

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka yang dijadikan sebagai pedoman dalam penelitian yang pernah dilakukan oleh beberapa orang yang berkaitan dengan *system* pengapian pada motor bakar yang membahas tentang CDI, Koil dan Busi.

Variasi CDI terhadap kinerja motor 4 langkah 200 cc berbahan bakar premium. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil seperti berikut, penelitian menggunakan motor 200 cc honda tiger perbandingan torsi di dapat variasi yaitu 17,38 N.m pada putaran mesin 7750 rpm dan daya paling besar dihasilkan 17,5 Hp dan pada putaran 6250 rpm dikarenakan penggunaan CDI *racing* diduga menghasilkan percikan bunga api yang dihasilkan lebih besar dari standar sehingga mempercepat proses pembakaran. Konsumsi bahan bakar paling rendah di dapat dari penggunaan CDI standarnya karena pada proses pembakaran di ruang bakar lebih besar dan cepat CDI *racing* daripada CDI standar. (Wardana, 2016).

Pengaruh penggunaan variasi 2 jenis koil dan variasi 4 jenis busi terhadap kinerja motor 4 langkah 135 cc berbahan bakar pertamax. Pada pengujian besar percikan bunga api pada kombinasi koil KTC *racing* dengan Busi DENSO Iridium menghasilkan bunga api yang besar dengan warna *violet* merata pada bunga api bertemperatur sebesar 12.000 k. torsi daya terbesar dihasilkan 12,57 N.m dan daya yang dihasilkan sebesar 12,1 Hp. Konsumsi bahan bakar yang dihasilkan dari pengujian 4 jenis busi dan 2 jenis koil yang terendah adalah dengan menggunakan bahan bakar pertamax dihasilkan dari koil KTC *racing* dengan busi TDR *Ballistic* dengan besar konsumsi bahan bakar 65,72 km/l. (Rizkiawan, 2016).

Variasi CDI dan Koil *racing* dengan di dapat hasil terbaik pada CDI BRT dan koil standar karena bunga api konstan dengan suhu sebesar 7000 – 8000 K. Torsi terbesar di dapat pada variasi CDI BRT dengan Koil KTC

pada putaran 6154 RPM dengan torsi sebesar 13,29 N.m. Daya tertinggi sebesar 13,3 HP pada putaran 7881 RPM dengan variasi CDI BRT dan Koil Standar. Sedangkan untuk konsumsi bahan bakar yang rendah pada variasi CDI Standar dengan Koil Standar sebesar 56,8 km/ liter. (Manggala, 2016).

Pengujian *Dynometer* menggunakan motor standar yang menggunakan CDI racing dan koil racing menghasilkan torsi dan daya lebih rendah di banding dengan CDI dan koil standar yaitu sebesar 9,22 HP dan 9,77 N.m. untuk efisiensi rata-rata dihasilkan oleh koil racing sebesar 64%. Dalam penelitian tersebut spesifikasi mesin tidak ada perubahan pada komponen mesinnya. (Marlindo, 2012).

Penelitian dengan pengaruh modifikasi CDI DC terhadap tegangan koil pada kendaraan bermotor dengan metode pada putaran kelipatan 500,1500 sampai 9000 Rpm pada sepeda motor Honda Mega Pro perakitan 2007. Data yang dihasilkan output koil standar atau tegangan sekunder koil pada CDI standar yaitu sebesar 10820 volt pada 9000 rpm, sedangkan pada CDI modifikasi tegangan yang dihasilkan *output* koil paling besar adalah 10873 volt pada putaran 8000 rpm. (Mashudi, 2014)

Pengaruh penggunaan *stabilizer* tegangan elektronik dan *variasi* busi terhadap bahan bakar pada motor Yamaha Mio Soul, hasil yang didapat dengan menggunakan busi standar sebesar 9,2 ml/menit, dengan busi platinum 9,2 ml/menit, dengan busi iridium 8,73 ml/menit. Tanpa penggunaan *stabilizer* tegangan elektronik dengan menggunakan busi standar sebesar 9,66 ml/menit, busi *platinum* 9,33 ml/menit Busi *Iridium* 8,93 ml/menit. Hasil diatas dapat disimpulkan dengan penggunaan stabilizer tegangan elektronik dan penggunaan busi *iridium* mendapatkan hasil yang terbaik dengan angka 8,73 ml/menit. (Pasaribu, 2017).

