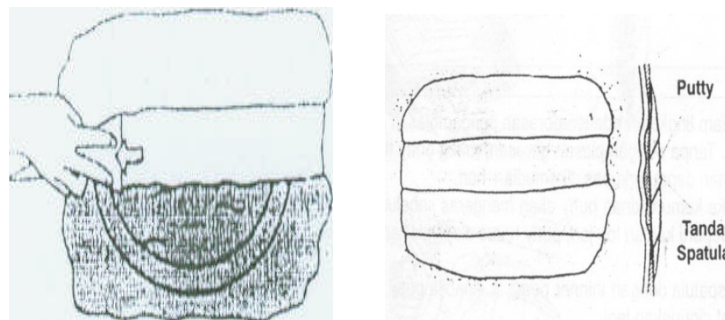
- a. Menyemprotkan 1– 2 lapis *primer* yang telah dicampur *hardener* dengan selang waktu antara lapisan 5-10 menit sebagai cat dasar anti karat pada permukaan cat yang akan diperbaiki/cat ulang, kemudian membiarkan permukaan kering selama kurang lebih 5 jam.
- b. Mengamplas permukaan *primer* dengan amplas kering no. 320 atau amplas basah no. 600. (Toyota *Service Training*, tth)

3. Aplikasi Dempul (*Putty*)

Dempul digunakan untuk mengisi bagian yang tidak rata atau penyok dalam, membentuk suatu bentuk dan membuat permukaan halus.

Cara pengulasan dempul:

Langkah pertama membersihkan bidang yang akan di dempul dari debu, lemak, minyak, air dan material lain yang merugikan. Selanjutnya mencampur *putty* / dempul dengan perbandingan 2 : 3% *hardener* (untuk *putty* / dempul tipe dua komponen) sampai benar-benar rata, kemudian mengoleskan/mengulaskan secara merata dan mengeringkan di udara luar ruangan jika menggunakan oven \pm 30 menit pada suhu 80°C.



Gambar 17. Teknik pendempulan

(Toyota Step 1 : 1995)

Setelah dempul / *putty* kering kemudian di amplas untuk meratakan permukaan, jika permukaan belum rata ulangi langkah pendempulan hingga permukaan benar-benar rata. Dalam proses pendempulan memerlukan perasaan (*feeling*) yang tajam untuk mendapatkan hasil pendempulan yang baik. Keberhasilan pendempulan sangat menentukan akhir pengecatan. Pendempulan merupakan pekerjaan yang sangat membutuhkan kesabaran, karena harus dikerjakan dengan teliti dan memakan waktu lama. 70% waktu

dalam proses pengecatan adalah pada tahapan pendempulan dan penghalusan. (Toyota *Service Training*, tth)

4. Aplikasi Cat Pengisi Permukaan (*Surfacer*)

Surfacer adalah lapisan cat (*coat*) kedua yang disemprotkan diatas primer, dempul (*putty*) atau lapisan dasar (*under coat*) lainnya. *Surfacer* memiliki sifat-sifat dapat mengisi penyok kecil atau goresan, mencegah penyerapan *top coat*, meratakan *adhesi* antara *under coat* dan *top coat*. Jenis *surfacer* terdiri dari *lacquer surfacer*, digunakan secara luas karena mudah digunakan yaitu sifat cepat kering, tetapi memiliki *rate* lebih rendah dari *surfacer* yang lain, *urethane surfacer*, memberikan pelapisan sangat baik tetapi pengeringannya lambat, *thermosetting amino alkyd surfacer*, digunakan sebelum pengecatan *bake finish*, memerlukan pemanasan 90-120⁰ C, tetapi memberikan kemampuan pelapisan yang baik. Hal yang perlu diperhatikan bahwa semakin cepat *surfacer* mengering, maka semakin rendah kemampuan pelapisannya. Untuk pencampuran dan pengulasan *surfacer*, sama seperti pada saat pengecatan *primer*. Setelah lapisan *surfacer* kering dapat diampelas dengan amplas kering no. 400 atau amplas basah no. 600 agar diperoleh permukaan yang baik untuk menjamin hasil pengecatan yang memuaskan pada cat warna. (Toyota *Service Training*, tth)

5. Aplikasi Cat Akhir (*Solid*)

Cat akhir merupakan cat yang memberikan perlindungan permukaan sekaligus untuk menciptakan keindahan dalam penampilan kendaraan. Oleh karena itu pengecatan akhir harus hati-hati, sehingga dapat diperoleh hasil

yang maksimal dan melapisi permukaan sesuai dengan umur yang dikehendaki jika dilakukan pada kondisi udara yang tepat.

Cara pengaplikasian cat akhir warna *solid*:

- a. Menyemprotkan 3-5 lapis *top coat solid* yang sudah diencerkan dengan selang waktu antara lapisan 2-5 menit.
- b. Membiarkan cat kering di udara selama 30 menit atau dengan pengeringan menggunakan *sinar infra merah* pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit.
- c. Memoles cat setelah 6 jam.

Cara pengaplikasian cat akhir warna *solid* :

- a. Menyemprotkan 3 lapis *top coat* yang sudah diencerkan dengan selang waktu antara lapisan 3-5 menit.
 - b. Membiarkan cat kering di udara selama 15 menit atau dengan pengeringan menggunakan *sinar infra merah* pada suhu $\pm 55^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit.
 - c. Membersihkan permukaan *top coat* dengan kain lap penarik debu.
 - d. Menyemprotkan 2-3 lapis *clear* atau *gloss* yang telah dicampur *hardener* dengan selang waktu antara lapisan 3-5 menit. Membiarkan permukaan kering selama 1 jam.
 - e. Memoles cat setelah 6 jam. (Toyota Service Training, tth)
6. Proses pengecatan dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu:
- a. Pengecatan Oven.

Merupakan suatu proses pengecatan di dalam ruangan khusus (tertutup) dengan pengeringan suhu kurang lebih 80 ° C.

b. Pengecatan Non oven (suhu udara luar)

Merupakan suatu proses pengecatan di dalam ruangan biasa (tidak tertutup) dengan pengeringan dalam suhu udara luar $\pm 25^{\circ} - 30^{\circ}$ C.

7. Berdasarkan Jenis Cat proses pengecatan, dapat digolongkan menjadi beberapa macam yaitu:

a. Cat Bakar (*Heat Polymerization*)

Tipe ini adalah cat tipe *one component*, mengeras apabila dipanaskan pada temperatur tinggi kira-kira 140° C (248° F). Tipe ini banyak digunakan di pabrik perakitan otomotif, tetapi jarang digunakan dalam pekerjaan *repainting*, karena memerlukan *baking equipment* temperatur tinggi dan melepas atau melindungi komponen plastik dan lain-lain. Tipe-tipe cat bakar ini antara lain:

1) *Thermosetting Animo Alkyd*

Tipe ini mengandung *alkyd* dan *melamine resin* dan sebagai komponen utama, digunakan untuk warna *solid*. Cat ini memberikan kemauan *coating* yang sangat baik, termasuk kilap, keras, membangun dan ketahanan *solvent*.

2) *Thermosetting Acrylic*

Tipe ini mengandung *acrylic* dan *melamine resin* sebagai sebagai komponen utama cat tipe ini terutama digunakan warna *metallic* yang memerlukan tembus pandang tingkat tinggi. Cat ini

memberikan kemampuan *coating* yang superior sebagaimana cat *thermosetting animo alkyd*.

b. Cat *Two Component* (Tipe *Urathane*)

Cat ini disebut *urethane* karena alkohol (OH) yang terkandung dalam komponen utama dan *isocyanate* yang terkandung dalam *hardener* reaksi reaksi membentuk struktur hubungan menyilang (*cross linking*) yang disebut tingkatan *uretane*. Cat ini mempunyai kemampuan *coating* yang sangat baik, termasuk ketahanan kilap, cuaca, *solvent*, serta tekstur yang halus, tetapi zat ini mengeringnya lambat dan dan memerlukan *drying equipment* untuk mengeringkan dengan benar.

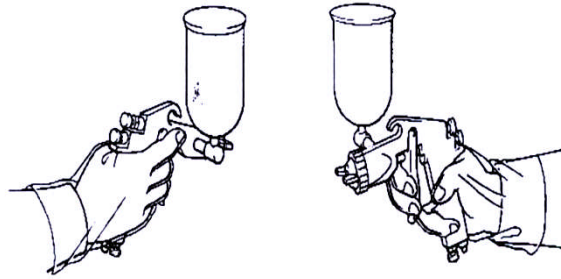
c. Cat *Solvent Evaporation* (*Lacquer*)

Cat tipe *one komponent* ini biasa dikenal sebagai *lacquer*. Meskipun mengering dengan cepat sehingga mudah penangannya karena tidak sekuat cat-cat *two component* yang kini banyak digunakan. (Toyota *Service Training*, tth)

E. Teknik Menggunakan *Air Spray Gun*

1. Cara Memegang *Spray Gun*

Agar dapat mengecat dengan mantap tanpa menjadi lelah, harus dijaga sikap relaks tanpa memegang bahu, pundak atau lengan yang menahan *spray gun*. Biasanya *spray gun* ditahan dengan ibu jari, telunjuk dan kelingking, sedangkan trigger ditarik dengan jari tengah dan jari manis.

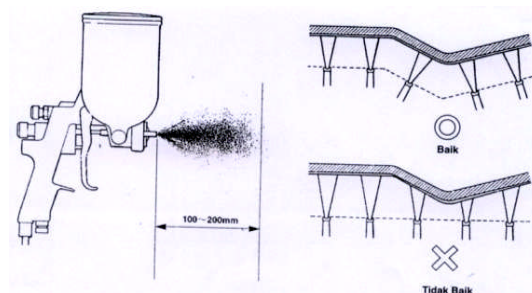


Gambar 18. Cara memegang *spray gun* yang benar

(Toyota Service Training, tth)

2. Menggerakkan *Spray Gun*

Ada empat hal penting dalam menggerakkan *air spray gun*, yaitu: jarak *spray gun* (10-20 cm), sudut *spray gun* (90^0), kecepatan langkah ayun (12 *feet*/detik), pola tumpang-tindihnya/*overlapping* (1/3-1/2).



