BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Bahan Dan Alat Penelitian

3.1.1. Bahan Penelitian

1. Sepeda Motor

Dalam penelitian ini sampel atau bahan yang digunakan adalah mesin sepeda motor Honda Blade 110 cc Tahun 2011 dengan nomor mesin JBB2E121290 dan nomor rangka MH1JBE17BK121951, yang masih standar pabrikan dan menggunakan bahan bakar premium dan pertamax 95 dengan spesifikasi sebagai berikut :

1). Spesifikasi Mesin

Tipe mesin	: 4 langkah, SOHC
Cylinder	: 1
Pendinginan	: udara
Diameter x langkah	: 50 x 55,6 mm
Volume langkah	: 109,1 cc
Perbandingan kompresi	: 9,0 : 1
Daya maksimum	: 8,46 PS/ 7500 rpm
Torsi maksimum	: 0,86 kgf.m / 5500 rpm
Kopling	: Ganda, otomatis, sentrifugal, tipe basah
Starter	: Electric starter & kick starter
Busi	: ND U20EPR9S NGK CPR6EA-9S
Transmission Change	: N-1-2-3-4-N

2). Spesifikasi Kelistrikan

Aki (ACCU)	: Baterai 12 V – 3,5 Ah (tipe MF)
Sistem pengapian	: DC - CDI, Baterai

3). Kapasitas

Kapasitas tangki bahan bakar	: 3,7 Liter
Kapasitas minyak pelumas mesin periodik	: 0,8 liter pada penggantian
Transmisi	: 4 kecepatan rotari / bertautan tetap
Pola pengoperan gigi	: Rotari/ bertautan tetap

4). Dimensi

Panjang x lebar x tinggi	: 1.855 x 709 x 1.071 mm
Jarak sumbu roda	: 1.221mm
Jarak terendah ke tanah	: 147 mm
Berat kosong	: 96,8 kg

5). Rangka

Tipe rangka	: Tulang Punggung
Tipe suspensi depan	: Teleskopik
Tipe suspensi belakang breaker	: Lengan ayun dengan shock ganda
Ukuran ban depan	: 70/90 - 17 M/C 38P
Ukuran ban belakang	: 80/90 - 17 M/C 44P
Rem depan	: Cakram hidrolik dengan piston tunggal
Rem belakang	: Tromol

Gambar 3.1. Sepeda Motor Honda Blade 110 cc

2. Baterai

Baterai pada sepeda motor Honda Blade 110 cc Tahun 2011 merupakan baterai original dari pabrikan sepada motor Honda yang dipakai sebagai sumber arus lampu-lampu dan sistem pengapian. Apabila mesin sudah dihidupkan maka tugas dari baterai akan diambil alih oleh kumparan pengisian.

1). Spesifikasi Baterai

Merk : GS Astra

Tipe : GTZ5S MF (Maintenance Free)

Voltage : ± 12 V-3,5 Ah

Gambar 3.2. Baterai

3. CDI *(Capacitor Discharge Ignition)*

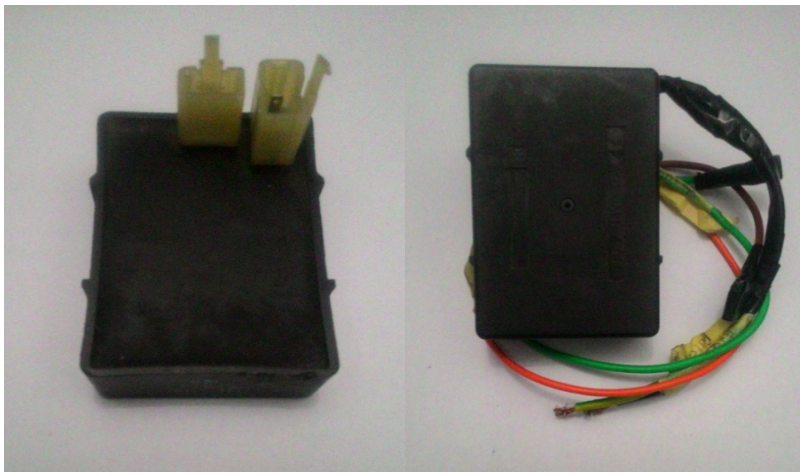
CDI *(Capacitor Discharge Ignition),* pada sepeda motor Honda Blade 110 cc Tahun 2011 merupakan CDI original dari pabrikan sepada motor Honda yang digunakan sebagai sistem pengapian.

1). Spesifikasi CDI

Tipe : CDI standar

V_{in} : $\pm$ 12 V

V_{out} : $\pm$ 350 V



Gambar 3.3. CDI *(Capacitor Discharge Ignition)*

4. Koil (*Ignition Coil)*

Koil Standar Honda Blade 110 cc Tahun 2011 merupakan koil original dari pabrikan sepeda motor Honda, dimana memiliki performa yang terbatas untuk penggunaan harian.

1). Spesifikasi Koil

Tipe : Koil standar tipe moulded

N_{Primer} : $\pm$ 200 Lilitan

$N_{Sekunder}$: $\pm$ 20000 Lilitan

V_{in} : $\pm$ 350 V

V_{out} : $\pm$ 10000-20000 V

Gambar 3.4. Koil (*Ignition Coil)*

5. Busi (*Spark Plug*)

Dalam penelitian ini menggunakan variasi 3 jenis busi yang berbeda, yaitu Busi Standar (DENSO U20EPR9), Busi Platinum (NGK CPR8EAGP-9), dan Busi Double Iridium (DURATION 071Z)

Gambar 3.5. 3 Jenis Busi

1). Busi Standar (DENSO U20EPR9)

Busi standar (DENSO U20EPR9), merupakan busi yang direkomendasikan oleh pabrikan sepeda motor Honda. Busi tipe standar mempunyai diameter elektroda sebesar 1,5 sampai dengan 2 mm.

