

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan metode pengujian, dimana pada pengujian ini akan dilakukan pengujian tentang unjuk kerja mesin pada Yamaha Scorpio dengan variasi CDI standar dan CDI *racing* dengan menggunakan bahan bakar Pertamina dan Shell Super.

3.1 Bahan Penelitian

Dalam penelitian kali ini akan menguji CDI standar dengan CDI *racing* dan membandingkan juga dengan bahan bakar Pertamina dan Shell Super, Parameter yang akan diteliti yaitu daya, torsi dan konsumsi bahan bakar. Adapun bahan dan alat yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu :

1) Motor Bensin 4 Langkah 225 CC :

Motor uji yang digunakan yaitu Yamaha Scorpio yang memiliki kapasitas mesin 225 CC menjadikan motor ini cocok untuk perjalanan jauh, bahkan dengan medan jalan yang berat. Motor uji ditunjukkan pada Gambar 3.1.

Spesifikasi Yamaha Scorpio sebagai berikut :

1. Spesifikasi Mesin

Type Mesin	: 4 Langkah SOHC
Diameter x Langkah	: 70,0 x 58,0
Volume Silinder	: 223 CC
Rasio Kompresi	: 9,5 : 1
Daya Maksimum	: 20 HP / 8000 rpm
Torsi Maksimum	: 19,6 kgf.m / 6500 rpm
Kopling	: Manual, Multiplate
Jumlah Klep	: 2
Sistem Starter	: Motor starter dan Starter engkol
Sistem Bahan Bakar	: Karburator Mikuni BS 30 x 1 push
Sistem Pelumasan	: Basah
Sistem Pendinginan	: Udara

2. Kapasitas

Kapasitas tanki bahan bakar : 13,5 liter

Kapasitas minyak pelumas mesin : 1,4 liter

3. Transmisi

Gigi Transmisi : 5 percepatan

Pola pengoperasian gigi : 1-N-2-3-4-5

4. Kelistrikan

Aki /Baterai : GM7B-4B, YB7-B (12V 7 Ah)

Busi : NGK DP8EA-9

Sistem Pengapian : DC – CDI

5. Dimensi

Panjang x Lebar x Tinggi : 2,025 mm x 765 mm x 1,095 mm

Jarak Sumbu Roda : 1,295 mm

Jarak Terendah ke Tanah : 165 mm

Berat Kosong : 141 kg



Gambar 3.1 Yamaha Scorpio

2) CDI Standar Yamaha Scorpio 225 CC

CDI standar Yamaha Scorpio 225 ini merupakan bawaan motor dari Yamaha Scorpio 225 dengan tipe arus AC dan memiliki batas *limmiter* atau putaran

mesin yang dibatasi agar aman jika motor digunakan pada saat rpm tinggi. CDI standar ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 CDI Standar.

3) CDI REXTOR

CDI *Racing* yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan CDI Rextor, CDI ini adalah CDI *racing unlimiter* dimana memiliki keunggulan akan karakter mesin yang presisi karena dalam pemrogramannya sangat detail dari rpm 250 dan kelipatannya. Sedangkan CDI lainnya pengaturannya dari rpm 500 dan kelipatannya. CDI Rextor ini mampu disetting melalui komputer dan memiliki 16 map serta setingannya mampu disimpan menjadi file, jadi untuk penyetinannya bisa dibuat sama ke CDI Rextor lainnya dengan cara meng copy settingan awal dan dimasukkan ke CDI yang lainnya. Untuk pengaturannya CDI Rextor ini bisa disetting dari rpm 250 hingga 20.000 rpm. CDI Rextor dapat dilihat pada Gambar 3.3.

Spesifikasi CDI Rextor :

- a. Power on only : 40 – 60 mA
- b. Mesin idle : 150 – 170 mA
- c. Konsumsi maksimum : 800 mA
- d. Maksimal tegangan operasi CDI : 19 Volt.
- e. Minimal tegangan operasi : 9,8 Volt.
- f. Dikontrol dengan menggunakan 20 MHz kecepatan clock Motorola S08 untuk perhitungan cepat.



