

PENGARUH MEDAN ELEKTROMAGNET TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA MOTOR BENSIN 4 TAK 1 SILINDER

Suriansyah¹⁾

ABSTRAK

Semakin menipisnya persediaan bahan bakar serta mahalnya harga bahan bakar ini di Indonesia, maka para peneliti terus berusaha mencari sumber-sumber energi alternative, selain itu masalah bahan bakar dihadapkan dengan masalah Emisi gas buang. Untuk mengatasi masalah emisi maka dilakukan penelitian salah satunya adalah dengan menggunakan pengaruh medan elektromagnet terhadap emisi gas buang motor bensin merupakan penyumbang gas emisi yang berbahaya.

Metodenya dilakukan dengan metode penelitian yaitu menguji secara langsung pengaruh medan magnet dan tanpa medan magnet terhadap emisi gas buang yakni CO , CO_2 , O_2 , HC , NO_x . Pengujian dilakukan dengan pengulangan sampai 5 kali dengan Rpm tertentu, pengujian dijadikan acuan untuk menilai besarnya pengaruh pemakaian medan elektromagnet terhadap emisi gas buang yang dihasilkan. Dari analisa diatas dapat diketahui bahwa untuk pengaruh penggunaan medan magnet terhadap emisi gas buang.

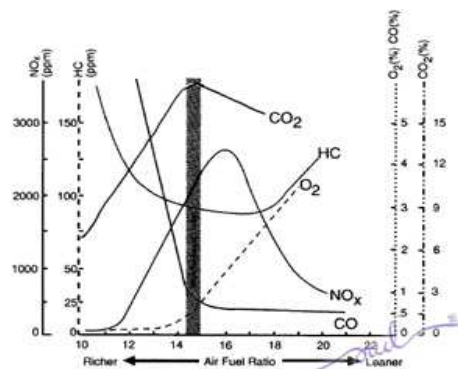
Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan medan magnet emisi gas buang dapat diturunkan hanya emisi gas Oksigen (O_2) untuk penggunaan elektromagnet mengalami peningkatan dibandingkan tanpa menggunakan elektromagnet.

Kata kunci: Medan Elektromagnetik, Emisi Gas buang

PENDAHULUAN

Emisi gas buang yang dihasilkan dari proses pembakaran pada kendaraan bermotor dapat bersifat racun dan membuat efek negatif. Idealnya, pembakaran dalam mesin menghasilkan pembuangan yang tidak mengganggu kesehatan lingkungan. Tapi kenyataannya tidak semua pembakaran berlangsung sempurna. Bila pembakaran tidak sempurna, maka gas buang yang dihasilkan selain menghasilkan gas CO_2 dan H_2O , juga menghasilkan gas-gas yang beracun yaitu CO , HC , NO_x dan lain-lain. Peningkatan konsentrasi gas CO_2 yang disebabkan oleh pelepasan emisi karbon dioksida (CO_2) ke atmosfer menyebabkan kadar gas rumah kaca di atmosfer meningkat, sehingga terjadi peningkatan efek rumah kaca dan pemanasan global atau global warming, yaitu peningkatan suhu bumi yang menyebabkan perubahan iklim dan kenaikan permukaan air laut yang mempunyai dampak yang sangat besar bagi dunia dan kehidupan makhluk hidup. Dengan menambahkan sistem pengapian yang mempunyai elektroda positif dan negatif pada knalpot kendaraan, emisi gas buang terdisosiasi menghasilkan ion-ion bermuatan positif dan negatif yang bersifat radikal bebas. Sifat radikal bebas ini akan memberikan kemampuan ion-ion untuk terus bereaksi

dengan ion yang lain dengan membentuk senyawa baru.



Gambar 1. Grafik hasil emisi gas buang pada Motor Bakar

Pada diagram diatas bisa dilihat, garis hitam adalah garis stoichiometry dimana pada pembakaran ini akan didapat nilai kurang lebihnya dan menjadi baku mutu emisi.

