

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Adito (2011) melakukan penelitian studi eksperimental pengaruh pemakaian CDI standar dan *racing* serta busi standar dan *racing* terhadap kinerja motor Yamaha Mio 4 langkah 110 cc. Hasil penelitian pengaruh variasi koil *racing* dengan CDI *racing* dan busi standar terhadap nilai torsi dan daya adalah (\dot{m}_f) paling rendah pada putaran 5000 RPM, (SFC) penghematan bahan bakar pada putaran 5000 RPM sedangkan pada putaran 10000 RPM konsumsi bahan bakarnya paling tinggi yang mengakibatkan pemborosan bahan bakar.

Muliyadi (2012) melakukan penelitian studi eksperimental pengaruh variasi bentuk permukaan piston dan variasi rasio kompresi terhadap kinerja motor bakar 4 langkah 110 cc berbahan bakar campuran premium-ethanol. Hasil penelitian menunjukkan daya yang di dapat mengalami kenaikan hingga 4,48% E25, torsi naik 11,35%, (\dot{m}_f) lebih rendah 32,25% putaran 7000 RPM (SFC) lebih rendah 37,7% terhadap kondisi standar. Hasil pengujian daya mengalami peningkatan 12,4% untuk E0, torsi naik 4,93%. Hasil pengujian lebih rendah 39,88% untuk E0, (SFC) 47,77%.

Margono (2003) melakukan penelitian tentang pengaruh pemakaian campuran bahan bakar premium-ethanol terhadap unjuk kerja motor empat langkah. Hasil penelitian menunjukkan pada campuran E10% terjadi kenaikan yang signifikan sebesar : torsi lebih besar 7,6%, daya lebih besar 7,8%, tekanan efektif rata-rata lebih besar 7,87% konsumsi bahan bakar spesifik lebih kecil 14,2% dan efisiensi termal lebih besar 7,1% bila dibandingkan penggunaan premium murni.

Muklisanto (2003) melakukan penelitian pengaruh variasi komposisi premium dan ethanol pada variasi rasio mainjet terhadap unjuk kerja mesin 4 langkah 110 cc. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil sebagai berikut, pada

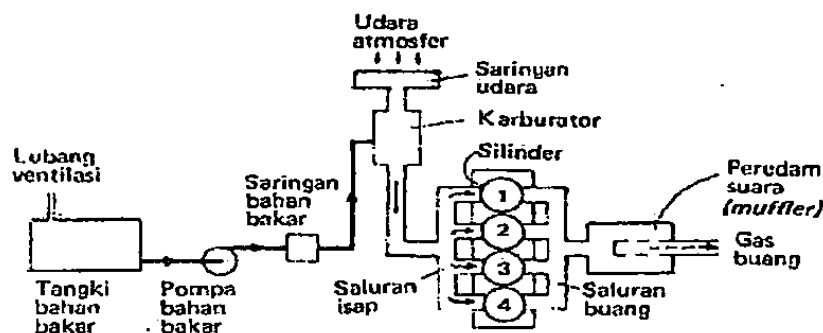
ini di peroleh torsi tertinggi oleh campuran premium 00% dan ethanol 10%

sebesar 7,1 Nm pada putaran mesin 5000 RPM dan daya tertinggi oleh campuran premium 90% dan ethanol 10% sebesar 3,717 Kw pada putaran 5000 RPM.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Sistem Bahan Bakar

Motor premium merupakan jenis dari motor bakar, motor premium kebanyakan dipakai sebagai kendaraan bermotor yang berdaya kecil seperti mobil dan sepeda motor. Pada motor premium selalu diharapkan bahan bakar dan udara itu sudah tercampur dengan baik sebelum dinyalakan oleh busi. Pada motor bakar sering memakai sistem bahan bakar menggunakan karburator, seperti terlihat pada gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2.1 Skema sistem penyaluran bahan bakar

(Sumber : Arismunandar, 1988)