Gambar 3.3 CDI Rextor

4) Pertamina

Pertamax adalah produk bahan bakar dari Pertamina yang memiliki nilai oktan 92 yang didesain untuk mesin yang memiliki *high compression* agar dalam penggunaannya lebih efisien dan terhindar dari *knocking* atau mesin ngelitik karena bahan bakar terbakar sebelum pada waktunya. Pertamina juga tidak mengandung timbal sehingga dalam pemakaian jangka panjang tidak akan meninggalkan kerak yang berlebih pada piston dan Pertamina memiliki viskositas 2,60 (cSt) dan nilai kalor 50,5429 Mj/Kg. (Pertamina, 2015), Pertamina ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Pertamina

5) Shell Super

Shell Super merupakan produk dari Shell yang memiliki nilai oktan 92 dimana merupakan pesaing dari Pertamina. Shell Super sendiri memiliki teknologi Dynaflex yang diklaim mampu membersihkan ruang bakar sehingga tidak akan meninggalkan kerak pada pemakaian jangka panjang. Shell Super juga diklaim mampu menghindarkan mesin dari gejala *kocking* atau mesin mengelitik dikarenakan bahan bakar yang terbakar sebelum waktunya dan Shell Super memiliki viskositas 2,7 (cSt) dan nilai kalor 49,8127 Mj/Kg. (Shell, 2016). Shell super ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Shell Super

3.2 Alat Penelitian

Dalam penelitian ini selain bahan, juga diperlukan alat agar menunjang proses penelitian dan pengamilan data dalam penelitian ini. Berikut alat yang digunakan dalam penelitian ini :

- 1) *Dynamometer* merupakan alat yang digunakan mengukur Daya dan torsi. Ditunjukkan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Dynamometer

- 2) Laptop atau komputer digunakan untuk mengakuisi atau menampilkan data dari *Dynamometer* dan divisualkan dengan Laptop atau Komputer. Dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Komputer

- 3) Gelas ukur adalah alat ukur volume fluida, pada penelitian ini digunakan untuk mengukur bahan bakar yang akan digunakan. Gelas ukur dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Gelas ukur

- 4) Corong atau Torong, alat ini digunakan sebagai penghubung saat memindahkan bahan bakar ke tangki uji agar tidak berceceran ke mana-mana yang bisa menimbulkan bahaya kebakaran. Corong plastik ditunjukkan pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Corong plastik

- 5) *Stopwatch*, adalah alat untuk mengukur waktu dalam pengujian konsumsi bahan bakar kendaraan. Ditunjukkan pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Stopwatch

- 6) *Tire Pressure Meter*, alat ini digunakan dalam pengujian ini untuk mengukur tekanan ban agar dalam setiap pengujian tekanan ban selalu berada di ukuran yang ditentukan. Ditunjukkan pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 Tire pressure meter

- 7) Tangki mini alat ini digunakan untuk mengakuratkan level bahan bakar yang dipakai dalam setiap pengujian, terutama dalam pengujian konsumsi bahan bakar. Tangki mini dapat dilihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Tangki Mini

- 8) Buret digunakan untuk menghitung volume bahan bakar yang akan digunakan. Penggunaan Buret bertujuan agar dalam penghitungan volume bahan bakar lebih akurat. Buret ditunjukkan pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13 Buret

