

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Dewasa ini banyak sekali bermunculan produk-produk *aftermarket* yang belum diketahui kualitasnya dan tidak ada standar resmi pembuatannya. Munculnya produk-produk *aftermarket* ini juga diimbangi dengan banyak beredarnya iklan-iklan yang menyebutkan bahwa jika menggunakan produk-produk ini maka performa mesin sepeda motor akan meningkat secara maksimal. Pernyataan di atas membuat banyak dari sebagian masyarakat terpengaruh untuk mengaplikasikan komponen-komponen racing atau produk-produk aftermarket untuk meningkatkan performa mesin yang dirasa kurang maksimal.

(Kiyoga Utama & Alwi, n.d.), Boentarto (2002), dalam bukunya Perawatan dan Pemeliharaan Motor Bensin menjelaskan, Koil merupakan komponen pengapian yang menentukan baik tidaknya pembakaran sedangkan pembakaran menentukan boros tidaknya bensin. Koil pengapian dengan performance tinggi (Koil Racing) digunakan untuk menghasilkan tegangan percikan bunga api yang tinggi, koil ini mampu menyediakan penyimpanan energi besar yang dapat digunakan para mekanik dalam memodifikasi sebuah motor. Tegangan yang dihasilkan pada penggunaan koil ini jauh lebih besar yaitu mencapai 10.000 - 25.000 volt sehingga bunga api listrik yang terjadi pada busi jauh lebih besar dan kuat.

Sistem pengapian terdiri dari berbagai komponen, yang bekerja bersama-sama dalam waktu yang sangat cepat dan singkat. Menurut Haryono (1997:29).

Sistem pengapian merupakan sistem yang sangat penting pada sepeda motor. Menurut Jama & Wagino (2008: 165), sistem pengapian pada motor bensin berfungsi mengatur proses pembakaran campuran bensin dan udara di dalam silinder sesuai waktu yang sudah ditentukan yaitu pada akhir langkah kompresi. Sistem pengapian ini sangat berpengaruh pada daya, torsi dan konsumsi bahan bakar yang dibangkitkan oleh mesin tersebut.

Menurut Daryanto (2004:37), Sistem pengapian adalah salah satu sistem pada motor yang sangat penting untuk diperhatikan, tenaga (daya) yang dibangkitkan oleh motor mempunyai hubungan yang erat dengan sistem pengapian, selain mampu meningkatkan tenaga (daya), juga dapat menurunkan konsumsi bahan bakar. Sistem pengapian yang menghasilkan loncatan bunga api yang tepat dan kuat mampu membakar campuran bahan bakar udara secara cepat dan tepat sehingga menghasilkan performa mesin yang optimal.

(Febryan et al., n.d.) Menurut Oetomo dkk (2014: 48) perbedaan antara koil standard dan koil racing yaitu kumparan primer dan sekunder pada koil racing lebih banyak daripada koil standard. Hal ini yang menyebabkan tegangan yang dihasilkan koil racing lebih besar dibandingkan koil standard.

Busi berfungsi untuk meloncatkan bunga api listrik tegangan tinggi sehingga mampu menyalakan campuran bahan bakar dan udara yang dimampatkan di ruang bakar (Kristanto, 2015: 181).

(Faisal Ismet & Fernandes, n.d.) Menurut Subroto (2009:10), Dalam penelitiannya menyatakan bahwa koil merupakan salah satu komponen penting dalam sistem pengapian motor bensin, karena koil menentukan baik tidaknya proses pembakaran di dalam cylinder. Koil pengapian berfungsi untuk menghasilkan induksi tegangan tinggi.

(Yulianto, n.d.) Sedangkan menurut Hidayatullah (2011:20), Kekuatan api yang dihasilkan bergantung pada komponen komponen sistem pengapian.

