



**PERBAIKAN BODI DAN PENGECATAN MOBIL DAIHATSU
CHARADE TAHUN 1982 PADA BAGIAN KAP MESIN, FENDER DAN
BEMPER DEPAN**

PROYEK AKHIR

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

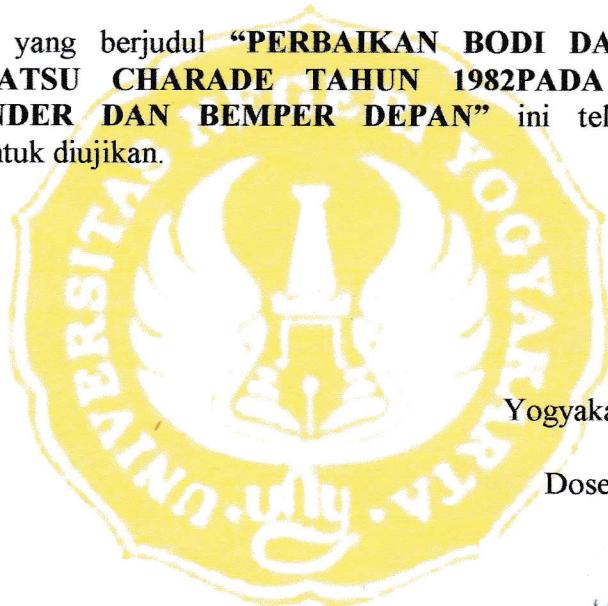


**Oleh
FAJAR PRASETYO
NIM. 09509134023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
JULI 2014**

PERSETUJUAN

Proyek Akhir yang berjudul "**PERBAIKAN BODI DANPENGECATAN MOBILDAIHATSU CHARADE TAHUN 1982PADA BAGIAN KAP MESIN, FENDER DAN BEMPER DEPAN**" ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, 12 Mei 2014

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Herminarto Sofyan".

Prof. Dr. Herminarto Sofyan
NIP. 19570906 198502 1 001

PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

**PERBAIKAN BODI DAN PENGECATAN MOBIL DAIHATSU CHARADE
TAHUN 1982 BAGIAN KAP MESIN, FENDER DAN BUMPER DEPAN**

Disusun oleh:
Fajar Prasetyo
NIM. 09509134023

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Proyek Akhir

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Tanggal 5 Juni 2014 dan Dinyatakan Lulus

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Nama Lengkap Dan Gelar	Tanda Tangan	Tanggal
1. Ketua Penguji : Prof. Dr. H. Herminarto S.		25 Juni 2014
2. Sekretaris Penguji : Martubi, M.Pd., M.T.		30 Juni 2014
3. Penguji Utama : Kir Haryana, M.Pd		24 Juni 2014

Yogyakarta, Juni 2014

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta



Dr. Moch. Bruri Trivono

NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fajar Prasetyo

NIM : 09509134023

Jurusan : Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

Judul Laporan : Perbaikan Bodi dan Pengecatan Mobil Daihatsu Charade

Tahun 1982 Pada Bagian Kap Mesin, Fender dan Bemper
Depan

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 tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali tertulis pada yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 Mei 2014

Yang Menyatakan

Fajar Prasetyo

NIM. 09509134023

MOTTO

“ Bukanlah kesulitan yang membuat kita takut tetapi ketakutan yang membuat kita sulit, karena itu jangan pernah mencoba untuk menyerah dan jangan pernah menyerah untuk mencoba. Maka jangan katakan pada Allah aku punya masalah tetapi katakan pada masalah aku punya Allah Yang Maha Segalanya. ”

**PERBAIKAN BODI DAN PENGECAKAN MOBIL DAIHATSU CHARADE
TAHUN 1982
PADA BAGIAN KAP MESIN, FENDER DAN BEMPER DEPAN**

Oleh :

Fajar Prasetyo
NIM. 09509134023

ABSTRAK

Tujuan dari perbaikan bodi dan pengecatan mobil Daihatsu Charade tahun 1982 pada bagian kap mesin, fender dan bemper depan adalah: (1) Mengetahui proses perbaikan bodi dan persiapan permukaan, (2) Mengetahui proses pengecatan hingga proses *polishing*, (3) Dapat mengetahui hasil yang diperoleh setelah dilakukan pengecatan bodi kendaraan.

Proses perbaikan bodi dan persiapan permukaan pada mobil Daihatsu Charade tahun 1982 pada kap mesin, fender dan bemper depan dilakukan dengan cara menilai perluasan permukaan bodi yang rusak, mengupas lapisan dempul dan cat yang rusak, melakukan pengentengan pada permukaan yang tidak rata, pendempulan untuk mendapatkan permukaan yang rata dan pembentukan garis bodi, pengamplasan, proses masking, proses pengaplikasian *epoxy*. Proses selanjutnya adalah pengecatan dimulai dari pengaplikasian cat dasar, *top coat*, *clear* dan proses terakhir adalah *polishing*.

Berdasarkan angket penilaian dapat disimpulkan bahwa kualitas hasil pengecatan termasuk dalam kategori baik dengan prosentase nilai 79,14%, sedangkan dalam hal cacat pengecatan termasuk dalam kategori sedikit dengan prosentase cacat pengecatan 22,22%..

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul “Perbaikan Bodi dan Pengecatan Mobil Daihatsu Charade Tahun 1982 pada bagian Kap mesin, *fender*, dan bemper depan”. Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Terselesaikanya proyek akhir ini tidak lepas berkat bimbingan, dukungan dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan ini baik berupa material maupun spiritual, ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada, yang terhormat :

1. Dr. Mochamad Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Martubi, M.Pd, M.T., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta dan dosen pembimbing Proyek Akhir.
3. Sudiyanto, M.Pd., selaku Kaprodi-D3 Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Lilik Chaerul Y., M.Pd., selaku koordinator proyek akhir Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

5. Prof. Dr. H. Herminanto Sofyan., selaku Pembimbing Proyek Akhir yang telah memberikan bimbingan serta arahan mulai dari kedisiplinan kerja, langkah kerja hingga menyusun laporan Proyek Akhir.
6. Orang tuaku yang selalu memberi dukungan dan doa yang tiada hentinya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir ini.
7. Sahabat-sahabatku anggota tim Daihatsu Charade tahun 1982 (Rizki Nur Marhaban, Andi Ardianto, Septian Jati Utomo, Edi Sudrajat, Duwi Setiawan) yang telah berjuang menyelesaikan Proyek Akhir ini.
8. Seluruh rekan-rekan Teknik Otomotif 2009 khususnya kelas D, yang senantiasa memberikan dukungan dalam penyelesaian laporan ini.
9. Semua pihak yang turut membantu penulis, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dalam laporan ini.

Dalam penulisan laporan ini, tentunya masih terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan laporan proyek akhir ini sangat diharapkan. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca semuanya.

Yogyakarta, Februari 2014

Fajar Prasetyo

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan	4
F. Manfaat	5
G. Keaslian Gagasan	5
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	
A. Perbaikan Bodi Kendaraan.....	6
1. Tujuan Perbaikan Bodi Kendaraan	6
2. Metode Perbaikan Bodi Kendaraan.....	7
B. Persiapan Permukaan Bodi Kendaraan	9
1. Tujuan Persiapan Permukaan Bodi Kendaraan.....	9
2. Material Persiapan Permukaan Bodi Kendaraan.....	10
3. Alat Persiapan Permukaan Bodi Kendaraan	13
4. Tindakan pada Lapisan Bawah	20
C. Pengecatan (<i>Top Coat</i>).....	28

1.	Tujuan Pengecatan	28
2.	Komponen Cat.....	29
3.	Peralatan Pengecatan.....	31
4.	Persiapan untuk <i>Top Coat</i>	32
5.	Proses <i>Top Coat</i>	34
6.	Pengoprasian <i>spry gun</i>	35
7.	Proses pengeringan cat.....	37
8.	Cacat Pengecatan.....	39
D.	Metode Pemolesan	41
1.	Tujuan Pemolesan	41
2.	Mekanisme Pemolesan.....	42
3.	Peralatan untuk <i>Polishing</i>	42
4.	Bahan untuk <i>Polishing</i>	43
5.	Metode <i>Polishing</i>	44
E.	Kesehatan dan Keselamatan Kerja.....	44
1.	Tujuan Kesehatan dan Keselamatan Kerja.....	44
2.	Alat Kesehatan dan Keselamatan Kerja	45

BAB III KONSEP RANCANGAN

A.	Perancangan Perbaikan Bodi dan Pengecatan	47
1.	Rancangan Perbaikan Bodi	47
2.	Rancangan Pengecatan.....	48
3.	Perkiraan Luas Permukaan yang Akan Diperbaiki	49
B.	Analisa Kebutuhan Alat	49
C.	Analisa Kebutuhan Bahan	50
1.	<i>Masking Paper</i> dan Isolasi Kertas	50
2.	<i>Epoxy Primer</i>	50
3.	Dempul (<i>putty</i>)	50
4.	<i>Epoxy Surfacer</i>	52
5.	Cat Warna Dasar (<i>Mist Coat</i>)	53
6.	Cat Warna (<i>Colour Coat</i>)	53
7.	<i>Clear</i>	54

8. Buffing Compound dan Kit	54
9. Amplas atau Sandpaper	54
10. Thinner	55
D. Kebutuhan Bahan Baku dan Kalkulasi Biaya	56
E. Perencanaan Waktu Pengerjaan	56
F. Rencana Pengujian	57

BAB IV PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pengecatan	60
1. Proses Perbaikan Bodi dan Pengecatan pada mobil Daihatsu Charade 1982	60
2. Proses Pengalikasian Cat Warna Dasar (Mist Coat)	66
3. Proses Pengalikasian Cat Warna (Top Coat)	68
4. Aplikasi Clear Sikkens HS	68
5. Proses <i>Polishing</i>	70
B. Hasil Pengecatan	70
1. Hasil Perbaikan Bodi dan Pengecatan mobil Daihatsu Charade 1982	70
2. Hasil Penilaian	73
C. Pembahasan.....	79
1. Hasil Perbaikan Cat.....	79
2. Hasil Penilaian Pengecatan	82
3. Permasalahan Pengaecatan	84

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	85
B. Keterbatasan	86
C. Saran	86

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Palu <i>on-dolly</i>	8
Gambar 2. Palu <i>off-dolly</i>	8
Gambar 3. Amplas <i>type roll</i>	14
Gambar 4. Amplas lembaran.....	14
Gambar 5. <i>Hand Block</i>	16
Gambar 6. Mesin Gerinda.....	16
Gambar 7. <i>Air Duster Gun</i>	17
Gambar 8. <i>Gravity Feed</i>	18
Gambar 9. <i>Suction-Feed</i>	18
Gambar 10. <i>Mixing Plate</i>	19
Gambar 11. <i>Spatula</i>	19
Gambar 12. Ruang cat.....	20
Gambar 13. Mengidentifikasi Cat	21
Gambar 14. Menilai Perluasan Permukaan Dengan Lampu <i>Fluorescent</i>	22
Gambar 15. Pemeriksaan Secara <i>Visual</i>	22
Gambar 16. Menilai Dengan <i>Straightedge</i>	23
Gambar 17. Petunjuk Mengupas Cat	23
Gambar 18. Langkah Proses <i>Feathering</i>	24
Gambar 18. Langkah Proses Membersihkan <i>Grease (Cleaning)</i>	24
Gambar 20. Langkah Proses Menghilangkan <i>Grease (Degreasing)</i>	25
Gambar 21. Proses Aplikasi <i>Primer</i>	26
Gambar 22. Pengaplikasian <i>Putty</i>	27
Gambar 23. Jarak Pengecatan	35
Gambar 24. Posisi Penyemprotan	36
Gambar 25 Kecepatan Konstan.....	36
Gambar 26. <i>Overlapping</i>	37
Gambar 27. Kacamata Pengaman	45
Gambar 28. Masker Partikel	45
Gambar 29. Masker Gas.....	46
Gambar 30. Pakaian Kerja Pengecatan	46
Gambar 31. Sarung Tangan dan Sarung Tangan Tahan Pelarut	46
Gambar 32. Sepatu Pengaman	46
Gambar 32. Kerusakan Permukaan pada Kap Mesin `	61
Gambar 33. Kerusakan Permukaan pada <i>Fender</i> Kiri	61
Gambar 34 Kerusakan Permukaan pada <i>Fender</i> Kanan	62
Gambar 35. Pengaplikasian <i>Epoxy Primer</i>	63
Gambar 36. Proses Aplikasi <i>Putty</i> Bagian <i>Fender</i>	64
Gambar 37. <i>Masking</i> pada Kaca Depan.....	65
Gambar 38. Pengaplikasian Warna Dasar.....	67
Gambar 39. Hasil Pengecatan Ulang Bagian <i>Hood</i>	71
Gambar 40. Hasil Pengecatan Ulang <i>Front Fender</i> Bagian Kiri	72
Gambar 41. Hasil Pengecatan Ulang Front <i>Fender</i> Bagian Kanan.....	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. <i>Grit</i> amplas dan kegunaanya.....	15
Tabel 2. Tipe Cat Yang Bereaksi Dengan <i>Thinner</i>	21
Tabel 3. Peralatan Perbaikan Bodi dan Pengecatan	49
Tabel 4. Kebutuhan Amplas.....	55
Tabel 5. Kalkulasi Biaya.....	56
Tabel 6. Rencana Pengerjaan Proyek Akhir	57
Tabel 7. Indikator Untuk Kualitas Hasil Pengecatan.....	58
Tabel 8. Indikator Untuk Cacat Hasil Pengecatan	58
Tabel 9. Hasil Penilaian Kerataan Permukaan Cat	74
Tabel 10. Hasil Penilaian Daya Kilap Cat	74
Tabel 11. Hasil Penilaian Tekstur Cat.....	75
Tabel 12. Hasil Penilaian Daya Tahan Cat	75
Tabel 13. Hasil Penilaian Cacat Pengecatan Cat	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Bimbingan Pembuatan Laporan Proyek Akhir

Lampiran 2. Angket Penilaian

Lampiran 2. Bukti Selesai Revisi Proyek Akhir D3

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pertumbuhan industri transportasi saat ini berkembang semakin maju, terutama pada transportasi darat. Kemajuan tersebut sangat berpengaruh pada masyarakat, hal itu terbukti adanya persaingan yang ketat antar industri transportasi darat yang berlomba-lomba mencapai target penjualan terbanyak. Antar perusahaan saling bersaing memikat daya tarik masyarakat untuk membeli produk kendaraan yang mereka hasilkan. Adanya produk kendaraan baru yang industri ciptakan sesuai dengan apa yang diinginkan oleh masyarakat seakan-akan menghilangkan kendaraan lawas dan mengganti dengan produk kendaraan modern, yang menitikberatkan pada teknologi kendaraan dan kemewahan tampilan bodi kendaraan, baik *interior* maupun *exterior* untuk memikat masyarakat. Sehingga kendaraan lawas akan kurang diperhatikan, maka kendaraan tua itu akan semakin banyak menumpuk tidak terpakai dan tidak terawat, akibatnya akan menjadi barang ronsok yang tidak mempunyai daya guna, daya jual, apalagi daya tarik/minat orang untuk memiliki. Untuk kalangan masyarakat menengah kebawah masih belum mampu untuk membeli mobil yang baru, sehingga banyak mobil berumur tua masih banyak dipakai dengan kondisi seadanya.

Kondisi bodi dan cat pada kendaraan merupakan hal penting yang harus diperhatikan karena menyangkut dengan nilai estetika/keindahan dari sebuah kendaraan. Pada kendaraan-kendaraan tua akan banyak terdapat kerusakan,

misalnya dempul/*putty* yang terangkat, pengeroposan pada bagian lantai, atap serta pintu dan yang paling sering adalah warna cat yang sudah kusam/memudar. Proses perbaikan dan pengecatan ulang merupakan salah satu upaya untuk mendapatkan kondisi kendaraan dengan bentuk bodi dan warna yang diinginkan.

Proyek akhir yang menjadi salah satu wadah kreatifitas mahasiswa dan inovasi dari hasil pemikiran mahasiswa saat ini telah berkembang tidak hanya dalam lingkup menghasilkan barang atau produk, namun saat ini proyek akhir menyentuh dalam sektor jasa, salah satunya perbaikan/rekondisi serta pengecatan ulang bodi kendaraan. Seiring dengan kemajuan teknologi modifikasi, kendaraan tua juga bisa dibangun menjadi kendaraan yang tidak kalah dengan kendaraan baru. Ditinjau dari pengamatan ini, maka memungkinkan untuk membuka usaha di bidang pengecatan, guna menambah daya tarik dari segi tampilan atau dari sisi luarnya saja.

Kendaraan Daihatsu Charade tahun 1982 merupakan salah satu contoh kendaraan tua yang tidak terawat sehingga dapat mempengaruhi harga jualnya. Daihatsu Charade tersebut mengalami berbagai musim yaitu musim kemarau dan musim hujan selama bertahun-tahun. Sehingga banyak komponen plat bodi dan lapisan cat yang tidak kuat bertahan dengan perubahan musim tersebut. Oleh sebab itu harus diadakan perbaikan pada kendaraan Daihatsu charade tahun 1982 agar kendaraan tersebut tidak kalah bersaing dengan kendaraan sekarang dan tidak dianggap sebagai rongsokan.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu adanya perbaikan bodi dan pengecatan ulang pada mobil tersebut, agar tampilan/estetika dapat dicapai

kembali. Sehingga tidak menjadi barang ronsok lagi, memiliki daya jual, dan masyarakat tertarik untuk memilikinya kembali. Berdasarkan alasan tersebut maka proyek akhir ini dikerjakan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, mobil Daihatsu Charade tahun 1982 ini terdapat banyak kerusakan, sehingga mempengaruhi nilai estetika dan daya tarik masyarakat untuk memilikinya. Kerusakan yang terjadi pada mobil Daihatsu Charade tahun 1982 diantaranya :

Pada bagian fender dan kap mesin terdapat kerusakan yaitu terjadinya pengangkatan dempul serta pemudaran warna cat di hampir seluruh permukaan bodi sehingga tidak menarik. Pada bagian bemper terdapat kerusakan pemudaran warna cat, permukaan bumper yang tidak rata dan bengkok. Berdasarkan uraian kerusakan yang terjadi pada mobil Daihatsu Charade tahun 1982, maka perlu dilakukan perbaikan body dan pengecatan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas diketahui ada banyak bagian kerusakan pada Daihatsu charade tahun 1982, maka diperlukan pembatasan masalah agar lebih fokus dalam proses pengerjaannya. Proyek akhir ini dibatasi khusus pada perbaikan bodi dan pengecatan ulang bagian kap mesin, *fender* dan *bumper* depan. Bagian yang lain akan dibahas oleh anggota kelompok yang lain. Bagian ini di ambil sesuai dengan persetujuan dari semua anggota yang lain, yang sebelumnya sudah di diskusikan secara terbuka antara anggota yang lain.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana proses perbaikan bodi dan persiapan permukaan mobil Daihatsu Charade tahun 1982 pada bagian kap mesin, fender dan bemper depan?
2. Bagaimana proses pengecatan hingga proses *polishing* mobil Daihatsu Charade tahun 1982 pada bagian kap mesin, fender dan bemper depan ?
3. Bagaimana kualitas hasil yang diperoleh pada mobil Daihatsu Charade tahun 1982 pada bagian kap mesin, fender dan bemper depan?

