

LAPORAN KERJA PRAKTEK

**ANALISA SISTEM KERJA EFESIENSI BAHAN BAKAR DI
CV. WGM MOBIL**

Nama : JOSUA SIDEBANG

Nim : 148140055



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

MEDAN

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2019

LAPORAN
KERJA PRAKTEK

**ANALISA SISTEM KERJA DAN EFESIENSI PADA MOTOR
BAHAN BAKAR DI CV. WGM MOBIL**

OLEH:

Nama ;JOSUA SIDEBANG

Nim ;148130055



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2019

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Yang Maha Kuasa atas karunia-nya yang telah memberikan kesehatan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan tugas kerja praktek ini dengan baik. dalam menjalankan kurikulum serta memenuhi kewajiban saya sebagai mahasiswa diprogram studi Teknik mesin Fakultas Teknik Universitas Amedan Area, makas saya harus memenuhi tugas diberikan untuk melakukan kerja praktek di CV WGM mobil. saya menyadari bahwa masih ada beberapa hal yang dapat ditambahkan untuk melengkapi tugas ini, namun saya terlebih dahulu menerima saran dan tanggapan dari dosen pembimbing yang sifatnya membangun demi kelancaran dan kesempurnaan dari tugas kerja praktek ini. saya juga mengucapkan terima kasih kepada bapak Ir Amirsyam nasution, MT selaku Dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan pemikiran kepada saya dan tidak lupa saya mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu namanya yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas kerja praktek ini. Akhir kata, semoga laporan kerja praktek ini dapat menjadi pedoman dan perbandingan untuk tugas tugas yang sejenisnya.

Medan, february 2019



josua sidebang

nim148130055

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 tujuan praktek	1
1.3 ruang lingkup kerja praktek	2
1.4 batasan masalah	3
1.5 manfaat kerja praktek	3
1.6 tempat dan waktu pelaksanaan	4
1.7 metode pengumpulan data	4
1.8 sistematika penulisan	5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 prinsip kerja Dan komponen sistem Bahan Bakar Bensin	6
2.2 Hubungan perbandingan kompresi Dengan Nilai oktan Bahan Bakar	7
2.3.metode untuk meningkatkan Efisiensi Bahan Bakar. 11	
2.4.alat penukar kalor .	24
2.5 perpindahan kalor	27
2.6.sistem kerja karburator Dan sistem Injeksi	28
2.7 sistem penyaluran Bahan Bakar	31

BAB III. METODE KERJA PRAKTEK

3.1 pengambilan	42
3.2.prosedur penelitian	43
3.3. metode Analisis Data	46

BAB IV. Analisa dan pembahasasan

4.1. manajemen CV WGM mobil medan	49
4.2 peningkatan Efisiensi Bahan Bakar	54
4.3 pengukuran Konsumsi Bahan Bakar premium dan pertalite	57

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 kesimpulan	60
5.2 saran	60

DAFTAR PUSTAKA 61

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK
ANALISA SISTEM KERJA DAN EFISIENSI BAHAN BAKAR
DI CV.WGM MOBIL

Disetujui Oleh :

Ketua Prodi Teknik Mesin



Bobby Umroh, ST, MT

Pembimbing Praktek



Ir. Amirsyam Nasution, MT



Gambar Tabel

Gambar 2.1 Alat Ukur Volume Bahan Bakar

Gambar 2.2 cek air Baterai Mobil

Gambar 2.3 Tekanan angin Ban Mobil

Gambar 2.4 Sistem Bahan Bakar Pada Mobil karburator

Gambar 2.5 Sistem Saluran Untuk Meningkatkan Kecepatan

Gambar 2.6 Proses Pemasukan Bahan Bakar Pada Ruang Bahan Bakar

Gambar 2.7. Karburator dan Fuel Injector

Gambar 2.8 Kabut gas dibentuk oleh injektor setelah ditekan oleh pompa injeksi

Gambar 2.9 Prinsip pengkabutan bahan bakar cair (minyak bensin)

Gambar 3.0 Sistem bahan bakar dan sistem pengapian pada suatu motor bensin

Gambar 3.1 Proses pengkabutan pembakaran pada motor bensin

Gambar 3.2 Sistem Pengkabutan Bahan Bakar pada Motor Bensin

Gambar 3.3 Komponen Sistem Bahan Bakar pada Motor Bensin

Gambar 3.4 Detail Komponen suatu Karburator pada Motor Bensin

Gambar 3.5 Detail Komponen suatu Karburator pada Motor Bensin

Gambar 3.6 Detail Komponen Saringan Bahan Bakar pada Motor Bensin

Gambar 3.7 Mekanisme dan Cara Kerja Governor pada Motor Bensi

Bab I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kerja Praktek merupakan salah satu kurikulum pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area (UMA) Medan, yang diwajibkan dilaksanakan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk dapat menyusun tugas sarjana.

Melalui kerja praktek, mahasiswa diharapkan dapat menerapkan teori-teori ilmiah yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan untuk kemudian dapat dianalisa dan memecahkan masalah yang timbul di lapangan, serta memperoleh pengalaman yang berguna dalam mewujudkan pola kerja yang akan dihadapi nantinya setelah mahasiswa menyelesaikan studinya.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

Tujuan Kerja Praktek adalah;

- a. Agar mahasiswa dapat mengenal permasalahan yang dihadapi oleh suatu perusahaan, industri atau bengkel-bengkel dan dengan kemampuan menganalisa serta dapat mengambil kesimpulan dari permasalahan yang dihadapi, mahasiswa dapat memperoleh pengalaman kerja terutama yang berhubungan dengan prosedur penyelesaian permasalahan.
- b. Mengasah pola berfikir yang wajar, logis, rasional serta berketrampilan dan luwes dalam memahami dan menghadapi masalah ditempat pekerjaan.
- c. Memotivasi mahasiswa untuk berpartisipasi dalam permasalahan pembangunan, seperti kegiatan perancangan, pelaksanaan, pembuatan, penggunaan, pengolahan dan pengawasan yang berhubungan dengan konstruksi, produksi, pembangkit tenaga dan manajemen perusahaan yang terkait dengan permesinan industri secara umum.

d. Memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mengetahui lebih spesifik permasalahan industri atau perusahaan yang terkait dengan operasi dan ilmu permesinan, sehingga dapat dijadikan sebagai pilihan untuk mengambil judul kajian tugas akhir.

Adapun tujuan khusus dari pelaksanaan Kerja Praktek di CV WGM Mobil Medan ini adalah:

Untuk mengetahui bagaimana manajemen CV WGM Mobil Medan dalam menjalankan operasionalnya.

Untuk mengetahui cara perawatan mesin-mesin dan cara mengatasi kerusakan-kerusakan yang ada pada CV WGM Mobil Medan.

Untuk menganalisa sistem kerja dan efisiensi bahan bakar yang dikerjakan oleh CV WGM Mobil Medan.

1.3 Ruang Lingkup Kerja Praktek

Ruang lingkup Kerja Praktek yang dilaksanakan di PT CV WGM Mobil Medan, meliputi empat bidang yaitu:

a. Bidang Manajemen Perusahaan

Kerja Praktek untuk bidang Manajemen Perusahaan mencakupi pembahasan mengenai struktur organisasi perusahaan, tata letak pabrik, dan pemeliharaan pabrik.

b. Bidang Produksi Perusahaan

Kerja Praktek bidang produksi dilakukan dengan mempelajari proses pengolahan getah karet menjadi *crumb rubber* dan jenis mesin produksi yang digunakan.

c. Bidang Pembangkit Tenaga

Kerja Praktek Pembangkit Tenaga mencakup jenis dan cara kerja pembangkit tenaga yang meliputi generator, pembebanan, kapasitas daya yang dibangkitkan serta pemakaian bahan bakar.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas, pada laporan ini penulis membatasi pembahasan masalah meliputi:

Manajemen Perusahaan;

Proses Operasional Menganalisa sistem kerja dan efisiensi bahan bakar.

1.5 Manfaat Kerja Praktek

Ada beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari pelaksanaan Kerja Praktek ini baik dari pihak mahasiswa, perusahaan maupun perguruan tinggi, yaitu:

a. Bagi Mahasiswa

Dapat memahami dan mengetahui berbagai macam aspek kegiatan perusahaan;

Dapat membandingkan teori-teori ilmiah yang diperoleh selama perkuliahan dengan kondisi nyata di lapangan;

Memperoleh kesempatan untuk melatih keterampilan dalam melakukan pekerjaan atau kegiatan lapangan;

Melatih bekerja, berdisiplin dan bertanggung jawab.

b. Bagi Perguruan Tinggi

Mendapat masukan mengenai penerapan ilmu manajemen dalam produksi dengan kurikulum perkuliahan, dapat menjadi landasan untuk perbaikan kurikulum agar dapat sejalan dengan keadaan di lapangan;

Meningkatkan kerja sama antara lembaga pendidikan dengan perusahaan.

c. Bagi perusahaan

Hasil pelaksanaan praktek merupakan bahan masukan bagi pihak manajemen perusahaan dalam rangka meningkatkan kinerja perusahaan;

Turut berpartisipasi dalam meningkatkan pendidikan nasional.

1.6 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Kerja Praktek ini dilaksanakan di Lingkungan CV WGM Mobil Medan tepatnya di Jalan Ngumban Surbakti Medan, yang dimulai dari tanggal 27 Nopember 2018 sampai 22 Februari 2019.

1.7 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam pelaksanaan kerja praktek serta penyusunan laporan kerja kerja ini adalah sebagai berikut:

Studi Literatur

Data-data dikumpulkan dikumpulkan dari buku-buku, paper, dan literatur yang diperoleh dari pembimbing dan perpustakaan, yang mendukung proses pembuatan laporan ini.

Diskusi

Diskusi dilakukan dengan pembimbing (mentor), team leader, staf, dan karyawan CV WGM Mobil Medan, baik di kantor maupun di lapangan.

Observasi Lapangan

Data diperoleh dengan melakukan pengamatan secara langsung ke lapangan.

Analisa Permasalahan

Analisa dilakukan dengan arahan pembimbing (mentor) sehingga analisis dapat diambil kesimpulan dan saran perbaikan yang sesuai dengan disiplin ilmu teknik mesin.

1.8 Sistematika Penulisan

BAB I mencakup latar belakang dilaksanakannya kerja praktek, tujuan, ruang lingkup, batasan masalah, manfaat, serta sistematika penulisan laporan kerja praktek

BAB II mencakup tinjauan pustaka dan rangkuman teori dari kerja praktek yang dilaksanakan.

BAB III mencakup latar belakang perusahaan, manajemen perusahaan serta struktur organisasi perusahaan tempat dilaksanakannya kerja praktek.

BAB IV mencakup Tugas Khusus yang diberikan.

BAB V mencakup tentang kesimpulan dan saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Prinsip Kerja Dan Komponen Sistem Bahan Bakar Bensin

A. Prinsip kerja sistem bahan bakar premium

Bahan bakar bensin yang tersimpan dalam tangki dialirkan melalui saringan selang dan pipa hisap karburator mencampur bensin dengan udara dengan perbandingan tertentu campuran bensin dan udara dalam bentuk kabut kemudian mengalir melalui intake manifold ke dalam silinder.

B. Fungsi Dan Cara Kerja Komponen Sistem Bahan Bakar Bensin

1. Tangki bensin. Tangki bensin berfungsi untuk menyimpan persediaan bensin sebelum disalurkan ke dalam sistem bahan bakar. dinding pemisah (separator) yang berfungsi sebagai pencegah guncangan bensin saat kendaraan berhenti mendadak atau berjalan di jalan yang kasar. Pengukur isi bensin (fuel sender gauge) untuk mengetahui jumlah isi bensin di dalam tangki.
2. Saringan bensin (fuel filter). Saringan bensin yang sudah dengan kotoran tidak dapat diperbaiki melainkan harus diganti dlm satu unit. saringan bensin yg tersumbat akan menyebabkan berkurangnya jumlah pengiriman bahan bakar ke karburator terutama pada saat mesin kecepatan tinggi atau pada saat beban yang besar.
3. Charcoal canister. Pada beberapa model mesin bensin, sistem bahan bakar dilengkapi dgn charcoal canister yg berfungsi menampung sementara gas HC (hidrokarbon) yg berbahaya yang biasa dihasilkan dari dlm tangki bensin. gas HC ini tidak boleh dikeluarkan keudara luar, charcoal canister menampung, sementara gas HC yg berbahaya itu dan memisahkannya dari uap bensin. pada saat mesin hidup gas tersebut dialirkan ke ruang bakar melalui karburator kemudian dibakar.

2.2 Hubungan Perbandingan Kompresi Dengan Nilai Oktan Bahan Bakar

Bensin atau petroleum adalah cairan campuran yang berasal dari minyak bumi dan sebagian besar tersusun dari hidrokarbon serta digunakan dalam mesin pembakaran dalam sebagai bahan bakar. Umumnya kendaraan di Indonesia saat ini menggunakan beberapa pilihan jenis bahan bakar Pertamina untuk motor bensin antara lain Premium dan Pertamax. Masing-masing jenis bahan bakar tersebut memiliki angka oktan yang berbeda. Angka oktan menunjukkan berapa besar tekanan maksimum yang dapat diberikan di dalam mesin sebelum bensin terbakar secara spontan. Pada tekanan tertentu bahan bakar akan menyala seiring adanya tekanan pada piston yang menaikkan temperatur di dalam silinder. Penyalaan yang diakibatkan tekanan ini tidak dikehendaki karena dapat menyebabkan detonasi. Penyalaan yang baik disebabkan dari pengapian busi. Oleh sebab itu dengan penggunaan bahan bakar yang sesuai dengan perbandingan kompresi yang tepat untuk mesin yang digunakan, diharapkan akan mengoptimalkan kinerja mesin, mengurangi kerusakan dan yang lebih penting lagi akan dapat mengefisiensikan penggunaan bahan bakar. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui torsi maksimum dan daya maksimum dari penggunaan bahan bakar jenis premium, pertamax dan campuran serta pengaruhnya terhadap unjuk kerja motor Honda Beat Matic 108 cc. Lukman Hakim, (2004)[1] telah meneliti tentang pengaruh penggunaan berbagai jenis bahan bakar (Premium, Pertamax dan Pertamax Plus) terhadap unjuk kerja motor bensin 4 langkah. Setelah dilakukan pengujian diperoleh bahwa penggunaan berbagai jenis bahan bakar (Premium, Pertamax dan Pertamax Plus) tidak memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap torsi dan daya efektif yang dihasilkan oleh motor bensin 4 langkah. dimana unjuk kerja yang dihasilkan dari ketiga jenis varian bahan bakar tersebut cenderung memberikan hasil yang sama. Tri Hartono, Subroto, dan Nur Aklis, (2011)[2] meneliti mengenai pengaruh penggunaan bahan bakar premium, pertamax dan pertamax plus terhadap unjuk kerja motor bakar bensin dimana mereka melakukan pengujian pada motor Honda jenis Supra X 100 cc tahun 2001 dengan alat dynotest. Hasil pengujian menunjukkan torsi maksimum dan daya

maksimum dicapai dengan penggunaan bensin pertamax, sedangkan Untuk konsumsi bahan bakar spesifik minimal dimiliki pertamax plus. Pada motor bensin untuk mendapatkan energi termal diperlukan proses pembakaran dengan menggunakan campuran bahan bakar dan udara di dalam mesin, sehingga motor bensin disebut juga sebagai motor pembakaran dalam (Internal Combustion Engine). Di dalam proses pembakaran ini gas hasil pembakaran yang terjadi sekaligus berfungsi sebagai fluida kerja. Prinsip kerja dari motor bensin adalah berdasar siklus udara pada volume konstan (Otto cycle) atau biasa disebut siklus ideal motor bensin. Dalam kenyataannya siklus ideal ini sulit terjadi. Perbandingan kompresi mesin dirancang sesuai dengan aplikasi dan bahan bakar yang akan digunakan. Pertanyaan yang banyak muncul sekarang ini di antara pemakai kendaraan bermotor adalah apa akibatnya apabila menggunakan bensin premium atau beroktan lebih rendah. Pasalnya, harga bensin beroktan tinggi sekarang ini semakin cepat menguras kantong.