Gambar 3.6. Busi Standar DENSO U20EPR9

2). Busi Platinum (NGK CPR8EAGP-9)

Pada dasarnya busi tipe *platinum* mempunyai fungsi yang sama dengan busi pada umumnya, perbedaanya terdapat pada diameter pada elektroda. Diameter elektroda pada busi platinum adalah 1,1 mm, yang berarti 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 3.7. Busi platinum (NGK CPR8EAGP-9)

3). Busi Double Iridium (DURATION 071Z)

Busi double iridium (DURATION 071Z), Busi *iridium* mempunyai fungsi dan tujuan yang sama dalam sistem pengapian, yaitu meneruskan arus tegangan tinggi dari koil yang digunakan untuk memercikan bunga api busi pada langkah akhir kompresi. Perbedaan busi *iridium* dengan standar terletak pada diameter elektroda, pada busi *iridium* diameter yang dimiliki lebih kecil diantara busi standar dan *platinum* yaitu sebesar 0,4 mm.

Gambar 3.8. Double iridium (DURATION 071Z)

6. Bahan Bakar

Bahan bakar merupakan suatu zat cair yang digunakan sebagai salah satu komponen yang harus dimiliki didalam motor bensin. Karena tanpa adanya bahan bakar maka proses pembakaran tidak akan terjadi.

Pertamax 95

Premium

Gambar 3.9. Bahan Bakar Bensin

3.1.2. Alat Penelitian

1. Alat Uji Percikan Bunga Api Pada Busi

Alat uji percikan bunga api pada busi, adalah alat yang digunakan untuk mengetahui karter busi atau besarnya percikan bunga api yang dihasilkan oleh busi.

Gambar 3.10. Alat penguji percikan bunga api pada busi

2. *Tachometer*

Tachometer merupakan alat yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari khususnya dalam dunia teknik. Alat ini berfungsi untuk mengukur putaran yang dihasilkan oleh mesin uji percikan bunga api pada busi dengan satuan rpm.

1). Spesifikasi

Merk : Teclock.

Tipe : Analog.

N : 0-10000 rpm.

Gambar 3.11. *Tachometer*

3. Kamera Casio Exilim

Kamera merupakan alat yang digunakan untuk menangkap suatu gambar dari suatu objek. Dalam penelitian ini kamera berfungsi untuk mengambil gambar dan video percikan bunga api pada busi pada saat dilakukan pengujian karakteristik bunga api.

1). Spesifikasi Casio Exilim EX-ZR1500

Besar Piksel Efektif	: 16,1 Megapixel
Jumlah Gambar Per Detik	: 30 fps, 15 fps, 10 fps, 5 fps, 3 fps
Kecepatan Pengambilan Gambar	: 15-1/2000 detik (untuk kecepatan tinggi dapat mencapai 1/25000)
Rasio Pembesaran	: 12,5 x optical zoom

Gambar 3.12. Kamera Casio Exilim

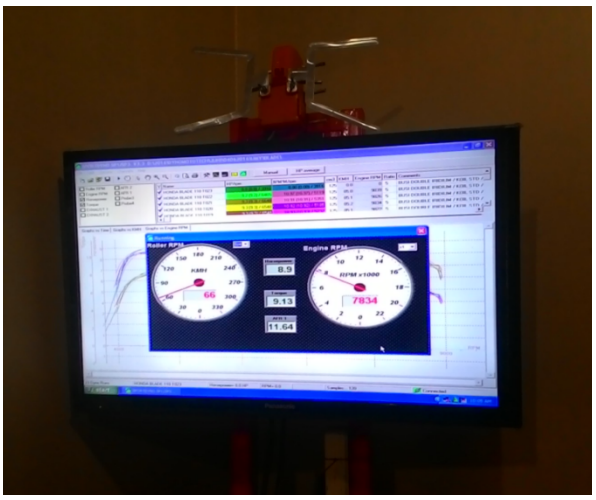
4. *Dynamometer*

Dynamometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur torsi dan daya yang dapat dihasilkan oleh suatu mesin.

Gambar. 3.13. *Dynamometer*

5. *Personal Computer* (PC)

Personal komputer merupakan seperangkat komputer yang digunakan sebagai alat untuk mengolah data yang dikirimkan oleh *Dynamometer.*



