

BAB III

METODOLOGI PERENCANAAN

1.1. Waktu Dan Tempat Pelaksanaan

1.1.1. Waktu Pelaksanaan

Waktu penelitian ini kurang lebih dilaksanakan selama 6 bulan, mulai bulan Januari sampai bulan Juni.

1.1.2. Tempat Pelaksanaan

Tempat penelitian ini dilakukan di beberapa lokasi, yaitu:

- 1) Tempat pembongkaran, pengerjaan dan penelitian di Laboratorium Teknik Mesin Otomotif Dan Manufaktur Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yang beralamat di Jl. H.O.S. Cokroaminoto, Pakuncen, Wirobrajan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa 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.

1.2. Alat Dan Bahan

1.2.1. Alat

Alat yang diperlukan dalam menunjang proses pengerjaan tugas akhir mekanisme katup pada engine katana ini antara lain adalah:

1) *Tool Box Set*

Tool box set adalah salah satu alat yang diperlukan dalam pembongkaran engine yang berisi kunci ring 6-24, kunci pas 6-24, kombinasi T ukuran 8,10,12,14, kunci L satu set, obeng +, obeng -, tang potong, palu karet, palu, tang klip.



Gambar 3.1. *Tool box set*

2) Kunci *Shock set*

Kunci *shock set* adalah bagian dari salah satu alat yang berfungsi untuk membuka baut pada komponen engine, yang berbentuk silinder yang dapat disambung dengan tangkai yang panjang yang letaknya jauh atau berada didalam.



Gambar 3.2. Kunci *shock set*

3) *Valve Pring Compressor* (Treker katup)

Treker katup adalah alat yang digunakan untuk membuka katup dan memasang katup agar tidak terjadi kebengkokan katup dan lebih profesional.



Gambar 3.3. Treker katup

4) Kunci Momen

Kunci momen berguna untuk mengeratkan baut atau mur dengan menyesuaikan ukuran kekuatan pada baut atau mur, dengan begitu pengencangannya lebih presisi antara satu sama lain. Penggunaan kunci momen pada saat melakukan pembokaran kepala *haed*.



Gambar 3.4. Kunci momen

5) *Impact Wrenches*

Impact wrenches adalah alat bantu yang berfungsi untuk membuka dan mengencangkan baut pada sebuah konstruksi komponen pada mobil atau motor.



Gambar 3.5. *Impact wrenches*

6) Gerinda duduk

Gerinda duduk adalah alat yang berfungsi untuk memapaskan camshaft. Sehingga gerinda duduk mempunyai rek yang presisi agar tidak melenceng saat melakukan pemapasan.



Gambar 3.6. Gerinda duduk

7) *Tunner*

Tunner adalah bagian alat yang berfungsi untuk *porting polish* atau membesarkan lubang intake dan lubang exhaust pada head engine.



Gambar 3.7. *Tunner*

8) Jangka Sorong (*Vernier Caliper*)

Jangka sorong adalah sebuah alat ukur yang mempunyai ketelitian mencapai seperseratus milimeter. Jangka Sorong terdiri dari dua bagian, bagian diam dan bagian bergerak. Pembacaan hasil pengukuran sangat bergantung pada keahlian dan ketelitian pengguna maupun alat.



Gambar 3.8. Jangka Sorong

9) Busur Dial Indikator

Busur dial adalah salah satu alat yang paling penting untuk mengetahui jantung mesin yang berada pada head dan keseluruhan

yang berkaitan dengan tenaga. Manfaat busur dial yaitu untuk menemukan durasi, menemukan angka buka tutup, menemukan angka LSA, menemukan *overlap*, mengetahui posisi katup membuka ketika di berapa derajat dan mengetahui posisi tinggi maksimal katup terbuka.



Gambar 3.9. Busur dial indikator

10) *Filler Gauge*

Filler gauge adalah alat ukur yang biasa digunakan untuk memeriksa jarak-jarak yang kecil atau ukuran celah-celah diantara dua permukaan.



Gambar 3.10. *Filler gauge*.

11) Micrometer Sekrup

Micrometer sekrup adalah alat untuk mengukur diameter atau panjang yang tingkat ketelitiannya mencapai 0,01 mm.



