

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Bahan Penelitian

Pada penelitian ini, terdapat beberapa bahan yang digunakan dalam proses penelitian diantaranya adalah :

3.1.1. Sepeda Motor

Sepeda motor yang digunakan dalam penelitian ini adalah YAMAHA Jupiter MX 135 LC 4 Langkah 135 cc Tahun 2010 dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Spesifikasi Mesin

Type Mesin	: 4 Langkah, SOHC, 4 Klep (Berpendingin Cairan)
Diameter x Langkah	: 54.0 x 58.7 mm
Volume Silinder	: 135 CC
Perbandingan Kompresi	: 10.9 : 1
Power Max	: 8, 45kw (11,33 HP) pada putaran 8500 rpm
Torsi Max	: 11,65N.m (1,165 kgf.M) pada putaran 5500 rpm
Sistem Pelumasan	: Pelumasan Basah
Kapasitas Oli Mesin	: Penggantian Berkala 800 cc : Penggantian Total 1000 cc
Kapasitas Air Pendingin	: Radiator dan Mesin 620 cc Tangki Recovery 280 cc, Total 900 cc
Karburator	: MIKUNI VM 17 x 1, Setelan Pilot Screw 1-5, 8 putaran keluar
Putaran Langsung Mesin	: 1.400 rpm
Saringan Udara Mesin	: Tipe Kering
Sistem Starter	: Motor Starter & Starter Engkol
Type Tranmisi:	:Type ROTARY 4 Kecepatan dengan kopling manual

2. Spesifikasi Kelistrikan

Lampu Depan	: 12V, 32.0W / 32.0W x 1
Lampu Belakang	: 12V, 5.0W / 21.0W x1
Lampu Sein Depan	: 12V, 10.0W x 2
Lampu Sein Belakang	: 12V, 10.0W x 2
Baterai	: YB5L-B/GM5Z-3B / 12V, 5.0Ah
Busi	: NGK/CPR 8 EA-9 / DENSO U 24 EPR-9
Sistem Pengapian	: DC. CDI
Sekring	: 10.0A



Gambar 3.1. Sepeda Motor Jupiter MX 135cc

3.1.2. Ignition Coil (koil)

1. Koil Standar YAMAHA Jupiter MX 135 LC

Koil standar merupakan koil *original* dari pabrikan sepeda motor, dimana memiliki performa yang terbatas untuk penggunaan harian untuk menunjang kenyamanan berkendara.



Gambar 3.2. Koil Standar Yamaha Jupiter MX 135 LC

2. Koil KTC Racing

Koil KTC Racing merupakan koil dengan performa tinggi, penggunaan koil KTC Racing sebenarnya lebih pada penggunaan sepeda motor untuk keperluan balap. Koil KTC Racing mempunyai kelebihan dibanding koil standar yaitu menghasilkan bunga api yang cukup besar.



Gambar 3.3. Koil KTC Racing

3.1.3. *Spark Plug* (Busi)

1. Busi Standar NGK CPR6EA-9

Busi standar NGK CPR6EA-9 merupakan busi yang direkomendasikan oleh pabrikan sepeda motor. Busi tipe standar mempunyai diameter elektroda sebesar 1,5 sampai dengan 2 mm.



Gambar 3.4. Busi Standar NGK CPR6EA-9

2. Busi NGK *Platinum* CPR6EAGP-9 (NGK G-Power)

Pada dasarnya busi tipe *platinum* mempunyai fungsi yang sama dengan busi pada umumnya, perbedaannya terdapat pada diameter pada elektroda. Diameter elektroda pada busi platinum adalah 1,1 mm lebih kecil dibandingkan dengan busi standar dengan diameter 2,5 mm. Busi platinum dilengkapi dengan lapisan *platinum* pada bagian ujung elektroda dengan tujuan untuk memperpanjang usia pemakaian.



Gambar 3.5. Busi NGK *Platinum* CPR6EAGP-9 (NGK G-Power)

3. Busi TDR Ballastic

Busi TDR Ballastic merupakan busi tipe *racing* dengan ukuran elektroda hampir sama dengan NGK G-Power yaitu sebesar 1,1 mm.



Gambar 3.6. Busi TDR Ballastic

4. Busi Denso Iridium Power

Busi *Iridium* mempunyai fungsi yang sama dalam sistem pengapian, yaitu meneruskan tegangan tinggi dari koil yang digunakan untuk memercikan bunga api pada langkah akhir kompresi. Perbedaan busi *Iridium* dengan standar terletak pada diameter elektroda pada busi *Iridium* lebih kecil diantara busi standar dan *Platinum* yaitu sebesar 0,4 mm.