Dari gambar di atas terlihat urutan penyaluran bahan bakar dari tangki bahan bakar menuju pompa bahan bakar menyalurkan bahan bakar dari tangki ke karburator untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar di dalam karburator. Pompa bahan bakar digunakan apabila letak karburator lebih tinggi di bandingkan letak tangki bahan bakar. Fungsi saringan adalah untuk nemyaring kotoran bahan bakar dan udara sebelum masuk ke karburator. Pencampuran bahan bakar dan udara terjadi di karburator. Penyempurnaan pencampuran bahan bakar udara tersebut terjadi baik di dalam saluran isap maupun di dalam silinder sebelum campuran itu terbakar. Campuran haruslah homogen serta perbandingannya sama untuk setiap

... dan ...

diperlukan dalam keadaan tanpa beban dan beban penuh sedangkan campuran yang miskin (*poor fuel*) diperlukan untuk operasi normal.

2.2.2 Bahan Bakar

Bahan bakar (*fuel*) adalah semua bahan bakar /sesuatu yang dapat terbakar, seperti : daun, kayu, plastik, minyak tanah, batu bara, premium, dan sebagainya. Untuk melakukan pembakaran diperlukan beberapa unsur, yaitu :

- a. Bahan bakar
- b. Udara
- c. Suhu untuk memulai pembakaran

Karakteristik paling utama yang diperlukan dalam bahan bakar premium adalah sifat pembakarannya. Dalam pembakaran normal, campuran uap premium dan udara harus terbakar seluruhnya secara teratur dalam suatu *front* nyala yang menjalar dengan rata dari busi pada mesin. Sifat pembakaran premium biasanya diukur dengan angka oktana.

➤ Premium

Premium adalah bahan bakar fosil yang umum digunakan sebagai bahan bakar untuk kendaraan bermotor. Bahan bakar ini sering disebut juga dengan *gasoline* atau *petrol*. Dari sisi lingkungan dan kesehatan, premium masih memiliki kandungan logam berat timbal yang berbahaya bagi kesehatan. Dari sisi teknologi, penggunaan premium dalam mesin berkompresi tinggi akan menyebabkan mesin mengalami *knocking* atau 'ngelitik'. Sebab premium di dalam mesin kendaraan akan terbakar dan meledak tidak sesuai dengan gerakan piston. Premium sendiri memiliki *Research Octane Number (RON)* sebesar 88, seperti terlihat pada tabel

Tabel. 2.1 Spesifikasi premium

No	Sifat	MIN	MAX
1	Angka oktan ariset RON	88	-
2	Kandungan timbal (Pb) (gr/lt)	-	0,30
3	Distilasi		
	10% vol penguapan (°C)	-	74
	50% vol penguapan (°C)	88	125
	90% vol penguapan (°C)		180
	Titik didih akhir (°C)	-	205
	Residu (% Vol)		2.0
4	Tekanan uap (kpa)	-	62
5	Getah purawa (mg/100ml)	-	5
6	Periode induksi (menit)	360	-
7	Sulfur mercaptan (% massa)	-	0,002
8	Korosi bilah tembaga (menit)	Kelas 1	
9	Uji dokter	Negatif	
10	Warna	Kuning	2

(sumber : www.pertamina.com).

2.2.3. Bahan Bakar Alternatif

Bahan bakar alternatif umumnya menghasilkan lebih sedikit emisi kendaraan yang berkontribusi terhadap kabut asap, polusi udara dan pemanasan global, sebagian besar bahan bakar alternative tidak diturunkan dari bahan bakar fosil yang merupakan sumber daya terbatas karena bahan bakar alternatif dapat membantu negara memenuhi kebutuhan energi secara lebih mandiri.

➤ Ethanol

Ethanol, disebut juga etil alkohol, alkohol murni, alkohol absolut, atau alkohol saja, adalah sejenis cairan yang mudah menguap, mudah terbakar, tak berwarna, dan merupakan alkohol yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Ethanol termasuk ke dalam alkohol rantai tunggal dengan rumus

kimia C_2H_5OH dan rumus empiris C_2H_6O yang merupakan isomer konstitusional dari dimetil eter. Ethanol sering disingkat menjadi EtOH, dengan "Et" merupakan singkatan dari gugus etil (C_2H_5). Ethanol absolute memiliki angka oktan (ON) 117. Angka oktan pada bahan bakar mesin menunjukkan kemampuannya menghindari terbakarnya campuran udara-bahan bakar sebelum waktunya (*self-ignition*). Ethanol memiliki nilai kalor yang rendah dan sifatnya lebih susah menguap dari pada premium.