Pengaruh celah busi dan jenis busi terhadap emisi gas buang pada kendaraan roda dua 110 cc dengan kesimpulan bahwa celah busi 0,4 mm, dengan variasi busi standar, platinum, dan *iridium* terhadap emisi gas buang CO dan HC, dimana nilai CO terendah 0,27 % dan HC 98 ppm, pada celah busi 0,5 mm nilai terendah dari CO 0,15 %

dan HC 46 ppm, celah busi 0,6 mm nilai terendah CO adalah 0,19 % dan HC 24 ppm. (Murdianto, 2012).

Pengaruh Penggunaan CDI Dan Koil *Racing* Terhadap Karakteristik Percikan Bunga Api pada variasi CDI Standar dengan Koil KTC mendapatkan hasil bahwa penggunaan CDI Standar dengan Koil KTC begitu baik di dapat sebesar 13,16 N.m pada putaran mesin 6268 rpm dan hasil daya terbesar di dapat dengan hasil 13.1 HP pada putaran mesin 7853 rpm. (wahyu,2012)

Hasil penelitian dengan variasi CDI dan busi *racing* dapat meningkatkan torsi dari sebuah motor yang akan digunakan tetapi ada beberapa percobaan pada sebuah motor standar penurunan torsi dan daya pada penggantian CDI *racing* dan Koil *racing*. Hasil tersebut memungkinkan untuk meneliti bagaimana penggantian CDI *racing* dan Busi standar menjadi *racing* tetapi untuk koil tetap menggunakan standar dengan motor yang digunakan kondisi standar.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Pengertian Motor Bakar

Motor bakar adalah salah satu jenis dari mesin kalor, cara kerja mesin adalah mengubah *energy termal* untuk kerja mekanik atau mengubah tenaga kimia bahan bakar menjadi tenaga mekanis. Energy dihasilkan dari proses pembakaran dengan proses pembakaran mengubah *energy* dalam mesin yang dikerjakan di luar mesin kalor. (Kiyaki dan murdhana, 1998).

Mesin *konversi* energi yang mengubah energi kimia bahan bakar dan udara menjadi energi mekanik berupa langkah kerja torak. Sebelum menjadi energi mekanik, energi kimia bahan bakar diubah terlebih dahulu menjadi energi termal melalui pembakaran. Pembakaran dilakukan di dalam mesin kalor itu sendiri dan pembakaran yang dilakukan di luar mesin kalor, dengan demikian mesin kalor terdiri atas mesin pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*) dan mesin pembakaran luar (*External Combustion Engine*).

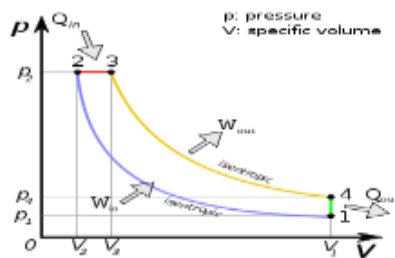
Motor pembakaran dalam atau *Internal Combustion Engine* (ICE) yaitu mesin yang proses pembakaran campuran bahan bakar terjadi di dalam mesin tersebut sehingga kalor yang dihasilkan dari pembakaran campuran bahan bakar dapat diubah menjadi *energy mekanik*. Salah satu contohnya untuk motor pembakaran.

Motor pembakaran luar atau *External Combustion Engine* (ECE) yaitu suatu mesin yang mempunyai sistem pembakaran yang terjadi di luar mesin tersebut sehingga untuk proses pembakaran menggunakan mesin berbeda. Kalor dari hasil pembakaran bahan bakar tidak langsung diubah menjadi energi mekanis. Untuk contoh mesin ini adalah turbin uap.