Gambar 3.7. Busi Denso Iridium Power

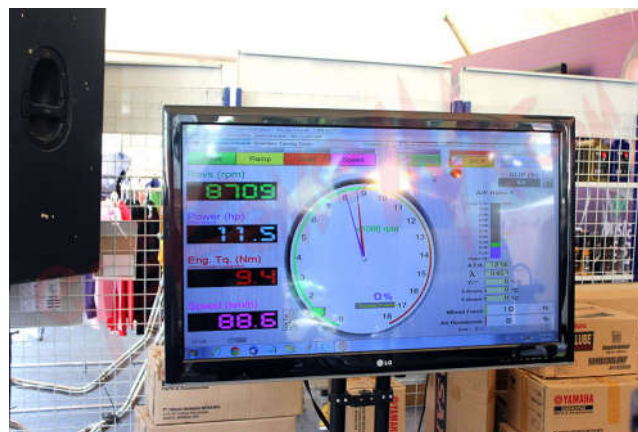
3.2. Alat Penelitian

1. *Dynometer*, adalah alat yang digunakan untuk mengukur torsi dan daya sebuah mesin.



Gambar 3.8. *Dynometer*

2. *Personal Computer (PC)*, berfungsi sebagai akuisi data dari *Dynometer*.



Gambar 3.9. *Personal Computer*

3. Alat uji pengapian, digunakan untuk mengetahui besarnya bunga api yang dihasilkan pada busi.



Gambar 3.10. Alat Uji Pengapian

4. *Tachometer*, adalah alat yang berfungsi untuk mengetahui kecepatan motor listrik yang terdapat pada alat uji pengapian.



Gambar 3.11. *Tachometer*

5. Kamera *High Speed*, adalah alat yang digunakan untuk mengambil gambar percikan bunga api busi.



Gambar 3.12. Kamera *High Speed*

6. Buret, adalah alat untuk mengukur volume bahan bakar.



Gambar 3.13. Buret

7. *Stopwatch*, adalah alat ukur untuk menghitung waktu pengambilan dan konsumsi bahan bakar.



Gambar 3.14. *Stopwatch*

8. Corong minyak, digunakan untuk membantu memasukkan bensin ke dalam tangki bahan bakar.



Gambar 3.15. Corong Minyak

9. Tangki Mini A, digunakan sebagai pengganti tangki standar pada pengujian kinerja mesin yang berfungsi untuk mempermudah penggantian bahan bakar.



Gambar 3.16. Tangki Mini A

10. Tangki Mini B, digunakan sebagai pengganti tangki standar pada pengujian konsumsi bahan bakar yang berfungsi agar perhitungan bahan bakar yang digunakan menjadi lebih akurat.



Gambar 3.17. Tangki Mini B

11. *Tire Pressure Meter*, digunakan untuk mengukur tekanan angin ban.



Gambar 3.18. *Tire Pressure Meter*

12. *Termometer Digital*, digunakan untuk mengetahui suhu ruangan.

3.3. Tempat Penelitian dan Pengujian

Tempat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Mototech Yogyakarta, Jalan Ringroad Selatan, Banguntapan Yogyakarta.
3. Bengkel Yudhi Costum, Ringroad Selatan, Bantul, Yogyakarta.