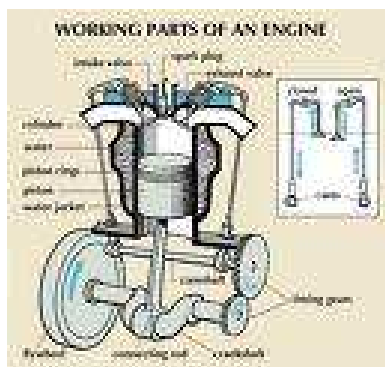
1. CO max 2.5% (1.5% max diberlakukan untuk kendaraan injeksi)
2. $\text{HC} < 300\text{ppm}$
3. CO_2 harus lebih besar dari 12% dan maksimum teoritis adalah 15.5%
4. $\text{O}_2 < 2\%$

Pada pembakaran ideal sudah disebutkan diatas akan menghasilkan H_2O , CO_2 serta N_2 , Namun

secara praktis pembakaran pada mesin tidaklah sempurna walau pada mesin dengan teknologi tinggi sekalipun..

Motor Bakar Bensin.

Motor bensin merupakan motor yang menggunakan bahan bakar bensin untuk menghasilkan tenaga penggerak, bensin tersebut terbakar (setelah dicampur dengan udara) untuk memperoleh tenaga panas dan tenaga panas tersebut diubah kedalam bentuk tenaga penggerak sebagaimana dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Mekanisme *Piston* dan *Crankshaft*.

Campuran udara dan bensin dihisap kedalam silinder, dimampatkan dengan torak dibakar untuk memperoleh tenaga panas. Terbakarnya gas akan menaikkan suhu dan tekanan. Torak bergerak naik turun didalam silinder menerima tekanan yang tinggi, yang memungkinkan torak terdorong kebawah. Mesin ini juga dilengkapi dengan pembuangan gas sisa pembakaran dan menyediakan campuran udara bensin pada saat yang tepat agar torak dapat bekerja secara periodik. Kerja periodik yang dimulai dari memasukkan campuran udara dan bensin, kompresi, pembakaran dan pembuangan sisa pembakaran dalam silinder itu disebut siklus mesin.

Kemagnetan

Menurut percobaan *Oersted* tentang medan magnet oleh arus listrik bahwa magnet yang berada dekat dengan suatu penghantar yang dialiri arus listrik akan merubah kedudukannya.

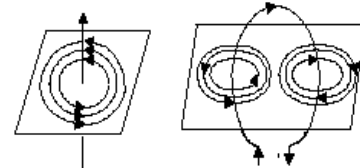
a. Kaidah tangan kanan Ampere

Kalau suatu kompas ditempatkan diatas telapak tangan yang kemudian terdapat arus listrik (I) dari pergelasan menuju ke

ujung jari maka ujung kutub utara kompas akan menyimpang serarah dengan ibu jari.

b. Kaidah Kotrex Maxwell

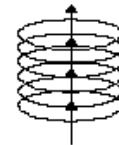
Jika arah arus listrik menunjukkan arah maju kotrex, maka arah garis gaya magnet yang ditimbulkan menunjukkan arah putar kotrex. Jika arah arus menunjukkan arah putar kotrex, maka arah garis gaya magnet yang ditimbulkan menunjukkan arah maju kotrex.



Gambar 3. Kaidah Kotrex *Maxwell*

Kaidah *Maxwell* dapat pula ditentukan dengan kaidah tangan kanan yaitu sebagai berikut :

“ Arah ibu jari menggambarkan arah arus listrik.dan arah lipatan keempat jari lainnya menunjukkan arah putaran gaya magnet”



Gambar 4. Kaidah Tangan Kanan *Maxwell*

Jika kaidah kotrex Maxwell yang dinyatakan pada gambar 3. dengan jumlah kawat beraraskan banyak sekali dikenal dengan selenoida akan terjadi *elektromagnet*, sebab memiliki sifat-sifat magnet yaitu salah satu ujungnya menyerap garis gaya magnet yang berfungsi sebagai kutub selatan (S) sedang kutub ujung lainnya memancarkan garis gaya yang berfungsi sebagai kutub utara (U).

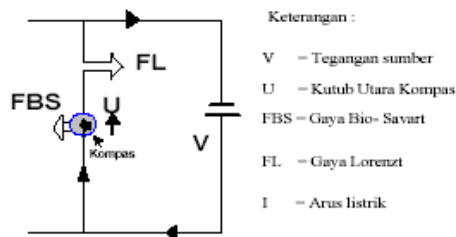


Medan magnet yang dihasilkan selenoida

Gambar 5. Garis Gaya Magnet

Gaya yang dialami kutub magnet karena pengaruh arus listrik di sebut gaya *Bio-Savart*. Sebaliknya suatu kawat berarus listrik ditempatkan di dalam medan magnet, ternyata kawat berarus itu ada kemungkinan dipengaruhi

gaya yang di sebut gaya *Lorenzt*. Jadi gaya *Lorenz* ini merupakan reaksi gaya *Bio-Savart*.