Beberapa Produsen kendaraan bermotor, membuat mesin dengan perbandingan kompresi yang tinggi, hal ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi atau dapat dikatakan irit bahan bakar dan menurunkan kadar emisi. Untuk membuat mesin bekerja dengan perbandingan kompresi tinggi, syarat utamanya adalah harus menggunakan bensin dengan oktan lebih tinggi. Kendati demikian, tidak semua mesin harus atau lebih baik menggunakan bensin beroktan tinggi. Mesin dengan kompresi rendah, jika diberi bensin oktan tinggi, hanya menyebabkan pemborosan uang. Tenaga mesin juga tidak naik dan tetap saja boros. Sebenarnya para ahli yang berkecimpung di laboratorium mesin sudah mengeluarkan data hubungan antara perbandingan kompresi dan oktan bahan bakar seperti berikut :

Tabel 2.1. Perbandingan Kompresi dan Oktan Bahan Bakar

Perbandingan kompresi	Kebutuhan nilai oktan	Efisiensi termal (%)
5 : 1	72	23

6 : 1	81	25
7 : 1	87	28
8 : 1	92	30
9 : 1	96	32
10 : 1	100	33

Ukuran yang ditunjukkan dari tabel 2.1 adalah ukuran idealnya, tetapi pada sebagian mesin sekarang, apalagi ada yang menggunakan dua busi atau ada pula dengan sistem busi menyala dua kali secara berurutan atau penambahan part racing yang mendukung pengapian, penggunaan bensin beroktan lebih rendah masih bisa digunakan pada kompresi yang bukan pada tempatnya. Oktan dicampurkan ke dalam bensin berfungsi untuk mencegah agar jangan cepat terbakar. Pada mesin, waktu pembakaran (pengapian) telah ditentukan berdasarkan siklus atau langkah kerja mesin. Besar angka oktan bahan bakar dapat diukur dengan mesin CFR (Coordinating Fuel Research). Sebagai contoh premium mempunyai mempunyai Research Octane Number (RON) sebesar 88 dan pertamax mempunyai Research Octane Number (RON) sebesar 92. Bensin premium adalah bensin yang telah diberi TEL (tetra ethyl lead) dan bernilai oktan 88. Premium adalah bahan bakar minyak jenis distilat berwarna kekuningan yang jernih. Bensin premium mempunyai sifat anti ketukan yang baik dan dapat dipakai pada mesin dengan batas kompresi hingga 9,0 : 1 pada semua jenis dan kondisi, namun tidak baik jika digunakan pada motor bensin dengan kompresi tinggi karena dapat menyebabkan knocking. Knocking dapat dikurangi dengan menambahkan zat additive, seperti TEL (tetra ethyl lead, $Pb(C_2H_5)_4$), MTBE(methyl tertiarybutyl, ether, $C_5H_{11}O$), atau etanol dalam bahan bakar tersebut Bensin premium produk Pertamina memiliki kandungan maksimum Pb 0,013% (jenis tanpa timbal) dan Pb 0,3% (jenis

dengan timbal), oksigen (O) 2,72%, pewarna 0,13 gr/100 L, tekanan uap 62 kPa, titik didih 215 °C, serta massa jenis (suhu 15°C) 715 ÷ 780 kg/m³ . Pertamax merupakan jenis bahan bakar dengan angka oktan 92. Bensin pertamax dianjurkan digunakan untuk kendaraan bahan bakar bensin yang mempunyai perbandingan kompresi tinggi (9,1 : 1 sampai 10,0 : 1). Pada bahan bakar pertamax ditambahkan aditif sehingga mampu membersihkan mesin dari timbunan deposit pada fuel injector dan ruang pembakaran. Bahan bakar pertamax sudah tidak menggunakan campuran timbal sehingga dapat mengurangi racun gas buang kendaraan bermotor seperti nitrogen oksida dan karbon monooksida. Bensin pertamax berwarna kebiruan dan memiliki kandungan maksimum sulfur (S) 0,1%, timbal (Pb) 0,013% (jenis tanpa timbal) dan Pb 0,3% (jenis dengan timbal), oksigen (O) 2,72%, pewarna 0,13 gr/100 L, tekanan uap 45 ÷ 60 kPa, titik didih 205 °C, serta massa jenis (suhu 15°C) 715 ÷ 780 kg/m³ . Daya motor merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor. Perbandingan perhitungan daya terhadap berbagai macam motor tergantung pada putaran mesin dan momen putar itu sendiri, semakin cepat putaran mesin, rpm yang dihasilkan akan semakin besar sehingga daya yang dihasilkan juga semakin besar, begitu juga momen putar motornya, semakin banyak jumlah gigi pada roda giginya semakin besar torsi yang terjadi. Dengan demikian jumlah putaran (rpm) dan besarnya momen putar atau torsi mempengaruhi daya motor yang dihasilkan oleh sebuah motor. Pada motor bakar daya yang berguna adalah daya poros, dikarenakan poros tersebut menggerakkan beban. Dengan demikian besar daya poros itu adalah

$$P = \{ (2\pi nT) / 60000 \} \text{ kW} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana : P = daya (kW) n = putaran (rpm) dan T = torsi (Nm)

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Torsi dapat diperoleh dari hasil kali antara gaya dengan jarak[:

UNIVERSITAS MEDAN AREA

$$T = F \times s \dots\dots\dots (2)$$

Dimana : T = torsi (Nm) F = gaya sentrifugal (N) s = jarak (m)

Torsi pada pengujian dengan alat dynamometer diperoleh dari daya motor yang memutar roda belakang motor yang bersinggungan dengan silinder pejal sebagai beban. Pada silinder ini terdapat sensor yang dihubungkan dengan alat konsol GUI yang selanjutnya diterjemahkan pada komputer. Perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik ini digunakan untuk mengetahui jumlah bahan bakar yang dibutuhkan untuk menghasilkan daya dalam waktu tertentu. Jika daya dalam satuan kW dan laju aliran massa bahan bakar dalam satuan kg/jam maka konsumsi bahan bakar spesifik dapat dirumuskan :

$$SFC = \{ (m_f) / P \} \text{ kg/kwh}$$

Dimana : SFC = konsumsi bahan bakar spesifik (kg/kWh)

m_f = konsumsi bahan bakar (kg/jam)

P = daya (kW)

Sedangkan besarnya laju aliran massa bahan bakar (m_f) dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$m_f = \{ S_{gf} \cdot V_f \cdot 10^3 \} / 3600$$

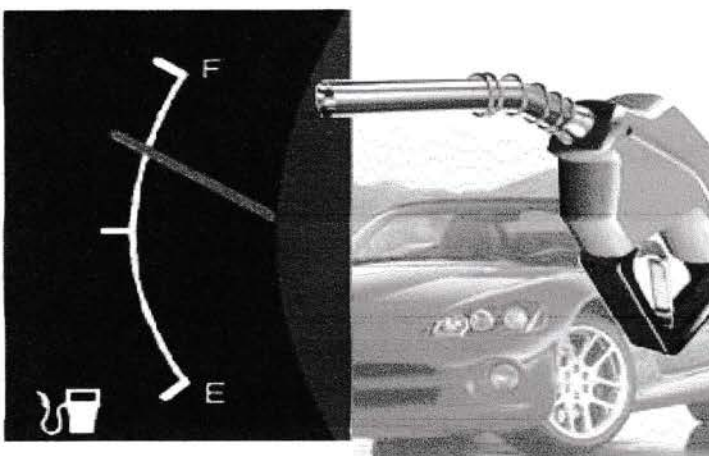
4

Dimana : m_f = konsumsi bahan bakar (kg/jam) S_{gf} = Spesifik gravity (gr/ml). S_{gf} Bensin adalah 0.715 gr/ml V_f = volume bahan bakar yang diuji.

2.3 Metode Untuk Meningkatkan Efisiensi Bahan Bakar

Meningkatnya harga bahan bakar selama beberapa tahun terakhir telah menyebabkan banyak pengemudi beralih ke moda transportasi lain untuk melakukan perjalanan penghemat bbm penting. Namun, saat saya menulis ini, halaman depan lokal menawarkan bahan bakar hanya 99p per liter dan harga bahan bakar rata-rata adalah yang terendah sejak Juni 2009 menurut RAC Foundation. Ini adalah saat-saat baik bagi pemilik mobil dan penelitian independen kami sendiri telah menemukan bahwa, rata-rata, pengendara menggunakan mobil mereka untuk melakukan perjalanan ekstra 950 mil per tahun daripada dua tahun lalu *. 10% pengemudi yang kami tanyakan mengatakan mereka dapat melakukan perjalanan yang mungkin mereka hindari karena harga bahan bakar.

Harga bahan bakar yang lebih rendah adalah satu hal, tetapi ada banyak cara lain untuk membantu mengurangi konsumsi bahan bakar kendaraan dan mendapatkan lebih banyak dari tangki bahan bakar. Berikut adalah 8 kiat teratas kami untuk membantu meningkatkan efisiensi bahan bakar.



Gambar 2.1 Alat Ukur Volume Bahan Bakar

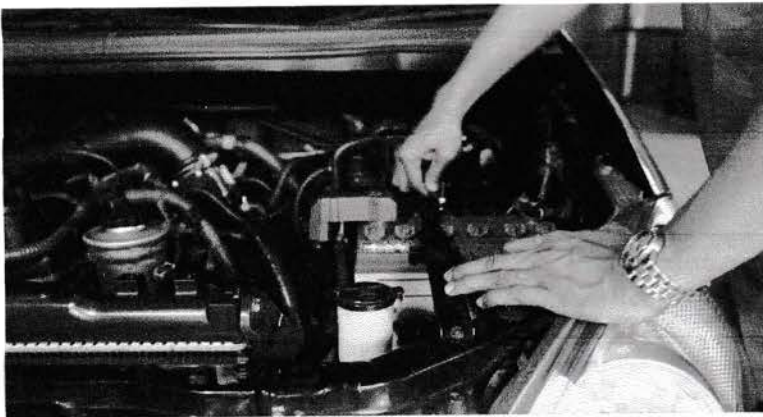
1. Periksa tekanan ban. Pastikan memeriksa tekanan ban secara teratur. Ban umumnya kehilangan udara secara alami dengan laju hingga 2 PSI setiap bulan.

Memastikan udara di ban terisi tidak hanya memperpanjang umur tapak tetapi juga meningkatkan efisiensi bahan bakar karena ada lebih sedikit rolling resistance dengan jalan. Jika ban cacat karena kurangnya udara, akan menggunakan lebih banyak bahan bakar untuk memberikan gerakan karena adanya gesekan tambahan dengan jalan. Periksa buku panduan kendaraan atau ambang pintu pengemudi untuk mengetahui produsen merekomendasikan tekanan ban untuk mobil.

2. Meringankan beban. Berat adalah faktor utama dalam berapa banyak bensin yang digunakan. Semakin berat kendaraan, semakin banyak bahan bakar yang diperlukan untuk memberikan gerak. Ini terutama terjadi ketika perkotaan mengemudi dalam lalu lintas berhenti-mulai. Sangat mudah untuk terbiasa menggunakan mobil sebagai ruang penyimpanan. Namun, rata-rata, berat ekstra 50kg dalam mobil akan meningkatkan konsumsi bahan bakar hingga 1-2%, oleh karena itu, yang terbaik adalah hanya membawa barang-barang penting yang dibutuhkan. Jadi, ambillah tongkat golf atau kereta bayi itu dari bagasi jika tidak ingin menggunakannya .

3. Gunakan pendingin udara secukupnya dan gas secara teratur. Direkomendasikan agar sistem pendingin udara diturunkan setiap dua tahun sekali. Ketika pendingin udara rendah, sistem AC akan mulai meniupkan udara yang lebih hangat ke dalam kabin. Ini pada gilirannya berarti sistem pendingin udara akan bekerja lebih keras untuk menghasilkan udara dingin tetapi tidak berhasil. Upaya tambahan ini memberikan tekanan yang lebih besar pada mesin kendaraan dan, akibatnya, mobil akan menggunakan lebih banyak bahan bakar. Juga, cobalah untuk menghindari penggunaan berlebihan udara ketika terjebak dalam lalu lintas. Mesin harus bekerja lebih keras dalam lalu lintas berhenti-start sehingga menggunakan AC hanya akan menambah ketegangan ini dan menggunakan lebih banyak bahan bakar. Dalam lalu lintas yang lambat bergerak, menggulung jendela adalah pilihan yang jauh lebih baik.

4. Dapatkan pemeriksaan perataan roda. Penyejajaran roda yang benar memiliki beberapa manfaat, terutama salah satu keselamatan. Memiliki pemeriksaan penyelarasan setiap tahun membantu ban untuk dipakai secara merata dan bertahan lebih lama. Bahkan bisa menambah hingga 12.000 mil untuk kehidupan ban. Sementara ban menyeimbangkan memastikan ban berputar secara merata di sekitar poros di mana ketidakseimbangan berat terkecil dapat menyebabkan keausan ban yang tidak merata (belum lagi getaran buruk melalui kemudi). Pelajaran di sini adalah bahwa bahkan keausan ban di sekeliling ban mengurangi resistensi gelinding dengan jalan yang, seperti yang sudah kita ketahui dari ujung satu, membantu meningkatkan efisiensi bahan bakar kendaraan. Pastikan roda Anda sejajar secara teratur dan roda seimbang setiap kali ban dilepas.