Gambar 19. Jarak penyemprotan yang benar

(Toyota Service Training, tth)

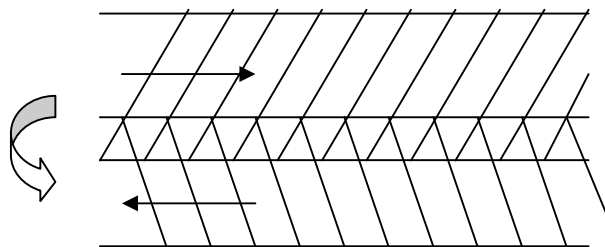
F. Pola Tumpang tindih (*Overlapping*)

Overlapping adalah suatu teknik pengecatan pada permukaan benda kerja, sehingga penyemprotan yang pertama dan berikutnya akan menyambung. Tujuannya adalah:

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

1. *Overlapping* pada bidang vertikal

Pada umumnya dilakukan oleh seorang operator secara berkesinambungan

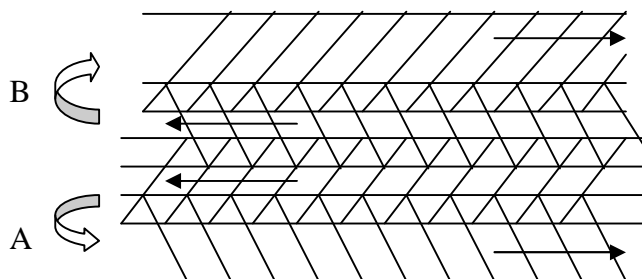


Gambar 20. *Overlapping* pada bidang vertical

(Toyota Service Training, tth)

2. *Overlapping* pada bidang horizontal

Dikerjakan oleh dua orang operator secara berpasangan. Operator A lebih dahulu menyemprot benda kerja, kemudian diikuti oleh operator B

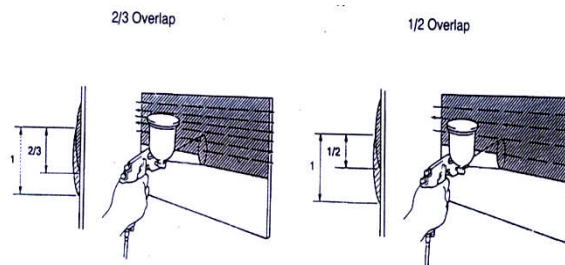


Gambar 21. *Overlapping* pada bidang horisontal

(Toyota Service Training, tth)

3. *Overlapping* pada bidang permukaan sambungan

Penyemprotan pada bidang perpotongan (misal *fender*, pintu, dsb) perlu diperhatikan pada waktu mulai menyemprot dan berikutnya tidak boleh tepat pada garis perpotongan dan posisi *spray gun* harus benar-benar tegak lurus. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya tipis dan *sagging* (meleleh).



Gambar 22. *Overlapping* pada 2/3 dan *Overlapping* pada 1/2

(Toyota Service Training, tth)

G. Langkah-Langkah Penyemprotan

1. Pengaturan alat semprot

Sebelum melakukan penyemprotan hendaknya mengatur banyak sedikitnya aliran cat yang keluar, tinggi rendahnya tekanan angin/udara yang keluar dan lebar sempitnya kembang penyemprotan/*pattern* agar diperoleh hasil yang maksimal. Bila penyetelan tidak dilakukan dengan baik mengakibatkan hasil pengecatan yang kurang sempurna. Permukaan menjadi tidak rata, meleleh, kasar, kurang mengkilap dan cacat-cacat lain.

Tekanan kerja angin/udara untuk pengecatan kurang lebih 50-60 Psi atau 4-4,5 kg/cm²

2. Gerakan alat semprot

Gerakan alat semprot (*spray gun*) harus tegak lurus dan sejajar dengan permukaan yang akan disemprot, bila tidak akan mengakibatkan ketidakrataan ketebalan cat yang dihasilkan. Untuk mencapai ketebalan cat yang sama dapat dilakukan *overlapping* sebesar 50 %.

3. Kecepatan gerak alat semprot (*spray gun*)

Kecepatan gerak alat semprot hendaknya stabil, baik dengan arah horizontal maupun vertikal. Jika kecepatan alat semprot rendah cat akan meleleh, bila kecepatan geraknya tinggi maka hasil pengecatan kurang rata. Jika kecepatan gerak alat semprot kurang stabil maka akan diperoleh hasil pengecatan yang tidak rata dan kurang mengkilap. Kecepatan gerak *spray gun* harus konstan, yang dianjurkan kira-kira 3,6 meter/detik.

4. Jarak penyemprotan

Untuk penyemprotan pada masing-masing cat berbeda, tergantung dari proses obyek yang akan dicat. Bila terlalu dekat akan mengakibatkan cat meleleh dan bila terjadi pada cat metalik akan menimbulkan belang-belang yang diakibatkan oleh partikel *metalik* yang mengumpul. Bila jaraknya terlalu jauh mengakibatkan permukaan menjadi kasar. Untuk jarak penyemprotan yang tidak teratur akan mengakibatkan hasil pengecatan yang

belang-belang dan tidak mengkilap, jarak *spray gun* secara umum biasanya 15-20 cm. (Toyota Service Training, tth)

H. Daya Sebar Cat

Daya sebar dihitung berdasarkan isi kepadatan cat dan ketebalan cat yang diinginkan dalam satuan mikron. Isi kepadatan cat ditentukan oleh banyaknya kandungan *pigmen* dan *resin* dalam cat tersebut. Sebagai contoh, cat dengan isi kepadatan 70 %, berarti bahwa dalam 1 liter cat tersebut mengandung 700 cc *pigmen* (zat pewarna) dan *resin* (zat perekat). Jika diinginkan ketebalan cat setelah kering = 40 mikron, maka daya sebar secara teoritis dapat dihitung sebagai berikut:

$$\frac{\text{Cc Kepadatan dalam 1 liter cat} \quad 700}{\text{Ketebalan kering dalam mikron} \quad 40} = \frac{700}{40} = 17,5$$

(Herminarto Sofyan, tth)

Ini menunjukkan bahwa daya sebar cat secara teoritis adalah 17,5 m² untuk tiap liter cat. Artinya setiap 1 liter cat jika akan disemprotkan pada bidang permukaan logam akan menjangkau pada luasan 17,5 m².

Secara ekonomi kita dapat mengevaluasi tingkat efisiensi bermacam-macam jenis cat. Tentu saja isi kepadatan yang lebih tinggi akan menghasilkan daya sebar yang terbaik, dilihat secara teoritis akan menghasilkan biaya yang lebih rendah. Akan tetapi tidak mungkin produsen cat menegaskan secara tepat berapa m² dalam prakteknya dapat kita lapiasi dengan 1 liter cat. Banyak faktor

mempengaruhi daya sebar dalam prakteknya misalnya: apakah pengulasan cat dengan semprot, rol atau kuwas, apakah pengulasan dilakukan di luar atau di dalam ruangan, apakah bendanya kecil atau besar, dan sebagainya. Berdasarkan pengalaman, kita dapat memperkirakan persentase kehilangan pada kondisi kerja yang normal, ini berarti daya sebar teoritis dikurangi dengan persentase kehilangan tersebut.

I. Metode Untuk Pengeringan Cat

1. Tipe Cat dan Waktu Pengeringan

Waktu pengeringan (*drying / curing*) ditentukan oleh pabrik pembuat cat dengan mempertimbangkan berbagai *step* yang mempengaruhi berbagai pencapaian kondisi kering sempurna. Contoh waktu untuk pengeringan cat yaitu: bebas debu (*dust-free*) 30 menit, bebas lekat (*tack free*) 3 jam, kering ditangan 12 jam, kering keras 20 jam. Bebas debu: apabila debu tidak melekat lagi pada permukaan pengecatan, bebas lekat yaitu bebas tidak melekat sekalipun ditekan, kering ditangan yaitu: cukup kering untuk melekatkan pemanasan *part*, dan kering keras yaitu: cukup keras untuk operasi tertentu lainnya. Waktu pengeringan tergantung tergantung pada tipe cat yang digunakan, temperatur sekeliling, ketebalan lapisan (cat) dan tipe *thinner* yang digunakan. (Toyota Service Training, tth)

2. Pengeringan Udara dan Pengeringan Paksa

Pengeringan udara merupakan pengeringan cat yang dilakukan di dalam temperatur. Sedangkan pengeringan paksa / cepat merupakan aplikasi

panas dengan menggunakan *peralatan* khusus untuk mempercepat proses pengeringan.

Penguapan *solvent* dan cat tipe *two-component polymerization* yang digunakan untuk pekerjaan *repainting* umum, mengering pada temperatur ruangan. Akan tetapi mereka dapat mengering dengan lebih cepat apabila dipanasi.

Dengan aplikasi panas kecepatan penguapan *solvent* yang terkandung di dalam *coat* diakselerasi dan dalam dalam hal tipe *two-component polymerization*, reaksi kimia antara komponen utama dan *hardener* juga dipercepat.

3. Pengeringan Paksa dan Waktu Pengeringan.

Pengeringan (*curing*) *coat* ditentukan dengan (temperatur pengeringan x waktu pemanasan konstan). Apabila pabrik pembuat cat menentukan [60° C (140 °F) x 50 menit], maka ini biasanya menunjukkan (temperatur pengeringan x waktu pemanasan konstan). Akan tetapi, waktu penghangatan (*warm-up*), yaitu (sebelum panel bodi mencapai panas konstan), kadang-kadang termasuk di dalam waktu operasi yang ditentukan.

