



**PERBAIKAN MESIN DAN PENGECATAN BODI SEPEDA MOTOR
HONDA ASTREA 800
PROYEK AKHIR**

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



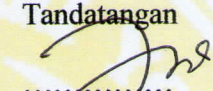

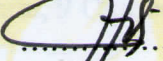
**Oleh:
Erwanto
09509134002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
OKTOBER 2012**

PENGESAHAN

Proyek akhir yang berjudul “**PERBAIKAN MESIN DAN PENGECATAN BODI SEPEDA MOTOR HONDA ASTREA 800**” ini telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 30 Oktober 2012 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tandatangan	Tanggal
Bambang Sulistyio, M.Eng	Ketua		30/12/12
Lilik Chaerul Yuswono, M.Pd	Sekretaris		31/12/12
Gunadi, M.Pd	Penguji Utama		4/12 2012

Yogyakarta, 2012

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,




Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd.

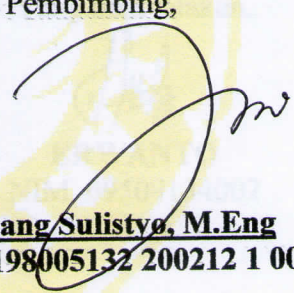
NIP. 19560216 198603 1 003

PERSETUJUAN

Proyek Akhir yang berjudul “**PERBAIKAN MESIN DAN PENGECATAN BODI SEPEDA MOTOR HONDA ASTREA 800**” ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, 9 Oktober 2012

Dosen Pembimbing,



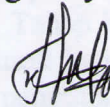
Bambang Sulistyog, M.Eng
NIP. 198005132 200212 1 002

PERNYATAAN

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

Yogyakarta, 9 Oktober 2012

Yang menyatakan,



ERWANTO

NIM. 09509134002

PERBAIKAN MESIN DAN PENGECATAN BODI SEPEDA MOTOR HONDA ASTREA 800

Oleh
Erwanto
NIM. 09509134002

ABSTRAK

Proyek Akhir ini bertujuan untuk memperbaiki sepeda motor Honda Astrea 800 yang awalnya mengalami kerusakan pada bagian mesin dan cat bodi kendaraan. Dengan demikian maka perlu dilakukan perbaikan bagian mesin dan bodi.

Proses perbaikan pada bagian mesin meliputi kepala silinder dan blok silinder. Proses perbaikan melalui empat tahap. Tahap pertama identifikasi kerusakan kepala Silinder meliputi (*bearing, sprocket, tutup katup, katup, mur penyetel katup*) dan blok Silinder meliputi (*piston, ring piston, klip pena piston, liner*). Tahap kedua yaitu, rancangan perbaikan dengan cara melakukan pemeriksaan dan pengambilan data yang meliputi pemeriksaan kondisi tiap komponen, pengukuran komponen, dan pemeriksaan kelengkapan komponen. Tahap ketiga yaitu, proses perbaikan dengan cara mengganti komponen yang rusak bagian kepala silinder dan blok silinder. Tahap keempat yaitu pengujian, pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja mesin yang telah diperbaiki. Pengujian kinerja dilakukan dengan cara mengukur tekanan kompresi dan emisi gas buang. Proses perbaikan chasis dan bodi meliputi penilaian luasan kerusakan, mengelupas lapisan cat yang mengalami kerusakan, pengamplasan, pendempulan, proses pengaplikasian *epoxy*, proses pengecatan, proses pelapisan *clear* dan proses *polishing*. Proses penilaian pengecatan dilakukan dengan menggunakan angket. Penilaian berguna untuk mengetahui hasil pengecatan, diantaranya daya kilap, kerataan, dan cacat yang terjadi setelah selesainya proses pengecatan.

Berdasarkan hasil pengujian mesin, perbaikan meliputi (*piston, ring piston, klip pena piston, liner, dan katup*). Hasil pengujian perbaikan yaitu pengujian tekanan kompresi dengan hasil 980 Kpa, pengujian emisi gas buang untuk CO 0,652 %, sedangkan untuk HC 376 ppm. Dari hasil tersebut masih memenuhi dalam batas standar. Berdasarkan hasil penilaian pengecatan chasis dan bodi yang dilakukan oleh orang yang berkompeten di bidang pengecatan dapat disimpulkan bahwa pengecatan sudah cukup baik dan berhasil. Hal ini dapat dilihat dari hasil yang terlampir pada lembar angket penilaian hasil pengecatan yaitu: kerataan memperoleh skor 73,3 sehingga untuk kerataan termasuk kategori baik, daya kilap memperoleh skor 100 sehingga untuk daya kilap termasuk kategori sangat baik, dan cacat pengecatan memperoleh skor 71,9 sehingga untuk keberhasilan pengecatan dikatakan baik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas segala limpahan dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dan Laporan Proyek Akhir dengan judul “Perbaikan Mesin dan Pengecatan Bodi Sepeda Motor Honda Astrea 800” sesuai dengan yang diharapkan.

Dalam penulisan laporan Proyek Akhir ini, tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak, baik moral maupun materiil, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd., M.A, selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Moch. Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Martubi, M.Pd., M.T, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Moch. Solikin, M.Kes, selaku Sekretaris Jurusan Program Studi Teknik Otomotif.
5. Bambang Sulistyono, M.Eng, selaku Pembimbing Proyek Akhir dan Pembimbing Akademik yang telah memberi dukungan dan solusi agar dapat cepat terselesaikannya Proyek Akhir ini.
6. Segenap dosen dan karyawan bengkel otomotif yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam pembuatan Proyek Akhir

7. Ayah dan Ibu tercinta beserta seluruh keluarga yang selalu memberikan dorongan moril maupun materiil demi terselesaikannya pembuatan Proyek Akhir ini.
8. Teman-temanku yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikannya Proyek Akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat atas bantuan yang diberikan. Akhir kata semoga Laporan Proyek Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, Oktober 2012

Penulis

ERWANTO
NIM. 09509134002

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang masalah	1
B. Identifikasi masalah	2
C. Batasan masalah	3
D. Rumusan masalah	3
E. Tujuan	3
F. Manfaat	4
G. Keaslian gagasan	4
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	6
A. Pengertian perbaikan sepeda motor	6
B. Bagian-bagian penting mesin sepeda motor	6

C. Pengertian pengecatan	13
D. Komponen cat	14
E. Jenis-jenis cat	15
F. Bahan-bahan dan komponen pengecatan	16
G. Peralatan dalam pengecatan	19
H. Peralatan pengaman	24
I. Teknik penyemprotan cat	25
J. Persiapan permukaan	31
K. Proses pengecatan	36
L. Pengeringan cat	38
M. <i>Polishing</i>	39
N. Cacat pengecatan	40
BAB III KONSEP RANCANGAN	43
A. Alur perbaikan mesin sepeda motor Honda Astrea 800	43
B. Identifikasi kerusakan pada sistem	44
C. Langkah kerja	46
D. Analisa kebutuhan alat	49
E. Rancangan anggaran biaya	50
F. Perancangan perbaikan bodi dan cat	50
G. Perencanaan kebutuhan bahan	53
H. Rancangan pengujian	55
I. Perencanaan kebutuhan alat, bahan, dan kalkulasi biaya	56
J. Perencanaan waktu perbaikan	58

BAB IV PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN	59
A. Proses pengerjaan perbaikan	59
1. Perbaikan pada mesin sepeda motor	59
2. Proses perbaikan bodi dan cat bodi	73
B. Hasil	79
1. Perbaikan pada mesin sepeda motor	79
2. Perbaikan bodi sepeda motor	80
C. Pembahasan	81
1. Pengujian hasil perbaikan pada mesin sepeda motor	81
2. Pengujian pengecatan pada bodi sepeda motor	83
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	87
A. Simpulan	87
B. Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	90

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Nomor <i>Grit</i> amplas dan penggunaannya.....	20
Tabel 2. Karakteristik umum Tipe <i>buffer</i>	39
Tabel 3. Identifikasi kerusakan.....	46
Tabel 4. Rancangan perbaikan pada sepeda motor Honda Astrea 800.....	48
Tabel 5. Daftar Kebutuhan Alat	49
Tabel 6. Daftar kebutuhan bahan perlengkapan mesin sepeda motor	50
Tabel 7. Kriteria penilaian pengujian	56
Tabel 8. Kalkulasi kebutuhan alat, bahan, dan kalkulasi biaya pengecatan	57
Tabel 9. Jadwal pengerjaan tugas akhir	58
Tabel 10. Hasil pengukuran komponen kepala silinder.....	66
Tabel 11. Identifikasi komponen kepala silinder	66
Tabel 12. Hasil pengukuran diameter silinder.....	68
Tabel 13. Hasil pengukuran <i>piston</i>	69
Tabel 14. Hasil pengukuran celah ring <i>piston</i>	70
Tabel 15. Perbaikan komponen utama mesin.....	71
Tabel 16. Hasil sebelum dan setelah perbaikan.....	79
Tabel 17. Hasil penilaian kerataan dan daya kilap pengecatan	85
Tabel 18. Hasil penilaian kecacatan pengecatan	86

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Blok silinder	6
Gambar 2. Kepala silinder	7
Gambar 3. <i>Piston</i> model rata.....	9
Gambar 4. <i>Piston</i> model cembung	9
Gambar 5. <i>Piston</i> model cekung	9
Gambar 6. <i>Piston</i> model tonjolan (<i>Deflector</i>).....	9
Gambar 7. Pin <i>piston</i> / pena Torak.....	10
Gambar 8. Ring <i>piston</i>	11
Gambar 9. Poros Engkol.....	12
Gambar 10. Blok tangan	20
Gambar 11. <i>Sander tipe Elektrik dan Pneumatic</i>	21
Gambar 12. <i>Spray gun</i> tipe Isapan.....	22
Gambar 13. Batang Pengaduk	22
Gambar 14. Skrap atau <i>Kape</i>	23
Gambar 15. <i>Piston Angin</i>	23
Gambar 16. Papan Pencampur	23
Gambar 17. Kertas Penutup	24
Gambar 18. Cara memegang <i>Spray Gun</i>	25
Gambar 19. Baut penyetel udara	26
Gambar 20. Baut penyetel <i>fan spreader</i>	26
Gambar 21. Baut penyetel fluida.....	27

Gambar 22. Bentuk Pola <i>Atomisasi</i> berdasarkan posisi <i>Air cap</i>	28
Gambar 23. Jarak pengecatan.....	29
Gambar 24. Sudut <i>Spray Gun</i>	29
Gambar 25. Pola tumpang tindih.....	30
Gambar 26. Gerakan Pengecatan.....	31
Gambar 27. Teknik aplikasi <i>putty</i> atau pendempulan.....	35
Gambar 28. Diagram alur perbaikan.....	43
Gambar 29. Alur proses perbaikan	51
Gambar 30. Tanda “T” Top kompresi	60
Gambar 31. Pengukuran tinggi nokenAs	61
Gambar 32. Mengukur Diameter batang katup	62
Gambar 33. Pemeriksaan kebengkokan batang katup	63
Gambar 34. Mengukur panjang pegas katup.....	63
Gambar 35. Pemeriksaan kerataan kepala silinder	64
Gambar 36. Menyekur katup.....	65
Gambar 37. Pengukuran keausan diameter silinder	68
Gambar 38. Posisi titik pengukuran <i>piston</i>	69
Gambar 39. Mengukur celah samping dan celah ujung ring <i>piston</i>	70
Gambar 40. Mengukur tekanan kompresi.....	72
Gambar 41. Mengupas cat lama	73
Gambar 42. Bagian bodi kendaraan yang mengalami keropos	74
Gambar 43. Pendempulan bodi kendaraan yang mengalami kerusakan.....	75
Gambar 44. Proses pengamplasan	76

Gambar 45. Proses aplikasi <i>Epoxy</i>	76
Gambar 46. Proses pengecatan cat dasar	77
Gambar 47. Hasil pengecatan pada bagian bodi	78
Gambar 48. Hasil perbaikan pada suspensi depan sebelah kanan.....	80
Gambar 49. Hasil pengecatan pada seluruh bodi kendaraan.....	80

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini perkembangan dalam dunia otomotif sangat pesat, hal ini terbukti dengan terus meningkatnya produk dan teknologi dibidangnya. Perkembangan otomotif ditandai dengan muncul dan bertambahnya jumlah produksi kendaraan diantaranya, sepeda motor baru dengan berbagai model. Namun tidak dipungkiri masih banyak masyarakat Indonesia yang menggunakan sepeda motor tua. Sebagian dari mereka karena hobi mengoleksi sepeda motor tua, tetapi ada juga karena tidak mampu membeli sepeda motor yang baru. Jika pemilik sepeda motor tua mampu merawat dengan baik pastinya kemampuan sepeda motor masih baik dan normal, namun sebagian besar sepeda motor tua lebih cepat mengalami berbagai masalah yang disebabkan pemilik maupun karena umur motor tersebut, sehingga mengakibatkan kerusakan pada sepeda motor.

Salah satunya sepeda motor Honda astrea 800 yang mengalami kerusakan pada sistem mesin yaitu (*blok silinder, piston, ring piston, klip pin piston*) dan bagian cat bodi. Dinilai dari aspek estetika warna dan bentuk sangat berpengaruh untuk menarik peminat pembeli. Ditinjau dari banyaknya sepeda motor keluaran terbaru tersebut kendaraan tua sangat tertinggal jauh, baik dari segi bentuk maupun warna. Orang akan melihat kendaraan dari kondisi luarnya terlebih dahulu terutama warna cat kendaraan, sehingga kondisi bodi dan cat sangat penting dalam suatu kendaraan. Sepeda motor keluaran lama akan banyak terdapat kerusakan, misal bodi sepeda motor

sudah retak, pecah, catnya mengelupas, warna cat yang sudah kusam, dan pada *chasis* sudah banyak yang korosi.

Dalam proses pengecatan banyak sekali hal yang harus dipenuhi untuk mendapatkan hasil pengecatan yang baik, mulai dari persiapan permukaan bodi, kualitas cat, *thinner*, jarak penyemprotan, dan gerakan penyemprotan hingga proses pengeringan cat. Salah satu faktor pendukungnya yaitu harus memiliki sarana dan fasilitas yang memadai serta ketelitian dan ketekunan pada saat proses pengerjaan.

Dari uraian di atas kerusakan terjadi pada mesin dan cat bodi. Proyek akhir ini dibuat untuk menjawab permasalahan tersebut, dengan tindakan perbaikan pada bagian mesin dan pengecatan ulang untuk mengembalikan kondisi mesin dan bodi agar kembali prima dan memberikan tampilan sepeda motor menjadi lebih menarik dengan memperhatikan langkah-langkah perbaikan mesin dan pengecatan yang benar.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka permasalahan pada sepeda motor dapat diidentifikasi, bagian mesin sudah mengalami kerusakan yaitu suara mesin yang kasar, tenaga yang dihasilkan kurang maksimal, dan oli yang berkurang pada saat digunakan. Bagian bodi, *cover* rangka kanan dan kiri cat sudah memudar, mengelupas, dan terdapat goresan-goresan karena terjadi benturan saat penggunaan. Bagian *chasis* cat sudah memudar, mengelupas dan terdapat korosi, bila tidak segera diperbaiki kemungkinan besar akan terkena korosi dan keropos. Pada bagian stang atau kemudi, *shock*

absorber, dan tangki bahan bakar, kondisi cat sudah memudar serta terdapat korosi.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah di atas perlu diadakan pembatasan masalah untuk lebih memfokuskan pembahasan. Ruang lingkup batasan masalah laporan ini mengenai perbaikan mesin dan pengecatan ulang sepeda motor, khususnya pada bagian mesin, dan bodi.

D. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana melakukan perbaikan mesin dan mengembalikan kondisi mesin agar menjadi prima?
2. Bagaimana hasil perbaikan mesin sepeda motor Honda Astrea 800?
3. Bagaimana persiapan permukaan pengecatan pada bodi sepeda motor Honda Astrea 800?
4. Bagaimana proses pengecatan bodi sepeda motor Honda Astrea 800?
5. Bagaimana hasil pengecatan pada bodi sepeda motor Honda Astrea 800?

E. Tujuan

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

1. Tujuan Akademis
 - a. Menerapkan ilmu pengetahuan yang didapat selama perkuliahan.

- b. Mengembangkan inovasi dibidang *engine* dan pengecatan bodi sepeda motor untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa.