➤ Angka Oktan

Angka *oktan* pada premium adalah suatu bilangan yang menunjukkan sifat anti ketukan/berdetonasi. Dengan kata lain, makin tinggi angka *oktan* semakin berkurang kemungkinan untuk terjadi detonasi (*knocking*). Dengan berkurangnya intensitas untuk berdetonasi, maka campuran bahan bakar dan udara yang dikompresikan oleh torak menjadi lebih baik sehingga tenaga motor akan lebih besar dan pemakaian bahan bakar menjadi lebih hemat.

Besar angka *oktan* bahan bakar tergantung pada presentase *iso-oktan* (C_8H_{18}) dan *normal heptana* (C_7H_{16}) yang terkandung di dalamnya. Premium yang cenderung ke arah sifat *heptana normal* disebut bernilai *oktan* rendah (angka *oktan* rendah) karena mudah berdetonasi, sebaliknya bahan bakar yang lebih cenderung ke arah sifat *iso-oktan* (lebih sukar berdetonasi) dikatakan bernilai *oktan* tinggi (angka *oktan* tinggi). Misalnya, suatu premium dengan angka *oktan* 90 akan lebih sukar berdetonasi dari pada dengan premium ber*oktan* 70. Jadi kecenderungan premium untuk berdetonasi di nilai dari angka *oktan*nya *Iso-oktan* murni diberi *indeks* 100, sedangkan *heptana* normal murni diberi *indeks* 0. Dengan demikian, suatu premium dengan angka *oktan* 90 berarti bahwa premium tersebut mempunyai kecenderungan berdetonasi sama dengan campuran yang terdiri atas 90% volume *iso-oktan* dan 10% volume *heptana* normal, seperti terlihat pada tabel 2.2 angka *oktan* untuk bahan bakar di bawah ini

Tabel 2.2 Angka *oktan* untuk bahan bakar

Jenis bahan bakar	Angka oktan
premium	88
Pertamax	92
Pertamax plus	95
Bensol	100
Ethanol	117

(sumber : www.pertamina.com)

2.3 Sistem pengapian

Dalam sebuah mesin terutama kendaraan bermotor ber-BBM, sistem pengapian mutlak adanya agar mesin dapat menghasilkan tenaga untuk berjalan, jika tidak ada pengapian, otomatis mesin tidak akan menyala. Sistem pengapian ini dibuat untuk melakukan proses pembakaran BBM di dalam ruang bakar mesin yang kemudian akan dirubah menjadi sebuah tenaga atau daya dorong mesin untuk menjalankan kendaraan tersebut. Komponen umum yang terkait dengan sistem pengapian kendaraan adalah seperti: baterai, kunci kontak, kabel busi, busi (*spark plug*), koil, platina dan CDI. Sistem pengapian pada kendaraan itu ada 2 jenis berdasarkan komponen pengatur dan pemicu pengapiannya, yaitu :

2.3.1. Pengapian Sistem Platina (Konvensional)

Pengapian jenis ini adalah yang pertama kali diterapkan dalam kendaraan bermotor yang ada. Komponen platina ini berfungsi untuk mengatur dan memicu terjadinya pengapian yang kemudian akan tersalurkan ke koil agar busi mampu memercikan api untuk membakar BBM dengan sempurna sesuai putaran mesin. Saat platina bekerja, arus akan mengalir dan menuju kumparan primer koil, sehingga menciptakan arus listrik dari medan magnet di sekitar kumparan sekunder. Begitu pula bila platina tidak bekerja, arus listrik secara otomatis akan terputus. Piranti platina memiliki kelemahan utama pada titik kontak atau *contact point*. Ini karena pemutus arus mekanis yang akan aus, bergantung lamanya

point (*contact point*) yang berfungsi sebagai penyulut (*trigger*) koil, sehingga mesin dapat menyala dengan baik dengan tenaga yang maksimal. Fungsi sistem pengapian pada kendaraan adalah menyediakan percikan bunga api listrik pada busi untuk membakar campuran udara dan bahan bakar di dalam ruang bakar pada akhir langkah kompresi.

