

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan**

##### 1. Waktu Pelaksanaan

Waktu pelaksanaan dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan bulan Agustus tahun 2017.

##### 2. Tempat pelaksanaan

1. Tugas akhir ini di laksanakan di laboratorium teknik otomotif UMY di Jl Hos Cokroaminoto, Pakuncen, Wirobrajan, Yogyakarta, 55253.
2. Tempat pengujian performa Dynotest dilakukan di 3 Dara Dynolog Indonesia yang beralamatkan di Jl. Turen 88, Traju Kuning, Pandean Grogol Sukoharjo, Jawa Tengah, No Tlp 0271-6721832 / 082325288769.
3. Tempat pengujian kemampuan mobil dilakukan di Stadion Sultan agung, Bantul Yogyakarta.

#### **3.2. Alat dan bahan**

##### 1. Bahan

##### a. Unit mobil Mitsubishi Lancer SL

Spesifikasi :

- Mesin : Saturn 4G33 Karburator 1,4 liter
- Konfigurasi : 4 silinder segaris 12katup SOHC
- Tenaga : 80 HP @ 6000RPM

- Torsi : 117 Nm @ 3800RPM
- Rasio Kompresi : 9:1
- Transmisi : Manual 5 Percepatan
- Sistem penggerak : Penggerak belakang
- Suspensi : MacPherson Strut & Rigid Axle



Gambar 3.1 Mitsubishi Lancer SL

b. Cat Bakar

Cat adalah suatu cairan yang di pakai untuk melapisi permukaan suatu bahan dengan tujuan memperindah, memperkuat atau melindungi bahan tersebut. Pemilihan cat bakar dimaksudkan agar nantinya saat digunakan untuk pengecatan mesin, cat dapat tahan panas dan tidak terkelupas saat mesin bekerja.



Gambar 3.2 Cat Bakar

c. *Epoxy + Hardener*

Adalah suatu bahan kimia yang merupakan alah satu jenis resin yang diperoleh dari proses polimerisasi dari *epoxida*. Tujuan pelapisan *epoxy* adalah sebagai cat dasar sebelum nantinya di lakukan pengecatan warna. *Epoxy* membuat cat lebih merekat dan juga warna yang akan di hasilkan menjadi lebih sempurna.



Gambar 3.3. *Epoxy + Hardener*

d. *Clear coat + Hardener*

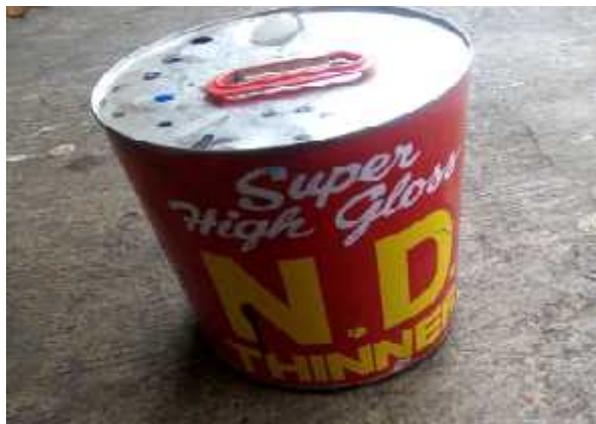
*Clear coat* digunakan untuk melindungi lapisan cat dari goresan-goresan kecil sekaligus membuat tampilan cat menjadi lebih mengkilap dan menghasilkan kesan *glossy* jika warna cat yang digunakan metalik ataupun warna solid.



Gambar 3.4. *Clear cout*

e. *Thinner*

*Thinner* adalah suatu bahan kimia yang digunakan sebagai alat pencampur maupun pembersih yang dapat di aplikasikan menggunakan kuas ataupun *spray*, *thinner* disini digunakan sebagai campuran cat agar kekentalan cat dapat di kurangi sehingga dapat disemprotkan melalui *spray gun*.



Gambar 3.5. *Thinner*

2. Alat

Alat-alat teknis yang dipergunakan dalam proses pengerjaan tugas akhir overhoul mesin 4G33 ini antara lain:

a. *Tool Box Set*

*Tool box set* berisi kunci ring 8-24 kumci pas 8-24, kunci kombinasi T ukuran 8,10,12,14, tang potong, obeng, kunci L, dll, semua yang ada pada *tool box set* berguna untuk menunjang pekerjaann *overhoul engine* saat melakukan pembongkaran serta perakitan kembali mesin tersebut.