2. Tujuan Umum

- a. Perbaiki mesin dan pengecatan bodi di sepeda motor astrea 800 ini memiliki efisiensi tinggi.
- b. Dapat menambah pengetahuan masyarakat luas tentang teknologi pada sepeda motor.

F. Manfaat

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

1. Mengetahui peralatan dan bahan yang digunakan untuk melakukan perbaikan mesin dan pengecatan sepeda motor Honda Astrea 800.
2. Mengetahui komponen mesin pada sepeda motor Honda Astrea 800.
3. Mengetahui teknik pengecatan yang benar.
4. Melatih kreatifitas dan daya inovasi mahasiswa dalam bidang teknologi otomotif khususnya bidang perbaikan mesin dan pengecatan.
5. Mengetahui proses pengecatan kendaraan tanpa harus mengeluarkan biaya mahal, karena sudah mengerti teknik dan cara pengecatan yang benar.
6. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mengenai perkembangan teknologi otomotif pada perbaikan mesin dan bidang pengecatan.

G. Keaslian Gagasan

Proses perbaikan mesin dan pengecatan ulang bodi sepeda motor ini dilakukan pada sepeda motor Honda Astrea 800. Judul Proyek Akhir ini

diajukan atas diskusi dengan koordinator Proyek Akhir dan kelompok Proyek Akhir, yang awalnya melihat kondisi dari mesin dan cat sepeda motor yang sudah tidak baik lagi karena usia sepeda motor yang cukup tua, sehingga harus dilakukan perbaikan mesin dan pengecatan ulang agar kondisi sepeda motor terlihat baik kembali dan dapat bekerja dengan prima.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

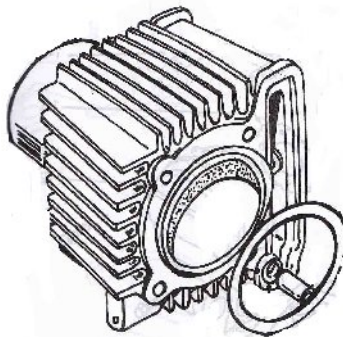
A. Pengertian Perbaikan Sepeda Motor

Perbaikan sepeda motor adalah upaya mengembalikan kondisi sepeda motor dengan memperbaiki kerusakan yang terjadi. Dengan dilakukan perbaikan pada mesin, maka sistem-sistem yang mengalami kerusakan dapat berfungsi kembali sesuai dengan fungsinya.

B. Bagian-bagian Penting Mesin Sepeda Motor

a. Blok Silinder (*Cylinder Block*)

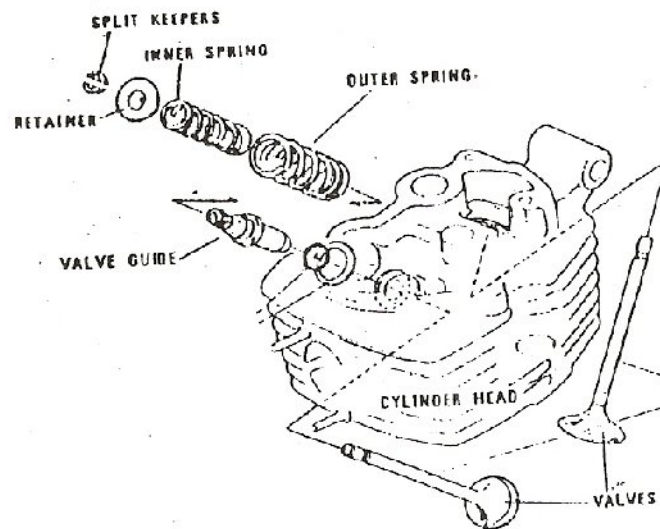
Pada umumnya blok silinder motor dibuat dari baja tuang atau alumunium, untuk sisi dalam silinder dilapisi baja *chrome* agar tahan lama dan tahan gesekan meskipun pada suhu yang tinggi. Pada dinding silinder sepeda motor terdapat sirip-sirip pendingin yang berfungsi untuk mempercepat proses pendinginan, sedangkan pada sepeda motor dengan sistem pendingin air disekeliling silinder terdapat mantel pendingin. (Noto Widodo: 7)



Gambar 1. Blok silinder

b. Kepala Silinder

Kepala silinder (*Cylinder head*) umumnya dibuat dari bahan aluminium paduan. Untuk menghindari terjadinya kebocoran gas terutama pada langkah kompresi maka pemasangan *paking* dan pengencangan baut haruslah teliti. Bagian kepala silinder dilengkapi dengan peralatan seperti : mekanik penggerak katup yaitu, katup isap, katup buang dan pegas katup. Sedangkan pada motor 2 tak konstruksinya lebih sederhana, sehingga dalam proses pembongkaran dan pemasanganya tidak begitu rumit dibandingkan dengan motor 4 langkah.



Gambar 2. Kepala silinder

c. Bak Mesin

Fungsi dari bak mesin adalah untuk menyangga bagian dari komponen mesin lainnya seperti: Poros engkol, silinder, kepala silinder, sistem transmisi, sistem kopling dan sebagainya. Konstruksi bak mesin motor 2 tak sesuai dengan proses kerja dari mesin tersebut, mempunyai rongga dari

sisi bawah *piston*, yang berfungsi untuk proses pemasukan bahan bakar dari karburator lewat saluran bilas dan disalurkan keruang bakar. Pada motor 4 langkah, bak mesin juga berfungsi sebagai tempat penampung minyak pelumas.

d. *Piston* , *Pin Piston*, dan *Ring Piston*

Piston di dalam silinder bergerak naik turun sesuai dengan proses kerja dari motor yakni proses isap, kompresi, usaha dan langkah buang. Fungsi utama dari *piston* adalah menerima tenaga hasil pembakaran dan diteruskan ke poros engkol dengan melalui batang *piston* (*connecting rod*). Hubungan sisi atas dari batang *piston* dengan *piston* di pasang *pin piston*. Pemasangan untuk jenis sepeda motor pada umumnya menggunakan metode *full floating type*, dengan tumpuan *bushing* ataupun menggunakan bantalan jarum (*needle bearing*). Sedang hubungan bagian bawah (*big end*) dari batang *piston* terhadap poros engkol, cara pemasanganya dengan ditekan. Pemasangan tersebut harus teliti khususnya dalam hal *balancing* sumbu poros engkol sisi kiri dan kanan.

1. *Piston*

Piston atau torak harus mempunyai persyaratan dan mempunyai sifat tahan terhadap suhu tinggi, ringan, angka pemuaian kecil, tahan terhadap gesekan dan mempunyai daya hantar panas yang baik.

Sesuai dengan proses kerja dan karakteristik motor maka konstruksi/bentuk kepala *piston* dibuat bermacam-macam antara lain :

- a. Model rata
- b. Model cembung
- c. Model cekung
- d. Model tonjolan (*deflektor*)

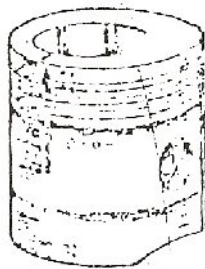
Dari berbagai model kepala *piston* tersebut bertujuan agar dapat dicapai pembakaran yang sempurna di dalam ruang bakar sehingga tenaga motor yang dihasilkan menjadi lebih baik.



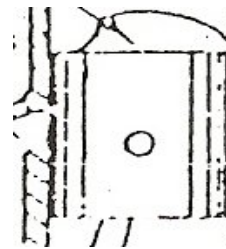
Gambar 3. *Piston*
Model rata



Gambar 4. *Piston*
Model cembung



Gambar 5. *Piston*
Model cekung



Gambar 6. *Piston*
Model tonjolan (*deflector*)

2. *Pin Piston (Pena torak)*

Fungsi dari *pin piston* adalah untuk mengikat hubungan antara *piston* terhadap batang penggerak (*Connecting rod*), di samping bertugas sebagai pemindah tenaga dari *piston* ke batang *piston* agar gerak bolak-balik dari *piston* dapat dirubah menjadi gerak berputar pada poros engkol. *Pin piston* terbuat dari bahan baja paduan bermutu tinggi dan permukaannya dilapisi dengan *verchrom* dan pembuatannya sangat presisi, sehingga tidak terjadi kekocakan hubungan antara *pin piston* terhadap batang *piston*. Agar posisi *pin piston* tidak bergeser selama mesin bekerja maka pada kedua sisi *pin piston* dijamin dengan kancing yang terpasang pada alur lubang *piston pin* seperti pada gambar (7).



Gambar 7. *pin piston* / pena torak

3. Ring *Piston*

Ring *piston* (cincin *torak*) berfungsi untuk menjaga kerapatan antara *piston* terhadap dinding silinder agar tidak terjadi kebocoran gas dari ruang bakar ke dalam bak mesin. Sehubungan dengan fungsi tersebut maka ring *piston* harus mempunyai kepegasan yang baik meskipun pada temperatur kerja yang cukup tinggi.

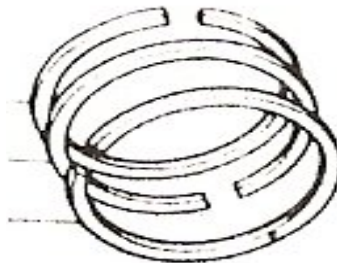
Ring *piston* berfungsi pula membantu pengontrolan minyak pelumas pada dinding silinder, lazim disebut dengan *oil scrafer*. Sistem ini dipasang pada bagian bawah dari susunan ring *piston* khususnya pada motor 4 tak.

Pada umumnya ring *piston* terbuat dari paduan baja karbon dengan bahan tambahan lainnya sehingga tahan terhadap gesekan dinding silinder.

Sesuai dengan fungsinya cincin *torak* dapat dibedakan dalam dua macam:

- a. Cincin kompresi
- b. Cincin pelumas

Seperti berikut gambar dari ring kompresi dan ring pelumas :



Gambar 8. Ring *piston*

- e. Batang Penggerak (*Connecting rod*)

Batang penggerak atau sering disebut batang *piston* adalah merupakan komponen yang menghubungkan antara *piston* dengan poros engkol. Batang penggerak pada umumnya dibuat dari baja tuang paduan dengan konstruksi yang cukup kuat untuk dapat memindahkan gaya bolak-balik

dari *piston* menjadi gerak putar pada poros engkol. Kontruksi dari batang penggerak adalah terdiri dari :

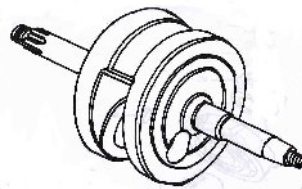
1. Kepala kecil (*small end*)
2. Tangkai
3. Kepala besar (*big end*)

f. Poros Engkol

Gerakan bolak-balik (*reci procating*) pada *piston* dengan perantara *pin piston*, batang penggerak diubah menjadi gerak putar oleh poros engkol. Poros engkol terbuat dari bahan baja yang mempunyai ketahanan tinggi terhadap gaya tekan dan momen puntir.

Jenis poros engkol yang digunakan pada sepeda motor adalah :

1. Jenis *Build Up* banyak digunakan pada sepeda motor ber cc kecil, dengan satu atau dua silinder.
2. Jenis *One Piece* : biasa digunakan pada sepeda motor ber cc kecil yang mempunyai lebih dari tiga silinder. Poros engkol yang berhubungan dengan kepala besar dipasang bantalan luncur (*metal*). Berikut gambar dari Poros engkol :



Gambar 9. Poros engkol

g. *Noken As*

Noken As adalah hubungan antara poros engkol dengan rantai *timing*. Perbandingan putaran antara poros engkol dengan rantai timing adalah 2 : 1 yakni dua kali putaran poros engkol dengan satu kali putaran *Noken As*.

h. *Fly Wheel Magnet*

Fly wheel magnet terpasang pada ujung poros engkol yang berfungsi sebagai roda penerus, sehingga putaran mesin dapat stabil akibat adanya tenaga gerak yang tersimpan dalam *fly wheel magnet* tersebut (energi kinetis). *Fly wheel magnet* dalam proses pembuatan merupakan paduan *aluminium alloy* yang didalamnya dipasangkan batang-batang magnet yang berpasangan, guna membangkitkan arus listrik pada generator. Agar putaran *fly wheel magnet* tersebut tidak bergetar maka dalam pembuatannya *fly wheel magnet* perlu *dibalance*, sehingga didapat putaran yang halus dan tidak oleng meskipun berputar pada kecepatan tinggi.

Pada sepeda motor *fly wheel magnet* sekaligus difungsikan sebagai rotor dari generator pembangkit listrik guna proses penyalaan motor, sistem penerangan dan pengisian baterai (*charging system*).

C. Pengertian Pengecatan

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.

Sedangkan, pengecatan adalah suatu proses aplikasi cat dalam bentuk cair pada sebuah obyek, untuk membuat lapisan tipis yang kemudian dikeringkan, untuk membentuk lapisan yang keras atau lapisan cat (Team Toyota, Tth : 1).

1. Proteksi

Proses pengecatan dengan tujuan untuk melindungi bodi yang dapat menurun kekuatannya dan terjadi keropos akibat *korosi*/ karat. Oleh karena itu permukaan material dilindungi dengan cat, yang akan mencegah kerusakan dari material dan meningkatkan penggunaannya dalam waktu yang lebih lama. Jadi tujuan dari pengecatan adalah untuk proteksi suatu obyek terhadap kerusakan dari elemen luar.

2. Efek Estetika dan Identifikasi

Pada umumnya keinginan mengecat kendaraan, mempunyai alasan cat akan memberi warna dan meningkatkan efek estetikanya, yang selanjutnya mempengaruhi daya tarik suatu produk. Identifikasi warna juga merupakan tujuan lain dari pengecatan, salah satu contohnya dimana mobil pemadam kebakaran dan polisi dicat dengan warna yang berbeda, untuk membedakan dengan kendaraan yang lainnya.

D. Komponen Cat

Komponen cat terdiri dari beberapa komponen yaitu *resin*, *pigmen*, *solvent*, dan *aditives* yang apabila dicampur bersama akan membentuk suatu konsistensi yang merata. Komponen cat adalah sebagai berikut (Anonim : 1995) :

1. *Resin*

Resin adalah unsur utama cat yang berbentuk cairan kental dan transparan yang membentuk lapisan setelah diaplikasi pada suatu obyek dan mengering. Kandungan *resin* mempunyai pengaruh langsung pada kemampuan cat seperti misalnya: kekerasan, ketahanan *solvent*, serta ketahanan cuaca. Demikian pula berpengaruh pada kualitas akhir misalnya tekstur, kilap serta kemudahan penggunaan diantaranya waktu pengeringan.

2. *Pigment*

Pigment adalah suatu tepung yang memberi warna dan mengisi cat. *Pigment* tidak dapat larut di dalam air, dan *pigment* dapat melekat pada obyek lain apabila telah dicampur dengan *resin* serta komponen lain dalam bentuk cat.

3. *Solvent*

Solvent adalah suatu cairan yang dapat melarutkan *resin* dan mempermudah pencampuran *pigmen* dan *resin* dalam proses pembuatan cat. *Solvent* sangat cepat menguap apabila cat diaplikasi.

4. *Additives*

Additives adalah suatu bahan yang ditambahkan pada cat dalam jumlah yang kecil untuk meningkatkan kemampuan cat sesuai tujuan aplikasi cat.

E. Jenis-Jenis Cat

Jenis cat dapat dibagi menjadi tiga macam menurut metode pengeringan (*drying* atau *curing*) yaitu (Anonim : 1995) :

1. *Heat Polymerization* (jenis bakar)

Heat Polymerization adalah tipe *one component* yang mengeras apabila dipanaskan pada temperature 140°C. Cat jenis ini apabila dipanaskan 140°C, maka suatu reaksi kimia berlangsung di dalam *resin*, mengakibatkan cat mengering dan struktur hubungan menyilang yang dihasilkan begitu rapatnya, sehingga cat mengering seluruhnya cat tidak akan larut oleh *thinner*.

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

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

3. Jenis *Lacquer* (*solvent evaporation*)

Cat jenis ini mengering dengan cepat sehingga mudah penanganannya, kilapnya sangat bagus, daya lekatnya bagus, warnanya tidak mudah pudar.