Penggunaan bahan bakar motor bakar dibedakan menjadi dua yaitu motor bensin (*otto*) dan motor diesel. Bahan bakar yang digunakan pada motor bensin untuk proses pembakaran adalah Premium, Pertalite dan Pertamax. Sedangkan untuk motor diesel bahan bakar yang digunakan untuk proses pembakaran diantaranya adalah pertalite dari Pertamina Dex. Perbedaan dari kedua jenis motor tersebut terdapat pada sistem pembakaran dimana pada motor bensin menggunakan busi sebagai sistem penyalanya di dalam ruang bakar dimana loncatan bunga api dari busi berfungsi untuk membakar campuran bahan bakar. Sedangkan untuk motor *diesel* menggunakan suhu *kompresi* yang tinggi di dalam ruang bakar.

2.2.2 Siklus *Otto*

Siklus ideal udara volume (siklus *otto*) dapat digambarkan dengan grafik P dan V seperti terlihat pada Gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2.1 Diagram siklus otto udara baku ideal (academia. 2015)

Siklus ideal udara pada bukaan *tortel* penuh (WOT) pada motor bensin ditunjukkan pada gambar 2.1. *temperature* pada titik 1 dekitar 25°C sampai 35°C lebih tinggi dari *temperature* udara sekitar.

Titik 2 adalah langkah kompresi dari TMB ke TMA (proses 1-2). Awal langkah kompresi diawali dari katup hisap membuka dan campuran bahan bakar dan udara masuk ke ruang bakar sampai torak ke TMA. Akhir langkah kompresi di tandai busi memercikan bunga api sebelum pada TMA.

Langkah kompresi di ikuti pemasukan kalor pada volume *konsta* (proses 2-3) pada TMA pembakar terjadi pada TMA dan terjadi kenaikan *temperature* dan puncaknya pada titik 3. Peningkatan *temperature* pada proses tertutup pada *volume* konstan juga mengakibatkan kenaikan tekanan yang besar terjadi pada titik 3.

Nilai tekanan yang besar di dalam sistem TMA menghasilkan langkah daya yang mengikuti proses pembakaran (proses 3-4) menghasilkan kerja daya keluaran pada sepeda motor yang Mendekati akhir siklus daya katup buang terbuka dan sebagian sisa pembakaran keluar dari katup buang. Dalam proses pembuangan terjadi penurunan tekanan pada volume konstan.

p = Tekanan fluida kerja (kg/cm^2)

v = Volume spesifik (m^3/kg)

q_m = Jumlah kalor yang dimasukkan (kcal/kg)

q_k = Jumlah kalor yang dikeluarkan (kcal/kg)

v_L = Volume langkah torak (m^3 atau cm^3)

v_s = Volume sisa (m^3 atau cm^3)

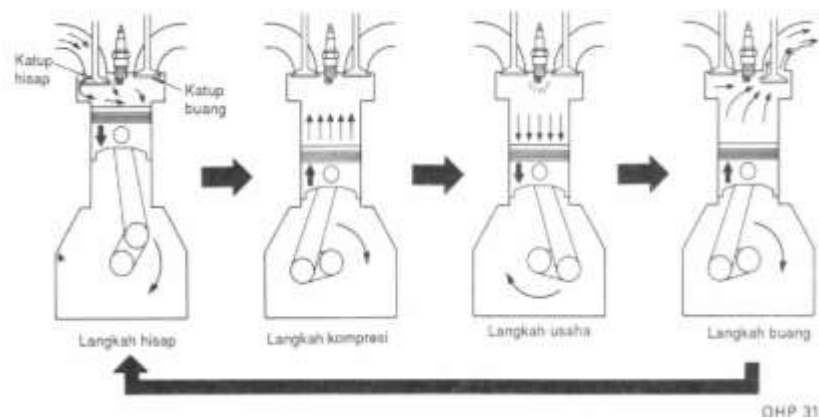
TMA = Titik mati atas

TMB = Titik mati bawah

2.2.3. Prinsip Kerja Motor Bakar

2.2.3.1. Motor Bensin 4 Langkah

Motor bensin 4 langkah adalah campuran antara bahan bakar dan udara murni yang dihasilkan dari karburator yang di hisap masuk dalam silinder. Proses tersebut panas yang timbul dan mengembang dalam ruangan menjadi terbatas maka tekanan yang dihasilkan di dalam silinder akan meningkat dan akan mendorong piston ke bawah sehingga menghasilkan usaha dari batang piston dan diteruskan kembali ke posos engkol dan dari poros engkol akan berputar. Sistem pembakaran pada ruang bakar dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini.