(Faisal Ismet & Fernandes, n.d.) Marlindo M (2012), meneliti menggunakan CDI racing programmable dan koil racing pada mesin sepeda motor standar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk motor standar yang menggunakan CDI racing maupun koil racing menghasilkan torsi dan daya maksimal yang lebih rendah dibanding dengan CDI dan koil standar y

Untuk memperbaiki proses pembakaran dengan baik perlu meningkatkan sistem pengapiannya guna meningkatkan unjuk kerja mesin. Salah satu komponen penting pada sistem pengapian adalah koil. Koil berfungsi untuk menaikkan atau mempertinggi tegangan arus listrik yang keluar dari CDI, arus listrik yang besar tersebut disalurkan ke busi, sehingga busi tersebut dapat memercikkan bunga api

yang mampu membakar bahan bakar diruang silinder. Tegangan tersebut bisa mencapai 5.000 hingga 25.000 volt, tergantung perbandingan jumlah lilitan kumparan primer dengan kumparan sekunder (Anfarozki.KA, 2013).

Di dunia otomotif untuk meningkatkan performa mesin bisa didapatkan dengan memaksimalkan pembakaran yang terjadi di ruang bakar. Hal ini bisa dilakukan dengan memaksimalkan kinerja dari sistem pengapian guna memperbesar percikan bunga api dari busi agar campuran bahan bakar dan udara bisa terbakar dengan sempurna. Pembakaran sempurna akan menyebabkan kinerja motor menjadi meningkat.

Melihat fenomena yang terjadi peneliti merasa perlu untuk melakukan penelitian tentang sistem pengapian, daya motor serta tegangan *output* yang dihasilkan. Perubahan komponen sistem pengapian perlu dilakukan guna melihat perbedaan signifikansi daya yang dihasilkan dan seberapa besar dampak positif, negatif, serta pengaruhnya jika menggunakan *coil racing*.

Subroto (2009:9) menyatakan *coil performance* tinggi (*coil racing*) merupakan *coil* yang mampu menghasilkan tegangan percikan bunga api yang tinggi dan menyediakan energi yang besar.

(Pasaribu, 2019) *Coil racing* mampu menaikkan tegangan dari baterai yang hanya 12 *volt* menjadi 60.000 - 90.000 volt untuk membakar campuran bahan bakar dan udara agar pembakaran yang dihasilkan lebih sempurna (Mohthohir, 2013). *Coil racing* banyak diaplikasikan pada *event* balap sepeda motor, karena kemampuan meningkatkan tegangan yang lebih baik daripada *coil* standar maka piranti ini dianggap mampu untuk menghasilkan daya motor yang maksimal seiring dengan sempurnanya pembakaran yang terjadi di ruang bakar.

Perbedaan *coil Standard* dan *coil racing* akan dibagi menjadi 3 bagian, yaitu dilihat dari konstruksi, bahan dan tegangan yang dihasilkan. Dilihat dari konstruksi *coil* sebenarnya hampir tidak ada perbedaan bila hanya dilihat dari bentuk fisiknya, tetapi jika dilihat dari dalam maka akan tampak bahwa kumparan primer dan sekunder pada *coil racing* mempunyai lilitan yang lebih banyak daripada jumlah lilitan pada kumparan primer dan sekunder *coil Standard*.

Jika dilihat dari bahan *coil racing* terbuat dari bahan *silicone high pressure*

yang mampu meredam panas yang tinggi sehingga tidak akan mempengaruhi komponen-komponen di dalam koil. Koil *racing* memang dirancang untuk pemakaian pada motor balap yang memiliki suhu kerja tinggi dimana koil harus mampu meredam panas yang dihasilkan agar sistem pengapian dapat berfungsi dengan normal. Sedangkan pada koil *Standard* bahan yang digunakan terbuat dari silikon biasa dimana koil standar memang diciptakan untuk motor *Standard* dari pabrik yang difungsikan untuk pemakaian harian.

2.2 Landasan Teori

Penelitian ini membahas tentang Analisa perbedaan daya dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor 4 langkah dengan kapasitas 110cc dengan menggunakan koil *aftermarket*. Oleh karena itu, teori yang di bahas dalam penelitian ini yaitu teori-teori yang berkaitan dengan motor bakar dan sistem pengapian.