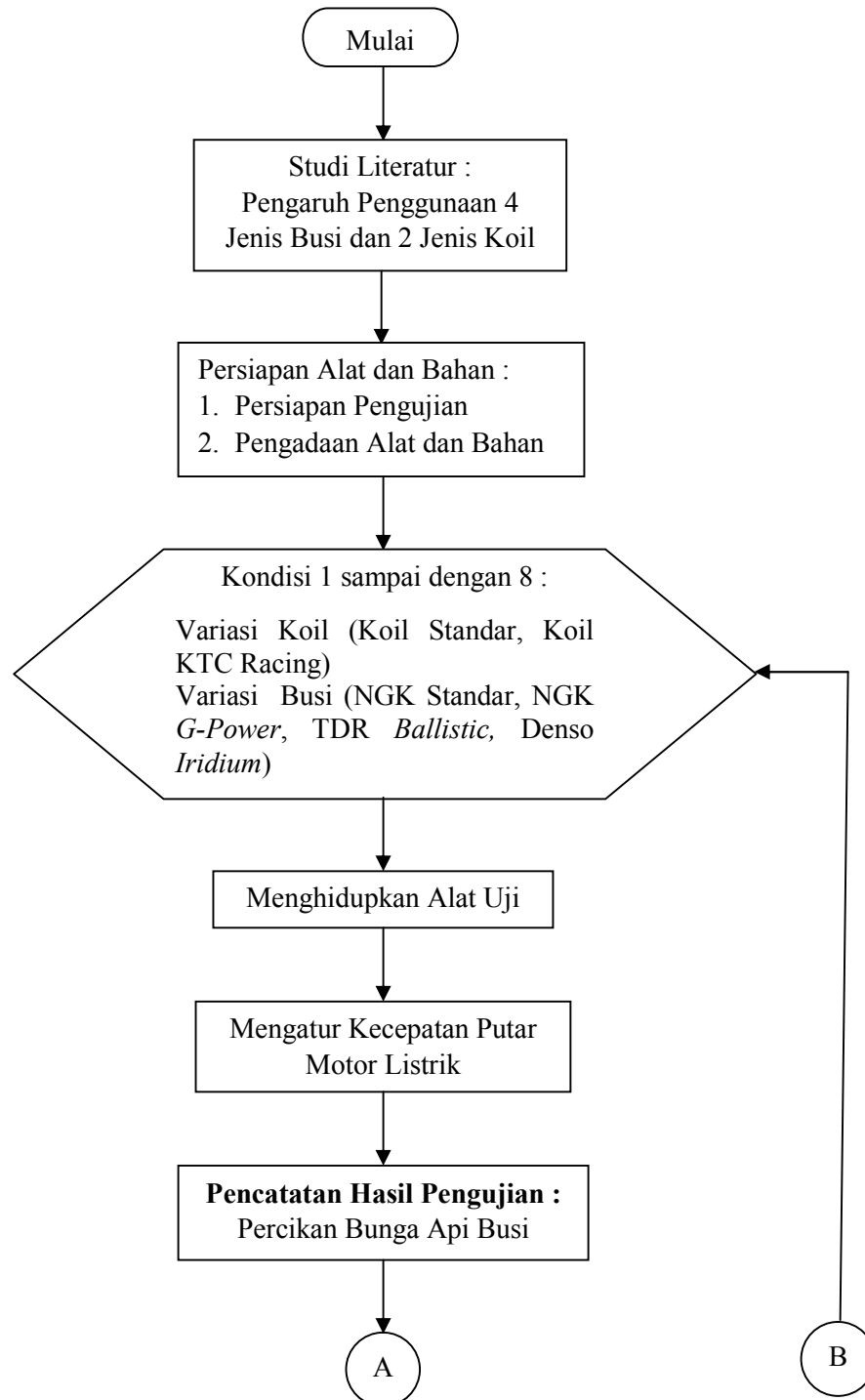
3.4. Diagram Alir Penelitian

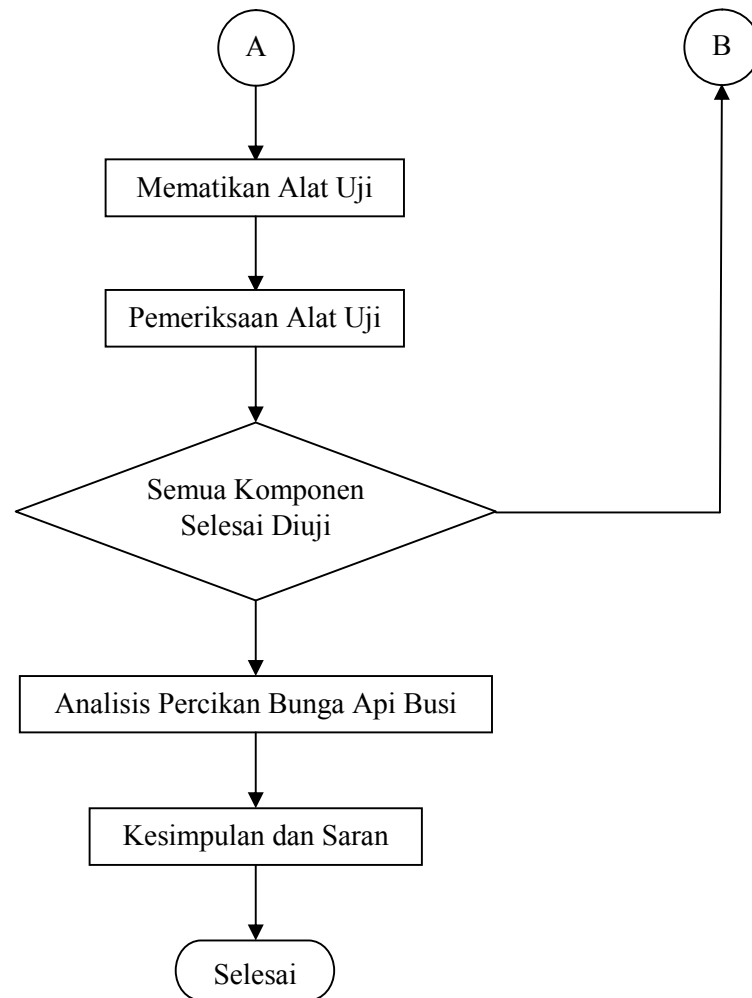
Diagram di bawah ini menjelaskan tahapan-tahapan penelitian mulai dari tahap persiapan alat dan bahan hingga tahap akhir penelitian yang berisi data penelitian. Dalam penelitian ini terdapat beberapa kondisi yang menunjukkan kondisi pada saat pengujian.