Gambar 2.2 Prinsip kerja motor 4 langkah (New Step 1 Training Manual – Toyota, 2011)

1. Langkah Hisap

Pada langkah hisap katup masuk terbuka dan piston bergerak ke bawah menuju Titik Mati Bawah (TMB). Gerakan tersebut mengakibatkan kevakuman di dalam silinder. Sehingga udara dan bahan bakar yang sudah tercampur terisap dan masuk melalui katup masuk ke dalam silinder. Ketika piston mencapai titik mati bawah, silinder sudah berisi sejumlah campuran bahan bakar dan udara.

2. Langkah Kompresi

Setelah piston berada di TMB, katup masuk menutup piston kembali ke Titik Mati Atas (TMA). Pada proses ini katup hisap dan buang tertutup dan campuran bahan bakar dan udara yang berada dalam silinder dikompresikan. Akibat proses kompresi tersebut, terjadi kenaikan suhu di dalam silinder.

3. Langkah Usaha atau Ekspansi

Beberapa derajat sebelum TMA, busi memercikan bunga api kemudian membakar campuran bahan bakar dan udara yang berada di dalam silinder. Sehingga campuran bahan bakar dan udara terbakar mendorong piston kembali menuju Titik Mati Bawah dan terjadi langkah usaha.

4. Langkah Buang

Beberapa derajat sebelum piston mencapai Titik Mati Bawah, katup buang mulai membuka. Piston bergerak ke atas dan mendorong sisa hasil pembakaran melalui katup buang. Ketika piston hampir mencapai TMA, katup hisap mulai membuka dan bersiap untuk memulai siklus hisap.

2.3 Sistem Pengapian

Sistem pengapian mempunyai tujuan menghasilkan arus listrik bertegangan tinggi sebagai kebutuhan pembakaran campuran antara bahan bakar dengan udara dalam ruang bakar.

Fungsi pengapian dalam proses pembakaran yang di mulai dari proses campuran bahan bakar dan udara pada saat yang dibutuhkan sesuai dengan beban dan putaran motor.

Sistem pengapian di bagi menjadi 2 yaitu sistem pengapian *konvensional* dan pengapian elektronik. Sistem pengapian meningkatkan tegangan baterai (12 Volt) menjadi 20-40 KV dengan menggunakan koil pengapian (*ignition coil*) sesuai urutan penggunaannya melalui *distributor* dan kabel tegangan tinggi (Kristanto, 2015).

2.3.1. Sistem Pengapian Konvensional

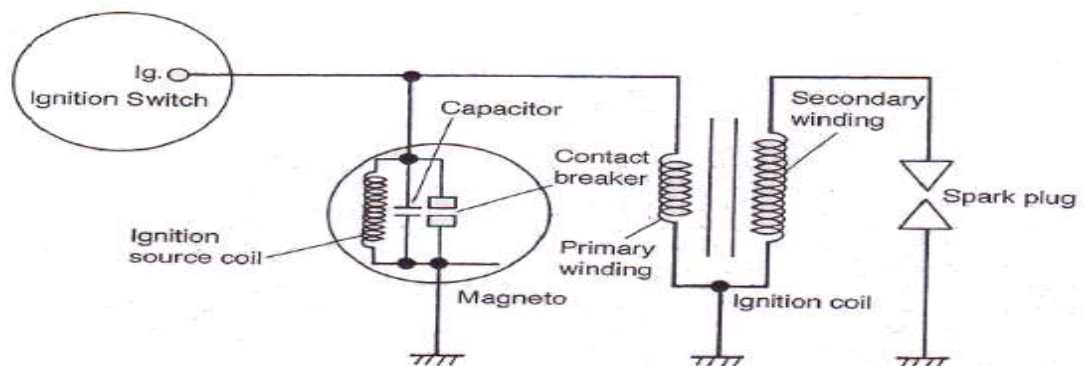
Sistem pengapian konvensional dibedakan menjadi dua macam yaitu sistem pengapian baterai dan sistem pengapian magnet.