E. Tujuan

Berdasarkan uraian tersebut, maka tujuan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui Proses perbaikan bodi dan persiapan permukaan mobil Daihatsu Charade tahun 1982 pada bagian kep mesin, fender dan bemper depan secara efisien.
2. Mengetahui proses pengecatan hingga proses *polishing* mobil Daihatsu Charade tahun 1982 pada bagian kep mesin, fender dan bemper depan secara efisien.
3. Melakukan penilaian untuk mengetahui bagaimana kualitas hasil perbaikan bodi dan pengecatan mobil Daihatsu Charade tahun 1982 pada bagian kep mesin, fender dan bemper depan.

F. Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari tugas akhir ini antara lain sebagai berikut :

1. Mengetahui proses perbaikan bodi, proses persiapan permukaan, teknik pengecatan hingga proses *polishing* yang benar.
2. Dapat memperbaiki bodi dan mengacat kendaraan tanpa harus mengeluarkan biaya mahal, karena sudah mengetahui teknik dan cara yang benar.

G. Keaslian Gagasan

Gagasan untuk melakukan perbaikan cat yang dilakukan pada mobil Daihatsu Charade tahun 1982 dilandasi karena terjadinya kerusakan bodi dikarenakan faktor usia dan kurangnya perawatan serta penurunan kualitas cat yang menyebabkan berkurangnya nilai estetika pada kendaraan tersebut. Hal serupa sudah pernah dilakukan dan dijadikan sebagai proyek akhir pada kendaraan yang berbeda. Sehingga hal ini merupakan inovasi dari proyek akhir yang serupa pernah dilakukan. Kerusakan yang terjadi dan penurunan kualitas cat pada mobil Daihatsu Charade tahun 1982 diperbaiki dengan cara melakukan perbaikan bodi dan pengecatan ulang. Serta adanya keinginan untuk melakukan penggantian warna dari earna biru kewarna putih sesuai dengan STNK karena dilakukannya pengecatan ulang secara menyeluruh pada bodi kendaraan.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Pengecatan ulang mobil Daihatsu Charade tahun 1982 ini meliputi perbaikan bodi kendaraan, mempersiapkan permukaan sebelum pengecatan, dan melakukan proses pengecatan ulang pada bodi kendaraan. Agar tujuan tersebut dapat tercapai, maka dibutuhkan ketelitian dan kecermatan dalam melakukan keseluruhan proses yang akan dilakukan. Selain itu juga perlu memperhatikan teori-teori yang dapat dijadikan acuan dalam mengerjakan proses pengecatan ulang sehingga hasil akhir yang didapatkan seuai dengan yang diharapkan.

Dengan memahami tentang teori dasar pengecatan dan perbaikan bodi kendaraan maka dapat mengenali jenis kerusakan yang terjadi pada kendaraan dan cara mengatasi kerusakannya. Pemahaman tentang teori dasar pengecatan dan perbaikan bodi kendaraan sangat berguna, karena setiap jenis kerusakan berbeda penanganannya. Oleh karena itu, berikut tinjauan mengenai konsep dan teori yang mendasari proses perbaikan dan pengecatan bodi kendaraan pada mobil Daihatsu Charade tahun 1982 .

A. Perbaikan Bodи Kendaraan

1. Tujuan Perbaikan Bodи Kendaraan

Perbaikan bodi bertujuan memperbaiki kerusakan bodi pada kendaraan seperti terjadinya korosi/pengeroposan yang kemungkinan dikarenakan faktor usia, kurangnya perawatan bahkan kecelakaan yang mengakibatkan perubahan bentuk bodi kendaraan. Sehingga, dengan

adanya perbaikan diharapkan kembali seperti bentuk semula atau bentuk yang diinginkan.

2. Metode Perbaikan Bodi Kendaraan

Perbaikan bodi terdapat berapa metode perbaikan. Metode yang akan digunakan untuk memperbaiki bodi kendaraan tergantung dari kualitas pekerjaan yang diharapkan, peralatan yang dimiliki, jenis kerusakan yang terjadi, nilai/harga kendaraan. (Gunadi,2008:398-399).

Berikut metode-metode perbaikan bodi kendaraan:

a. Teknik *vacuum cup*

Apabila terjadi kerusakan plat bodi kendaraan akibat benturan yang menyebabkan mulurnya plat bodi, namun tidak melebihi batas elastisitas, dapat diperbaiki dengan menggunakan *vacuum cup*.

b. Teknik batang penarik dengan *sliding hammer*

Teknik ini dilakukan bila terdapat penyok atau kerusakan yang membentuk sudut sehingga mempunyai kekuatan yang lebih besar.

c. Reparasi panel dengan alat hidrolik

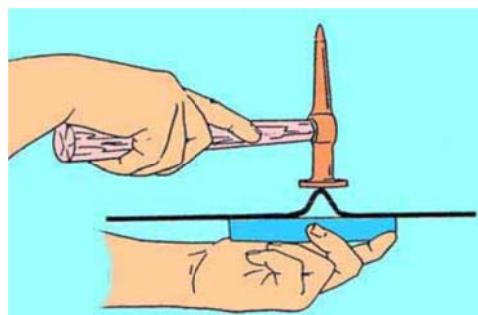
Adalah perbaikan bodi kendaraan dengan memanfaatkan alat bantu tekanan hidrolik. Jadi teknik ini dengan cara plat atau panel yang penyok langsung ditarik dengan alat hidrolik.

d. Teknik batang pengungkit

Teknik ini digunakan apabila kerusakan terjadi pada bagian yang sempit atau sulit dijangkau.

e. Teknik palu *on dolly*

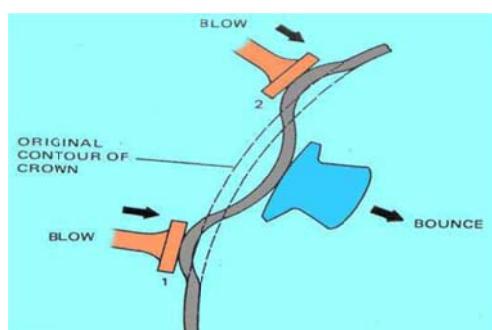
Palu *on dolly* memiliki beragam bentuk dan ukuran. Pemilahan dan penggunaannya didasarkan pada jenis pekerjaan yang akan dilakukan. Teknik palu *on dolly* dilakukan dengan cara memukulkan palu pada bagian plat yang terjadi kerusakan, sedangkan pada bagian bawahnya dilandasi dengan *dolly*.



Gambar 1. Palu *on-dolly* (Herminarto,2013:95)

f. Teknik off *dolly* dilakukan dengan memukulkan palu tidak

Pada bidang yang penyok ke dalam dilandasi *dolly*, kemudian palu dipukulkan pada bidang yang penyok keluar atau disekitar bidang yang dilandasi *dolly*. Plat bodi akan menerima tekanan dari palu tapi *dolly* menahan plat dan memberikan tekanan yang berlawanan dengan tekanan dari palu.



Gambar 2. Palu *off-dolly* (Herminarto,2013:96)

g. Teknik pengikiran

Teknik pengikiran dilakukan dengan cara meratakan permukaan plat dengan cara mengikis plat bodi tersebut.

h. Teknik *hot shrinking*

Teknik *hot shrinking* ini dilakukan dengan memanfaatkan sifat dari logam yang dipanaskan dan didinginkan. Logam yang dipanaskan hingga mengembang akan memuai penyok, kemudian didinginkan dengan air secara tiba-tiba akan mengkerut.

i. Teknik pemotongan bodi

Teknik pemotongan bodi dilakukan apabila kerusakan plat bodi terlalu parah. Teknik ini dilakukan dengan memotong plat bodi yang rusak parah dan diganti dengan plat yang baru yang dibentuk menyerupai bentuk plat bodi kendaraan yang akan diganti.

B. Persiapan Permukaan Bodi Kendaraan

1. Tujuan Persiapan Permukaan

Persiapan permukaan adalah persyaratan umum yang digunakan untuk menjelaskan semua pekerjaan yang meliputi pemulihan suatu kerusakan atau penggantian plat bodi, untuk membuat satu pekerjaan dasar yang baik bagi *top-coating* (Anonim,tth:1).

Mempersiapkan permukaan yang akan dicat dengan baik akan menentukan kualitas pengecatan akhir yang maksimal, karena pada umumnya kegagalan pengecatan dipengaruhi oleh persiapan permukaan yang tidak baik. Indikator dari permukaan yang baik dinilai dari kerataan

permukaan, kehalusan permukaan, kebersihan permukaan dari karat, lemak, dan kotoran lainnya (Gunadi,2008:476).

2. Material Persiapan permukaan

a. *Primer*

Primer berfungsi untuk mencegah karat, memberikan daya lekat pada permukaan lapisan atau plat dan memberikan dasar yang kuat untuk lapisan berikutnya. *Primer* biasanya digunakan dalam lapisan yang sangat tipis dan tidak memerlukan pengamplasan. *Primer* memiliki beberapa tipe :

1) *Wash Primer*

Wash primer disebut pula *etching primer*, memiliki komponen utama *vinyl butyralresin* dan *zinchromate pigment* anti karat, dimana telah ditambahkan *hardener* yang bahan utamanya *phosphoric acid*. *Wash primer* digunakan langsung pada metal (*bare metal*), membentuk lapisan konversi kimia pada permukaan metal (*bare metal*). *Wash primer* memperbaiki pencegahan karat pada material dasar dan meratakan *adesi* pada lapisan *coat* berikutnya (Anonim,tth:2).

2) *Lacquer Primer*

Terdiri dari *nitrocellulose* dan *alkyd resin*, *lacquer primer* dapat cepat mengering dan mudah penggunaannya, sekalipun pencegahan karat dan karakteristik *adhesi* tidak sekuat *primer* tipe dua komponen(Anonim,tth:2).

3) *Urethane Primer*

Komponen ini terdiri dari *alkyed resin* merupakan *primer* tipe dua komponen yang menggunakan *polyisocyanate* sebagai *hardener*. *Urethane primer* memberikan ketahanan karat dan karakteristik *adhesi* yang sangat baik (Anonim,tth:2).

4) *Epoxy Primer*

Terbuat dari *epoxy resin*, merupakan *primer* tipe dua komponen yang menggunakan *amine* sebagai *hardener*. *Epoxy primer* memberikan ketahanan karat dan karakteristik *adhesi* yang sangat baik (Anonim,tth: 2).

b. *Putty* (Dempul)

Putty adalah lapisan dasar (*under coat*) seperti part, digunakan untuk mengisi bagian yang penyok dan membuat permukaan halus. Ada beberapa tipe *putty* yang berbeda-beda tergantung kedalaman penyokan yang harus diisi dan material yang akan digunakan. Biasanya spatula digunakan untuk mengoles suatu lapisan yang tebal untuk mengisinya, dan kemudian dihaluskan dengan amplas (Anonim,tth: 3).

Berikut ini jenis-jenis *putty* :

1) *Polyester Putty*

Terbuat dari *polyester resin* tidak jenuh, merupakan *putty* tipe dua-komponen yang menggunakan *organic proide* sebagai *hardner*, Berbagai tipe putty, tergantung pada penggunaan, dijual

oleh supplier yang berbeda-beda. Pada umumnya *putty* ini mengandung *extender pigment* dan digunakan untuk membentuk lapisan yang tebal dan mudah mengamplasnya, tapi mempunyai tekstur kasar (Anonim,tth: 3).

2) *Epoxy Putty*

Terdiri dari *epoxy resin*, merupakan *putty* tipe dua-komponen yang menggunakan *anime* sebagai *hardener*. Oleh karena sangat baiknya ketahanan karat dan *adhesi* terhadap berbagai material dasar, maka *epoxy putty* sering digunakan untuk memperbaiki *resin part*. Dalam hal pengeringan, pembentukan, pengamplasan material ini lebih buruk dari *polister putty* (Anonim,tth: 3).

3) *Lacquer Putty*

Ini adalah *putty* satu-komponen, yang utama terbuat dari *nitrocellulose* dan *alkyd* atau *acrylic resin*. *Putty* ini digunakan untuk mengisi bekas goresan, lubang kecil sebelum aplikasi *surface* (Anonim,tth: 3).

c. *Surfacer*

Surfacer adalah cat lapisan kedua yang disemprotkan di atas primer, *putty*, atau lapisan dasar lainnya. Sifat-sifat dari *surfacer* adalah mengisi penyok kecil atau goresan kertas, mencegah penyerapan *top coat*, dan meratakan *adhesi* antara *undercoat* dan *top coat* (Anonim,tth: 3).

Surfacer terbagi dalam tiga jenis, yaitu:

- 1) *Lacquer surfacer*, jenis ini banyak digunakan karena cepat kering dan mudah dalam penggunaannya. Tetapi karakteristik pelapisannya kurang baik dibandingkan *surfacer* lain.
- 2) *Urethane surfacer*, jenis *surfacer* ini memberikan kemampuan pelapisan yang sangat baik. Kekurangan dari jenis ini adalah pengeringan yang lambat. Untuk pengeringan membutuhkan temperatur 60°C (140°F).
- 3) *Thermosetting amino alkyd surfacer*, jenis *surfacer* ini memerlukan pemanasan dengan temperatur 90°C sampai 120°C (190°F sampai 240°F) untuk proses pengeringan, tetapi jenis ini memberikan kemampuan pelapisan yang sama seperti mobil baru.

3. Alat-alat Persiapan Permukaan

Pengecatan mobil membutuhkan beberapa peralatan pendukung dan bahan-bahan persiapan permukaan yang bermutu guna mendapatkan hasil pengecatan yang baik, peralatan tersebut akan dijelaskan di bawah ini.

a. Amplas (*Sandpaper*)

Amplas digunakan untuk mengikis cat, dan mengikis dempul, amplas ini dapat dikenakan pada *sander* dan *hand block*. Tersedia dalam bermacam – macam bentuk, material, serta kekasarannya.

1) Klasifikasi Bentuk

Amplas dibagi menjadi dua bentuk yaitu *type roll* dan tipe lembaran.



Gambar 3. Amplas *type roll*

(<http://hartonotools.com/shop/amplas-roll/>)



Gambar 4. Amplas lembaran
(<http://www.rawrdenim.com/wp-content/uploads/2011/08/sandpaper.jpeg>)

2) Klasifikasi Material

Material pada amplas di klasifikasikan menjadi dua yaitu material belakang dan material partikel *abrasif*.

a) Material belakang

Material belakang dibagi menjadi empat macam yaitu kertas, kertas tahan air, kain, dan *fiberglass*.

b) Material partikel *abrasif*

Material partikel *abrasif* dibagi menjadi dua yaitu *silicon carbide* dan *oxidized alumunium*.

3) Klasifikasi kekasaran (*Grit*)

Nomor *grit* biasanya dicetak pada bagian belakang amplas.

Semakin besar *grit*, semakin halus partikel *abrasif*nya. Rentang normal dari 34 nomor *grit* yang digunakan untuk pengecatan automotif adalah antara # 60 sampai # 2000.

Tabel 1. *Grit* amplas dan kegunaanya (Anonim,tth: 12)

<i>Grit</i>	#60	#80	#120	#240	#600	#1000	#1500	#2000
Tipe pekerjaan	Mengupas cat							
			Mengamplas dempul					
					Mengamplas surfacer			
							Mengamplas setelah top coat	

b. Blok Tangan (*Hand Block*)

Blok tangan adalah blok dimana amplas ditempelkan dan digunakan untuk pengamplasan manual supaya hasilnya rata pada seluruh permukaan. Ada yang berbentuk datar dan ada pula yang mempunyai atau sudut (Anonim,tth:13).

Pada penggerjaan proyek akhir menggunakan *hand block* yang terbuat dari sandal jepit dan kayu yang rata permukaannya. *Hand block* yang terbuat dari sandal jepit digunakan pada permukaan bodi kendaraan yang tidak terlalu luas dan pada lekukan permukaan bodi

kendaraan sehingga seluruh permukaan rata pada saat dilakukan proses pengamplasan, sedangkan *hand block* yang terbuat dari kayu digunakan pada permukaan bodi kendaraan yang luas dan tidak terdapat lekukan atau *nut* (garis bodi kendaraan) sehingga pada proses penggerjaannya cepat dan rata.



Gambar 5. *Hand Block*

(<http://3mcollision.com/products/tools/abrasive-blocks/3m-stikit-hand-block-soft-05442.html>)

c. *Sander*

Sander adalah alat mekanis untuk menempelkan lembaran amplas, dan digunakan untuk mengamplas lapisan cat, *putty* dan *surfacer*.

d. Mesin Gerinda

Mesin gerinda adalah mesin bertenaga listrik yang digunakan untuk memotong plat, meratakan dan membersihkan benda kerja setelah pengelasan.



Gambar 6. Mesin Gerinda
(<http://i975.photobucket.com/albums/ae234/imfaros/DSC00765.jpg>)

e. *Air Duster Gun*

Air duster gun digunakan untuk membersihkan benda kerja, untuk menghilangkan kotoran dan debu yang menempel pada benda kerja.

Air duster gun adalah alat yang menggunakan udara bertekanan.



Gambar 7. *Air Duster Gun*
[\(http://www.dino_power.com/
 air_duster_guns_blowing_cleaning_washing_gun.html\)](http://www.dino_power.com/air_duster_guns_blowing_cleaning_washing_gun.html)

f. *Air Spray Gun*

Air spray gun adalah suatu alat yang menggunakan udara kompresor untuk menyemprotkan suatu bahan (cair) pada suatu permukaan. Udara dan "bahan" tersebut masuk ke dalam spray gun melalui saluran masing-masing kemudian dicampur dan dikabutkan melalui mulut air cup (Kir Haryana, 1997: 6).

1) *Gravity Feed Gun*

Gravity Feed Gun adalah *spray gun* dengan *paint cup* terletak di atas *spry gun body* (Herminarto Sofyan, 2013:52).

Tipe *air spray gun* yang sering digunakan yaitu:



Gambar 8. *Gravity Feed* (Herminarto Sofyan, 2013:52)

2) *Suction-feed*

Suction-feed adalah *spray gun* dengan *paint cup* terletak di bawah *spry gun body* (Herminarto Sofyan, 2013:52).