3.3 Tempat Penelitian

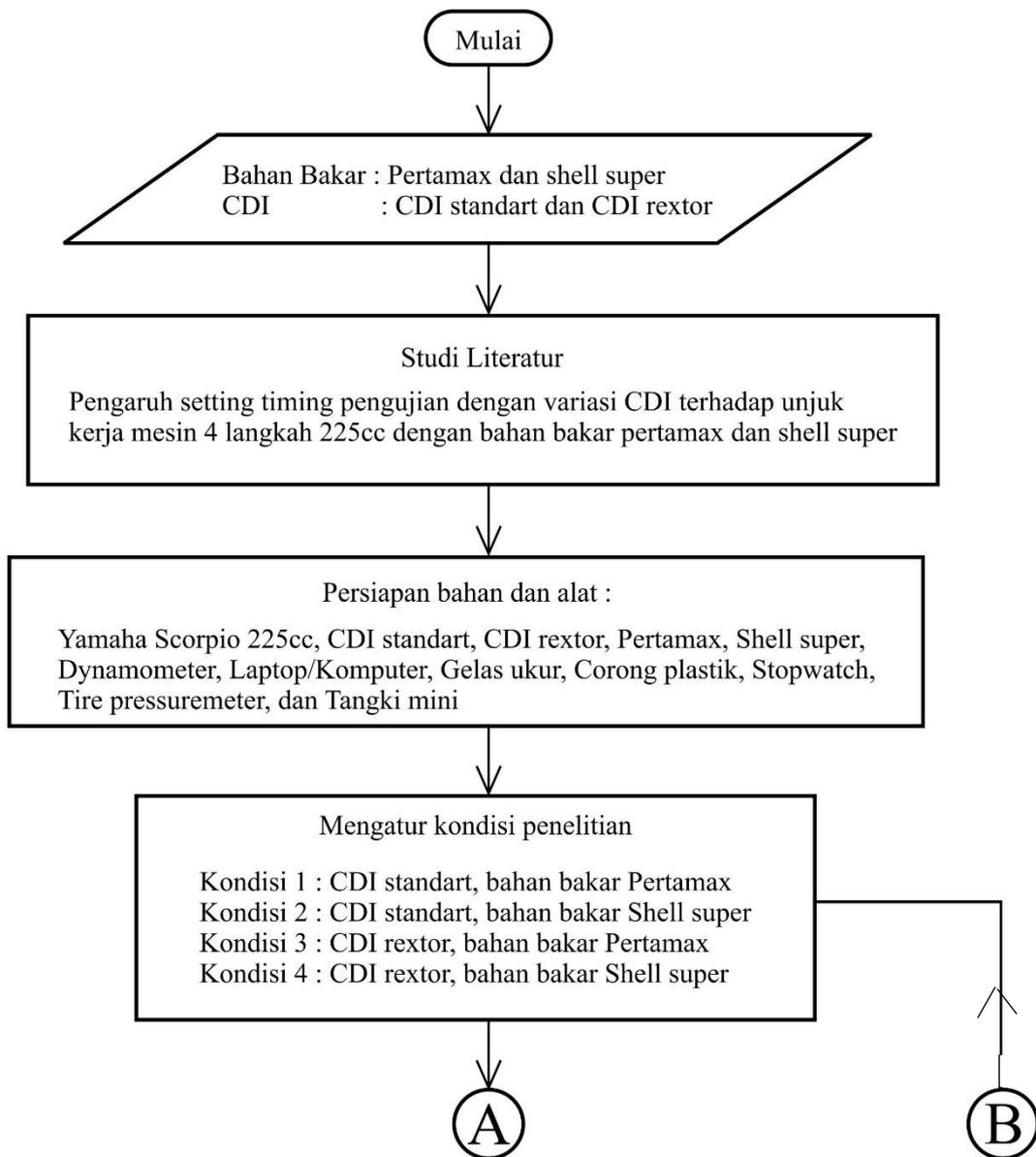
Penelitian yang dilakukan pada pengujian ini bertempat sebagai berikut :

- 1) Hendriyansyah motor sport.
- 2) Jalan lintas selatan (Deandles).