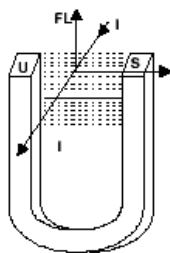
Gambar 6. Reaksi Gaya *Bio-Savart*

Jika kawat AB dipatrikan pada titik A dan B dan kutub magnet utara (U) diberi kebebasan bergerak maka jika kawat AB berarus seperti pada gambar kutub utara (U) yang berada di bawah kawat AB akan bergerak ke kiri karena pengaruh gaya

Bio-Savart. Atau sebaliknya. Jadi gaya *Lorenzt* adalah gaya yang timbul pada suatu arus listrik yang berada pada suatu medan magnet. Arah gaya *Lorenzt* ditentukan dengan kaidah tangan kiri sebagai berikut :

“Jika suatu arus berada diantara suatu kutub utara magnet dan tapak tangan kiri sedangkan arus listrik seakan-akan berjalan dari pergelangan ke jari-jari tangan, maka arah gaya *Lorenz* ini mengarah ke ibu jari tangan kiri”. Arah gaya *lorenz* dapat juga ditentukan dengan tiga jari tangan kiri (ibu jari) telunjuk dan jari tengah yang dibentangkan saling tegak lurs satu sama lain.

- Arah gaya *lorenz* ditunjukkan oleh ibu jari
- Arah medan magnet ditunjukkan oleh jari telunjuk
- Arah arus listrik ditunjukkan oleh jari tengah.



Gambar 7. Arah Gaya *Lorenz*

Emisi Gas Buang

Gas buang merupakan racun hasil pembakaran motor bakar yang tidak terjadi dengan sempurna. Sebagai contoh bahan bakar bensin merupakan penghasil emisi gas buang yang berbahaya terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia. Gambar 6

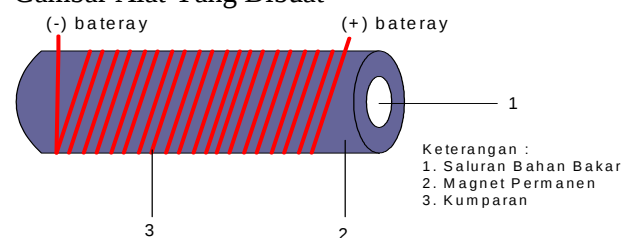
menunjukkan rasio antara udara dengan bahan bakar terhadap emisi gas buang.



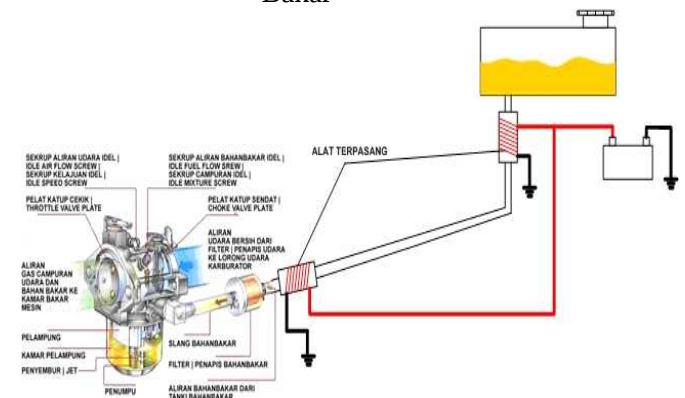
Gambar 8. Rasio Perbandingan Antara Udara dengan Bahan Bakar Terhadap Kadar HC, CO, NO_x