2.3.1.1 Sistem Pengapian Magnet

Sistem pengapian magnet adalah perpindahan bunga api pada busi menggunakan arus dari kumparan magnet (AC).

Ciri-ciri umum pengapian magnet:

1. Untuk menghidupkan mesin menggunakan arus listrik dari generator AC.
2. Platina terletak di dalam rotor.
3. Menggunakan koil AC.
4. Menggunakan kiprok plat tunggal.
5. Sinar lampu kepala tergantung putaran mesin. Semakin cepat putaran mesin semakin terang sinar lampu kepala.



Gambar 2.3 Rangkaian Sistem Pengapian Magnet (Jama dkk, 2008)

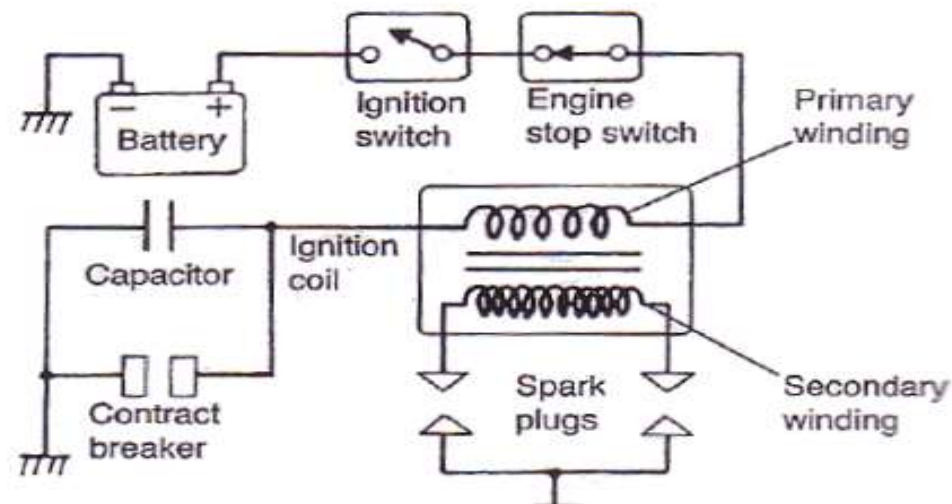
Sistem pengapian magnet merupakan sistem pengapian yang paling sederhana dalam menghasilkan bunga api yang digunakan pada sepeda motor sebelum pengapian elektronik. Sistem pengapian ini tidak tergantung pada baterai melainkan langsung pada *source coil*.

Arus yang dihasilkan dari *altenator* adalah arus AC atau arus bolak-balik, pada kutub magnet berubah terus secara menerus. Cara kerja pengapian magnet dengan mengirimkan energi *source coil* yang terhubung dengan koil. Salah satu komponen koil tersebut dipasangkan platina yang berfungsi sebagai saklar dan dipasang *pararel*.

Pada saat platina dalam posisi tertutup arus yang dihasilkan oleh magnet terus menuju ke massa melalui platina, koil pengapian tidak terdapat arus yang mengalir saat platina mulai membuka arus yang menuju massa akan terputus sehingga terjadi tegangan induksi 200V - 300V, perbandingan kumparan *sekunder* lebih besar dari pada kumparan *primer* maka kumparan *sekunder* terjadi induksi yang besar antara 10 KV - 20 KV sehingga busi dapat memercikan bunga api.

2.3.1.2 Sistem Pengapian Baterai

Sistem pengapian dengan baterai seperti terlihat pada Gambar 2.4 di bawah ini:



Gambar 2.4 Rangkaian Sistem Pengapian Baterai (Jama dkk, 2008).

Sistem pengapian baterai adalah perpindahan bunga api pada elektroda busi menggunakan arus listrik dari baterai dan sistem pengapian baterai mempunyai beberapa 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 massa sedangkan untuk kutub positif baterai dihubungkan menuju kunci kontak dari kunci kontak kemudian menuju 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 langsung ke massa. Jika platina dalam keadaan membuka arus listrik berhenti di dalam kumparan *sekunder* diinduksikan arus listrik tegangan tinggi yang diteruskan ke busi sehingga pada busi timbul percikan bunga api.