Gambar 3.6. *Tool box.*

b. Kunci *Shock set*

Kunci *Shock* kunci berbentuk silinder yang dapat disambung dengan tangkai yang letaknya jauh atau di dalam kunci berbentuk silinder yang dapat disambung dengan tangkai yang letaknya jauh atau di dalam.



Gambar 3.7. Kunci Shock

c. Kunci momen

Kunci momen ataupun disebut juga kunci torsi berguna untuk mengeratkan mur maupun baut dengan menyesuaikan ukuran kekuatan tertentu, dengan begitu kekuatan pengencangannya lebih presisi antara satu sama lain. Penggunaan kunci momen pada saat

melakukan *overhaul* mesin yaitu di kepala sinder, blok silinder, dan poros engkol.



Gambar 3.8. Kunci Momen

d. Crane Hidrolik

Digunakan untuk membantu mengangkat / mengeluarkan mesin dan memasukkan mesin ke *engine bay*.



Gambar 3.9. Crane

e. Impact wrenches

Impact wrenches adalah alat bantu yang berfungsi untuk membuka dan mengencangkan baut pada sebuah konstruksi atau komponen kendaraan bermotor. Dengan menggunakan impact proses

pengencangan baut akan lebih cepat dan kekuatan pengencangan baut / mur menjadi lebih presisi.



Gambar 3.10. Impact

f. Las karbit / asetiline

Digunakan untuk pengelasan secara manual, dimana permukaan yang akan disambung mengalami pemanasan sampai mencair oleh titik nyala (*flame*) gas asetiline, yaitu pembakaran  $C_2H_2$  dengan  $O_2$ . Di dalam tugas akhir ini las digunakan untuk memodifikasi dari carter atau bal oli.



Gambar 3.11. Las Asetilin

g. Gerinda

Gerinda digunakan untuk memotong bahan-bahan plat yang nantinya akan digunakan untuk memodifikasi bak oli agar tidak mengganggu kinerja dari rack and pinion.



Gambar 3.12. Gerinda

h. Kompresor

Digunakan untuk penyuplai angin untuk berbagai kebutuhan.



Gambar 3.13. Kompresor

Alat-alat ukur yang digunakan dalam proses pengambilan data pada overhaul mesin mitsubishi 4g33 adalah sebagai berikut :

a. Kaliper celah / *filler gauge*

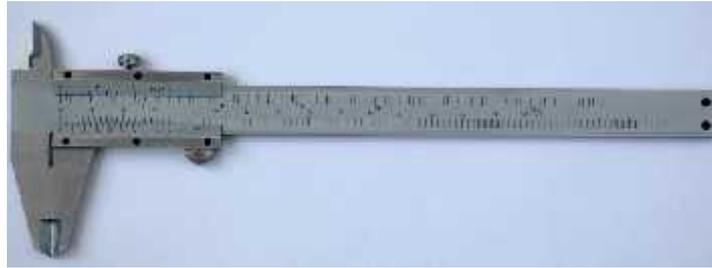
Kaliper celah / *filler gauge* adalah alat ukur yang biasa digunakan untuk memeriksa jarak-jarak yang kecil atau ukuran celah-celah diantara dua permukaan. Karena daerah antara permukaan ini sangat sempit maka diperlukan alat ukur tak berskala yang dapat digunakan untuk menentukan ukuran tersebut. Kaliper celah yang digunakan mulai ukuran 0.05-0.50mm.



Gambar 3.14. *Filler Gauge*

b. Jangka sorong

Adalah alat ukur yang ketelitiannya mencapai 1/100mm. Terdiri dari dua bagian, bagian diam dan bagian bergerak. Pembacaan hasil pengukuran sangat bergantung pada keahlian dan ketelitian pengguna maupun alat.