4. Variabel dalam Pengeringan Cat Menggunakan Sinar Infra Merah

Variabel yang digunakan dalam proses pengeringan cat menggunakan sinar infra merah adalah sebagai berikut:

a). Suhu / Temperatur

Suhu atau temperatur di dalam pengeringan cat sangat diperlukan khususnya dalam proses pengeringan cepat atau pengeringan paksa

dengan menggunakan sinar infra merah sehingga dapat meningkatkan suhu ruangan yaitu antara 40°C sampai 120°C . suhu untuk proses pengeringan berbeda-beda tergantung dari jenis cat yang digunakan. Untuk pengeringan menggunakan sinar infra merah cat yang digunakan adalah jenis cat *lacquer* karena cat ini mudah penggunaannya dan tidak memerlukan suhu yang sangat tinggi yaitu kira-kira 40°C - 120°C .

b. Waktu

Waktu pengeringan biasanya ditentukan oleh pabrik pembuat cat dengan mempertimbangkan berbagai tahapan yang mempengaruhi pencapaian kondisi kering sempurna. Dalam proses pengeringan menggunakan sinar infra merah waktu yang digunakan lebih cepat dibandingkan dengan proses kering udara (alami). Waktu yang digunakan dalam proses pengeringan ini tergantung pada jenis cat, ketebalan lapisan, tipe dan jumlah *solvent* yang terkandung di dalam lapisan. Sebagai contoh apabila ketebalan cat dua kali lipat maka *setting time* harus empat kali lipat.

c. Jarak

Jarak yang digunakan dalam proses pengeringan cat yaitu jarak antara bidang lampu infra merah dengan bidang pengecatan, maka semakin dekat bidang pengecatan dengan lampu infra merah semakin tinggi suhu yang ada disekitar bidang pengecatan. Jarak lampu biasanya 40-50cm. (Toyota Service Training, tth)

J. Color Matching

1. Pengertian dan Tujuan

Color matching adalah suatu proses dimana dua warna atau lebih dicampur bersama untuk membuat warna yang diinginkan. Proses ini diperlukan oleh karena telah lebih dari 100 warna digunakan pada model-model kendaraan (mobil) sekarang. Apabila jumlah ini digabung dengan model-model warna yang lama, maka telah lebih dari 500 warna yang berbeda tersedia. Jumlah total warna kendaraan di pasar bahkan menjadi lebih banyak lagi apabila warna-warna yang digunakan oleh merek dan jenis kendaraan dari berbagai produk dijumlahkan. Sedangkan tidak mungkin dalam prakteknya menyimpan semua warna yang sesuai didalam stok, untuk kebutuhan pengecatan kembali. Oleh sebab itu pabrik cat menyiapkan beberapa lusin cat yang berisi *pigment* dari satu tipe warna dasar, dan formula warna yang memuat nomor dari tiap warna dasar dan rasio pencampurannya yang diperlukan, untuk membuat berbagai warna cat.

Selanjutnya pabrik cat menyiapkan formula warna ini (tabel rasio campuran warna) bagi para pengguna cat, termasuk bengkel-bengkel *body*. Dari nomor-nomor kode warna tersebut dapat digunakan sebagai acuan untuk mencampur warna (*color matching*). Proses *color matching* disebut pula dengan "*measured color matching*", yaitu suatu proses untuk mendapatkan perkiraan warna. Dalam *color matching*, ada pula proses yang disebut "*fine color matching*". Dalam proses ini warna yang telah didapat

melalui proses *measured color matching* disesuaikan lagi lebih mendekati warna yang ditargetkan.

2. Tipe Warna

Secara garis besar warna dapat dibagi menjadi dua tipe yaitu warna sumber sinar dan warna obyek.

Warna sumber sinar, adalah sinar (warna) yang dikeluarkan oleh obyek itu sendiri, misalnya matahari, bola lampu, lilin, dsb.

Warna obyek, adalah warna yang diterima sebagai warna obyek, apabila sinar dari sumber sinar dipantulkan olehnya, misalnya tinta, cat, kaca berwarna, cairan berwarna, dsb.

a. Warna primer sinar

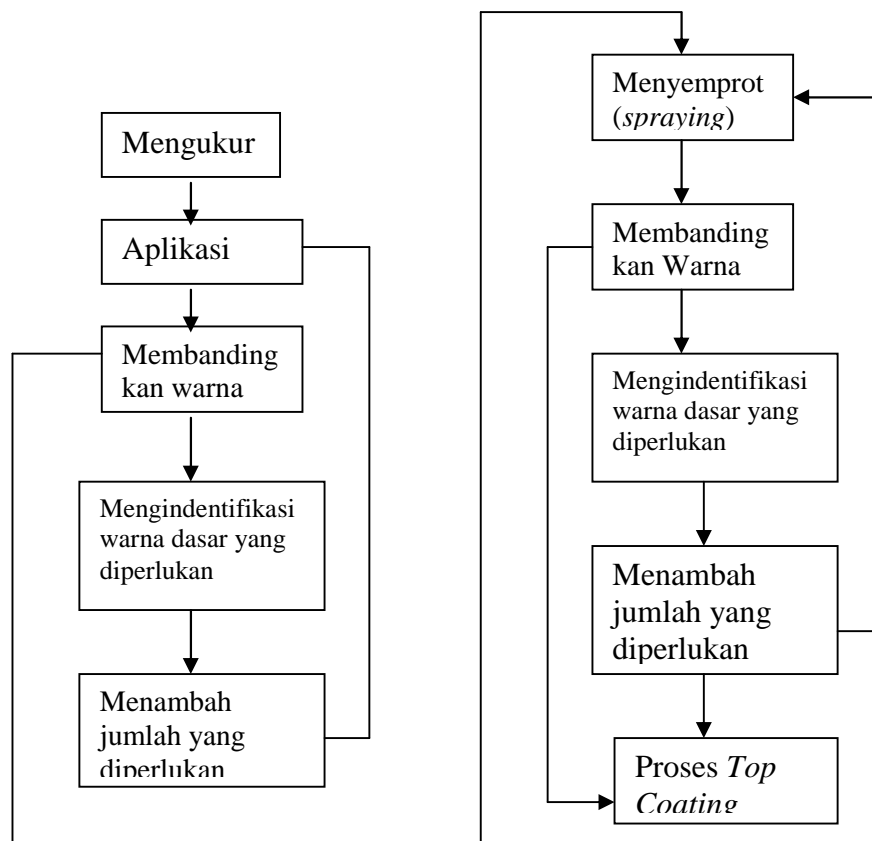
Sinar yang kelihatan dapat dibagi secara luas, sesuai panjang gelombangnya, yaitu dapat menjadi sinar dengan panjang gelombang pendek, menengah, dan panjang. Dalam hal ini, sinar dengan panjang gelombang pendek nampak biru (atau lembayung kebiruan), dengan panjang gelombang menengah nampak hijau (kuning), dan dengan panjang gelombang panjang nampak merah. Ketiga warna tersebut dikenal sebagai “tiga warna primer sinar”, dan sinar yang memiliki semua komponen panjang gelombang nampak putih.

b. Tiga warna primer

Pada umumnya dipahami, bahwa hampir semua warna benda dapat dibuat dengan mengkombinasikan merah, kuning, dan biru. Warna-

warna ini disebut “tiga warna primer”, dan apabila digabung menjadi hitam.

3. Prosedur *color matching*



(Toyota Service Training, tth)

4. Pengukuran *color matching*

a. Mengidentifikasi Kode Warna Cat

Warna cat kendaraan biasanya dinyatakan dengan tiga digit pada *name plate* (plat nama) didalam ruang mesin. Lokasi *nameplate* persisnya tergantung pada model/kendaraan. Warna *two-one* yang ditunjukkan dengan kode, menyatakan suatu kombinasi tertentu. Kode untuk warna individual dalam suatu kombinasi harus ditunjukkan

didalam *service bulletin* tentang warna yang tersedia yang diterbitkan oleh merk kendaraan tertentu, atau didalam formula warna yang dikeluarkan oleh pabrik pebuat cat. *Digit* pertama dari tiga *digit* kode warna menunjukkan golongan warna, yang sesuai dengan tabel dibawah ini.

Tabel 3. *Digit* kode warna

Digit pertama	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Golongan Warna Cat	Putih	Abu-abu Silver	Hitam (two-tone)	Merah	Coklat Abu-abu kecoklatan	Kuning	Hijau	Hijau kebiruan	Biru	Violet

(Toyota *Service Training*, tth)

b. Rasio Pencampuran Warna Dasar

Setelah kode warna untuk cat yang dikehendaki diidentifikasi, maka rasio pencampuran harus dilihat didalam formula warna yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat cat.

c. Mencampur Warna Dasar

- 1) Menyiapkan *container*, ukur volume cat, *hardener* dan *thinner* yang akan digunakan.
- 2) Menyiapkan timbangan (*scale*) dan mempelajari buku petunjuk dari timbangan yang akan digunakan, karena prosedur penggunaan timbangan juga tergantung pada modelnya.
- 3) Menyiapkan warna dasar yang akan digunakan. Warna dasar harus dicampur (diaduk) dulu dengan sempurna, dengan memutar *agitor*, karena *pigmen*-nya cenderung untuk mengendap dibagian bawah.

- 4) Menuangkan warna dasar kedalam *container*. Cara yang terbaik adalah dengan memiringkan *container* terlebih dahulu, dan dengan perlahan-lahan menarik tuasnya, agar cat tertuang perlahan-lahan. Apabila tuasnya ditarik terlebih dulu, maka dengan tiba-tiba sejumlah cat akan keluar pada saat *container* dimiringkan. Agar bisa mendapatkan penyesuaian secara teliti pada akhir penuangan, maka aliran cat juga harus diatur dengan menggerakkan tuas secara hati-hati pula.
- 5) Setelah semua warna dasar ditambahkan, kemudian mengaduk cat dengan sebuah *agitating rod* sampai warnanya merata.