Gambar 3.14. *Personal Computer*

6. *Burret* Dengan Volume Maksimal 50 mL

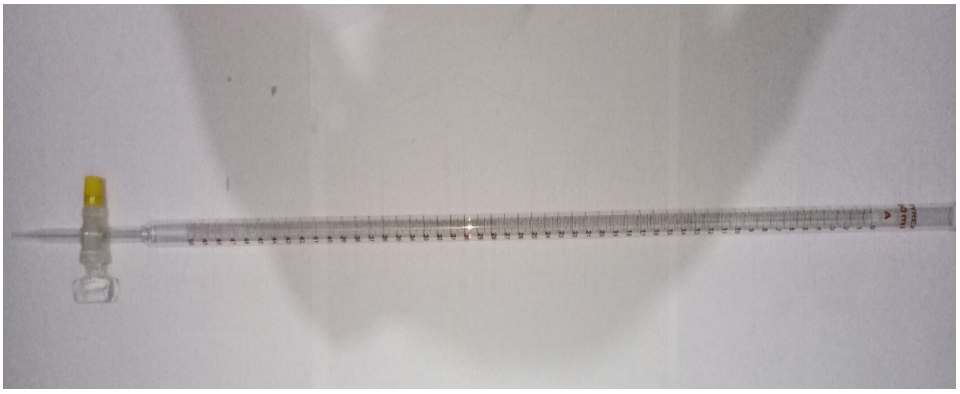
Burret merupakan alat ukur yang berfungsi sebagai pengganti tangki standar agar volume bahan bakar yang digunakan dapat diketahui dengan lebih akurat dan mudah.

1). Spesifikasi

Merk : Pyrex

Tipe : Glass Stopcock

V_{max} : 50 mL



Gambar 3.15. *Burret*

7. Tangki Mini 250 mL.

Tangki mini merupakan alat yang digunakan untuk menuangkan bahan bakar ke dalam *Burret* agar lebih mudah.

1). Spesifikasi

Bahan : Plastik

V_{max} : 250 mL

Gambar. 3.16. Tangki Mini

8. *Stopwatch*

Stopwatch adalah alat ukur untuk menghitung waktu pengambilan data dan konsumsi bahan bakar.

1). Spesifikasi

Merk : Diamond.

Tipe : Analog 2 knop.

Ketelitian : 0,1 detik.

Gambar 3.17. *Stopwatch*

3.2. Tempat Penelitian

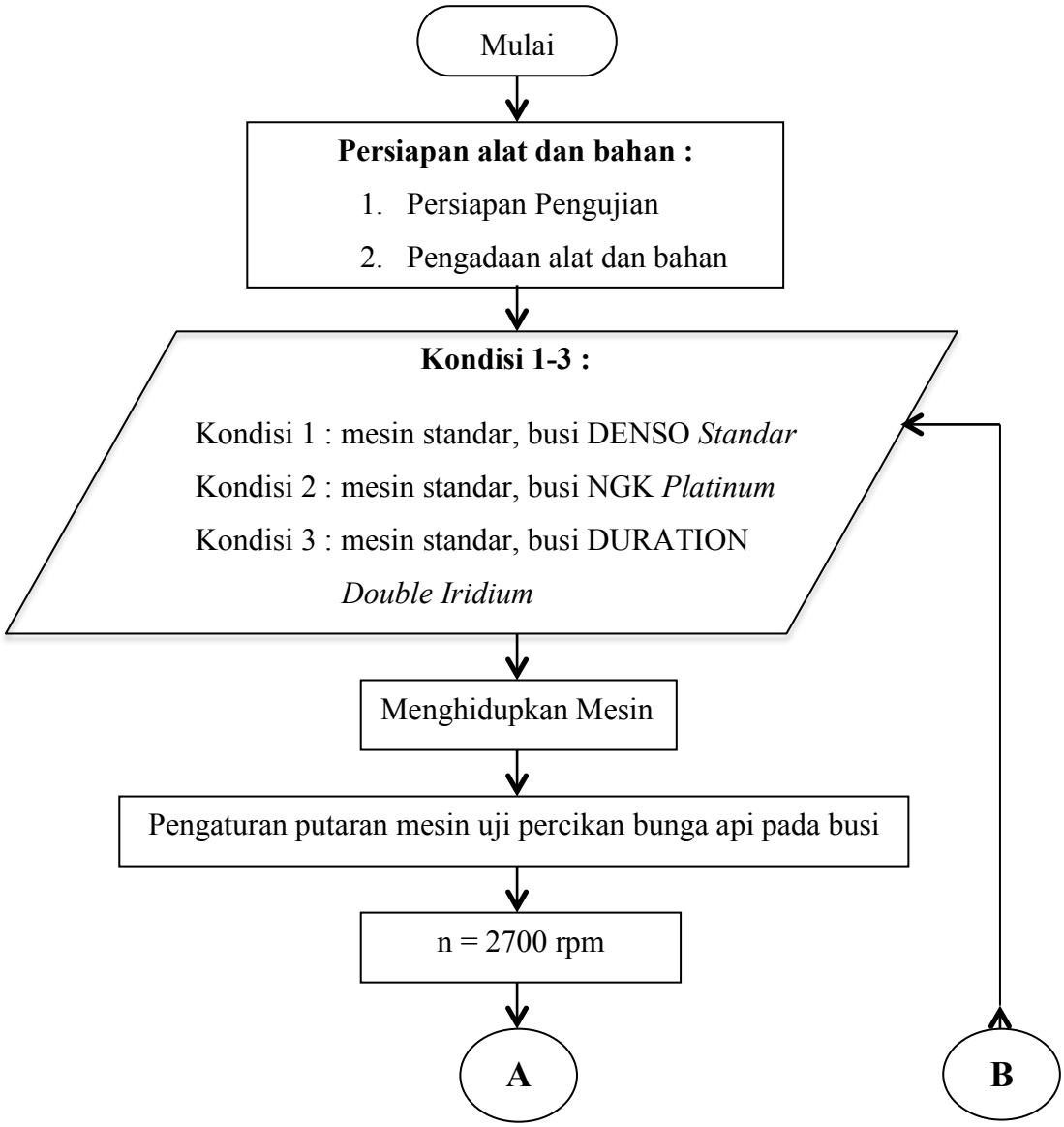
Tempat penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