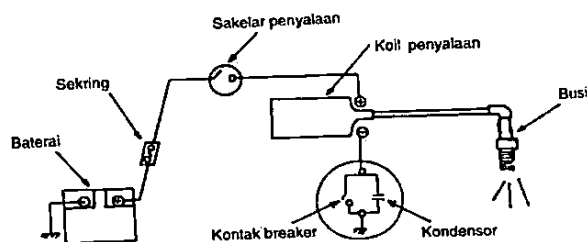
2.3.2 Pengapian Sistem CDI (*Capacitor Discharge Ignition*)

Pengapian dengan sistem ini lebih ke arah pengapian yang diatur secara elektrik oleh satu komponen yang dinamakan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*). komponen CDI secara umum adalah sebuah alat yang mampu mengatur dan menghasilkan energi listrik yang sangat baik di seluruh rentang putaran mesin (RPM), mulai dari putaran rendah pada saat *start* sampai sangat tinggi pada saat kendaraan dipacu sangat kencang. Jadi kurang lebih CDI ini mempunyai tugas yang sama halnya seperti platina, tetapi CDI bekerja dengan modul komponen elektrik yang menjadikannya lebih tahan lama dari platina, karena tidak akan mengalami keausan. “Kalau pada sistem pengapian konvensional mengalami gangguan biasanya bisa di stel dari platina secara manual sedangkan pada pengapian yang menggunakan CDI hanya bisa dilakukan pengecekan kondisi saja.

2.4. Komponen Sistem Pengapian

2.4.1. Baterai

Sistem pengapian baterai dapat dilihat pada gambar 2.2 di bawah ini :



Gambar 2.2 Rangkaian sistem pengapian dengan baterai

(Sumber : Daryanto, 2008)

Sistem pengapian baterai adalah loncatan bunga api pada elektroda busi menggunakan arus listrik dan baterai (sistem arus DC). Sistem pengapian baterai mempunyai ciri-ciri :

1. Platina terletak di luar rotor/magnet.
2. Menggunakan koil DC.
3. Menggunakan kiprok plat ganda.
4. Sinar lampu kepala tidak dipengaruhi oleh putaran mesin.

Kutub negatif baterai dihubungkan ke masa sedangkan kutub positif baterai dihubungkan ke kunci kontak dari kunci kontak kemudian ke koil, antara baterai dan kunci kontak diberi sekering. Arus listrik mengalir dari kutub positif baterai ke kumparan primer koil, dari kumparan primer koil kemudian ke kondensator dan platina. Jika platina dalam keadaan tertutup maka arus listrik ke masa. Jika platina dalam keadaan membuka arus listrik akan berhenti dan di dalam kumparan sekunder akan diinduksikan arus listrik tegangan tinggi yang diteruskan ke busi sehingga pada busi timbul loncatan api.

2.4.2 Generator

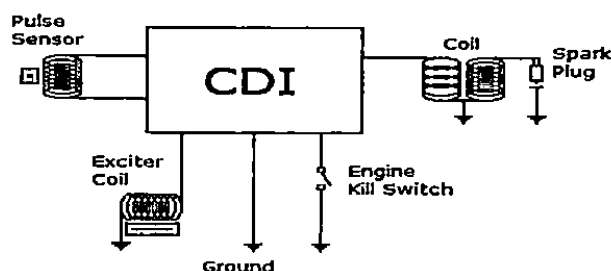
Sebuah generator terdiri dari dua bagian yaitu rotor yang berupa magnet dan beberapa kumparan. Generator ini bekerja berdasarkan prinsip bahwa pada saat terdapat garis gaya magnet yang terputus oleh lilitan kawat, maka pada lilitan kawat tersebut akan timbul gaya gerak listrik induksi. Arus listrik yang dihasilkan merupakan arus bolak balik atau AC (*Alternating current*). Arus tersebut yang akan menyuplai sebagian besar arus saat motor berjalan.