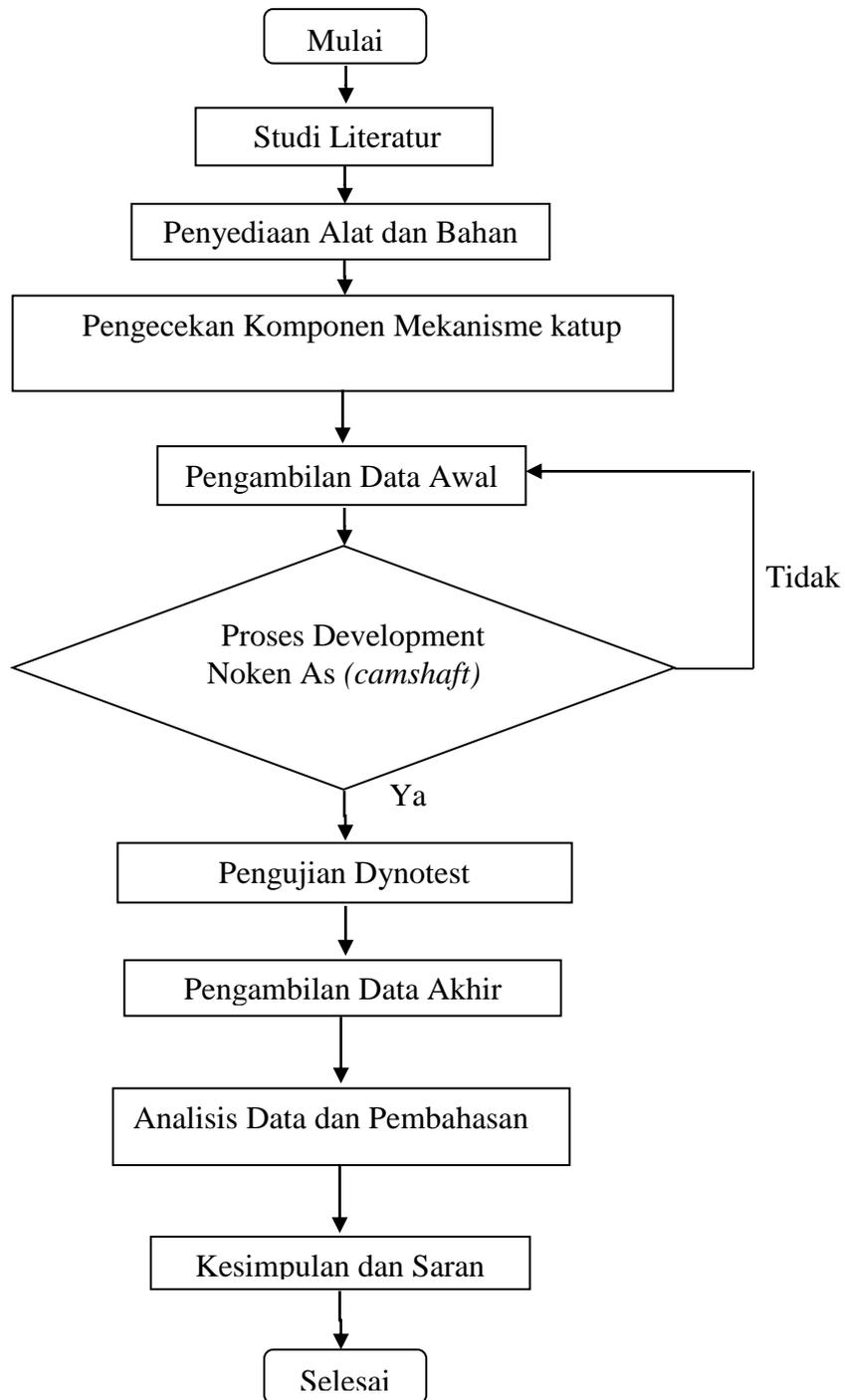
Gambar 3.11. Micrometer Sekrup

1.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam proses pelaksanaan tugas akhir ini adalah:

- 1) Unit mobil Suzuki Katana “SJ80”
- 2) Ampri atau serbuk besi
- 3) Pegas Katup Racing
- 4) Alat Dial Busur Indikator
- 5) Gerinda *Camshaft*
- 6) *Rocker Arm*
- 7) *Camshaft*

1.3. Diagram Alir



Gambar 3.12 Diagram Alir

1.4.Konsep Perancangan

1) Polish Lubang Katup (Porting Polish)

Dengan menghaluskan lubang Input permukaan lorong (gentongan) tetap dibuat lendai supaya bahan bakar yang mengalir lebih banyak. Tujuan porting polish yaitu untuk mencari aliran maksimal (*flow band*) dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

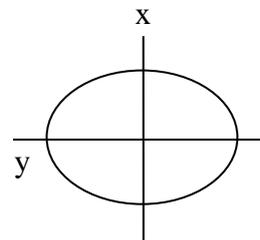
Contoh : Diameter Katup IN 31 mm , diameter sumbu x 24 mm.