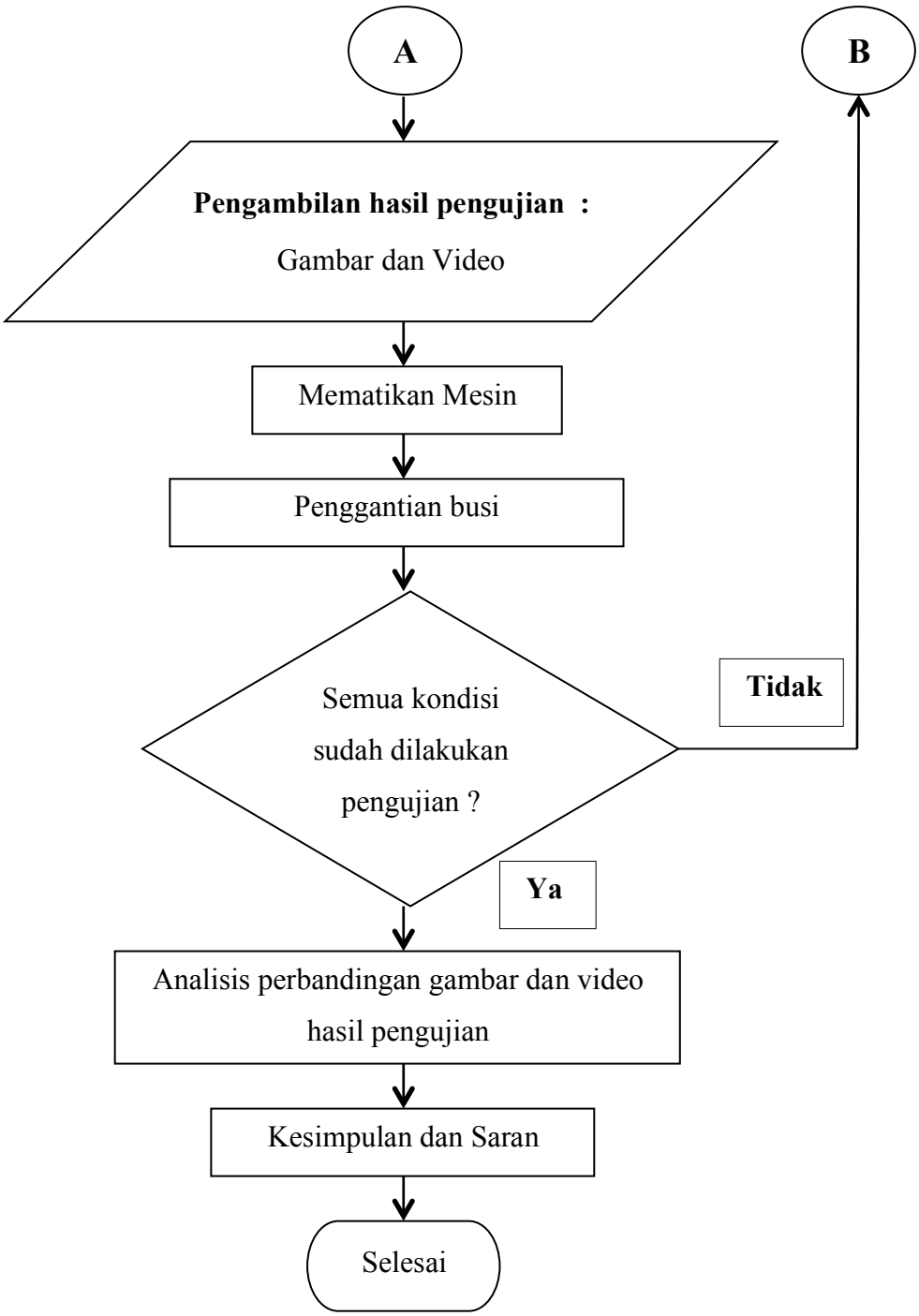
a. Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
b. Mototech, Jalan Ringroad Selatan, Banguntapan Yogyakarta.
c. Pengujian di Jl. Wates Gamping Sleman Yogyakarta.

3.3. Diagram Alir Penelitian

Proses penelitian ini dilakukan sesuai dengan prosedur yang ditunjukkan pada diagram alir berikut :

