

PENGARUH PENGGUNAAN WATER COOLANT TERHADAP PERFORMANCE MESIN DIESEL

Gatot Soebiyakto¹⁾

ABSTRAK

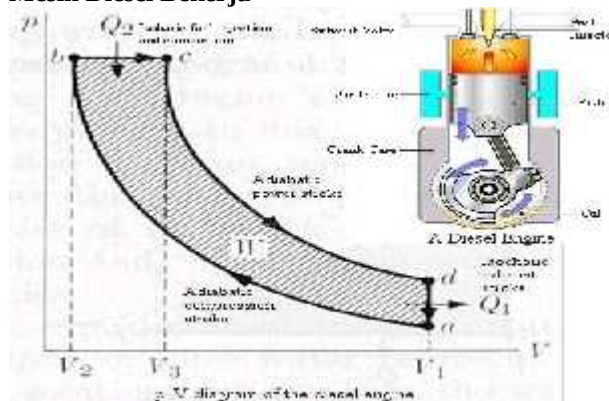
Mesin konversi energi ini dikenal dengan motor bakar yang banyak digunakan manusia sebagai penggerak mesin-mesin produksi, pompa, kendaraan bermotor dan lain sebagainya yang sering dijumpai diberbagai instansi-instansi perusahaan sekarang ini dengan menggunakan sistem radiator untuk pendinginan, sehingga dapat menghasilkan efisiensi yang tinggi, disamping harus diperhatikan gas sisa pembakaran yang berbahaya sehingga perlu diadakan analisa pendinginan pada mesin, pengujian ini melakukan pengamatan Pemakaian *Water Coolant*, sehingga karakteristik motor bakar dapat diketahui. Untuk meningkatkan efisiensi kerja maka penulis menggunakan engine sebagai motor penggerak, dimana daya yang dihasilkan tidak selalu stabil, dengan mempergunakan alat ini maka dapat diperoleh data-data mengenai efektif pemakaian *water coolant* tersebut. Tujuan penelitian yang akan dilakukan yaitu untuk mengetahui Pengaruh Penggunaan *Water Coolant* Terhadap Performance Mesin Diesel. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah melakukan Eksperimental melalui uji laboratorium untuk mengetahui hasil percobaan dari pemakaian *Water Coolant* terhadap daya mesin diesel. Adapun langkah – langkah yang ditempuh melalui Alat dan uji Coba, *Water Coolant* yang digunakan dalam penelitian , Pengambilan data, Analisis data, Kesimpulan dan Variabel yang diteliti yaitu variabel bebas Pemakaian *Water Coolant* dalam proses penelitian dan Variable terikat yaitu putaran mesin yang disebabkan akibat *Water Coolant*. Hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan dengan Penambahan *water coolant* tidak berpengaruh terhadap torsi sebuah mesin apabila bebannya sama, Penambahan *water coolant* berpengaruh terhadap daya dari sebuah mesin, Tekanan pada setiap penambahan *water coolant* tidak berbeda jauh hasilnya, Penurunan efisiensi thermal dipengaruhi oleh besarnya daya.

Kata Kunci: *Water Coolant*, Putaran Mesin, Daya, Efisiensi, Mesin Diesel.

PENDAHULUAN

Teknologi pada bidang otomotif khususnya motor bakar, Sirkulasi air pendingin radiator berperan sebagai pendingin. Pada prinsipnya sistem radiator banyak mempengaruhi kerja mesin yang akan menghasilkan usaha. Mesin konversi energi ini dikenal dengan motor bakar yang banyak digunakan manusia sebagai penggerak mesin-mesin produksi, pompa, kendaraan bermotor dan lain sebagainya yang sering dijumpai diberbagai instansi-instansi perusahaan sekarang ini dengan menggunakan sistem radiator untuk pendinginan, sehingga dapat menghasilkan efisiensi yang tinggi, disamping harus diperhatikan gas sisa pembakaran yang berbahaya sehingga perlu diadakan analisa pendinginan pada mesin, pengujian ini melakukan pengamatan Pemakaian *Water Coolant*, sehingga karakteristik motor bakar dapat diketahui. Untuk meningkatkan efisiensi kerja maka dalam pelaksanaan pengujian menggunakan engine sebagai motor penggerak, dimana daya yang dihasilkan tidak selalu stabil, dengan mempergunakan alat ini maka dapat diperoleh data-data mengenai efektif pemakaian *water coolant* tersebut..