Diameter Katup IN - 2

$$31 \text{ mm} - 2 = 29 \text{ mm}$$

Sumbu x - 2

$$24 \text{ mm} + 2 = 26 \text{ mm}$$



Dengan menghaluskan lubang *exhaust* yang bertujuan untuk meminimalkan turbulensi supaya sisa gas buang yang keluar tidak terjadi hambatan pada permukaan lorong.

Rumus Porting Polish Lubang Exhaust :

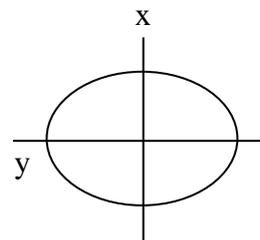
Contoh : Diameter Katup Ex 27 mm , diameter sumbu x 21 mm.

Diameter Katup Ex - 2

$$27 \text{ mm} - 2 = 25 \text{ mm}$$

Sumbu x - 2

$$21 \text{ mm} + 2 = 23 \text{ mm}$$



2) Pemasangan Noken As

Pemasangan Noken As atau *Camshaft* pada *base circle* bertujuan untuk membuat lift pada noken as menjadi lebih tinggi, dengan tingginya *lift* maka durasi bukaan katup akan menjadi lebih besar, sehingga *flow* (aliran udara) menjadi lebih banyak. Dengan demikian, tenaga yang akan dihasilkan pun akan menjadi lebih besar.

3) Penggantian Pegas Katup Racing

Dengan *lift* yang semakin tinggi maka pegas katup harus disesuaikan yaitu dengan penggantian pegas katup racing yang lebih keras. Tujuannya adalah untuk mengurangi terjadinya katup *floating* (telat balik) diputaran Rpm tinggi.



Gambar 3.13 Pegas Katup Jepang

Pegas katup digunakan untuk mengembalikan posisi payung katup agar kembali rapat, setelah sebelumnya terbuka terdorong oleh *camshaft* (bisa dengan perantara *rocker arm* atau tidak). Untuk menjaga agar rapat sempurna dan mampu bekerja pada putaran tinggi, maka pegas katup

harus cukup keras, apalagi setelah dilakukan perubahan ketinggian *lift* yang berakibat penekanan pada katup bertambah besar. Apabila Rpm mesin tinggi dan penekanan katup bertambah besar maka akan menimbulkan getaran yang besar pula pada pegas dan katup saat kembali ke posisi semula. Selain itu juga terdapat beberapa getaran kecil akibat frekuensi harmoniknya, sehingga saat payung katup menyentuh setting katup, pegas katup beserta payung katup bergetar sesaat, kemudian baru katup tertutup sempurna. Akibatnya katup *floating* sedikit – sebentar dan terjadi kebocoran kompresi, selanjutnya performa turun.

Oleh karena itu untuk mengurangi dampak tersebut dibutuhkan pegas katup yang lebih keras atau penggantian pegas katup racing agar getaran tersebut segera mengecil dan katup berada pada posisi mantap, diam pada tempatnya, menutup lubang port dengan rapat. Hal ini akan mempercepat redaman getaran katup tersebut, sehingga kompresi bocor semakin kecil dan performa akan meningkat.

1.4.1. Persiapan Analisis

Persiapan awal yang dilakukan sebelum melakukan analisis adalah memeriksa komponen mekanisme katup pada keadaan standart bawaan kendaraan yang akan dimodifikasi supaya data yang diperoleh lebih akurat atau lebih teliti, adapun langkah – langkahnya persiapannya, meliputi seperti berikut:

1. *Dynotest*

Pengujian performa kendaraan pada saat awal sebelum dilakukan perubahan pada mekanisme katup melalui *dynotest* untuk mengetahui seberapa besar performa yang didapat dalam keadaan standart.

2. Pemeriksaan Komponen

Pada mekanisme katup terdapat beberapa komponen yang bekerja secara berkaitan satu sama lain untuk mengetahui bagaimana kondisi komponen mekanisme katup SOHC pada mobil Suzuki katana serta cara kerja dan pengukuran pembukaan mekanisme katup melalui poros nok sebelum dilakukannya perubahan.