F. Bahan–Bahan dan Komponen Pengecatan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pekerjaan pengecatan antara lain (Anonim : 1995):

1. Cat *Primer*

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

- a. *Wash primer*, jenis ini terdiri dari bahan utama *vinil butyral resin* dan *zinchromate pigment* anti karat, dengan demikian *primer* ini mampu mencegah karat pada metal dasar.
- b. *Lacquer primer*, terbuat dari bahan *nitrocellulose* dan *alkyd resin*. Cat primer ini mudah dalam penggunaan dan cepat kering.
- c. *Urethane primer*, terbuat dari bahan utama *alkyd resin*. Merupakan *resin* yang mengandung *polyisociate* sebagai *hardener*. Cat *primer* jenis ini memberikan ketahanan karat dan mempunyai daya lekat yang kuat.
- d. *Epoxy primer*, cat *primer* jenis ini mengandung *amine* sebagai *hardener*. Komponen utama pembentuknya adalah *epoxy resin*. *Epoxy primer* memberikan ketahanan terhadap karat dan mempunyai daya lekat yang sangat baik.

2. Dempul

Dempul adalah lapisan dasar yang digunakan untuk mengisi bagian yang penyok atau cacat-cacat pada permukaan benda kerja. Dempul juga dipergunakan dengan maksud untuk memberikan bentuk dari benda kerja

apabila bentuk benda kerja sulit dilakukan. Setelah mengering dempul dapat diampas untuk mendapatkan bentuk yang diinginkan.

Dempul dapat digolongkan menjadi tiga macam menurut penggunaannya, yaitu :

- a. *Polyester putty*, sering juga disebut dempul plastik. Dempul jenis ini menghasilkan tekstur yang keras setelah mengering. Biasanya dempul ini diulaskan dengan menggunakan *kape* dempul dan dipergunakan untuk menutup cacat yang parah atau untuk memberi bentuk pada bidang.
- b. *Epoxy putty*, dempul ini mempunyai ketahanan yang baik terhadap karat dan mempunyai daya lekat yang baik terhadap berbagai material dasar. Dempul ini dapat diulaskan dengan *kape* dempul atau disemprotkan.
- c. *Lacquer putty*, dempul ini dapat disemprotkan secara tipis-tipis untuk menutupi lubang kecil atau goresan-goresan pada komponen.

3. *Surfacer*

Surfacer adalah lapisan kedua yang disemprotkan di atas *primer*, dempul atau lapisan dasar lainnya. *Surfacer* mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

- a. Mengisi penyok kecil
- b. Mencegah penyerapan cat warna
- c. Meratakan *adesi* di atas cat dasar dan cat warna

4. Cat warna

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

5. *Thinner*

Thinner berwarna bening dan berbau khas menyengat hidung. Zat cair ini mengencerkan campuran zat pewarna dan zat perekat hingga menjadi agak encer dan dapat dikerjakan selama pembuatan cat. *Thinner* menurunkan kekentalan cat agar mendapatkan *viscositas* yang tepat untuk pengecatan.

6. *Hardener*

Hardener adalah suatu bahan yang membantu mengikat molekul di dalam *resin* sehingga membentuk lapisan yang kuat dan padat untuk melarutkan *hardener* agar memperoleh kekentalan yang baik .

7. *Clear*

Clear digunakan sebagai cat pernis akhir pada pengecatan sistem dua lapis untuk memberikan daya kilap dan daya tahan gores terhadap cat warna.

G. Peralatan Dalam Pengecatan

1. Amplas

Amplas berfungsi untuk menghaluskan permukaan bidang pengecatan, dan kasarnya amplas ditunjukkan oleh angka yang tercantum dibalik

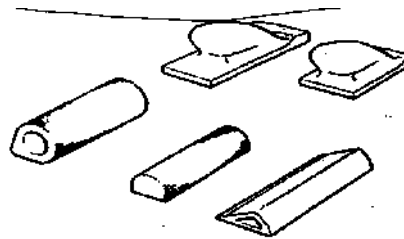
kertas amplas tersebut. Semakin besar angka yang tertulis menunjukkan semakin halus dan rapat susunan pasir amplas tersebut (lihat tabel 1).

Tabel 1. Nomor *Grit* Amplas dan Penggunaannya (Anonim : 1995)

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

2. Blok tangan atau *hand block*

Blok tangan atau *hand block* adalah blok dimana amplas ditempelkan dan digunakan untuk pengamplasan manual.

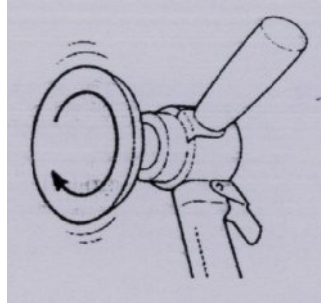


Gambar 10. Blok Tangan (Anonim : 1995)

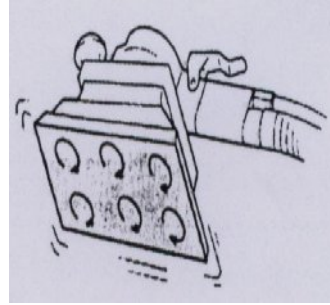
3. Mesin amplas (*sander*)

Mesin amplas adalah alat untuk mengamplas menggunakan listrik dan angin dimana amplas dipasang dan digunakan untuk mengamplas lapisan cat, dan dempul. Menurut tipenya mesin amplas dapat dibagi menjadi 2

(dua) yaitu tipe *elektrik* yang menggunakan tenaga listrik dan tipe *pneumatik* yang menggunakan udara bertekanan.



Tipe *elektrik*



Tipe *pneumatic*

Gambar 11. *Sander Tipe Elektrik dan Pneumatic* (Anonim : 1995)

4. Selang udara

Selang udara berfungsi untuk menyalurkan udara bertekanan dari kompresor ke *spray gun*.

5. Kompresor

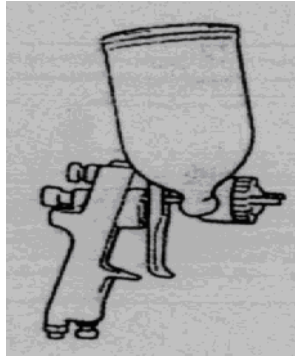
Kompresor berfungsi menyediakan udara bertekanan untuk mendorong cat yang dialirkan melalui *spray gun* terlebih dahulu dan diteruskan ke permukaan bidang cat.

6. *Spray gun*

Adalah suatu alat yang menggunakan udara kompresor untuk menyembrotkan suatu bahan (cair) pada suatu permukaan.

Pada dasarnya *spray gun* dibedakan menjadi 2 (dua) macam yaitu :

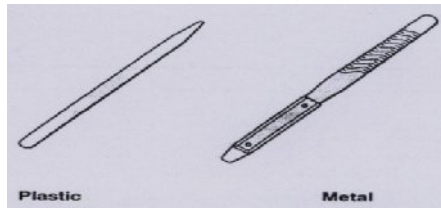
- a. Jenis isapan (*suction feed gun*) dengan letak *paint cup* terletak di atas *spray gun*.



Gambar 12. *Spray Gun* Tipe Isapan (Anonim : 1995)

7. Batang pengaduk (*agitating rod*)

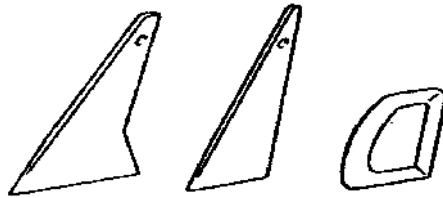
Batang pengaduk digunakan untuk mengaduk campuran cat untuk membentuk suatu kekentalan yang merata. Bahan ini terbuat dari metal atau plastik, dan beberapa diantaranya memiliki skala pengukur kekentalan campuran cat.



Gambar 13. Batang Pengaduk (Anonim : 1995)

8. Skrap (*kape*)

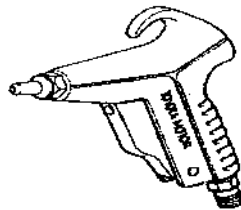
Skrap digunakan untuk mencampur dempul atau untuk proses aplikasi dempul pada permukaan benda kerja. Bahan ini terbuat dari plastik, plat dan karet. Setelah penggunaan skrap harus dibersihkan secara menyeluruh dengan *thinner*, karena apabila masih ada dempul yang tertinggal dan mengering pada skrap, pada saat proses aplikasi dempul yang selanjutnya tidak rata.



Gambar 14. Skrap atau Kape (Anonim : 1995)

9. Pistol angin (*air duster gun*)

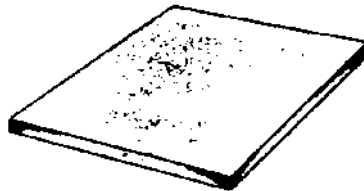
Pistol angin digunakan untuk membersihkan permukaan kerja dengan cara meniupkan udara bertekanan.



Gambar 15. Pistol Angin (Anonim : 1995)

10. Papan pencampur (*mixing plate*)

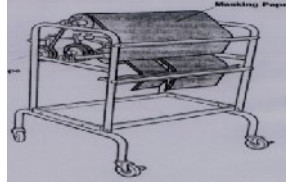
Papan pencampur digunakan untuk mencampur dempul atau *surfacer*, terbuat dari metal, kayu dan plastik.



Gambar 16. Papan Pencampur (Anonim : 1995)

11. Kertas penutup (*masking paper*)

Kertas penutup adalah kertas penutup yang digunakan untuk menutup area yang tidak dibutuhkan pada proses pengecatan.



Gambar 17. Kertas Penutup (Anonim : 1995)

H. Peralatan Pengaman

1. Kacamata

Kaca mata untuk melindungi mata dari cat dan *thinner* pada saat proses pengecatan, serta dari dempul atau partikel metal yang timbul pada saat pengamplasan.

2. Masker partikel, berfungsi untuk melindungi hidung, mulut *painter* dari partikel-partikel yang berterbangan pada saat pekerjaan pengamplasan maupun penyemprotan.

3. Masker gas

Masker gas adalah alat pelindung yang dirancang untuk mencegah gas organik terhisap melalui mulut dan hidung.

4. Sarung tangan

Sarung tangan digunakan untuk melindungi tangan pada saat menggunakan mesin amplas (*sander*).

5. Sepatu pengaman

Sepatu pengaman yaitu bertujuan untuk melindungi kaki.

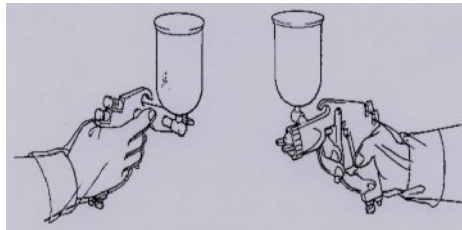
6. Pakaian kerja dan topi

Pakaian kerja dan topi berfungsi sebagai pelindung badan dari semprotan cat dan juga untuk melindungi dari debu.

I. Teknik Penyemprotan Cat

1. Cara Memegang *Spray Gun*

Cara memegang *spray gun* mungkin mudah namun salah satu pendukung proses pengecatan yang baik adalah cara memegang *spray gun* yang benar sehingga akan mengurangi rasa lelah pada tangan khususnya jari-jari sehingga pada saat pengecatan jarak dan kecepatan dapat selalu konstan. Biasanya *spray gun* ditahan dengan ibu jari, telunjuk dan kelingking, sedangkan *trigger* ditarik dengan jari tengah dan jari manis.



Gambar 18. Cara Memegang *Spray Gun* (Anonim : 1995)

2. Pengaturan *Spray Gun*

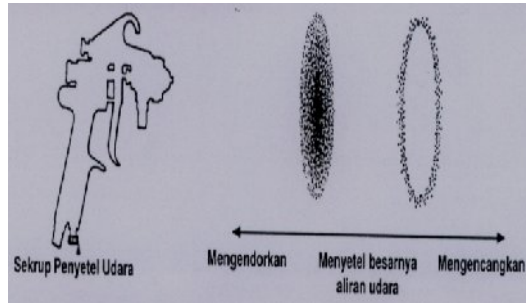
Sebelum melakukan pengecatan hal yang perlu diperhatikan adalah penyetelan *spray gun*, pengaturan *spray gun* bertujuan mengontrol jumlah pengeluaran cat dan besar diameter pengabutan cat.

Dalam *spray gun* terdapat 3 (tiga) penyetelan yaitu (Anonim : 1995):

a. Sekrup penyetel tekanan udara

Mengendorkan sekrup penyetel akan menambah tekanan udara dan mengencangkan sepuh langkah baut penyetel, akan menghentikan tekanan udara. Tekanan udara yang tidak mencukupi akan mengurangi atomisasi cat dan tekanan yang berlebihan akan menyebabkan cat

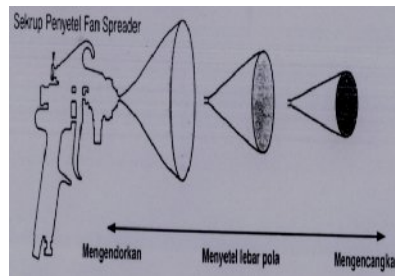
terpercik jadi akan menambah jumlah cat yang diperlukan. Tekanan yang direkomendasikan sebesar 50 – 60 Psi atau 4,5 Kg/cm².



Gambar 19. Baut Penyetel Udara (Anonim : 1995)

b. Penyetelan diameter pengabutan cat (*fan spreader*)

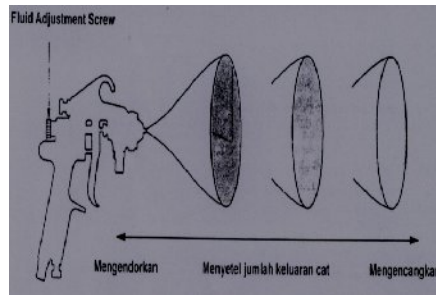
Mengendorkan baut penyetel membuat pola *oval* (lonjong) dan mengencangkan sekrup membuat pola lebih bulat. Pola yang oval lebih cocok untuk menyemprot cat pada area yang besar dan pola yang bulat lebih cocok untuk menyemprot cat pada area yang lebih kecil.



Gambar 20. Baut Penyetel *Fan Spreader* (Anonim : 1995)

c. Penyetel fluida

Mengendorkan baut penyetel akan menambah jumlah pengeluaran dan mengencangkan baut mengurangi jumlah pengeluaran.



Gambar 21. Baut Penyetel Fluida (Anonim : 1995)

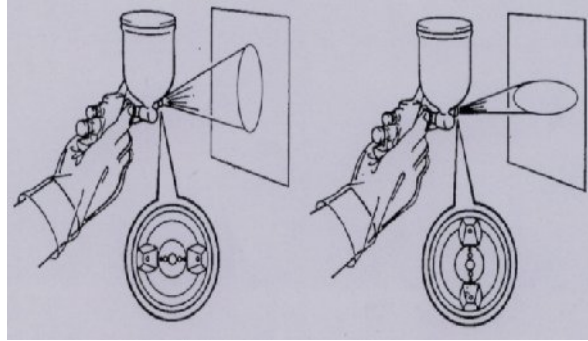
d. *Fluid tip*

fluid tip mengatur dan mengarahkan jumlah cat dari *gun* kedalam *air stream*. Pada *fluid tip* terdapat suatu *taper* (ketirusan). Pada saat *needle* (jarum) menyentuh *taper* ini, aliran cat dihentikan. Apabila cat dikeluarkan, maka jumlah keluaran ini akan tergantung pada ukuran pembukaan *fluid tip* disaat *needle* menjauh *fluid tip*. Untuk penanganan secara benar cat dari berbagai tipe dan *viskositas*, dan untuk mengalirkan volume cat yang diperlukan ke *cap* untuk kecepatan aplikasi yang berbeda, maka *fluid tip* disediakan dalam berbagai ukuran. Yang biasa digunakan dalam pengecatan (*refinishing*) adalah *fluid tip* 1,3 mm. Oleh karena *air cap*, *fluid tip* dan *needle* mempengaruhi kualitas pola semprotan dan hasil akhirnya.

e. *Air Cap*

Air cap mengeluarkan udara, untuk membantu atomisasi cat. *Air cap* memiliki lubang-lubang udara sebagai berikut, yang memiliki fungsi berlainan. Lubang udara tengah membuat kevakuman pada *fluid tip* dan menyembrotkan cat. Lubang udara *control fan*

menggunakan tenaga udara kompresor untuk menentukan bentuk pola semprotan.