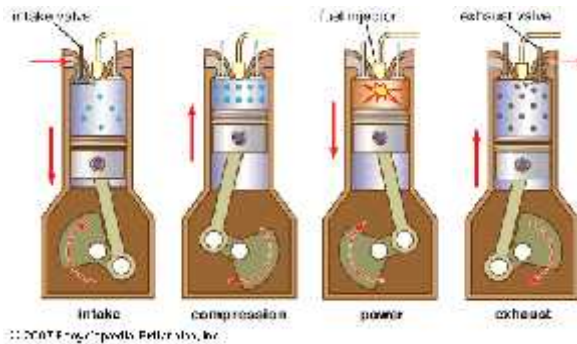
Mesin Diesel Bekerja



Gambar 1. Diagram Diesel.
(http://4.bp.blogspot.com/_08x8EEsS01E/SYPIEi7QAdI/AAAAAAAAAFQ/W_D6GALCnoc/s1600-h/siklus+mesin+diesel.gif)

Tipe mesin diesel

Ada dua kelas mesin diesel: dua-stroke dan empat-stroke. banyak mesin diesel besar beroperasi dalam dua *stroke cycle*. Mesin yang lebih kecil biasanya menggunakan empat *stroke cycle*.



Gambar 2. Diesel Four Stroke

Cooling System atau Sistim Pendingin

Salah satu faktor yang mendukung panjangnya umur pakai dari mesin adalah terjaga baiknya kondisi *Cooling System* atau sistim pendingin mesin. Terutama untuk mesin diesel yang bekerja pada rasio kompresi yang sangat tinggi sehingga panas mesin merupakan hal yang krusial dalam kestabilan operasinya.

Salah satu faktor yang mendukung panjangnya umur pakai dari mesin adalah terjaga baiknya kondisi *Cooling System* atau sistim pendingin mesin. Terutama untuk mesin diesel yang bekerja pada rasio kompresi yang sangat tinggi sehingga panas mesin merupakan hal yang krusial dalam kestabilan operasinya. Seperti yang kita tahu, mesin diesel pada aplikasi otomotif memakai air sebagai medium pendingin, dimana air ditampung didalam radiator dan dibantu oleh *waterpump* atau pompa air sebagai perangkat pembantu sirkulasi.

Sistim Radiator Pada Motor Diesel (4 langkah)

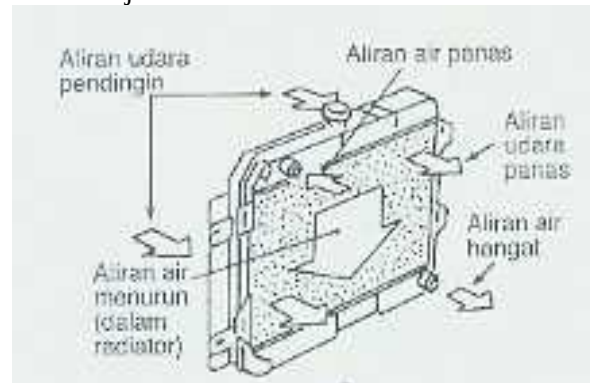
Sewaktu pembakaran solar pada mesin, panas yang dihasilkan terlalu besar, sebagian panas tersebut keluar bersama-sama gas buang, tetapi torak, kepala silinder katub, dinding silinder dan lain-lain tetapi menerima panas yang berlebihan dengan meningkatnya temperatur pada bagian-bagian mesin ini maka akan mencapai suatu suhu dimana lapisan oli semakin menipis jika hal ini semakin menjadi oli udah tidak punya sifat pelumasan lagi dan mesin akan menjadi rusak. disamping mesin yang akan dingin tidak efisien, gejala dengan buruk, mengotori oli, terbentuk endapan, keausan meningkat, menurunkan daya mesin dan tidak akan mencapai pemakaian bahan bakar yang irit.

Sistim pendingin Udara dan Air

Sistim pendinginan dapat dibedakan menjadi dua yaitu sistim pendinginan udara dan sistim pendinginan air.

Sewaktu pembakaran pada mesin, dihasilkan panas yang besar. Sebagian panas tersebut keluar bersama-sama gas buang, tetapi torak, kepala silinder, katub, dinding silinder dan lain-lain tetap menerima panas yang berlebihan.