2.4.3 Pemutus Arus

Pemutus arus ada dua macam yaitu dengan memakai platina atau menggunakan CDI. Pada penggunaan platina memakai system seperti pada sakelar. Platina berfungsi sebagai pemutus arus yang mengalir ke kumparan primer pada koil pengapian. Dengan bekerjanya platina ini maka medan magnet pada koil selalu berubah-ubah yang mengakibatkan timbulnya tegangan sekitar 10000 volt pada kumparan sekunder. Bekerjanya platina ini diatur oleh poros sehingga

waktu atau saat penyalaan dari gas bahan bakar dalam silinder dapat diatur menurut ketentuan yang telah ditetapkan. Platina akan menimbulkan bunga api ketika akan terbuka. Untuk menghindari hal tersebut digunakanlah *kondensor* sebagai pengaman atau peredam.

Selain penggunaan platina juga ada system yang mampu bekerja untuk memutus arus kekumpanan primer koil pengapian tanpa adanya percikan api, yaitu system CDI. Pemutusan arus yang dilakukan oleh unit CDI adalah dengan cara menahan arus dalam *kondensor* saat SCR mati dan mengalirkannya kekumpanan koil saat hidup. Berikut ini adalah gambar CDI pemutus arus, sekema CDI dapat terlihat pada gambar 2.3 di berikut ini



Gambar 2.3 CDI pemutus arus

(Sumber : reiza-aneka.blogspot.com)

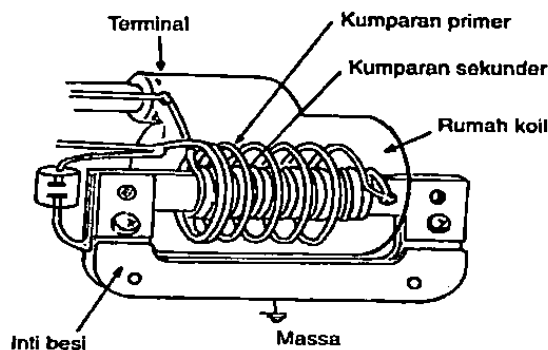
2.4.4 Kondensor

Menurut sifatnya, kondensor dapat menahan sejumlah muatan listrik menurut kapasitas dan dalam waktu tertentu. Oleh sebab itu kondensor dapat digunakan sebagai peredam atau penghisap arus listrik ekstra yang timbul akibat adanya tegangan induksi dari kumpanan primer yang dapat menimbulkan bunga api listrik pada platina. Kondensor ini biasanya dibuat dari kertas isolasi dan kertas perak.

Pada system CDI kondensor berada pada unit CDI yang telah dikemas dalam cetakan plastic. Dalam unit CDI ini kondensor berfungsi untuk menahan arus pada saat SCR kemudian mengalirkan kekumpanan primer koil pengapian saat SCR hidup. Dalam system CDI tidak akan terjadi loncatan bunga api listrik seperti pada penggunaan platina sehingga kerja yang dilakukan lebih efektif

2.4.5 Koil Pengapian (*ignition coil*)

Cara kerja koil pengapian adalah sebagai pembangkit tegangan baterai 12 volt menjadi tegangan tinggi di atas 10000 volt yang diperlukan untuk pengapian. *Primary* dan *secondary coil* diletakkan saling berdekatan. Saat arus diberikan secara *intermittent ke primary coil*, terciptalah saling induktansi. Mekanisme ini dimanfaatkan untuk membangkitkan tegangan tinggi pada *secondary coil*. Koil pengapian dapat membangkitkan tegangan tinggi yang berbeda-beda sesuai dengan jumlah dan ukuran gulungan koil. Tegangan tinggi pada pengapian CDI adalah pada saat arus dari kapasitor dengan cepat mengalir ke kumparan primer. Koil pengapian berfungsi untuk membentuk arus tegangan tinggi untuk disalurkan pada busi, selanjutnya kembali lagi melalui *ground/massa*. Di dalam bagian tegangan koil pengapian itu ada inti besi, di sini inti besi dililitkan oleh gulungan kawat halus yang ter-isolasi. Kumparan kawat tersebut panjangnya kurang lebih 20000 lilitan dengan diameter 0,05-0,08 mm. Salah satu ujung lilitan digunakan terminal tegangan tinggi yang dihubungkan dengan komponen busi, sedangkan ujung yang lain disambungkan dengan kumparan primer. Jadi gulungan kawat itu disamakan kumparan yang kedua atau kumparan sekunder, seperti terlihat pada gambar 2.4 di bawah ini :