2.3.2. Sistem Pengapian Elektronik

Sistem pengapian elektronik adalah sistem pengapian yang relatif baru digunakan pada motor sekarang. Sistem pengapian elektronik menggunakan saklar elektronik untuk memutuskan kontak secara otomatis. *System* ini menyediakan percikan yang akurat, mendorong pembakaran dan pengendalian emisi yang maksimal. Bila platina dihilangkan berupa gelombang listrik atau pulsa yang relatif kecil, dimana pulsa ini berfungsi sebagai pemicu (*trigger*).

Rangkaian elektronik dari sistem pengapian ini terdiri dari *transistor*, *diode*, *capacitor*, *SCR (Silicon Control Rectifier)* dibantu beberapa komponen lainnya. Pemakaian sistem elektronik pada kendaraan model sepeda motor sekali tidak lagi memerlukan adanya penyetelan berkala seperti pada sistem pemakaian biasa. Api pada busi dapat menghasilkan daya cukup besar dan stabil, baik putaran mesin rendah atau putaran mesin tinggi.

Pemicu rangkaian elektronik berasal dari putaran magnet yang tugasnya sebagai pengganti hubungan pada sistem pengapian biasa, magnet melewati sebuah kumparan kawat yang kecil, yang efeknya dapat memutuskan dan menyambungkan arus pada

kumparan *primer* di dalam koil pengapian. Dalam sistem pengapian elektronik, koil pengapian masih tetap harus digunakan.

Kelebihan sistem pengapian elektronik:

1. Menghemat pemakaian bahan bakar.
2. Mesin lebih mudah dihidupkan.
3. Komponen pengapian lebih awet.
4. Polusi gas buang yang ditimbulkan kecil.

Sistem pengapian yang umum digunakan pada kendaraan bermotor ialah system pengapian pengosongan kapasitor (*Capacitor Discharger Ignition*, CDI) dan system pengapian pada koil *transistor*. Pada sistem pengapian model ini sudah tidak menggunakan pemutus kontak / platina.

Komponen-komponen sistem pengapian pada pengapian elektronik:

1. Koil

Koil pengapian berfungsi membentuk arus tegangan tinggi sebagai saluran pada busi selanjutnya kembali melalui *ground*/massa. Di dalam bagian tegangan koil pengapian ada bagian diantaranya inti besi, disini inti besi dililitkan oleh gulungan kawat halus yang terisolasi.

Koil yang digunakan dirancang khusus untuk sistem ini. Jadi berbeda dengan koil yang digunakan untuk sistem pengapian konvensional. Koil ini tahan terhadap kebocoran listrik tegangan tinggi. Koil berfungsi untuk menaikkan tegangan baterai dari 12 volt menjadi tegangan tinggi agar busi dapat memercikan bunga api.

2. Unit CDI

Unit CDI merupakan rangkaian komponen elektronik yang sebagian besar adalah *kondensor* dan sebuah *SCR (Silicon Controller Rectifier)*. *SCR* bekerja seperti katup listrik, katup dapat terbuka dan menutup, listrik mengalir menuju kumparan *primer* koil sehingga kumparan silinder terdapat arus induksi. Dari induksi listrik pada kumparan silinder tersebut arus listrik diteruskan ke elektroda busi.

3. Magnet

Magnet yang digunakan pada sepeda motor yang berfungsi sebagai penghasil tenaga listrik yang disalurkan ke bagian kelistrikan pada sepeda motor. Kemudian menurut ilmu fisika adalah lilitan (spul) yang digerakan pada medan magnet yang dihasilkan menjadi tegangan yang berfungsi sebagai pengalir yang membangkitkan tegangan magnet menuju kelistrikan sepeda motor dan sebagai pengapian untuk pengapian AC. Kemudian pengapian DC dialirkan ke aki menuju ke pengapian.

Magnet yang digunakan pada sistem ini mempunyai 4 kutub, 2 buah kutub selatan dan 2 buah kutub utara. Letak kutub – kutub tersebut bertolak belakang. Setiap satu kali magnet berputar menghasilkan dua kali penyalan tetapi hanya satu yang dimanfaatkan yaitu yang tepat beberapa derajat sebelum TMA (Titik Mati Atas).