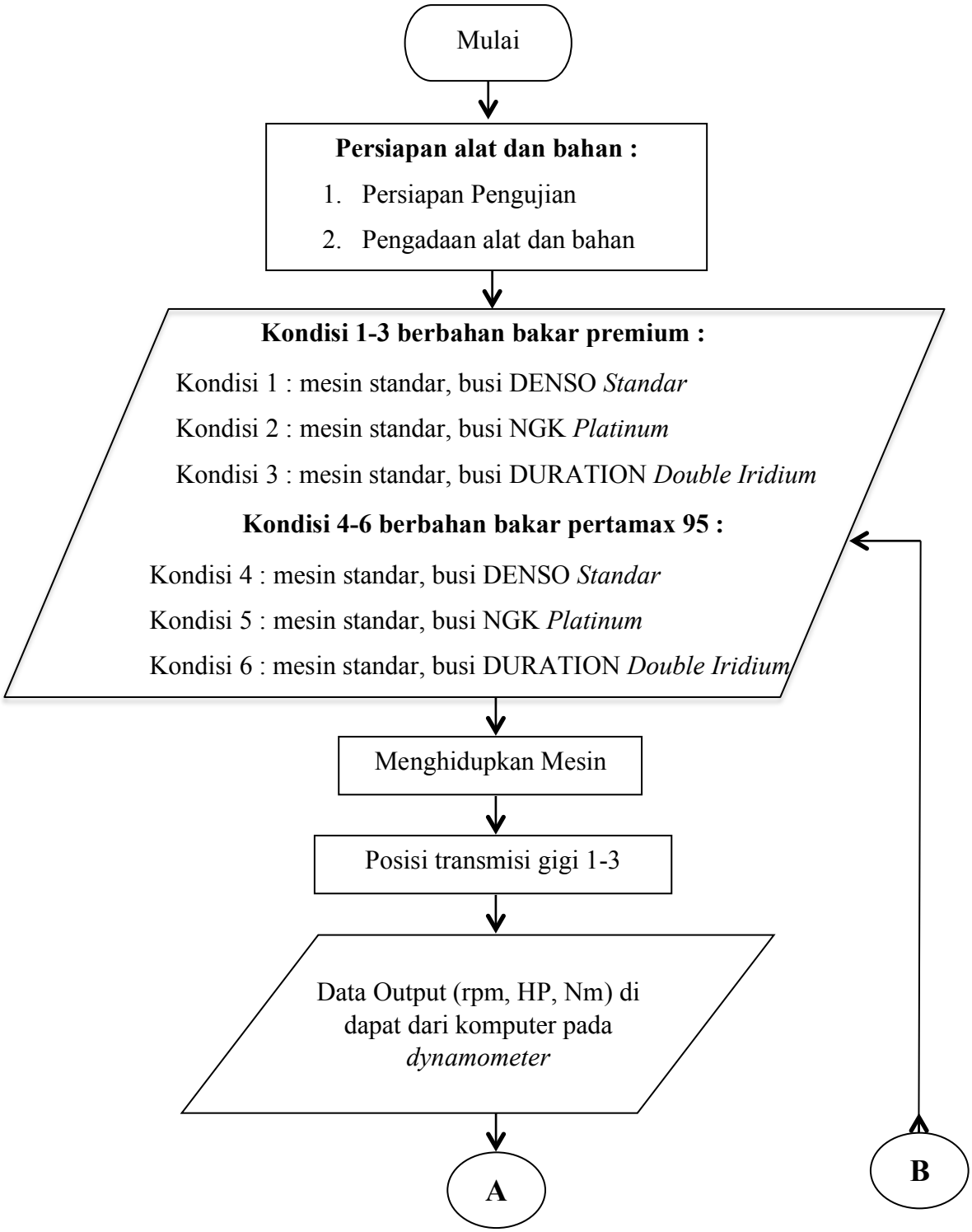
3.3.1. Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api Pada Busi