Gambar 3.15. Jangka Sorong

c. Mistar baja

Adalah alat ukur yang terbuat dari baja tahan karat. Permukaan dan bagian sisinya rata dan halus, di atasnya terdapat guratan-guratan ukuran, ada yang dalam satuan inchi, centimeter dan milimeter.

d. *Dial gauge*

Adalah alat ukur yang mutlak ada saat kita melakukan proses overhaul, tool ini sangat penting untuk mendapatkan data-data yang sangat kritis. Dalam overhaul engine alat ukur ini di gunakan untuk mengukur keolengan komponen mesin.



Gambar 3.16. *Dial Gauge*

e. Mikrometer luar

Mikrometer digunakan untuk mengukur diameter, ketebalan, dan panjang dari benda-benda yang kecil. Mikrometer dapat mengukur benda dengan satuan ukur yang memiliki ketelitian 0.01 mm.



Gambar 3.17. Mikrometer

f. *Bore Gauge*

Digunakan untuk mengukur diameter silinder, dibagian atas terdapat *dial gauge* dan dibagian bawahnya terdapat *measuring point* yang dapat bergerak bebas.



Gambar 3.18. *Bore Gauge*.

g. Kompresi Tester

Digunakan untuk mengetahui tekanan kompresi pada ruang bakar, satuan yang ada pada kompresi tester yaitu bar dan Psi.



Gambar 3.19. Kompresi Tester

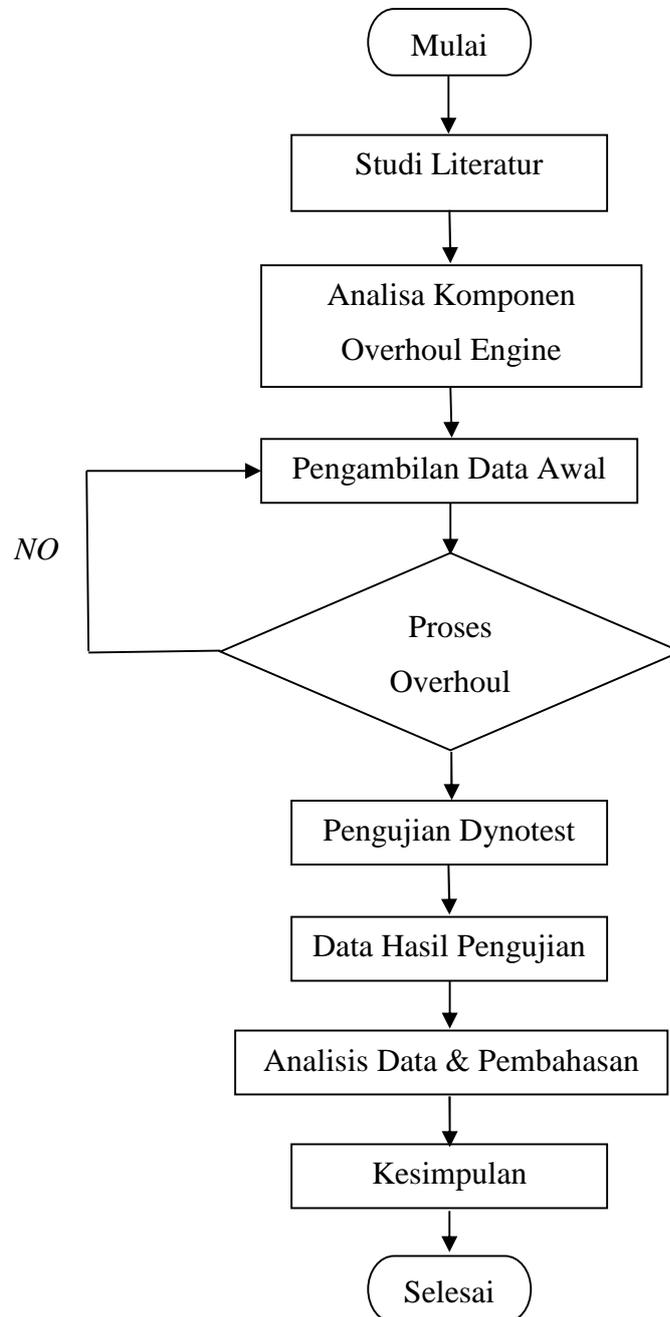
h. *Piston Ring Kompresor*

Digunakan pada saat pemasangan piston kedalam silinder blok agar ring piston tidak membuka dan piston dapat masuk ke silinder blok dengan lebih mudah.