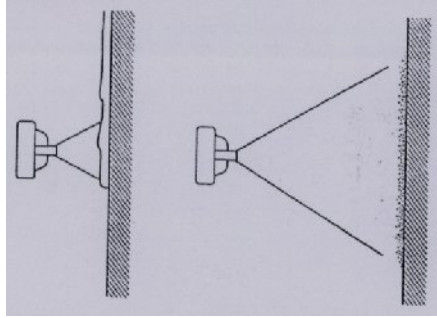
Gambar 22. Bentuk Pola Atomisasi Berdasarkan Posisi *Air Cap*
(Anonim : 1995)

3. Gerak Pengecatan

Dalam pengaturan gerak pengecatan terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu

a. Jarak penyemprotan pada *spray gun* (10-20 cm)

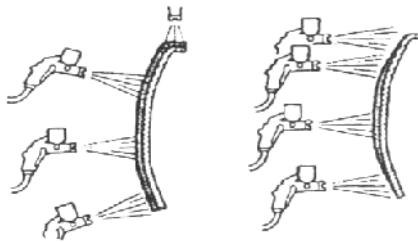
Jarak ideal ditentukan oleh tipe cat, *spray gun* dan metode pengecatan yang digunakan. Akan tetapi biasanya jarak *spray gun* dengan bidang pengecatan 200 sampai 250 mm itu cocok untuk pengecatan warna metalik. Demikian pula untuk mendapatkan hasil pengecatan yang sama, sangat diperlukan untuk menjaga jarak agar selalu konstan.



Gambar 23. Jarak Pengecatan (Anonim : 1995)

b. Sudut *spray gun* (90^0)

Sudut *spray gun* itu merupakan *orientasi* (arah) dari pada *spray gun* dalam hubungannya terhadap permukaan panel. *Spray gun* harus dipegang tegak lurus secara konsisten terhadap permukaan panel, baik arah *vertikal* maupun *horizontal*. Apabila tidak demikian, maka hasilnya akan menjadi kurang rata.



Gambar 24. Sudut *Spray Gun* (Anonim : 1995)

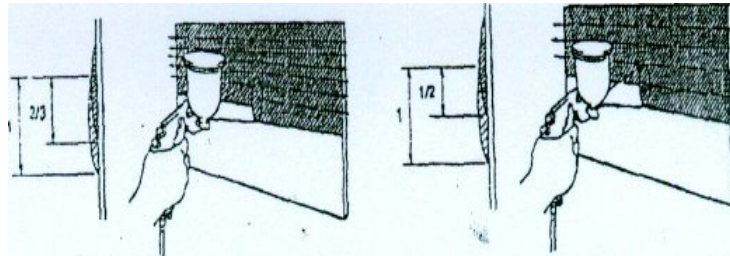
c. Pola tumpang tindihnya/*over lapping* (1/3-1/2).

Pada saat cat disemprotkan oleh *spray gun* maka semprotannya adalah pola tumpang tindih. Oleh sebab itu untuk mendapatkan lapisan yang merata, maka pola tumpang tindih yang pas kira-kira 1/2 sampai 2/3 pola semprotan. Jangkauan gerakan hendaknya disesuaikan dengan panjang tangan pengecat, keadaan normal antara

40-60 cm. Kesalahan yang sering dilakukan pengecat adalah menghabiskan langkah sepanjang tangan yang berakibat pada bagian awal dan bagian akhir langkah memiliki ketebalan yang kurang dari pada bagian yang dekat dengan badan pengecat.

Tujuannya adalah :

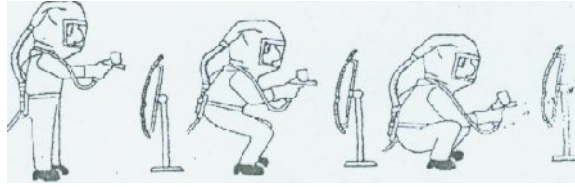
- a. Menghindarkan terjadinya tipis
- b. Menghindarkan adanya perbedaan warna
- c. Untuk mendapatkan ketebalan lapisan cat yang merata
- d. Mencegah tidak adanya cat pada lapisan pertama dan berikutnya.



Gambar 25. Pola Tumpang Tindih (Anonim : 1995)

- d. Gerakan *spray gun*

Gerak alat semprot harus tegak lurus dengan permukaan yang akan disemprot, bila tidak akan berakibat kurang rata ketebalan cat yang dihasilkan. Penyemprotan dengan kembang semprot $2/3$ atau lebih akan menghasilkan semprotan yang rata, baik ketebalannya maupun warnanya. Bila tidak disetel, akan berakibat warna belang, kurang mengkilap dan meleleh. Gerakan *spray gun* juga harus diikuti gerakan badan agar jarak dan kecepatan pengecatan selalu konstan.



Gambar 26. Gerakan Pengecatan (Anonim : 1995)

e. Mengatur alur penyemprotan

Bila alur penyemprotan tumpang tindih tidak beraturan, akan berakibat cat belang-belang, kurang mengkilap dan pada pengecatan metalik, partikel-partikelnya akan mengumpul. Oleh karena itu perlu menjaga agar alur penyemprotan senantiasa stabil.

J. Persiapan permukaan

Persiapan permukaan adalah persyaratan umum yang digunakan untuk menjelaskan semua pekerjaan yang meliputi pemulihan suatu kerusakan atau penggantian panel, untuk membuat hasil pekerjaan yang baik bagi pengecatan.

a. Tujuan persiapan permukaan:

- a. Melindungi metal dasar, karat dan bintik-bintik.
- b. Meratakan daya lekat (*adhesi*) antar lapisan.
- c. Memulihkan bentuk aslinya.
- d. Mencegah penyerapan material yang di gunakan pada cat lapisan akhir.

b. Menilai perluasan kerusakan

- a. Untuk penilaian kerusakan pada bidang datar dan lebar secara *visual* dilakukan dengan melihat panel. Kerusakan ini dapat terlihat

dengan menggerakkan kepala dan pandangan terhadap panel yang rusak.

- b. Menilai dengan sentuhan yaitu dengan meraba bidang permukaan dengan telapak tangan. Melakukan dengan cara memusatkan perasaan pada telapak tangan dan menggerakkan tangan posisi *horizontal* dengan gerakan maju mundur hingga dapat menentukan bagian mana yang rusak. Cara menilai kerusakan seperti ini efektif digunakan pada bidang yang kecil.
- c. Mengelupas lapisan cat

Dalam proses pengelupasan lapisan cat ada beberapa cara yang digunakan, penggunaan alat disesuaikan dengan bahan media atau bidang yang akan dilakukan pengelupasan.

- a. Menggunakan Mesin/ *Sander*

Saat menghidupkan memastikan *sander* telah bersentuhan dengan panel, apabila *sander* telah berputar sebelum menyentuh permukaan panel maka tekanan yang berlebihan akan terjadi pada area yang tersentuh pertama dan akan menimbulkan goresan yang dalam. Dalam rekomendasi dianjurkan menggunakan amplas dengan kekasaran no. 60-80, namun pemilihan kekasaran amplas disesuaikan terhadap kerusakan terjadi.

- b. Secara Manual/ Menggunakan Blok Tangan

Pengelupasan cat menggunakan blok tangan sebaiknya dengan permukaan blok yang benar-benar rata karena akan mempengaruhi

hasil kerataan pada permukaan. Untuk menggerakkan *hand block* sebaiknya mengikuti bentuk bidang pengamplasan, gerakan pengamplasan diusahakan sebisa mungkin memanjang dan tidak terfokus pada satu tempat sehingga kerataan permukaan akan baik dan rata. Pengamplasan dilakukan dengan bantuan air bertujuan untuk membersihkan debu dempul agar tidak menempel pada amplas sehingga amplas masih tetap bisa digunakan dan tidak merusak bidang yang diampas. Pemilihan kekasaran amplas disesuaikan kerusakan permukaan.

d. Pelapisan cat *primer*

Cat *primer* adalah lapisan cat yang digunakan sebagai cat dasar permukaan yang berfungsi untuk memberikan ketahanan terhadap karat dan memberikan daya rekat pada tahap berikutnya yaitu *putty* atau dempul. Lapisan *primer* digunakan dalam lapisan yang sangat tipis dan tidak memerlukan pengamplasan. Tipe *primer* terdapat 4 jenis yaitu *Wash primer*, *Lacquer primer*, *Urethane primer* dan *Epoxy primer*.

Berikut ini adalah langkah-langkah aplikasi cat *primer* yaitu:

- a. Mencuci permukaan bidang dengan menggunakan air sabun untuk menghilangkan *grease* ataupun minyak yang menempel pada panel, kemudian keringkan dengan majun bersih.

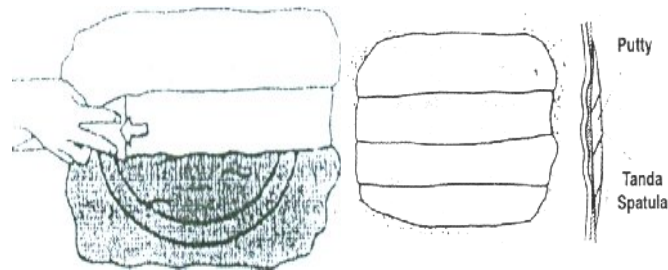
- b. Membersihkan bidang yang akan dicat dengan udara bertekanan menggunakan *air duster gun* atau majun bertujuan menghilangkan debu, air dan partikel bekas pengamplasan.
 - c. Mencampur *epoxy* dan *hardener* kemudian diencerkan menggunakan *thinner* dengan perbandingan sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatannya.
 - d. Semprotkan *epoxy* tipis secara bertahap minimal 2 lapis.
- e. Pengapikasian Dempul/ *Putty*

a. Fungsi dempul/ *Putty*

Dempul/ *putty* digunakan untuk mengisi bagian yang berlubang kecil atau cacat-cacat pada permukaan benda kerja. Dempul juga dipergunakan dengan maksud untuk memberikan bentuk dari benda kerja apabila bentuk benda kerja sulit distandarkan, setelah mengering dempul dapat diampelas untuk mendapatkan bentuk yang diinginkan.

b. Proses aplikasi dempul/ *Putty*

Langkah pertama membersihkan bidang yang akan didempul dari debu, gemuk, minyak, air dan material lain yang merugikan, selanjutnya mencampur dempul dengan perbandingan yang telah ditentukan pabrik sampai benar-benar rata, kemudian mengulaskan secara merata dan mengeringkan di udara luar.



Gambar 27. Teknik Aplikasi *Putty* atau Pondempulan

(Anonim : 1995)

Setelah kering kemudian dempul diamplas untuk meratakan permukaan, jika permukaan belum rata ulangi langkah pondempulan hingga permukaan benar-benar menjadi rata. Proses pondempulan memerlukan perasaan (*feeling*) yang tajam untuk mendapatkan hasil pondempulan yang baik. Keberhasilan pondempulan sangat menentukan akhir pengecatan. Pondempulan merupakan pekerjaan yang sangat membutuhkan kesabaran, karena harus dikerjakan dengan teliti dan memakan waktu lama.

f. Pengamplasan

Setelah dempul dioleskan dan dikeringkan, bagian-bagian yang menonjol dapat diamplas secara manual dengan blok tangan atau secara mekanis dengan *sander*. Langkah-langkah pengamplasan menurut (Gunadi, 2008) dapat dirinci sebagai berikut:

- a. Menempel selembar amplas *Grit 80* pada *sander*, dan gosoklah seluruh area dengan menggerakkan *sander* dari depan ke belakang, dan dari samping ke samping, serta semua arah diagonal.

- b. Kemudian mengganti lembaran amplas *Grit* 120 pada blok tangan, gosoklah permukaan dengan hati-hati, sambil menguji permukaan dengan sentuhan.
- c. Selanjutnya dengan amplas *Grit* 200 pada blok tangan. Pada tahap ini kita dapat mengamplas sedikit keluar area pendempulan untuk meratakan permukaan lengkungan dan area sekitarnya.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengamplasan:

- a. Pekerjaan mengamplas dapat dimulai setelah reaksi pengeringan dempul berakhir. Apabila dempul diamplas sebelum dingin sempurna, maka kemungkinan akan terjadi pengerutan.
- b. Untuk mencegah goresan yang dalam di sekitar cat, usahakan pekerjaan pengamplasan hanya di bagian yang ditutup dempul.
- c. Jangan mengamplas keseluruhan area sekaligus, tetapi dengan hati-hati sambil memeriksa kerataan permukaan sebelum pengamplasan dilanjutkan.

K. Proses pengecatan

Ada beberapa perbedaan proses pengecatan bila ditinjau dari bahan cat yang akan digunakan, misalnya pengecatan untuk cat akhir (*top coat*) *solid* menggunakan cat dasar yang lebih gelap dari warna yang sama, cat akhir *metalik* harus menggunakan cat dasar silver. Pada bahasan ini hanya akan dibahas proses pengecatan pada umumnya (Gunadi, 2008).

Persiapan pengecatan, sebagai berikut:

- a. Mencuci bidang yang akan dicat dengan air sabun untuk menghilangkan debu, minyak dan lemak.
- b. Menutup bagian yang tidak diperlukan pengecatan atau disebut *masking*.
- c. Membersihkan ruang pengecatan dan menyiram lantai ruang pengecatan dengan air bersih.
- d. Mengeringkan tampungan udara pada kompresor atau di filter udara, karena udara bertekanan akan menghasilkan embun atau air, jika udara mengandung air hasil pengecatan tidak baik.
- e. Menghilangkan kotoran dan minyak pada peralatan pengecatan yang akan digunakan.

Cara pengecatan akhir (*top coat*) warna *solid*, antara lain:

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

Cara pengecatan akhir (*top coat*) warna *metalik*, antara lain:

- a. Melakukan 3 lapis *top coat metalic* yang sudah diencerkan dengan selang waktu antara lapisan 3-5 menit.
- b. Membiarkan kering diudara selama 15 menit atau dengan pengeringan menggunakan *sinar infra merah* pada suhu $\pm 55^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit.
- c. Membersihkan permukaan *top coat* dengan kain lap penarik debu.

- d. Melakukan 2-3 lapis *clear* atau *gloss* yang telah dicampur *hardener* dengan selang waktu antara lapisan 3-5 menit. Biarkan kering selama 1 jam. Pemolesan dapat dilakukan selama 6 jam.

L. Pengeringan Cat

a. Pengeringan udara

Pengeringan yang dimaksudkan adalah dengan menggunakan udara bebas (alami) kurang lebih dengan temperatur 100°F (37,8°C). Sistem pengeringan dengan cara ini lebih dikenal pengeringan sinar matahari. Waktu yang diperlukan sampai memperoleh hasil pengeringan yang baik adalah sekitar 8-10 jam. Sistem pengeringan ini hanya menggantungkan pada kondisi lingkungan dan cuaca.

b. Pengeringan paksa.

Pengeringan yang dimaksud disini adalah dengan menggunakan bantuan tenaga pemanas bukan dari sinar matahari, akan tetapi menggunakan lampu atau jenis pemanasan yang lain. Ruangan yang digunakan dalam pengeringan sistem ini sering disebut ruang pemanas. Ataupun sistem pengeringannya disebut dengan sistem pemanas. Beberapa lampu ditata sedemikian rupa didalam ruangan, tenaga panas yang dihasilkan sangat ditentukan oleh banyaknya dan besar kecilnya daya lampu yang digunakan. Dalam pengeringan Jenis ini suhu yang dipergunakan adalah sekitar 100-180°F (37,8-82,2°C) atau rata-rata yang dipergunakan untuk mengeringkan adalah dengan suhu 165°F (73,2°C).

M. Polishing

Polishing adalah proses terakhir yang dilakukan dalam proses pengecatan yang bertujuan meratakan atau menghaluskan permukaan cat dan mengkilapkan cat. Dalam proses *polishing* terdapat pengertian dan alat yang digunakan yaitu :

a. *Polisher*

Polisher adalah alat yang digunakan untuk proses poles yang berputar seperti *sander*.

b. *Buffer*

Buffer adalah suatu alat yang terbuat dari *wool* atau kain halus yang dipasangkan pada *polisher* yang digunakan bersentuhan dengan bidang untuk proses *polishing*. *Buffer* terdiri dari beberapa tipe dan memiliki karakteristik berbeda-beda (lihat tabel 2).