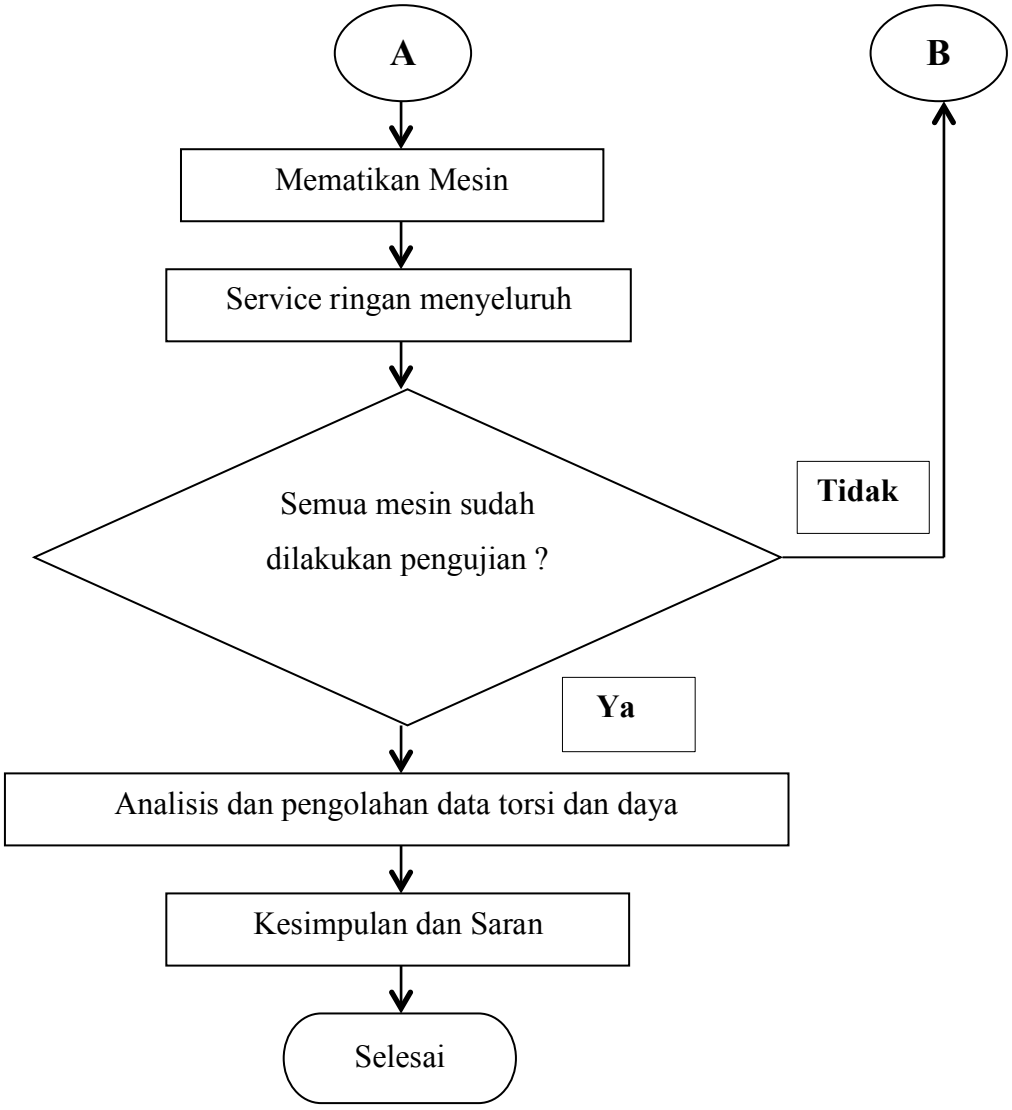




Gambar 3.18. Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api Pada Busi

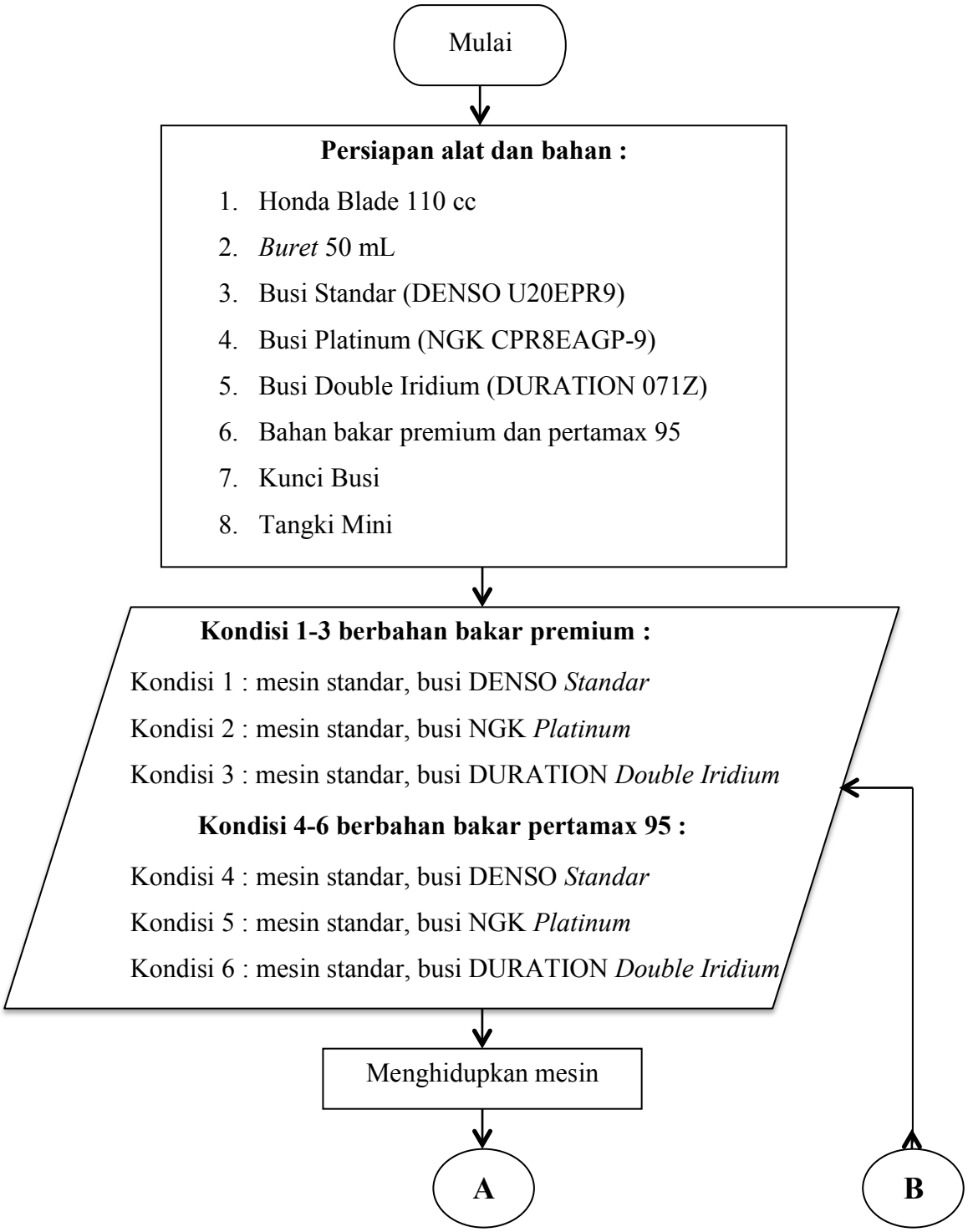
3.3.2. Diagram Alir Pengujian Daya dan Torsi