Gambar 2.2 cek air Baterai Mobil

5. Servis kendaraan secara teratur. Perawatan rutin adalah salah satu cara terbaik untuk memastikan mobil tetap dalam kondisi terbaik dan berjalan pada tingkat optimal yang diharapkan. Busi lama cenderung macet sementara oli motor mendegradasi dari waktu ke waktu sehingga kurang efektif dalam melakukan tugasnya melumasi bagian-bagian mesin yang bergerak. Mengganti busi dan penggantian oli dan filter biasa semua mengurangi beban pada mesin dan membantu menyediakan MPG yang ditingkatkan. Layanan lengkap mencakup semua barang ini ditambah serangkaian pemeriksaan penting dan harus dilakukan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

setiap tahun atau setiap 12.000 mil (mana yang lebih dulu) bagi anda yang ingin lebih menghemat bbm bisa menggunakan ecoracing

6. Perhatikan gaya mengemudi. Mobil Anda bukan satu-satunya faktor dalam meningkatkan ekonomi bahan bakar; Mengadopsi kebiasaan mengemudi yang buruk seperti mempercepat dan akselerasi berlebihan pada putaran tinggi hampir pasti akan berpengaruh pada konsumsi bahan bakar. Jika kendaraan dilengkapi dengan cruise control, menggunakannya akan membantu mempertahankan kecepatan konstan dan memanfaatkan bahan bakar sebaik mungkin. Pengereman mendadak juga akan memiliki efek yang merugikan pada MPG jadi pastikan Anda meninggalkan ruang yang cukup antara diri Anda dan kendaraan di depan sehingga tidak terus-menerus memukul pedal rem.

7. Carilah Label Ban Uni Eropa

Ban mencakup hingga 20% dari konsumsi bahan bakar mobil Anda sehingga penting untuk memilih yang tepat. Semua ban baru yang dibeli di Inggris dilengkapi dengan Label Ban UE yang ada untuk membantu Anda membuat keputusan berdasarkan informasi saat memilih ban baru. Ban dinilai dalam tiga kategori: Efisiensi Bahan Bakar, Wet Grip dan Noise. Efisiensi bahan bakar dinilai pada skala dari A ke F dengan peringkat-A menjadi hasil terbaik. Ban ini membutuhkan lebih sedikit energi untuk digulung dan karena itu membakar lebih sedikit bahan bakar. Jadi jika Anda menginginkan ban baru dengan ekonomi bahan bakar yang baik, cari Ban Label UE untuk panduan.



Gambar 2.3 Tekanan angin Ban Mobil

8. Gunakan pembersih sistem bahan bakar penghemat bbm motor. Aditif bahan bakar tangki-perawatan seperti BG44K adalah cara murah untuk mengembalikan kinerja dan MPG dan dapat dituangkan langsung ke tangki bensin. Deposit dapat menumpuk di tangki bahan bakar dari waktu ke waktu menyebabkan masalah termasuk lonjakan mesin, stalling dan kehilangan daya. Pembersih sistem bahan bakar mengandung deterjen dan aditif berkualitas tinggi yang menghilangkan endapan di ruang pembakaran, intake manifold, port dan katup serta mengembalikan aliran dalam injektor bahan bakar, secara efektif membersihkan seluruh sistem bahan bakar.

Mengutip dari *Carbibles* yang ditulis Senin (10/3/2014), berikut ini sepuluh tips meningkatkan efisiensi bahan bakar harian tanpa mengesampingkan performa mobil :

1. Kaki Kanan Anda. Kebiasaan buruk yang terjadi yaitu kaki kanan yang suka gatal untuk menginjak gas dalam-dalam dengan alasan menyukai kecepatan dengan tidak berkendara pada kecepatan konstan ketika berkendara di jalan biasa. Dari kecepatan tinggi yang tiba-tiba mengerem untuk mengurangi kecepatan atau sebaliknya dapat menurunkan efisiensi hingga 15%. Ketika di tol atau jalan biasa usahakan berkendara konstan dan mengurangi kecepatan secara perlahan dengan mengurangi penggunaan rem.

2. Mengubah Oktan Bahan Bakar. Banyak orang yang masih menggunakan oktan tinggi untuk mobilnya dengan harga yang lebih mahal, namun bila dalam buku manual pemilik kendaraan dijelaskan dapat menggunakan oktan yang lebih rendah yang tidak berdampak buruk bagi mesin maka gunakanlah bahan bakar yang beroktan lebih rendah yang biasanya lebih murah harganya. Mungkin performa mobil hanya menjadi 75% namun anda dapat menghemat uang dari selisih harga.

3. Periksa Tekanan Ban. Periksa tekanan ban Anda secara teratur sehingga menjadikannya bagian dari suatu rutinitas di akhir pekan. Jika tekanan ban rendah, Anda akan meningkatkan beban putar ban di jalan dan yang akan mengurangi efisiensi bahan bakar Anda.

4. Menggunakan Ban dengan Hambatan Putar Rendah. Anda mungkin tidak pernah mempertimbangkan hal ini, tapi produsen melakukan membuat rancangan pola tapak ban. Ini berarti ada sedikit tenaga yang diperlukan untuk menggerakkan ban di sepanjang permukaan jalan. Kurangnya tenaga berarti mengurangi beban pada mesin Anda yang membuat efisiensi lebih baik.

5. Singkirkan rak atap. Bila Anda berangkat ke tempat kerja, rak atap yang tidak digunakan menambah hambatan aerodinamis untuk mobil Anda sehingga lebih banyak kekuatan untuk mengatasinya. Itu juga terlihat konyol bila memasang rak atap yang kosong untuk mobil yang dipakai bekerja sehari hari yang biasanya lebih banyak dipakai ketika waktu berlibur.

6. Mengubah filter udara. Filter udara adalah saringan yang melindungi mesin dari semua debu, kotoran dan sampah di udara yang terhisap. Jika terlalu lama digunakan maka akan menyumbat dan ketika buntu mesin akan sulit mengisap udara melalui filter. Untuk mengkompensasi berkurangnya aliran udara, sistem manajemen mesin akan memperkaya campuran bensin untuk menjaga mesin berjalan lancar. Sebaiknya Anda rutin mengganti filter udara Anda sekali setahun

dan disarankan menggunakan filter udara aftermarket seperti K&N yang memiliki performa lebih baik.

7. Ganti filter oli dan oli mesin. Meski pun bukan perbaikan besar-besaran dengan mengganti oli dan filter, perawatan ini memastikan bahwa kondisi mesin Anda tetap terjaga dengan 'darah segar'.

8. Gunakan Busi Baru. Busi bekerja keras memantik api di ruang bakar, bila telah mencapai sekitar 30.000 mil atau 45.00 km maka sebaiknya diganti baru karena tetap memberikan performa terbaiknya tanpa terganggu kotoran dari ruang bakar.

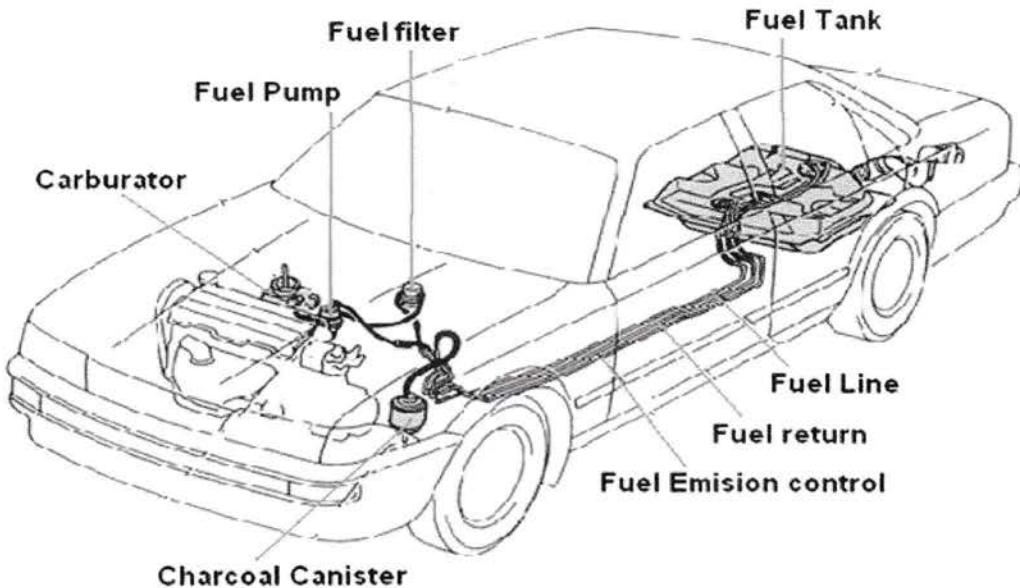
9. Pembersihan Injektor Bahan Bakar dengan Gelombang Ultrasonik. Satu-satunya cara jitu untuk membersihkan injektor bahan bakar Anda adalah untuk menghilangkannya dan dicuci dengan bantuan sinar ultrasonik. Pada dasarnya cara ini adalah mencuci komponen injektor di bak kecil yang diisi dengan larutan deterjen yang diberi dengan getaran frekuensi ultra tinggi atau gelombang suara. Efek bersih adalah endapan karbon rontok dari komponen injeksi bahan bakar. Injektor yang bersih memberikan campuran bahan bakar dengan udara lebih baik yang menghasilkan pembakaran maksimal dalam silinder.

10. Remapping ECU dengan chipping dan tuning. Mungkin langkah terakhir ini cukup mahal tapi mungkin layak untuk dicoba. Sebagian besar chipping atau remapping sistem komputer mesin biasanya bertujuan meningkatkan performa mesin, namun hal ini juga berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar. Contohnya yaitu dari beberapa tuning di Amerika Serikat yang menggunakan racikan ECU mesin Eropa untuk diaplikasikan di kendaraan buatan Amerika.

Sistem Bahan Bakar Bensin

Pada awal 1980-an, teknologi mesin dengan sistem karburator sudah sangat maju. Hingga sekarang, nyatanya sistem bahan bakar konvensional menggunakan karburator tetap diaplikasikan baik pada mobil ataupun motor.

Cara kerja sistem bahan bakar karburator pada mesin bensin dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 2.4 Sistem Bahan Bakar Pada Mobil karburator

Tak bisa dipungkiri, saat ini sistem EFI dengan cepat akan menggantikan keberadaan karburator atau sistem bahan bakar mekanis pada mesin. Hal itu didasari dari berbagai alasan, alasan utamanya yakni tingkat efisiensi serta emisi yang dihasilkan. Sistem bahan bakar elektronik atau EFI terbukti dapat meningkatkan efisiensi mesin dengan produksi emisi yang rendah. Hanya saja, sistem bahan bakar elektronik ini juga didasari dari sistem konvensional seperti pada karburator. Untuk itu, jika anda belum memahami prinsip kerja sistem bahan bakar ini, maka akan kesulitan untuk mempelajari EFI.

Dan sistem bahan bakar karburator ini, juga masih digunakan pada motor yang diproduksi dibawah tahun 2012. Dengan mempelajari skema fuel system pada mesin setidaknya anda bisa mengambil keputusan dikala ada masalah terkait karburator pada mobil.

Komponen Sistem Bahan Bakar Konvensional

Sebelum melangkah ke sistem kerja, kita bahas dulu komponen penting yang harus ada dalam satu sistem bahan bakar bensin. Antara lain ;

Tanki bensin, fungsinya untuk menampung bahan bakar berupa bensin.

Filter bensin, fungsinya untuk menyaring air dan kotoran dari aliran bensin.

Pompa bensin, fungsinya untuk menyalurkan bensin dari tanki ke karburator

Karburator, fungsinya untuk mencampur sejumlah bensin kedalam udara saat proses intake

Selang bensin, fungsinya sebagai media untuk mobilisasi bensin dari tanki ke karburator.

Cara Kerja Sistem Bahan Bakar Bensin Konvensional

Dimulai pada pompa bensin yang bersifat mekanis. Pompa ini, terletak pada blok silinder yang digerakan oleh tonjolan camshaft. Namun di beberapa mobil sudah menggunakan pompa bensin elektrik.

Saat mesin start, pompa akan menyerap bensin dari tanki menuju filter bahan bakar.

Didalam filter, bensin disaring serta dipisahkan oleh water sedimenter untuk menghasilkan bensin murni.

Bensin murni yang telah disaring mengalir ke arah karburator. Didalam karburator, bensin masuk kedalam ruang pelampung.

Di dalam karburator, terdapat berbagai komponen penyusun. Diantara banyaknya komponen penyusun, terdapat beberapa komponen inti karburator antar lain Ruang pelampung

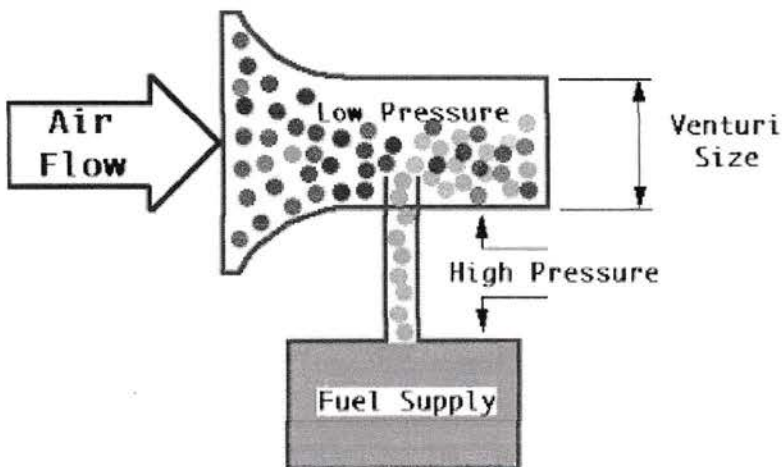
Pelampung

Main Jet

Ventury

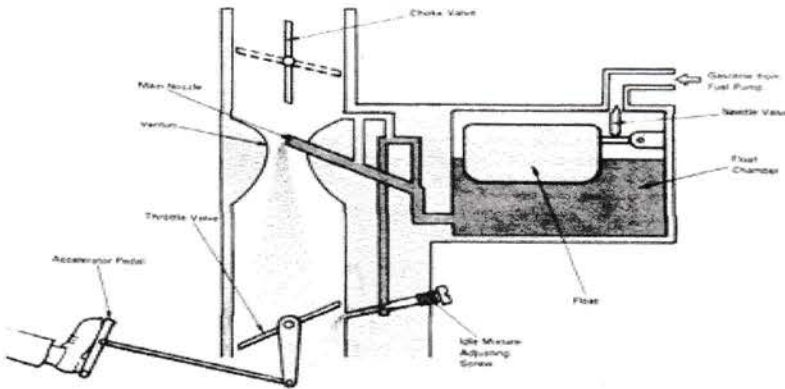
Throtle Gas

Ketika mesin start, udara mengalir dari filter udara masuk keruang karburator dan melewati ventury. Ventury merupakan sebuah saluran dengan diameter dipersempit. Tujuan penyempitan saluran ini adalah untuk meningkatkan kecepatan aliran udara yang berimbas pada menurunnya tekanan pada ventury.