Gambar 9. *Suction-Feed* (Herminarto Sofyan, 2013:52)

g. Batang Pengaduk (*Agitating Rod*)

Agitating rod digunakan untuk mengaduk *surfacer* dan *thinner* agar dapat tercampur dengan homogen dan membantu mengeluarkan campuran dari dalam kaleng.

h. *Mixing Plate* dan *Spatula*

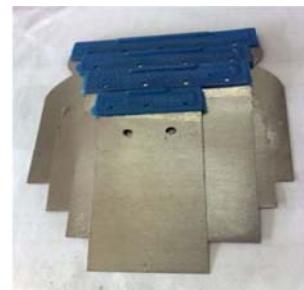
Mixing plate adalah tempat untuk mencampur *putty* dengan menggunakan *spatula* yang terbuat dari metal, kaca atau plastik.

Selain untuk mencampur *putty*, *spatula* juga untuk mengaplikasikan *putty* pada permukaan kerja, terbuat dari metal atau plastik.



Gambar 10. *Mixing Plate*

(http://bukugambar.files.wordpress.com/2008/06/buku_howtodempul-02.jpg?w=440&h=293)



Gambar 11. *Spatula*
(<http://www.anekamaju.com/117-kapi-kapec>)

i. *Masking Paper*

Kertas yang digunakan untuk menutup area yang tidak boleh terkena *primer* atau *surfacer* disebut *masking paper*. Biasanya satu rol *masking paper* dipasangkan pada *paper dispenser*, yang juga terdapat *masking tape*. *Masking tape* melekat pada *masking paper* secara otomatis keduanya keluar bersama-sama pada saat *paper* ditarik (Anonim,tth:17). Biasanya dapat menggunakan kertas koran yang ditempelkan dengan isolasi kertas.

j. Ruang Cat

Ruang cat adalah tempat berventilasi dan aman untuk melakukan proses pengecatan.



Gambar 12. Ruang cat (Gunadi,2008:447)

k. Jidar

Jidar digunakan untuk meratakan *putty* pada bagian permukaan bodi kendaraan yang luas, sehingga aplikasi *putty* pada bagian permukaan bodi kendaraan luas mendapatkan hasil yang baik dan maksimal. Jidar dapat berupa plat panjang yang lurus misalnya penggaris baja.

4. Tindakan Pada Lapisan Bawah (*Substrate Treatment*)

Tindakan pada lapisan bawah sangat perlu dilakukan karena pada lapisan bawah merupakan kegiatan pertama yang harus dilakukan dalam proses pengecatan dan sangat mempengaruhi hasil dari proses selanjutnya yaitu proses pengecatan.

Tujuan dari tindakan pada lapisan bawah adalah mencegah plat dari karat, memberikan daya rekat pada lapisan cat sehingga cat tidak mengelupas, mengembalikan kerusakan seperti semula, merapatkan

permukaan yang akan dicat untuk mencegah penyerapan cat sehingga cat akan mengkilap.

a. Metode dan Kriteria Identifikasi

Identifikasi tipe cat dilakukan untuk menghindari masalah pada saat pengecatan. Apabila terjadi kesalahan identifikasi tipe cat maka bisa terjadi peresapan *thinner* dari *top coat* ke cat lama sehingga menimbulkan bentuk keriput (mengkerut) pada permukaan yang dicat. Cara mengidentifikasi tipe cat adalah dengan menggosokkan kain lap yang dibasahi *thinner lacquer* ke permukaan cat lama. Apabila cat tidak luntur ke kain lap berarti cat lama adalah tipe *bake* atau *urethane*. Sebaliknya apabila cat luntur berarti menunjukkan bahwa cat lama adalah dari tipe *lacquer*.



Gambar 13. Mengidentifikasi Cat (Anonim,tth:18)

Tabel 2. Tipe Cat Yang Bereaksi Dengan *Thinner* (Anonim,tth:18)

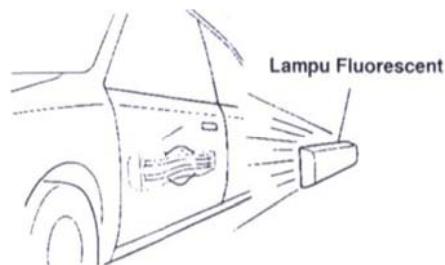
Tipe Cat	Reaksi Pada <i>Thinner Lacquer</i>
<i>Thermosetting Amino Alkyd</i>	Tidak Luntur
<i>Thermosetting Amino Acrylic</i>	
<i>Acrylic Urethane</i>	
<i>Cat Acrylic Laquer</i>	Luntur
<i>Cat Acrylic Laquer</i>	

b. Menilai Perluasan Kerusakan

Menilai perluasan kerusakan ini dapat dilakukan dengan antara lain:

1) Pemeriksaan secara *Visual*

Panel yang disoroti cahaya lampu akan memantulkan kembali cahaya tersebut. Apabila bidang yang diamati beraturan maka bentuk pantulannya pun akan beraturan. Hal ini bisa dilakukan untuk mengamati kerataan permukaan sebuah panel



Gambar 14. Menilai Perluasan Permukaan Dengan Lampu Fluorescent (Anonim,tth:19)

2) Pemeriksaan dengan Sentuhan

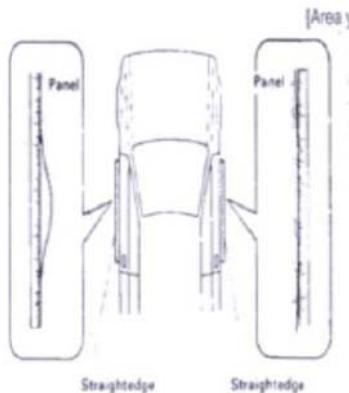
Perbedaan kerataan pada panel yang diperkirakan rusak dapat diamati dengan meraba permukaan panel dengan telapak tangan secara menyeluruh



Gambar 15. Pemeriksaan Secara Visual (Anonim,tth:19)

3) Dengan *Straightedge*

Pemeriksaan kerataan permukaan dilakukan menggunakan *straightedge* yang ditempelkan ke permukaan panel

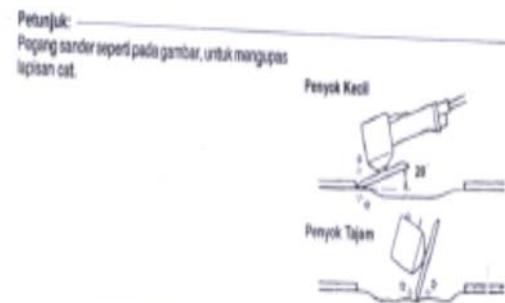


Gambar 16. Menilai Dengan *Straightedge* (Anonim,tth:19)

c. Mengupas Cat

Sekali suatu area mendapat benturan, kemungkinan besar *adhesi* diantara lapisan cat dan metal (*bare metal*) telah terpengaruh (Anonim,tth: 20). Jadi perlu mengupas lapisan cat, untuk mencegah resiko terkupasnya lapisan cat di kemudian hari.

Pengupasan lapisan cat dilakukan dengan menggunakan amplas kasar (*grit* #60 sampai #80). Proses pengupasan ini bisa menggunakan *sander* gerak tunggal atau secara *manual*

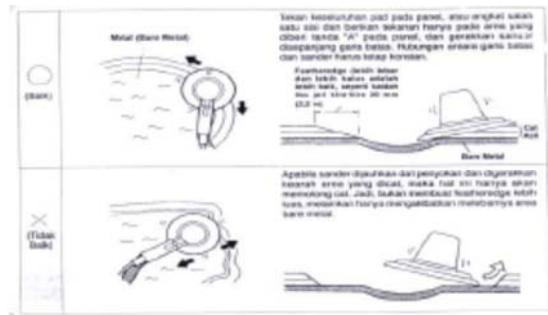


Gambar 17. Petunjuk Mengupas Cat (Anonim,tth: 20)

d. *Feathering*

Lapisan cat yang dikupas memiliki tepi yang tebal untuk membuatnya lebar dan tepi yang halus, tepi lapisan dapat diamplas

untuk mendapatkan bentuk yang landai dan halus dengan proses *featheringedging*. Apabila hal ini tidak dilakukan, maka setelah aplikasi *top coat* akan timbul garis batas yang nyata.



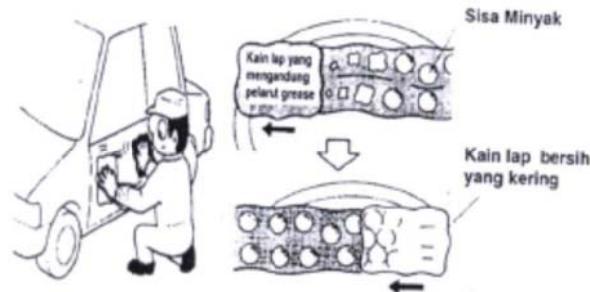
Gambar 18. Langkah Proses *Featheringedging* (Anonim,tth: 21)

e. Membersihkan dan Menghilangkan *Grease* (*Cleaning And Degreasing*)

Permukaan bodi kendaraan harus bersih dari debu dan partikel hasil pengamplasan serta dari *grease* dan minyak. Proses pembersihan dapat dilakukan dengan meniupkan udara bertekanan pada permukaan dan kemudian menggunakan kain lap yang dibasahi bahan pelarut *grease* untuk menghilangkan *grease*. Terakhir adalah mengusapkan kain lap yang kering dan bersih ke permukaan bodi.



Gambar 19. Langkah Proses Membersihkan *Grease* (*Cleaning*)
(Anonim,tth: 21)



Gambar 20. Langkah Proses Menghilangkan *Grease* (*Degreasing*)
(Anonim,tth: 22)

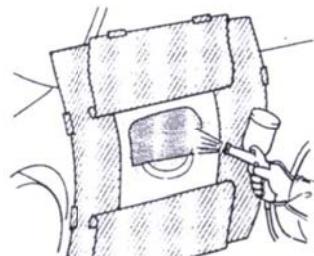
f. *Masking*

Masking adalah menutup bagian bodi kendaraan yang seharusnya tidak dicat agar tidak tersemprot cat atau terkena debu yang dihasilkan pada saat proses *spraying*.

Pemilihan material *masking* yang digunakan menyesuaikan dengan kebutuhan dari metal dasar yang akan dilakukan penggerjaan, hal ini dengan pertimbangan kemudahan penggerjaan dan kehematan dalam menggunakan material *masking*.

g. Aplikasi *Primer*

Aplikasi *primer* pada area yang terdapat metal terbuka adalah untuk mencegah terjadinya karat dan untuk memperbaiki daya lekat. Terdapat dua *primer* yang dapat digunakan yaitu tipe satu komponen, dan tipe dua-komponen. Karena ada beberapa *primer* yang tidak melekat sempurna pada *putty*, maka harus diperhatikan aplikasi yang benar (Anonim,tth: 22).



- ① Bungkuslah area disekitar bagian yang terdapat metal (bare metal) terbuka.
- ② Campurlah hardener dan thinner secara tepat, sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya.
- ③ Semprotkan lapisan tipis [3 sampai 5 μm (0,1 sampai 0,2 mils)].
- ④ Keringkan lapisan selama kurang lebih 10 menit.
- ⑤ Lepas material masking setelah penyemprotan.

Gambar 21. Proses Aplikasi *Primer* (Anonim,tth: 22)

h. Aplikasi Dempul (*Putty*)

1) Memeriksa Penutupan (Pelapisan) *Polyester Putty*

Perkirakan jumlah *Polyester Putty* yang harus disiapkan akan tetapi jangan menyentuh area kerusakan sehingga tidak menimbulkan bekas minyak pada area yang ada.

2) Mencampur *Polyester Putty*

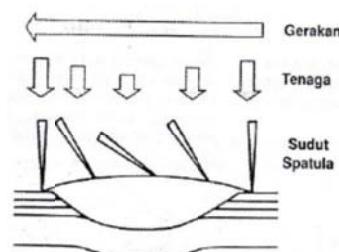
Sering sekali terjadi, *solvent*, *resin* dan *pigmen* di dalam kandungan *putty* menjadi saling terpisah di dalam kaleng. Oleh karena itu *putty* di dalam kaleng tidak bisa digunakan dalam kondisi yang terpisah, maka *putty* harus diaduk terlebih dahulu di dalam kaleng sebelum dikeluarkan. Hal tersebut berlaku juga pada *hardener* di dalam *tube*. Agar isinya dapat tercampur dengan baik, memijat-mijat *tube* sebelum digunakan.

Mengambil sejumlah *putty* yang diperlukan pada *mixing plate*, kemudian menambahkan *hardener* sesuai dengan rasio campuran yang telah ditentukan. Dalam mencampur *putty* ada dua macam yaitu mencampur dengan tumpang tindih dan mencampur dengan pusaran (Anonim,tth: 24)

3) Aplikasi *Putty* Dasar

Proses aplikasi *putty* adalah sebagai berikut:

- a) Pada tahapan pertama, pegang spatula hampir tegak lurus dan kemudian mengikisikan *putty* terhadap permukaan kerja untuk aplikasi lapisan tipis sehingga menjamin *putty* menembus ke dalam goresan yang kecil sekalipun dan lubang kecil (*pin hole*) untuk meratakan *adhesinya*.
- b) Selanjutnya mengubah posisi spatula pada sudut kira-kira 35 sampai 45 derajat dan bisa dilakukan aplikasi *putty* sedikit lebih banyak dari yang diperlukan. Secara bertahap area dari aplikasi *putty* dapat diperluas untuk setiap kali tahapan. Saat mengaplikasi harus dipastikan bahwa aplikasi tipis di sekitar tepi, berbentuk landai, sehingga tidak menimbulkan tepi yang tebal.
- c) Posisi terakhir memegang spatula adalah hampir rata terhadap permukaan kerja untuk meratakan permukaan.



Gamba22. Pengaplikasian *Putty* (Anonim,tth:26)

4) Pengeringan polyester putty

Mengeringkan *putty* biasanya dilakukan selama 20 sampai 30 menit (Anonim,tth:29). Setelah itu *putty* siap untuk diamplas,

Pada cuaca yang berbeda yaitu temperatur rendah atau kelembaban tinggi, proses pengeringan akan membutuhkan waktu lebih lama. Apabila diperlukan bisa menggunakan lampu infra merah atau pengering untuk mempercepatnya tetapi penambahan alat ini jangan sampai terlampau panas karena akan membuat *putty* terurai dan pecah. Pemeriksaan pengeringan dilakukan pada bagian yang tipis karena bagian inilah yang paling lambat mengering.

5) Mengamplas (*sanding*) *putty*

Pengamplasan dilakukan dalam tiga tahapan dengan *grit* amplas yang berbeda dan menggunakan *hand block*. Tahap pertama menggunakan amplas *grit* #80, kemudian *grit* #120 dan terakhir *grit* sekitar #200. Pengamplasan dilakukan ke segala arah. Pengamplasan dilakukan secara basah (menggunakan air) agar partikel hasil pengamplasan tidak beterbangun dan hasilnya baik.

6) Menghilangkan goresan amplas (*paper scratches*) menggunakan amplas *grit* #300 dengan *hand block*. Pengamplasan dilakukan hingga sedikit lebih luas dari area pengamplasan sebelumnya.

C. Pengecatan (*Top Coat*)

1. Tujuan Pengecatan

Pengecatan adalah suatu proses aplikasi cat bentuk cair pada sebuah obyek, untuk membuat lapisan tipis yang kemudian dikeringkan untuk menghasilkan lapisan yang keras atau lapisan cat (Anonim,tth: 1). Fungsi dari pengecatan dapat dilihat melalui beberapa aspek antara lain

a. Aspek Estetika

Pada umumnya keinginan untuk mengcat mobil, dengan alasan cat akan memberi warna dan kilapan pada kendaraan serta meningkatkan aspek estetikanya, yang selanjutnya mempengaruhi daya tarik dari suatu produk. Identifikasi warna juga merupakan tujuan lain dari pengecatan (Anonim,th: 1)

b. Aspek Perlindungan Material

Tujuan dari perlindungan material ini untuk melindungi bodi yang dapat mengalami kerusakan dengan mudah oleh terjadinya korosi dan tidak menjamin kekuatan aslinya, tetapi permukaan material ini dapat dilindungi dengan cat sehingga meningkatkan penggunaannya dalam waktu yang lebih lama.

2. Komponen Cat

Komponen cat berupa cairan kental, cat terdiri dari bahan-bahan kimia seperti di bawah ini, yang apabila dicampur bersama maka akan membentuk suatu konsistensi yang merata. Cat biasanya dilarutkan dengan *thinner*, agar mudah penggunaannya, dalam hal cat tipe dua komponen cat ditambahkan dengan *hardener* (Anonim,th: 2).

a. *Resin*

Resin adalah suatu cairan kental dan transparan yang membentuk lapisan setelah diaplikasikan pada suatu obyek dan mengering. Kandungan *resin* mempunyai pengaruh langsung pada kemampuan cat, seperti: kekerasan, ketahanan *solvent*, serta ketahanan cuaca, dan

berpengaruh juga pada kualitas akhir misalnya: tekstur, kilap dan kemudahan pengamanan.

b. *Pigmen*

Pigmen adalah partikel kecil yang memberi warna dan mengisi cat, *pigmen* tidak dapat tercampur dengan air, oli atau *Solven*, *pigmen* tidak dapat menempel pada obyek lain. Akan tetapi *pigmen* dapat melekat pada obyek lain apabila telah dicampur dengan *resin* dan komponen lainnya dalam bentuk cat.

c. *Solven* dan *Thinner*

Solven dan *thinner* adalah cairan yang melarutkan *resin* dan mempermudah pencampuran *pigmen* dan *resin* dalam proses pembuatan cat. *Thinner* digunakan untuk melarutkan warna dasar cat untuk mendapatkan viskositas yang tepat untuk pengecatan. *Solven* dan *Thinner* menguap apabila cat mengering, dan tidak tinggal dalam *coat*.

d. *Additives*

Additives adalah tipe bahan yang ditambahkan pada cat pada jumlah yang kecil untuk meningkatkan kemampuan cat sesuai dengan tujuan atau aplikasi cat, seperti penambahan bahan *additive plasticizer*, yang berguna menambah daya lentur lapisan cat

e. *Hardeners*

Apabila menggunakan cat dua komponen, *hardener* ditambahkan pada cat, *hardener* bereaksi dengan molekul dari komponen utama untuk membentuk molekul yang lebih besar.