2.2.1 Pengertian Motor Bakar

Motor bakar adalah motor penggerak mula yang pada prinsipnya adalah sebuah alat yang mengubah energi kimia menjadi energi panas dan diubah ke energi mekanis. Energi panas dengan tekanan yang sangat tinggi, membuat volume di ruang bakar menjadi terekspansi yang mengakibatkan terdorongnya piston. Dorongan piston ini menggerakkan komponen-komponen lain yang menghasilkan energi mekanis.

a. Defenisi Konsumsi Bahan Bakar

(Pasaribu, 2019)Jalius Jama (2008: 28) menyatakan, “Konsumsi bahan bakar adalah angka menunjukkan berapa banyak kilometer yang dapat ditempuh oleh motor dengan 1 liter bensin”. *Pulkrabrek* (2004:65) menyatakan bahwa “Untuk kendaraan transportasi umum konsumsi bahan bakar adalah dalam hal jarak tempuh per unit bahan bakar, seperti *mil per gallon* (mpg). Dalam unit SI adalah umum menggunakan kebalikan dari ini, dengan (L/100km) menjadi suatu unit umum”.

Yesung (2011:3) mengatakan hal yang sama “Pemakaian bahan bakar adalah jumlah bahan bakar yang dikonsumsi persatuan waktu”. Menurut beberapa pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa konsumsi bahan bakar yaitu jarak yang dapat ditempuh oleh mesin dengan 1 liter bahan bakar atau banyaknya jumlah bahan bakar per satuan waktu dan ukuran banyak sedikitnya bahan bakar yang digunakan suatu mesin untuk diubah menjadi panas pembakaran dan dapat dihitung selama proses pembakaran berlangsung. Salah satu cara mengukur pemakaian bahan bakar adalah dengan menghitung banyaknya bahan bakar yang digunakan dalam operasi sebuah engine dalam satuan waktu tertentu.

b. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Bahan Bakar

Menurut beberapa pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa konsumsi bahan bakar yaitu jarak yang dapat ditempuh oleh mesin dengan jumlah bahan bakar per satuan waktu dan ukuran banyak sedikitnya bahan bakar yang digunakan suatu mesin untuk diubah menjadi panas pembakaran dan dapat dihitung selama proses pembakaran berlangsung. Salah satu cara mengukur pemakaian bahan bakar adalah dengan menghitung banyaknya bahan bakar yang digunakan dalam operasi sebuah mesin dalam satuan waktu tertentu.

(Faisal Ismet & Fernandes, n.d.). Menurut Marsudi (2010:57), “Kebutuhan campuran udara dan bensin di dalam motor tergantung pada temperature. Untuk putaran stasioner, beban berat, percepatan tinggi, membutuhkan campuran kaya sedang untuk putaran *engine* normal dan beban ringan maka dibutuhkan campuran miskin”. *Barenschot* (1980:17), “bahwa pemakaian bahan bakar pada motor yang masi dingin adalah lebih tinggi dari pada yang sudah panas.” Dari kutipan diatas, dapat diketahui beberapa faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar pada kendaraan bermotor, diantaranya :

- 1) Perbandingan campuran udara dan bahan bakar
- 2) Putaran *engine*
- 3) Temperatur

- 4) Beban
- 5) Saringan udara

Untuk mengetahui konsumsi bahan bakar (*fuel consumption*) digunakan persamaan berikut :

$$F_c = \frac{V_f \times 3600}{t \times 1000} \quad [\text{L/h}]$$

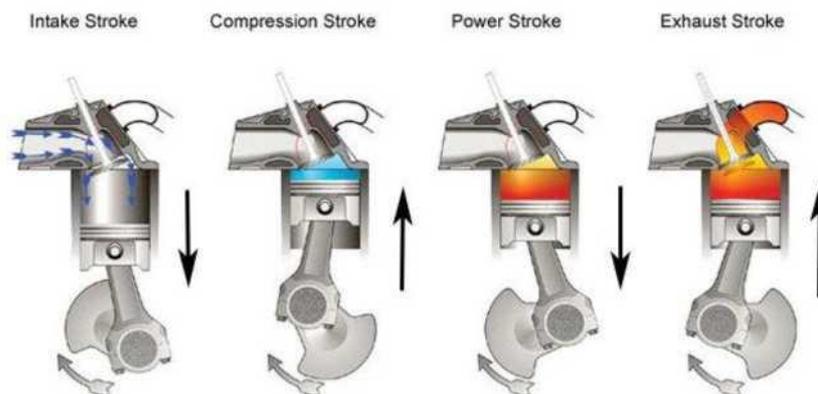
Dimana :