Tabel 2. Karakteristik Umum Tipe *Buffer* (Anonim, 1995)

Tipe <i>Buffer</i>	Efek <i>Abrasi</i>	Tanda <i>Buffing</i>
<i>Buffer</i> Kasar	Besar	Nyata
<i>Buffer</i> Halus	Kecil	Tidak Nyata

c. *Sandpaper*

Alat ini digunakan untuk menghilangkan bintik-bintik atau *seed* akibat debu atau kotoran yang muncul pada pengecatan, selain itu juga bisa digunakan untuk menghilangi lelehan cat atau *runs*. *Grit* yang digunakan antara 1000-2000.

d. Kain lap

Alat ini termasuk alat manual yang cara penggunaannya dibantu dengan gerakan tangan. Kain lap yang digunakan harus halus agar tidak merusak lapisan cat dan tergores. Butuh ketelitian dan kesabaran untuk mendapatkan hasil yang memuaskan, biasanya hasil yang diperoleh pun lebih bagus di bandingkan dengan *polisher*.

e. *Buffing Compound*

Buffing compound adalah partikel *abrasif* yang dicampur *solvent* atau air. Aplikasinya tergantung pada ukuran partikel yang dikandungnya. Biasanya digunakan *buffing compound* kasar dan halus.

N. Cacat Pengecatan

Cacat pengecatan yang terjadi setelah pengeringan yaitu sebagai berikut:

1. Bintik (*Seeds*)

Terjadi akibat persiapan permukaan yang kurang baik sehingga debu dan partikel asing lainnya menempel pada cat selama pengecatan, selain itu juga disebabkan karena *thinner* yang menguap terlalu cepat.

2. Butiran Menyerupai Kawah, Mata Ikan (*Beads/Fish Eyes*)

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

3. Kulit Jeruk (*Orange Peel*)

Suatu lapisan tidak rata menyerupai kulit jeruk, cacat ini timbul apabila cat mengering terlampau cepat, dan cat sebelum selesai melakukan perataan

cat itu sendiri, ini juga dipengaruhi oleh kondisi pengaplikasian cat serta encernya cat.

4. Meleleh (*Runs*)

Meleleh disebabkan oleh kelebihan cat yang mengalir ke bawah dan mengering, biasanya juga di akibatkan karena pada saat mengaplikasikan cat jaraknya terlalu dekat.

5. Mengkerut atau Terangkat (*Shrinkage*)

Mengkerut disebabkan oleh *thinner* didalam pengecatan akhir, yang baru di aplikasikan menembus cat lama, menyebabkan cat lama tidak menyatu, sehingga menimbulkan kerutan pada cat lapisan atas.

6. Lubang Kecil/ Terak Kecil (*Pinholes/Scales*)

Kumpulan dari beberapa lubang atau kerak kecil yang disebut "*pinholes*", terjadi apabila cat dipanaskan dengan terlalu cepat. Permukaan cat mengering dan keras sebelum *thinner* didalam *coat* menguap, maka *thinner* yang terperangkap dipaksa untuk meletup melalui lapisan, dan meninggalkan lubang kecil (*pinholes*).

7. Goresan Amplas (*Sanding Scratches*)

Goresan amplas terjadi karena pada bidang permukaan cat pengamplasannya kurang halus atau penggunaan amplas yang terlalu kasar sehingga muncul goresan amplas dan pada saat itu juga dilakukan aplikasi pengecatan sehingga muncul tanda goresan amplas.

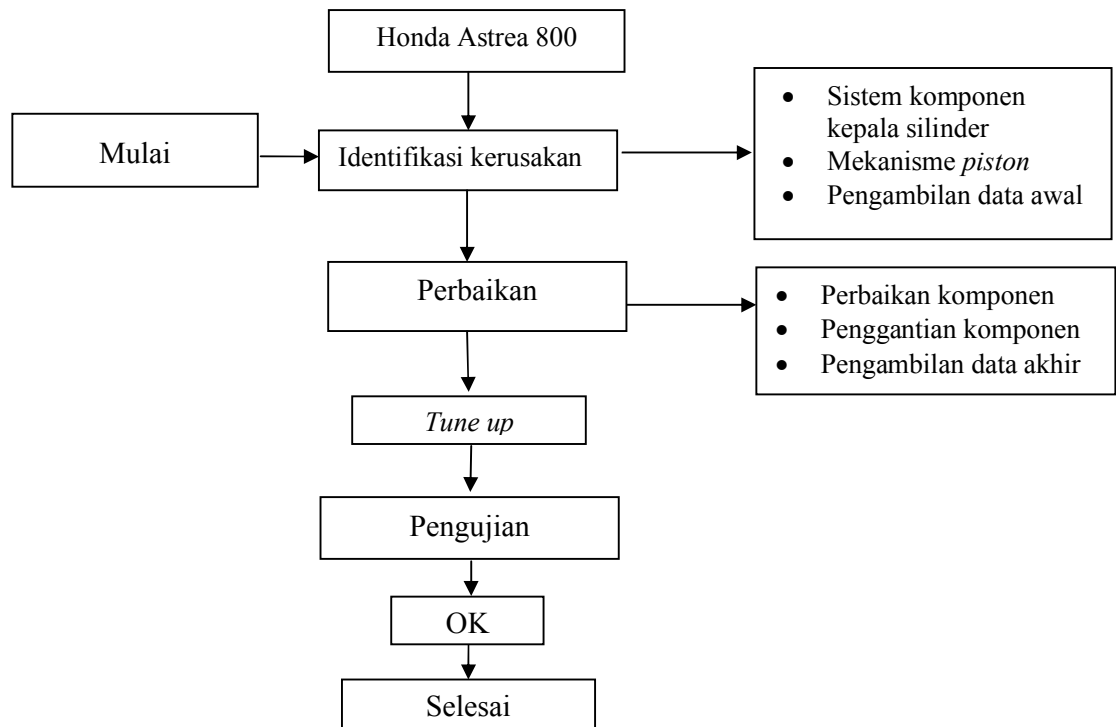
8. Memudar (*Fade*)

Kehilangan warna terjadi apabila pengecatan akhir, kehilangan *gloss* atau kilapnya karena lamanya penggunaan. Memudar juga bisa terjadi karena pada saat *compound* diaplikasi lapisan cat belum mengering sempurna.

BAB III KONSEP RANCANGAN

A. Alur Perbaikan Mesin Sepeda Motor Honda Astrea 800

Dalam proses perbaikan sepeda motor, penulis melakukan proses identifikasi kerusakan pada sepeda motor. Dengan harapan dapat diketahui komponen apa saja yang perlu dilakukan perbaikan dalam mesin. Dari proses identifikasi, terjadi kerusakan pada mesin diantaranya pemeriksaan pada bagian kepala silinder yaitu, (katup, *noken as*, pegas katup, rantai *timing*, dan *timing gear*). Pada bagian mekanisme *piston* yaitu: (*piston*, ring *piston* dan *pin piston*).



Gambar 28. Diagram Alur Perbaikan

B. Identifikasi Kerusakan Pada Sistem

Seperti telah diuraikan pada identifikasi masalah pada Bab sebelumnya, penyusun akan mengidentifikasi kerusakan pada sistem kepala silinder dan mekanisme *piston*.

1. Katup

Pada bagian katup terjadi kerusakan yaitu terdapat kebocoran pada katup masuk hal ini terjadi akibat terdapat kerak/kotoran, katup dan dudukan katup aus. Proses perbaikan yang pertama yaitu melakukan pembersihan pada sistem tersebut, yang kedua melakukan penyekuran pada katup/ skur katup.

2. *Noken As*

Analisa kebutuhan *noken as* meliputi pengukuran tinggi angkatan noken as dengan menggunakan jangka sorong dan pemeriksaan *noken as* dari kekocakan *bearing*. Setelah dilakukan analisa kerusakan dapat diketahui bahwa *noken as* masih layak untuk digunakan atau tidak.

3. Pegas katup

Analisa kebutuhan pegas katup yaitu mengukur panjang pegas menggunakan jangka sorong, sehingga akan diketahui seberapa panjang pegas untuk mengetahui kualitas pegas. Jika panjangnya tidak memenuhi standar maka harus diganti.

4. Kerataan kepala Silinder

Analisa kebutuhan kepala silinder yaitu dengan melakukan pemeriksaan kerataan kepala silinder terhadap perubahan bentuk dengan

menggunakan mistar baja dan *feeler gauge*. Spesifikasi kerataan kepala silinder adalah 0,05 mm, apabila masih dalam batas spesifikasi maka kepala silinder tidak perlu diratakan.

5. Blok Silinder

Analisa kebutuhan blok silinder meliputi analisa kerusakan dinding silinder secara *visual* dari keausan, pengukuran diameter silinder dan analisa kerusakan kerataan blok silinder. Pengukuran diameter lubang silinder dengan menggunakan *cylinder bore gauge*.

6. *Piston* dan *Pin piston*

Analisa kebutuhan *piston* meliputi pengukuran diameter *piston* serta analisa kerusakan *piston* dari keausan. Pengukuran pada *pin piston* yaitu pengukuran diameter luar *pin piston*. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Selain itu dari hasil analisa kerusakan secara *visual*, *piston* dapat diketahui sudah terdapat goresan yang cukup dalam, serta *klip pin piston* sudah rusak.

Setelah melakukan analisa kerusakan, dapat diketahui bahwa *piston* sudah mengalami keausan sehingga harus dilakukan penggantian serta *klip piston* yang rusak harus diganti, sedangkan *pin piston* masih dalam keadaan yang bagus sehingga masih dapat digunakan kembali.

7. Ring *piston*

Analisa kebutuhan ring *piston* antara lain mengukur celah ujung ring *piston* dan kerenggangan ring *piston* dengan alurnya. Pengukuran ring *piston* dilakukan dengan menggunakan *feeler gauge*.

Adapun Tabel Identifikasi Kerusakan adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Identifikasi Kerusakan

No.	Sistem Sepeda Motor	Jenis Kerusakan
1.	Sistem mekanisme <i>piston</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Terjadi goresan pada bagian <i>piston</i> - <i>Klip piston</i> yang rusak - Ring <i>piston</i> mulai renggang
2.	Katup	<ul style="list-style-type: none"> - Kebocoran pada katup masuk
3.	Sistem Blok silinder, rantai <i>timing</i> , dan <i>timing gear</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Terjadi goresan pada ruang silinder - <i>Rantai timing</i> kendur - <i>Timing gear</i> aus

C. Langkah Kerja

Dari penjelasan identifikasi kerusakan di atas, maka penyusun mengambil langkah kerja sesuai dengan kondisi dan tingkat kerusakan komponen sepeda motor.

Pada sistem katup setelah dilakukan pengecekan dengan menggunakan bensin yang dimasukan ke dalam lubang kedua saluran masuk dan saluran buang maka terdapat kerusakan pada katup masuk yaitu terdapat kebocoran, dan dudukan katup terdapat kotoran yang berasal dari endapan kerak kotoran. Hal ini membuat sistem tersebut tidak dapat bekerja maksimal dan tenaga berkurang. Proses perbaikan dilakukan dengan membersihkan kerak-kerak

kotoran yang terdapat pada katup dan dudukannya. Maka harus dilakukan penyekuran pada katup masuk.

Pada sistem mekanisme *piston* setelah dilakukan pengecekan secara *visual* terjadi goresan/ keausan pada dinding *piston*, selain itu *klip* piston juga sudah mengalami kerusakan, dan ring *piston* sudah mengalami kerenggangan. Hal ini membuat tenaga yang dihasilkan mesin menjadi berkurang dan oli mesin mudah terbakar.

Pada sistem Blok Silinder setelah dilakukan pengecekan terjadi keausan/ goresan pada dinding ruang silinder yang mengakibatkan *piston* dan ruang silinder longgar yang mengakibatkan kebocoran pada ruang silinder yang berdampak pada oli mesin yang terbakar secara tersendirinya.

Pada *Timing gear* dan rantai *timing gear* setelah dilakukan pengecekan rantai *timing gear*, sudah kendur dan *timing gear* sudah mengalami keausan. Hal ini yang menyebabkan suara yang dihasilkan mesin menjadi kasar.

Tabel 4. Rancangan perbaikan pada sepeda motor Honda Astrea 800

No	Gejala Kerusakan	Penyebab	Rancangan perbaikan
1.	Sistem piston : Terjadi keausan pada dinding <i>piston</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Penggantian oli yang tidak beraturan, (batas penggantian oli mesin \pm 2000-2500 km) - Prosedur pemakaian yang salah 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penggantian <i>piston</i> 2. Penggantian Ring <i>piston</i> 3. Penggantian <i>Klip piston</i>
2.	Katup : Katup masuk bocor	Dudukan katup masuk aus	Melakukan penyekuran di katup masuk
3.	Timing Gear dan Rantai <i>timing gear</i>:	Usia penggunaan yang sudah terlalu lama	Melakukan penggantian pada <i>timing gear</i> dan rantai <i>timing gear</i>
4.	Sistem Blok Silinder : Terdapat keausan atau goresan pada ruang silinder	<ul style="list-style-type: none"> - Penggantian oli yang tidak beraturan, (batas penggantian oli mesin \pm 2000-2500 km) - Prosedur pemakaian yang salah 	Melakukan <i>colter</i> pada Blok silinder

D. Analisa Kebutuhan Alat

Agar pada saat melakukan pembongkaran dan pemasangan mesin dapat berjalan dengan baik, maka diperlukan alat untuk melakukan pembongkaran dan pemasangan mesin tersebut. Berikut beberapa alat yang digunakan untuk melakukan proses perbaikan mesin

Tabel 5. Daftar kebutuhan alat

No	Kebutuhan Alat
1.	<i>Tool Box</i>
2.	Jangka Sorong
3.	<i>Micro Meter</i>
4.	<i>Cylinder Bore Gauge</i>
5.	<i>Feller Gauge</i>
6.	<i>Tracker Magnet</i>
7.	Tang <i>Snap ring</i>
8.	Kunci Shock "T" 8
9.	Kunci Shock "T" 10
10.	Kunci Shock "T" 12
11.	Kunci Shock "T" 14

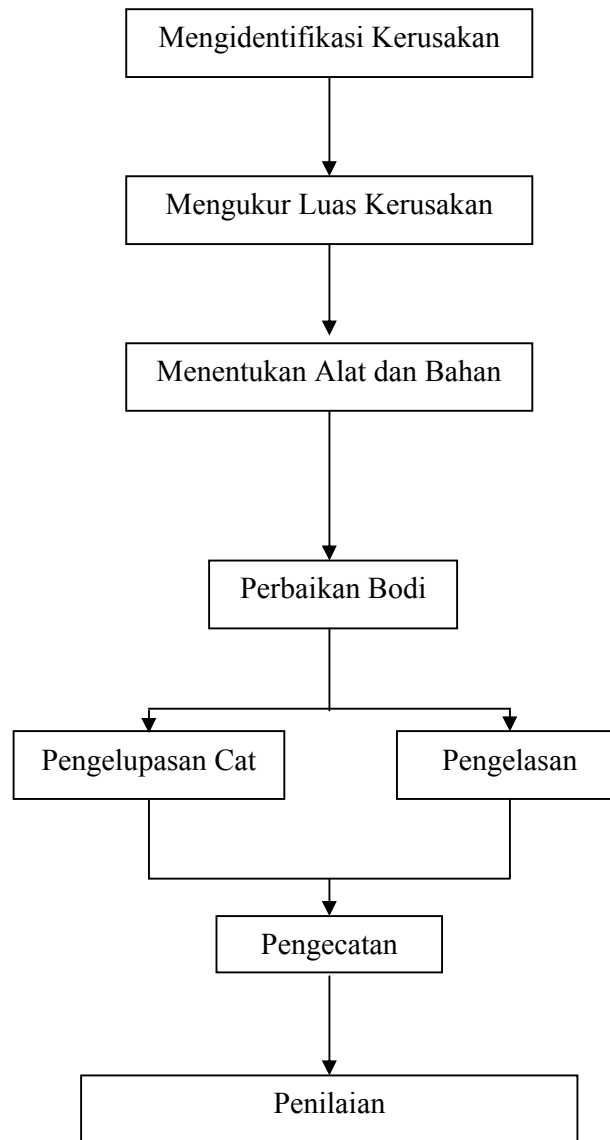
E. Rancangan Anggaran Biaya

Tabel 6. Daftar Kebutuhan bahan perlengkapan mesin sepeda motor

No	Nama Barang	Jumlah	Jumlah Harga (dalam Rupiah)
1	<i>Piston</i>	1	Rp. 39.000
2	Ring piston	1 set	Rp. 69.000
3	<i>Accu Yuasa</i>	1	Rp. 120.000
4	<i>Dinamo Starter</i>	1	Rp. 135.000
5	Klakson	1	Rp. 12.500
6	Gigi Spedo	1	Rp. 15.000
7	Bolam Lampu Kota @ Rp. 3.500	2	Rp. 7.000
8	Rantai Kamprat	1 Set	Rp. 40.000
9	Karet <i>Tensio</i> rantai <i>Starter</i>	1 Set	Rp. 15.000
10	O ring Tutup Magnit	1	Rp. 5.000
11	Klem <i>Accu</i> @ Rp. 1.000	2	Rp. 2.000
12	<i>Socket</i> @ Rp. 2.100	8	Rp. 17.000
13	Bolam lampu <i>sein</i> @ Rp. 2.500	4	Rp. 10.000
14	Kampas rem depan	1	Rp. 15.000
15	Rantai <i>Starter</i>	1	Rp. 23.000
16	<i>Switch Starter</i>	1	Rp. 36.000
17	<i>Switch</i> rem belakang	1	Rp. 4.000
18	Tutup Klep @ Rp. 6.000	2	Rp. 12.000
19	Kabel Spedo	1	Rp. 15.000
JUMLAH			Rp. 591.500

F. Perancangan Perbaikan Bodi dan Cat

Perancangan dari perbaikan dan pengecatan bodi kendaraan merupakan faktor utama yang harus diperhatikan, demi terciptanya hasil yang bagus. Berikut proses melakukan perancangan dalam proses perbaikan bodi dan cat.