K. Pengujian Kualitas Hasil Pengecatan

Untuk mengetahui kualitas hasil pengecatan maka diperlukan pengujian. Pengujian meliputi ketebalan cat, daya rekat cat terhadap permukaan, kerataan permukaan dan daya kilap cat. Untuk menguji kualitas cat yang dihasilkan telah ditemukan alat-alat canggih yang cukup akurat dalam pengujiannya. Berikut ini adalah alat-alat yang digunakan untuk mengukur ketebalan cat, daya rekat cat, kerataan permukaan dan daya kilap cat:

1. Coating Thickness Meter Positest/ Elcometer:

Alat ini digunakan untuk mengetahui ketebalan hasil pengecatan, alat ini memiliki tingkat keakuratan yang cukup baik. Sistem pembacaan

sudah digital sehingga memudahkan kita dalam membaca hasil pengukuran.



Coating Thickness Meter Positest DFT



Elcometer

Gambar 23. Alat ukur ketebalan cat

http://www.paint_thickness_tester.htm

2. Adhesion Tester Defelsko:

Alat ini digunakan untuk mengukur kekuatan daya rekat cat, alat ini adalah produk dari *Defelsko*, alat ini memiliki tingkat keakuratan yang sangat baik, alat ini menggunakan system digital dan dilengkapi pompa vakum sampai 0-500 PSI atau 0-3,5 Mpa, sangat cocok untuk laboratorium penelitian dalam hal menyelidiki kekuatan cat.



Gambar 24. *Adhesion Tester Defelsko*

http://www1.paint_thickness_tester.htm

3. *Surface Profile Gauge:*

Alat ini digunakan untuk mengukur kerataan permukaan, kerataan permukaan dapat diukur secara akurat, sangat cepat dan dengan tingkat akurasi yang tinggi.



Gambar 25. *Surface Profile Gauge*

<http://www.paint-test-equipment.co.uk/index.php?id=28>

4. *Gloss meter:*

Alat ini digunakan untuk menguji tingkat daya kilap permukaan cat setelah selesai proses *clear*.



Gambar 26. *Gloss meter*

<http://www.paint-test-equipment.co.uk/index.php?id=28>

L. Cacat Pengecatan

Cacat pengecatan yang terjadi selama *painting* atau setelah *driying* /waktu pengeringan adalah serbagai berikut:

a. Bintik (*Seeds*)

Debu atau partikel asing lainnya menempel pada cat selama atau segera setelah *painting*, disebut *seeds*. Disamping berasal dari sumber luar, partikel ini dapat pula berasal dari catnya sendiri.

b. Butiran menyerupai kawah, mata ikan (*Beads/ cratering, fish eyes*)

Beads adalah suatu depresi yang terbentuk apabila ada oli atau air yang mendorong lapisan cat, atau suatu kekosongan yang terbentuk karena cat tidak dapat membentuk lapisan diatas oli atau air.

c. Kulit Jeruk (*Orange Peel*)

Suatu lapisan tidak rata menyerupai kulit jeruk, cacat ini timbul apabila cat mengering terlampau cepat, sebelum selesainya perataan (pergerakan permukaan cat untuk meratakan dirinya sendiri). Ini juga dipengaruhi oleh kondisi aplikasi serta tebal lapisan cat.

d. Meleleh (*Runs*)

Meleleh disebabkan oleh kelebihan cat yang mengalir kebawah dan mengering.

e. Mengkerut atau Terangkat (*Shrinkage*)

Ada dua tipe *shrinkage* yang dapat terjadi. Yang satu disebabkan oleh *solvent* didalam *top coat* segar yang menembus cat lama, menyebabkan cat lama berubah secara internal, sehingga menimbulkan kerutan pada *top*

coat. Tipe *shrinkage* lainnya terjadi apabila *top coat* melunak dan mengembangkan dibawah panas, dan kemudian mengkerut pada saat dingin.

f. Lubang Kecil/kerak kecil (*Pinholes/Scales*)

Kumpulan dari beberapa lubang atau kerak kecil yang disebut “*pinholes*”, terjadi apabila cat dipanaskan dengan terlampau cepat. Apabila permukaan cat mengering dan keras sebelum *solvent* didalam *coat* menguap, maka *solvent* yang terperangkap dipaksa untuk meletup melalui lapisan, dan meninggalkan lubang kecil (*pinhole*). Tepi panel, dimana cat berakumulasi, dan dimana temperatur bertambah dengan cepatnya melalui pemanasan buatan, sangat mudah terjadi lubang kecil (*pinholes*).

g. Tanda *Putty*/dempul (*Putty Marks*)

Terjadi apabila *putty* nampak pada permukaan *top coat*. Apabila penambahan antara cat asli dan *putty* berbeda, maka *top coat solvent* mengakibatkan penyusutan disepanjang *featheredges*, sehingga timbul tanda *putty*.

h. Goresan Amplas (*Sanding Scratches*)

Goresan amplas dalam lapisan cat asli berkembang dan nampak pada permukaan *top coat* pada saat *top coat solvent* berpenetrasi kedalam *coat* dibawahnya.

i. Memudar (*Fade*)

Kehilangan warna terjadi apabila *top coat* kehilangan *gloss* atau kilapnya dengan berlalunya waktu. Apabila *undercoat* bersifat *porous*, maka ia cenderung menyerap cat, sehingga terjadi perubahan warna. Demikian

pula, kehilangan warna dapat terjadi apabila *buffing compound* diaplikasi sebelum lapisan cat mengering sempurna. (Toyota Service Training, tth)

M. Pengkilapan dan Pemolesan (*POLISHING*)

1. Pengertian Pemolesan (*Polishing*)

Istilah *polishing* dalam konteks ini adalah suatu proses pada pengecatan ulang pada sebagian *fender* sebagai akibat adanya gangguan pada cat lama. *Polishing* merupakan proses untuk permukaan yang dicat sehingga akan menjadi tampak seperti permukaan asli, yaitu yang tidak dicat. Dibandingkan dengan permukaan asli, permukaan yang dicat kembali mungkin saja berbeda dalam hal kilapan atau teksturnya. Tergantung pada kondisi dimana pekerjaan dilakukan, cacat misalnya bintik (*seeds*) atau meleleh (*runs*) dapat pula terjadi. Demikian pula tergantung pada teknik pengecatan yang digunakan, permukaan yang dicat dapat terlihat tidak rata.

Oleh sebab itu apabila ada perbedaan diantara permukaan yang dicat kembali dengan permukaan aslinya, maka permukaan yang dicat kembali harus digosok sehingga akan membentuk suatu sambungan yang kontinyu dengan permukaan yang tidak dicat kembali. Proses inilah yang disebut *polishing*.

2. Mekanisme

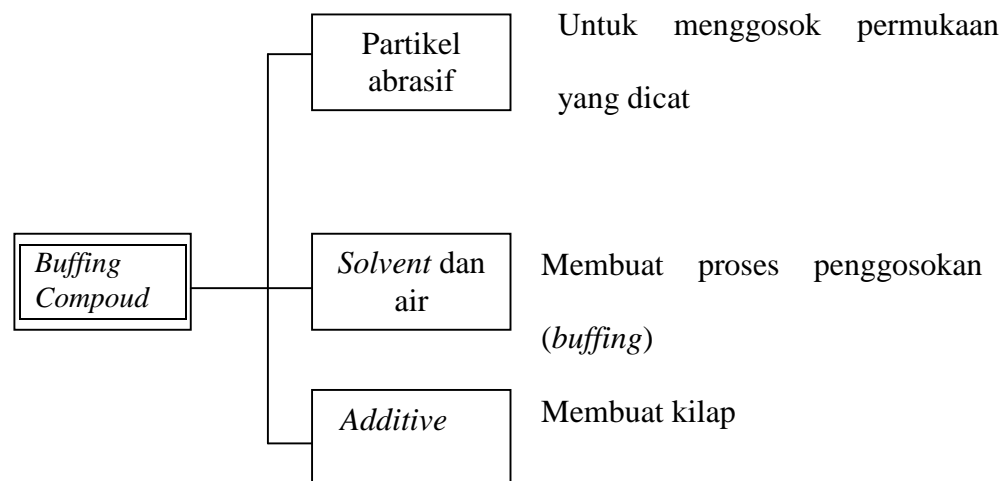
Apabila tekstur dari permukaan yang dicat kembali setelah pengecatan dan pengeringan berbeda dengan permukaan asli *coat*, maka tonjolan (tekstur kasar-kasar atau bintik yang tampak setelah pengecatan

dan pengeringan) pada permukaan yang dicat harus dihilangkan untuk mendapatkan permukaan yang mirip dengan asli *coat*.