3. Peralatan Pengecatan

Peralatan pengecatan ini sangat perlu digunakan dan dipelajari cara penggunaannya sehingga tidak salah dalam pengoprasiannya, peralatan tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.

a. *Air Spray Gun*

Air spray gun adalah suatu alat yang menggunakan udara kompresor untuk menyemprotkan suatu bahan (cair) pada suatu permukaan. Udara dan "bahan" tersebut masuk ke dalam spray gun melalui saluran masing-masing kemudian dicampur dan dikabutkan melalui mulut air cup (Kir Haryana, 1997: 6).

b. *Paint hanger*

Paint hanger adalah stand untuk menggantung komponen atau part yang kecil untuk disemprot, terutama sangat berguna untuk mengecat *engine hood*, fender dan lainnya yang dapat dilepas (Anonim, tth: 22).

c. Tempat Pencampur Cat (*container*)

Untuk tempat penyampur cat, dapat menggunakan kaleng yang bersih misalnya kaleng thinner bekas.

d. *Agitating Rod*

Tongkat yang terbuat dari metal atau plastik, digunakan untuk mencampur rata *putty*, *surfacer* ataupun *top-coat paint* (Anonim,th: 11).

4. Persiapan Untuk *Top-Coating*

Persiapan-persiapan yang dilakukan sebelum melakukan *top-coat*. Persiapan secara garis besar dapat dibagi menjadi dua group, persiapan kendaraan yang akan dicat dan persiapan cat yang akan diaplikasikan (Herminarto Sofyan, 2013:52). Berikut ini harus dilakukan terlebih dahulu sebelum melakukan aplikasi *top-coat* diantaranya yaitu:

a. Membersihkan *Spray Booth*

Gunakan air duster gun untuk meniup debu dan kotoran dari interior spray booth (termasuk langit-langit), sebelum memasuki ke dalam spray booth. Disamping itu, siram lantai dengan air, untuk menghalangi debu bertebaran, sehingga dengan demikian mencegah terjadinya problem misalnya timbulnya seeds (bintik) pada permukaan yang dicat(Herminarto Sofyan, 2013:97).

b. Meniupkan Udara Pada kendaraan

Menggunakan *air duster gun*, tiupkan udara brtekanan pada permukaan dan area yang berdekatan untuk menjamin bahwa area tersebut benar-benar bebas dari debu, kotoran dan kelembaban sepenuhnya. Pastikan pula untuk meniup debu secara teliti pada celah antara *hood*, *trunk lid* atau *fender*(Herminarto Sofyan, 2013:98).

c. Meniupkan Udara Pada Pakaian Kerja

Untuk menghindari berpindahnya debu dan kotoran pada kendaraan, painter harus mengenakan pakaian painter. Painter juga harus menggunakan air duster gun pada dirinya sendiri, untuk menghilangkan debu atau kotoran sebelum memulai painting (Herminarto Sofyan, 2013:98).

d. Menghilangkan Grease (*Degreasing*)

Menggunakan kain lap bersih dibasahi dengan degresing agent, hapuslah hapuslah permukaan panel untuk melembabkan area. Gunakan kain lap yang bersih dan kering untuk menghapus sisa-sisa oli yang terangkat, sebelum mengering (Herminarto Sofyan, 2013:99).

e. Masking

Tutup bagian bodi kendaraan yang seharusnya tidak dicat agar tidak tersemprot cat atau terkena debu yang dihasilkan pada saat proses spraying.

f. Mencampur Cat

Viskositas cat pada keadaan aslinya adalah terlalu tinggi untuk aplikasi spray gun. Oleh sebab itu, cat harus dilarutkan dengan thinner sampai pada tingkat viskositas yang dapat disemprotkan.Untuk melarutkan cat, gunakanlah tipe thinner seperti yang dianjurkan oleh pabrik pembuatnya (Anonim,th: 31)

5. Proses *Top-Coating*

Top-Coat untuk *Total Body repainting* dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

a. Persiapan Untuk *Top Coating*

Persiapan ini telah dijelaskan pada materi sebelumnya.

b. Menyemprot *Mist Coat*

Pelapisan sedikit cat pada permukaan untuk memungkinkan *coat* terlihat sedikit mengkilap, apabila permukaan terdapat butiran-butiran maka tekanan udara ditambah dan menyemprot area dengan *dry coat* untuk meniup butiran.

c. Menyemprot *Color-Coat*

Pelapisan cat sampai terlihat kilapnya dan lapisan bawah tertutup dengan rata. Apabila tidak tertutup dengan rata, setelah memberikan *flash time* secukupnya sampai *solven* menguap, kemudian menyemprot kembali sampai cat terlihat rata.

d. *Finising*

Menyemprot cat sampai tekstur dan *glos* dari cat menjadi sama

e. *Drying* (Pengeringan)

Setelah proses penyemprotan cat selesai kemudian mengeringkan dengan menunggu 10 sampai 20 menit, untuk proses pengeringan udara dimana selama itu *solvent* di dalam cat menguap secara natural, sebelum permukaan cat dipanaskan. Kemudian proses pengeringan

permukaan selama 50 menit pada suhu 60° sampai 140° (Anonim,th: 35-36).

6. Pengoperasian *Spray Gun*.

a. Menggunakan *Spray gun*

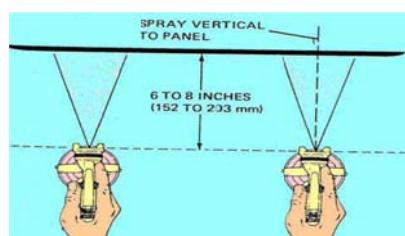
Teknik menggunakan spry gun agar tidak cepat lelah adalah harus rileks tanpa memegang bahu, pundak atau lengan yang menahan *spray gun*. *Spray gun* ditahan dengan ibu jari, telunjuk dan kelingking, sedangkan *trigger* ditarik dengan jari tangan dan jari manis

b. Menggerakkan *Spray Gun*

Ada empat hal penting dalam menggerakkan *spray gun*

1) Jarak pengecatan

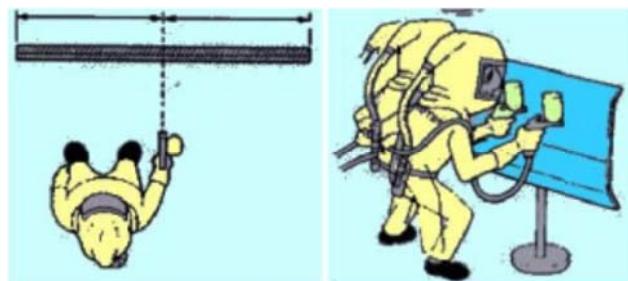
Jarak pengecatan atau jarak *spray gun* terhadap permukaan benda kerja untuk masing-masing cat berbeda, tergantung dari proses dan benda yang akan dicat. Bila terlalu dekat cat akan meleleh, dan apabila terlalu jauh mengakibatkan permukaan menjadi kasar. Untuk jarak penyemprotan yang tidak teratur mengakibatkan hasil pengecatan yang tidak rata dan tidak mengkilap. Jarak *spray gun* secara umum 15 -20 cm, untuk *acrylic lacquer* 10-20 cm dan *enamel*: 15-25 cm (Gunadi, 2008:490-491).



Gambar 23. Jarak pengecatan (Gunadi,2008:490)

2) Sudut Spray Gun

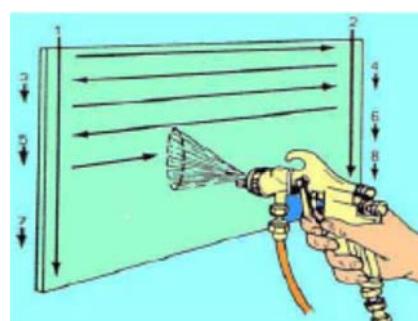
Dalam melakukan penyemprotan cat, posisi badan harus diposisikan sejajar dengan benda kerja serta mengikuti bentuk dari benda kerja, mendatar atau melengkung. Arah penyemprotan harus tegak lurus dengan benda kerja, untuk menghindari kelelahan saat bekerja, pengerajan pengecatan dari atas ke bawah seperti terlihat pada gambar di bawah ini (Gunadi, 2008:491)



Gambar 24. Posisi Penyemprotan (Gunadi,2008:491)

3) Kecepatan Pengecatan

Kecepatan gerak alat semprot hendaknya stabil, karena apabila terlalu lambat maka akan terjadi lelehan, dan apabila terlalu cepat pengecatan kurang rata, dan tidak mengkilap, kecepatan gerak *spray gun* haruslah konstan, kecepatan yang dianjurkan kira-kira 12 feet/detik (Gunadi, 2008:492).



Gambar 25. Kecepatan Konstan (Gunadi, 2008:492)

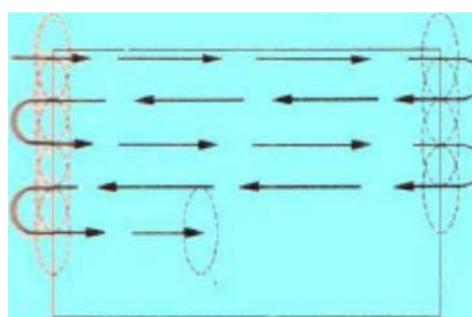
4) Pola Tumpang Tindih (*Overlapping*)

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

Tujuan dari *overlapping* adalah:

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

(Gunadi, 2008:492).



Gambar 26. *Overlapping* (Gunadi, 2008:492)

7. Proses Pengeringan Cat

Proses pengeringan cat adalah proses dimana cat yang tadinya berbentuk cair mulai mengering dan menjadi lapisan keras yang melindungi bagian permukaan kendaraan (Anonim,tth: 7).

Proses pengeringan terdapat dua tipe yaitu:

a. Tipe Penguapan *Solvent*

Apabila *solvent* pada cat menguap, maka cat tipe ini membentuk lapisan, karena molekul *resin* tidak terikat bersama. Cat tipe ini mudah

mengering dan mudah pengunaannya. Beberapa cat yang termasuk tipe penguapan *solvent* adalah NC *lacquer* , NC *acrylic lacquer* (Anonim,tth: 7).

b. Tipe Reaksi

Dalam cat tipe ini, *solvent* dan *thinner* dalam cat menguap, dan *resin* mengering dengan reaksi kimia yang disebut *polymerization*. Setelah cat disempotkan cairan *resin*, *pigmen*, *solvent*, dan *thinner* bercampur bersama. Selama pengeringan *solvent* dan *thinner* menguap dan molekul *resin* perlahan mulai mengikat satu sama lain, melalui reaksi kimia. Setelah mengering dengan sempurna lapisan *coat* bebas dari *solvent* dan *thinner*, reaksi dari kimia dari molekul *resin* selesai, dan membentuk *high-polymer layer* yang padat, sehingga tahan terhadap cuaca luar (Anonim,tth: 8).

c. Tipe *Two-Component Polymerization*

Dalam cat type ini, komponen utama dicampur dengan hardener untuk mempengaruhi reaksi kimia di dalam resin, sehingga cat mengering. Karena reaksi kimia ini dapat berlangsung dalam temperatur ruangan , maka udara panas pada 60° samapai 70° C (140° sampai 158° F) digunakan untuk mempercepat proses pengeringan. Sebagian besar cat yang digunakan di bengkel pengecatan otomotive adalah dari tipe ini (Anonim,tth: 10).

8. Cacat Pengecatan

Cacat pengecatan dapat timbul karena banyak faktor dari kebersihan, proses pengecatan yang kurang baik, dan faktor dari luar. Berikut ini cacat (*defects*) selama *painting* atau setelah *draying*.

a. Bintik/*Seend*

Debu atau partikel asing lainnya yang menempel pada cat selama atau segera setelah pengecatan, disebut *seends*, partikel ini dapat pula berasal dari cat itu sendiri (Anonim,tth: 52).

b. *Beeds/Butiran* (Menyerupai Mata Ikan)

Beeds adalah suatu kondisi cacat pada suatu permukaan cat, disebabkan cat yang mengalir atau terdorong, karena permukaan tercemar oli, gemuk, atau air, maka cat tidak bisa membentuk lapisan di atas oli atau air.

c. Kulit Jeruk/*Orange Peel*

Orange peel adalah suatu istilah pada cacat pengecatan yang menandai penampilan yang tidak seimbang, cacat ini timbul karena film cat tidak mempunyai cukup waktu untuk meratakan dirinya sendiri, karena cat terlalu cepat mengering

d. *Runs/Meleleh*

Kondisi ini dapat juga disebut tetes, cacat pengecatan ini terjadi karena hasil aplikasi pada cat yang berlebihan pada suatu area sehingga cat mengalir membentuk ketebalan yang lebih.

f. *Shrinkage/Mengkerut*

Ada dua kerutan yang dapat terjadi. Yaitu disebabkan oleh *solvent* di dalam *top-coat* segar yang menembus cat lama, menyebabkan cat lama berubah secara internal, sehingga menimbulkan kerutan pada *top-coat*. *Shringkage* lainnya terjadi apabila *top-coat* melunak dan mengembang di bawah panas, dan kemudian mengkerut pada saat dingin (Anonim, 1995: 53).

g. *Pinhole/Lubang Kecil*

Melepuh kemudian meletup yang terjadi di antara plat dan *undercoat*, atau terjadi di antara *undercoat* dan *top-coat* terjadi apabila cat dipanaskan dengan terlampau cepat. Permukaan cat mengeras sebelum *solvent* di dalam *top-coat* menguap, maka *solvent* memaksa meletup keluar dan menghasilkan lubang kecil.

h. *Putty Marks/Tanda Putty*

Tanda *putty* terjadi apabila *putty* nampak pada permukaan *topcoat*. Apabila penambahan antara cat asli dan *putty* berbeda, maka *top-coat solvent* mengakibatkan penyusutan di sepanjang *featheredges*, sehingga timbul tanda *putty* (Anonim, 1995: 54).

i. Goresan Amplas/*Sanding Scrstches*

Goresan amplas dalam lapisan cat asli berkembang dan nampak pada *top-coat*, pada saat *top-coat solvent* berpenetrasi ke dalam *coat* di bawahnya.

j. *Fade/Memudar*

Dikarenakan pengaplikasian kompon pada permukaan cat yang belum benar-benar kering.

D. Metode Pemolesan

1. Tujuan Pemolesan

Istilah pemolesan warna (*polishing*) dalam konteks ini adalah suatu proses pengecatan ulang pada sebagian bodi kendaraan sebagai akibat adanya gangguan pada cat lama. Gangguan tersebut dapat berupa warna cat, atau tekstur. *Polishing* merupakan proses untuk menyamakan permukaan yang dicat sehingga akan menjadi tampak seperti permukaan bagian bodi yang tidak dicat ulang (asli). Dibandingkan dengan permukaan asli, permukaan yang dicat kembali mungkin saja berbeda dalam hal kilapan atau tekstur-nya. Hal demikian biasa terjadi pada pengecatan ulang pada sebagian permukaan bodi atau pada lokasi terbatas (*spot painting*), pengecatan menggunakan sistem kering udara dan pengecatan di ruang terbuka. Kasus yang biasanya terjadi terdapat buntik-bintik (*seds*) atau cat meleleh (*runs*), dan warna cat buram dan kasar. Hal tersebut terjadi karena teknik pengecatan yang digunakan tidak sesuai dengan *standat spraying*, sehingga berakibat cat pada permukaan bodi terlihat tidak rata. Dengan demikian ada perbedaan hasil pengecatan antara permukaan yang dicat kembali dengan permukaan yang dicat lama. Agar kondisi cat yang baru tidak berbeda dengan kondisi cat lama maka permukaan bodi yang baru dicat kembali harus digosok dipoles

sehingga terbentuk permukaan yang halus dan mengkilat, Sama kondisinya dengan cat yang lama. Proses inilah yang disebut dengan *polishing* (Herminarto Sofyan, 2013:125).

2. Mekanisme Pemolesan

Apabila tekstur dari permukaan yang dicat kembali setelah pengecatan dan pengeringan berbeda dengan permukaan cat asli, 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 cat aslinya (Herminarto Sofyan, 2013:126).

3. Peralatan Untuk Polishing

a. Amplas (*Sandpaper*)

Amplas (*sandpaper*) digunakan untuk mengatur tekstur atau untuk menghilangkan bintik-bintik (*seed*) dan lelehan (*runs*). Amplas yang digunakan sebaiknya mempunyai tingkat kekasaran antara #1200 sampai #2000 (Herminarto Sofyan, 2013:128).

b. *Buffers*

Buffers adalah suatu 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 tekstur. Sedangkan *buffer* halus digunakan untuk menghasilkan kilapan atau menghilangkan tanda pusaran (goresan

yang diakibatkan oleh *buffer* ataupun *buffing compound*) (Herminarto Sofyan, 2013:129).

c. *Polisher*

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 (Herminarto Sofyan, 2013:129).

d. Kain lap *flannel*

Kain lap *flannel* adalah kain lap 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 (Herminarto Sofyan, 2013:129).

e. *Buff cleaner*

Buff cleaner digunakan untuk membersihkan *buff*. Digunakan dengan daya putar *polisher*, *compound* yang melekat pada *buff* akan terlepas(Herminarto Sofyan, 2013:130).

4. Bahan untuk *Polishing (Buffing Compound)*

Buffing compoud 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*:

- a. Partikel *abrasive* untuk menggosok permukaan yang dicat.
- b. *Solvent* dan air membuat proses penggosokan.
- c. *Additive* beberapa diantaranya membuat kilap dan yang lainnya mencegah pemisahan elemen (Herminarto Sofyan, 2013:129)

5. Metode *Polishing*

Istilah *polishing* dalam pengecatan adalah pekerjaan menghaluskan permukaan cat setelah melakukan pengecatan. Hasil dari pengecatan masih banyak terkandung debu dan kemungkinan ketebalan yang tidak rata. Untuk melakukan pemolesan, bisa dilakukan dengan bantuan amplas halus terlebih dahulu (jika permukaan terlalu kasar) atau langsung dengan *compound* saja (jika permukaan sudah halus. Cara memoles bisa menggunakan tangan manual, atau lebih baik menggunakan alat pemoles yang akan menghasilkan alur yang stabil (Gunadi,2008:498).

E. Kesehatan dan Keselamatan Kerja

1. Tujuan Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Pengecatan terhadap kendaraan sebagian besar dilakukan dengan metode semprot. Cara ini dianggap paling efektif, terutama pada bagian yang luas. Akan tetapi dikarenakan bahan-bahan pengecatan mengandung unsur-unsur kimia, dengan disemprot menyebabkan banyak partikular berasongan ke berbagai area. Hal ini menyebabkan munculnya bahaya jika tidak menggunakan peralatan keselamatan kerja.

Berbagai macam cat, *hardener*, dan cairan memiliki kandungan kimia beracun yang dapat masuk ke tubuh manusia melalui kulit, dan juga

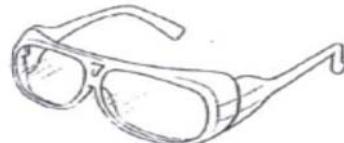
bisa menyebabkan kebakaran, karena sebagian besar bahan dari pengecatan adalah mudah terbakar. Dengan adanya berbagai macam bahaya tersebut, diperlukan tindakan untuk menjaga kesehatan dan keselamatan kerja.