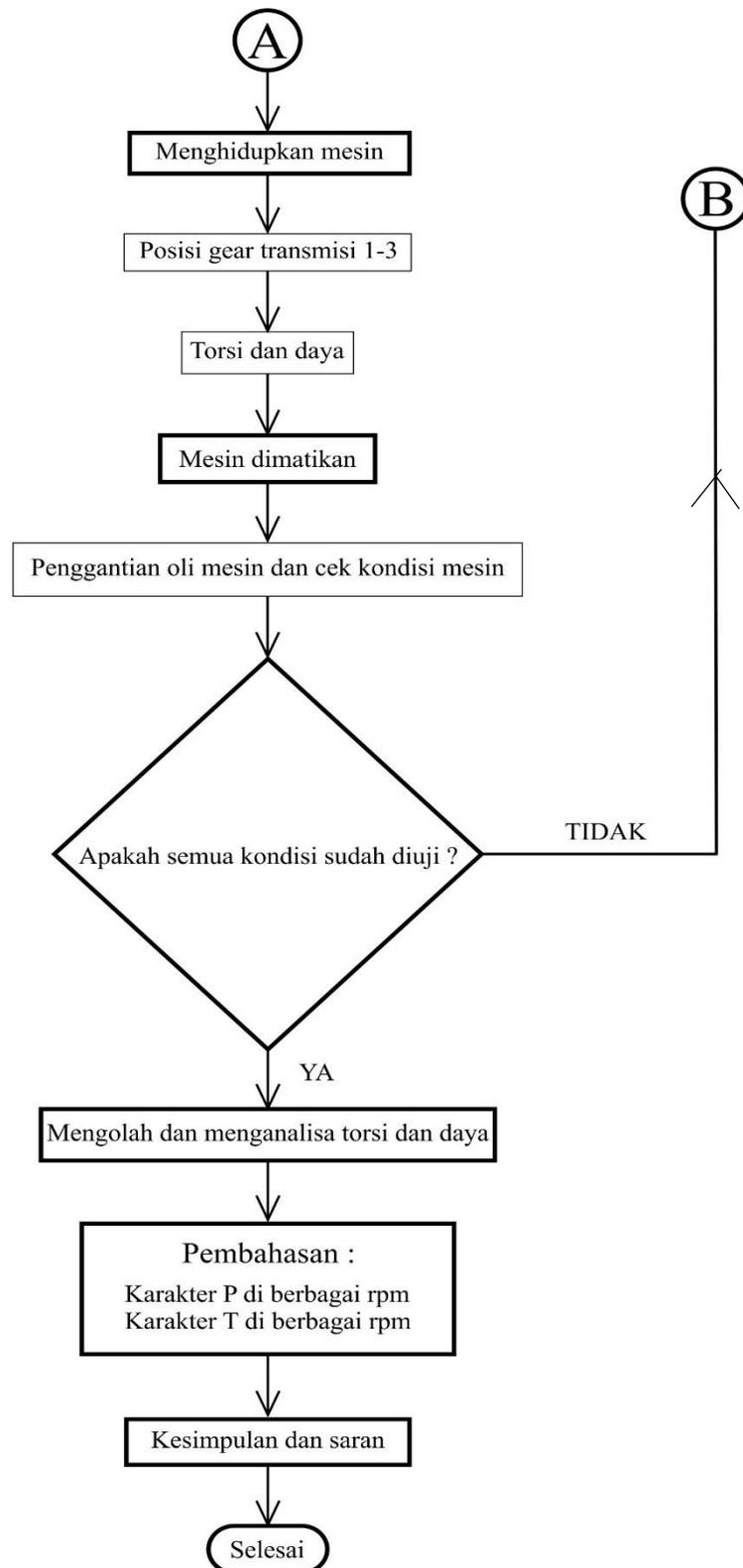
3.4 Jalannya Penelitian

3.4.1 Diagram alir Penelitian

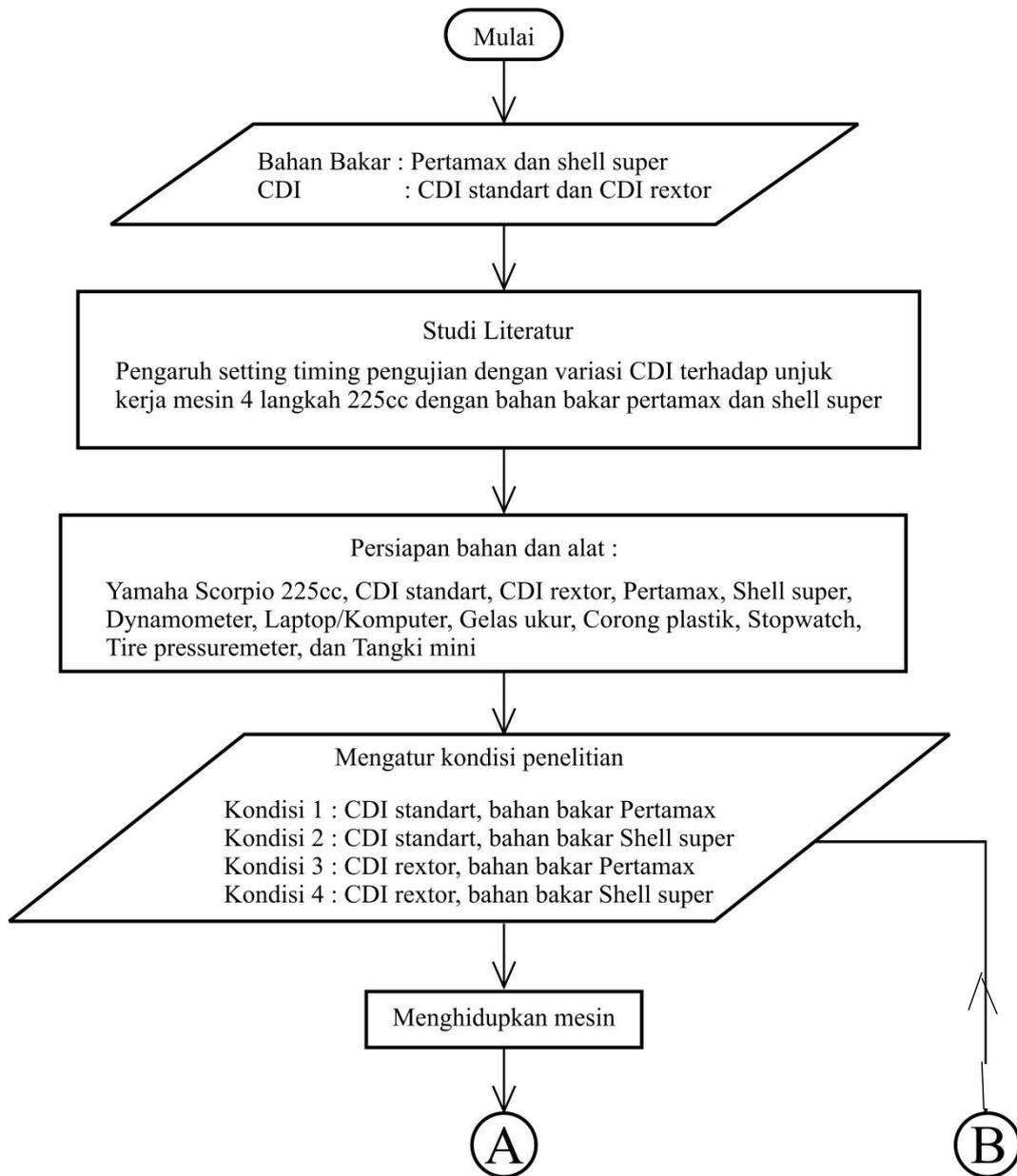
Penelitian ini dilaksanakan dengan prosedur yang dapat dilihat pada gambar 3.13, 3.14, 3.15, 3.16.