Gambar 2.5 Sistem Saluran Untuk Meningkatkan Kecepatan

Disisi lain, bensin sudah memenuhi ruang pelampung yang memiliki saluran bernama main jet ke arah ventury. Sementara tekanan di ventury turun menyebabkan bensin dari ruang pelampung naik menuju saluran main jet dan keluar didalam ventury. Hal diatas menyebabkan bensin keluar ditengah dasarnya aliran udara saat proses hisap. Sehingga saat proses intake, udara sudah bercampur dengan bahan bakar saat masuk ke ruang bakar.



Gambar 2.6 Proses Pemasukan Bahan Bakar Pada Ruang Bahan Bakar

Sementara itu, untuk mengatur rpm mesin menggunakan komponen throttle yang terletak setelah venturi. Cara kerja katup gas ini, seperti koin yang menutup saluran udara. Saat posisi katup ini horizontal maka aliran udara menuju intake seperti tertahan sehingga RPM mesin berkisar 800 rpm.

Ketika posisi katup gas semakin vertikal, maka lubang intake semakin besar sehingga proses hisap semakin lancar. Hal itu membuat RPM mesin meningkat. Sementara suplai bensin sudah teratur secara otomatis karena semakin lebar katup membuka semakin keang pula aliran udara yang melewati saluran karburator. Sehingga semakin cepat aliran semakin turun pula tekanan udaranya hal itu menyebabkan semakin banyak bensin yang terserap keluar ke venturi.

Proses pembakaran adalah proses reaksi kimia antara bahan bakar dan oksidator dengan melibatkan pelepasan energi dalam bentuk panas dalam jumlah yang signifikan. Pembakaran merupakan bagian sangat penting dalam kegiatan industri yang memanfaatkan bahan bakar sebagai sumber energi. Saat ini hampir semua industri melibatkan proses pembakaran sebagai salah satu unit penyedia energi dalam sistem utilitasnya. Beberapa industri bahkan menggunakan pembakaran sebagai unit utamanya (<http://www.lemigas.esdm.go.id/id/prdkpenelitian-265-.html>). Seiring dengan berkembangnya zaman yang bersamaan dengan kemajuan teknologi dan industri proses produksi, dimana perkembangan itu nampak dengan

adanya faktor penunjang didalam produktifitas perusahaan. Semakin banyaknya produsen suatu perusahaan yang menempati skala besar, hampir 80 % ketel uap masih tetap dominan untuk dipergunakan (Disnakertrans Kab.Bekasi,bagian pengawasan dan keselamatan ,2011). Efisiensi adalah suatu tingkatan kemampuan kerja dari suatu alat. Sedangkan efisiensi pada boiler adalah prestasi kerja atau tingkat unjuk kerja boiler atau ketel uap yang didapatkan dari perbandingan antara energi yang dipindahkan ke atau diserap oleh fluida kerja didalam ketel dengan masukan energi kimia dari bahan bakar. Untuk tingkat efisiensi pada boileratau ketel uap tingkat efisiensinya berkisar antara 70% hingga 90% (Intan Alifiyah Ilmi, Ya'umar, ITS-Undergraduate12709-Paper). Usaha – usaha yang dapat dilakukan guna mendapatkan biaya operasi yang ekonomis adalah dengan pergantian pemakaian bahan bakar. Pengoptimalan efisiensi dan pemeliharaan boiler yang sudah ada. Dari beberapa usaha tersebut pergantian pemakaian bahan bakar merupakan alternatif yang dapat ditempuh untuk dilakukan yang sering dipakai sebagai mesin produksi baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Ketel uap (Boiler) adalah bejana tertutup dimana panas pembakaran dialirkan ke air sampai terbentuk uap (steam). Untuk menghasilkan panas yang digunakan dalam pemanasan air tersebut diperlukan bahan bakar yaitu solar.

Bila panas diberikan pada suatu zat pada tekanan konstan, maka biasanya, hasilnya adalah kenaikan temperatur zat. Namun, kadang-kadang zat dapat menyerap panas dalam jumlah yang besar tanpa mengalami perubahan apapun pada temperaturnya (Tipler,1998:16). Ketika air diberikan energi panas dengan tekanan yang konstan, temperaturnya akan naik dan air akan mendidih. Panas ini dikenal dengan sensible heat. Temperatur air pada titik ini dinamakan temperatur jenuh, tekanan yang diberikan air disebut tekanan jenuh, dan uap yang dihasilkan merupakan uap basah. Air diubah menjadi uap pada temperatur konstan dan energi yang diberikan selama terjadinya perubahan fase ini dikenal dengan entalpi uap (dikenal dengan diagram p-h) seperti yang diperlihatkan pada gambar 2.1, dan panas yang diperlukan untuk merubahnya dikatakan panas laten. Uap yang tidak lagi mengandung air dikatakan uap jenuh (uap kering), yang apabila

dipanasi terus - menerus dengan tekanan konstan akan menghasilkan uap dengan temperatur diatas titik jenuhnya. Uap ini dinamakan uap superheated.

Sistem bahan bakar adalah semua equipment atau peralatan yang digunakan untuk menyediakan bahan bakar boiler. Peralatan yang digunakan tergantung pada jenis bahan bakar yang digunakan boiler. Bahan bakar yang digunakan adalah bahan bakar cair yaitu solar.

LMTD (Log Mean Temperature Different) adalah beda suhu rata-rata log yaitu beda suhu pada satu ujung penukar kalor dikurangi beda suhu pada ujung satunya di bagi dengan logaritma alamiah daripada perbandingan kedua beda suhu tersebut.

$$LMTD = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln\left(\frac{T_1 - t_2}{T_2 - t_1}\right)}$$

(Sumber : Holman J.P.,Jasfi.E. 1997. Perpindahan Kalor, Erlangga Jakarta)

Keterangan : T_{gout} : Temperatur gas keluar ($^{\circ}C$) T_{gin} : Temperatur gas masuk ($^{\circ}C$)

T_{Wout} : Temperatur air keluar ($^{\circ}C$) T_{Win} : Temperatur air masuk ($^{\circ}C$)

2.3 Alat Penukar Kalor

Alat penukar kalor adalah alat yang difungsikan untuk melakukan perpindahan sejumlah kalor atau panas dari suatu fluida ke fluida yang lainnya. Tujuan perpindahan panas ini di dalam proses produksi adalah untuk memanaskan ataupun mendinginkan suatu fluida hingga mencapai temperatur tertentu yang diinginkan ataupun juga bertujuan untuk mengubah keadaan (fase) fluida dari satu fase ke fase yang lainnya. Pada alat penukar kalor ini perpindahan panas dapat terjadi secara konduksi, konveksi ataupun radiasi tergantung dari tipe dan konstruksi alat tersebut.

Berdasarkan fungsinya alat penukar kalor yang dipergunakan dalam industri terbagi atas :

a. Cooler

Alat ini digunakan untuk menurunkan suhu cairan atau gas dengan mempergunakan air sebagai media pendingin. Disini tidak dipermasalahkan terjadinya perubahan fase.

b. Boiler

Alat ini bertujuan untuk mendidihkan dan menguapkan cairan, dimana uap tersebut berfungsi sebagai pembawa tenaga

c. Condensor

Alat ini digunakan untuk mengembunkan atau mengkondensasikan uap sehingga menjadi cair

d. Evaporator

Alat ini digunakan untuk menguapkan suatu fluida atau didalam proses kimia berfungsi untuk memekatkan suatu larutan dari sifat semula

e. Chiller

Merupakan suatu alat untuk mendinginkan fluida yang berderajat sangat rendah yang tidak dapat dicapai dengan media pendingin air, chiller biasanya dikonstruksikan seperti ketel reboiler tetapi tanpa weir.

Adapun bentuk dari alat penukar kalor yang umum digunakan dalam industri kimia ataupun petrokimia adalah :

a) Alat penukar kalor *Shell and Tube*

b) Alat penukar kalor *Coil in Box*

- c) Alat penukar kalor *Double pipe*
- d) Alat penukar kalor *Tube flow*
- e) Alat penukar kalor *Air fin exchanger* yang terbagi lagi menjadi :
 - o Forced draft
 - o Induced draft

Menurut arah aliran fluida yang mengalir, alat penukar kalor dapat dikelompokkan atas :

- a) Penukar kalor aliran berpapasan (*counter current*)
- b) Penukar kalor aliran searah (*co current*)
- c) Penukar kalor aliran silang (*cross current*)

Berdasarkan banyaknya fluida yang digunakan, alat penukar kalor dibagi atas :

- a) Dua macam fluida (umumnya)
- b) Tiga macam fluida (digunakan dalam proses-proses kimiawi, misalnya pada system pemisahan udara)

Sedangkan berdasarkan mekanisme perpindahan panasnya, alat penukar kalor dibagi atas:

- a) Konveksi satu fasa (dapat terjadi dengan konveksi paksa atau alamiah)
- b) Konveksi dua fasa (dapat terjadi dengan konveksi paksa atau alamiah)
- c) Kombinasi perpindahan kalor konveksi dan radiasi

Prinsip kerja dari alat penukar kalor tipe shell & tube ini yaitu dengan menukar kalor yang akan dibuang dari fluida panas tanpa adanya kontak langsung dengan fluida dingin yang akan menerima panas tersebut. Dimana fluida yang mengalir di dalam tube dengan temperature tinggi akan memberikan sebagian kalornya

kepada fluida di dalam shell yang temperaturnya lebih rendah, dapat juga terjadi sebaliknya. Standar Tubular Exchanger Manufacture (TEMA) mengklasifikasikan penukar kalor jenis shell & tube dalam tiga kelas, yaitu :

1. Kelas “R”

Dirancang untuk dioperasikan pada kondisi yang relatif berat, biasanya digunakan dalam industri minyak

2. Kelas “B”

Dirancang untuk dioperasikan pada kondisi yang sedang, biasanya digunakan untuk proses-proses kimia

3. Kelas “C”

Dirancang untuk dioperasikan pada kondisi ringan, biasanya digunakan untuk jasa pelayanan umum.

Standar TEMA juga mengklasifikasikan alat penukar kalor menurut tipe stationary head, shell dan rear bend kedalam tiga kode huruf, yaitu :

1. Huruf pertama : A, B, C, N dan D

Menunjukkan tipe ujung muka (stationary head)

2. Huruf kedua : E, F, G, H, J, K dan X

Menunjukkan tipe cangkang (shell)

3. Huruf ketiga : L, M, D, U, P, S, T dan W

Menunjukkan tipe ujung kepala belakang (rear head)

2.4 Perpindahan Kalor

Perpindahan kalor (Heat Transfer) adalah ilmu yang meramalkan perpindahan energi yang terjadi karena adanya perbedaan suhu diantara benda atau material. Energi yang berpindah ini dinamakan kalor atau panas.

Ilmu perpindahan panas tidak hanya mencoba menjelaskan bagaimana energi kalor itu berpindah dari suatu benda ke benda lain, tetapi juga dapat meramalkan laju perpindahan panasnya. Hal inilah yang membedakan ilmu perpindahan panas dengan ilmu termodinamika, termodinamika membahas system dalam keadaan setimbang dan dapat meramalkan energi yang diperlukan untuk mengubah system dari suatu keadaan setimbang ke keadaan setimbang lainnya, tetapi tidak dapat meramalkan kecepatan perpindahan kalor tersebut. Hal ini disebabkan karena pada saat proses perpindahan panas berlangsung system tidak berada dalam keadaan setimbang.

Sebagai contoh dari berbagai masalah yang dapat dipecahkan dengan termodinamika dan perpindahan kalor, yaitu peristiwa pendinginan yang berlangsung pada suatu baja panas yang dicelupkan ke dalam air. Dengan termodinamika, kita dapat meramalkan suhu kesetimbangan akhir dari system batang baja dan air tersebut. Namun termodinamika tidak akan dapat menunjukkan berapa lama waktu yang diperlukan untuk mencapai kesetimbangan tersebut. Sebaliknya ilmu perpindahan kalor dapat membantu kita untuk meramalkan suhu batang baja ataupun air, dimana air sebagai fungsi waktu.

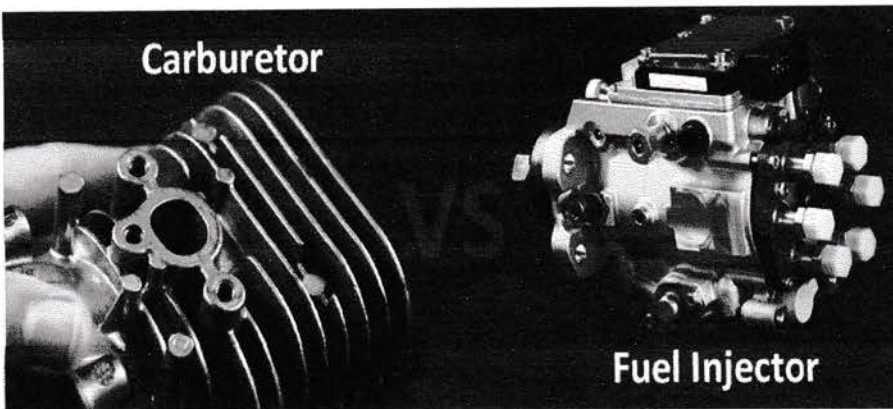
Dalam mekanisme perpindahan kalor kita mengenal tiga modus perpindahan kalor, yaitu : konduksi, konveksi dan radiasi. Dalam hal ini kita jelaskan secara kualitatif mekanisme masing-masing modus agar dapat dilihat dalam perspektifnya sendiri. Namun ada juga istilah lain yang berkaitan dengan perpindahan kalor seperti konduktivitas atau hantaran termal (*thermal conductivity*).