F_c = Fuel Consumption (L/h)

V_f = Volume Konsumsi (mL)

T = Waktu Konsumsi (s)

2.2.2 Prinsip Kerja Mesin 4 Langkah



Gambar 2.2 Prinsip Kerja Mesin 4 Langkah (Yulianto, 2020)

Mesin bensin 4 langkah termasuk sebagai motor bakar. Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin konversi energi yang banyak dipakai sebagai penggerak kendaraan otomotif atau sebagai penggerak peralatan industri. Dengan memanfaatkan energi kalor dari proses pembakaran menjadi energi mekanik. Menurut Arismunandar (2011), prinsip kerja mesin bensin 4 langkah dapat dijelaskan sebagai berikut: (1) Langkah isap (*Intake*), (2) Langkah Kompresi (*Compression*), (3) Langkah Pembakaran (*Combustion*), dan (4) Langkah buang (*Exhaust*)

A. Siklus Otto

Pada siklus otto atau siklus volume konstan proses pembakaran terjadi pada

volume konstan. Adapun langkah dalam siklus otto yaitu gerakan piston dari titik puncak (TMA=titik mati atas) ke posisi bawah (TMB = titik mati bawah) dalam silinder (Arismunandar:2011).

Proses siklus otto sebagai berikut:

a. Proses 0 - 1

Merupakan langkah hisap bahan bakar dimana piston mulai bergerak dari TMA menuju ke TMB dengan posisi katup hisap terbuka dan katup buang tertutup. Akibat dari langkah piston turun ini maka campuran udara bahan bakar akan terhisap, prosesnya terjadi secara isotermis.

b. Proses 1 - 2

Merupakan langkah kompresi dimana piston bergerak ke atas lagi menuju TMA setelah melakukan langkah hisap dengan posisi katup hisap dan katup buang tertutup. Langkah ini akan menaikkan tekanan pada ruang bakar yang berisi campuran udara dan bahan bakar menjadi naik, prosesnya terjadi secara adiabatik.

c. Proses 2 - 3

Merupakan proses pembakaran bahan bakar dimana proses ini terjadi sesaat sebelum akhir dari proses kompresi. Campuran bahan bakar dengan udara yang telah terkompresi mulai terbakar akibat percikan api oleh busi. Akibat proses pembakaran ini maka tekanan dan temperatur di ruang bakar menjadi naik tinggi, prosesnya terjadi secara isovolume/isokhorik.

d. Proses 3 - 4

Merupakan langkah kerja dimana piston akan bergerak menuju titik mati bawah akibat dari tekanan yang ditimbulkan proses pembakaran. Pada langkah ini posisi katup hisap dan katup buang masih dalam kondisi tertutup. Selama proses ekspansi ini tekanan dan temperatur mulai turun, prosesnya terjadi secara adiabatik. Proses 4 - 0 Merupakan langkah buang dimana pada akhir langkah kerja piston,

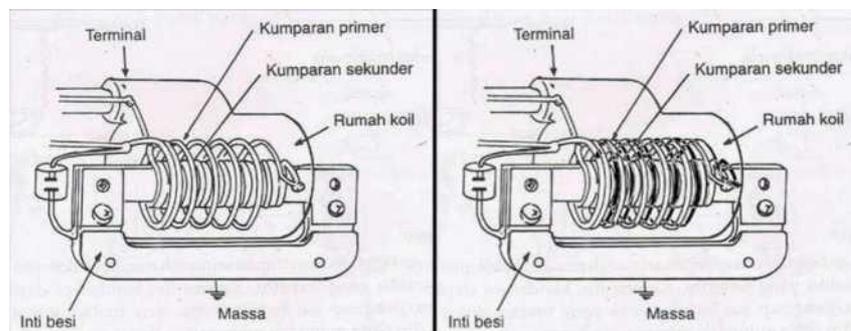
katup buang terbuka dan katup hisap tertutup dan piston bergerak menuju ke TMA membuang gas pembakaran keluar dari silinder, prosesnya terjadi secara *isovolume/isokhorik*.