Tabel 3.1. Kondisi 1 s.d. 8 Penelitian Percikan Bunga Api Busi

Kondisi	Keterangan
1	Koil Standar, Busi NGK Standar
2	Koil Standar, Busi NGK <i>G-Power</i>
3	Koil Standar, Busi TDR <i>Ballistic</i>
4	Koil Standar, Busi Denso <i>Iridium</i>
5	Koil KTC <i>Racing</i> , Busi NGK Standar
6	Koil KTC <i>Racing</i> , Busi NGK <i>G-Power</i>
7	Koil KTC <i>Racing</i> , Busi TDR <i>Ballistic</i>
8	Koil KTC <i>Racing</i> , Busi Denso <i>Iridium</i>

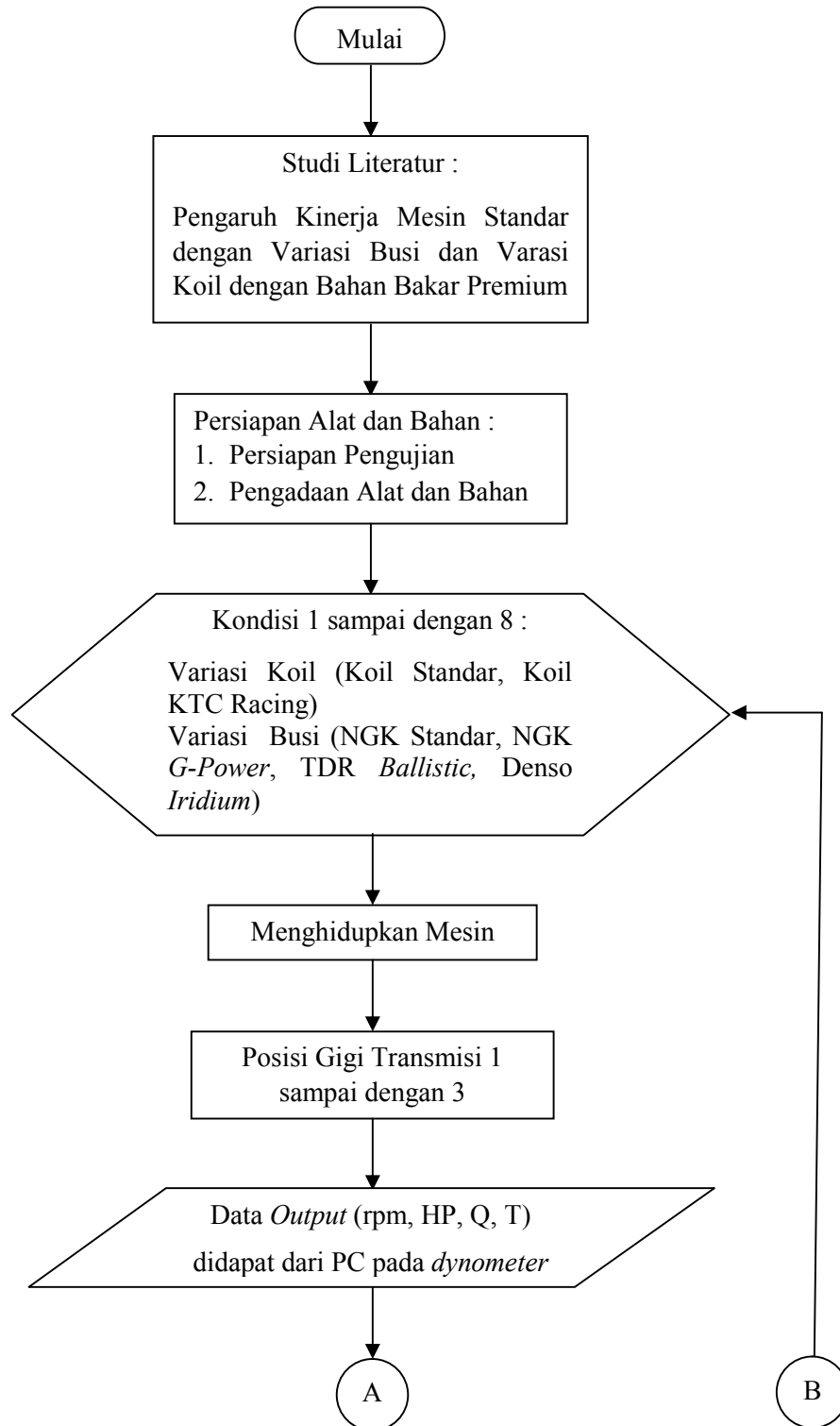
3.4.1. Diagram Alir Penelitian Percikan Bunga Api Busi