3. *Development*

Perubahan yang dilakukan pada komponen mekanisme katup meliputi:

- a. Merubahan durasi bukaan katup melalui pemasangan camshaft atau noken as.
- b. Penggantian pegas katup racing.
- c. Porting polish lubang in dan ex.
- d. Porting Polish Manifold.
- e. Penyekuran katup jika ada kebocoran dengan menggunakan ampri atau serbuk besi.

4. Dynotest

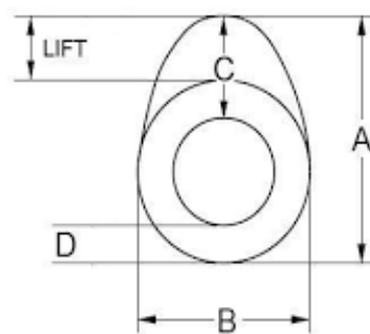
Pengujian performa pada kendaraan setelah dilakukannya modifikasi melalui dynotest untuk mengetahui tingkat perubahan performa yang didapatkan.

1.4.2. Development

Perubahan yang akan dilakukan pada mobil Suzuki katana meliputi:

1) Pemasangan Noken As

Pemasangan yang dilakukan yaitu pada bagian *base circle* (B) pada noken as untuk menambah tinggi lift sehingga durasi bukaan katup akan semakin besar, dengan demikian waktu durasi bukaan katup yang diinginkan dapat terpenuhi.



Lift di Camshaft :
A - B atau,
C - D

Gambar 3.14 Bagian *camshaft*



Gambar 3.15 Pemasangan *Camshaft*

Untuk mendapatkan durasi buka tutup katup yang sesuai dengan gambar diatas maka rumus perhitungan yang digunakan adalah:

- 1x tenaga yang dibutuhkan
- 2x putaran poros engkol (kruk as) = 720°
- 4x piston TMB – TMA = $720^\circ : 2 = 180^\circ$
- 1x putaran *camshaft* = 360°
- 1x putaran 360°
- 1x putaran piston TMA – TMB 180°

Skema gambar buka tutup katup IN dan EX sesuai posisi piston yang sebenarnya :

- Maka katup IN dan Ex mulai membuka sampai mulai menutup yaitu lebih 180°

- Rumus Perhitungan Durasi *Camshaft* yaitu:

- **Durasi IN = IN Open+180°+IN Close**
- **Durasi EX = EX Open+180°+Ex Close**

2. *Porting Polish*

Porting adalah pembentukan ulang pada lubang IN dan OUT agar volume udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar bertambah banyak dan dapat berjalan dengan lancar untuk menghasilkan tenaga motor yang maksimal.



Gambar 3.16 *Porting Polish*

Porting sendiri terdapat 2 bagian pada motor :

1. IN *Porting*

Yaitu langkah untuk membentuk ulang lubang IN agar bahan bakar yang masuk ke ruang bakar dapat bertambah banyak dan bebas hambatan. Otomatis apabila proses pembakaran di dalam ruang bakar banyak memiliki gas bakar maka tenaga yang akan di hasilkan motor juga akan besar.



Gambar 3.16.1 *Intake Porting*

2. OUT *Porting*.

Yaitu langkah untuk membentuk ulang lubang pengeluaran/ OUT pada motor agar hasil sisa Gas bakar yang di hasilkan di ruang bakar dapat keluar dengan lancar dan tidak menimbulkan turbulensi di ruang pembakaran yang mengakibatkan tenaga motor menjadi berkurang.

biasanya Porting exhaust berbentuk D-shaped agar gerak tidak mudah mengendap di lubang exhaust.



Gambar 3.4.3.4 *Exhaust Porting*

3. *Porting Polish Manifold*

Untuk menambah *horse power* dengan meliputi *porting polish* manifold supaya bahan bakar yang menuju ke intake *manifold* tidak ada hambatan dan maksimal.



Gambar 3.4.3.5 *Porting Polish Manifold*

4. Penyekuran Katup

Agar tidak terjadi kebocoran kompresi.

Langkah-langkah penyekuran yaitu :

- a. Memersihkan kepala katup dan tempelkan pada meja kerja
- b. Melumasi bos katup dengan meneteskan oli pelumas
- c. Mengoleskan *grinding paste* pada permukaan kontak katup
- d. Masukkan katup ke bos katup, putar secara berulang ulang dengan searah jarum jam
- e. Memeriksa hasil penyekuran



Gambar 3.17 Penyekuran