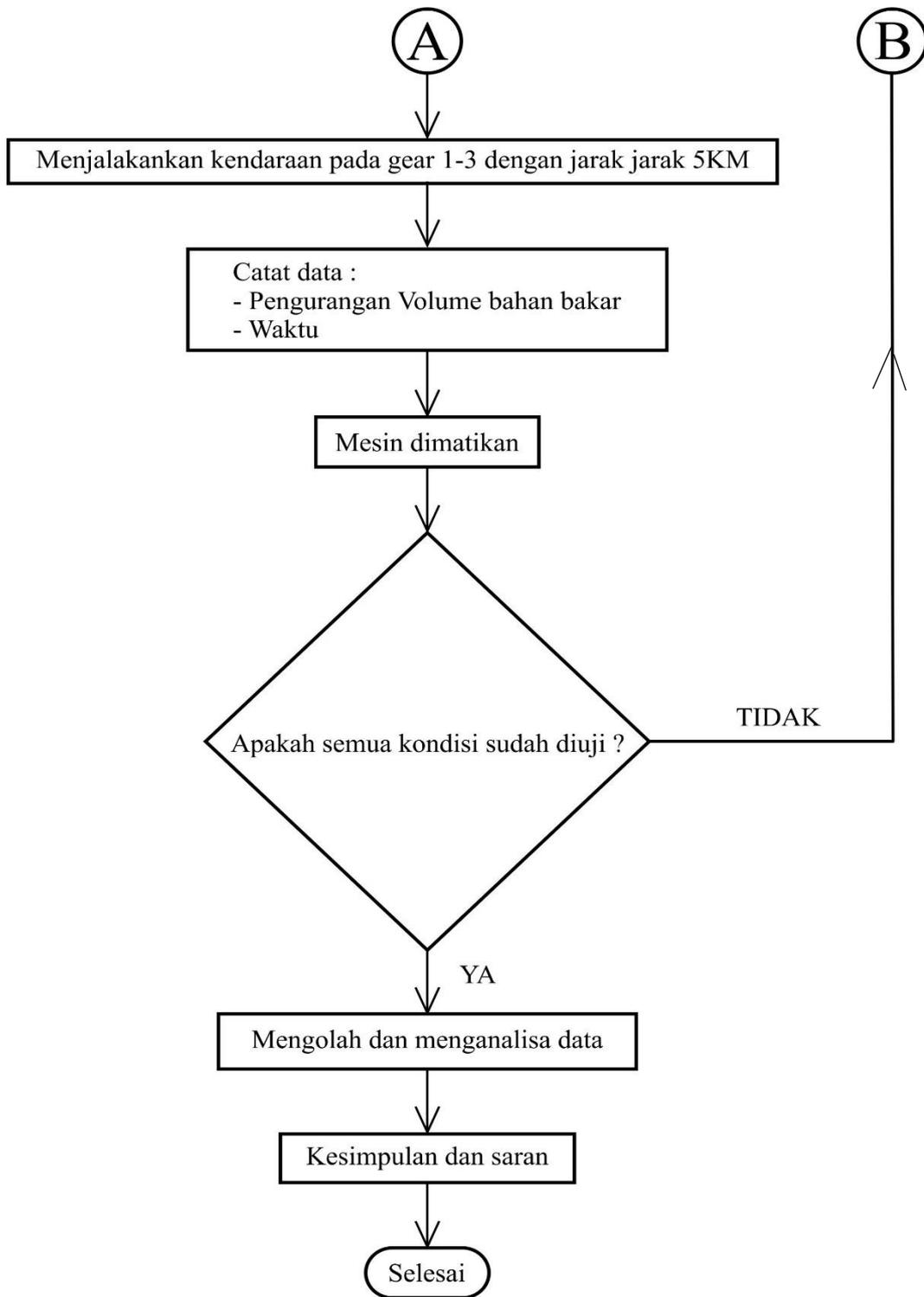
Gambar 3.13 Diagram alir pengujian torsi dan daya.



Gambar 3.14 (Lanjutan).



Gambar 3.15 Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar.



Gambar 3.16 (Lanjutan).

3.4.2 Persiapan Pengujian

Persiapan pertama yang harus dilakukan sebelum melakukan pengujian, yaitu dengan memeriksa dan mengkalibrasi alat, serta memeriksa kondisi kendaraan terutama pada bagian mesin yang akan dilakukan pengujian. Agar mendapatkan data yang akurat dengan kondisi sebenarnya, Berikut langkah – langkah dalam pemeriksaan yaitu :

1. Kendaraan Sepeda Motor

Sebelum dilakukannya pengujian kendaraan sepeda motor sebelumnya harus terlebih dahulu dilakukannya pemeriksaan yang meliputi, Mesin, *Sparepart* dengan menggunakan suku cadang aslinya, dan oli mesin pun harus dalam kondisi yang baik dan sesuai dengan standar yang ditentukan oleh pabrikan Motor.

2. Alat ukur

Alat ukur yang digunakan seperti contoh Gelas ukur dan *Stopwatch* sebelum dilakukan pengujian harus diperiksa terlebih dahulu dan juga harus dikalibrasi sesuai standar, sehingga dalam pengukuran menghasilkan data yang sesuai dengan keadaan sesungguhnya,

3. Bahan bakar

Pada pengujian ini bahan bakar yang digunakan adalah menggunakan bahan bakar Pertamina dan Shell Super. Pada saat pengujian konsumsi bahan bakar, pastikan tangki bahan bakar dalam keadaan baik (tidak bocor) dan volume bahan bakar yang akan digunakan harus sama saat pengujian pertama hingga akhir.