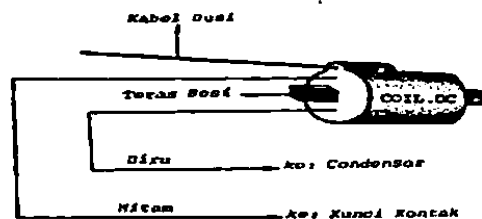


Gambar 2.4 Koil

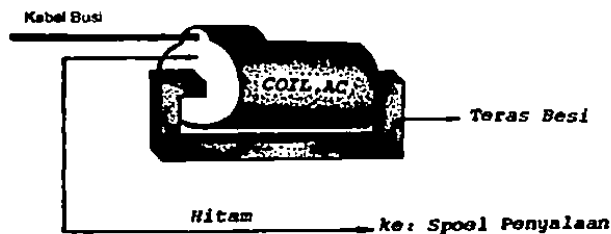
(Sumber : Daryanto,2008)

Gambar 2.4 memperlihatkan bagian luar kumparan sekunder diisolasi dengan gulungan kawat dengan jumlah lilitannya sebanyak 200 lilitan dengan diameter 0,6 – 0,8 mm yang disebut kumparan primer. Karena perbedaan jumlah gulungan

pada kumparan primer dan sekunder, maka pada kumparan sekunder akan timbul tegangan ± 10000 volt. Arus dengan tegangan tinggi ini timbul akibat terputus-putusnya aliran arus pada kumparan primer yang mengakibatkan hilang timbulnya medan magnet secara tiba-tiba. Hal ini mengakibatkan terinduksinya arus listrik tegangan tinggi pada kumparan sekunder. Bukan saja pada kumparan sekunder yang terbentuk arus tegangan tinggi, akan tetapi pada kumparan primer juga muncul tegangan sekitar 300-400 volt yang disebabkan oleh adanya induksi sendiri. Koil untuk sistem pengapian baterai adalah koil DC sedangkan koil yang digunakan untuk pengapian magnet adalah koil AC, seperti terlihat pada gambar 2.5.a dan 2.5.b di bawah ini :



Gambar 2.5.a Koil DC
(Sumber : Buentarto, 2001)



Gambar 2.5.b Koil AC
(Sumber : Buentarto, 2001)

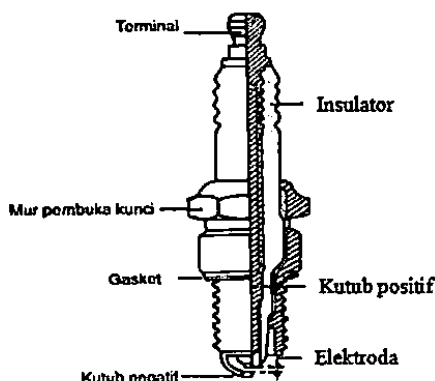
2.4.6 CDI (*Capacitor Discharge Ignition*)

Cara kerja CDI adalah mengatur waktu meletiknya api di busi yang akan membakar bahan bakar yang telah dipadatkan oleh piston. Kerja CDI didukung oleh pulser sebagai sensor posisi piston, dimana sinyal dari pulser akan memberikan arus pada SCR yang akan membuka sehingga arus yang ada dalam

capasitor di dalam CDI dilepaskan. Selain pulser, kerja CDI juga didukung oleh aki (pada CDI DC) atau spul (CDI AC) dimana sebagai sumber arus yang kemudian diolah oleh CDI. Tentunya CDI didukung oleh koil sebagai pelipat tegangan yang dikirim ke busi.