3. Peralatan Untuk *Polishing*

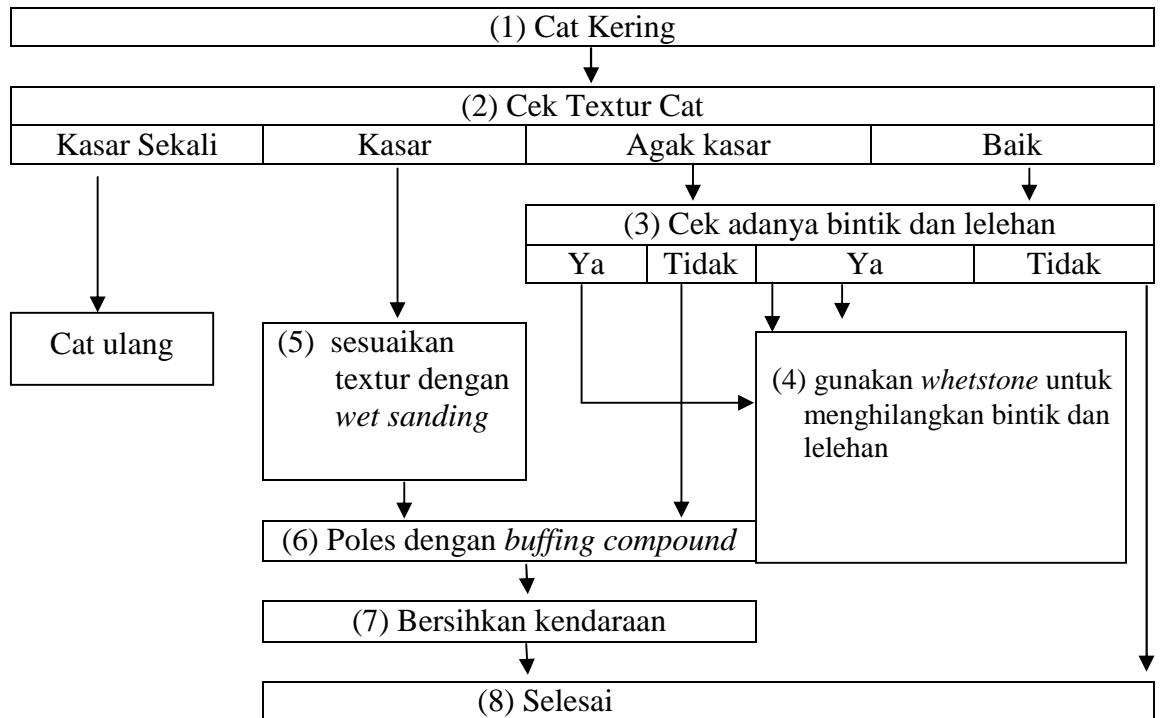
- a. *Whetstone*, digunakan untuk memperbaiki bintik (*seed*) dan lelehan (*runs*) sebelum permukaan cat dipoles dengan *buffing compound*. Akan tetapi apabila lelehannya besar, atau terdapat banyak bintik, demi kemudahan kerja dan penghematan biaya, yang terbaik adalah mengecat ulang permukaan. Saat ini banyak tersedia produk yang menyerupai fungsi *whetstone*.(misalnya tipe dengan amplas ditempel)
- b. Amplas (*sandpaper*), digunakan untuk mengatur tekstur atau untuk menghilangkan bintik (*seed*) dan lelehan (*runs*). Tingkat kekasaran dari #1200 hingga 2000 dipakai secara luas.
- c. *Buffing compound*, adalah partikel abrasif yang dicampur *solvent* atau air, dan aplikasinya tergantung pada ukuran partikel yang dikandungnya. Biasanya digunakan *buffing compounds* kasar dan halus.

Tipe dan karakteristik dari *buffing compounds*:



- d. *Buffers*, adalah suatu *attachment* (alat) yang dipasang pada *polisher* dan digunakan bersama *buffing compound* untuk memoles permukaan cat. *Buffers* diklasifikasi menurut materialnya, yaitu untuk kasar dan halus. Kasar digunakan untuk menghilangkan goresan-goresan *sanding* dan untuk menyesuaikan *texture*. *Buffer* kasar digunakan bersamaan dengan *buffing compound*. Sedangkan *buffer* halus digunakan terutama dengan *buffing compound* yang efek abrasifnya lebih kecil, misalnya *fine-grain*, untuk menghasilkan kilapan atau menghilangkan tanda pusaran (goresan yang diakibatkan oleh *buffer* ataupun *buffing compound*).
- e. *Polisher*, adalah sebuah alat yang dapat membantu pemolesan dengan efisien, *polisher* digunakan untuk memutar *buffer*. Dari dua tipe yang tersedia, yaitu tipe *elektrikal* dan tipe *pneumatik*, tipe *elektrikal polisher* lebih banyak digunakan.
- f. Kain lap *flanel*, adalah kain lap yang halus yang digunakan untuk area polesan tangan, yang terlampau kecil bila menggunakan *polisher*. Menggunakan kain yang relatif lebih keras, seperti handuk tangan adalah tidak dianjurkan, karena dapat menimbulkan goresan pada permukaan cat.
- g. *Buff cleaner*, *buff cleaner* untuk membersihkan *buff*. Digunakan dengan daya putar *polisher*, *compound* yang melekat pada *buff* akan terlepas.

4. Metode *Polishing*



(Toyota Service Training, tth)

N. *Quality Check*

Quality check merupakan pemeriksaan hasil akhir pengecatan.

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menjaga kualitas hasil pengecatan sebelum kendaraan dipasarkan atau diterima konsumen. Pemeriksaan ini meliputi:

1. Pemeriksaan bentuk permukaan panel.

Bentuk permukaan panel diperiksa untuk mengetahui kerataan permukaan panel. Cara pemeriksaan permukaan dapat dilakukan secara visual, disentuh dan juga dapat menggunakan penggaris. Sedangkan pemeriksaannya sama seperti pada saat proses pemeriksaan permukaan.

2. Hasil pengecatan

Hasil akhir pengecatan dicek dengan cara visual dan juga dapat dengan sentuhan. Proses ini bertujuan untuk memeriksa adanya cacat produksi. Cacat ini dapat berupa goresan, bintik-bintik, meleleh, kulit jeruk dan lain-lain. Jika pada proses pengecekan terjadi adanya hasil pengecatan yang dibawah standar, maka kendaraan memerlukan pengerjaan ulang sesuai dengan tingkat kerusakan yang ada.

O. Perawatan Alat

1. Tujuan. perawatan alat

- a. Menjaga alat dalam kondisi prima saat digunakan.
- b. Menambah umur alat
- c. Meningkatkan kualitas hasil produksi.
- d. Meningkatkan kualitas kebersihan alat dan tempat pengecatan

2. Hal-hal yang harus dilakukan

a. Ruang pengecatan

- 1) Mengepel ruang pengecatan.
- 2) Menyapu ruang pengecatan
- 3) Menyiran air sebelum melakukan proses pengecatan

b. Kompresor

- 1) Membuang air yang ada secara periodik
- 2) Mengganti dan mengecek oli kompresor
- 3) Membersihkan kompresor

c. *Regulator*

- 1) Membuang air secara periodik
- 2) Membersihkan filter

d. *Spray Gun*

- 1) Membersihkan *spray gun* setelah selesai proses pengecatan.
- 2) Mengisi *spray gun* dengan *thinner* saat penyimpanan.

e. *Buffer*

- 1) Membersihkan dan mengeringkan *buffer* setelah selesai proses *polishing*.

f. Peralatan dempul

- 1) Menghilangkan sisa-sisa dempul yang melekat pada kape dempul, jidar, plat pencampur.

g. Lampu

- 1) Membersihkan lampu dengan kain bersih yang telah dibasahi air.

BAB III **KONSEP RANCANGAN**

A. Perencanaan Pengecatan Bodi Mobil Toyota Hilux

Perencanaan pengecatan kendaraan perlu memperhatikan bodi kendaraan dan persiapan permukaan sebelum pengecatan. Perbaikan cat bodi mobil Toyota Hilux ini bertujuan untuk meningkatkan efek estetika, harga jual, daya tarik, identifikasi warna untuk membedakan dengan kendaraan lain, juga melindungi permukaan material dari korosi dan meningkatkan penggunaannya dalam waktu yang lebih lama.

Sebelum sampai tahap pengecatan mobil Toyota Hilux harus melalui tahap persiapan permukaan. Persiapan permukaan sangat penting dan berpengaruh sekali terhadap kualitas pengecatan yang dihasilkan. Proses persiapan sebelum pengecatan meliputi membersihkan permukaan yang akan dicat dari lemak, debu dan kotoran lainnya, pendempulan serta pengamplasan.

Warna cat mobil Toyota Hilux dibuat sama dengan aslinya (sesuai dengan warna yang tertera pada STNK), yaitu warna biru. Warna biru yang akan digunakan untuk cat dasar/*under coat* dan untuk *top coat* adalah *deep blue 4407*, keduanya diambil dari merk yang sama yaitu *Draso*. Alasan memilih merk *Draso* selain dari kualitas yang baik juga pertimbangan ekonomis, yaitu harganya yang relatif terjangkau. Jenis cat yang digunakan adalah jenis cat *lacquer*, alasan memilih cat jenis ini karena cat jenis ini mempunyai kemampuan pelapisan yang sangat baik, termasuk ketahanan kilap, cuaca, *solvent*, serta tekstur yang halus.

Untuk meminimalisasi biaya dan mengurangi pengeluaran yang tidak perlu/berlebihan maka luasan bidang yang akan dicat dan perkiraan cat yang dibutuhkan perlu dihitung dan rencanakan. Berikut ini perhitungan luasan bidang yang akan dicat dan perkiraan cat yang dibutuhkan.

1. Sisi kiri : 3,68 m²
2. bodi atas : 2,65 m²

Luas bidang yang akan dicat adalah 6,33 m² dikurangi luasan kaca 0,844 m² yaitu 5,486 m², jadi luas yang akan dicat 5,486 m².

Jika cat yang digunakan dengan isi kepadatan 50%, berarti bahwa dalam 1 liter cat tersebut mengandung 500 cc *pigmen* (zat pewarna) dan *resin* (zat perekat). Standar ketebalan cat 90-110 mikron, dan ketebalan cat yang diinginkan setelah kering 100 mikron, maka daya sebar secara teoritis dapat dihitung sebagai berikut:

$$\frac{\text{Cc Kepadatan dalam 1 liter cat} \quad 500 \text{ cc/liter}}{\text{Ketebalan kering dalam mikron} \quad 100 \text{ mikron}} = \frac{500}{100} = 5 \text{ m}^2/\text{liter}$$

Ini menunjukkan daya sebar cat secara teoritis adalah 5 m²/liter untuk tiap liter cat. Artinya setiap 1 liter cat jika akan disemprotkan pada bidang permukaan logam dengan ketebalan 100 mikron akan menjangkau pada luasan 500 m²/liter, jika jumlah luasan kendaraan yang akan dicat 5,486 m² dan overlapping menggunakan ½. Maka kebutuhan cat tersebut adalah:

$$\frac{5,486 \text{ m}^2}{5 \text{ m}^2/\text{liter} \times 1/2} = 2,194 \text{ Liter cat}$$

Jadi perkiraan cat yang dibutuhkan untuk mengecat permukaan mobil Toyota Hilux bagian kiri dan atas seluas 5,486 m² dengan ketebalan 100 mikron dan overlapping ½ adalah 2,194 liter cat.