METODE PENELITIAN

Gambar Alat Yang Dibuat



Gambar 9.. Rencana Alat Penghemat Bahan Bakar



Gambar 10. Alat Terpasang

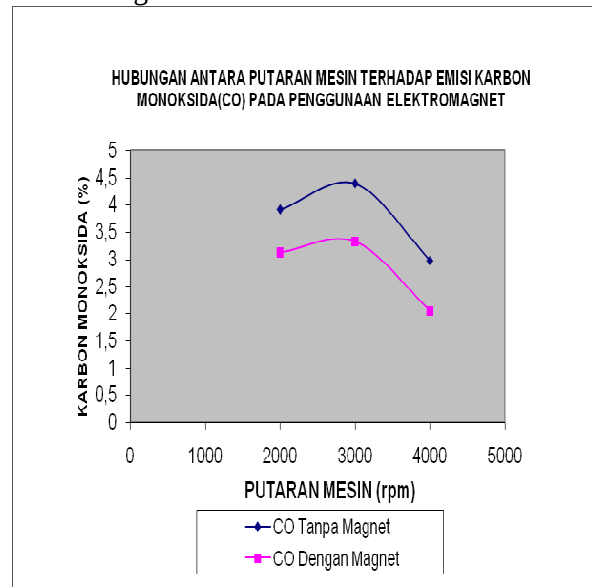
Tabel 1. Pengambilan data tanpa/dengan medan elektromagnet

Putaran Mesin (RPM)	No	Kosumsi BBM Mililiter	Emisi Gas Buang					waktu (detik)
			CO	CO ₂	HC	O ₂	Nox	
2000	1							
	2							
	3							
	4							
	5							

Jumlah								
--------	--	--	--	--	--	--	--	--

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan antara putaran mesin terhadap emisi Karbon Monoksida(CO) pada penggunaan Elektromagnet

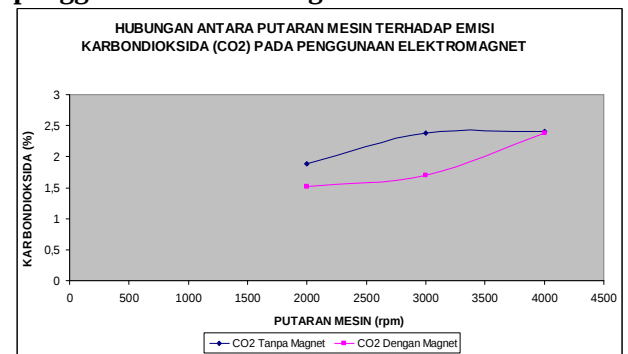


Gambar 11. Grafik hubungan antara putaran mesin terhadap emisi Karbon Monoksida (CO) pada penggunaan Elektromagnet

Grafik diatas merupakan grafik hubungan antara putaran mesin terhadap emisi Karbon Monoksida(CO). Pada grafik diatas menunjukkan bahwa emisi gas buang yang dihasilkan dari penggunaan medan magnet pada selang bahan bakar khususnya emisi gas karbon Monoksida(CO) untuk penggunaan elektromagnet mengalami penurunan dibandingkan tanpa menggunakan elektromagnet.

Dari putaran mesin yang ditentukan bahwa untuk putaran mesin 3000 rpm emisi gas buang jenis karbon Monoksida(CO) mengalami penurunan yang paling tinggi dibandingkan dengan putaran rpm 2000 maupun 4000 rpm. Adapun tanpa penggunaan elektromagnet Emisi Gas Buang Jenis Karbon sebesar 4,394 dan dengan menggunakan elektromagnet sebesar 3,32.

Hubungan antara putaran mesin terhadap emisi karbondioksida (CO₂) pada penggunaan Elektromagnet

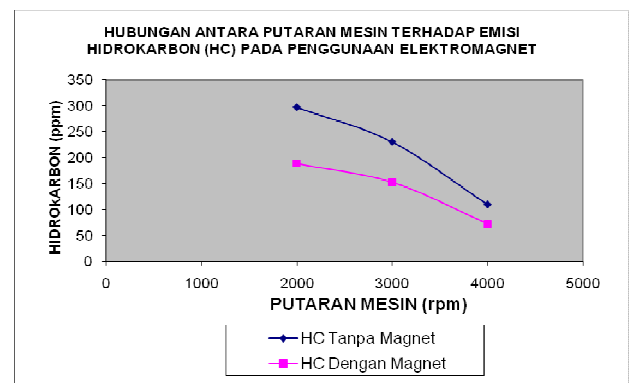


Gambar 12. Grafik Hubungan antara putaran mesin terhadap emisi Karbondioksida (CO₂) pada penggunaan Elektromagnet

Grafik diatas merupakan grafik hubungan antara putaran mesin terhadap emisi Karbondioksida (CO_2). Pada grafik diatas menunjukkan bahwa emisi gas buang yang dihasilkan dari penggunaan medan magnet pada selang bahan bakar khususnya emisi gas karbondioksida (CO_2) untuk penggunaan elektromagnet mengalami penurunan dibandingkan tanpa menggunakan elektromagnet.