2. Alat Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Ada berbagai alat kesehatan dan keselamatan kerja yang digunakan untuk pengamanan pada saat proses pengerjaan perbaikan bodi dan pengecatan, diantaranya adalah:

a. Kacamata (*Goggles*)

Kacamata ini digunakan untuk melindungi mata dari cat dan thinner, serta dari putty atau partikel yang timbul pada saat pengamplasan (Anonim,tth: 6)



Gambar. 27. Kacamata Pengaman(Anonim,tth: 6)

b. Masker Partikel

Masker partikel harus selalu dipakai disetiap operasi yang ada partikel berterbangan, misalnya, pada saat pengamplasan putty (Anonim,tth:6).



Gambar 28. Masker Partikel (Anonim,tth 6)

c. Masker Gas

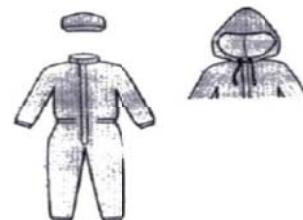
Masker gas adalah alat pelindung yang dirancang untuk mencegah terhirupnya gas-gas organik (udara bercampur uap organiksolvant) melalui mulut atau hidung (Team Toyota B&P, step1: 7)



Gambar 29. Masker Gas (Anonim,tth : 7)

d. Pakaian Kerja dan Topi *Paint technician*

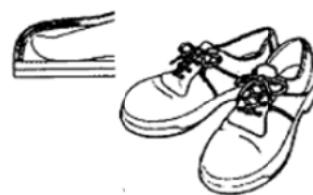
Disamping untuk melindungi badan painter terhadap semprotan cat, juga efektif untuk mengurangi debu (Anonim,tth: 7).



Gambar 30. Pakaian Kerja Pengecatan (Anonim,tth: 7)

e. Sepatu Pengaman

Sepatu ini memiliki plat metal disekililing jari kakai dan sol yang tebal untuk melindungi kaki. Ada pula sepatu pengaman yang memberikan keistimewaan anti-static (Team Toyota B&P, step1: 8).



Gambar 31. Sepatu Pengaman (Anonim,tth: 8)

BAB III

KONSEP RANCANGAN

A. Perancangan Perbaikan Bodi dan pengecatan

Proses pengecatan ulang mobil Daihatsu Charade tahun 1982 melalui beberapa proses dan tahapan pengecatan. Agar proses pengkerjaan berjalan dengan lancar dan dapat meminimalisir kendala, maka diperlukan analisis kebutuhan alat dan bahan. Dengan analisis dapat diketahui peralatan yang harus dipersiapkan sebelum pengkerjaan. Bahan yang diperlukan juga dapat diperkirakan agar dapat dihindari adanya sisa bahan pengecatan, sehingga pengkerjaan dapat dilakukan dengan biaya yang lebih ekonomis.

1. Rancangan Perbaikan Bodi dan Persiapan Permukaan

Perbaikan bodi mobil Daihatsu charade tahun 1982 pada kap mesin, *fender* dan bemper depan. Setelah dilakukan pengamatan dan pemeriksaan dari kendaraan maka dapat dilihat beberapa bagian yang mengalami kerusakan, antara lain sebagai berikut:

a. Kap mesin

Pada bagian ini terdapat kerusakan yaitu terjadinya pengangkatan dempul serta pemudaran warna cat. Rencana perbaikan dari kerusakan yang terjadi di bagian ini dengan mengelupas lapisan cat dan dempul pada bagian yang rusak dengan menggunakan gerinda lalu dilakukan pengamplasan (*featheredging*) serta mengaplikasikan *epoxy primer* dan pendempulan.

b. *Fender Kanan dan Kiri Bagian Depan*

Kerusakan yang terjadi sama dengan kerusakan pada bagian kap mesin. Rencana perbaikan dari kerusakan yang terjadi juga sama yaitu dengan (*featheredging*) serta mengaplikasikan *epoxy primer* dan pendempulan.

c. *Bumper depan*

Kerusakan yang terjadi yaitu pemudaran warna cat, permukaan bumper yang tidak rata dan bengkok. Rencana perbaikan dari kerusakan yang terjadi pada *bumper* ini dengan pengetengan hingga bumper bisa lurus kembali. Kemudian mengaplikasikan *epoxy primer* dan pendempulan.

2. Rancangan Pengecatan Bodi

Pengecatan yang akan dilakukan secara keseluruhan dengan warna putih pada bagian bodi dan hitam pada bagian *bumper*. Rencana dari pengecatan dengan mengikuti beberapa tahap dari proses pengecatan ulang agar mendapatkan hasil yang maksimal, mulai dari pengelupasan cat lama sampai dengan dilakukannya proses pengecatan ulang serta *finishing*.

Setelah proses perbaikan bodi selesai dilakukan persiapan permukaan bodi kendaraan meliputi : menilai perluasan kerusakan, aplikasi *epoxy primer*, aplikasi dempul bila, dan aplikasi *epoxy surfacer*. Dilanjutkan dengan proses pengecatan cat dasar, cat warna, *clear* serta pemolesan (*finishing*).

3. Perkiraan Luas Permukaan Yang Akan Diperbaiki

a. Kap mesin

panjang sisi kap bagian depan : 140 cm

panjang sisi kap bagian belakang : 148 cm

panjang kap dari depan sampai belakang diukur dengan sudut 90° : 102 cm

$$(148\text{cm} + 140\text{cm}) \cdot 102\text{cm} / 2 = 14688\text{cm}^2$$

b. Fender depan (kanan dan kiri)

Panjang fender dari depan sampai belakang : 104 cm

Tinggi fender bagian belakang : 72 cm

Tinggi fender bagian depan : 60 cm

Jari –jari spakbor : 31,85cm

$$(104 \text{ cm} \times 12 \text{ cm}) / 2 = 624 \text{ cm}^2$$

$$(60 \text{ cm} \times 104 \text{ cm}) - (3,14 \times 31,85^2) = 6864\text{cm}^2 - 50,004 \text{ cm}^2$$

$$= 6813,9 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas fender kanan} = (624 \text{ cm}^2 + 6813,9 \text{ cm}^2) = 7437,9 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas fender kanan dan kiri} = 7437,9 \text{ cm}^2 \times 2 = 14875,8 \text{ cm}^2$$

c. Bumper depan

Lebar bumper bagian atas : 6 cm

Tinggi bumper : 8

Lebar bumper bagian bawah : 6 cm

Panjang bumper : 140 cm

$$(6\text{cm} + 8\text{cm} + 6\text{cm}) \cdot 140\text{cm} = 2800\text{cm}^2$$

Jadi, luas total/keseluruhan permukaan yang akan di cat adalah:

$$14688 \text{ cm}^2 + 14875,8 \text{ cm}^2 + 2800 \text{ cm}^2 = 32363,8\text{cm}^2 = 3,237 \text{ m}^2$$

B. Analisis Kebutuhan Alat

Peralatan yang dibutuhkan untuk proses perbaikan dan pengecatan antara lain:

Tabel 3.Peralatan Perbaikan Bodi dan Pengecatan

No	Alat	No	Alat
1	<i>Tool box</i>	8	<i>Masker</i>
2	<i>Hand block</i>	9	<i>Sander</i>
3	<i>Air duster</i>	11	Majun
4	<i>Spray gun</i>	12	<i>Spatula</i>
5	Selangudara	13	<i>Scrap</i>
6	<i>Mixing plate</i>	14	<i>Compressor</i>
7	Jidar		

C. Analisis Kebutuhan Bahan

Bahan – bahan yang dibutuhkan antara lain :

1. *Masking Paper* dan isolasi kertas

Masking paper digunakan untuk menutup bagian yang tidak perlu dicat seperti kaca, lampu, ban dan lain-lain. Sedangkan, Isolasi kertas digunakan untuk menempelkan *masking paper* pada bagian yang tidak perlu dicat. *Masking paper* yang digunakan adalah kertas koran yang direkatkan dengan isolasi kertas.

2. Epoxy primer

Pengaplikasian *Epoxy primer* bertujuan sebagai anti karat dan memberikan daya rekat atau adhesi pada lapisan berikutnya. Epoxy primer yang digunakan adalah merk Alfaglos dengan daya sebar menurut teknikal data sheet adalah 13-16 m²/l dengan ketebalan 10-30 µm perbandingan epoxy:hardener:thinner. Pengaplikasian *epoxy primer* dilakukan pada seluruh permukaan Kap mesin, *fender* depan (kanan dan kiri), dan *bumper* depan.

Maka total kebutuhan *epoxy primer* adalah:

$$\frac{\text{Luas bidang yang akan diepoxy primer}}{\text{Daya sebar epoxy primer perliter}} = \frac{3,237\text{m}^2}{15\text{ m}^2/\text{liter} \times \frac{1}{2}}$$

$$= 0,43\text{Liter}$$

3. Dempul (*putty*)

Dempul yang digunakan adalah dempul plastic (*polyester putty*), dengan pertimbangan memiliki daya rekat yang cukup baik dan mudah dalam pengamplasan sehingga memudahkan dalam meratakan permukaan dan membantu membentuk bodi pada bagian yang membutuhkan pendempulan.

Dempul untuk kemasan ± 3 kg memiliki volume sebesar :

$$\frac{22}{7} \times 7^2 \text{cm} \times 15 = 2310 \text{ cm}^3 = 2,31 \text{ liter}$$

Apabila diaplikasikan dengan ketebalan kira-kira 0,3 mm (0,03cm). Maka dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\frac{\text{Volume dempul 1 kaleng}}{\text{Ketebalan dempul}} = \frac{2310 \text{ cm}^3}{0,3 \text{ cm}} = 7700 \text{ cm}^2 = 0,7\text{m}^2$$

Berdasarkan perhitungan, perkiraan dempul dalam 1 galon diaplikasikan dengan ketebalan 0,05 cm mencapai luasan 46200 cm^2 . Menurut perkiraan, pengukuran luas kerusakan yang memerlukan pendempulan antara lain:

- a. Kap mesin

$$60 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} = 2400 \text{ cm}^2$$

- b. *Fender* depan bagian kanan

$$30 \text{ cm} \times 13 \text{ cm} = 390 \text{ cm}^2$$

$$25 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} = 375 \text{ cm}^2$$

$$5 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} = 40 \text{ cm}^2$$

- c. *Fender* depan bagian kiri

$$30 \text{ cm} \times 13 \text{ cm} = 390 \text{ cm}^2$$

$$35 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 750 \text{ cm}^2$$

- d. *Bumper* Depan

$$20 \text{ cm} \times 140 \text{ cm} = 2800 \text{ cm}^2$$

Jadi, penggunaan dempul pada bagian kap mesin, *fender* depan, dan *bumper* depan seluas $7145 \text{ cm}^2 = 0,7145 \text{ m}^2$.

Apabila diaplikasikan dengan ketebalan kira-kira 0,3 cm, maka :

$$7145 \text{ cm}^2 \times 0,3 \text{ cm} = 2143,5 \text{ cm}^3 = 2,1435 \text{ dm}^3 \text{ (liter)}$$

atausebanyak :

$$\frac{2,144 \text{ liter}}{2,31 \text{ liter}} \times 4 \text{ kg} = 3,71 \text{ kg}$$

4. *Epoxy surfacer*

Epoxy surfacer adalah lapisan yang disemprotkan di atas *epoxy primer*, dempul atau lapisan dasar lainnya. *Epoxy surfacer* memiliki sifat mengisi lubang-lubang kecil, mencegah penyerapan *top coat* dan meratakan *adhesi* di antara *under coat* dan *top coat*. Menurut *technical data sheet* dari produsen, *epoxy surfacer* ini dapat diaplikasikan untuk permukaan seluas 14-19m²/liter dengan ketebalan setelah kering 20-30μm. Dengan demikian maka *epoxy surfacer* yang dibutuhkan sebanyak:

$$\frac{\text{Luas bidang yang akan di epoxy surfacer}}{\text{Daya sebar epoxy surfacer per liter}} = \frac{3,237\text{m}^2}{14\text{m}^2/\text{liter} \times \frac{1}{2}} = 0,462$$

$$\approx 0,5 \text{ liter}$$

Jadi, kebutuhan *epoxy surface* adalah:

$$0,5 \text{ liter} \times 2 \text{ kali penyemprotan} = 0,1 \text{ liter}$$

5. Cat warna dasar (*mist coat*)

Cat dasar/*mist coat* berfungsi untuk mencegah penyerapan *colour coat* dan memberikan lapisan dasar sebelum *colour coat*. Menurut *technical data sheet* dari produsen, 1 liter cat dapat diaplikasikan untuk 17 m² dengan ketebalan 30μ.

Sehingga cat yang dibutuhkan sebesar:

$$\frac{\text{Luas bidang yang akan di cat warna dasar}}{\text{Daya sebar cat per liter}} = \frac{3,237\text{m}^2}{17\text{ m}^2/\text{liter} \times \frac{1}{2}} = 0,38 \text{ liter}$$

Penyemprotan dilakukan 4 kali, maka cat yang dibutuhkan sebanyak:

$$0,38 \text{ liter} \times 4 = 1.52 \text{ liter}$$

6. Cat warna (*colour coat*)

Jenis cat yang digunakan adalah jenis cat *lacquer*. Karena pada cat tipe ini lebih mudah dalam pengaplikasiannya dan proses pengeringannya dengan pengeringan udara. Warna yang dipilih adalah putih tulang, sedangkan khusus untuk *bumper* warna yang dipilih adalah hitam. Pelapisan dilakukan secara bertahap dengan dua kali pelapisan. Serta pengamplasan cepat dengan metode pengamplasan basah menggunakan amplas #1000. Seperti data yang diperoleh untuk pengaplikasi *epoxy surfacer*.

Menurut *technical data sheet* dari produsen, daya sebar cat adalah 8 m^2 untuk 1 liter cat. Apabila disemprotkan dengan ketebalan 60 mikron dengan jumlah luasan kendaraan yang akan dicat $3,237 \text{ m}^2$ dan 2 kali pelapisan. Maka kebutuhan cat yang diperlukan sebanyak:

$$\frac{\text{Luas bidang yang akan di cat warna}}{\text{Daya sebar cat per liter}} = \frac{3,237 \text{ m}^2}{7 \text{ m}^2/\text{liter} \times \frac{1}{2}} = 0,924 \text{ liter}$$

Dari perhitungan di atas, maka dapat diperkirakan kebutuhan untuk mengecat kap mesin, *fender* depan dan *bumper* depan yaitu 0,924 liter

7. *Clear*

Menurut *technical data sheet* dari produsen, daya sebar untuk clear untuk 1 liter adalah $17,4 \text{ m}^2$ dengan ketebalan 30μ . Sehingga *clear* yang dibutuhkan sebanyak:

$$\frac{\text{Luas bidang yang akan di clear}}{\text{Daya sebar clear per liter}} = \frac{3,237\text{m}^2}{10\text{ m}^2/\text{liter}} = 0,3237 \text{ liter}$$

8. *Buffing Compound* dan Kit

Buffing compound merupakan bahan yang digunakan untuk melakukan proses *polishing*. Tujuannya untuk memperhalus permukaan hasil pengecatan yang kasar. Sedangkan, kit diaplikasikan untuk menambah daya kilap pada permukaan *clear*.

9. Amplas atau *Sandpaper*

Pengamplasan dilakukan mulai dari proses persiapan permukaan dengan menggunakan amplas kertas tipe lembaran.

Tabel 4.Kebutuhan Amplas

No	No Grit	Tipe Pekerjaan	Jumlah
1	#80	Mengupas Cat	4
2	#80	Mengamplas dempul (pertama)	2
3	#120-#240	Menghilangkan goresan amplas	6
4	#400-#800	Mengamplas <i>epoxy primer</i> dan <i>epoxy surface</i>	4
5	#1000	Mengamplas permukaan <i>top coat</i>	1
6	#2000	Mengamplas permukaan <i>clear</i>	3

10. *Thinner*

Thinner yang digunakan adalah *ND merah* pemilihan jenis ini karena bersifat rekondisi pengecatan ulang dengan pertimbangan sifat *thinner* ini tidak merusak lapisan cat lama yang kemungkinan berdampak merusak lapisan berikutnya. Dalam proses pengecatanini, penggunaan *thinner ND*

merah diaplikasikan pada lapisan *epoxy primer*, *epoxy surfacer*, lapisan cat dasar dan cat warna. Sedangkan pelapisan *clear* menggunakan campuran khusus untuk *clear*, yang biasanya sudah satu paket dengan *clearnya*.

D. Kebutuhan Bahan Baku dan Kalkulasi Biaya

Perkiraan biaya untuk kebutuhan alat dan bahan

Tabel 5.Kalkulasi Biaya

No	Bahan	Satuan	Harga	Jumlah	Jumlah harga
1	Amplas # 80		Rp 2.000	6	Rp 12.000
	Amplas # 120		Rp 2.000	3	Rp 6.000
	Amplas #240		Rp 2.000	3	Rp 6.000
	Amplas #400		Rp 2.000	2	Rp 4.000
	Amplas #800		Rp 2.000	2	Rp 4.000
	Amplas #1000		Rp 2.000	1	Rp 2.000
	Amplas #2000		Rp 2.500	3	Rp 7.500
2	<i>Epoxy primer</i>	Kg	Rp 90.000	$\frac{1}{3}$	Rp 16.000
3	<i>Epoxy surfacer</i>	Kg	Rp 42.000	$1\frac{1}{2}$	Rp 63.000
4	Dempul/ <i>putty</i>	Kg	Rp 25.000	$3\frac{2}{3}$	Rp 83.000
6	Thinner ND	Liter	Rp 16.000	2	Rp 32.000
7	Cat dasar Nippe 2000	Kg	Rp 240.000	$\frac{1}{2}$	Rp120.000
8	Cat warna Dana Gloss	Kg	Rp 340.000	$\frac{1}{2}$	Rp170.000
9	<i>Clear sikkens</i>	Paket	Rp 400.000	$\frac{1}{2}$	Rp 200.000
10	<i>Compound</i>	Kg	Rp 30.000	$\frac{1}{4}$	Rp 7.500
11	<i>Masking paper</i>	Eksemplar	Rp 2.000	1	Rp 2.000
12	Isolasi	Buah	Rp 7.000	1	Rp 7.000
13	Majun	Kg	Rp 15.000	$\frac{1}{2}$	Rp 7.000
				Total biaya	Rp 749.000

E. Perencanaan Waktu Pengerjaan

Dalam perencanaan pembuatan proyek akhir, terlebih dahulu dibuat program kegiatan sebagai acuan agar dalam proses pengerjaan sesuai dengan target yang direncanakan. Namun saat proses pengerjaannya membutuhkan waktu diluar dari rencana sebelumnya. Adapun rencana sebelumnya telah dibuat sebagai berikut:

Tabel 6.Rencana Pengerjaan Proyek Akhir

No	Kegiatan	Bulan								
		September			November			Desember		
1	Perencanaan proses pengerjaan	-								
2	Persiapan alat dan bahan									
3	Proses pengerjaan									
4	Penyerahan kendaraan									
5	Pembuatan laporan									
6	Ujian PA									
7	Revisi laporan									

F. Rancangan Pengujian

Dalam rancangan pengujian hasil pengecatan mobil Daihatsu Charade tahun 1982 dilakukan dengan menggunakan lembar penilaian/angket. Hal ini dikarenakan pada bengkel otomotif UNY, tidak mempunyai alat ukur hasil pengecatan seperti *Coating Thickness Meter Positest*, *Adhesion Tester Defelsko*, *Surface Profile Gauge* dan *Gloss Meter*. Penilaian akan dilakukan 3 orang penilai, terdiri dari 2 dosen Teknik Otomotif dan 1 mekanik dari bengkel pengecatan dan perbaikan bodi kendaraan. Pengujian akan dilakukan dengan cara manual/visual

yaitu dengan cara meraba dengan telapak tangan pada bagian permukaan cat dan memandang dari sudut pandang yang berbeda-beda.