2.4 Komponen Sistem Penyalan

2.4.1 CDI (*Capasitor Discharge Ignition*)

CDI berfungsinya sebagai alat untuk mengatur waktu/*timing* untuk menghubungkan api pada busi yang di hantarkan dari koil untuk memicu pembakaran pada ruang bakar.

CDI merupakan salah satu komponen system pengnapiian pada pengapian elektronik dengan memanfaatkan penyimpanan suplai energi di dalam kapasitor yang digunakan untuk menghasilkan tegangan tinggi pada koil pengapian sehingga sehingga pada *output* tegangan tinggi koil menimbulkan *spark* (percikan bunga api) di busi. Besarnya energy yang dapatdisimpan CDI inilah yang menentukan seberapa besar *spark* dari busi untuk membakar campuran bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar. Semakin besar energi yang tersimpan di dalam kapasitor maka semakin kuat *spark* yang dihasilkan di busi untuk membakar campuran bahan bakar dan udara. Energi yang besar juga memudahkan *spark* menembus kompresi yang tinggi sebagai campuran gas bakar yang banyak akibat dari pembukaan *throttle* yang lebih besar.



Gambar 2.5 CDI (<http://bintangracingteam.com>, 2018)

Berikut ini beberapa kelebihan pada sistem pengapian CDI dibandingkan dengan sistem pengapian konvensional antara lain:

1. Tidak diperlukan penyetelan ulang pada sistem pengapian CDI, karena sistem pengapian CDI secara otomatis mengatur keluar dan masuknya tegangan listrik.
2. Lebih stabil, karena pengapian CDI tidak diatur oleh poros *chamshaft* seperti pada sistem pengapian konvensional (platina).
3. Mesin mudah distart, karena tidak tergantung pada kondisi platina.
4. Pada unit CDI dikemas di dalam kotak plastik yang dicetak sehingga tahan terhadap air dan goncangan.

Sistem pengapian dengan baterai seperti terlihat pada Gambar 2.5 di bawah ini.

2.4.2 Koil

Koil berfungsi sebagai pembentuk arus tegangan tinggi untuk menyalurkan arus ke dalam busi selanjutnya kembali lagi melalui *ground*/massa. Dalam bagian tegangan koil mempunyai kumparan kawat yang panjangnya kurang lebih 20.000 lilitan dengan diameter 0,05 – 0,08 mm.

Koil merupakan sebuah komponen yang terdiri dari kumparan elektromagnetik (*transformator*) yang terdiri dari sebuah kabel tembaga terisolasi yang solid (kawat tembaga) dan inti besi yang terdiri atas kumparan primer dan kumparan sekunder. Koil digunakan untuk *transformator step up* yang berfungsi menaikkan tegangan baterai 12 volt dari kumparan primer menjadi tegangan tinggi 15.000 volt pada kumparan sekunder dan kemudian disalurkan ke busi. Koil terlihat pada Gambar 2.6 di bawah.



Gambar 2.6 Koil (www.amazon.com, 2018)

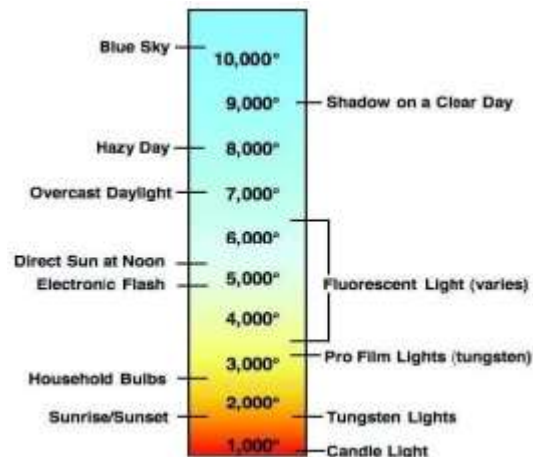
2.4.3 Busi

Busi adalah komponen utama pada motor bakar bensin untuk menyalakan campuran bahan bakar dan udara dengan loncatan api diantara kedua elektrodanya. Komponen utama pada busi konvensional yaitu terdiri dari insulator busi, elektrode busi, dan selubung (*shell*) busi. Isolator pada busi haruslah memiliki tahanan listrik yang tinggi, tidak rapuh terhadap kejutan mekanik dan termal, merupakan *konduktor* panas yang baik serta tidak beraksi kimia dengan gas pembakaran. Busi beserta komponennya terlihat seperti pada Gambar 2.7 di bawah.