2.5 Sistem Kerja Karburator Dan Sistem Injeksi

Karburator memang menjadi andalan sebelum munculnya sistem injeksi yang sekarang mulai banyak digunakan. Karburator merupakan salah satu komponen penting pada mesin berbahan bakar bensin, khususnya pada sepeda motor. Namun, seiring perkembangan jaman karburator sudah mulai di tinggalkan oleh pabrikan motor. Para produsen motor tersebut sudah mulai beralih menggunakan sistem injeksi yang cara kerjanya telah diatur oleh sistem kelistrikan rumit untuk mendongkrak tenaga mesin dan membuat bahan bakar menjadi lebih irit. Sistem injeksi ini mampu membaca sinyal dari sensor yang terdapat pada mesin sepeda motor. Dengan sistem injeksi ini, bahan bakar bisa lebih diatur sesuai dengan kebutuhan motor sehingga tidak ada lagi pemborosan bahan bakar yang terbuang. Pada dasarnya, kegunaan dan tugas dari karburator dan sistem injeksi adalah sama, yaitu mencampur udara bersih dengan bensin secara tepat agar terjadi pembakaran sempurna di ruang pembakaran mesin.

Lalu, apakah yang membedakan karburator dengan sistem injeksi? Ya, cara kerja dari kedua sistem inilah yang membedakan, perbedaannya yaitu :

Perbedaan Sistem Kerja



Gambar 2.7. Karburator dan Fuel Injector

Dalam proses pencampuran bahan bakar dengan udara
UNIVERSITAS MEDAN AREA

Pada karburator : pencampuran bahan bakar pada sistem karburator karena adanya kehampaan udara di ruang bakar yang terjadi karena adanya langkah hisap piston

Pada sistem injeksi : Injektor akan mencampur bahan bakar dengan udara sesuai perintah dari ECM yang diatur atas pertimbangan sinyal dari sensor-sensor yang tersebar di seluruh mesin dan knalpot

Saat mesin dingin

Pada karburator : biasanya menggunakan choke untuk membuat ruang bahan bakar menjadi terisi dengan bensin. Dan choke ini harus diaktifkan untuk menghidupkan mesin kendaraan.

Pada sistem injeksi : mengandalkan sensor temperature yang telah terpasang dan akan melaporkan keadaan mesin ke ECM agar ECM memerintahkan injektor untuk mengisi campuran bensin.

Pada saat kendaraan berakselerasi

Pada karburator : Terdapat nosel akselerator yang digunakan untuk menambah aliran bahan bakar pada saat throttle gas di buka secara tiba-tiba.

Pada sistem injeksi : sensor throttle position yang ada akan mengirimkan sinyal laporan ke ECM jika adanya pembukaan throttle secara mendadak, lalu injektor yang di perintahkan ECM akan menambahkan aliran bensin.

Pada saat kecepatan tinggi

Pada karburator : main jet dan pilot jet akan terbuka secara maksimal untuk menghasilkan tenaga yang besar.

Pada Sistem Injeksi : sensor throttle position dan sensor pada intake manifold akan mengirimkan sinyal ke ECM, lalu ECM akan menambah campuran bensin untuk menciptakan daya keluar maksimal.

Sebenarnya, di setiap kendaraan pasti ada komponen penyuplai bahan bakar. Komponen ini bertugas mencampur bahan bakar yang akan di teruskan pada ruang pembakaran mesin, komponen ini biasa di sebut dengan nama karburator. Namun, sekarang ini banyak pabrik-pabrik yang telah meninggalkan sistem karburator dan beralih ke sistem injeksi.

Perbedaan antara sistem karburator dengan injeksi hanya dalam proses pencampuran bensin untuk menuju ke ruang pembakaran. Pada sistem injeksi sudah menggunakan piranti elektronik seperti injektor yang berfungsi menyembrotkan bahan bakar ke ruang pembakaran. Sedangkan pada karburator masih menggunakan pergerakan piston pada silinder yang menghasilkan daya hisap. Sistem injeksi juga dapat mengatur volume bensin yang disemprotkan dengan kebutuhan mesin sehingga menjadi lebih efisien. Oleh sebab itu, sistem injeksi bisa menjadi lebih irit bagi kendaraan.

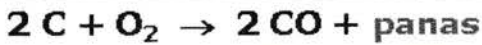
2.6 Sistem Penyaluran Bahan Bakar

2.6.1 Proses Pembakaran

Pembakaran adalah reaksi antara bahan bakar dengan udara (oksigen / O_2) yang terjadi pada suhu yang merupakan titik bakar bahan bakar. Dengan demikian, syarat terjadinya pembakaran adalah: (1) ada bahan bakar, (2) ada udara (O_2), dan (3) suhu yang cukup tinggi untuk memulai pembakaran.

2.6.2 Reaksi Pembakaran

Bahan bakar mengandung unsur kimia **karbon** (C) dan **hidrogen** (H). Ketika bereaksi dengan udara (O_2) maka akan terbentuk panas, seperti ditunjukkan dalam persamaan reaksi kimia berikut ini :



Sebagai contoh, ketika suatu motor bensin yang berbahan bakar bensin (*gasoline*) bereaksi dengan udara maka akan terbentuk panas dalam satuan kalori, sebagaimana ditunjukkan dalam persamaan reaksi kimia berikut ini.



2.6.3 Bahan Bakar Motor Bakar Torak

Bahan bakar untuk motor bakar torak terdiri atas dua jenis, yaitu: (1) bahan bakar cair (minyak bensin dan minyak diesel), dan (2) bahan bakar gas (LPG / *Liquified Petroleum Gas*). Berat jenis atau densitas dan nilai panas dari bahan bakar disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Berat jenis atau densitas dan nilai panas dari bahan bakar

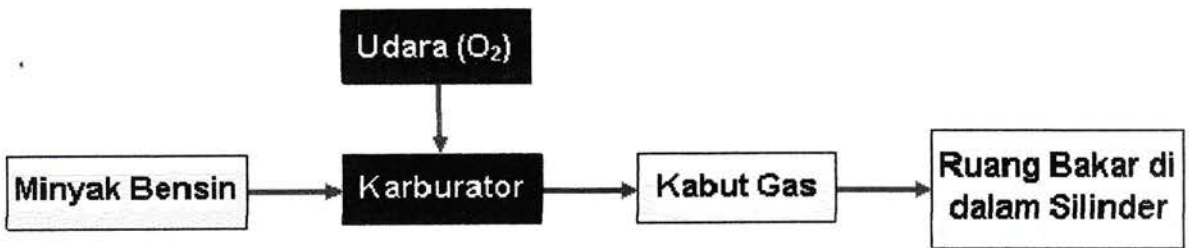
Jenis bahan bakar	Densitas (g/liter)	Nilai panas	
		kcal/g	kcal/liter
Minyak premium	□ 740	10.61	7850
Minyak solar	□ 825	10.42	8600
Ethanol (<i>ethyl-alcohol</i>)	□ 773	6.60	5100

2.6.4 Proses Pembakaran pada Motor Bakar Torak

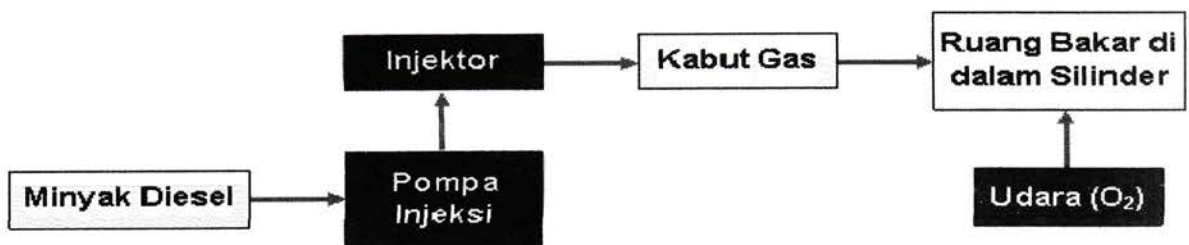
Pembakaran di dalam silinder dapat berlangsung apabila ketiga syarat pembakaran terpenuhi, dimana bahan bakar yang digunakan harus dalam bentuk gas,

atau kabut gas melalui proses pengkabutan. Semakin banyak kabut gas yang digunakan dalam pembakaran maka proses pembakarannya akan berlangsung dengan semakin **cepat** sehingga akan semakin tinggi putaran poros engkol yang dihasilkan.

Pada motor bensin proses pengkabutan dilakukan oleh karburator (*carburetor*) setelah bercampur dengan udara, sedangkan pada motor diesel proses pengkabutan dilakukan oleh injektor setelah ditekan oleh pompa injeksi. Dalam Gambar 1 dan Gambar 2 diperlihatkan proses terbentuknya kabut gas yang masuk ke dalam ruang bakar di dalam silinder, baik untuk motor bensin maupun motor diesel.

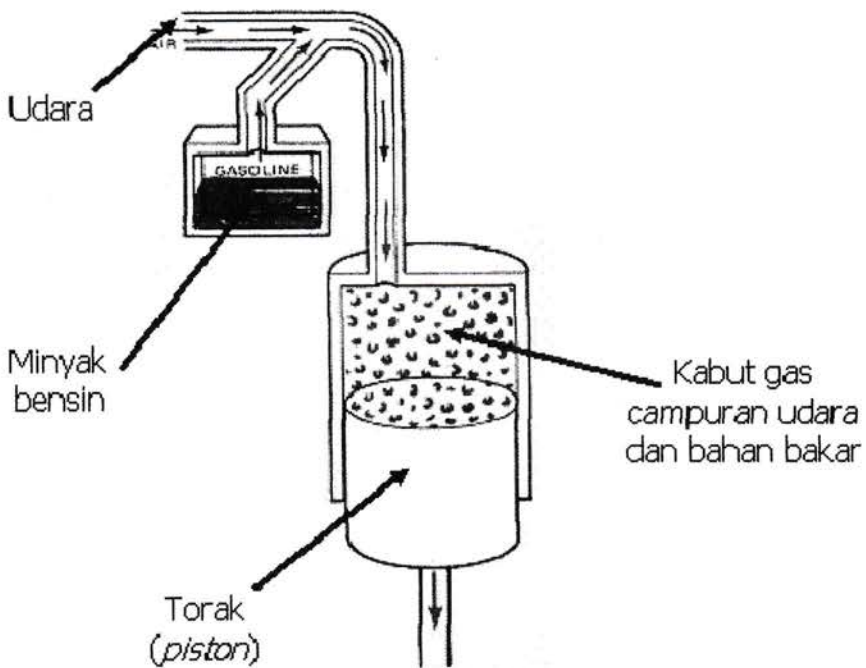


Gambar 1. Kabut gas dibentuk oleh karburator setelah bercampur dengan udara



Gambar 2. Kabut gas dibentuk oleh injektor setelah ditekan oleh pompa injeksi

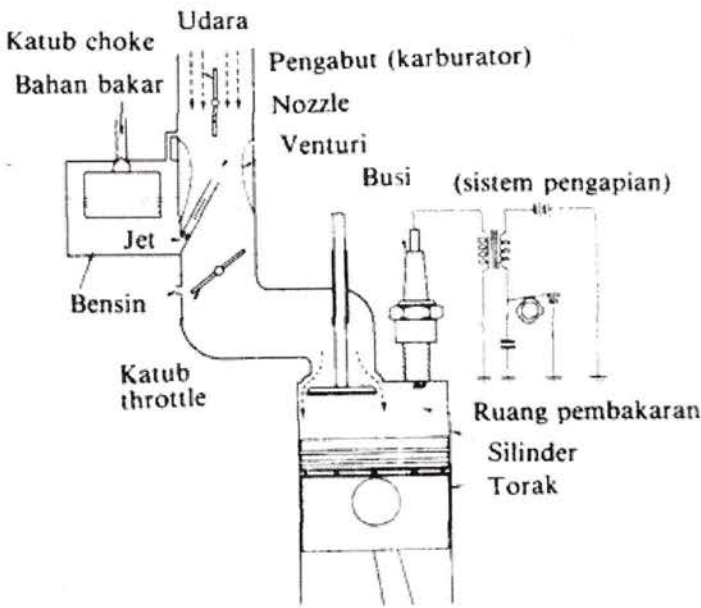
2.6.5 Sistem Pengkabutan Bahan Bakar Motor Bensin Sistem karburasi yaitu suatu sistem yang mengubah bahan bakar cair menjadi kabut gas dan mencampurnya dengan udara dengan perbandingan tertentu yang dibentuk oleh karburator dan merupakan campuran eksplosif yang akan menghasilkan pembakaran sempurna (normal), yaitu [bahan bakar : udara] = [1 : 15]. Dalam Gambar ini diperlihatkan prinsip pengkabutan bahan bakar cair.



Gambar 2.8 Prinsip pengkabutan bahan bakar cair (minyak bensin)

Kabut gas campuran udara dan bensin masuk ke ruang bakar di dalam silinder untuk melaksanakan proses pembakaran. Penggabungan sistem penyaluran bahan bakar (*fuel system*) dan sistem penyalan listrik / pengapian (*ignition system*) menghasilkan pembakaran di dalam silinder untuk proses langkah tenaga (*power stroke*).