Pengujian hasil pengecatan akan dilakukan untuk mengetahui seberapa tingkat keberhasilan perbaikan dan kualitas pengecatan yang dihasilkan.

Tabel 7. Indikator Untuk Kualitas Hasil Pengecatan

Skor	1	2	3	4
Prosentase Kualitas	< 50%	50-70%	70-85%	>85%
keterangan	TB	KB	B	SB

Keterangan:

SB : Hasil pengecatan dalam kategori sangat baik

B : Hasil pengecatan dalam kategori baik

KB : Hasil pengecatan dalam kategori kurang baik

TB : Hasil pengecatan dalam kategori tidak baik

Sedangkan, cacat pengecatan yang dinilai meliputi : bintik (*seeds*), mata ikan (*fish eyes*), kulit jeruk (*orange peel*), meleleh (*runs*), mengkerut (*shrinkage*), dan memudar (*fade*), lubang kecil (*pinhole*), tanda dempul (*putty marks*), dan goresan amplas (*sanding scratches*).

Tabel 8. Indikator Untuk Cacat Hasil Pengecatan

Skor	1	2	3	4
Prosentase Jumlah Kecacatan	>30%	10-30%	<10%	0%
Keterangan	SB	B	S	TA

Keterangan:

TA : Hasil penilaian cacat tidak ada

S : Hasil penilaian cacat sedikit

B : Hasil penilaian cacat banyak

SB : Hasil penilaian cacat sangat banyak

Angket penilaian hasil kualitas pengecatan dan cacat pengecatan dinilai oleh 2 dosen ahli pengecatan dan 1 orang ahli dari bengkel *paint body repair*. Setelah dilakukan penilaian maka dilakukan rekapitulasi hasil penilaian secara keseluruhan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai kualitas hasil pengecatan} = \frac{\sum \text{skor}}{\text{skor maksimal}}$$

$$\text{Nilai cacat pengecatan} = \frac{\sum \text{skor}}{\text{skor cacat maksimal}}$$

Hasil dari perhitungan tersebut kemudian diambil nilai rata-rata dari masing-masing hasil penilaian kualitas dan cacat pengecatan.

BAB IV

PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Perbaikan Bodi dan Pengecatan

Pengecatan bodi mobil Daihtsu Chareade tahun 1982 dilakukan melalui beberapa tahap pengerjaan. Mulai dari penilaian perluasan kerusakan, pengelupasan cat, proses pendempulan, aplikasi *surfacer*, aplikasi cat warna dasar, aplikasi cat warna, serta polishing. Berikut akan diuraikan langkah-langkah pengerjaan dalam perbaikan bodi dan pengecatan pada mobil Daihtsu Chareade tahun 1982.

1. Proses Perbaikan bodi dan Persiapan Permukaan

Langkah-langkah persiapan permukaan

a. Mengidentifikasi Kerusakan pada Bodi Kendaraan

Identifikasi kerusakan dimaksudkan untuk mengetahui kerusakan kerusakan pada bodi sebagai pertimbangan untuk menentukan alat, bahan, dan proses perbaikan yang akan dilakukan. Alat dan bahan yang dibutuhkan dapat diperkirakan agar dapat dihindari kelebihan pembelian bahan untuk pengecatan bodi tersebut. Setelah dilakukan identifikasi didapatkan beberapa kerusakan pada permukaan bodi.

Kerusakan tersebut diantaranya adalah:

- 1) Pada *bumper* kerusakan yang terjadi yaitu pemudaran warna cat, permukaan bumper yang tidak rata dan bengkok.

- 2) Pada bagian kap mesin terdapat kerusakan yaitu terjadinya pengangkatan dempul pada garis bodi serta pemudaran warna cat.



Gambar 32. Kerusakan Permukaan pada Kap Mesin

- 3) Pada bagian *fender* kiri terdapat kerusakan yaitu terjadinya pengangkatan dempul pada belakang dan depan ban serta pemudaran warna cat.



Gambar 33. Kerusakan Permukaan pada *Fender Kiri*

- 4) Pada bagian *fender* kanan terdapat kerusakan yaitu terjadinya pengangkatan dempul pada belakang dan depan ban serta pemudaran warna cat.



Gambar 34. Kerusakan Permukaan pada *Fender Kanan*

b. Mengelupas lapisan cat lama

Mengupas lapisan dempul dan cat yang terangkat dengan metode pengamplasan. Pengamplasan dilakukan menggunakan *hand block* dan *sander*. Pengelupasan cat lama bertujuan untuk mencegah terkelupasnya lapisan cat dikemudian hari. Hal ini dapat terjadi jika lapisan cat lama tidak bersih dari kotoran dan korosi, sehingga perlu dilakukan pengupasan lapisan cat lama untuk meningkatkan daya rekat/adhesi antar lapisan. Serta untuk memeriksa ada tidaknya kerusakan di bawah lapisan cat lama.

c. Mengaplikasi *epoxy primer*

Pengaplikasian *epoxy primer* dilakukan pada permukaan bodikendaraan terutama pada bagian yang telah dilakukan pengupasan cat. Halini dilakukan untuk memproteksi permukaan material dari korosi dan meningkatkan daya rekat/adhesi antar lapisan. Rasio pencampuran antara *epoxy primer : thinner : hardener* : sebesar $1 : 2 : \frac{1}{4}$.



Gambar 35. Pengaplikasian *Epoxy Primer*

d. Pendempulan dan pengamplasan

Pendempulan bertujuan mengembalikan bentuk permukaan bodi yang tidak rata dengan menggunakan dempul serta pembentukan garis bodi (*nut*). Setelah dilakukan pendempulan langkah selanjutnya adalah proses pengamplasan dempul bertujuan untuk menghaluskan permukaan dempul.

Langkah-langkah pendempulan dan pengamplasan :

- 1) Membersihkan debu, kotoran, minyak dan karat yang ada pada bagian yang akan didempul.
- 2) Mencampur dempul dengan *hardener*, *hardener* yang dipakai 2-3% dari volume dempul. Bila kekurangan *hardener* akan mudah mengelupas setelah mengering.
- 3) Mengoleskan dempul tipis-tipis secara merata dengan menggunakan *cape*, membiarkan dempul mengering dengan pengeringan udara selama 30 menit.



Gambar 36. Proses Aplikasi *Putty* Bagian *Fender*

- 4) Pengamplasan menggunakan kertas amplas secara berurutan dari ukuran #80, # 120, #240 dan #400 hal ini dapat dilakukan dengan *hand block* atau *sander*. Untuk mendapat hasil yang baik lebih baik menggunakan hand blok secara perlahan sehingga lebih teliti. Dengan metode pengamplasan basah.
 - 5) Setelah selesai pengamplasan, bilaslah dengan air bersih dan keringkan. Hindari melakukan pengamplasan yang meninggalkan garis-garis bekas amplas.
- e. Proses pengaplikasian *epoxy surfacer*
- Sebelum melakukan proses pengaplikasian *epoxy surfacer*, terlebih dahulu melakukan proses pengamplasan dengan amplas grit

#800 keseluruh bodi, terutama bagian-bagian permukaan yang masih kasar. Proses pengamplasan ini bertujuan untuk menghaluskan permukaan bodi yang telah didempul dan untuk menghilangkan goresan amplas. Setelah pengamplasan selesai permukaan bodi harus dicuci untuk menghilangkan debu pengamplasan. Setelah permukaan kering dilanjutkan proses *masking* yang bertujuan untuk melindungi bagian-bagian yang tidak boleh terkena cat.



Gambar 37. *Masking* pada Kaca Depan

Cara pengaplikasian *epoxy surfacer* sebagai berikut:

- 1) Membersihkan permukaan yang akan dicat *epoxy surfacer* agar debu-debu dan kotoran yang menempel di pori-pori dempul hilang dengan cara meniupkan udara bertekanan ke permukaan bodi kemudian mengelapnya menggunakan *majun* kering dan bersih.

- 2) Mencampur *epoxy surfacer*, *hardener* dan *thinner* dengan perbandingan $1 : \frac{1}{4} : 2$ yaitu 1 liter *epoxy surfacer* dicampur dengan $\frac{1}{4}$ liter *hardener* dan 2 liter *thinner* dan diaduk sampai rata.
 - 3) Mengaplikasikan lapisan *epoxy surfacer* pertama ke seluruh area dempul, sampai area tersebut tertutup lapisan *epoxy surfacer* terlebih dahulu.
 - 4) Melakukan pengeringan *epoxy surfacer* selama ± 10 jam dengan metode pengeringan udara.
 - 5) Melakukan perbaikan permukaan kendaraan menggunakan dempul atau *spot putty* pada bagian yang tidak rata, lubang-lubang kecil dan goresan amplas.
 - 6) Mengamplas *epoxy surfacer* dengan metode pengamplasan basah dengan amplas grit #400 - #800.
 - 7) Melakukan pencucian mobil, lalu dikeringkan dan dibersihkan menggunakan udara bertekanan menggunakan *air duster* ke seluruh bodi mobil.
 - 8) Melakukan langkah ke-2 sampai langkah ke-7 untuk mengaplikasikan lapisan *epoxy surfacer* kedua ke seluruh area bodi kendaraan.
2. Proses Pengaplikasian Cat Warna Dasar (*Mist Coat*)
- Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- a. Membersihkan permukaan yang akan dicat warna dasar agar debu-debu dan kotoran yang menempel pada permukaan *epoxy surfacer* hilang, dengan cara meniupkan udara bertekanan menggunakan *air duster* ke permukaan bodi lalu mengelapnya menggunakan *majun* kering dan bersih.
- b. Mencampur cat dasar dan *thinner* dengan perbandingan 1 : 3 artinya 1liter cat dasar di campur dengan 3 liter *thinner* dan diaduk sampai rata menggunakan *agitating rod*.
- c. Mengaplikasikan lapisan cat dasar keseluruhan bodi sehingga semua area bodi kendaraan tertutup dengan cat dasar.
- d. Mengaplikasikan 2 lapis cat dasar dalam selang waktu 20-30 menit antara setiap pengaplikasian.



Gambar 38. Pengaplikasian Warna Dasar

- e. Melakukan metode pengeringan udara selama ± 1 hari.
- 3. Proses Pengaplikasian Cat Warna (*Top coat*)

Cat warna merupakan lapisan cat yang diaplikasikan setelah cat dasar, berfungsi untuk memberikan daya kilap dan melindungi bodi yang dapat mengalami kerusakan dengan mudah oleh terjadinya korosi.

Langkah-langkah *Top coat* adalah sebagai berikut:

 - 1) Melakukan pengamplasan pada bodi untuk menghilangkan debu pada saat aplikasi cat warna dasar dan mengamplas bagian jika terdapat *running* menggunakan amplas #1000. Membersihkan permukaan bodi kendaraan dengan menggunakan *majun* yang bersih.
 - 2) Mencampur cat dan *thinner* dengan perbandingan 1 : 2 yaitu 1 liter cat dicampur dengan 2 liter *thinner* dan diaduk sampai rata menggunakan *agitating rod*.
 - 3) Menyemprotkan 3 lapis *top coat* dengan selang waktu 20–40 menit antar lapisan. Diawali pada bagian *nut* bodi kendaraan, selanjutnya penyemprotan keseluruh permukaan.
 - 4) Melakukan metode pengeringan *udara* selama ± 1 hari.
- 4. Aplikasi *Clear Sikkens HS*

Clear merupakan lapisan cat yang diaplikasikan setelah *top coat*, berfungsi untuk memberikan daya kilap dan daya tahan gores.

Cara pengaplikasian *clear* yaitu sebagai berikut:

- 1) Sebelum melakukan proses pengaplikasian *clear* terlebih dahulu melakukan pengamplasan untuk menghilangkan debu pada saat pengaplikasian cat warna dan mengamplas bagian yang terdapat *running* menggunakan amplas #1000. Membersihkan permukaan bodi dengan meniupkan udara bertekanan menggunakan *air duster* ke permukaan bodi lalu membersihkan menggunakan *majun* kering dan bersih.
- 2) Mencampur *clear*, *thinner* dan *hardener* dengan perbandingan campuran $1 : 1 : \frac{1}{2}$, yaitu 1 liter *clear sikkens HS* dan $\frac{1}{2}$ *hardener* (1 paket) dicampur dengan 1 liter *thinner* dan diaduk sampai rata menggunakan *agitating rod*.
- 3) Melakukan 2 kali penyemprotan yaitu tipis-tipis dahulu pada penyemprotan pertama kemudian didiamkan selama 20–50 menit. Dilanjutkan penyemprotan kedua dengan lapisan yang lebih tebal.
- 4) Melakukan metode pengeringan *udara* selama ± 1 hari.

5. Proses *Polishing*

Setelah selesai pemberian aplikasi *clear* maka langkah selanjutnya adalah *polishing* langkahnya sebagai berikut:

- 1) Mengamplas bagian yang *running* atau terdapat kotoran seperti debu dan serangga yang menempel pada saat proses *clear* dengan metode pengamplasan basah menggunakan amplas #2000.

- 2) Melakukan *polishing* dengan *compound* menggunakan kain halus atau *wool* yang digosokkan secara memutar dan ditekan menggunakan *sander* atau tangan.
- 3) Membersihkan seluruh permukaan dengan kain bersih.
- 4) Mengaplikasikan *kit* dengan cara menggosok menggunakan kain bersih, ditujukan untuk menambah kilapan permukaan.

B. Hasil Pengecatan

1. Hasil Perbaikan Bodi dan Pengecatan mobil Daihatsu Chareade tahun 1982:

Dapat dibedakan hasil perbaikan cat pada mobil Daihatsu Chareade tahun 1982, dimana pada gambar sebelah kiri (sebelum) merupakan gambar pada saat proses pemeriksaan/identifikasi kerusakan. Sedangkan pada gambar sebelah kanan (setelah) merupakan gambar dari hasil proses pengecatan yang dilakukan.

Hasil yang didapat berupa tekstur cat yang baik dan daya kilap yang sama antara panel yang satu dengan yang lainnya.

- a. Hasil perbaikan pada kap mesin

Pada saat identifikasi bagian kap mesin mengalami pengangkatan dempulan warna memudar, sehingga dilakukan perbaikan dengan mengelupas dempulan yang terangkat dan mengamplas cat warna lama. Dilanjutkan dengan pembersihan permukaan dengan menggunakan kain bersih, pengaplikasian *epoxy*

primer, pendempulan, pengecatan serta *finishing*. Sehingga diperoleh hasil pengecatan seperti pada gambar 79 sebelah kanan (setelah).



Gambar 39. Hasil Pengecatan Ulang Bagian *Hood*

b. Hasil perbaikan cat *front fender* bagian depan

Pada saat identifikasi *fender* depan sebelah kiri dan kanan mengalami pemudaran warna cat dan mengangkatnya dempul di bagian depan dan belakang ban seperti pada gambar 80 sebelah kiri(sebelum), sehingga dilakukan perbaikan dengan mengelupas dempul yang terangkat dan mengamblas cat warna lama. Dilanjutkan pengaplikasian *epoxy primer*, pendempulan, pengecatan serta *finishing*. Sehingga diperoleh hasil seperti pada gambar 80 sebelah kanan (setelah).



Gambar 40. Hasil Pengecatan Ulang Front Fender Bagian Kiri



Gambar 41. Hasil Pengecatan Ulang Front Fender Bagian Kanan

c. Hasil perbaikan cat *bumper* depan.

Pada saat identifikasi *bumper* mengalami kerusakan yang terjadi yaitu pemudaran warna cat, permukaan bumper yang tidak rata dan bengkok. Sehingga dilakukan perbaikan dengan mengelupas cat warna kemudian pengentengan sampai *bumper* kembali lurus. Dilanjutkan dengan membersihkan dengan kain bersih, pengaplikasian *epoxy primer*, pendempulan, pengecatan serta *finishing*.

2. Hasil Penilaian

Penilaian hasil pengecatan mobil Daihatsu Charade tahun 1982 dilakukan oleh 2 orang dosen yang berkompetensi dalam bidang

pengecatan dan perbaikan bodi kendaraan dan 1 orang mekanik bengkel Mekar Kusuma yang berkompetensi dalam bidang pengecatan dan perbaikan bodi kendaraan. Karena setelah selesai pengecatan mobil diserahkan langsung kepada pemiliknya, penilaian dilakukan dengan cara manual/visual yaitu dengan cara melihat seluruh permukaan dan meraba dengan telapak tangan pada bagian permukaan cat. Cara ini dilakukan untuk mengetahui kerataan permukaan, halus/kasarnya permukaan, ada tidaknya bagian yang mengalami cacat pengecatan, daya kilap cat, dan tekstur cat. Hasil penilaian ditulis pada lembar penilaian/angket.

Hasil penilaian yang diperoleh dari angket penilaian cat bodi mobil Daihatsu Charade tahun 1982 bagian kap mesin, *fender* dan *bumper* depan setelah dilakukan pengecatan ulang, sebagai berikut:

a. Hasil penilaian kualitas hasil pengecatan

Hasil penilaian melalui angket penilaian yang dinilai oleh 3 responden yang terdiri dari 2 orang dosen ahli pengecatan dan 1 orang ahli pengecatan dari perwakilan bengkel perbaikan bodi dan pengecatan . Rerata hasil penilaian kualitas pengecatan direkapitulasi menggunakan skala *lickert* dengan keterangan kategori sebagai berikut:

TB : Tidak Baik nilai 1 dengan presentase (0% - 50%)

KB : Kurang Baik nilai 2 dengan presentase(51% - 70%)

B : Baik nilai 3 dengan presentase(71%- 85%)

SB : Sangat Baik nilai 4 dengan presentase(86%-100%)

1) Kehalusan/Kerataan Permukaan Cat

Tabel 9. Hasil Penilaian Kerataan Permukaan Cat

Responden	1(TB)	2(KB)	3(B)	4(SB)
1				✓
2		✓		
3				✓
Jumlah		2		<u>8</u>

Skor $\max = 3$ Responden $\times 4 = 12$

$$\frac{\Sigma \text{ Skor}}{\text{Skor maks}} = \frac{10}{12} \times 100 = 83,33\%$$

Kerataan permukaan cat didapat hasil rata-rata 83,33% termasuk dalam kategori (baik).