2.4.7 Busi

Busi merupakan salah satu komponen sistem pengapian yang dapat meloncatkan bunga api untuk membakar campuran udara dan bahan bakar di akhir langkah kompresi. Busi mempunyai dua elektroda, yakni elektroda tengah dihubungkan ke terminal busi, dan elektroda samping yang dihubungkan dengan massa, gambar 2.6 di bawah ini merupakan gambar konstruksi busi :



Gambar 2.6 Konstruksi Busi

(Sumber : Daryanto, 2008)

2.4.8 Pengaruh Pengapian

Sistem pengapian *CDI* adalah penyempurnaan dari sistem pengapian magnet konvensional (sistem pengapian dengan kontak platina) yang mempunyai kelemahan-kelemahan sehingga akan mengurangi efisiensi kerja mesin. Sebelumnya sistem pengapian pada sepeda motor menggunakan sistem pengapian konvensional.

Dalam hal ini sumber arus yang dipakai ada dua macam, yaitu dari baterai dan pada generator. Perbedaan yang mendasar dari sistem pengapian baterai menggunakan baterai (aki) sebagai sumber tegangan sedangkan untuk sistem

pengapian magnet menggunakan arus listrik AC (*alternative current*) yang berasal dari alternator.

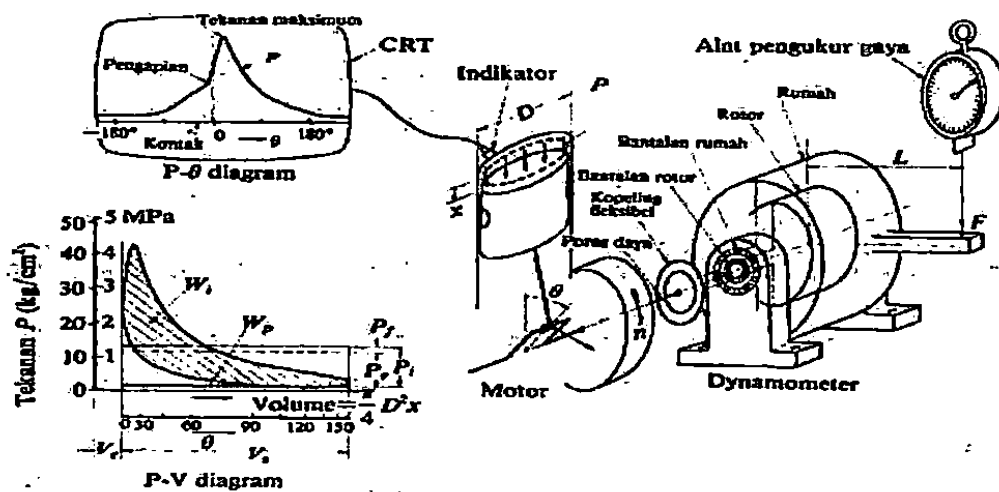
Sekarang ini sistem pengapian magnet konvensional sudah jarang digunakan. Sistem tersebut sudah tergantikan oleh banyaknya sistem pengapian *CDI* pada sepeda motor. Sistem *CDI* mempunyai banyak keunggulan dimana tidak dibutuhkan penyetelan berkala seperti pada sistem pengapian dengan platina.

Dalam sistem *CDI* busi juga tidak mudah kotor karena tegangan yang dihasilkan oleh kumparan sekunder koil pengapian lebih stabil dan sirkuit yang ada di dalam unit *CDI* lebih tahan air dan kejutan karena dibungkus dalam cetakan plastik. Pada sistem ini bunga api yang dihasilkan oleh busi sangat besar dan relatif lebih stabil, baik dalam putaran tinggi maupun putaran rendah. Hal ini berbeda dengan sistem pengapian magnet dimana saat putaran tinggi api yang dihasilkan akan cenderung menurun sehingga mesin tidak dapat bekerja secara optimal. Kelebihan inilah yang membuat sistem pengapian *CDI* yang digunakan sampai saat ini.