3.4.3 Tahapan pengujian

a. Tahapan Pengujian Daya dan Torsi

Dalam proses pengujian serta pengambilan data torsi dan daya maka langkah pengujian sebagai berikut :

1. Pertama yang dilakukan yaitu dengan mempersiapkan alat ukur dan bahan pengujian, yaitu *Dynamometer*, CDI (CDI standar dan CDI Rextor) dan Bahan bakar (pertama dan Shell Super).

2. Selanjutnya, pengisian bahan bakar ke dalam tangki mini lalu lakukan pengecekan kondisi oli, sistem karburasi, dan sistem kelistrikan harus dalam kondisi yang normal.
3. Setelah itu penggantian CDI divariasikan antara CDI standar dengan CDI Rextor serta memvariasikan bahan bakar yang akan digunakan pada saat pengujian.
4. Posisikan kendaraan sepeda motor diatas *Dynamometer* sesuai dengan petunjuk.
5. Lakukan pengujian sepeda motor dan pengambilan data torsi dan daya sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan.
6. Lakukan pengecekan secara menyeluruh, pastikan tidak ada suara ataupun kondisi mesin yang berubah secara signifikan dari awal pengujian hingga akhir pengujian.
7. Bersihkan dan rapikan tempat pengujian setelah dilakukannya pengujian.

b. Pengujian Konsumsi bahan bakar

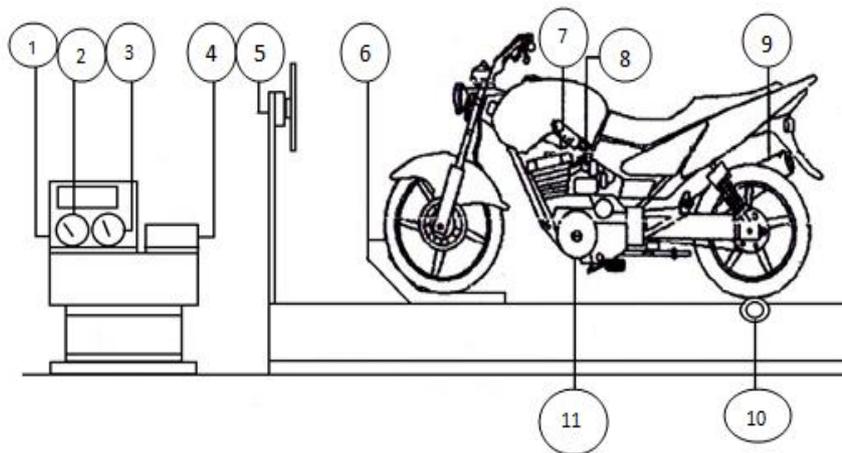
Langkah pengujian serta pengambilan data dari konsumsi bahan bakar dengan metode uji jalan langkah - langkahnya sebagaimana berikut :

1. Persiapkanlah alat bahan pengujian yang meliputi, gelas ukur, *Stopwatch*, tangki mini, CDI (CDI standar dan CDI Rextor) dan bahan bakar (Pertamax dan Shell Super).
2. Pertama, lakukan pengisian bahan bakar ke dalam tangki mini yang sudah dipasang pada kendaraan, selanjutnya cek kondisi oli dan volume oli, sistem Karburasi, dan sistem kelistrikan harus normal.
3. Lakukan penggantian variasi CDI antara CDI standar dengan CDI Rextor dan juga memvariasikan bahan bakar yang akan digunakan pada saat pengujian.
4. Lakukan pengujian serta pengambilan data tentang Konsumsi bahan bakar dengan mengikuti prosedur uji jalan yang telah ditentukan.
5. Lakukan pengecekan terhadap kendaraan, pastikan tidak ada perubahan signifikan terhadap suara mesin.

6. Bersihkan dan rapikan tempat pengujian jika dirasa sudah cukup dan selesai pengujian tersebut.

3.4.4 Skema alat pengujian

Skema alat pengujian dilihat dalam gambar 3.17.