Gambar 29. Alur proses perbaikan

1. Mengidentifikasi kerusakan

Langkah awal dalam proses perbaikan bodi kendaraan Honda astrea 800 adalah mengidentifikasi kerusakan yang terjadi pada kendaraan tersebut. Cara mengidentifikasi kerusakan dengan menggunakan cara melihat kerusakan yang terjadi serta memeriksa seluruh bagian pada bodi

yang akan dilakukan perbaikan. Identifikasi kerusakan berfungsi untuk mengetahui seberapa besar kerusakan yang terjadi pada bodi kendaraan.

2. Mengukur luas kerusakan

Setelah dilakukan identifikasi kerusakan langkah selanjutnya adalah mengukur luas kerusakan. Proses pengukuran luas kerusakan yang terjadi bertujuan untuk mengetahui luas dari kerusakan bodi sepeda motor dan sebagai acuan untuk menentukan berapa kebutuhan cat yang akan digunakan.

3. Menentukan alat dan bahan

Proses perbaikan memerlukan beberapa alat dan bahan untuk membantu proses perbaikan. Alat dan bahan yang dibutuhkan perlu direncanakan agar dapat menentukan berapa kisaran biaya yang digunakan dalam proses perbaikan dan pelaksanaan perbaikan bodi dan cat dapat maksimal.

4. Perbaikan bodi

Pada proses perbaikan bodi terdapat dua proses yaitu proses pengelupasan cat dan proses pengelasan. Proses pengelupasan cat dilakukan untuk mengganti lapisan cat lama dengan lapisan cat yang baru. Proses pengelasan dilakukan untuk memperbaiki bodi yang mengalami keropos sehingga dapat mengembalikan bodi seperti semula.

5. Proses pengecatan

Proses pengecatan bodi kendaraan bertujuan untuk memberikan lapisan warna baru pada bodi kendaraan sehingga kendaraan memiliki nilai estetika tinggi. Proses pengecatan terdapat beberapa tahapan, seperti persiapan permukaan, proses pengecatan dan pemolesan.

6. Penilaian

Rencana penilaian hasil perbaikan menggunakan lembar observasi yang diisi oleh dosen pengampu bidang pengecatan dan bengkel pengecatan.

G. Perencanaan Kebutuhan Bahan

Sebelum menentukan kebutuhan alat dan bahan yang digunakan untuk proses perbaikan bodi dan cat, perlu dilakukan perhitungan luas kerusakan yang terjadi pada bodi kendaraan. Perhitungan luas kerusakan bertujuan untuk menentukan kebutuhan bahan terutama jumlah bahan cat yang akan digunakan.

1. Bagian depan

$$\text{Cover depan} = (6 \times 24) \times 2 = 288 \text{ cm}^2$$

$$\text{Cover rangka depan} = 11 \times 24 = 264 \text{ cm}^2$$

$$\text{Suspensi, kanan dan kiri} = (12 \times 57) \times 2 = 1368 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas bodi depan yang akan dicat} = 1920 \text{ cm}^2$$

2. Bagian belakang

$$\text{Cover rangka belakang, kanan dan kiri} = (25 \times 7) \times 2 = 350 \text{ cm}^2$$

$$\text{Cover kanan dan kiri} = (30 \times 14) \times 2 = 840 \text{ cm}^2$$

$$\text{Selebor belakang} = (36 \times 17) \times 2 = 1224 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas bodi belakang yang akan dicat} = 2414 \text{ cm}^2$$

Luas keseluruhan bodi adalah 4334 cm²

3. Luas permukaan chasis

$$\text{Chasis } \textit{leg shield} \text{ sisi kanan dan kiri} = (64 \times 34) \times 2 = 4352 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tangki bahan bakar dan } \textit{swim arm} = 56 \times 38 = 2128 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kom stir, stang atau kemudi} = 53 \times 13 = 683 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas bodi belakang yang akan dicat} = 7163 \text{ cm}^2$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui luas seluruh permukaan sepeda motor yaitu dengan menjumlahkan luas permukaan *chasis* 7163 cm² dan bodi 4334 cm² adalah 11497 cm².

Untuk menghitung kebutuhan cat secara teoritis dapat dilakukan dengan menentukan daya sebar cat terlebih dahulu setelah itu barulah dapat menghitung kebutuhan cat. Diketahui kepadatan cat yang akan digunakan adalah 50% jadi 1 liter dari cat mengandung 500 cc zat padat perekat dan pewarna, ketebalan kering cat 50 mikron.

$$\begin{aligned} \text{Jadi daya sebar cat} &= \frac{\text{cc Kepadatan dalam 1 liter cat}}{\text{Ketebalan kering dalam mikron}} \\ &= \frac{500 \text{ cc / liter}}{50 \text{ mikron}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{500\text{cm}^3 / \text{liter}}{0,005\text{cm}} = 100000\text{cm}^2 / \text{L} \\
 &= 10\text{m}^2 / \text{L}
 \end{aligned}$$

Setelah perhitungan di atas diketahui maka kebutuhan cat yang akan digunakan dengan luas bidang yang akan dicat 1,1497 m². Maka kebutuhan untuk cat hitam adalah :

$$= \frac{1,1497\text{m}^2}{5\text{m}^2/\text{L}} = 0,23\text{L} \text{ untuk sekali semprot}$$

Penyemprotan dilakukan sebanyak 3 kali semprot jadi kebutuhan cat warna adalah 0,23 L x 3 kali penyemprotan = 0,69 L.

H. Rancangan Penilaian

Rancangan penilaian berguna untuk merencanakan hasil pengecatan. Rancangan penilaian pengecatan *chasis* dan bodi sepeda motor dapat dilakukan dengan dua cara yaitu menggunakan alat uji ketebalan cat dan daya rekat serta secara manual dengan cara *visual* dilihat, diraba, mengamati kerataan cat, dan daya kilap cat.

Karena bengkel otomotif Universitas Negeri Yogyakarta, tidak mempunyai alat *Surface Profile Gauge* dan *Gloss meter*, maka dilakukan penilaian dengan cara manual (*visual*) yaitu dengan cara meraba dengan telapak tangan pada bagian permukaan cat dan memandang dari sudut pandang yang berbeda-beda. Cara penilaian ini dilakukan untuk mengetahui kerataan permukaan, halus atau kasarnya permukaan yang dihasilkan, dan ada tidaknya bagian yang mengalami cacat pengecatan.

Penilaian hasil pengecatan dilakukan untuk mengetahui seberapa tingkat keberhasilan perbaikan dan kualitas pengecatan yang dihasilkan. Pada proses ini dilakukan pembagian angket yang berisi kriteria cacat pengecatan dan dilakukan pengisian oleh penilai menurut kriteria cacat yang ditemui. Kriteria ini berdasarkan tingkat keberhasilan yang diperoleh (lihat tabel 7).

Tabel 7. Kriteria Penilaian Penguji

Kriteria	Hasil	Keterangan
Sangat Baik	80 – 100	Keberhasilan lebih dari atau sama dengan 80%
Baik	60 - 79	Keberhasilan lebih dari atau sama dengan 60% dan kurang dari 80%
Cukup Baik	40 - 59	Keberhasilan yang diperoleh lebih dari atau sama dengan 41 % dan kurang dari 60%.
Kurang Baik	20 - 39	Keberhasilan yang diperoleh lebih dari atau sama dengan 20 % dan kurang dari 40%.
Sangat Kurang Baik	0 - 19	Keberhasilan kurang dari 20%

I. Perencanaan Kebutuhan Alat, Bahan dan Kalkulasi Biaya

Untuk melakukan proses perbaikan bodi dan cat sepeda motor dibutuhkan bahan dan kebutuhan alat. Penyediaan alat dan bahan juga dipertimbangkan untuk memperoleh hasil kinerja yang sesuai dengan apa yang diharapkan. Kondisi alat dan bahan yang memungkinkan akan mendukung untuk memperoleh hasil yang baik. Perencanaan kebutuhan alat, bahan dan kalkulasi biaya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 8. Kalkulasi kebutuhan alat, bahan, dan kalkulasi biaya pengecatan

No	Nama alat dan bahan	Jenis pekerjaan	Jumlah	Harga
1	Amplas ukuran			
	No. <i>Grit</i> 80	Mengupas cat lama	2 lembar	4.000
	No. <i>Grit</i> 240	Mengamplas dempul	2 lembar	4.000
	No. <i>Grit</i> 600	Mengamplas <i>surfacer</i>	2 lembar	4.000
	No. <i>Grit</i> 1500	Mengamplas <i>surfacer</i> dan setelah <i>top coat</i>	2 lembar	4.000
	No. <i>Grit</i> 2000	Mengamplas setelah <i>top coat</i>	2 lembar	4.000
2	Cat Cardiac	Cat yang digunakan pada semua bodi	0,75 Liter	90.000
3	Cat <i>Primer</i>	Lapisan pertama pada bodi.	1 liter	35.000
4	Dempul	Mendempul di bagian bodi yang perlu didempul	1/4 kg	8.500
5	<i>Epoxy</i>	Pelapisan ke dua setelah pendempulan	1/4 liter	14.500
6	<i>Thinner</i> Impala	Pelarut cat, clear, dan <i>epoxy</i>	2 liter	35.000
7	<i>Clear</i>	Pengkilapan	1/4 liter	67.500
8	<i>Coumpound</i>	Pemolesan	1 kaleng	10.000
9	<i>Hand blok</i>	Pengupasan cat, mengamplas dempul dan pengamplasan setelah <i>top coat</i>	3 buah	-
10	Kompresor	Aplikasi pengecatan	1 unit	-
11	Majun	Membersihkan bodi sebelum aplikasi <i>surfacer</i> , <i>top coat</i> , dan pengkilapan		-
TOTAL				280.500

BAB IV PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pengerjaan

1. Perbaikan pada mesin sepeda motor

Dalam melakukan suatu pekerjaan akan lebih baik jika mengutamakan keselamatan kerja, hal ini dimaksudkan agar tercipta lingkungan kerja yang aman. Proses perbaikan sepeda motor ini berlangsung secara bertahap sesuai dengan rencana awal, mulai dari analisa kerusakan, pemasangan sampai pada pengujian.

Proses perbaikan dilakukan dengan membongkar komponen utama mesin, kepala silinder, dan pengecatan bodi sepeda motor, hal tersebut dilakukan guna mengetahui kondisi komponen di dalamnya, serta untuk menganalisa kerusakan yang terjadi di dalam sistem tersebut. Adapun proses pengerjaannya sebagai berikut :

a. Pemeriksaan dan Perbaikan Kepala Silinder

Saat observasi awal kepala silinder terlihat mengalami kerusakan yang cukup parah, tetapi pengamatan secara *visual* belum dapat mengetahui kondisi yang sebenarnya, maka harus dilakukan pengukuran. Berikut ini proses pengerjaannya :

1. Pembongkaran komponen kepala silinder
2. Menyiapkan alat yang dibutuhkan.
3. Mengendorkan baut penegang rantai mesin.

4. Melepas kedua baut pemasangan, penegangan rantai mesin dan *gasket*.
 5. Melepas kedua baut dan tutup gear *noken as*
 6. Melepas busi.
 7. Melepas baut tutup lubang poros engkol (magnet) dan tutup lubang pemeriksaan waktu pengapian.
 8. Memutar poros engkol berlawanan arah jarum jam dan tepatkan pada tanda T pada magnet dengan tanda penyesuai pada tutup bak mesin kiri. Pastikan *piston* berada pada titik mati atas pada saat langkah kompresi, pelatuk-pelatuk harus dalam keadaan kendor, jika pelatuk-pelatuk katup terasa kencang, putar poros engkol satu putaran dan tempatkan kembali tanda T dengan tanda penyesuai.
 9. Jika pelatuk-pelatuk katup terasa kencang, putar poros engkol satu putaran dan tempatkan kembali tanda T dengan tanda penyesuai.
- Tanda “T” Top kompresi diperlihatkan pada gambar 30 berikut :



Gambar 30. Tanda “T”Top kompresi.

10. Melepas baut-baut gear *noken as* sementara poros engkol ditahan, melepas gear *noken as*, kemudian lepaskan rantai mesin dari gear.
 11. Melepas 4 buah baut pada kepala silinder dan 2 buah baut samping, melepas kepala silinder dari dudukannya, lepas *dowel pin* dan sisa *gasket* kepala silinder dan membersihkan kepala silinder.
- a. Pemeriksaan komponen kepala silinder

Pemeriksaan kepala silinder adalah melakukan pengukuran, pemeriksaan kelengkapan komponen, serta pemeriksaan secara *visual*. Berikut ini adalah proses pemeriksaan komponen kepala silinder.

1. *Noken as*

Pemeriksaan *noken as* meliputi pengukuran tinggi angkatan *noken as* dengan menggunakan jangka sorong dan pemeriksaan *noken as* dari kekocakan *bearing noken as*. Setelah dilakukan pemeriksaan dapat diketahui bahwa *bearing noken as* masih dalam keadaan baik.

Gambar 31. Berikut ini adalah gambar pengukuran tinggi *noken as*



Gambar 31. Pengukuran tinggi *noken as*.

2. Katup

Pemeriksaan katup meliputi pemeriksaan terhadap keolengan batang katup, keadaan terbakar, goresan-goresan atau keausan tangkai katup yang abnormal serta pengukuran diameter luar masing-masing tangkai katup. Setelah dilakukan pemeriksaan, dapat diketahui katup masih bagus dan masih dapat digunakan. Mengukur diameter batang katup diperlihatkan pada gambar 32 berikut :

- a. Mengukur diameter batang katup.



Gambar 32. Mengukur diameter batang katup.

- b. Mengukur keolengan batang katup.

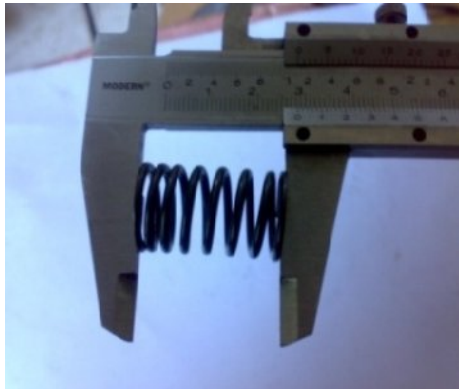
Meletakkan katup pada V Blok, periksa penyimpangan dengan menggunakan *dial gauge*. pemeriksaan kebengkokan batang katup dapat dilihat pada gambar 33 berikut :



Gambar 33. Pemeriksaan kebengkokan batang katup.

3. Pegas Katup

Pemeriksaan pegas katup yaitu mengukur panjang pegas menggunakan jangka sorong, sehingga akan diketahui seberapa panjang pegas untuk mengetahui kualitas pegas. Jika panjangnya tidak memenuhi standar maka harus diganti. Mengukur panjang pegas katup diperlihatkan pada gambar 34 berikut:



Gambar 34. Mengukur panjang pegas katup

4. Pemeriksaan kepala silinder

Pemeriksaan kerataan kepala silinder terhadap perubahan bentuk dengan menggunakan mistar baja dan *feeler gauge*. Pemeriksaan kerataan pada beberapa titik agar diperoleh hasil pengukuran yang akurat. Pemeriksaan kerataan kepala silinder diperlihatkan pada gambar 35 berikut :



Gambar 35. Pemeriksaan kerataan kepala silinder.