Sistem penyaluran bahan bakar yang berkaitan dengan sistem penyalan atau pengapian dalam dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.9 Sistem bahan bakar dan sistem pengapian pada suatu motor bensin

2.6.6 Prinsip Kerja Pengkabutan Bahan Bakar Motor Bensin

Prinsip kerja terbentuknya kabut gas campuran bahan bakar dan udara pada motor bensin diurutkan sebagai berikut:

(1) Bahan bakar mengalir dari dalam tangki, baik secara gravitasi maupun dialirkan oleh pompa, menuju ke kamar apung (umumnya berbentuk seperti mangkuk) di dalam karburator

(2) Di dalam kamar apung terdapat pelampung dan jarum penutup sehingga volume bahan bakar yang mengisi kamar apung ditentukan oleh besar kecilnya bukaan jarum penutup yang diatur oleh gerakan pelampung ; artinya pada saat

kosong, atau berkurang, maka pelampung akan bergerak turun dan akan menggerakkan jarum penutup untuk membuka saluran (pintu) pemasukan bahan bakar

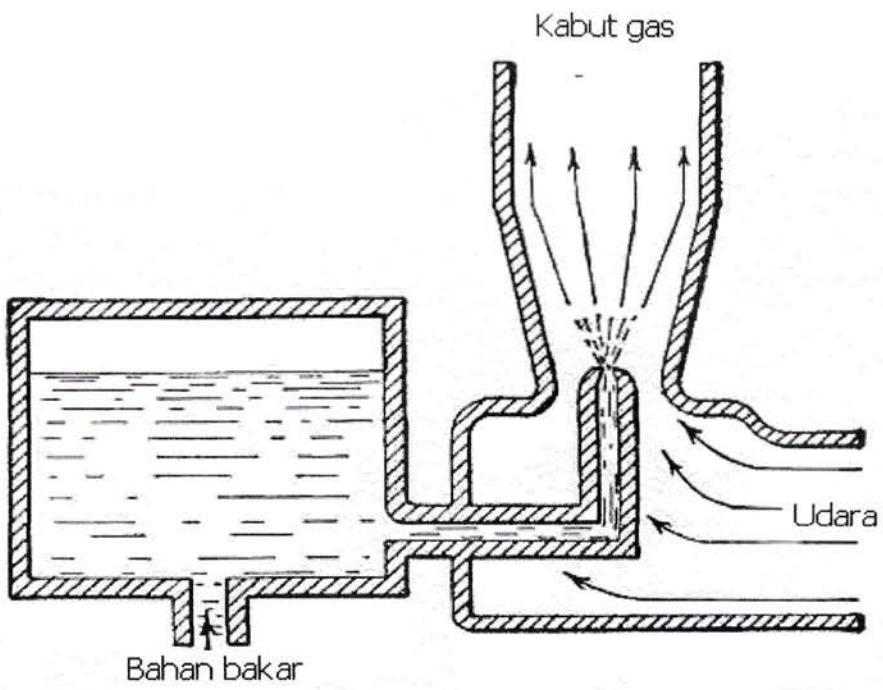
(3) Dari dalam kamar apung, saluran bahan bakar diteruskan hingga ke bagian perecik atau pancaran (*jet*), dimana pada saat di dalam kamar apung terisi penuh bahan bakar maka tinggi permukaan bahan bakar di dalam kamar apung dan di ujung perecik adalah sama

(4) Di depan ujung perecik terdapat penyempitan jalannya udara (*venturi*) dan katup pemadam (*throttle*), sedangkan di belakang ujung perecik terdapat katup penutup / pencekik aliran udara (*choke*) yang berada dalam saluran yang sama dengan saluran pemasukan udara menuju ke ruang bakar di dalam silinder

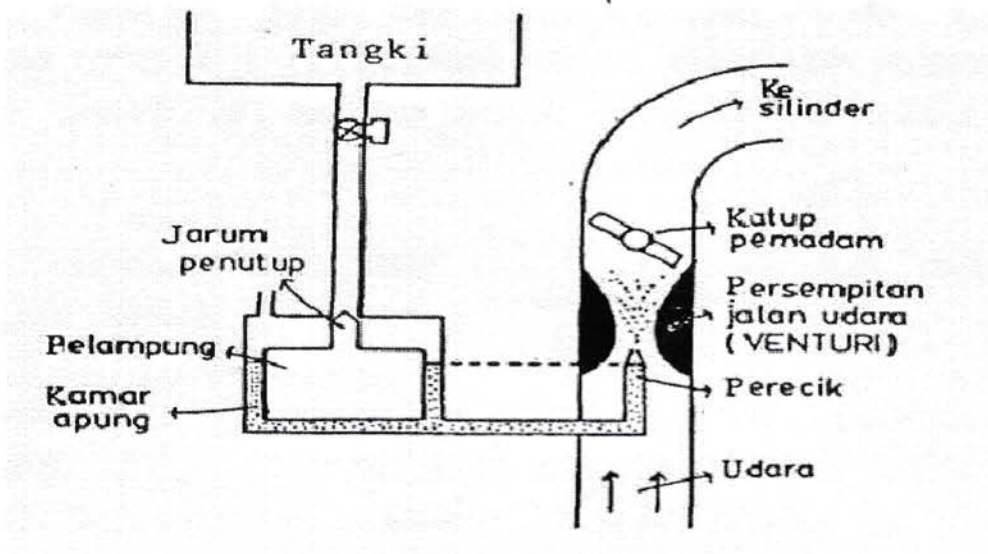
(5) Proses pengkabutan terjadi ketika torak bergerak dari TMA ke TMB pada saat langkah hisap. Gerakan menghisap dari torak tersebut akan menghisap udara dari luar. Tekanan udara di ujung perecik adalah 1 atmosfer. Gerakan udara, atau kecepatan aliran udara, dipercepat ketika melewati venturi yang mengakibatkan tekanan di ujung perecik berkurang (< 1 atmosfer) karena adanya hisapan (*suction*) di ujung perecik, sehingga bahan bakar akan keluar dari ujung perecik dan terjadilah pengkabutan

(6) Banyak sedikitnya kabut gas yang masuk ke dalam ruang bakar di dalam silinder ditentukan oleh besar kecilnya bukaan *throttle*, yaitu semakin besar bukaan *throttle* maka akan semakin banyak kabut gas yang dihisap oleh torak, sedangkan besar kecilnya perbandingan udara bahan bakar ditentukan oleh besar kecilnya bukaan *choke*. Umumnya, *choke* dibuka penuh pada saat motor bensin dioperasikan.

Dalam gambar di bawah ini diperlihatkan proses pengkabutan bahan bakar dan sistem pengkabutan bahan bakar pada motor bensin.



Gambar3.0 Proses pengkabutan pembakaran pada motor bensin



Gambar 3.2 Sistem Pengkabutan Bahan Bakar pada Motor Bensin

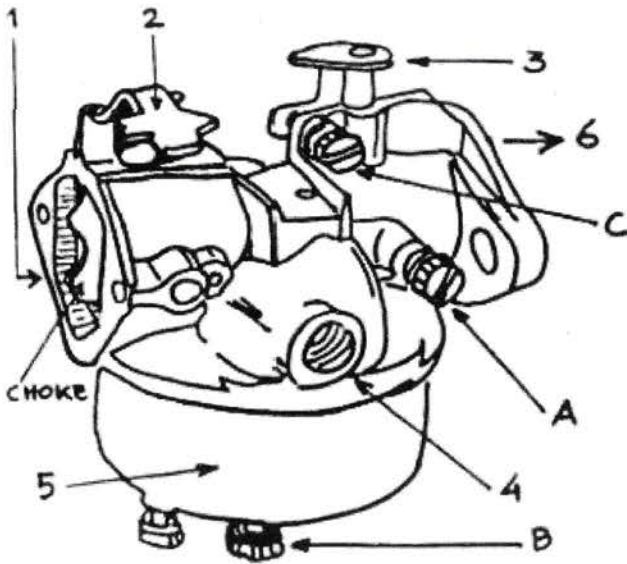
2.6.7 Komponen Sistem Penyaluran Bahan Bakar Motor Bensin

Komponen sistem penyaluran bahan bakar pada motor bensin terdiri atas: (1) tangki bahan bakar, (2) keran bahan bakar, (3) saringan bahan bakar, (4) karburator, dan (5) governor. Contoh komponen sistem bahan bakar dan detail

komponen suatu karburator dan saringan bahan bakar pada motor bensin dapat dilihat dalam Gambar 7 hingga Gambar 10.

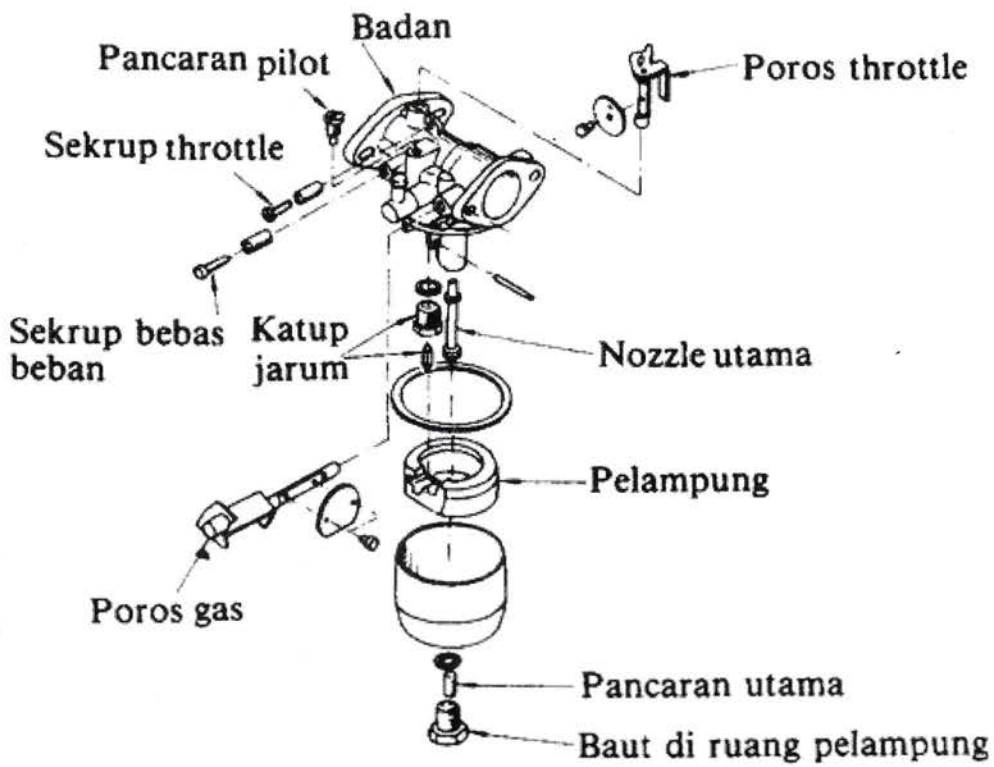


Gambar3.3 Komponen Sistem Bahan Bakar pada Motor Bensin

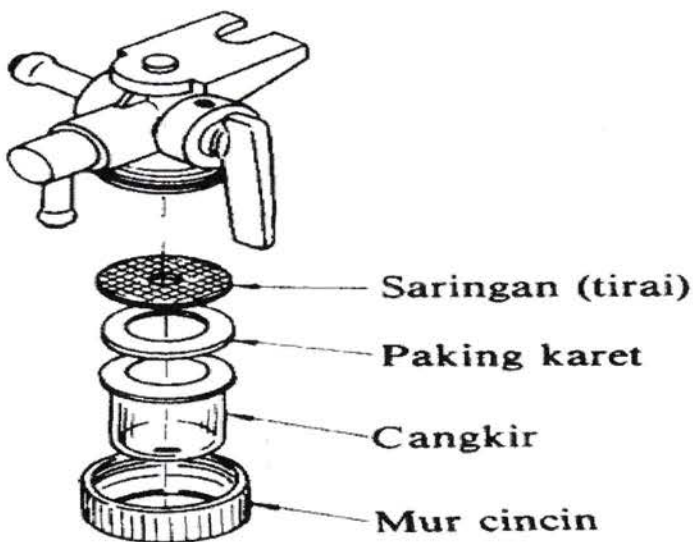


1. Saluran udara masuk
2. Tuas choke
3. Tuas throttle
4. Saluran bahan bakar masuk
5. Mangkuk bahan bakar/kamar apung
6. Saluran campuran ke silinder
- A. Sekrup pengatur campuran keadaan langsam (sekrup bebas beban)
- B. Sekrup pengatur beban kecepatan tinggi
- C. Sekrup pengatur kecepatan langsam (idle); atau sekrup bukaan throttle

Gambar 3.4 Detail Komponen suatu Karburator pada Motor Bensin

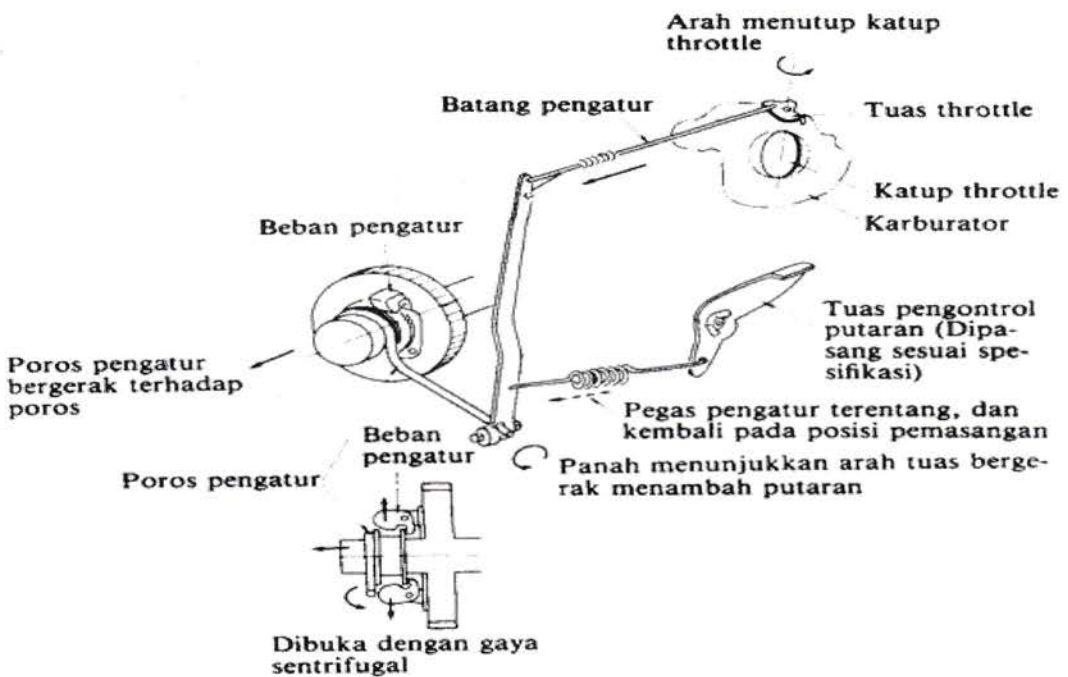


Gambar 3.5 Detail Komponen suatu Karburator pada Motor Bensin



Gambar 3.6 Detail Komponen Saringan Bahan Bakar pada Motor Bensin

Bagian pengatur (*governor*) adalah komponen sistem penyaluran bahan bakar motor bakar torak yang berfungsi untuk mengatur suplei kabut gas ke ruang bakar di dalam silinder tetap terjaga konstan pada berbagai variasi beban, sehingga besar kecepatan putar poros engkol tetap (stabil). Contoh mekanisme dan cara kerja governor dapat dilihat dalam gambar di bawah ini :



Gambar 3.7 Mekanisme dan Cara Kerja Governor pada Motor Bensi

Bab III

METODE PENELITIAN

3.1 Mesin, Alat, dan Bahan yang Digunakan

1. Mesin : Engine Stand Toyota seri 5K dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. Tipe mesin : Toyota 5K 1486 cc
- b. Diameter x langkah : 72,00 mm x 79,7 mm
- c. Daya maksimum : 92 Ps / 6000 rpm
- d. Bahan bakar : Premium
- e. Pengisian : Alternator
- f. Pendingin : Radiator pendingin air
- g. Katup : 8 katup OHV
- h. Susunan silinder : 4 silinder segaris
- i. Torsi maksimum : 12,2 kgm / 4400 rpm