Ketebalan cat setelah kering dapat kita tentukan sendiri sesuai dengan hasil seperti apa yang kita ingin capai. Banyak faktor yang mempengaruhi daya sebar cat dalam prakteknya misalnya: apakah pengulasan cat dengan semprot, rol atau kuwas, apakah pengecatan dilakukan di luar atau di dalam ruangan dan tebal tipisnya hasil cat yang kita inginkan.

B. Rancangan Pengujian

Melihat keterbatasan peralatan pada bengkel Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta dengan tidak terdapatnya peralatan pengujian, maka pengujian dilakukan secara manual/visual. Pengujian dilakukan dengan menggunakan lembar angket dan diberikan kepada mahasiswa teknik otomotif FT UNY yang telah mengambil mata kuliah pengecatan dan bengkel pengecatan. Angket tersebut akan memberikan data tentang kualitas hasil pengecatan, pengujian hasil pengecatan dilakukan untuk mengetahui seberapa tingkat keberhasilan perbaikan dan kualitas pengecatan yang dihasilkan. Pengisian dilakukan dengan pengamatan bodi terhadap kecacatan.

Dengan criteria cacat sebagai berikut :

1. Bintik (*Seeds*): berupa bintik yang disebabkan oleh kotoran berupa debu.
2. Mata ikan (*fish eyes*): cat terangkat menggelembung menyerupai mata ikan.
3. Kulit Jeruk (*Orange Peel*): suatu lapisan tidak rata menyerupai kulit jeruk.
4. Meleleh (*Runs*): cat yang meleleh ke bawah.
5. Mengkerut (*Shrinkage*): berupa cat yang mengkerut dan terangkat.
6. Lubang Kecil (*Pinholes/scales*): berupa kumpulan lubang-lubang kecil
7. Tanda *Putty*/dempul (*Putty Marks*): berupa perbedaan warna pada cat.
8. Memudar (*Fade*): pada top coat kehilangan gloss atau kilapnya.
9. Kerataan: ditinjau dari hasil kerataan permukaan.
10. Daya kilap: daya kilap pada permukaan dengan kriteria dapat menimbulkan bayangan pada permukaan cat.

C. Analisis Kebutuhan Bahan dan Alat

Kondisi alat dan kebutuhan bahan akan mendukung dalam memperoleh hasil yang baik. Maka analisis alat dan bahan untuk memperoleh kinerja yang efisien dan sesuai dengan apa yang diharapkan sangat dibutuhkan. Analisis bahan dan alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Analisa Kebutuhan

Perbaikan dan pengecatan bodi mobil Toyota Hilux dibuat dengan tujuan untuk meningkatkan efek estetika, harga jual, daya tarik, identifikasi warna untuk membedakan dengan kendaraan lain, juga memproteksi

permukaan material dari korosi dan meningkatkan penggunaannya dalam waktu yang lebih lama. Hasil perbaikan dan pengecatan bodi mobil harus awet dan tahan lama.

Warna cat mobil Toyota Hilux dipilih biru agar sama persis dengan aslinya dan sesuai dengan warna yang tertera pada STNK mobil tersebut. Warna biru yang akan digunakan untuk cat dasar/*under coat* dan untuk *top coat* adalah *drasso deep blue 4407*, keduanya diambil dari merk yang sama yaitu *draso*. Alasan memilih merk *draso* selain dari kualitas yang baik juga pertimbangan ekonomis, yaitu harganya yang relatif terjangkau. Jenis cat yang digunakan adalah jenis cat *lacquer*, alasan memilih cat jenis ini adalah karena cat jenis ini mempunyai kemampuan coating yang sangat baik, termasuk ketahanan kilap, cuaca, *solvent*, serta tekstur yang halus.

2. Analisis Kebutuhan Alat

Dalam proses perbaikan dan pengecatan bodi mobil Toyota Hilux diperlukan alat-alat sebagai berikut:

Tabel 4. Kebutuhan Alat

No	Alat-alat yang diperlukan
1	<i>Amplas/sand paper</i>
2	<i>Masker</i>
3	<i>Ember</i>
4	Kompresor
5	Hand block
6	<i>Sander</i>
7	<i>Selang udara</i>
8	<i>Spray gun</i>
9	<i>Batang pengaduk</i>
10	<i>Spatula/kape</i>
11	<i>kacamata</i>
12	<i>Mixing plate</i>
13	<i>Masking paper</i>
14	<i>jidar</i>

D. Rencana Anggaran

Perancangan pengecatan dengan perhitungan yang benar dan teliti akan menghasilkan kualitas pengecatan yang baik. Dengan demikian kesalahan dan kegagalan dapat diminimalisir, sehingga pengecatan tersebut tidak memakan biaya yang banyak. Rencana anggaran untuk perbaikan dan pengecatan bodi mobil Toyota Hilux dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 5. Rencana Anggaran

No	Nama Barang	Jumlah	Harga (dalam Rupiah)
1	Amplas 1M grit 80	1 lembar	8.000
2	Amplas 1M grit 100	1 lembar	8.000
3	Amplas grit 120	3 lembar	6.000
4	Amplas grit 220	2 lembar	4.000
5	Amplas grit 320	3 lembar	6.000
6	Amplas grit 600	3 lembar	6.000
7	Amplas grit 1000	2 lembar	4.000
8	Amplas grit 1500	2 lembar	4.000
9	Amplas grit 2000	1 lembar	2.000
10	Cat dasar <i>drasso</i>	2,5 liter	188.750
11	Cat utama <i>drasso</i>	2,5 liter	188.750
12	<i>Thinner Impala Black</i>	1 galon	88.500
13	<i>Thinner Impala Hijau</i>	1 galon	65.500
14	<i>Epoxy DNT</i>	1 kg	45.000
15	<i>Spot putty</i>	1 tube	21.000
16	Compound	1 kg	32.500
17	majun	1/4 kg	5.000
18	<i>Pengkilap cat (vip gloss)</i>	2 buah	13.000
19	Dempul / <i>Putty Alflagloss + hardener</i>	1 kg	25.000
20	Isolasi kertas	1 buah	4.000
21	<i>Kape</i>	1 set	16.000
Jumlah total			Rp741.000

Jadi total pengeluaran biaya untuk pengecatan mobil Toyota Hilux bagian kiri dan atas adalah = **Rp 741.000,-**

E. Jadwal Pembuatan

Penjadwalan kegiatan merupakan rencana waktu yang akan ditempuh dalam proses perbaikan dan pengecatan bodi mobil Toyota Hilux, dari mulai proses pengamatan, perancangan, persiapan bahan, proses pengerjaan dan proses pengujian. Pengamatan dilakukan untuk mendapatkan data-data tentang luasan bidang yang mengalami kerusakan, luas permukaan yang akan dicat dan jumlah bahan yang akan digunakan untuk perbaikan dan pengecatan bodi mobil Toyota Hilux.

Hasil dari pengamatan dituangkan dalam sebuah rancangan yang nantinya diwujudkan untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Proses pembuatan yang dilakukan mencakup pengelasan, persiapan permukaan, pendempulan dan pengamplasan. Selanjutnya dilanjutkan dengan proses pengujian untuk mengetahui kualitas perbaikan dan pengecatan pada bodi mobil Toyota Hilux tersebut. Berikut adalah tabel yang memuat waktu kegiatan dalam rangka perbaikan dan pengecatan bodi mobil Toyota Hilux.

Tabel 6. Jadwal kegiatan perbaikan dan pengecatan body mobil Toyota Hilux

NO	Jenis Kegiatan	Oktober 2009				November 2009				Desember 2010				Januari 2010				Februari 2010			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengamatan	■																			
2	Perancangan		■																		
3	Identifikasi kebutuhan komponen		■																		
4	Pembuatan			■	■	■	■														
5	Pengujian							■	■												
6	Pembuatan laporan									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	Pengujian																				■

BAB IV PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pengecatan Bodi Mobil Toyota Hilux Bagian Kiri dan Atas

Pengecatan bodi mobil Toyota Hilux bagian kiri dan atas dimulai dengan persiapan permukaan, pengecatan dan pengujian hasil pengecatan bodi kendaraan tersebut. Untuk menghasilkan pengecatan yang mampu meningkatkan nilai estetika, daya tarik, identifikasi warna untuk membedakan dengan kendaraan lain, maka memerlukan beberapa tahapan pengerjaan. Proses pengecatan tersebut antara lain:

1. Menilai perluasan permukaan yang mengalami kerusakan



Gambar 27. Kerusakan bodi kendaraan sebelah kiri dan atas

Menilai perluasan permukaan yang rusak sangat berguna untuk memperkirakan biaya dan bahan yang dibutuhkan untuk memperbaiki bodi kendaraan tersebut, agar biaya yang dikeluarkan dapat diminimalisasi. Setelah dilakukan pengamatan diperoleh bagian-bagian mobil Toyota Hilux yang mengalami kerusakan yaitu cat pada bagian atas yang sudah kusam/pudar, cat pada bodi kiri sudah retak-retak, banyak goresan dan dempul terkelupas pada bagian pintu belakang sebelah kiri.

2. Mengupas lapisan cat pada bodi yang mengalami kerusakan



Gambar 28. Mengupas lapisan cat pada bodi yang rusak

Setelah mengetahui bagian-bagian yang mengalami kerusakan dilanjutkan keproses selanjutnya yaitu mengupas lapisan cat pada bagian yang mengalami kerusakan. Mengupas lapisan cat dapat dilakukan menggunakan beberapa alat, misalnya gerinda tangan, sander ataupun amplas kasar ukuran 80. Mengupas lapisan cat pada bodi yang mengalami kerusakan bertujuan untuk mengetahui sampai mana/seluas apa bodi yang rusak, jadi kita dapat mengetahui batas bagian bodi yang rusak dan mana yang tidak. Selain itu untuk membersihkan permukaan dari kotoran-kotoran yang menempel pada permukaan.