2.2.3 Sistem Pengapian

Sistem Pengapian Sistem pengapian berfungsi untuk membangkitkan bunga api yang dapat membakar campuran bahan bakar-udara di dalam silinder (Toyota, 1994). Menurut Jama dan Wagino (2008) hal-hal yang diperlukan pada sistem pengapian agar berfungsi optimal, sebagai berikut:

1. Loncatan bunga api yang kuat
2. Saat pengapian yang tepat
3. Kekuatan yang cukup

2.2.4 Koil Pengapian



Gambar 2.3 Perbedaan Koil *Standard* dan Koil *Racing* (Amminur, 2019)

(Agung Setiyo Oetomo, n.d.). Wardan (1998:269) menyatakan : “Koil dari sistem penyalaan adalah merupakan lilitan kawat khusus yang berguna sebagai alat untuk menaikkan tegangan listrik dari baterai menjadi tegangan yang cukup tinggi sehingga mampu meloncat pada celah busi dan menimbulkan bunga api yang akhirnya dapat membakar campuran bahan bakar dengan udara yang ada di dalam silinder dan akhirnya motor dapat menghasilkan tenaga.” Senada dengan pernyataan tersebut Beni (2005:12) juga mengatakan, “Koil berfungsi untuk menaikkan tegangan yang diterima dari sumber tegangan (alternator) menjadi tegangan tinggi yang diperlukan untuk pengapian”.

Koil pengapian merubah sumber tegangan rendah dari baterai 12 Volt menjadi tegangan tinggi ribuan volt yang diperlukan untuk menghasilkan loncatan bunga api yang kuat pada celah busi dalam sistem pengapian (Jama & Wagino : 2008). Jadi koil pengapian hanya dapat merubah tegangan dari baterai 12 Volt menjadi tegangan tinggi 10000 Volt, prinsipnya sama seperti transformator. Transformator itu sendiri ialah alat untuk merubah tegangan dalam nilai lebih tinggi "*step up*" atau rendah "*step down*" pada arus listrik bolak balik atau arus putar (Kokelaar : 1978).

Cara kerja koil pada prinsipnya adalah sebuah transformator yang mempunyai dua gulungan yaitu gulungan primer dan sekunder. (Raudi Syukur, 1999 : 47). Pada saat kunci kontak disambungkan maka arus dari baterai akan mengalir ke koil dan seterusnya ke pemutus arus. Pada saat lilitan primer dilewati arus dari baterai ini, maka akan timbul medan magnet. Semakin lama dan kuat arus mengalir maka semakin besar pula medan magnet yang timbul di dalam lilitan primer ini. Pada saat kontak atau pemutus arus membuka maka arus dari baterai tidak bisa lagi mengalir karena tidak mendapatkan massa. Pada saat arus terputus ini maka medan magnet akan koleps dan memotong lilitan sekunder, sehingga tegangan listrik yang tinggi akan dihasilkan pada lilitan sekunder ini akibat induksi dan tegangan listrik ini yang di alirkan ke busi melalui kabel HD (Kabel Tegangan Tinggi).

a. Koil *Standard*



Gambar 2.4 Koil *Standard* Beat esp (Yulianto,2020)