Gambar 3.20. *Piston Ring Kompresor*

### 3.3. Rancangan Penelitian



Gambar 3.21. Diagram Alir

### 3.4. Analisis Kepresisian Komponen *Overhaul Engine 4G33*

#### A. Pengambilan data awal sebelum melakukan *overhaul*.

Pengambilan data awal ini berfungsi sebagai tolak ukur dan juga untuk menentukan komponen yang nantinya akan di ganti atau di perbaiki.

- a. Data tekanan kompresi.
- b. Data Dragrace.
- c. Data konsumsi bahan bakar.
- d. Data suhu panas mesin.
- e. Data *dynotest*.

#### B. Proses *overhaul*.

Proses *overhaul* adalah langkah pembongkaran dari seluruh komponen mesin. proses ini harus dilakukan sesuai dengan manual book dan juga sesuai prosedur yang ada.

- a. Mengeluarkan mesin dari *engine bay*.
- b. Membongkar *timing belt*
- c. Membongkar kepala silinder dan mekanisme katup
- d. Membongkar blok silinder dan mekanisme engkol.

#### C. Membersihkan komponen-komponen yang telah di bongkar.

Pembersihan komponen berfungsi untuk mengetahui kondisi komponen agar dapat dilakukan pemeriksaan secara visual.

#### D. Melakukan proses pemeriksaan dan pengukuran.

Proses pemeriksaan dan pengukuran dilakukan untuk mengetahui kondisi setiap komponen apakah masih sesuai dengan standar atau

melebihi batas pemakaian. Proses ini harus dilakukan secara hati-hati dan juga teliti.

1. Pemeriksaan dan pengukuran mekanisme katup.
  - a. Memeriksa tonjolan nok pada *camshaft*.
  - b. Mengukur diameter jurnal *camshaft*.
  - c. Pemeriksaan kebocoran katup.
  - d. Memeriksa ketebalan margin kepala katup.
  - e. Pemeriksaan roda gigi
2. Pemeriksaan kepala silinder
  - a. Pemeriksaan secara visual kepala silinder.
  - b. Pemeriksaan kerataan kepala silinder
3. Pemeriksaan dan pengukuran mekanisme engkol.
  - a. Mengukur diameter torak.
  - b. Mengukur celah ring piston.
  - c. Mengukur jurnal poros engkol.
  - d. Mengukur diameter *crank pin* poros engkol.
  - e. Memeriksa bantalan *main jurnal* dan *crank pin* poros engkol.
4. Pemeriksaan dan pengukuran blok silinder.
  - a. Pemeriksaan secara visual.
  - b. Mengukur keovalan dan ketirusan lubang silinder menurut arah aksial dan arah dorong di bagian atas, tengah dan bawah menggunakan *cylinder bore gauge*.

5. Pemeriksaan sistem pelumasan.

- a. Pemeriksaan visual Carter / *oil pan*.
- b. Pemeriksaan celah *driven rotor* dengan body pompa oli
- c. Pemeriksaan celah *drive rotor* dengan *driven rotor*.

E. Perbaikan dan penggantian komponen

Setelah proses pemeriksaan dan pengukuran selesai dilakukan, dapat di tentukan komponen mana yang harus di ganti dan juga di perbaiki.

F. Pengecatan blok silinder dan modifikasi oil pan.

Pengecatan berfungsi untuk membersihkan korosi yang ada pada komponen luar mesin serta memberikan perlindungan dari korosi.

G. Proses Perakitan mesin.

- a. Merakit blok silinder dan mekanisme engkol.
- b. Merakit kepala silinder dan mekanisme katup.
- c. Memasang pompa oli dan timing belt.

H. Pengambilan Data setelah dilakukan *overhaul*.

Pengambilan data dilakukan untuk membandingkan kinerja mesin setelah dilakukan *overhaul* dan mengetahui peningkatan tenaga yang dihasilkan.

- a. Data tekanan kompresi.
- b. Data Dragrace.
- c. Data konsumsi bahan bakar.
- d. Data suhu panas mesin.
- e. Data *dynotest*.