2. Alat :

- a. Satu set toolbox yang berisi kunci pas, kunci ring, dan kunci T
- b. Hidrometer
- c. Multitester merk Krisbow KW 06-276
- d. Tachometer merk Krisbow KW 06-303
- e. Kunci busi
- f. Feeler gauge

g. Timing light

h. Stopwatch handphone

i. Obeng+

j. Obeng-

k. Tang

l. Buret

m. Amplas

3. Bahan :

a. Premium sebanyak 4 liter dari SPBU

b. Pertalite sebanyak 4 liter dari SPBU

3.2 Prosedur Eksperimen

a. Menyiapkan dan memeriksa peralatan yang akan digunakan dalam eksperimen

b. Menyiapkan engine stand Toyota 5K dan bahan bakar (premium dan pertalite)

yang akan digunakan dalam eksperimen

c. Pemeriksaan baterai secara visual

Periksa kemungkinan penyangga dan terminal baterai berkarat, hubungan

terminal longgar, dan baterai bocor.

d. Pengukuran berat jenis elektrolit baterai

Periksa berat jenis elektrolit menggunakan hidrometer. Berat jenis baterai yang baik antara 1,25 - 1,27 pada 20°C. Periksa juga banyaknya elektrolit pada setiap sel. Jika tidak berada pada ketinggian yang seharusnya, isilah dengan air suling.

a. Pemasangan baterai pada mesin

Hubungkan kabel positif dengan terminal positif baterai terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan kabel negatif dengan terminal negatif baterai. Kencangkan dengan tang agar kabel terpasang dengan baik.

b. Pemeriksaan ketinggian dan kualitas oli mesin

Tinggi oli harus berada pada tanda antara L dan F. Periksa juga kemungkinan oli sudah kotor, kemasukan air, atau berubah warna.

c. Pemeriksaan kabel tegangan tinggi

Lepas kabel tegangan tinggi dari busi dan periksa kemungkinan adanya kerusakan. Periksa tahanan kabel menggunakan multitester (kurang dari 25 kΩ per kabel).

d. Pemeriksaan busi

Lepas busi menggunakan kunci busi, kemudian bersihkan menggunakan majun. Periksa kemungkinan adanya retak pada ulir dan isolator, keausan elektroda, atau elektroda terbakar. Amplas elektroda agar menghilangkan kotoran yang menempel pada ujung elektroda.

e. Setel celah busi

Menggunakan feeler gauge, stel celah busi. jika perlu, bengkokkan bagian yang menonjol dari elektroda. Celah busi standar 0,8 mm. Setelah menyetel semua busi, pasang kembali semua busi pada blok mesin. Kencangkan dengan kunci busi.

Buka tutup distributor, periksa kemungkinan adanya retak atau terbakar.

g. Penyetelan celah platina.

Putar puli poros engkol searah jarum jam pada posisi pengapian silinder no.1. Posisikan coakan puli pada angka 0° . Rotor harus menunjuk ke pertengahan selubung busi no. 2. Lepas rotor kemudian stel celah platina dan pegas penahan yaitu 0,45 mm. Putar switch kontak pada posisi ON, putar bodi distributor berlawanan dengan arah jarum jam sampai timbul bunga api pada titik kontak platina. Kencangkan baut pengikat bodi distributor pada posisi ini.

Putar puli poros engkol searah jarum jam pada posisi pengapian silinder no.1. Posisikan coakan puli pada angka 0° . Rotor harus menunjuk ke pertengahan selubung busi no. 2. Lepas rotor kemudian stel celah platina dan pegas penahan yaitu 0,45 mm. Putar switch kontak pada posisi ON, putar bodi distributor berlawanan dengan arah jarum jam sampai timbul bunga api pada titik kontak platina. Kencangkan baut pengikat bodi distributor pada posisi ini.

h. Periksa waktu pengapian

Nyalakan mesin dan pasang timing light pada kabel busi no. 1 kemudian arahkan pada puli poros engkol. Kalau perlu cocokkan tanda-tanda timing pengapian dengan memutar body distributor. Setel timing pengapian pada 5° sebelum TMA.

i. Setel putaran mesin dengan memutar sekrup pengatur menggunakan obeng -. Periksa putaran mesin dengan cara mengarahkan sensor tachometer pada tanda yang ada di flywheel.

j. Mengukur konsumsi bahan bakar premium berdasarkan variasi timing pengapian. Setelah mesin dihidupkan dan putaran mesin diatur pada 1000 rpm, maka pengukuran jumlah bahan bakar premium yang terpakai dimulai dengan menggunakan stopwatch. Lihat buret dan catat berapa waktu yang diperlukan untuk menghabiskan 20 ml premium. Pengambilan data dilakukan sebanyak 3 kali

sesuai putaran mesin dan catat hasil pengukuran. Tiap uji dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali.

k. Mengukur konsumsi bahan bakar pertalite berdasarkan variasi timing pengapian.

Setelah mesin dihidupkan dan putaran mesin diatur pada 1000 rpm, maka pengukuran jumlah bahan bakar pertalite yang terpakai dimulai dengan menggunakan stopwatch. Lihat buret dan catat berapa waktu yang diperlukan untuk menghabiskan 20 ml pertalite. Pengambilan data dilakukan sebanyak 3 kali sesuai putaran mesin dan catat hasil pengukuran. Tiap uji dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali.

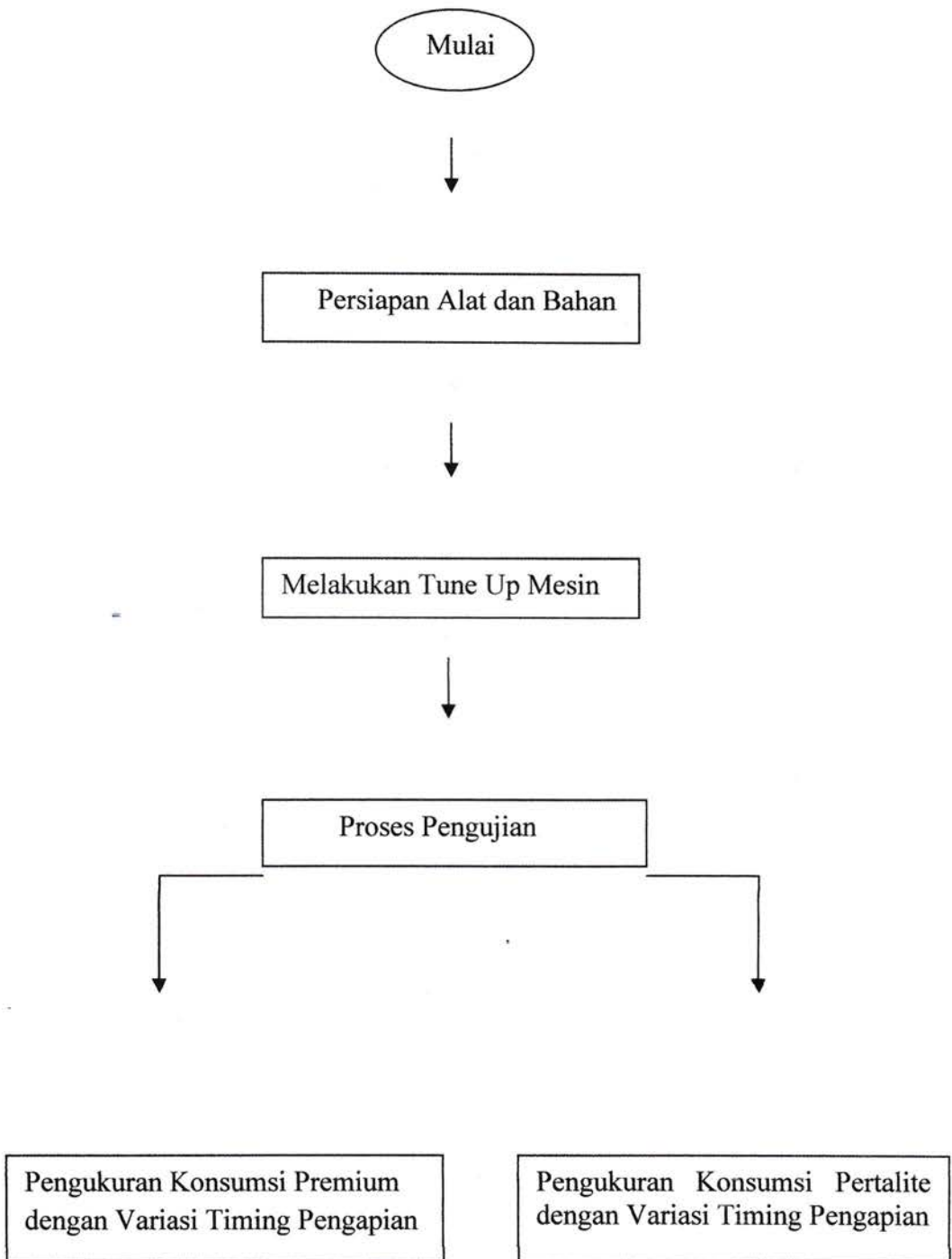
l. Apabila pengambilan data sudah selesai, maka kondisikan kembali mesin pada kondisi standar.

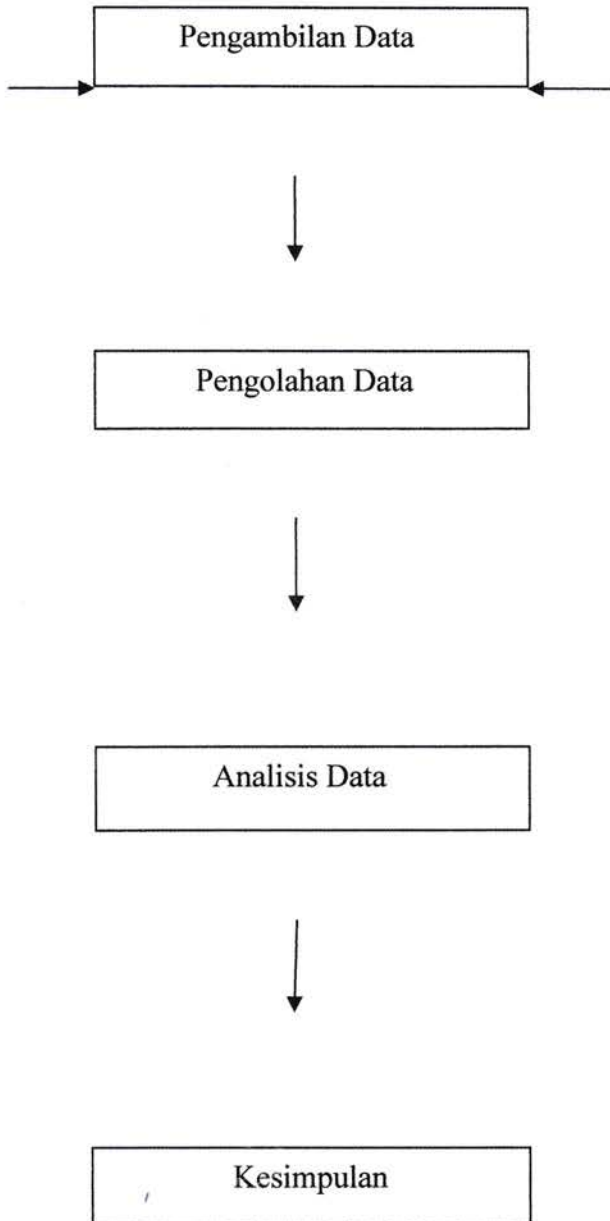
m. Kembalikan peralatan pada kondisi semula.

3.3. Diagram Alir Penelitian

Flowchart atau dalam bahasa Indonesia sering disebut dengan Diagram Alir ini dipergunakan dalam industri manufakturing untuk menggambarkan proses-proses operasionalnya sehingga mudah dipahami dan mudah dilihat berdasarkan urutan langkah dari suatu proses ke proses lainnya. Flowchart atau Diagram Alir sering digunakan untuk mendokumentasikan standar proses yang telah ada sehingga menjadi pedoman dalam menjalankan proses produksi. Disamping itu, Flowchart atau Diagram Alir ini juga digunakan untuk melakukan Analisis terhadap proses produksi sehingga dapat melakukan peningkatan atau perbaikan proses yang berkesinambungan (secara terus menerus).

Berikut ini diagram alir dalam pengukuran Konsumsi Bahan Bakar Perminum dan Pertalite dengan berbagai variasi timing pengapian :





Gambar 3.1 Diagram Alir

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Manajemen CV WGM Mobil Medan

Secara umum bidang usaha jasa bengkel mobil memiliki struktur manajemen yang tercermin dari struktur organisasinya yang cukup sederhana, yaitu struktur organisasi lini dan staf, memiliki 3 (tiga) tingkat/level manajemen dimana tingkat operasional (tingkat ke 3) membawahi sekitar 4 (empat) bagian atau divisi yang berbeda, tergantung tipe dan kelas bengkel mobil.

Penetapan Struktur organisasi suatu perusahaan atau bengkel dapat dilakukan dengan cara menetapkan kedudukan, fungsi, pembagian tugas, pelimpahan atau pendelegasian wewenang dan tanggung jawab masing-masing bagian yang ada dalam perusahaan/bengkel. Dengan adanya struktur organisasi, maka setiap unsur atau bagian yang ada dalam organisasi tersebut dapat mengetahui tugas, tanggung jawab dan wewenangnya secara jelas dan pasti.

Investor membawahi pihak Manajemen, Pihak Manajemen dibantu oleh bagian Administrasi, Pemasaran dan Kepala bengkel. Bagian Administrasi dibantu oleh dua bidang lainnya yaitu bagian Keuangan atau Akuntansi dan Bagian Gudang. Sedangkan Kepada Bengkel dibantu oleh bagian Maintenance (Pemeliharaan), Perbaikan Minor (Minor Repair), Perbaikan Mayor (Major Repair), dan perbaikan /perawatan Chassis dan body.

Dalam organisasi lini, puncak pimpinan merupakan satu-satunya sumber kekuasaan, keputusan dan kebijaksanaan dari organisasi, sehingga dalam proses pengambilan keputusan, kebijakan menjadi relatif lebih cepat dan koordinasi mudah dilaksanakan.

Dilihat dalam kaitannya dengan industri bengkel, personil bengkel dapat dibagi dalam 3 (tiga) golongan, yaitu:

1. Personil *Direct*. Termasuk golongan ini : Mekanik Mesin, Mekanik *Body Repair*, Petugas Ganti Oli dan Petugas Cuci.
2. Personil *Semi Direct*. Termasuk golongan mereka ini adalah : Kepala Bengkel, *Frontman*, *Quality Control*, *Marketing* dan *Receptionist*.
3. Personil *Indirect*. Termasuk golongan ini: Petugas Administrasi, Petugas Peralatan *Bengkel*, Petugas Gudang, *Office Boy*, *Security/Satpam*, *Driver*, Kurir.