(Cakra Mukti & Sugeng, n.d.)Koil *Standard* merupakan koil original bawaan dari produsen motor. Koil ini mentransformasikan tegangan baterai 12 Volt menjadi tegangan tinggi lebih 5000 Volt (Tjatur:2013). Koil pengapian ini digunakan untuk pengapian tegangan tinggi pada sepeda motor. Guna mengurangi gangguan dari luar konstruksi koil, maka koil tersebut dibungkus dengan plastik yang dicairkan dan dilengketkan dengan bentuk konstruksi standar. Pada sistem pengapian, Koil berfungsi untuk mengubah listrik tegangan rendah dari generator menjadi listrik tegangan tinggi yang mencapai 10.000-20.000 volt atau lebih yang kemudian dialirkan ke busi untuk mendapatkan loncatan bunga api listrik pada elektroda busi. Spesifikasi dari kumparan primer 0,3-0,5 \square (positif dan negatif) dan kumpran sekunder 6-8 kQ (positif ke *cop* busi).

b. Koil *Aftermarket*



Gambar 2.5 Koil *Aftermarket* (Yulianto,2020)

Menurut Jama & Wagino (2008b) koil tersebut menaikkan tegangan tinggi mencapai lebih 10 KV. Menurut Oetomo dkk (2014) perbedaan antara koil Standard

dan koil aftermarket yaitu kumparan primer dan sekunder pada koil aftermarket lebih banyak daripada koil standard. Hal ini yang menyebabkan tegangan yang dihasilkan koil aftermarket lebih besar dibandingkan koil standard. Hasil pengukuran koil Aftermarket RM 80 kumparan primer memiliki kumparan primer sebanyak 86 lilitan dengan diameter 0,08 mm. Sedangkan kumparan sekunder sebanyak 8000 lilitan dengan diameter kawat tembaga 0,08 mm. Tahanan kumparan primer 0,1 Q dan tahanan kumparan sekunder 8,73 KQ. Output tegangan tertinggi pada putaran mesin 1500 RPM mencapai 20 KV.

Fungsi koil pada sistem pengapian kendaraan sangat sederhana, yaitu menaikkan tegangan listrik dari aki yang cuma 12 volt, menjadi ribuan volt. Arus listrik yang besar ini disalurkan ke busi, sehingga busi mampu meletikkan pijaran bunga api. Koil *racing* adalah koil yang mampu menghasilkan tegangan listrik jauh lebih besar ketimbang koil *Standard*. Koil *Standard* rata-rata menghasilkan tegangan antara 12 ribu hingga 15 ribu volt, maka koil racing bisa menghasilkan tegangan antara 60 ribu hingga 90 ribu volt. Wardoyo (2005). Spesifikasi dari tahanan kumparan primer 0,9 Q (positif dan negatif), dan tahanan kumparan sekunder 11,56 kQ (positif ke cap busi).

Tentu saja, dengan tegangan listrik yang lebih besar itu, maka busi dapat menghasilkan pijaran api yang juga lebih besar. Hasilnya adalah pembakaran yang lebih sempurna. Harus diingat adalah, tegangan besar bukan satu- satunya faktor penentu kualitas koil. Koil yang baik adalah koil yang mampu menghasilkan tegangan listrik relatif besar dan stabil pada hampir seluruh putaran mesin. Karena itu setelah menghasilkan tegangan maksimal pada putaran mesin tertentu, kurva tidak boleh menukik terlalu tajam. Kurva yang menukik terlalu banyak, menunjukkan kinerja yang buruk pada putaran (RPM) tinggi. Padahal pada RPM tinggi justru dibutuhkan pembakaran yang baik. Koil racing ini sedikit berbeda dengan koil standart dimana koil ini sengaja diciptakan untuk menghasilkan tegangan yang tinggi guna menyempurnakan proses pembakaran yang terjadi pada ruang bakar. Pada dasarnya koil racing dikonstruksikan hampir sama dengan koil standar, tetapi koil ini memiliki bahan yang berbeda hal ini dapat dilihat pada inti besi dan plastik pembungkus rangkaian yang jelas berbeda. Dalam koil racing tidak

mampu mengurangi panas yang diakibatkan dari tegangan listrik ke udara luar. Koil yang sedemikian itu tidak dapat dibuat dengan ukuran yang lebih besar untuk memberikan permukaan radiasi lebih. Meskipun demikian, sebagai jawaban atas masalah itu penghambat penyekat primer dikurangi lewat penggunaan kumparan tembaga yang lebih besar. Dengan demikian pembatasan koil puncak bentuk aliran total rangkaian resistor tidak mengalami perubahan, tahanan seri tersebut mengurangi beban panas pada koil pengapian karena aliran panas dibangkitkan