Dengan meningkatnya temperatur pada bagian-bagian mesin ini, maka akan mencapai suatu suhu dimana lapisan oli semakin menipis. Jika sampai hal ini terjadi oli sudah tidak mempunyai sifat pelumasan lagi pada mesin akan menjadi rusak.



Gambar 3. Potongan yang memperlihatkan aliran pendingin pada mesin dengan radiator aliran kebawah

Water Coolant



Gambar 4. Water Coolant

Sebetulnya kunci dari keiritan mesin diesel, disamping *driving style* dari driver, juga dipengaruhi oleh engine *efficiency* yang berkorelasi positif dengan kebersihan ruang bakar dan mutu bahan bakar serta *Water Coolant*. Salah satu merk *water coolant* adalah prestone yang mana didalam *water coolant* tersebut mengandung zat aditif *ethelyn glycol* dan *silicate* yang membantu memperpanjang daripada umur komponen sistim pendingin.

Pengukuran dan Perhitungan

Performance atau unjuk kerja dari suatu motor bahan bakar adalah suatu indikasi tingkat keberhasilan mesin berubah energi kimia yang terkandung dalam bahan bakar menjadi kerja mekanis.

Dibawah ini diutarakan variabel-variabel yang berhubungan dengan performance suatu mesin.

a. Torsi Efektif (T_e)

Torsi efektif dihasilkan dari pengukuran dengan menggunakan Dinamometer.

$$T_e = P \cdot I \text{ (kg m)}$$

b. Daya Efektif (N_e)

$$N_e = \frac{T_e \cdot n}{716,2} (Ps)$$

c. Keseimbangan In put dan Out put

$$Q_l = F_h \cdot Q_c \text{ (kcal/jam)}$$

d. Efisiensi Thermal efektif

$$h_{te} = \frac{632,5 \cdot N_e}{Q_l} \times 100\%$$

e. Pemakaian Bahan Bakar Spesifik Efektif (F_e)

Pemakaian bahan bakar atau *fuel consumption specific* adalah perbandingan antara bahan bakar yang terbakar dengan tenaga yang dihasilkan oleh mesin. Dinyatakan dengan persamaan :

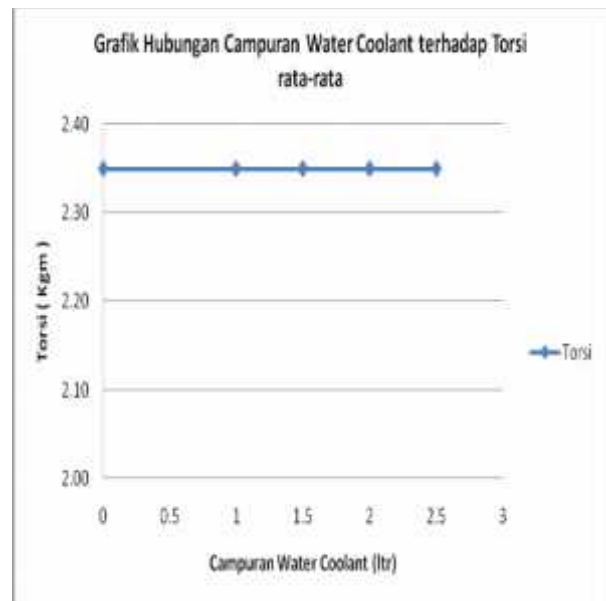
$$F_e = \frac{F_h}{N_e} \text{ (kg / jam Ps)}$$

melalui uji laboratorium untuk mengetahui hasil percobaan dari pemakaian *Water Coolant* terhadap daya mesin diesel.

Adapun langkah – langkah yang ditempuh melalui :

1. Alat dan uji Coba
2. *Water Coolant* yang digunakan dalam penelitian
3. Pengambilan data
4. Analisis data
5. Kesimpulan

HASIL DAN PEMBAHASAN



Grafik 1. Hubungan *water coolant* terhadap torsi rata-rata

METODE PENELITIAN

Spesifikasi Peralatan Pengujian.