Adapun Uraian Tugas dan tanggung jawab serta wewenang masing-masing jabatan di Industri Jasa *Bengkel* adalah sebagai berikut:

1. *Investor*

- a. Memasok sejumlah modal (dana/peralatan) yang dibutuhkan.
- b. Menerima imbal jasa sesuai dengan perjanjian dengan *bengkel*

2. Manajemen

Direktur Utama :

- a. Memimpin perusahaan/organisasi *bengkel* dalam menentukan tujuan dan kebijakan pokok
- b. Merupakan sumber kekuasaan tertinggi dalam memimpin perusahaan
- c. Mengawasi dan mengkoordinasikan kegiatan-kegiatan personal yang ada didalamnya dan kinerja perusahaan
- d. Bertanggung jawab penuh atas kemajuan atau kemunduran *usahabengkel*
- e. Membawahi semua bidang yang terdapat dalam organisasi

- a. Memimpin *lower manager* dan menguraikan kebijaksanaan pokok yang dikeluarkan
- b. Membuat laporan dari hasil penjualan jasa *bengkel* selama periode tertentu
- c. Bertanggungjawab pada pihak Manajemen(Direksi) dan membawahi langsung kelancaran aktivitas operasional *bengkel*
- d. Menetapkan dan merealisasikan target penjualan jasa *bengkel*

3. Administrasi dan Operasionalisasi

Keuangan, Akuntansi dan Gudang;

- a. Bertanggung jawab kepada atasan (manajer) terhadap pelaksanaan administrasi (keuangan dan akuntansi)
- b. Mengawasi dan mengatur keuangan dan akuntansi *bengkel*
- c. Mengatur dan mengawasi kelancaran penyediaan dan penjualan suku cadang
- d. Mengkoordinasikan dengan pihak pemasok untuk menjamin ketersediaan suku cadang yang dibutuhkan oleh *bengkel*.

Tugas masing-masing jabatan dalam operasional bengkel adalah sebagai berikut:

1. Kepala Bengkel

Bertanggung jawab secara keseluruhan atas aktifitas *bengkel* baik ke dalam maupun keluar.

2. Mekanik

- Merupakan tenaga dasar *bengkel* yang melaksanakan perbaikan kendaraan berdasarkan perintah dari atasannya
- Pada beberapa *bengkel* besar sering dibentuk Grup mekanik maksimum 5 mekanik yang dipimpin oleh satu mekaniknya sebagai *leader*

- Untuk mengukur kualitas mekanik untuk engine relative lebih mudah karena secara formal seorang mekanik dapat dilihat dari sertifikat yang dimilikinya yaitu yang terdiri dari sertifikat :

- MI_MASTER - M2_MEDIUM - M3_BASIC

3. Marketing

Bertugas membina hubungan khususnya dengan *Customer Corporate* dan *berusaha* menambah/memperluas *customer*

4. Petugas Administrasi

- Surat menyurat, dokumen kantor, dokumen kendaraan yang diperbaiki

- Administrasi Keuangan

5. Receptionist

Melayani dan menampung semua keluhan customer dan menyerahkan kepada *Front Man*

6. Petugas Ganti Oli

Bertugas mengganti oli *mobil* yang menjadi tanggung jawabnya

7. Petugas Cuci

Bertugas mencuci *mobil* klien yang datang ke *bengkel*

8. Petugas *Body Repair*

- Tenaga Ahli Las Ketok
- Tenaga Ahli Bongkar/Pasang
- Tenaga Ahli Dempul/Amplas

- Tenaga Ahli Poles

Untuk mengukur kualitas Tenaga ahli *body repair* dapat dilihat dari pengalaman kerjanya. Untuk yang baru masuk kerja ditentukan melalui masa percobaan +/- 3 bulan, mengingat sampai saat ini belum ada lembaga/kursus yang mengeluarkan sertifikat itu.

9. *Quality Control*

Mengetahui hasil pekerjaan *bengkel* dan melakukan pemeriksaan pada kendaraan sebelum diserahkan kepada pemilik kendaraan apakah sudah sesuai dengan perintah perbaikannya

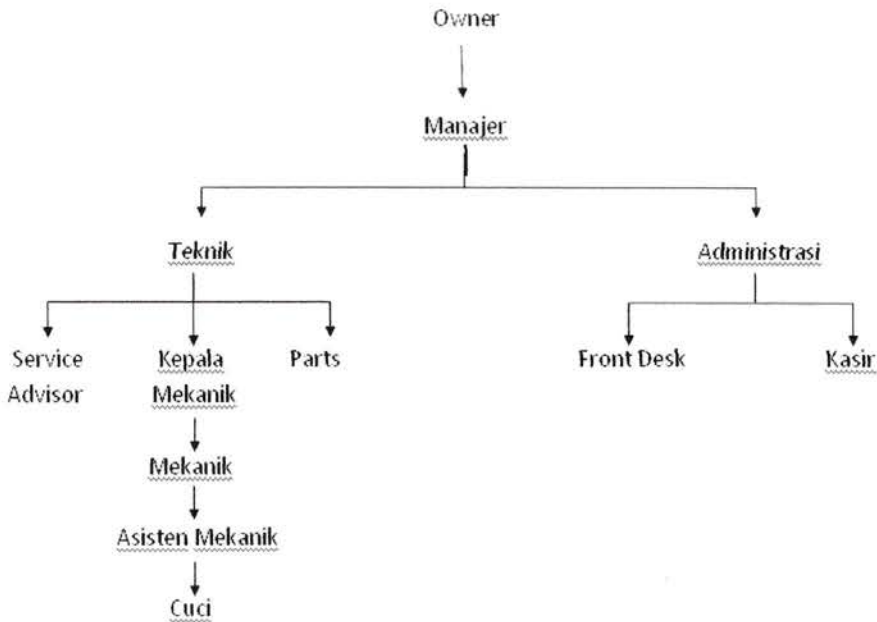
10. Kurir

Petugas khusus sebagai pengantar surat menyurat, dokumen perbaikan kendaraan estimasi, kwitansi, tagihan, khususnya ke *Corporate Customer*.

11. *Security/Satpam*

Terutama sangat diperlukan untuk jaga malam.

Struktur Organisasi



Gambar 4.1 Struktur Organisasi CV WGM Mobil Medan

4.2 Peningkatan Efisiensi Bahan Bakar

Dari data hasil penelitian diketahui bahwa hasil yang diteliti terdapat peningkatan efisiensi bahan bakar dengan metode cyclone melalui pemasangan swirling vane pada mobil.

Di bawah ini dicantumkan urutan data penelitian dalam 10 subyek dalam cc, standar dalam detik dan swirling vane dalam detik yang harus di laksanakan. Jadi ini adalah persoalan uji-t berpasangan (*paired-samples t test*).

Tabel 4.1 Urutan Data Penelitian Dalam Penelitian

SUBYEK (dalam cc)	STANDAR (dalam detik)	SWIRLING VANE
UNIVERSITAS MEDAN AREA		

		(dalam detik
1	10,08	17,45
2	10,67	19,39
3	9,92	19,82
4	10,65	18,30
5	12,43	19,20
6	10,13	18,87
7	9,90	18,88
8	10,92	17,89
9	9,52	17,09
10	8,85	16,95

Dari data yang didapat hasil penelitian faktor swirling vane dapat berpengaruh terhadap peningkatan efisiensi bahan bakar. dapat kita uji dengan paired-samples T-tes.

Tabel 4.2. Hasil Uji Paired-Samples T-tes Paired Samples Statistics

	Mean	N	Standar Deviasi	Standar Error Mean
UNIVERSITAS MEDAN AREA				

Pair Standar	10,29	10	.994	.314
Swirling Vane	18.38	10	1.00528	.31790

Kesimpulan purata (mean) waktu untuk efisiensi bahan bakar standar dengan modifikasi swirling vane dengan metode cyclone akan lebih efisien pemakaian bahan bakar dibandingkan dengan standar pada mobil.

Dibawah ini beberapa tips yang dapat dilakukan untuk menghemat penggunaan bahan bakar, sekaligus mengurangi emisi kendaraan yang digunakan.

- 1, Jangan Terlalu Lama Memanaskan Mesin. Sebelum menjalankan mobil, sebaiknya memanaskan mesin terlebih dulu. Memanaskan mesin terlalu lama hanya memboroskan bahan bakar dan menghasilkan emisi yang besar.
2. Hindari Mengemudi Secara Agresif. Sebisa mungkin, jangan mengendarai mobil dengan gaya mengemudi yang agresif, yaitu mengendarai mobil dengan akselerasi yang spontan dan sering melakukan pengereman secara mendadak.
3. Ada baiknya menekan pedal gas secara perlahan dan lembut, sehingga membuat sistem komputer mesin mobil memerintahkan injeksi bahan bakar secara normal. Sedangkan jika menginjak pedal secara cepat, sistem komputer mesin mobil memerintahkan injeksi bahan bakar lebih banyak, sehingga konsumsi bahan bakar lebih boros dan emisi gas buangnya akan meningkat.

Efisiensi bahan bakar pada mobil pun sangat diperlukan untuk menghemat uang. Namun sayang orang lebih memilih mengganti dengan mobil baru ketika tahu penggunaan bahan bakar mobilnya tidak efisien. Padahal dengan membeli mobil baru masalah belum tentu terpecahkan dan dapat berulang ketika menjual lagi mobil itu beberapa tahun kemudian dengan alasan yang sama.

Penggunaan injeksi bahan bakar akan meningkatkan tenaga mesin bila dibandingkan dengan penggunaan karburator, karena injektor membuat bahan

bakar tercampur secara homogen. Hal ini, menjadikan injeksi bahan bakar dapat mengontrol pencampuran bahan bakar dan udara yang lebih tepat, baik dalam proporsi dan keseragaman.

Injeksi bahan bakar dapat berupa mekanikal, elektronik atau campuran dari keduanya. Sistem awal berupa mekanikal, namun sekitar tahun 1980-an mulai banyak menggunakan sistem elektronik. Sistem elektronik modern menggunakan banyak sensor untuk memonitor kondisi mesin, dan sebuah unit kontrol elektronik menghitung jumlah bahan bakar yang diperlukan. Oleh karena itu, injeksi bahan bakar dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar dan mengurangi polusi, dan juga memberikan tenaga keluaran yang lebih.

4.3 Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar Premium dan Peratalite dengan Variasi Timing Pengapian.

Mengukur konsumsi bahan bakar premium berdasarkan variasi timing pengapian. Setelah mesin dihidupkan dan putaran mesin diatur pada 1000 rpm, maka pengukuran jumlah bahan bakar premium yang terpakai dimulai dengan menggunakan stopwatch. Lihat buret dan catat berapa waktu yang diperlukan untuk menghabiskan 20 ml premium. Pengambilan data dilakukan sebanyak 3 kali sesuai putaran mesin dan catat hasil pengukuran. Tiap uji dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali. Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar Premium dengan Variasi Timing Pengapian

Tabel 4.3. Rerata Konsumsi Bahan Bakar Premium vs Variasi Timing Pengapian

IG Timing (^o BTDC)	Konsumsi Premium ml/detik n =1000 rpm	Konsumsi Premium ml/detik n = 1500 rpm	Konsumsi Premium ml/detik n= 2000 rpm
15	0,315	0,485	0,64

10	0,345	0,52	0,725
8	0,345	0,53	0,74
5	0,415	0,58	0,77
0	0,405	0,62	0,83

Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar Pertalite dengan Variasi Timing Pengapian

Tabel 4.4 Rerata Konsumsi Bahan Bakar Pertalite vs Variasi Timing Pengapian

IG Timing (^o BTDC)	Konsumsi Premium ml/detik n = 1000 rpm	Konsumsi Premium ml/detik n = 1500 rpm	Konsumsi Premium ml/detik n = 2000 rpm
15	0,315	0,49	0,675
10	0,34	0,53	0,67
8	0,39	0,58	0,80
5	0,38	0,565	0,78
0	0,39	0,595	0,815

Dalam keadaan timing pengapian standar (8° sebelum TMA) terdapat perbedaan konsumsi bahan bakar sekitar 0,05 ml/ detik. Terlihat bahwa penggunaan bahan bakar pertalite sedikit lebih irit dibandingkan bahan bakar premium. Konsumsi bahan bakar pada timing ini pun terbilang ideal karena bahan bakar dapat terbakar secara sempurna.

Pada timing pengapian ini putaran mesin juga lebih stabil dibanding saat pengapian dimajukan atau dimundurkan. Hal ini disebabkan karena tekanan pembakaran maksimum saat pengapian yang tepat berada sekitar 10° setelah TMA, sehingga dapat menekan secara optimal torak dimana sudut engkolnya 90° maka dorongan yang dihasilkan tegak lurus untuk bergerak ke TMB.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pengujian yang telah dilakukan pada bab IV dapat disimpulkan bahwa :.

Waktu pengapian yang paling tepat dan efisien untuk konsumsi bahan bakar premium adalah 10° sebelum TMA.

Waktu pengapian yang paling tepat dan efisien untuk konsumsi bahan bakar pertalite adalah 10° sebelum TMA.

Secara umum konsumsi bahan bakar pertalite lebih irit dibandingkan bahan bakar premium.

5.2 Saran

Gunakan timing pengapian 10° sebelum TMA untuk mendapatkan konsumsi bahan bakar yang ideal baik bahan bakar premium ataupun pertalite..

Gunakan bahan bakar pertalite untuk memperoleh konsumsi bahan bakar yang lebih

DAFTAR PUSTAKA

1. Sorensen, Harry A, 1983, *Energy Conversion Systems*, John Wiley & Sons, United States of America. Burghardt, M.D., 1982, *Engineering with applications*, 2nd ed, Harper & Row Publishers Inc, New York.
2. Ferianto, Raharjo, 2007, *Ekonomi Teknik: Analisa Pengambilan Keputusan*, Edisi 1, Andi Offset, Yogyakarta.
3. Zemansky, Waldo, M., dan Dittman, R. H., 1986, *Kalor dan Termodinamika* , Terbitan ke 6, diterjemahkan: Suroso, Bandung: Penerbit ITB.
4. Suwondo, Joko. 2012. *Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Dengan Media Radiator Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Kandungan Pada Motor Bensin*. Skripsi, Teknik Mesin, Universitas PGRI Banyuwangi, Banyuwangi
5. Holman.J.P.,Jasjfi.E. 1997. *Perpindahan Kalor*, Erlangga Jakarta