Sistem pengapian *CDI* pada sepeda motor sangat penting, dimana sistem tersebut berfungsi sebagai pembangkit atau penghasil tegangan tinggi untuk kemudian disalurkan ke busi. Bila sistem pengapian mengalami gangguan atau kerusakan, maka tenaga yang dihasilkan oleh mesin tidak akan maksimal.

2.4.9 Daya Mesin

Pada motor bakar, daya yang berguna adalah daya poros. Daya poros ditimbulkan oleh bahan bakar yang dibakar dalam silinder dan selanjutnya menggerakkan semua mekanisme. Unjuk kerja motor bakar pertama-tama tergantung dari daya yang ditimbulkan (Soenarto & Furuhamu, 1995), seperti terlihat pada (Gambar 2.7) berikut ini :



Gambar 2.7. Alat Tes Prestasi Motor Bakar

(Sumber : Soenarta & Furuhama, 1995)

Gambar (2.7.) tersebut menunjukkan peralatan yang dipergunakan untuk mengukur nilai yang berhubungan dengan keluaran motor pembakaran yang seimbang dengan hambatan atau beban pada kecepatan putaran konstan (n). Jika n berubah, maka motor pembakaran menghasilkan daya untuk mempercepat atau memperlambat bagian yang berputar. Motor pembakaran ini dihubungkan dengan dinamometer dengan maksud mendapatkan keluaran dari motor pembakaran dengan cara menghubungkan poros motor yang akan mengaduk air yang ada di dalamnya. Hambatan ini akan menimbulkan torsi (T), sehingga nilai daya (P) dapat ditentukan sebagai berikut :

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{6000} (KW) \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

- P = Daya (W)
- n = Putaran mesin (rpm)
- T = Torsi (N.m)

Torak yang didorong oleh gas membuat usaha, baik tekanan maupun suhunya

dan temperatur gas berakumulasi. Energi panas diubah menjadi usaha mekanis

Konsumsi energi panas ditunjukkan langsung oleh turunnya suhu. Kalau toraknya tidak mendapatkan hambatan dan tidak menghasilkan usaha gas tidak akan berubah meskipun tekanannya turun.

2.5 Perhitungan Torsi, Daya dan Konsumsi Bahan Bakar

Torsi adalah indikator baik dari ketersediaan mesin untuk kerja. Torsi didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada jarak momen dan apabila dihubungkan dengan kerja dapat ditunjukkan dengan (Heywood, 1988):

$$T = F \cdot L \dots\dots\dots(2.1)$$

$$T1 \text{ (Torsi water break dynamometer)} = F \cdot L \text{ (N.m)}$$

$$T2 \text{ (Torsi motor)} = T1 : \text{rasio gigi (N.m)}$$

Dengan: T : torsi (N.m)

F : gaya yang terukur pada *dynamometer* (kgf)

L : x = panjang lengan pada *dynamometer* (0,21m)

Rasio gigi = 3,115

Daya adalah besar usaha yang dihasilkan oleh mesin tiap satuan waktu, didefinisikan sebagai laju kerja mesin, ditunjukkan dengan persamaan (Heywood,1988) :

$$P = \frac{2\pi nT}{60} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dengan : P : daya (W)

n : putaran mesin/*dynamometer* (RPM)

T : torsi (N.m)

Konsumsi bahan bakar spesifik adalah pemakaian bahan bakar yang terpakai perjam untuk setiap daya yang dihasilkan pada motor bakar. Konsumsi bahan bakar spesifik didefinisikan dengan persamaan (munandar, 2002) :

$$SFC = \frac{\dot{m}_f}{P} (\text{kg/kWh}) \dots\dots\dots(2.3)$$

Dengan :

\dot{m}_f = laju aliran bahan bakar masuk mesin

$$\dot{m}_f = \frac{b}{t} \cdot \frac{3600}{1000} \cdot \rho_{bb} (\text{kg / jam})$$

b = volume *buret* yang dipakai dalam pengujian (cc)

t = waktu yang diperlukan untuk pengosongan *buret* dalam detik (s)