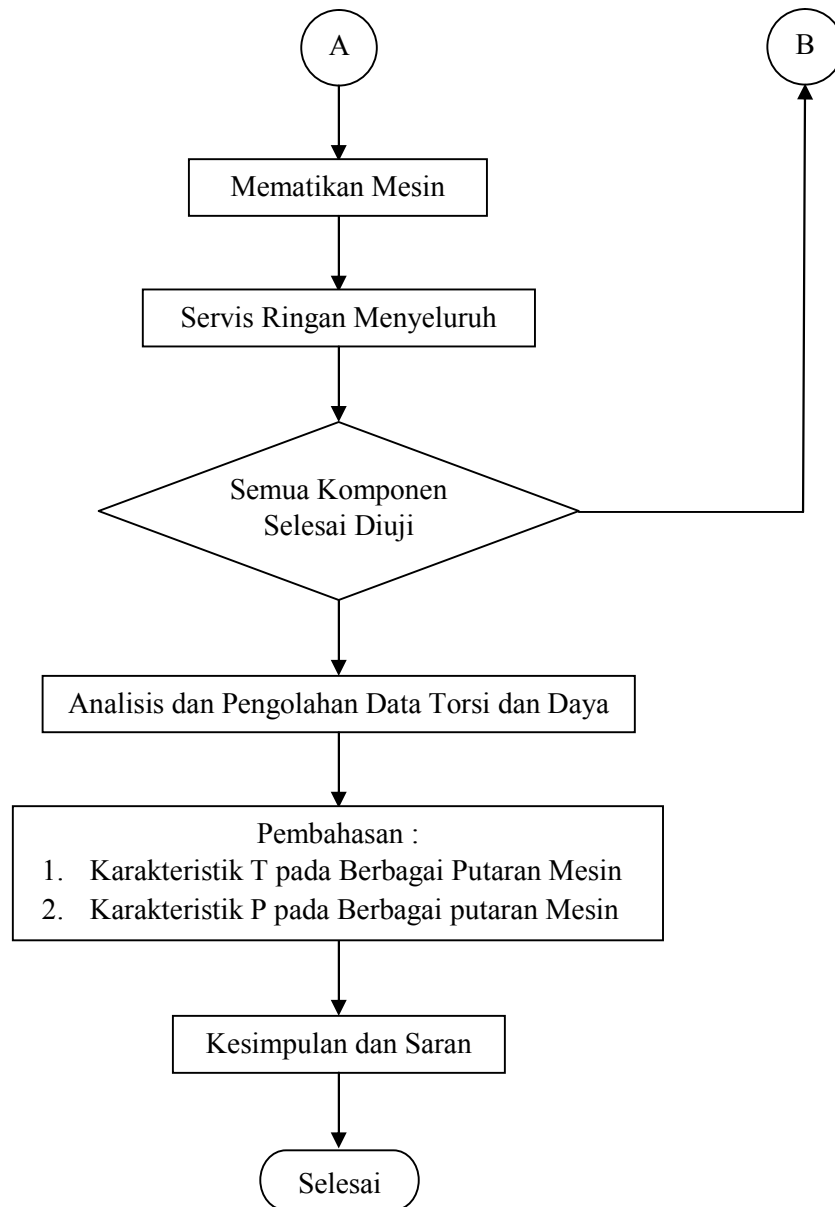




Gambar 3.19. Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api Busi

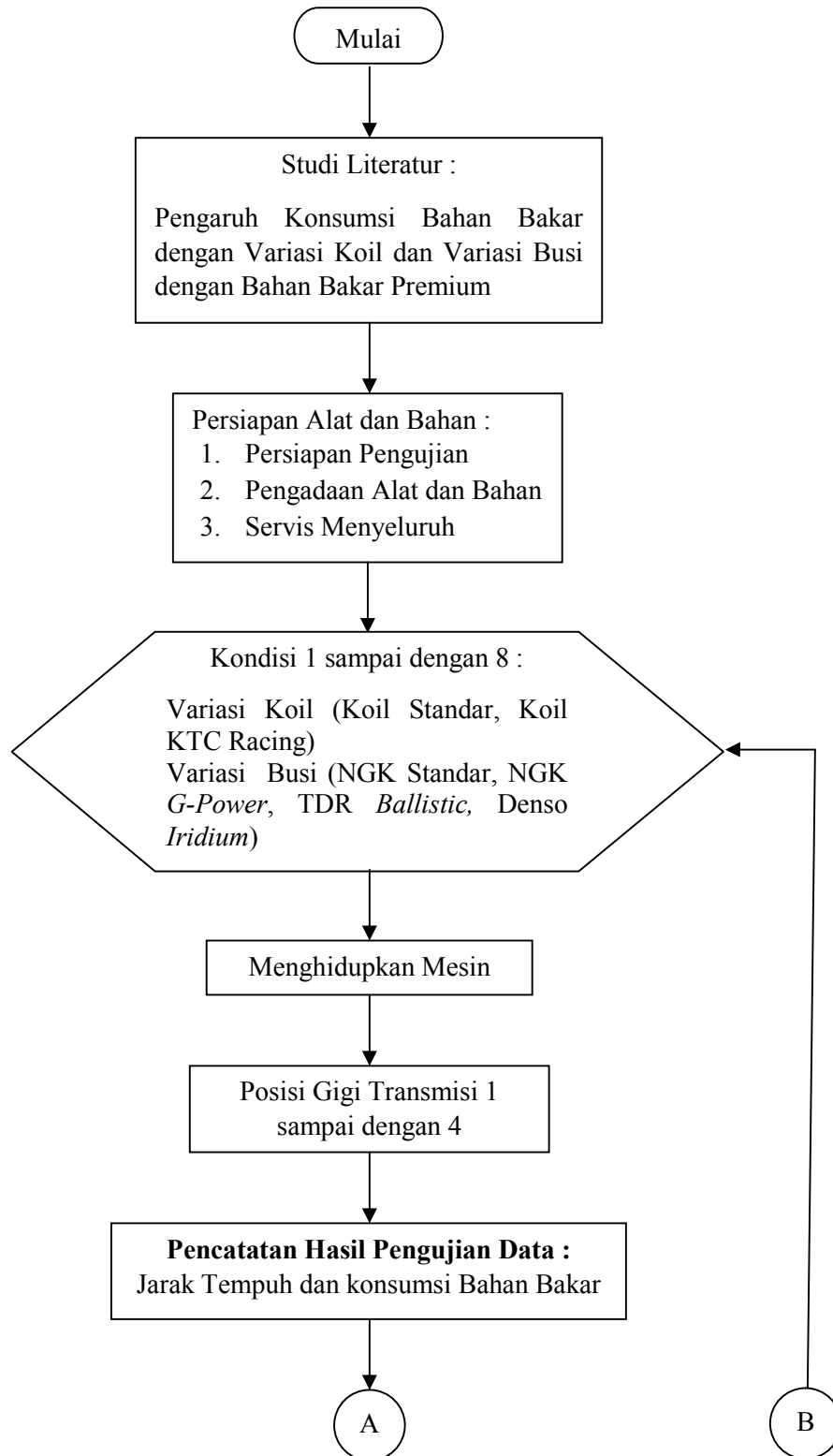
3.4.2. Diagram Alir Penelitian Kinerja Mesin