2.2.5 Parameter Unjuk Kerja Mesin Menggunakan Dynamometer

Dynamometer adalah alat untuk menghitung torsi dan daya maksimal pada mesin dengan putaran mesin (*rpm*) tertentu, berdasarkan prinsip kerjanya, *dynamometer* dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu *brake based dynamometer* dan *inertia dynamometer*, yang membedakan antara keduanya adalah pada media yang digunakan untuk mengkalibrasi putaran *roller dynamometer* dengan putaran mesin, yang nantinya dikalkulasi kedalam *Software*, pada *Inertia Dynamometer*, gaya inersia dari *roller* menjadi acuan dalam kalibrasi.

Pada pengujian unjuk kerja mesin sepeda motor menggunakan jenis *ChaSSiS dynamometer*, *ChaSSiS dynamometer* yang digunakan adalah *DynoJet 250i*. Dalam unjuk kerja mesin terdapat beberapa parameter utama yang perlu diperhatikan, parameter tersebut merupakan pengaruh dari beberapa kondisi, parameter unjuk kerja meliputi :

a. Torsi (*Torque*) ft.lb,

Torsi adalah perkalian antara gaya tangensial dengan jarak lengan berputar. Torsi maksimum biasanya digunakan saat kendaraan mau bergerak dan sedang membawa beban berat, biasa disebut akselerasi/tarikan awal.

b. Daya (*Power*) hp,

Daya efektif didefinisikan sebagai kerja dan sama dengan perkalian antara kecepatan putar (*rpm*) dengan torsi (Rizal : 2013). Definisi ilmiah dari *horsepower* adalah jumlah energi yang dibutuhkan untuk mengangkat benda seberat 550 lbs setinggi 1 feet dalam waktu 1 detik, dari defisi ini kita bisa lihat bahwa komponen *horsepower* meliputi tenaga, jarak dan waktu. Untuk mencari Daya / *Horse Power*

digunakan persamaan berikut :

$$Hp : (RPM * T) / 5.252$$

Dimana :

Hp : Horse Power

Rpm : Putaran Mesin

T : Torsi (ft.lbs)

c. Air Fuel Ratio (AFR)

Air Fuel Ratio merupakan faktor yang mempengaruhi kesempurnaan proses pembakaran didalam ruang bakar. Merupakan komposisi campuran bensin dan udara. Nilai *AFR* yang ideal adalah 14,7 artinya campuran terdiri dari 1 bagian bensin dan 14,7 bagian udara biasa (Campuran *Stoichiometry*).

2.3 Alat dan Bahan

A. Alat

Penelitian ini membutuhkan beberapa alat penunjang yang digunakan untuk mengolah dan menganalisis data:

1. Laptop

Laptop digunakan untuk menampilkan data saat pengujian *Dynotest*.



Gambar 2.6 Laptop (liputan6.com)

2. Dynamometer

Dynamometer digunakan sebagai alat bantu untuk meneliti koil yang akan diteliti.



Gambar 2.7 *Dynamometer* (otomotifnet.gridoto.com)

3. Motor Beat Esp 110cc

Kendaraan yang akan dipakai sebagai alat bantu uji pada penelitian kali ini merupakan sepeda motor berjenis *Automatic Transmission* dari produk Honda tipe Beat Esp 110cc tahun 2017.



Gambar 2.8 Beat Esp 110cc

4. Gelas Ukur

Gelas Ukur alat bantu saat mengukur jumlah bahan bakar saat pengujian.



B. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Koil Standar
2. Koil KTC Racing

Gambar 2.9 Gelas Ukur (liputan6.com)

3. Bahan Bakar Pertalite