3. Pendempulan



Gambar 29. Pendempulan bodi kendaraan yang mengalami kerusakan

Pendempulan diawali dengan membersihkan permukaan dari debu, gemuk/minyak dan kotoran lainnya menggunakan air sabun kemudian

dikeringkan. Selanjutnya mencampur dempul dan *hardener*, kemudian mengulaskan tipis-tipis secara merata. Pengulasan dilakukan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan permukaan. Selanjutnya mengeringkan dempul kurang lebih selama 30 menit.

5. Pengamplasan

Setelah lapisan dempul kering maka dilanjutkan proses pengamplasan, pengamplasan dempul dilakukan secara manual menggunakan *hand blok*. Dimulai dengan amplas dengan amplas kering no. 80 dilanjutkan dengan no. 120 dan no. 280 dilanjutkan dengan no. 320 dan no. 600 untuk mendapatkan permukaan yang rata dan halus, yang penting untuk dilakukan adalah berganti pada *grit* yang lebih halus secara bertahap, sehingga dapat menghilangkan goresan yang ditiggalkan oleh amplas terdahulu.

6. Pengaplikasian *epoxy*



Gambar 30. Proses aplikasi *epoxy*

Epoxy adalah lapisan cat (*coat*) kedua yang disemprotkan diatas dempul (*putty*) atau lapisan dasar (*under coat*) lainnya. *Epoxy* memiliki sifat-sifat dapat mengisi penyok kecil atau goresan, mencegah penyerapan *top coat*, meratakan *adhesi* antara *under coat* dan *top coat*. Setelah lapisan *epoxy* kering diampelas dengan amplas kering atau basah no. 600 agar

diperoleh permukaan yang baik dan hasil pengecatan yang memuaskan pada cat warna.

8. Pengecatan dasar



Gambar 31. Proses pengecatan cat dasar

Tujuan dari pengaplikasian cat dasar ini adalah supaya warna cepat menutup dengan rata, warna lebih jelas dan terang serta menghemat pemakaian cat utama/*top coat*. Aplikasi cat dasar dilakukan sebanyak ± 3 lapis cat dasar *solid* yang sudah diencerkan dengan selang waktu antara lapisan 2-5 menit, lalu membiarkan kering di udara selama ± 120 menit. Setelah cat dasar kering selanjutnya melakukan pengamplasan basah menggunakan amplas No. 1000 untuk menghaluskan permukaan cat dasar.

9. Pengecatan akhir/*top coat*



Gambar 32. Proses pengecatan *top coat*

Cat akhir merupakan cat yang memberikan perlindungan permukaan sekaligus untuk menciptakan keindahan dalam penampilan kendaraan. Oleh karena itu pengecatan akhir harus hati-hati, sehingga dapat diperoleh hasil cat yang maksimal dan melapisi permukaan dengan daya tahan yang lebih lama.. Setelah cat dicampur dengan perbandingan 1:1½, kemudian langkah selanjutnya menyemprotkan ±3 lapis dengan selang waktu antara lapisan 3-5 menit, lalu membiarkan cat kering diudara selama ±2x24 jam.

10. Pengkilapan dan pemolesan/*polishing*

Pengerjaan *polishing* dilakukan secara manual, diawali dengan menggunakan amplas No. 1500-2000 untuk membuang kotoran yang cukup kasar pada permukaan cat menggunakan bantuan air. Setelah pengamplasan selesai selanjutnya menghaluskan menggunakan *compound* dengan kain halus sampai permukaan benar – benar halus.

B. Hasil

1. Hasil perbaikan dan pengecatan bodi mobil Toyota Hilux bagian kiri dan atas :



Gambar 33. Hasil perbaikan dan pengecatan

2. Hasil pengujian dan analisis

Pengujian hasil pengecatan dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan perbaikan dan kualitas pengecatan yang dihasilkan. Untuk menguji kualitas cat yang dihasilkan telah ditemukan alat-alat canggih yang cukup akurat dalam pengujiannya yaitu alat yang digunakan untuk mengukur ketebalan cat, daya rekat cat, kerataan permukaan dan daya kilap cat.

Karena keterbatasan alat uji yang dimiliki bengkel otomotif UNY, maka dilakukan pengujian dengan cara manual/visual. Pengujian dilakukan dengan cara membuat lembar angket pengujian, selanjutnya diberikan kepada mahasiswa otomotif UNY yang telah melewati mata kuliah pengecatan dan bengkel pengecatan, untuk menilai kualitas hasil pengecatan yaitu dengan cara meraba dengan telapak tangan pada bagian permukaan cat dan memandang dari sudut pandang yang berbeda-beda. Cara pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kerataan permukaan, daya kilap permukaan, halus/kasarnya permukaan yang dihasilkan, dan ada tidaknya bagian yang mengalami cacat pengecatan. Berikut ini adalah hasil pengujian pengecatan yang diperoleh dari lembar angket pengujian.

Table 7. Hasil angket pengujian pengecatan

Bagian Bodi	Jenis Cacat	Hasil	
		Ada	Tidak
Bodi Atas dan samping kiri	Bintik (<i>Seeds</i>)	17 %	83 %
	Mata Ikan (<i>fish eyes</i>)	33 %	67 %
	Kulit Jeruk (<i>orange Peel</i>)	9 %	91 %
	Meleleh (<i>Runs</i>)	9 %	91 %
	Mengkerut (<i>Shrinkage</i>)	9 %	91 %
	Lubang Kecil (<i>Pinholes/Scales</i>)	25 %	75 %
	Tanda <i>Putty</i> /dempul	9 %	91 %
	Goresan Amplas (<i>Sanding Scratches</i>)	17 %	83 %
	Memudar (<i>Fade</i>)	17 %	83 %

Kondisi	Bagian Bodi		Hasil	
			Sudah	Belum
Kerataan	1	Bodi Kiri	50 %	50 %
	2	Bodi Atas	50 %	50 %
Daya Kilap	1	Bodi Kiri	100 %	0 %
	2	Bodi Atas	84 %	16 %

Hasil pengujian pada bodi atas dan samping kiri, 83 % respondent menyatakan hasil pengecatan tidak ada bintik (*Seeds*) yang disebabkan oleh kotoran berupa debu, 67% respondent menyatakan hasil pengecatan tidak ada

mata ikan (*fish eyes*) yang disebabkan cat terangkat menggelembung menyerupai mata ikan, 91% respondent menyatakan hasil pengecatan tidak ada kulit jeruk (*orange Peel*) suatu lapisan tidak rata menyerupai kulit jeruk, 91% respondent menyatakan hasil pengecatan tidak ada cat yang meleleh (*Runs*) yang disebabkan oleh cat yang meleleh ke bawah, 91 % respondent menyatakan hasil pengecatan tidak ada yang mengkerut (*Shrinkage*) berupa cat yang mengkerut dan terangkat, 75 % respondent menyatakan hasil pengecatan tidak ada lubang kecil (*Pinholes/Scales*) berupa kumpulan lubang-lubang kecil, 91% respondent menyatakan hasil pengecatan tidak ada tanda *putty*/dempul berupa perbedaan warna pada cat, 83 % respondent menyatakan hasil pengecatan tidak ada goresan amplas (*Sanding Scratches*) yang disebabkan pengamplasan yang belum halus, 83 % respondent menyatakan hasil pengecatan tidak ada cat yang memudar (*Fade*) pada top coat kehilangan gloss atau kilapnya, ditinjau dari hasil kerataan permukaan respondent menyatakan bahwa 50 % bodi kiri dan 50 % bodi atas, respondent menyatakan bahwa hasil pengecatan dengan daya kilap 100 % bodi samping kiri, dan 84 % bodi atas daya kilap pada permukaan dengan kriteria dapat menimbulkan bayangan pada permukaan cat.

Berdasarkan poin pengujian pengecatan di atas, dapat disimpulkan pengecatan guna meningkatkan tampilan mobil Toyota Hilux mampu mengikuti perkembangan warna cat mobil baru yang terus berkembang dapat dikatakan berhasil mencapai target yang diharapkan.

C. Pembahasan

Perbaikan dan pengecatan bodi mobil Toyota Hilux ini bertujuan untuk meningkatkan nilai estetika, harga jual, daya tarik, identifikasi warna untuk membedakan dengan kendaraan lain. Dalam perbaikan dan pengecatan bodi mobil Toyota Hilux bagian kiri dan atas ada beberapa hal yang perlu dibahas diantaranya, adalah sebagai berikut:

1. Menilai luas kerusakan

Setelah dilakukan pengamatan pada bodi mobil Toyota Hilux kerusakan terdapat pada cat pada bagian atas yang sudah kusam/pudar, cat pada bodi kiri sudah retak-retak, banyak goresan dan dempul terkelupas pada bagian pintu belakang sebelah kiri.

2. Mengupas lapisan cat pada bodi yang mengalami kerusakan

Mengupas lapisan cat dapat dilakukan menggunakan beberapa alat, misalnya, gerinda tangan, sander ataupun amplas kasar ukuran 80. Mengupas lapisan cat pada bodi yang mengalami kerusakan bertujuan untuk mengetahui sampai mana/seluas apa bodi yang rusak, jadi kita dapat mengetahui batas bagian bodi yang rusak dan mana yang tidak. Selain itu untuk membersihkan permukaan dari kotoran-kotoran yang menempel pada permukaan dan yang utama untuk memproteksi permukaan material dari korosi dan meningkatkan penggunaannya dalam waktu yang lebih lama.

3. Pendempulan

Pendempulan bertujuan untuk meratakan dan mengembalikan bentuk bodi setelah proses pengelasan yang belum rata maka dilakukan proses pendempulan, ini bertujuan untuk mengisi bagian yang tidak rata atau

penyok ke dalam, membentuk suatu bentuk dan membuat permukaan halus.

Bagian yang didempul yaitu pintu depan dan bodi kiri sebelah belakang.

4. Pengamplasan

Pengamplasan bertujuan untuk meratakan dan menghaluskan permukaan terutama pada bagian yang didempul, pengamplasan dempul dilakukan secara manual menggunakan *hand blok*. Dimulai dengan amplas dengan amplas kering no. 80 dilanjutkan dengan no. 120 dan no. 280 dilanjutkan dengan no. 320 dan no. 600 untuk mendapatkan permukaan yang rata dan halus, yang penting untuk dilakukan adalah berganti pada *grit* yang lebih halus secara bertahap, sehingga dapat menghilangkan goresan yang ditiggalkan oleh amplas terdahulu.