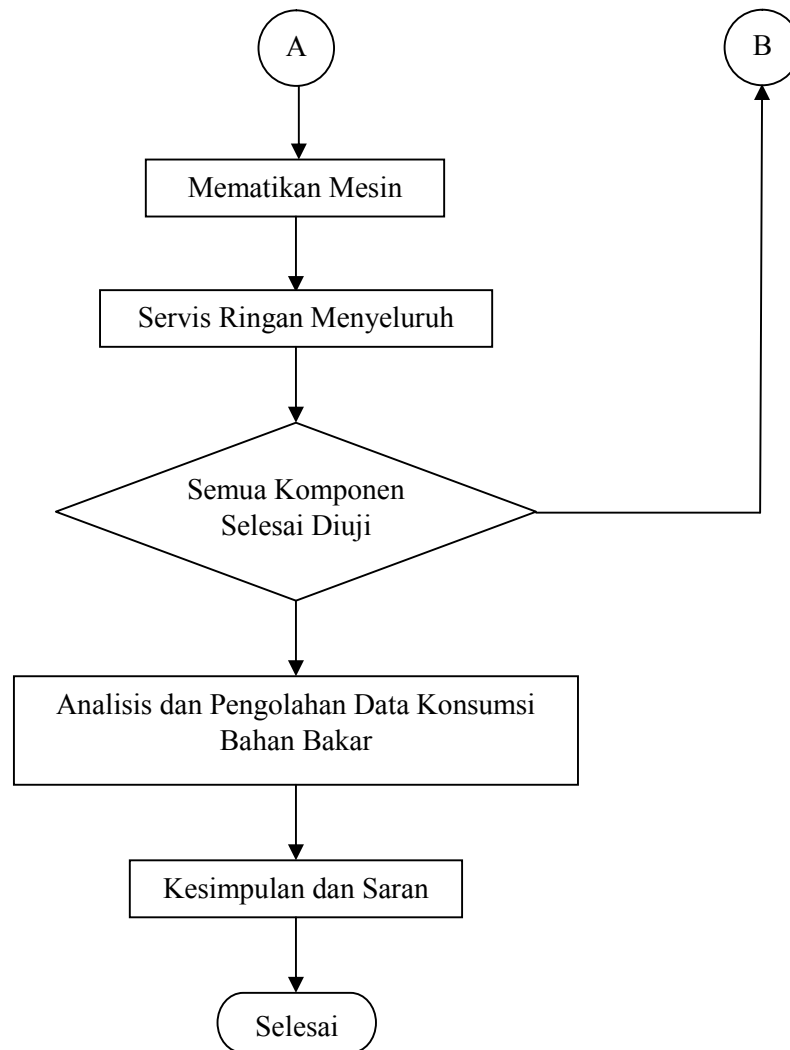




Gambar 3.20. Diagram Alir Pengujian Kinerja Mesin

3.4.3. Diagram Alir Penelitian Konsumsi Bahan Bakar





Gambar 3.21. Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan

3.5. Persiapan Pengujian

Persiapan awal yang dilakukan sebelum melakukan penelitian adalah memeriksa keadaan alat dan mesin kendaraan yang akan diuji, agar data yang diperoleh mendapatkan hasil yang akurat. Adapun langkah-langkah pemeriksaan meliputi :

1) Sepeda Motor

Sebelum dilakukan pengujian sepeda motor harus diperiksa terlebih dahulu. Mesin, komponen lainnya dan oli mesin harus dalam keadaan bagus dan normal sesuai dengan kondisi standar, dalam pengujian mesin harus dalam stedy terlebih dahulu.

2) Alat Ukur

Alat ukur seperti gelas dan *stopwatch*, sebelum digunakan harus diperiksa dan dipastikan dalam kondisi normal dan standar, atau biasa disebut kalibrasi alat.