2) Daya Kilap Cat

Tabel 10. Hasil Penilaian Daya Kilap Cat

Responden	1(TB)	2(KB)	3(B)	4(SB)
1			✓	
2			✓	
3			✓	
Jumlah			9	

Skor $\max = 3$ Responden $\times 4 = 12$

$$\frac{\Sigma \text{ Skor}}{\text{Skor maks}} = \frac{9}{12} \times 100 = 75\%$$

Daya kilap cat didapat hasil rata-rata 75% termasuk dalam kategori (baik).

3) Tekstur Cat

Tabel 11. Hasil Penilaian Tekstur Cat

Responden	1(TB)	2(KB)	3(B)	4(SB)
1				✓
2			✓	
3				✓
Jumlah			3	<u>8</u>

Skor $\max = 3$ Responden $\times 4 = 12$

$$\frac{\Sigma \text{ Skor}}{\text{Skor maks}} = \frac{11}{12} \times 100 = 91,6\%$$

Tekstur cat didapat hasil rata-rata 91,6% termasuk dalam kategori (sangat baik).

4) Daya Tahan Cat

Tabel 12. Hasil Penilaian Daya Tahan Cat

Responden	1(TB)	2(KB)	3(B)	4(SB)
1			✓	
2		✓		
3			✓	
Jumlah		2	6	

Skor $\max = 3$ Responden $\times 4 = 12$

$$\frac{\Sigma \text{ Skor}}{\text{Skor maks}} = \frac{8}{12} \times 100 = 66,66\%$$

Daya tahan cat didapat hasil rata-rata 66,66% termasuk dalam kategori (kurang baik).

Sehingga, penilaian secara keseluruhan dari kualitas hasil pengecatan mobil Timor S515i tahun 2003 adalah sebagai berikut:

$$\frac{\text{Kehalusan} + \text{Daya Kilap Cat} + \text{Tekstur Cat} + \text{Daya Tahan Cat}}{4}$$

$$\frac{83,33\% + 75\% + 91,6\% + 66,66\%}{4} = \frac{316,59\%}{4} = 79,14\%$$

Jadi, kualitas hasil pengecatan pada mobil Daihatsu Charade tahun 1982 pada bagian kap mesin, *fender* dan *bumper* depan termasuk dalam kategori baik (79,14%).

b. Hasil penilaian cacat pengecatan

Tabel 13. Hasil Penilaian Cacat Pengecatan

No	Jenis Cacat	TA (0)	S (1)	B (2)	SB (3)	Jumlah
1	Bintik		3			(3x1)=3
2	Mata Ikan	1	1	1		(1x0)+(1x1)+(1x2)=3
3	Kulit Jeruk		3			(3x1)=3
4	Meleleh	2	1			(2x0)+(1x1)=1
5	Mengkerut	2	1			(2x0)+(1x1)=1
6	Memudar	3				(3x0)=0
7	Lubang Kecil		3			(3x1)=3
8	Tanda Dempul	1	1	1		(1x0)+(1x1)+(1x2)=3
9	Goresan Amplas	2	1			(2x0)+(1x1)=1

Keterangan:

TA : Tidak Ada (jumlah cacat 0% dari keseluruhan bagian)
S : Sedikit (jumlah cacat 1% - 33% dari keseluruhan bagian)
B : Banyak(jumlah cacat di antara 34% - 66% dari keseluruhan bagian)

SB : Sangat Banyak (jumlah cacat di antara 67% - 100% dari keseluruhan bagian)

Jumlah skor cacat maksimal: (3 x 3) = 9

Berdasarkan data yang diperoleh dari angket penilaian, maka dapat dilakukan penilaian cacat hasil pengecatan, sebagai berikut:

- 1) Bintik (*seeds*)

$$\frac{\Sigma \text{skor}}{\text{skor cacat maks}} = \frac{3}{9} \times 100 = 33,33\% \quad (\text{termasuk dalam kategori banyak})$$

- 2) Mata ikan (*beeds*)

$$\frac{\Sigma \text{skor}}{\text{skor cacat maks}} = \frac{3}{9} \times 100 = 33,33\% \quad (\text{termasuk dalam kategori banyak})$$

- 3) Kulit jeruk (*orange peel*)

$$\frac{\Sigma \text{skor}}{\text{skor cacat maks}} = \frac{3}{9} \times 100 = 33,33\% \quad (\text{termasuk dalam kategori banyak})$$

- 4) Meleleh (*runs*)

$$\frac{\Sigma \text{skor}}{\text{skor cacat maks}} = \frac{1}{9} \times 100 = 11,11\% \quad (\text{termasuk dalam kategori sedikit})$$

- 5) Mengkerut (*shrinkage*)

$$\frac{\Sigma \text{skor}}{\text{skor cacat maks}} = \frac{1}{9} \times 100 = 11,11\% \quad (\text{termasuk dalam kategori sedikit})$$

- 6) Memudar (*fade*)

$$\frac{\Sigma \text{skor}}{\text{skor cacat maks}} = \frac{0}{9} \times 100 = 0\% \quad (\text{termasuk dalam kategori tidak ada})$$

- 7) Lubang kecil (*pinhole*)

$\frac{\Sigma \text{skor}}{\text{skor cacat maks}} = \frac{3}{9} \times 100 = 33,33\%$ (termasuk dalam kategori banyak)

- 8) Tanda dempul (*putty marks*)

$\frac{\Sigma \text{skor}}{\text{skor cacat maks}} = \frac{3}{9} \times 100 = 33,33\%$ (termasuk dalam kategori banyak)

- 9) Goresan amplas (*sanding scrstches*)

$\frac{\Sigma \text{skor}}{\text{skor cacat maks}} = \frac{1}{9} \times 100 = 11,11\%$ (termasuk dalam kategori sedikit)

Sehingga, penilaian untuk secara keseluruhan dari cacat hasil pengecatan adalah sebagai berikut:

(Seeds + Beeds + Orange Peel + Runs + Shrinkage + Fade

+ Pinhole + Putty Marks + Sanding Scratches)/9

$$\frac{33,33 + 33,33 + 33,33 + 11,11 + 11,11 + 0 + 33,33 + 33,33 + 11,11}{9}$$

$$= \frac{199,98}{9} = 22,22\%$$

Jadi, hasil penilaian cacat pengecatan pada mobil Daihatsu Charade tahun 1982 pada bagian kap mesin, *fender* dan *bumper* depan termasuk dalam kategori sedikit (22,22%).

C. Pembahasan

1. Hasil Perbaikan Cat

Pada saat identifikasi ditemui beberapa bagian kerusakan diantaranya pemudaran warna cat, pengelupasan cat dan dempul, yang antara lain terjadi pada *bumper*, *kap mesin*, dan *front fender* mengalami pemudaran dan pengelupasan cat dan dempul, bumper bengkok dan tidak rata. Pada bagian yang dempulnya terangkat dilakukan pengelupasan dempul sampai ke plat bodi, dan warna yang memudar dilakukan pengelupasan cat dengan pengamplasan dan dilakukan pengaplikasian *epoxy primer* pada seluruh permukaan bodi kendaraan, sehingga tidak ada kemungkinan terjadinya pengeroisan kembali.

Pengelupasan dempul dan cat dilakukan dengan amplas #80. Pengelupasan dilakukan pada bagian dempul yang terangkat, dan bagian yang terjadi pemudaran warna cat dilakukan pengelupasan cat.

Pendempulan dilakukan setelah plat benar-benar bersih dan lapisan *epoxy primer* mengering. Pendempulan dilakukan dengan bantuan *jidar* sehingga diperoleh hasil kerataan pada permukaan bodi dan bentuk panel serta *nut* yang lurus.

Pengamplasan dilakukan secara bertahap, dimulai dengan tingkat kekasaran amplas #80 untuk mengupas cat dan untuk mengamplas dempul, #120-#2400 untuk menghilangkan goresan amplas, #400-#800 untuk mengamplas *epoxy surfacer*, #1000 untuk pengamplasan cepat

permukaan cat dasar dan cat warna, #2000 untuk pengamplasan cepat permukaan *clear*.

Hal ini bertujuan untuk menyempurnakan kehalusan pada bidang perbaikan permukaan. Dalam proses pengamplasan diperoleh hasil permukaan bodi yang halus dan rata, *nut* yang baik, dan pada bagian dempul yang terangkat sudah mengalami perbaikan.

Epoxy surfacer bertujuan untuk mengisi bagian yang berlubang kecil dan goresan amplas. Campuran *epoxy surfacer* dilakukan dengan perbandingan 1:0,25:2 (*epoxy surfacer:hardener:thinner*). Setelah aplikasi *epoxy surfacer*, diperoleh hasil mengalami cacat lubang kecil dan goresan amplas masih terlihat.

Under coat/cat dasar bertujuan untuk mencegah penyerapan *top coat*. Pada proses ini dilakukan dengan perbandingan 1:3 (*cat dasar:thinner*). Hasil yang diperoleh yaitu cat diaplikasikan dengan merata dan tidak mengalami cacat pengecatan. Setelah mengering dilakukan pengamplasan untuk meratakan, menghaluskan dan menghilangkan bintik yang disebabkan oleh debu yang menempel pada saat aplikasi cat dasar.

Top coat dilakukan dengan campuran perbandingan 1 : 2 yaitu 1 liter cat dicampur dengan 2 liter *thinner*. Hasil yang diperoleh adalah cat yang mengalami perubahan warna yang lebih cerah, rata dan cat teraplikasikan dengan merata.

Clear bertujuan untuk melindungi lapisan cat dari goresan, serta menambah daya kilap pada permukaan bodi kendaraan. Proses ini dilakukan dengan perbandingan campuran 1:0,5:1, yang berarti 1 liter *clear* dilakukan pencampuran dengan 0,5 liter *hardener* dan 1 liter *thinner*.

Hasil yang diperoleh, *clear* teraplikasi dengan merata, sehingga diperoleh kilap yang merata. Tetapi terjadinya *running* pada pintu depan bagian kanan dan *front fender* bagian kiri. Setelah *clear* dikeringkan dengan metode *oven* dalam waktu 30 menit dan mengering sempurna, dilakukan pengamplasan basah dengan menggunakan amplas #2000. Yang bertujuan untuk menghilangkan *running* dan debu yang menempel pada proses aplikasi *clear* serta untuk mempercepat proses pengkilapan. Selanjutnya, dicuci dengan air sampai bersih. Dilanjutkan dengan pemasangan bagian-bagian bodi kendaraan yang dilepas pada saat proses perbaikan dan pengecatan bodi kendaraan. Diakhiri dengan proses *polishing* menggunakan *coumpound* dan *kit* dengan menggunakan mesin poles, Hasil yang dicapai permukaan yang halus dan daya kilap yang merata.

2. Hasil Penilaian Pengecatan

Hasil dari angket penilaian menyebutkan bahwa kualitas hasil pengecatan pada mobil Daihatsu Charade tahun 1982 termasuk dalam kategori baik, dengan perincian sebagai berikut:

- a. Hasil penilaian kehalusan/kerataan permukaan cat sebesar 83,33% (termasuk dalam kategori baik).
- b. Hasil penilaian daya kilap permukaan cat sebesar 75% (termasuk dalam kategori baik).
- c. Hasil penilaian tekstur cat sebesar 91,6% (termasuk dalam kategori sangat baik).
- d. Hasil penilaian daya tahan cat sebesar 66,66% (termasuk dalam kategori kurang baik).

Sehingga, hasil penilaian pengecatan mobil sedikit secara keseluruhan didapatkan hasil sebesar 79,14%, hasil penilaian ini termasuk dalam kategori baik. Hasil pengecatan yang dicapai tidak dapat masuk dalam kategori sangat baik (sempurna) karena keterbatasan pengalaman /kompetensi dalam hal pengecatan masih kurang.

Sedangkan, cacat pengecatan pada mobil Daihatsu Charade tahun 1982 termasuk dalam kategori sedikit, dengan rincian sebagai berikut:

- a. Bintik (*seeds*) sebesar 33,33% (termasuk dalam kategori banyak)
- b. Mata ikan (*beeds*) sebesar 33,33% (termasuk dalam kategori banyak)
- c. Kulit jeruk (*orange peel*) sebesar 33,33% (termasuk dalam kategori banyak)
- d. Meleleh (*runs*) sebesar 11,11% (termasuk dalam kategori sedikit)
- e. Mengkerut (*shrinkage*) sebesar 11,11% (termasuk dalam kategori sedikit)

- f. Memudar (*fade*) sebesar 0% (termasuk dalam kategori tidak ada)
- g. Lubang kecil (*pinhole*) sebesar 33,33% (termasuk dalam kategori banyak)
- h. Tanda dempul (*putty marks*) sebesar 33,33% (termasuk dalam kategori banyak)
- i. Goresan amplas (*sanding scrstches*) sebesar 11,11% (termasuk dalam kategori sedikit)

Sehingga, hasil penilaian cacat pengecatan mobil Daihatsu Charade tahun 1982 secara keseluruhan didapatkan hasil sebesar 22,22%, hasil penilaian cacat pengecatan yang terjadi termasuk dalam kategori sedikit.

Cacat pengecatan yang terjadi pada proses pengecatan mobil Daihatsu Charade tahun 1982 diantaranya :

Berdasarkan angket penilaian cacat pengecatan yang paling banyak terjadi adalah bintik, mata ikan, kulit jeruk, pinhole, dan tanda dempul. Bintik terjadi karena adanya debu atau kotoran pada cat sehingga campuran cat perlu disaring menggunakan *majun* yang bersih. Mata ikan disebabkan oleh air yang keluar pada *spray gun*, sehingga pada saat disemprotkan air akan bercampur dengan campuran cat, hal ini dikarenakan tidak adanya *filter*/penyaring pada selang saluran udara pada *spray gun*. Kulit jeruk terjadi karena pada saat persiapan aplikasi *clear* pengamplasan cat warna kurang baik. Pinhole terjadi karena pada plat terdapat lemak sehingga lapisan cat tidak merekat kuat. Tanda dempul

terjadi karena pada saat aplikasi dan pengamplasan dempul kurang teliti dan membentuk bekas pendempulan.

3. Permasalahan dalam Pengecatan

Pada proses persiapan permukaan sampai aplikasi cat dasar tidak ada masalah yang serius, semua berjalan dengan lancar dan baik. Pada saat proses penggerjaan *top coat* sampai aplikasi *clear* adanya bintik dan mata ikan dikarenakan adanya kotoran pada cat dan bercampurnya air dengan campuran *top coat* dan *clear*, hal ini dikarenakan tidak disaringnya cat dan *clear* pada saat akan proses penyemprotan dan tidak adanya *filter* pada selang saluran udara pada *spray gun* sehingga air akan bercampur dengan cat dan *clear*.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh setelah melakukan proses perbaikan bodi dan pengecatan pada Mobil Daihatsu Charade tahun 1982 kap mesin, *fender* dan *bumper* depan sebagai berikut:

1. Proses perbaikan bodi dan persiapan permukaan pada mobil Daihatsu Charade tahun 1982 melalui beberapa tahap, sebelumnya dilakukan identifikasi masalah, menilai perluasan kerusakan untuk menentukan alat dan bahan yang dibutuhkan. Proses persiapan permukaan diawali dengan mengelupas lapisan cat lama dan dempul yang rusak, setelah itu dilakukan pengaplikasian *epoxy primer* pada semua bagian. Kemudian dilakukan pendempulan untuk mendapatkan kerataan bodi serta pembentukan garis bodi (*nut*). Tahap terakhir adalah aplikasi surfacer di seluruh permukaan bodi.
2. Proses pengecatan dimulai dari mengatur *spray gun* dan penggunaannya sesuai dengan standar. Selanjutnya dilakukan :
 - a. Aplikasi cat warna dasar berwarna silver dengan perbandingan 1:3 (cat:*thinner*) yang berfungsi untuk mendapatkan warna yang terang dari cat warna.
 - b. Aplikasi cat warna berwarna putih dengan perbandingan 1:2 (cat:*thinner*).

- c. Aplikasi *clear sikkens HS* dengan perbandingan campuran $1:1:\frac{1}{2}$
(clear sikkens HS : thinner : hardener) 1 paket, dilanjutkan proses *polishing*.
3. Hasil pengecatan pada bodi Mobil Daihatsu Charade Tahun 1982 berdasarkan angket penilaian secara keseluruhan termasuk dalam kategori baik (79,14%) dalam hal kualitas hasil pengecatan, sedangkan dalam hal cacat pengecatan termasuk dalam kategori sedikit (22,22%).

B. Keterbatasan

Keterbatasan dalam proses perbaikan cat bodi Mobil Daihatsu Charade tahun 1982 adalah :

1. Fasilitas tempat kurang mendukung dalam proses penggerjaan proyek akhir perbaikan cat bodi Mobil Daihatsu Charade tahun 1982, karena proses penggerjaan proyek akhir berada satu tempat dengan mahasiswa praktek yang lain.
2. Belum adanya alat untuk menguji pengecatan yang lengkap, sehingga penilaian hanya dilakukan dengan visual.