5. Proses pengaplikasian *epoxy*

Epoxy yang digunakan pada mobil ini diambil dari merk *Alfagloss*, karena kualitasnya yang baik dan harga yang relatif terjangkau. Setelah lapisan *epoxy* kering diampelas dengan amplas kering atau basah no. 600 agar diperoleh permukaan yang baik dan hasil pengecatan yang memuaskan pada cat warna.

8. Proses pengecatan cat dasar

Cat dasar yang digunakan adalah warna biru merk *deep blue 4407*, tujuan dari pengaplikasian cat dasar ini adalah supaya warna cepat menutup dengan rata, warna lebih jelas dan terang serta menghemat pemakaian cat utama/*top coat*. Campuran yang digunakan pada cat dasar ini adalah campuran yang relatif encer karena perbandingan yang digunakan 1:2. Setelah cat dasar dicampur dengan perbandingan 1:2, kemudian

memprotkan ± 3 lapis cat dasar yang sudah diencerkan dengan selang waktu antara lapisan 2-5 menit, lalu membiarkan kering di udara selama ± 120 menit.

9. Proses pengecatan cat akhir/*top coat*

Warna biru yang digunakan untuk cat akhir adalah *deep blue 4407*, dari merk *Draso*, dengan perbandingan campuran 1:1½ dan *overlapping* ½, artinya 1 liter cat dicampur dengan 1½ liter *thinner* dan menggunakan pola tumpang tindih ½. Setelah cat dicampur, kemudian langkah selanjutnya menyemprotkan ± 3 lapis *top coat metallic* yang sudah diencerkan dengan selang waktu antara lapisan 3-5 menit, lalu membiarkan cat kering di udara selama $\pm 2 \times 24$ jam.

10. Pengkilapan dan pemolesan/*polishing*

Polishing dilakukan untuk mendukung kehalusan permukaan pengecatan. Pengerjaan *polishing* dilakukan secara manual diawali dengan menggunakan amplas 1500-2000 untuk membuang kotoran yang cukup kasar pada permukaan dengan jenis pengamplasan menggunakan air. Setelah pengamplasan selesai dilakukan selanjutnya mengeringkan air pada permukaan, langkah selanjutnya penghalusan menggunakan *compound* dengan kain halus sampai permukaan benar-benar halus.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Setelah melakukan perancangan, perbaikan dan pengecatan serta dilakukan pengujian maka perbaikan dan pengecatan bodi mobil Toyota Hilux bagian kiri dan atas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kerusakan yang terjadi pada bodi mobil Toyota Hilux bagian kiri dan atas antara lain pada bodi bagian atas yang sudah kusam/pudar, cat pada bodi kiri sudah retak-retak, banyak goresan dan dempul terkelupas pada bagian pintu belakang sebelah kiri.
2. Alat-alat yang dibutuhkan untuk perbaikan dan pengecatan bodi mobil Toyota Hilux bagian kiri dan atas antara lain: gerinda tangan, amplas, kompresor, blok tangan, *sander*, *polisher*, *spraygun*, batang pengaduk, kape, *air duster gun*, *mixing plate*, *masking paper* dan *buffer*. Sedangkan bahan yang diperlukan untuk perbaikan dan pengecatan *body* mobil Toyota Hilux bagian kiri dan atas antara lain: amplas dari grit #80-#2000, cat *deep blue 4407*, *thinner* impala hitam, *thinner* impala hijau, *epoxy* Alfagloss, *spot putty*, *compound*, kain lap, mata *sander*, *sealer*, dempul Alfagloss, isolasi kertas, dan kape.
3. Proses memperbaiki kerusakan pada bodi dan cat mobil Toyota Hilux bagian kiri dan atas meliputi menilai perluasan permukaan yang mengalami kerusakan, mengupas lapisan cat pada bodi yang mengalami kerusakan, pendempulan, pengamplasan, proses *masking*, proses

pengaplikasian *epoxy*, proses pengecatan cat dasar, proses pengecatan cat akhir, pengkilapan dan pemolesan.

4. Pengujian hasil pengecatan dilakukan secara manual/visual dengan membuat lembar angket pengujian yang diberikan kepada mahasiswa otomotif UNY yang sudah mengambil mata kuliah pengecatan dan bengkel pengecatan untuk menguji hasil pengecatan. Setelah dilakukan pengujian diperoleh hasil kualitas pengecatan sudah baik sesuai yang diharapkan.

B. Keterbatasan alat

1. Peralatan dan fasilitas pengecatan yang sudah ada dikampus kurang mendukung, misalnya: mesin poles, kurangnya pencahayaan (lampu) pada ruang pengecatan serta tidak optimalnya blower untuk menyerap debu.
 2. Proses persiapan permukaan yang kurang maksimal dapat mengakibatkan hasil pengecatan mengalami cacat pengecatan.
 3. Tidak adanya alat uji yang dimiliki bengkel otomotif UNY. Menyebabkan pengujian kualitas pengecatan masih dilakukan secara manual/visual yang hasilnya masih bersifat subjektif dari sudut pandang responden.

C. Saran dan Rekomendasi

Adapun saran dan rekomendasi yang dapat disampaikan, sebagai berikut:

1. Peralatan dan fasilitas pengecatan dikampus perlu dilengkapi dan diperbaiki agar proses perkuliahan pengecatan dapat berlangsung dengan baik sesuai prosedur yang benar dan juga bermanfaat untuk mahasiswa yang sedang

menempuh Tugas Akhir pengecatan sehingga hasil yang diperoleh sesuai dengan yang diharapkan.

2. Untuk mendapatkan hasil pengecatan yang baik maka harus mengikuti prosedur pengecatan dengan benar.
3. Perlu adanya alat untuk menguji kualitas hasil pengecatan, jadi data yang diperoleh lebih valid dan memiliki tingkat ketelitian yang tinggi sehingga hasil pengujian lebih terukur (objektif).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. Alat uji cat. Diakses pada tanggal 10 Desember 2010 dari <http://www.paint-test-equipment.co.uk/index.php?id=28>
- Anonim. Alat uji ketebalan cat. Diakses pada tanggal 10 Desember 2010 dari <http://www1.westfalia.net/shops/tools/new>
- Herminarto Sofyan. (tth). Teori Pengecatan. *Modul*
- Tim FT. UNY. (2003). Pedoman Penyusunan Proyek Akhir D-3 Teknik. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta
- Technical Service Department. (2004). *Sistim Pengecatan Mobil*. Jakarta : PT. Danapaints Indonesia
- Anonim. (tth) *Step 1 Pedoman Pelatihan Pengecatan*. Jakarta : PT Toyota – Astra Motor.

LAMPIRAN



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN JUDUL PROYEK AKHIR/TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/03-00
27 Maret 2008

Kepada :
Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
Di tempat

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : *Noto Widodo, M. Pd*

NIP : *1951110111978031004*

Pangkat/Gol :

Jabatan :

Menyetujui judul Proyek Akhir / Tugas Akhir Skripsi dan bersedia untuk menjadi pembimbing mahasiswa yang tersebut dibawah ini:

Nama : *Suharno*

NIM : *05.01.340.36*

Jurusan : *Teknik OTOMOTIF*

Judul Proyek Akhir/Tugas Akhir Skripsi :
Perbaikan cat Mobil Toyota Hilux kiri dan atas

.....
.....
.....
.....

Yogyakarta, *07 Oktober 2009*
Calon Dosen Pembimbing,

Noto Widodo, M. Pd
NIP. *1951110111978031004*



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



Certificate No. QSU.00192

BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3/S1

FRM/OTO/11-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : *Suharno*
No. Mahasiswa : *065.091.349.36*
Judul PA D3/S1 : *Rekanisasi Cat Mobil Toyota Hilux*
Bagian kiri dan Atas D3
Dosen Pembimbing : *Noto Widodo, M. Pd.*

Dengan ini Saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	<i>Noto Widodo, M. Pd</i>	Ketua Penguji	<i>[Signature]</i>	<i>7/04-2011</i>
2	<i>H. Lilik Chaerul Y., Pd</i>	Sekretaris Penguji	<i>[Signature]</i>	<i>6/4-2011</i>
3	<i>H. Agus Partawihawa, M. Pd</i>	Penguji Utama	<i>[Signature]</i>	<i>6/4-2011</i>

Keterangan :

1. Arsip Jurusan
2. Kartu wajib dilampirkan dalam laporan Proyek Akhir D3/S1



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Subatno
No. Mahasiswa : 065 091 340 36
Judul PATAS : Rekondisi cat TOYOTA Hilux kiri dan atas
Dosen Pembimbing : Noto Widodo, M.Pd.

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	13-12-2010	Bab I belum mengemukakan permasalahan		<i>[Signature]</i>
2				
3	14-12-2010	Bab II Contohkan sumber dari buku internet		<i>[Signature]</i>
4				
5	16/12-2010	Bab II lengkapi gambar-gambar		<i>[Signature]</i>
6	22-12-2010	Bab III lanjut		<i>[Signature]</i>
7	4-01-2011	lanjutkan ke bab		
8		IV, & mengurus syarat		
9		ujian		<i>[Signature]</i>
10	6-1-2011	Bab V		<i>[Signature]</i>

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali. Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PATAS



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Subatno
No. Mahasiswa : 065.091.340.36
Judul PANTAS : Rekondisi cat TOYOTA Hilux kiri dan atas
Dosen Pembimbing : Noto Widodo, M.Pd.

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Senin	<u>Dasar</u>	<u>Simpulan</u>	<u>(M)</u>
2	<u>10/05/11</u>			
3			<u>buat daftar</u>	<u>(M)</u>
4			<u>pustraka (kiri</u>	
5			<u>buha pedoman pi)</u>	
6				
7				
8				
9				
10				

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PANTAS