3) Bahan Bakar

Dalam pengujian ini bahan bakar yang digunakan jenis bahan bakar premium, sebelum pengujian dilakukan dipastikan bahan bakar dalam tangki sepeda motor dalam keadaan kosong. Agar penelitian yang dilakukan mendapatkan data yang akurat.

3.6. Tahap Pengujian

3.6.1. Pengujian Percikan Bunga Api Busi



Gambar 3.22. Pengujian Percikan Bunga Api Busi

Pada proses pengujian dan pengambilan data untuk daya dan torsi dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Mempersiapkan peralatan yang digunakan dalam proses pengujian diantaranya *charger* baterai, *multitester*, *tachometer*, dan *tool kit*.
- 2) Melakukan pemeriksaan terhadap alat pengujian sistem pengapian.
- 3) Menyiapkan bahan uji berupa koil standar, CDI standar, dan 4 jenis busi.
- 4) Melakukan penggantian dengan 2 variasi jenis koil dan penggantian 4 variasi jenis busi.
- 5) Menempatkan busi, koil dan cdi pada alat pengujian.
- 6) Melakukan pengujian dan pengambilan data berupa gambar percikan bunga api dengan menggunakan kamera berkecepatan tinggi.
- 7) Melakukan pemeriksaan ulang terhadap alat pengujian.
- 8) Membersihkan dan merapihkan tempat pengujian setelah selesai melakukan pengujian.

3.6.2. Pengujian Kinerja Mesin



Gambar 3.23. Pengujian Kinerja Mesin

Proses pengujian dan pengambilan data daya dan torsi dengan langkah-langkah berikut :

- 1) Mempersiapkan alat seperti *Dynometer*, koil standar, koil *racing*, busi standar, busi NGK *G-Power*, busi Denso *Iridium*, dan busi TDR.
- 2) Mempersiapkan bahan bakar premium pada tangki kendaraan sebelum melakukan pengujian, pengecekan sistem karburasi, kelistrikan, dan oli.
- 3) Penggantian variasi 2 jenis koil dengan variasi 4 jenis busi.
- 4) Menempatkan sepeda motor pada tempat pengujian yaitu pada unit *Dynometer*.
- 5) Melakukan pengujian dan pengambilan data, yaitu data daya dan torsi sesuai prosedur.
- 6) Melakukan pengecekan pada kendaraan jika terjadi perubahan pada suara kendaraan.
- 7) Membersihkan dan merapikan tempat setelah melakukan pengujian.

3.6.3. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar



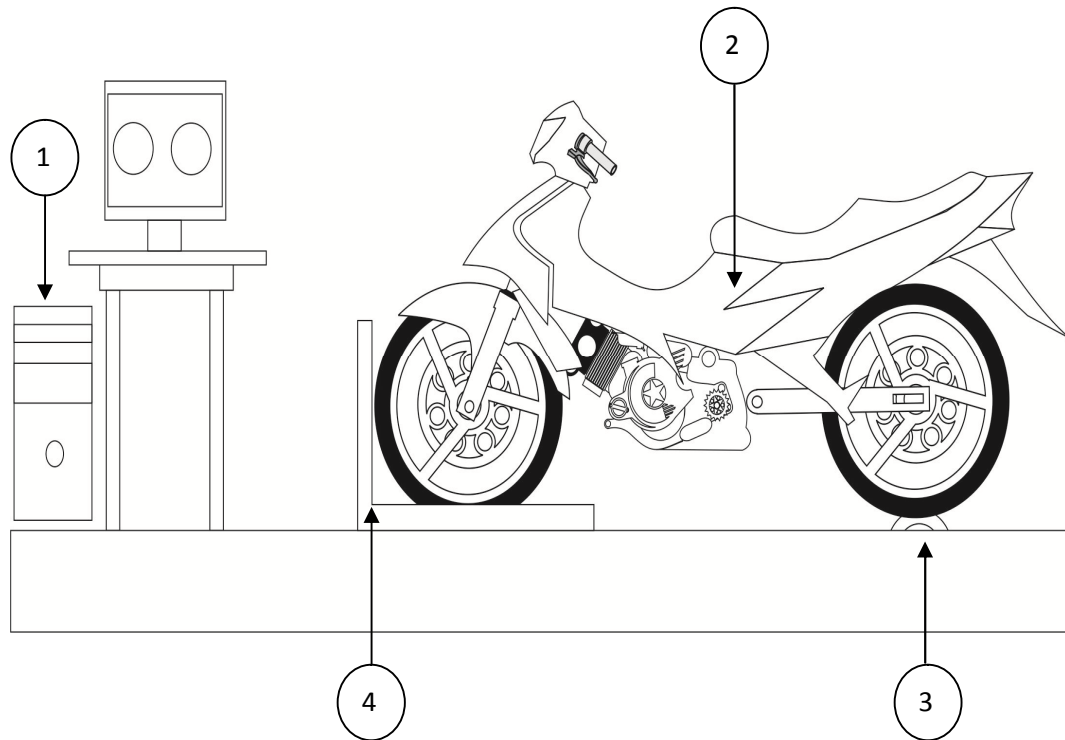
Gambar 3.24. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Proses pengujian dan pengambilan data konsumsi bahan bakar uji jalan dengan langkah sebagai berikut :