Dari putaran mesin yang ditentukan bahwa untuk putaran mesin 3000 rpm emisi gas buang jenis karbondioksida (CO_2) mengalami penurunan yang paling tinggi dibandingkan dengan putaran rpm 2000 maupun 4000 rpm. Adapun tanpa penggunaan elektromagnet Emisi Gas Buang Jenis Karbondioksida sebesar 2,38 dan dengan menggunakan elektromagnet sebesar 1,7.

Hubungan antara putaran mesin terhadap emisi Hidrokarbon (HC) pada penggunaan Elektromagnet

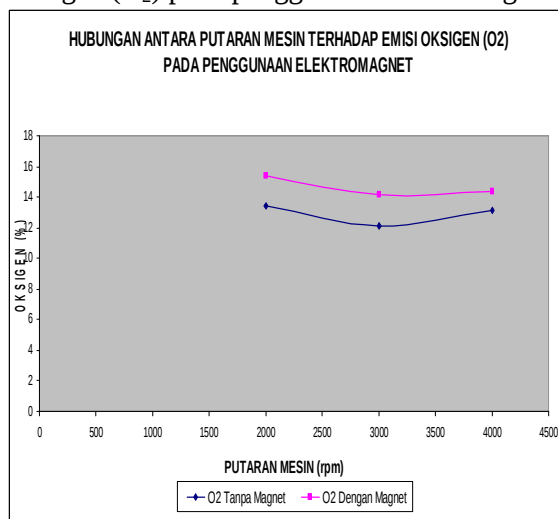


Gambar 13. Grafik hubungan antara putaran mesin terhadap emisi Hidrokarbon (HC) pada penggunaan Elektromagnet

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa emisi gas buang yang dihasilkan dari penggunaan medan magnet pada selang bahan bakar khususnya emisi gas Hidrokarbon (HC) untuk penggunaan elektromagnet mengalami penurunan dibandingkan tanpa menggunakan elektromagnet.

Dari putaran mesin yang ditentukan bahwa untuk putaran mesin 2000 rpm emisi gas buang jenis Hidrokarbon (HC) lebih tinggi dibandingkan dengan putaran rpm 3000 maupun 4000 rpm. Adapun tanpa penggunaan elektromagnet Emisi Gas Buang Jenis Hidrokarbon (HC) untuk putaran 2000 rpm sebesar 297.4 dan dengan menggunakan elektromagnet sebesar 188.4.

Hubungan antara putaran mesin terhadap emisi Oksigen (O_2) pada penggunaan Elektromagnet



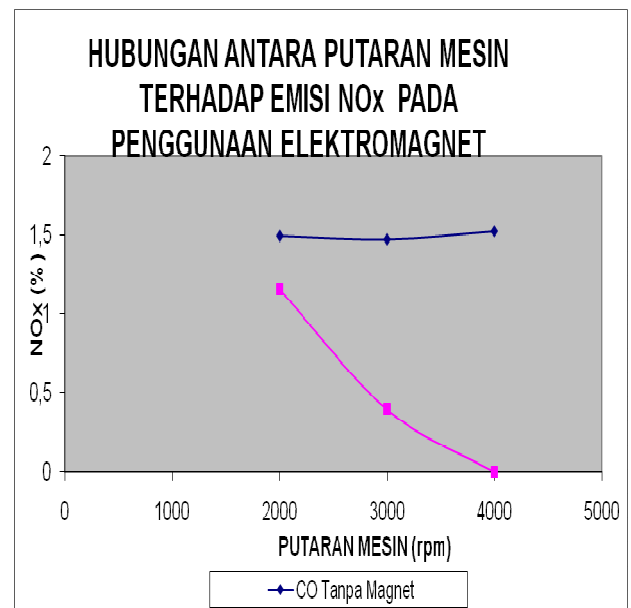
Gambar 14. Grafik hubungan antara putaran mesin terhadap emisi Oksigen (O_2) pada penggunaan Elektromagnet

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa emisi gas buang yang dihasilkan dari penggunaan medan magnet pada selang bahan bakar khususnya emisi gas Oksigen (O_2) untuk penggunaan elektromagnet mengalami peningkatan dibandingkan tanpa menggunakan elektromagnet.