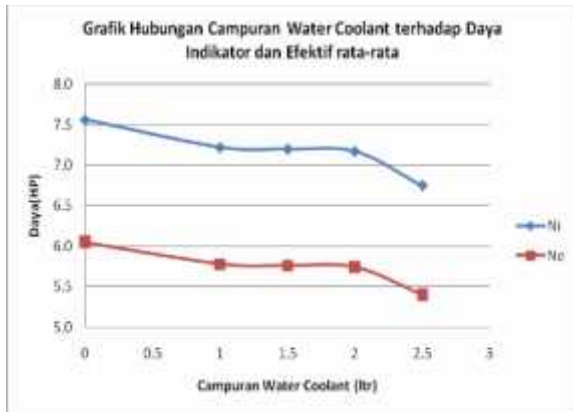
Merk/Type : Chevrolet LUV KB 20
 Tahun Pembuatan : 1978
 Isi Silinder : 01951 cc
 Nomor mesin : 433459
 Nomer Rangka : KBD20939462081
 Diameter Bore : 229 mm
 Stroke : 229 mm

Spesifikasi *Water Coolant*

Merk : Prestone
 Kandungan : *Ethylene Glycol* ,
Silicate
 Komposisi : 50 % air dan 50 %
coolant prestone
 Masa Pemakaian : 20.000 km

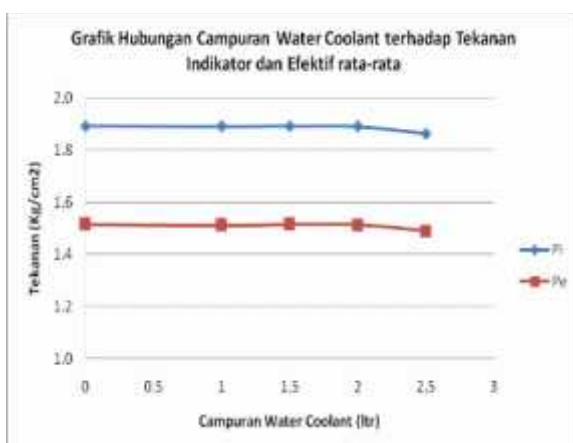
Pada gambar grafik diatas menunjukkan bahwa tidak ada kenaikan torsi terhadap campuran *water coolant*. Hal ini disebabkan beban yang diberikan kepada mesin adalah sama yaitu 5kg, sehingga torsi yang didapat adalah sama baik tanpa campuran *water coolant* atau pun dengan campuran *water coolant* sebanyak 2,5 liter. Torsi pada mesin bisa berubah apabila beban yang diberikan kepada mesin bervariasi, karena besarnya torsi sangat dipengaruhi oleh besarnya beban yang diberikan. Semakin besar beban yang diberikan kepada mesin semakin besar juga torsi yang diperoleh.

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah melakukan Eksperimental



Grafik 2. Hubungan campuran *water coolant* terhadap daya indikasi dan efektif rata-rata.

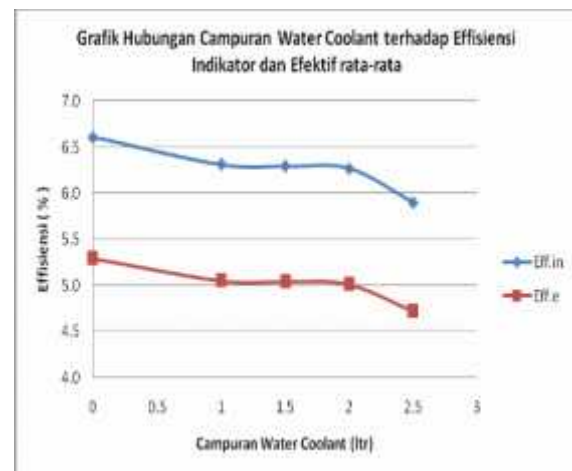
Pada gambar grafik diatas menunjukkan adanya penurunan daya yang disebabkan oleh campuran *water coolant* yaitu yang terendah pada campuran *water coolant* 2,5 liter yang menunjukkan daya indikasi sebesar 6,75 HP dan daya efektifnya 5,4 HP. Sedangkan daya tanpa campuran *water coolant* lebih tinggi yaitu menunjukkan daya indikasi sebesar 7,56 HP dan daya efektifnya 6,05 HP. Dengan grafik diatas juga menunjukkan semakin banyak campuran *water coolant* semakin menurun juga daya yang diperoleh, hal ini disebabkan dengan campuran *water coolant* mesin bekerja lebih extra dari pada tanpa *water coolant* karena *water coolant* berfungsi untuk menjaga temperatur mesin pada suhu kerjanya sehingga daya yang dikeluarkan oleh mesin lebih kecil.