- 1) Mempersiapkan alat ukur , seperti gelas ukur, tangki mini, *stopwatch*, koil standar, koil *racing*, busi standar, busi NGK *G-Power*, busi Denso *Iridium*, dan busi TDR.
- 2) Mengisi bahan bakar premium pada tangki kendaraan sebelum melakukan pengujian, pengecekan sistem karburasi, sistem kelistrikan, dan oli
- 3) Penggantian variasi 2 jenis koil dengan variasi 4 jenis busi.
- 4) Melakukan pengujian dengan mengendarai sepeda motor di jalan raya.
- 5) Melakukan pengambilan data, yaitu konsumsi bahan bakar dengan sesuai prosedur uji jalan.
- 6) Melakukan pengecekan pada kendaraan jika terjadi perubahan pada suara kendaraan.
- 7) Membersihkan dan merapikan tempat setelah melakukan pengujian.

3.7. Alat Uji

3.7.1. Skema Alat Uji



Gambar 3.25. Skema Alat Uji Kinerja Mesin

Keterangan gambar :

- 1) *PC Dynamometer*
- 2) *Sepeda Motor*
- 3) *Drum Dynamometer*
- 4) *Penaham Sepeda Motor*

3.7.2. Prinsip Kerja Alat Uji

1) Prinsip Kerja *Dynometer*

Dynometer terdiri dari suatu rotor yang digerakkan oleh motor yang tenaganya akan diukur dan berputar dalam medan magnet. Kekakuan medan magnetnya dikontrol dengan mengubah arus sepanjang susunan kumparan yang ditempatkan pada kedua sisi dari motor. Rotor ini berfungsi sebagai konduktor yang memotong medan magnet. Karena pemotongan medan magnet tersebut maka terjadi arus dan arus ini diinduksikan dalam rotor sehingga rotor menjadi panas.

Dynometer adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur torsi atau momen puntir poros *output* penggerak mula seperti motor bakar, motor listrik, turbin uap, dan turbin gas. Tujuan pengukuran torsi ini adalah untuk mengukur besar daya yang bisa dihasilkan penggerak tersebut.

Rotor atau bagian yang berputar dihubungkan ke stator menggunakan kopling tak tetap seperti elektromagnetik hidrolis atau gesekan mekanik, fungsi dari kopling ini untuk mengubah daya mesin menjadi bentuk daya lain agar mudah diukur. Bila rotor berputar maka stator akan ikut berputar akibat hubungan kopling tak tetap, akan tetapi dengan jarak tertentu dari sumbu putar. Pengukur gaya akan mengukur besarnya gaya F (kg) akibat torsi yang diberikan rotor ke stator.

2) Prinsip Kerja Alat Penguji Percikan Bunga Api

Prinsip kerja alat penguji percikan bunga api ini mirip seperti prinsip kerja sistem pengapian DC pada motor bensin, hanya saja alat ini menggunakan motor listrik sebagai penggerak *flywheel magneto*-nya. Magnet pada *flywheel* tersebut menyentuh *pulser*, kemudian *pulser* akan mengirimkan pulsa ke CDI. CDI akan mengalirkan arus listrik ke koil, koil akan menaikkan tegangan listrik dan mengalirkannya ke busi kemudian timbul percikan bunga api.

3.8. Metode Pengujian

Sebelum melakukan pengujian, bahan dan alat uji harus dalam kondisi baik agar pengujian yang dilakukan mendapatkan hasil yang optimal. Selain itu, pengujian harus dilakukan sesuai prosedur agar tidak terjadi kecelakaan kerja atau hal-hal yang tidak diinginkan lainnya.

3.9. Metode Pengambilan Data

Metode pengujian dengan cara menarik *throttle* secara cepat mulai dari 4000 rpm sampai dengan 11000 rpm. Tahap awal motor dihidupkan kemudian dilakukan perpindahan dari kecepatan 1 sampai dengan kecepatan 3. *Throttle* distabilkan pada posisi 4000 rpm, setelah stabil pada posisi 4000 rpm kemudian gas ditarik secara cepat hingga posisi 11000 rpm. Setelah itu *throttle* dilepas hingga 4000 rpm dan pengujian diulang kembali.

3.10. Metode Perhitungan Torsi, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar

Data torsi dan daya diperoleh langsung melalui pengujian dengan menggunakan *Dynometer* kemudian diolah menggunakan komputer, hasil akan didapatkan dalam bentuk *print out* berupa grafik dan tabel.

Data konsumsi bahan bakar diperoleh dengan cara uji jalan dan dengan melakukan penggantian tangki bahan bakar standar dengan tangki mini volume 250 ml. Proses pengujian ini dilakukan dengan melakukan pengisian pada tangki mini dengan volume 250 ml, tangki mini harus dalam keadaan baik. Proses pengujian dilakukan di Jalan Ringroad Selatan, Kasihan, Bantul.