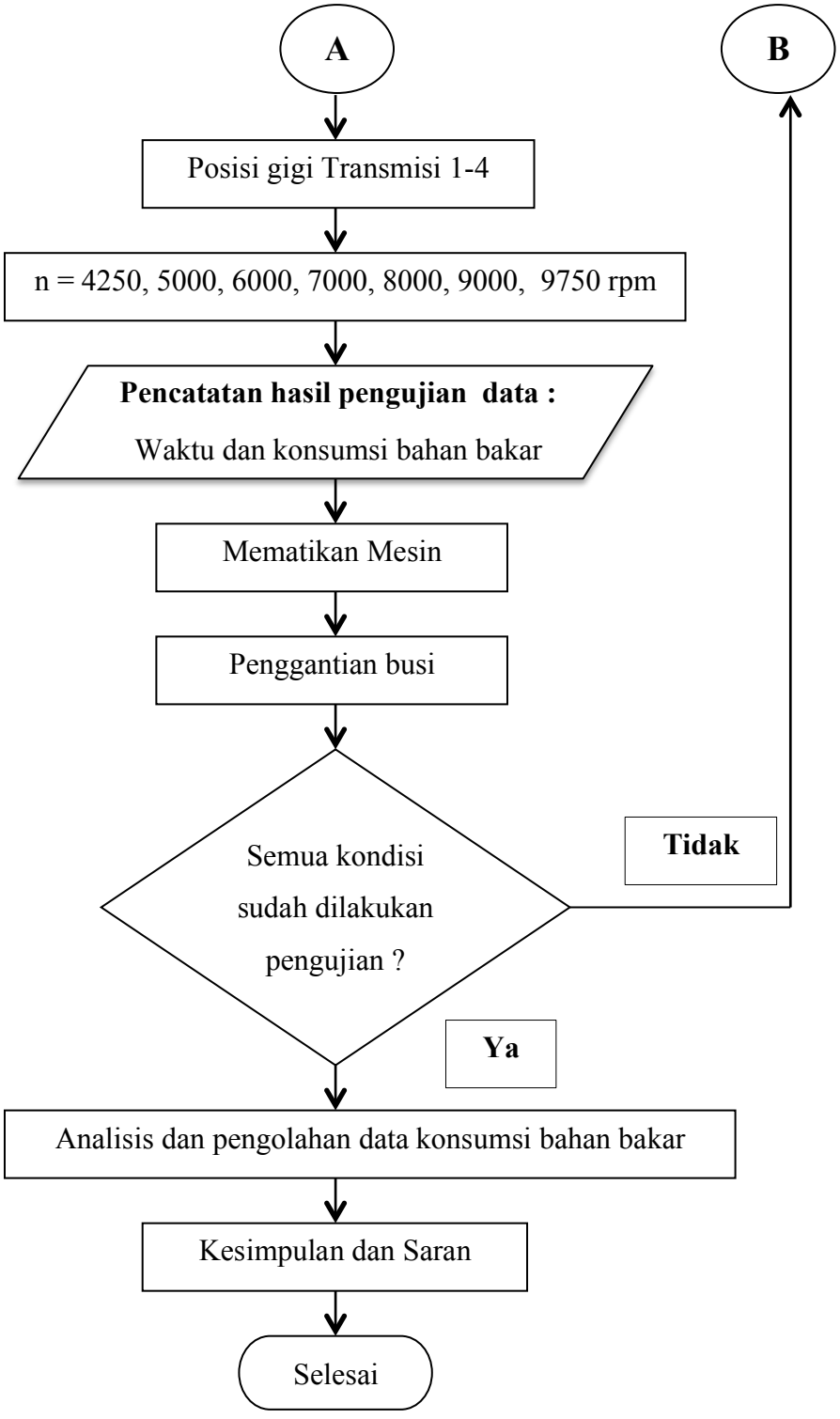




Gambar 3.19. Diagram Alir Pengujian Torsi dan Daya

3.3.3. Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar





Gambar 3.20. Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

3.4. Persiapan Pengujian

Persiapan awal sebelum dilakukannya penelitian adalah memeriksa alat dan mesin kendaraan yang akan diuji, agar pada saat pengujian akan diperoleh data atau hasil yang akurat. 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 keadaan stedy terlebih dahulu.
2. Alat Ukur

   Alat ukur seperti gelas ukur, *burret,* dan *stopwatch,* sebelum digunakan harus dipastikan dalam kondisi normal atau dapat disebut dengan kalibrasi alat.
3. Bahan Bakar

   Dalam pengujian ini bahan bakar diisi terlebih dahulu pada gelas ukur kemudian dituangkan ke dalam *burret*. Gunakan bahan bakar secukupnya dengan jenis bahan bakar premium dan pertamax 95.

3.5. Tahapan Pengujian

3.5.1. Pengujian Percikan Bunga Api Busi

Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan pada proses pengujian dan pengambilan data percikan bunga api pada busi sebagai berikut :

1. Mempersiapkan peralatan yang digunakan dalam proses pengujian, diantaranya : *Charger* baterai, *Multitester*, *Tachometer*.
2. Melakukan pemeriksaan terhadap alat pengujian sistem pengapian.

3. Menyiapkan bahan uji seperti, CDI standar, koil standar, dan 3 jenis busi.
4. Menempatkan CDI, koil, dan busi pada alat pengujian.
5. Melakukan pengujian dan pengambilan data berupa gambar dan video percikan bunga api dengan menggunakan kamera berkecepatan tinggi.
6. Melakukan pemeriksaan ulang terhadap alat pengujian.
7. Membersihkan dan merapikan tempat pengujian setelah selesai melakukan pengujian.