Grafik 3. Hubungan campuran *water coolant* terhadap tekanan indikasi dan efektif rata-rata.

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa terjadinya tekanan konstan terhadap campuran

water coolant walaupun nilainya tidak sama tapi tidak ada perbedaan yang terlalu jauh. Dimana tekanan yang terendah terdapat pada campuran 2,5 *water coolant* yaitu tekanan indikasi sebesar 1,863 kg/cm² dan tekanan efektif sebesar 1,49 kg/cm² sedangkan tekanan yang tertinggi terdapat pada tanpa campuran *water coolant* yaitu tekanan indikasi sebesar 1,8925 kg/cm² dan tekanan efektif sebesar 1,514 kg/cm². Dengan grafik diatas juga menunjukkan tidak terdapat pengaruh yang besar terhadap tekanan yang disebabkan oleh campuran *water coolant*.



Grafik 4. Hubungan campuran *water coolant* terhadap efisiensi indikasi dan efektif rata-rata.

Pada gambar grafik diatas menunjukkan adanya penurunan efisiensi thermal yang disebabkan banyaknya campuran *water coolant*. Efisiensi thermal tertinggi terdapat pada tanpa campuran *water coolant* yaitu efisiensi thermal indikasi sebesar 6,61 % dan efisiensi thermal efektif sebesar 5,29 % sedangkan efisiensi thermal terendah terdapat pada campuran 2,5 *water coolant* yaitu efisiensi thermal indikasi sebesar 5,9 % dan efisiensi thermal efektif sebesar 4,72 %. Penurunan efisiensi thermal terhadap campuran *water coolant* dipengaruhi oleh daya yang didapat dari campuran *water coolant*, semakin kecil daya yang diperoleh semakin kecil juga efisiensi yang diperoleh begitu juga sebaliknya semakin besar daya yang diperoleh semakin besar juga efisiensi thermal yang diperoleh.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dengan beban yang sama yaitu 5kg penambahan *water coolant* tidak mempengaruhi torsi dari mesin tersebut. http://4.bp.blogspot.com/_08x8EEsS01E/SYPIsI1ubIfI/AAAAAAAAAFY/WQUwWONBZwQ/s1600-h/diesel+4+tak+uang.gif
2. Penambahan *water coolant* berpengaruh terhadap daya indikasi sebesar 7,56 hp dan daya efektif sebesar 6,05 hp. www.jeepnotes.com
3. Penggunaan *water coolant* mempengaruhi tekanan yaitu tekanan indikasi sebesar 1,8925 kg/cm² dan tekanan efektif sebesar 1,514 kg/cm².
4. Penggunaan *water coolant* mempengaruhi efisiensi thermal yaitu efisiensi indikasi sebesar 6,61 % dan efisiensi efektif sebesar 5,29 %.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Boentarto, 1996, *Teknik Mesin Mobil*, CV Aneka Ilmu, Surakarta.
- [2] Bruijn, Lade, 1982, *Motor Bakar*, PT. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- [3] Hasahta, 1986, *Motor Bakar*, PT Jambatan, Jakarta.
- [4] Spuller, Andar Simatupang, 1988, *Dasar Motor Otomotif*, VEDC Malang.
- [5] Wiranto Aris Munandar, 1983, *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*, ITB Bandung.

<http://www.motorplus-online.com/articles.asp?id=7840>
<http://www.astraworld.com/?act=tips&id=2007081017380050>

http://4.bp.blogspot.com/_08x8EEsS01E/SYPIEi7QAdI/AAAAAAAAAFQ/W_D6GALCnoc/s1600-h/siklus+mesin+diesel.gif

<http://www.syairpuisiku.file.wordpress.com/2008/10/new-picture-5-copy1.gif>

http://4.bp.blogspot.com/_08x8EEsS01E/SYPIEi7QAdI/AAAAAAAAAFQ/W_D6GALCnoc/s1600-h/diesel+4+tak+hisap.gif

http://4.bp.blogspot.com/_08x8EEsS01E/SYPIsI1ubIfI/AAAAAAAAAFY/WQUwWONBZwQ/s1600-h/diesel+4+tak+kompresi.gif

http://4.bp.blogspot.com/_08x8EEsS01E/SYPIsI1ubIfI/AAAAAAAAAFY/WQUwWONBZwQ/s1600-h/diesel+4+tak+usaha.gif