5. Pemeriksaan rantai *timing* dan *timing gear*

Dari hasil pemeriksaan diketahui rantai *timing* sudah kendur, sehingga rantai *timing* harus diganti dengan yang baru agar suara mesin halus, gigi gear sudah aus maka tidak dapat digunakan kembali dan harus diganti dengan yang baru.

6. Pemeriksaan kelengkapan komponen kepala silinder

Setelah dilakukan pemeriksaan kelengkapan komponen katup, diketahui ada beberapa komponen yang rusak yaitu tutup penyetel katup, maka perlu dilakukan penggantian dengan yang baru.

7. Pemeriksaan kebocoran katup

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah katup dapat menutup dengan rapat atau tidak, dan dari hasil pemeriksaan dapat diketahui bahwa katup mengalami kebocoran. Sehingga harus dilakukan perbaikan yaitu dengan dilakukan penyekuran katup sampai katup dapat menutup dengan rapat agar tidak terjadi kebocoran kompresi. Sehingga harus dilakukan perbaikan yaitu dengan dilakukan penyekuran katup sampai katup dapat menutup dengan rapat agar tidak terjadi kebocoran kompresi. Cara pengecekan kebocoran katup yaitu dengan cara memasukkan bensin pada lubang hisap dan lubang buang (posisi katup dan pegas terpasang), kemudian melihat bensin ada yang bocor atau tidak, jika bensin bocor berarti katup harus di skur agar rapat. Menyekur katup dapat dilihat pada gambar 36 berikut :



Gambar 36. Menyekur katup.

Tabel 10. Hasil Pengukuran Komponen Kepala silinder

No	Nama Komponen	Hasil	Spesifikasi (batas servis/ limit)	Kondisi
1	Tinggi nok masuk	26,54 mm	26,25 mm	Baik
2	Tinggi nok buang	26,30 mm	26,02 mm	Baik
3	Panjang pegas katup dalam <i>in</i>	31,34 mm	31,2 mm	Baik
4	Panjang pegas katup luar <i>in</i>	34,10 mm	34,0 mm	Baik
5	Panjang pegas katup dalam <i>ex</i>	31,30 mm	31,2 mm	Baik
6	Panjang pegas katup luar <i>ex</i>	34,14 mm	34,0 mm	Baik
7	Kerataan kepala silinder	0,05 mm	0 – 0,05 mm	Baik

b. Perbaikan kepala silinder

Dari hasil identifikasi komponen kepala silinder, maka dapat diketahui komponen yang harus diperbaiki atau diganti agar kepala silinder dapat berfungsi dengan baik. Perbaikan yang dilakukan bermacam-macam sesuai dengan kerusakan. Berikut ini adalah tabel perbaikan komponen kepala silinder.

Tabel 11. Identifikasi Komponen Kepala silinder

No	Komponen	Kondisi Awal	Perbaikan
1	Noken as	Baik	-
2	Pegas katup dalam <i>in</i>	Baik	-
3	Pegas katup luar <i>in</i>	Baik	-
4	Pegas katup dalam <i>ex</i>	Baik	-
5	Pegas katup luar <i>ex</i>	Baik	-
6	Dudukan katup	Baik	-

b. Pemeriksaan dan Perbaikan Komponen Utama Mesin

Komponen utama mesin yang mendapat perhatian pengukuran dan pemeriksaan adalah *piston*, ring *piston*, serta blok silinder. Adapun prosesnya adalah sebagai berikut :

- a. Membongkar komponen utama mesin.
 1. Melepas unit kepala silinder beserta kepala silindernya
 2. Melepas pengarah rantai mesin
 3. Melepas silinder
 4. Melepas *pin dowel* dan *gasket*
 5. Melepas *klip pin piston*, *pin piston*, *piston* dan *ring piston*

b. Pemeriksaan komponen utama mesin

Untuk mengetahui komponen yang mengalami kerusakan, harus dilakukan pemeriksaan yaitu pengukuran serta pemeriksaan secara *visual*.

1. Silinder

Pemeriksaan silinder meliputi pemeriksaan dinding silinder secara *visual* dari keausan. Pengukuran diameter lubang silinder dengan menggunakan *cylinder bore gauge* pada tiga tempat ketinggian pada poros X dan Y.

Langkah pemeriksaan adalah sebagai berikut:

- a. Membersihkan blok silinder dari kotoran.
- b. Spesifikasi diameter blok silinder adalah 47,05 mm.(OS 50).

- c. Memasang batang ukur sehingga kondisi awal 50 mm, periksa menggunakan *micrometer* untuk memastikan posisi awal tepat 50 mm.
- d. Memasukkan *cylinder gauge* ke silinder di tiga tempat pada sumbu x dan y. Goyang alat sampai penyimpangan maksimal.
- Pengukuran silinder diperlihatkan pada gambar 37 berikut :



Gambar 37. Pengukuran keausan diameter silinder.

Berikut ini tabel pengukuran diameter silinder :

Tabel 12. Hasil Pengukuran Diameter Silinder (OS 50) piston Astrea Grand

No	Bagian	Hasil X	Hasil Y	Spesifikasi	Keterangan
1	Atas	47,55	47,05	47,05 mm	Aus
2	Tengah	47,55	47,05	47,05 mm	Aus
3	Bawah	47,05	47,05	47,05 mm	Aus

Dari hasil pemeriksaan di atas dapat diketahui bahwa silinder sudah aus, sehingga harus dilakukan penggantian *piston* dengan *over size 25* menggunakan *piston* astrea Grand. (Diameter *Liner* 50,25 mm)

1. *Piston dan pin piston*

Pemeriksaan *piston* meliputi diameter *piston* serta pemeriksaan *piston* dari keausan. Pengukuran pada *pin piston* yaitu pengukuran diameter luar *pin piston*. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Selain itu dari hasil pemeriksaan secara *visual* dapat diketahui bahwa *piston* sudah terdapat goresan yang cukup dalam, serta *klip pin piston* sudah rusak. Setelah melakukan pemeriksaan, dapat diketahui bahwa *piston* sudah mengalami kerusakan sehingga harus dilakukan penggantian serta *klip piston* yang sudah rusak harus diganti, sedangkan *pin piston* masih dalam keadaan yang bagus sehingga masih dapat digunakan kembali. Posisi titik pengukuran *piston* diperlihatkan pada gambar 38 berikut :



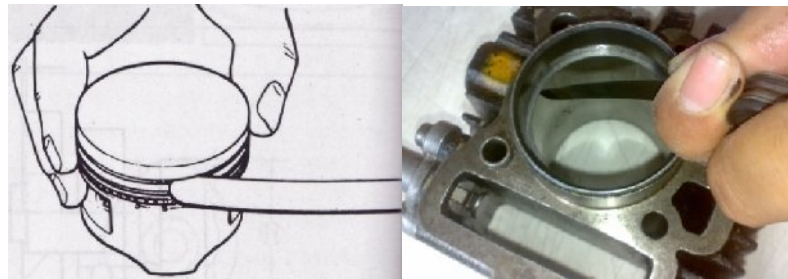
Gambar 38. Posisi titik pengukuran *piston*.

Tabel 13. Hasil Pengukuran *Piston*

No	Bagian	Hasil	Spesifikasi	Keterangan
1	Φ luar <i>piston</i>	46,86 mm	46,90 mm	Aus

2. Ring *piston*

Pemeriksaan ring *piston* antara lain celah ujung ring *piston* dan kerenggangan ring *piston* dengan alurnya. Pengukuran ring *piston* dilakukan dengan menggunakan *feeler gauge*. Mengukur celah samping dan celah ujung ring *piston* diperlihatkan pada gambar 39 berikut :



Gambar 39. Mengukur celah samping & celah ujung ring *piston*.

Tabel 14. Hasil Pengukuran Celah Ring *Piston*

Ring	Celah ujung	Celah samping	Spesifikasi celah ujung	Spesifikasi celah samping	Keterangan
Kompresi 1	0,5 mm	0,05 mm	0,05 mm	0,12 mm	Baik
Kompresi 2	0,5 mm	0,05 mm	0,05 mm	0,12 mm	Baik

3. Perbaikan komponen utama mesin

Dari hasil identifikasi komponen utama mesin maka dapat diketahui komponen yang harus diperbaiki atau diganti agar komponen utama mesin dapat berfungsi dengan baik. Perbaikan dilakukan dengan cara mengganti

komponen yang rusak. Berikut ini adalah tabel perbaikan komponen utama mesin.

Tabel 15. Perbaikan Komponen utama mesin.

No	Komponen	Kondisi Awal	Tindakan
1	<i>Piston</i>	Aus	Ganti
2	Ring <i>piston</i>	Baik	Ganti karena menggunakan piston Astrea Grand
3	Blok silinder	Aus	Di over size 25

4. Penyetelan

Setelah semua komponen mesin selesai dirakit, maka langkah selanjutnya adalah penyetelan. Berikut ini adalah langkah-langkah penyetelan.

a. Penyetelan celah katup

1. Melepas tutup lubang pemeriksaan katup
2. Melepas tutup lubang tanda top pada bak samping kiri.
3. Menepatkan tanda top kompresi dengan cara memutar poros engkol berlawanan arah jarum jam sampai tanda T.
4. Memeriksa celah katup menggunakan *feeler gauge*.
5. Jika celah tidak sesuai dengan spesifikasi, maka celah disetel menggunakan kunci ring dan SST pengunci baut. Adapun celah katup sesuai spesifikasi 0,05 mm untuk katup masuk dan buang.

- b. Penyetelan putaran mesin
1. Menghidupkan mesin
 2. Memutar baut penyetel putaran *idle* searah jarum jam sampai putaran mesin naik.
 3. Memutar baut penyetel campuran searah jarum jam sampai mentok, kemudian memutar kembali baut tersebut berlawanan arah jarum jam sampai diketemukan putaran mesin paling tinggi.
 4. Memutar kembali baut penyetel putaran *idle* berlawanan arah jarum jam sampai putaran mesin stasioner 1400 ± 100 /menit (rpm).
 5. Pengukuran Tekanan Kompresi.
 1. Membuka busi.
 2. Memasang RPM meter (putaran mesin 500 RPM)
 3. Memasang *Compresi tester gauge* pada lubang busi.



Gambar 40. Mengukur tekanan kompresi.

4. *Throttle* dibuka penuh.
5. Memutar mesin menggunakan *kick starter* atau *elektrik starter*.

6. (Tekanan standar 945 Kpa – 1350 Kpa atau $9,45 \text{ Kg/cm}^2 - 13,50 \text{ Kg/cm}^2$)
7. Hasilnya 980 Kpa

2. Proses perbaikan Bodi dan Cat Bodi

Proses perbaikan bodi dan cat bodi sepeda motor dilakukan setelah proses rancangan, selanjutnya dilakukan proses penilaian untuk mengetahui hasil dan kualitas dari perbaikan bodi dan cat bodi kendaraan tersebut. Proses perbaikan bodi kendaraan ini terdiri dari dua tahap yaitu perbaikan bodi dan pengecatan bodi sepeda motor.

Perbaikan bodi dan pengecatan ini mampu menghasilkan suatu cat yang dapat meningkatkan nilai estetika dan daya tarik. Selain itu pengecatan juga untuk memproteksi permukaan material dari korosi serta meningkatkan penggunaannya dalam waktu yang lebih lama. Proses perbaikan bodi dan pengecatan ini memerlukan beberapa tahapan diantaranya:

1. Proses perbaikan bodi

Proses awal perbaikan bodi adalah mengupas lapisan cat lama dengan menggunakan sikat kawat, gerinda tangan maupun amplas kasar.



Gambar 41. Mengupas cat lama

2. Pengelasan bodi kendaraan yang mengalami kerusakan

Pengelasan pada bodi yang mengalami kerusakan bertujuan untuk memproteksi permukaan material dari korosi dan meningkatkan penggunaannya dalam waktu yang lebih lama, jadi bentuk kendaraan menjadi normal kembali seperti awal dan memperlama umur penggunaan kendaraan tersebut.



Gambar 42. Bagian bodi kendaraan yang mengalami keropos

3. Proses pengaplikasian cat primer

Aplikasi cat primer lapisan cat pertama yang bertujuan untuk mencegah terjadinya karat dan meratakan daya lekat diantara metal dasar dan lapisan berikutnya. Lapisan cat primer biasanya tipis sehingga tidak perlu dilakukan pengamplasan.

4. Pendempulan

Proses pendempulan ini bertujuan untuk mengisi bagian yang tidak rata atau penyok ke dalam, membentuk suatu bentuk dan membuat permukaan halus. Bagian yang didempul yaitu pada bagian belakang sebelah kiri. Cara pengulasan dempul adalah dengan cara membersihkan permukaan dari debu, gemuk minyak, air dan kotoran lainnya terlebih dahulu, selanjutnya

mencampur dempul merk *alfagloss* dengan 2% *hardener* (untuk dempul tipe dua komponen), kemudian mengulaskan tipis-tipis secara merata (maksimal 5 mm) selanjutnya mengeringkan pada udara biasa atau dioven dengan suhu 50° C selama 10 menit.



Gambar 43. Pendempulan bodi kendaraan yang mengalami kerusakan

5. Pengamplasan

Setelah lapisan dempul kering, proses selanjutnya adalah proses pengamplasan. Pengamplasan bertujuan untuk meratakan dan menghaluskan permukaan terutama pada bagian yang didempul. Pengamplasan dapat dilakukan secara manual dengan tangan dapat pula menggunakan *sander*. Proses pengamplasan permukaan *putty* dengan amplas kering no. 80 dilanjutkan dengan no. 180 dan no. 280 atau amplas basah no. 240 dilanjutkan dengan no. 320 dan no. 400 untuk mendapatkan permukaan yang rata atau halus, yang penting untuk dilakukan adalah berganti pada *grit* yang lebih halus secara bertahap, sehingga dapat menghaluskan goresan yang ditinggalkan oleh amplas sebelumnya.



Gambar 44. Proses pengamplasan

6. Proses pengaplikasian *epoxy*

Epoxy merupakan lapisan cat (*coat*) kedua yang disemprotkan di atas dempul (*putty*) atau lapisan dasar (*under coat*) lainnya. *Epoxy* memiliki sifat-sifat dapat mengisi penyok kecil atau goresan, mencegah penyerapan *top coat*, meratakan *adhesi* antara *under coat* dan *top coat*. Hal yang perlu diperhatikan bahwa semakin cepat *epoxy* mengering, maka semakin rendah kemampuan pelapisannya. Setelah lapisannya kering diampelas dengan amplas kering no. 400 atau amplas basah no. 600 agar diperoleh permukaan yang baik dan hasil pengecatannya memuaskan pada cat warna.



Gambar 45. Proses aplikasi *epoxy*

7. Proses pengecatan cat dasar

Tujuan dari pengaplikasian cat dasar ini adalah supaya warna cepat menutup secara rata, warna lebih jelas dan terang serta menghemat

pemakaian cat utama (*top coat*). Campuran yang digunakan pada cat dasar ini campuran yang relatif encer karena perbandingan yang digunakan 1: 2 artinya $\frac{1}{2}$ liter cat dasar dicampur dengan $\frac{1}{4}$ liter *thinner*. Setelah cat dasar dicampur dengan perbandingan 1:2, kemudian menyemprotkan 3-5 lapis cat dasar yang sudah diencerkan dengan selang waktu antara lapisan 2-5 menit, lalu membiarkan kering di udara selama 30 menit.



Gambar 46. Proses pengecatan cat dasar

8. Proses pengecatan cat akhir (*top coat*)

Cat akhir merupakan cat yang memberikan perlindungan permukaan sekaligus untuk menciptakan keindahan dalam penampilan kendaraan. Oleh karena itu pengecatan akhir harus hati-hati, sehingga dapat diperoleh hasil cat yang maksimal dan melapisi permukaan dengan daya tahan yang lebih lama. Warna hitam yang digunakan untuk cat akhir ini adalah *Kardiac 400* dengan perbandingan campuran 1:1 dan *over lapping* $\frac{1}{2}$ artinya $\frac{1}{2}$ liter cat dicampur dengan $\frac{1}{4}$ liter *thinner*, lalu membiarkan cat kering di udara selama 15 menit.