3.5.2. Pengujian Daya dan Torsi

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

1. Mempersiapkan sepeda motor Honda Blade 110 cc tahun 2011.
2. Melakukan service sepeda motor Honda Blade 110 cc tahun 2011.
3. Mempersiapkan alat seperti *Dynometer,* busi Denso *Standard*, busi NGK *Platinum*, busi DURATION *Double Iridium.*
4. Mempersiapkan bahan bakar premium dan pertamax 95 pada tangki kendaraan sebelum melakukan pengujian.
5. Penggantian variasi 3 jenis busi.
6. Menempatkan sepeda motor pada tempat pengujian yaitu pada unit *Dynamometer*.
7. Melakukan pengujian dan pengambilan data daya dan torsi sesuai dengan prosedur.
8. Membersihkan dan merapikan tempat setelah melakukan pengujian.

3.5.3. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

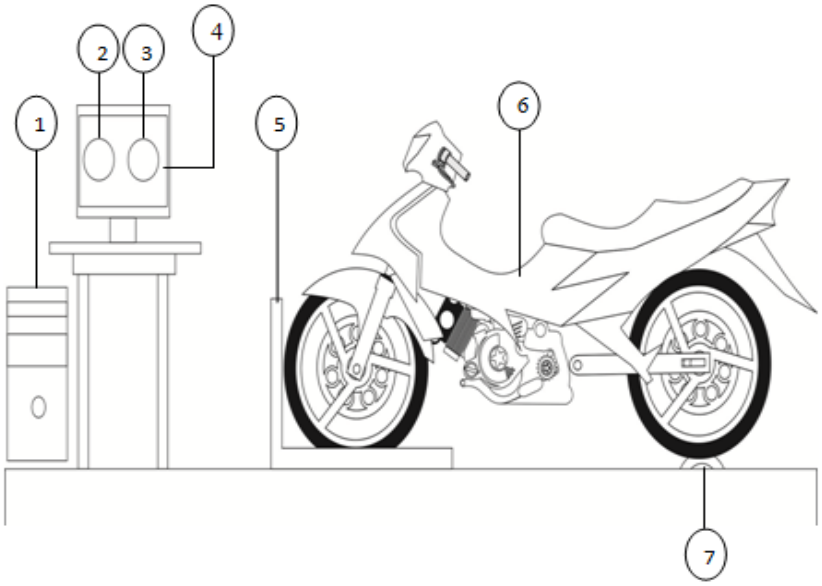
Proses pengujian dan pengambilan data konsumsi bahan bakar premium dan pertamax 95 dengan cara uji jalan yang melalui langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan alat ukur seperti gelas ukur, tangki mini, *stopwatch*, motor Honda blade standar, busi Denso *Standard*, busi NGK *Platinum*, busi DURATION *Double Iridium.*
2. Mengisi bahan bakar premium dan pertamax 95 secara bergantian pada tangki mini sebelum melakukan pengujian.
3. Penggantian variasi 3 jenis busi.
4. Melakukan pengujian dengan mengendarai sepeda motor di jalan raya.
5. Melakukan pengambilan data konsumsi bahan bakar dengan sesuai prosedur uji jalan.
6. Membersihkan tempat kerja, merapikan alat, dan bahan.

3.6. Skema Alat Uji

Skema alat uji dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

3.6.1. Skema Alat Uji Daya Motor



Gambar 3.21. Skema alat uji daya motor.

Keterangan gambar:

1. *Personal Computer* (PC)
2. *Torsimeter*
3. *Tachometer*
4. *Monitor*
5. Penahan motor
6. Sepeda motor
7. *Dynamometer*

3.7. Prinsip Kerja Alat Uji.

1. Prinsip Kerja Alat Penguji Percikan Bunga Api pada Busi

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

2. *Dynamometer*

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

3.8. Metode Pengujian

Sebelum pengujian torsi dan daya dilakukan, untuk menghasilkan hasil pengujian yang optimal dan valid maka bahan uji harus dalam kondisi baik. Sepeda motor harus diservis terlebih dahulu secara menyeluruh, dan juga alat-alat yang akan digunakan dalam pengujian harus dilakukan kalibrasi terlebih dahulu. Aspek keselamatan merupakan hal yang paling utama yang harus diperhatikan dalam suatu pengujian.

3.9. Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data yang dilakukan dalam pengujian ini merupakan data yang diperoleh secara real dari berbagai macam tahapan dan hasil pengujian selama dilakukannya pengujian baik dari hasil uji percikan bunga api, *Dynotest,* maupun tes uji jalan. Hasil pengujian ini berupa data yang selanjutnya akan diolah dan dianalis. Metode pengujian menggunakan metode gas spontan, gas spontan adalah dimana suatu motor digas secara spontan mulai dari 4250 rpm sampai dengan 9750 rpm. Tahapan dalam gas spontan ini pertama-tama motor n pada posisi 4000 rpm setelah stabil pada posisi 4250 rpm, secara spontan gas ditarik atau dinaikkan hingga sampai pada posisi 9750 rpm secara berulang-ulang.

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

Data torsi dan daya diperoleh langsung melalui pengujian dengan menggunakan *Dynamometer* kemudian data tersebut diolah menggunakan komputer, sehingga 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 *Burret* yang memiliki volume maksimal sebesar 50 mL. Proses pengujian dilakukan di Jl. Wates Yogyakarta.