Gambar 3.17 Skema alat pengujian torsi dan daya sepeda motor.

Keterangan Gambar :

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| 4. Laptop/Komputer | 7. Indikator level bahan bakar |
| 5. <i>Tachometer</i> | 8. Karburator |
| 6. <i>Torsiometer</i> | 9. <i>Exhaust / Knalpot</i> |
| 7. <i>Thermometer</i> | 10. <i>Dynamometer</i> |
| 8. Display layar | 11. <i>Engine / Mesin</i> |
| 9. Tahanan motor | |

b. Prinsip kerja alat Pengujian (*Dynamometer*)

Dynamometer merupakan alat ukur yang terdiri dari rotor yang digerakkan oleh obyek yang diukur (sepeda motor) yang berputar pada medan kemagnetan. Kekuatan dari kemedan magnetan dapat dikontrol dengan cara mengubah arus sepanjang susunan sebuah kumparan yang diletakkan pada kedua sisi rotor. Rotor tersebut memiliki fungsi sebagai konduktor yang akan memotong medan magnet. Karena terjadi pemotongan medan magnet maka yang akan terjadi yaitu terjadinya

sebuah arus dan arus tersebut diinduksikan pada dalam rotor, sehingga terjadinya kenaikan suhu pada rotor.

c. Cara pemasangan Tangki mini pada sepeda motor

Tangki mini tersebut dapat dipakai untuk pengambilan data konsumsi bahan bakar, berikut langkah pemasangannya :

1. Siapkan terlebih dahulu kunci pas 12 dua buah, dan Tanki mini.
2. Lepaskan Tanki standar bawaan motor dengan cara mengendorkan baut dudukan dengan kunci 12.
3. Pasangkan tangki mini dengan cara menempelkan pada rangka kendaraan dan menguncinya dengan baut.
4. Sebelum dilakukan pengencangan pada baut dudukan tangki, terlebih dahulu harus dikalibrasi posisinya supaya tegak lurus.

3.4.5 Metode pengujian dan pengambilan data

Metode yang digunakan dalam pengujian torsi dan daya adalah menggunakan metode spontan, *throttle* spontan, *throttle* spontan yaitu *throttle* motor yang kerjanya ditarik secara spontan dari rpm 4000 hingga rpm 10750. Tahapan dari *throttle* spontan ini yaitu dengan langkah pertama menghidupkan mesin motor, selanjutnya masukkan gear 3, setelah itu *throttle* di tarik hingga 4000 rpm dan stabil, kemudian *throttle* ditarik dengan spontan sampai mesin mencapai 10750 rpm dan kemudian lepaskan gas hingga rpm kembali ke 4000 rpm. Lakukan berulang hingga mendapat data torsi dan daya yang terbaik. Setelah itu cetak hasil dari pengujian tersebut, selanjutnya analisis dari hasil pengujian tersebut.

3.4.6 Metode penghitungan torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar

Hasil data dari torsi dan daya yang diambil langsung pada saat pengujian menggunakan *Dynamometer*, maka hasilnya dapat dibaca dan diolah oleh laptop atau komputer dan pada saat data yang diambil sudah jadi, maka dapat langsung dicetak dengan kertas dalam bentuk grafik dan tabel.

Konsumsi bahan bakar yang diuji dengan cara uji jalan, yaitu dengan cara menggunakan tangki mini yang sudah diganti dari tangki standarnya. Pertama yang

dilakukan yaitu mengisi tangki dengan bahan bakar dan juga kran bahan bakarnya harus ditutup. setelah itu kosongkan karburator dengan cara membuang isi bahan bakar yang ada di mangkok karburator dengan cara membuka saluran buang yang ada di karburator. Setelah kosong maka buka kran bahan bakar dan kendaraan siap diuji. Setelah persiapan pengujian bahan bakar selesai, dan uji jalan dilakukan dengan cara sepeda motor dikendarai langsung dengan kecepatan yang konstan. Setelah itu variasikan CDI dan bahan bakar yang akan diuji. Catat konsumsi bahan bakar yang telah diuji.