Gambar 47. Hasil pengecatan pada bagian bodi

9. Proses pengaplikasian *clear/ gloss*

Clear/gloss digunakan sebagai cat pernis akhir pada akhir lapisan dari pengecatan. Sistem yang digunakan adalah sistem dua lapis untuk memberikan daya kilap dan daya tahan gores terhadap cat. *Clear* yang digunakan diambil dari merk *sickens classic* dengan perbandingan campuran 1: $\frac{1}{4}$: 1, artinya $\frac{1}{2}$ liter *clear* dicampur dengan $\frac{1}{4}$ liter *hardener* dan $\frac{1}{2}$ liter *thinner*.

10. Pengkilapan dan pemolesan (*polishing*)

Polishing bertujuan untuk menghilangkan perbedaan antara permukaan yang dicat dan permukaan aslinya agar membentuk suatu sambungan yang *kontinyu* dengan permukaan yang tidak dicat. *Polishing* juga dapat menghaluskan, meratakan dan mengkilapkan cat baru, proses pemolesan dapat dilakukan dengan cara manual dengan kain lap dan tangan serta dapat pula menggunakan *polisher* dan *buffer*. Sehingga dalam proses pemolesan tidak membutuhkan waktu yang lama. Untuk perbaikan bodi, menggunakan *compound* merk *kitt*.

B. Hasil

1. Perbaikan pada mesin sepeda motor

Tabel 16. Hasil Sebelum Dan Setelah Perbaikan pada mesin sepeda motor

No	Komponen	Spesifikasi	Hasil Identifikasi	Cara Perbaikan	Hasil	Kesimpulan
1	<i>Piston</i> (OS 25)	50,25 mm	47,05 mm Aus	Ganti <i>piston</i> OS 25	50,25 mm	Baik
2	Celah ring <i>piston</i>	0,05 mm	0,05 mm Baik	Ganti sesuai dengan <i>piston</i>	0,05 mm	Baik
3	<i>Cylinder liner</i> (OS 50)	50,25 mm	50,12 mm Tambah lebar	Di <i>over size</i>	50,25 mm	Baik
4	Kebocoran katup	Rapat	Bocor	Di skur	Rapat	Rapat
5	Pin <i>piston</i>	1 buah	Aus	Ganti pin <i>piston</i>	1 buah	Baik
6	<i>Circlip pin</i> <i>piston</i>	2 buah	Rusak 1	Lengkapi <i>circlip</i>	1 buah	Komplit
7	Tutup penyetel katup	2 buah	Rusak 2	Lengkapi tutup	2 buah	Komplit
8	Tekanan kompresi	945 Kpa – 1350 Kpa		Menyekur katup	980 Kpa	Sesuai standar
9	Menghidupkan mesin	Mudah hidup	Susah hidup	Memperbai ki kepala silinder dan <i>piston</i>	Mudah hidup	Sesuai spesifikasi
10	Emisi gas buang	-----	Pengujian 1 CO = 1,246% HC = 245 ppm Pengujian 2 dan 3 CO = 0,355 % HC = 442 ppm	-----	CO = 0,652% HC = 376 ppm	Emisi gas buang masih memenuhi standar.

2. Perbaiki Bodi Sepeda Motor

Hasil perbaikan bodi dan pengecatan bodi sepeda motor yang sebelumnya mengalami kerusakan seperti cat memudar, kusam dan mengelupas di seluruh bodi dan terjadi keropos di bagian samping kanan dan kiri suspensi depan dapat dilihat sebagai berikut:

1. Hasil pengecatan bagian samping kanan yang sebelum perbaikan mengalami cat memudar dan terjadi keropos pada bodi sekarang telah berubah menjadi lebih baik. Berikut hasil dari perbaikan pada bagian samping kiri :



Gambar 48. Hasil perbaikan pada suspensi depan sebelah kanan

2. Hasil pengecatan dan perbaikan pada seluruh bodi kendaraan yang sebelumnya mengalami cat memudar, kini telah berubah menjadi baik dan memiliki nilai estetika tinggi.



Gambar 49. Hasil pengecatan pada seluruh bodi kendaraan

C. Pembahasan

1. Pengujian Hasil Perbaikan pada mesin sepeda motor

Pengujian hasil merupakan hal yang penting dalam proses perbaikan. Dalam pengujian kinerja sepeda motor ini dilakukan dengan menggunakan uji fungsional. Uji fungsional dilakukan oleh dosen penguji dengan memeriksa dan mengamati semua komponen yang ada. Uji fungsional dilakukan dengan tujuan mengetahui kinerja dari mesin sepeda motor baik tiap komponen maupun dalam sistem secara keseluruhan. Adapun poin-poin dalam pengujian ini antara lain :

1. Mengukur tekanan kompresi.

Hasil pengukuran tekanan kompresi adalah 980 Kpa (standar 945 Kpa-1350 Kpa. Jadi tekanan kompresi mesin sepeda motor ini sesuai dengan standar yang ditentukan, tekanan kompresi sangat berpengaruh terhadap tenaga motor, karena semakin besar tekanan kompresi akan menghasilkan torsi yang besar pula, namun tekanan yang tinggi membutuhkan bahan bakar yang tahan terhadap suhu.

2. Menghidupkan mesin.

Mesin hasil perbaikan ini mudah dihidupkan baik dengan *elektrik starter* maupun *kick starter*, kinerja mesin dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain sistem bahan bakar, sistem pengapian, dan tekanan kompresi. Jika mesin mudah dihidupkan sistem-sistem tersebut berfungsi sebagaimana mestinya.

3. Suara mesin.

Saat dihidupkan suara mesin terdengar normal, tidak terdengar ada suara komponen yang kendor maupun berbenturan, komponen yang kendor biasanya terdapat pada celah katup yang terlalu lebar, kekencangan rantai *timing*, dan gear *elektrik starter*. Sedangkan benturan biasanya terjadi pada *piston* dengan katup, *piston* dengan kepala silinder, dan magnet dengan bak magnet.

4. Kerja kopling.

Kopling berfungsi memutus dan menghubungkan tenaga putar mesin ke *input transmisi*, Saat dilakukan pengujian kerja kopling bekerja dengan baik, pedal kopling tidak berat maupun terlalu ringan saat diinjak, dapat memutuskan tenaga saat pedal kopling diinjak, dan dapat meneruskan tenaga mesin saat pedal dilepas. Tenaga mesin yang diteruskan ke transmisi dapat dipindahkan tanpa adanya slip kopling.

5. Kerja transmisi.

Transmisi berfungsi merubah kecepatan kendaraan sesuai dengan kondisi pengendalian (kondisi jalan nanjak, kondisi jalan sempit, kondisi jalan lurus dan rata), saat dilakukan pengujian jalan, transmisi bekerja dengan semestinya yaitu pada posisi N (netral), gigi 1, gigi 2, gigi 3 transmisi dapat berpindah dengan mudah baik pijakan maju (menambah) maupun pijakan mundur (mengurangi).

6. Mengukur konsumsi bahan bakar

Pengukuran konsumsi bahan bakar sepeda motor ini dilakukan untuk mengetahui kondisi mesin setelah dilakukan perbaikan, konsumsi bahan bakar setelah di ukur adalah 40 KM/liter (standar 40-50 KM/liter).

7. Mengukur emisi gas buang.

Sisa hasil pembakaran berupa air (H_2O), CO_2 atau disebut juga karbon dioksida yang merupakan gas rumah kaca, gas CO atau disebut juga karbon monoksida yang beracun, HC berupa senyawa Hidrat arang sebagai akibat ketidak sempurnaan proses pembakaran serta partikel lepas. Hasil pengukuran diperoleh data CO = 0,652 % dan HC = 376 ppm. Dari data diatas dapat di simpulkan emisi gas buang masih memenuhi standar yang ditentukan.

2. Pengujian pengecatan pada bodi sepeda motor

Perbaikan bodi dan pengecatan ini mampu menghasilkan suatu cat yang dapat meningkatkan nilai estetika dan daya tarik. Selain itu pengecatan ini juga untuk memproteksi permukaan material dari korosi serta meningkatkan penggunaannya dalam waktu yang lebih lama. Pada proses perbaikan dan pengecatan bodi sepeda motor ada beberapa hal yang perlu dibahas antara lain adalah sebagai berikut: mengidentifikasi kerusakan yang terjadi pada bodi sepeda motor, proses perbaikan bodi, pengelasan bodi kendaraan yang mengalami kerusakan, pendempulan, pengamplasan, proses pengaplikasian *epoxy*, proses pengecatan cat dasar, proses pengecatan cat akhir (*top coat*),

proses pengaplikasian *clear* dan pengkilapan dan pemolesan (*polishing*). Dalam proses pengecatan memerlukan banyak peralatan yang dipergunakan diantaranya: kompresor, selang udara, *spray gun*, blok tangan, pengaduk, dan masker.

Hasil perbaikan bodi dan pengecatan sepeda motor yang sebelumnya mengalami kerusakan seperti cat memudar, kusam dan mengelupas di seluruh bodi dan terjadi keropos di bagian samping kanan dan kiri suspensi depan kini telah berubah menjadi baik dan memiliki nilai estetika tinggi.

Penilaian sepeda motor Honda Astrea 800 dilakukan oleh dosen mata kuliah pengecatan yang bertempat di kampus Universitas Negeri Yogyakarta dan di luar kampus dilakukan oleh 1 (satu) bengkel cat. Hasil dari pengisian angket tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 17. Hasil Penilaian Kerataan dan Daya Kilap Pengecatan Sepeda Motor Honda Astrea 800 Menggunakan Angket.

No.	Identifikasi	Bidang Pengecatan	Hasil	
			Sudah	Belum
1.	Kerataan	<i>a. Chasis</i>	10	0
		b. Bodi bagian depan (<i>fender</i> depan, <i>cover</i> rangka depan, suspensi kanan, dan kiri)	4	6
		c. Bodi bagian belakang (<i>cover</i> rangka kanan, belakang dan kiri, <i>fender</i> belakang)	8	2
Jumlah			22	8
Persentase (%)			73,3 %	26,6 %
2.	Daya kilap	<i>a. Chasis</i>	10	0
		b. Bodi bagian depan (<i>fender</i> depan, <i>cover</i> rangka depan, <i>leg shield</i> kanan, tengah dan kiri)	10	0
		c. Bodi bagian belakang (<i>cover</i> rangka kanan, belakang dan kiri, <i>fender</i> belakang)	10	0
Jumlah			30	0
Persentase (%)			100 %	0 %

Tabel 18. Hasil Penilaian Kecacatan Pengecatan Sepeda Motor Honda Astrea
800 Menggunakan Angket.

No	Bidang Pengecatan	Identifikasi	Hasil	
			Ada	Tidak
1.	Chasis	a. Kulit Jeruk (<i>Orange Peel</i>)	0	10
		b. Bintik (<i>Seeds</i>)	4	6
		c. Meleleh (<i>Runs</i>)	2	8
		d. Mata Ikan (<i>fish eyes</i>)	0	10
		e. Lubang Kecil (<i>Pinholes/Scales</i>)	2	8
		f. Memudar (<i>Fade</i>)	0	10
		g. Goresan Amplas (<i>Sanding Scratches</i>)	7	3
Jumlah			15	55
Persentase (%)			18,6 %	81,4 %
2.	Bodi bagian depan (<i>fender</i> depan, <i>cover</i> rangka depan, Suspensi kanan, tengah dan kiri)	a. Kulit Jeruk (<i>Orange Peel</i>)	0	10
		b. Bintik (<i>Seeds</i>)	4	6
		c. Meleleh (<i>Runs</i>)	9	1
		d. Mata Ikan (<i>fish eyes</i>)	0	10
		e. Lubang Kecil (<i>Pinholes/Scales</i>)	2	8
		f. Memudar (<i>Fade</i>)	0	10
		g. Goresan Amplas (<i>Sanding Scratches</i>)	7	3
Jumlah			22	48
Persentase (%)			31,4 %	68,6 %
3.	Bodi bagian belakang (<i>cover</i> rangka kanan, belakang dan kiri, <i>fender</i> belakang)	a. Kulit Jeruk (<i>Orange Peel</i>)	9	1
		b. Bintik (<i>Seeds</i>)	7	3
		c. Meleleh (<i>Runs</i>)	1	9
		d. Mata Ikan (<i>fish eyes</i>)	0	10
		e. Lubang Kecil (<i>Pinholes/Scales</i>)	5	5
		f. Memudar (<i>Fade</i>)	0	10
		g. Goresan Amplas (<i>Sanding Scratches</i>)	2	8
Jumlah			24	46
Persentase (%)			34,3 %	65,7 %

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan dari hasil pembahasan dan pengujian yang telah dilakukan pada sepeda motor Honda Astrea 800, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Proses perbaikan pada sepeda motor yaitu perbaikan kepala silinder, blok silinder, perbaikan mekanisme *piston*, dan pengecatan ulang pada bodi sepeda motor.
2. Mesin sepeda motor yang semula suaranya kasar dan mengeluarkan asap putih pada lubang buang/knalpot sekarang menjadi halus dan normal, untuk mengetahui kelayakannya maka perlu diuji. Pengujian sepeda motor dilakukan dengan pengujian tekanan kompresi mesin, menguji konsumsi bahan bakar, dan menguji emisi gas buang. Pengujian tekanan kompresi diperoleh hasil 980 Kpa (spesifikasi 945 Kpa – 1350 Kpa). Pengujian emisi gas buang diperoleh hasil CO = 0,652 % , HC = 376 PPM.
3. Hasil perbaikan bodi dan pengecatan bodi sepeda motor yang sebelumnya mengalami kerusakan seperti cat memudar, kusam dan mengelupas di seluruh bodi dan terjadi keropos di bagian samping kanan dan kiri suspensi depan kini telah berubah menjadi baik dan memiliki nilai estetika yang lebih baik.
4. Hasil pengujian pengecatan sepeda motor bisa dikatakan berhasil. Hal ini bisa dilihat dari hasil pengujian yang terlampir pada lembar observasi pengecatan yaitu: kerataan memperoleh skor 73,3 sehingga untuk kerataan

termasuk kategori baik, kemudian daya kilap memperoleh skor 100, sehingga untuk daya kilap termasuk kategori sangat baik, dan cacat pengecatan memperoleh skor 71,9 menyatakan tidak ada cacat pengecatan, sehingga untuk keberhasilan pengecatan sepeda motor Honda Astrea 800 dikatakan baik.

B. Saran

1. Perlu dilakukan perawatan secara rutin/ berkala pada sepeda motor Honda Astrea 800 , yaitu dilakukan servis secara berkala agar kondisinya tetap baik.
2. Dalam pengecatan yang baik, proses persiapan permukaan sebelum pengecatan harus dilakukan secara maksimal karena persiapan permukaan sangat mempengaruhi hasil pengecatan.
3. Tidak adanya alat uji yang dimiliki bengkel otomotif UNY meliputi *adhesion tester*, *surface profile gauge* dan *gloss meter*, menyebabkan pengujian kualitas pengecatan masih dilakukan secara manual atau *visual* yang hasilnya masih bersifat obyektif dari sudut pandang responden.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2000). *Buku Pedoman Reparasi Honda Astrea 800*. Jakarta: PT. Astra International, INC.
- Anonim. (2007). *Teknik Sepeda Motor*. Yogyakarta: Otomotif FT.UNY.
- Daryanto. (2008). *Teknik Reparasi Dan Perawatan Sepeda Motor*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Gunadi. (2008). *Teknik Bodi Otomotif jilid 3*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Hadi Suganda. (1984). *Pedoman Perawatan Sepeda Motor*, Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Herminarto Sofyan. (2008). *Teori Pengecatan*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- M.Suratman. (2009). *Servis dan Teknik Reparasi Sepeda Motor*. Bandung: CV Pustaka Grafika.
- Noto Widodo. (1991). *Bahan Ajar Sepeda Motor*, Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Team Toyota. (1995). *Pedoman Pengecatan: Training Manual*. Jakarta: Toyota Astra Motor PT.
- Tim Fakultas Teknik UNY. (2011). *Pedoman Proyek Akhir*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

LAMPIRAN

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kartu Bimbingan Proyek Akhir	91
Lampiran 2. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang	92
Lampiran 3. Bukti Selesai Revisi Proyek Akhir	93