Gambar 2.7 Busi (www.sparkplugs.co.uk, 2018)

Percikan bunga api pada busi juga menghasilkan warna bunga api yang berbeda – beda. Semakin biru bunga apinya maka semakin besar pula suhu yang dikeluarkan dari busi tersebut. Tingkatan suhu percikan bunga api terlihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Tingkatan Warna Suhu (www.ariseled.com)

2.5 Bahan Bakar

2.5.1 Bahan Bakar Jenis Pertalite

Pertalite adalah senyawa organik yang dibutuhkan dalam pembakaran dengan tujuan untuk mendapatkan energi atau tenaga. Bahan bakar Pertalite ini merupakan salah satu bahan bakar baru yang ada di Indonesia. Pertalite ini mempunyai RON sebesar 90. Titik didih Pertalite sekitar 74°C sampai 215°C, Spesifikasi bahan bakar jenis pertalite bisa dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Spesifikasi Pertalite
(PT Pertamina, 2015)

<i>Pertalite</i>				
No	Karakteristik	Satuan	Batasan	
			Min	Max
1	Angka Oktan Riset (RON)	RON	90,0	-
2	Stabilitas Oksidasi	Menit	360	-
3	Kandungan Sulfur	% m/m	-	0,05
4	Kandungan Timbal (Pb)	gr/l	Dilaporkan (injeksi timbal tidak diijinkan)	
5	Kandungan Logam (mangan (Mn), Besi (Fe))	mg/l	Tidak terdeteksi	
6	Kandungan Oksigen	% m/m	-	2,7
7	Kandungan Olefin	% v/v	Dilaporkan	
8	Kandungan Aromatic	% v/v		
9	Kandungan Benzena	% v/v		
10	Distilasi :			
	10% vol. penguapan	°C	-	74
	50% vol. penguapan	°C	88	125
	90% vol. penguapan	°C	-	180
	Titik didih akhir	°C	-	215
	Residu	% vol	-	2,0
11	Sedimen	mg/l		1
12	Unwashed gum	mg/100 ml		70
13	Washed gum	mg/100 ml	-	5
14	Tekanan Uap	kPa	45	60
15	Berat jenis (pada suhu 15 °C)	kg/m ³	715	770
16	Korosi bilah Tembaga	menit	Kelas 1	

17	Sulfur Mercaptan	% massa	-	0,002
18	Penampilan Visual		Jernih & Terang	
19	Warna		Hijau	
20	Kandungan Pewarna	gr/100 l	-	0,13

(Keputusan Dirjen Migas No. 313.K/10/DJM.T.2013)

2.6 Perhitungan Torsi, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar spesifik (SFC)

2.6.1 Torsi

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

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

Dengan:

T = Torsi (N.m)

F = Gaya yang terukur pada *Dynamometer* (kgf)

L = Panjang langkah pada *Dynamometer* (m)

2.6.2 Daya

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

$$P = \frac{2 \pi n T}{6000} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dengan:

P = Daya (kW)

n = Putaran mesin (rpm)

T = Torsi (N.m)

Dalam hal ini daya secara normal di ukur dalam kW, tetapi HP masih digunakan dimana nilai:

$$1 \text{ HP} = 0,7457 \text{ kW}$$

$$1 \text{ kW} = 1,341 \text{ HP}$$

2.6.3 Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar spesifik adalah pemakaian bahan bakar yang terpakai per jam untuk setiap daya yang dihasilkan pada motor bakar. Konsumsi bahan bakar spesifik didefinisikan dengan persamaan (Arismunandar, 2002)

$$\text{SFC} = \frac{mf}{P} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dengan:

mf = Laju aliran bahan bakar masuk mesin

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

b = Volume *buret* (cc)

t = Waktu (s)

ρ_{bb} = Massa jenis bahan bakar (bensin: 0,74 kg/l)

P = Daya (kW)