C. Saran

Setelah melaksanakan proses perbaikan bodi dan pengecatan ulang pada mobil Daihatsu Charade 1982 maka saran yang dapat penulis untuk peningkatan dan pengembangan hasil proyek akhir masa mendatang adalah sebagai berikut :

1. Untuk pihak yang terkait agar menyediakan tempat khusus untuk pengerajan proyek akhir pengecatan, sehingga lingkungan kampus tidak kotor dan tertata dengan rapi.
2. Alat uji pengecatan seperti *thickness meter*, *adhesion tester defelsko*, *surface profile gauge*, dan *gloss meter* perlu disediakan agar dapat mengetahui hasil dan kualitas pengecatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (tth). *Training Manual Pengecatan Step 1.* Jakarta: Toyota Astra Motor.
- Anonim. (2009). *Amplas Type Roll.* (<http://hartonotools.com/shop/amplas-roll/>) pada tanggal 22 April 2014, jam 21.24 WIB.
- Anonim. (2011). *Amplas Lembaran.* (<http://www.rawrdenim.com/wp-content/uploads/2011/08/sandpaper.jpeg>) pada tanggal 22 April 2014, jam 21.35 WIB.
- Anonim. (2012). *Hand Block* (<http://3mcollision.com/products/tools/abrasive-blocks/3m-stikit-hand-block-soft-05442.html>) pada tanggal 22 April 2014, jam 21.40 WIB.
- Anonim. (2009). *Mesin Gerinda* (<http://i975.photobucket.com/albums/ae234/imfaros/DSC00765.jpg>) pada tanggal 22 April 2014, jam 22.06 WIB.
- Anonim. (2013). *Air Duster gun* (http://www.dino_power.com/air_duster_guns_blowing_cleaning_washing_gun.html) pada tanggal 22 April 2014, jam 22.10 WIB
- Anonim. (2008). *Mixing Plate* (http://bukugambar.files.wordpress.com/2008/06/buku_howtodempu1-02.jpg?w=440&h=293) pada tanggal 22 April 2014, jam 22.20 WIB
- Anonim. (2011). *Spatula* (<http://www.anekamaju.com/117-kapi-cape>) pada tanggal April 2014, jam 22.25 WIB
- Gunadi. (2008). *Teknik Bodi Otomotif Jilid 3.* Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Herminarto Sofyan. (2013). *Teknik Pengecatan.* Yogyakarta: UNY Press.
- Kir Haryana. (1997). *Teknik Pengecatan.* Yogyakarta: Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan

LAMPIRAN



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR/TUGAS AKHIR
SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Fajar Prasetyo
No. Mahasiswa : 09509134023
Judul PA/TAS : Perbaikan Bodi dan Pengecatan Daihatsu Charade
Dosen Pembimbing : Prof. Dr. H. Herminarto Sofyan

Bimb. ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan
1	27/2 2014	Bab I	Pendahuluan, latar belakang, tujuan	/
2	12/3 2014	Bab I, Bab II	Rumusan masalah, tujuan, tata tulis	/
3	20/3 2014	Bab II, Bab III	Format penulisan	/
4	17/4 2014	Bab I, II, III	Lengkapi abstrak, pengesahan	/
5	2/5 2014	abstrak + harbol	Perbaik - siri catatan	/
6	:	Bab IV, Bab V	Perhitungan, Abstrak	/
7	12/5 2014	Bab I - V	sofia yin	/
8				
9				
10				

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
Bila lebih 6 kali, kartu ini boleh dicopy
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PA/TAS

ANGKET PENILAIAN
HASIL PENGECATAN MOBIL DAIHATSU CHARADE TAHUN 1982
BAGIAN KAP, FENDER DEPAN DAN BUMPER DEPAN

A. Kualitas Hasil Pengecatan

No	Kategori	Penilaian			
		SB	B	KB	TB
1	Kehalusan/kerataan permukaan cat	✓			
2	Daya kilap cat		✓		
3	Tekstur cat	✓			
4	Daya tahan cat		✓		

Keterangan:

- SB : Sangat Baik (Kualitas lebih dari 85%)
- B : Baik (Kualitas antara 70-85%)
- KB : Kurang Baik (Kualitas antara 50-70%)
- TB : Tidak Baik (Kualitas tidak mencapai 50%)

B. Cacat Pengecatan

No	Kategori	Penilaian			
		TA	S	B	SB
1	Bintik (<i>Seeds</i>)		✓		
2	Mata Ikan (<i>Beeds</i>)		✓		
3	Kulit Jeruk (<i>Orange Peel</i>)		✓		
4	Meleleh (<i>Runs</i>)	✓			
5	Mengkerut (<i>Shrinkage</i>)	✓			
6	Memudar (<i>Fade</i>)	✓			
7	Lubang Kecil (<i>Pinhole</i>)		✓		
8	Tanda Dempul (<i>Putty Marks</i>)	✓			
9	Goresan Amplas (<i>Sanding Scratches</i>)	✓			

Keterangan:

- TA : Tidak Ada
- S : Sedikit (Jumlah kecacatan di bawah 10%)
- B : Banyak (Jumlah kecacatan antara 10-30%)
- SB : Sangat Banyak (Jumlah kecacatan di atas 30%)

Yogyakarta, 28 Februari 2014



SIKAMUKAR KUSUMA

ANGKET PENILAIAN
HASIL PENGECATAN MOBIL DAIHATSU CHARADE TAHUN 1982
BAGIAN KAP, FENDER DEPAN DAN BUMPER DEPAN

A. Kualitas Hasil Pengecatan

No	Kategori	Penilaian			
		SB	B	KB	TB
1	Kehalusan/kerataan permukaan cat		✓	✓	
2	Daya kilap cat		✓		
3	Tekstur cat		✓		
4	Daya tahan cat			✓	

Keterangan:

- SB : Sangat Baik (Kualitas lebih dari 85%)
- B : Baik (Kualitas antara 70-85%)
- KB : Kurang Baik (Kualitas antara 50-70%)
- TB : Tidak Baik (Kualitas tidak mencapai 50%)

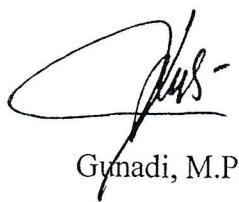
B. Cacat Pengecatan

No	Kategori	Penilaian			
		TA	S	B	SB
1	Bintik (<i>Seeds</i>)		✓		
2	Mata Ikan (<i>Beeds</i>)			✓	
3	Kulit Jeruk (<i>Orange Peel</i>)		✓		
4	Meleleh (<i>Runs</i>)		✓		
5	Mengkerut (<i>Shrinkage</i>)		✓		
6	Memudar (<i>Fade</i>)	✓			
7	Lubang Kecil (<i>Pinhole</i>)		✓		
8	Tanda Dempul (<i>Putty Marks</i>)			✓	
9	Goresan Amplas (<i>Sanding Scratches</i>)		✓		

Keterangan:

- TA : Tidak Ada
- S : Sedikit (Jumlah kecacatan di bawah 10%)
- B : Banyak (Jumlah kecacatan antara 10-30%)
- SB : Sangat Banyak (Jumlah kecacatan di atas 30%)

Yogyakarta, 28 Februari 2014



Gunadi, M.Pd

ANGKET PENILAIAN
HASIL PENGECATAN MOBIL DAIHATSU CHARADE TAHUN 1982
BAGIAN KAP, FENDER DEPAN DAN BUMPER DEPAN

A. Kualitas Hasil Pengecatan

No	Kategori	Penilaian			
		SB	B	KB	TB
1	Kehalusan/kerataan permukaan cat	✓			
2	Daya kilap cat		✓		
3	Tekstur cat		✓		
4	Daya tahan cat	✓			

Keterangan:

- SB : Sangat Baik (Kualitas lebih dari 85%)
- B : Baik (Kualitas antara 70-85%)
- KB : Kurang Baik (Kualitas antara 50-70%)
- TB : Tidak Baik (Kualitas tidak mencapai 50%)

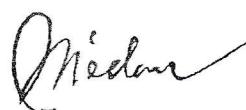
B. Cacat Pengecatan

No	Kategori	Penilaian			
		TA	S	B	SB
1	Bintik (<i>Seeds</i>)		✓		
2	Mata Ikan (<i>Beeds</i>)	✓			
3	Kulit Jeruk (<i>Orange Peel</i>)		✓		
4	Meleleh (<i>Runs</i>)	✓			
5	Mengkerut (<i>Shrinkage</i>)		✓		
6	Memudar (<i>Fade</i>)	✓			
7	Lubang Kecil (<i>Pinhole</i>)		✓		
8	Tanda Dempul (<i>Putty Marks</i>)		✓		
9	Goresan Amplas (<i>Sanding Scratches</i>)	✓			

Keterangan:

- TA : Tidak Ada
- S : Sedikit (Jumlah kecacatan di bawah 10%)
- B : Banyak (Jumlah kecacatan antara 10-30%)
- SB : Sangat Banyak (Jumlah kecacatan di atas 30%)

Yogyakarta, 28 Pebruari 2014



Noto Widodo, M.Pd



Product Data

HEMPPEL'S DANA GLOSS EMULSION 599ME

Description: HEMPEL'S DANA GLOSS EMULSION 599ME is a high performance, exceptionally washable, water borne finish coat based on 100% pure acrylic emulsion for interior and exterior use.

Area of use: Interior, exterior walls, ceilings and partitions where an attractive glossy finish is desired.

Substrates: Concrete, masonry, woodwork, plaster, gypsum, etc.

PHYSICAL CONSTANTS:

Colours/Shade nos:	White/10000 and any selected colours
Finish:	Glossy
Volume Solids:	39 %
Theoretical spreading rate:	13 m ² /litre - 30 microns*
Flash point:	>66°C
Specific gravity:	1.22 kg/litre
Dry to touch:	4 hour (20 °C)

*The theoretical spreading rate has been calculated for the stated volume solids and dry film thickness.

A practical spreading rate will depend on the actual dry film thickness, the nature of the substrate and the relevant consumption factor.

The physical constants are subject to normal manufacturing tolerances.
Further reference is made to "Explanatory Notes".

APPLICATION DETAILS:

Application method:	Brush/roller	Conventional spray	Airless spray
Thinner (max. vol.):	Fresh water (0-5%)	Fresh water (10%)	Fresh water (5%)
Cleaning of tools:	Fresh water		
Indicated film thickness, dry:	30 microns		
Indicated film thickness, wet:	77 microns		
Recoat interval, min.:	8 hours (10 °C)	4 hours (20 °C)	2 hour (40 °C)
Recoat interval, max.:	None	None	None

Surface condition:

The surface should be stable, firm, dry and free from dust, sand, loose old paint, laitance, dirt, grease and oil. It is recommended to apply a primer/sealer prior to the application of the specified filler. Touch-up with primer/sealer on areas repaired with filler is recommended prior to application of topcoats.

Sealing:

TOPAZ SOLVENT BASED PRIMER 26630 or
Light coat of HEMPEL'S DANA GLOSS EMULSION 599ME

Filling:

TOPAZ INTERIOR FILLER 38840 or
TOPAZ EXTERIOR FILLER 38900

Remarks:

Use only where application and drying can proceed at temperatures above 5°C, preferably above 10°C and relative humidity is below 75%.
Other sealer/filler types may be specified.
Drying data given is on the assumption that proper ventilation is provided.

References:

Explanation to Product Data Sheet.

Pack sizes:

Available in 3.79L and 18L

Shelf Life:

24 months from the month of production.

Storage and Handling:

Product must be stored as per local regulations, and should be kept in dry and well ventilated location far from heat and direct sunlight. Cans should be tightly closed after use. Mix well before use.

Safety:

Handle with care. Before and during use, observe all safety labels on packaging and paint containers, consult HEMPEL Material Safety Data Sheets and follow all local or national safety regulations. Avoid inhalation, avoid contact with skin and eyes, and do not swallow. Take precautions against possible risks of fire or explosions as well as protection of the environment. Apply only in well ventilated areas.

Issued: Hempel-ME, June 2005

HEMPPEL
Product Data



Product Data

This Product Data Sheet supersedes those previously issued. For definition and scope, see explanatory notes to applicable Product Data Sheets.

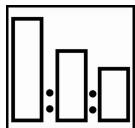
Data, specifications, directions and recommendations given in this data sheet represent only test results or experience obtained under controlled or specially defined circumstances. Their accuracy, completeness or appropriateness under the actual conditions of any intended use of the Products herein must be determined exclusively by the Buyer and/or User. The Products are supplied and all technical assistance is given subject to HEMPEL's GENERAL CONDITIONS OF SALES, DELIVERY AND SERVICE, unless otherwise expressly agreed in writing. The Manufacturer and Seller disclaim, and Buyer and/or User waive all claims involving, any liability, including but not limited to negligence, except as expressed in said GENERAL CONDITIONS for all results, injury or direct or consequential losses or damages arising from the use of the Products as recommended above, on the overleaf or otherwise.

Product data are subject to change without notice and become void five years from the date of issue.

Autoclear® LV

FOR PROFESSIONAL USE ONLY**Description**

Autoclear LV is a two-component VOC compliant clearcoat with one dedicated hardener and reducer resulting in a simple mixing ratio. The application window of the Autoclear LV covers all sizes of repairs in the Car Refinishing and has been designed for application on the Autowave basecoat.



- | | |
|-----|-----------------------|
| 100 | Autoclear LV |
| 50 | Autoclear LV Hardener |
| 10 | Autoclear LV Reducer |



- Use Sikkens measuring stick
No. 3 Purple

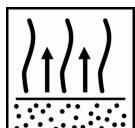


- Spray gun set-up:
1.2-1.4 mm

- Application pressure:
1.7-2.2 bar at the air inlet
HVLP max 0.6-0.7 bar at the air cap



- 2 x 1 coat
First apply a medium closed coat, next apply a full coat after indicated flash off time



- Between coats
5-10 minutes at 20°C

- Before curing
5-10 minutes at 20°C
Flash-off time depending on oven type



- | | | |
|-------------------|----------|------------|
| Drying | 20°C | 60°C |
| Autoclear LV | 1 ½ hour | 20 minutes |
| Autoclear LV Slow | 4 hours | 30 minutes |



- Use suitable respiratory protection
Akzo Nobel Car Refinishes recommends the use of a fresh air supply respirator.

Read complete TDS for detailed product information

Autoclear® LV

FOR PROFESSIONAL USE ONLY**Description**

Autoclear LV is a two-component VOC compliant clearcoat with one dedicated hardener and reducer resulting in a simple mixing ratio. The application window of the Autoclear LV covers all sizes of repairs in the Car Refinishing and has been designed for application on the Autowave basecoat.

Product and additives

Clearcoat Autoclear LV; standard clearcoat for all repair sizes, to be used at temperatures up till 30°C.

Hardener Autoclear LV Hardener; a general purpose hardener for all repair sizes.

Reducer Autoclear LV Reducer; a general purpose reducer for all repair sizes.

Additives Autoclear Mat; a matt clearcoat finish to create different clearcoat gloss levels (TDS 5.1.1)

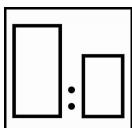
No plasticiser (Elast-O-Actif) required for application on plastic car parts.

Basic raw materials

Autoclear LV; Polyol resins
Autoclear LV Hardener; Poly-isocyanate resins

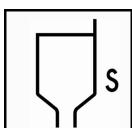
Suitable substrates

Autowave; after a minimum flash-off time of 15 minutes at 25°C.

Mixing

100 Autoclear LV
50 Autoclear LV Hardener
10 Autoclear LV Reducer

Use measuring stick No. 3 Purple

Viscosity

15-18 seconds – DIN Cup 4 at 20°C.

Spray gun set-up / application pressure

Spray gun
Gravity feed

Fluid tip – set-up
1.2-1.4 mm

Application pressure
1.7-2.2 bar at the spray gun air inlet
HVLP max 0.6-0.7 bar at the air cap

Application process & blending

Autoclear® LV

FOR PROFESSIONAL USE ONLY



Apply a medium closed coat, allowing for a 5-10 minutes flash-off time at 20°C.

Next, apply a full coat, allowing for a 5-10 minutes flash-off time at 20°C before baking.

- Flash-off between coats; in case of application to larger areas, flash-off between coats is minimal.
- Recoatable with itself after full drying cycle, sanding becomes necessary after 24 hours
- For blending (spot repair and panel blends), see TDS S8.01.01

Pot-life

Autoclear LV

30 minutes at 20°C

Drying times

Allow for a minimum of 5 minutes flash-off time at 20°C before moving the car into a pre-heated drying oven (booth) at 60°C. All drying times relate to standard application and object temperature.

Consider the time required for the spraybooth air temperature and object to reach 60°C.



Autoclear LV

20°C	Dust dry	45 minutes
	Dry to handle*	1 ½ hour
50°C	Dust dry	15 minutes
	Dry to handle*	30 minutes
60°C	Dust dry	10 minutes
	Dry to handle*	20 minutes

*Dry to handle

Following the drying cycle at 60°C object temperature, allow the Autoclear LV to cool down fully to ambient temperature.



Dry to handle after approximately 10 minutes.

Allow 5 minutes flash off prior to infra red curing

The panel must not reach a temperature above 100°C while curing.

For additional infra red drying information; see TDS S9.01.01

Polishability



Autoclear® LV

FOR PROFESSIONAL USE ONLY



Dust and minor imperfections can be polished out after the stated air-dry times have been reached, or after a full bake at 60°C object temperature, followed by a cool down of the object to ambient temperature. Carefully sand out dust particles and restore the surface according polishing recommendations.

Ready to polish approximately 1 hour after cool down to ambient temperature.

Film thickness

	µm	
By using the recommended application:	45-60	

Theoretical coverage

Ready for use mixture at 1 µm layer thickness:	522 m²/liter	
--	--------------	--

Cleaning of equipment

Sikkens Solvents or solvent borne guncleaners

VOC

2004/42/IIB(d)(420)420

The EU limit value for this product (product category: IIB.d) in ready to use form is max. 420 g/liter VOC.
The VOC content of this product in ready to use form is max. 420 g/liter.

Product storage

Product shelf-life is determined when products are stored unopened at 20°C.

Avoid extreme temperature fluctuation.

- Product shelf life data see TDS S9.01.02

AkzoNobel Coatings LTD, Car Refinishes

Address: 136 Milton Park, Abingdon
Oxfordshire OX14 4SB

Tel: 44 (0)1235 862226

AkzoNobel CR Ireland

Address: Avonbeg Industrial Estate
Long Mile Road, Dublin 12

Tel: 00 353 (0)1450 1344

FOR PROFESSIONAL USE ONLY

IMPORTANT NOTE The information in this data sheet is not intended to be exhaustive and is based on the present state of our knowledge and on current laws: any person using the product for any purpose other than that specifically recommended in the technical data sheet without first obtaining written confirmation from us as to the suitability of the product for the intended purpose does so at his own risk. It is always the responsibility of the user to take all necessary steps to fulfill the demands set out in the local rules and legislation. Always read the Material Data Sheet and the Technical Data Sheet for this product if available. All advice we give or any statement made about the product by us (whether in this data sheet or otherwise) is correct to the best of our knowledge but we have no control over the quality or the condition of the substrate or the many factors affecting the use and application of the product. Therefore, unless we specifically agree in writing otherwise, we do not accept any liability whatsoever for the performance of the product or for any loss or damage arising out of the use of the product. All products supplied and technical advices given are subject to our standard terms and conditions of sale. You should request a copy of this document and review it carefully. The information contained in this data sheet is subject to modification from time to time in the light of experience and our policy of continuous development. It is the user's responsibility to verify that this data sheet is current prior to using the product.

Coatings brand names mentioned in this data sheet are trademarks of or are licensed to AkzoNobel.

Head Office

AkzoNobel Car Refinishes B.V., PO Box 3 2170 BA Sassenheim, The Netherlands. www.sikkenscr.com