Dari putaran mesin yang ditentukan bahwa untuk putaran mesin 3000 rpm emisi gas buang jenis Oksigen (O_2) mengalami peningkatan yang paling tinggi dibandingkan dengan putaran rpm 2000 maupun 4000 rpm.

Adapun tanpa penggunaan elektromagnet Emisi Gas Buang Jenis Oksigen (O_2) sebesar 12.14 dan dengan menggunakan elektromagnet sebesar 14.16.

Hubungan antara putaran mesin terhadap emisi NOx pada penggunaan Elektromagnet



Gambar 15. Grafik Hubungan antara putaran mesin terhadap emisi Nox pada penggunaan Elektromagnet

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa emisi gas buang yang dihasilkan dari penggunaan medan magnet pada selang bahan bakar khususnya emisi gas Nox untuk penggunaan elektromagnet mengalami penurunan dibandingkan tanpa menggunakan elektromagnet.

Dari putaran mesin yang ditentukan bahwa untuk putaran mesin 2000 rpm sampai 4000 rpm emisi gas buang jenis Nox mengalami penurunan yang paling tinggi pada saat putaran mesin mengalami peningkatan. Adapun dengan penggunaan elektromagnet Emisi Gas Buang Jenis Nox mengalami penurunan sampai sebesar 0. Sedangkan tanpa penggunaan elektromagnet emisi gas buang jenis Nox besarnya sama setiap peningkatan putaran mesin.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Emisi gas buang yang dihasilkan dari penggunaan medan magnet gas Karbon Monoksida (CO) sebesar 2,05% sedangkan tanpa menggunakan Medan Magnet sebesar 2,9% .Standart nilai baku mutu nya max 2,5%
2. Emisi gas buang yang dihasilkan dari penggunaan medan magnet gas Karbon dioksida (CO₂) sebesar 2,38% , sedangkan tanpa menggunakan medan magnet
3. Emisi gas buang yang dihasilkan dari penggunaan medan magnet gas HidroKarbon (HC) sebesar 71ppm sedangkan tanpa menggunakan medan magnet sebesar 109,2ppm. Standard nilai baku mutunya sebesar <300ppm
4. Emisi gas buang yang dihasilkan dari penggunaan medan magnet gas Oksigen (O₂) sebesar 14,4 sedangkan tanpa menggunakan medan magnet sebesar 13,14 .Standart nilai baku mutunya sebesar <2%
5. Emisi gas buang yang dihasilkan dari penggunaan medan magnet gas Nitrogen Oksida(Nox) sebesar 0sedangkan tanpa menggunakan medan magnet sebesar 1.52.Standart nilai baku mutunya sebesar max 0.15%
6. Dari data diatas emisi gas buang yang mengalami penurunan dengan menggunakan medan magnet adalah CO,HC dan NOx sedangkan untuk CO₂ nilainya mendekati sama sedangkan untuk O₂ nilainya terjadi peningkatan

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, BPM dan Berenschot, H.Jakarta, 1980
Motor Bensin, Erlangga,
- Arismunandar, Wiranto, Bandung 1973.*Motor Bakar Torak*, ITB Bandung,
- Crouse, William. H, Tata Mc Graw Hill,Inc, NewbYork 1984.*Automotive Mechanics 8th Edition*.
- David J. Tavid, K. Iynkaran, Singapore,1992.*Basic Thermodynamics Application And Pollution Control*.
- Djojodiharjo, Harijono, PT.Gramedia,Jakarta, 1987.*Termodinamika Teknik*,.

- Djojodiharjo, Harijono,PT Gramedia Pustaka Utama,Jakarta,1985 *Dasar-dasar Termodinamika Teknik*, Cetakan ke – I,
- R. P. Sharma dan M. L. Mathur,Dhanpat Rai & Sons, Delhi,1980*A Course In Internal Combustion Engines*.
- Sonntag dan Van Wylen, United States of America,1976*Introduction To Thermodynamics Classical And Statistical*.
- Spuler, Juerg et al, Departemen Otomotif PPPGT,Malang,1987*Teknik Automotif*.
- Wood, Bernard D, Erlangga, Jakarta,1987*Penerapan Termodinamik*.