

ANALISIS PERBANDINGAN KADAR GAS BUANG PADA MOTOR BENSIN SISTEM PENGAPIAN ELEKTRONIK (CDI) DAN PENGAPIAN KONVENSIONAL

Ir. Adnan Surbakti MT

Dosen Tetap ATI Immanuel Medan

Abstrak

Sistem pengapian CDI (capacitor discharge ignition) merupakan salah satu jenis pengapian pada kendaraan bermotor yang memanfaatkan arus pengosongan muatan (discharge current) dari kapasitor, guna mencatu daya kumparan pengapian. Penggunaan system pengapian CDI pada mesin 1800cc ini adalah sebagai pengganti system pengapian platina. Adapun parameter dalam penelitian ini adalah pengapian konvensional dan pengapian CDI dengan tujuan meneliti pengaruh pengapian terhadap kadar emisi gas buang dengan variasi putaran 800 rpm, 1000 rpm, 2000 rpm dan variasi saat pengapian 5° ATDC, 0°, 5° (BTDC), 10°, 15°. Dari penelitian yang telah dilakukan maka didapat derajat saat pengapian yang yang emisi gas buangnya rendah yaitu saat pengapian 5° BTDC. Adapun dari variasi putaran yang kadar emisi gas buangnya paling rendah pada pengapian konvensional yaitu pada putaran 800 rpm dimana CO 0,57 %, HC 118 ppm, CO₂ 0,57 % dan pada pengapian elektronik yaitu pada putaran 1000 rpm dimana CO 0,15 %, HC 175 ppm, CO₂ 0,5 %.

Kata kunci : CDI, Platina, SaatPengapian, PutaranMesin, Emisi

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Emisi gas buang yaitu sisa hasil pembakaran bahan bakar (bensin) dan udara didalam mesin pembakaran yang di keluarkan melalui sistem pembuangan mesin. Dari hasil pembakaran antara bensin dengan udara yang terjadi di dalam ruang bakar yang dikeluarkan dari sistem pembuangan terdapat beberapa senyawa kimia yang sangat berbahaya pada kesehatan manusia. Bagian bagian dari gas buang yang sangat mengganggu kesehatan adalah:

1. Karbonmonoksida (CO)
2. Timah hitam (Pb)
3. Hidrocarbon (HC)
4. Nox (Nitrogen Oksid)
5. Karbon dioksida (CO₂)
6. Belerang (SO₂)

Perkembangan teknologi dibidang otomotif memang cukup tinggi terlebih pada kendaraan atau mobil. Pada dasarnya setiap mesin yang mengalami system pembakaran untuk menghasilkan tenaga memungkinkan adanya emisi gas buang, dan emisi ini seperti kita ketahui tidak bagus untuk kesehatan karena mengandung senyawa kimia yang sangat berbahaya pada manusia yaitu senyawa CO, Pb, HC, Nox, CO₂, SO₂. Oleh sebab itulah para ahli otomotif bekerja keras untuk menciptakan mesin dengan salah satu tujuan untuk mengurangi kadar gas buang serta ramah lingkungan.

Adapun masalah masalah yang di timbulkan dari gas buang antara lain:

1. Peningkatan suhu udara akibat pemanasan global
2. Timbulnya berbagai macam penyakit yang diakibatkan oleh polutan emisi gas buang
3. Timbulnya masalah pencemaran lingkungan udara

Dalam mesin bensin system pengapian sangatlah penting karena mesin tersebut memerlukan pembakaran untuk menghasilkan tenaga mekanis mesin itu sendiri. Tujuan dari sistem pengapian dalam mesin bensin adalah untuk membakar campuran bensin dan udara diruang bakar pada akhir langkah kompresi.

Berdasarkan uraian di atas emisi gas buang tidak bagus untuk kesehatan manusia. Untuk hal tersebut peneliti ingin memastikan bahwa yang mana lebih ramah lingkungan dari sistem pengapian konvensional dan system pengapian elektronik.

Adapun hal - hal yang menjadi identifikasi masalah pada penelitian ini adalah:

1. Kadar gas buang pada mesin bensin sistem pengapian elektronik (CDI).
2. Kadar gas buang pada mesin bensin sistem pengapian konvensional.
3. Pengaruh perubahan tingginya putaran (Rpm) mesin terhadap kadar emisi gas buang.

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti membuat perumusan masalah dalam pengamatan ini yaitu:

1. Berapakah kadar emisi gas buang yang paling rendah pada mesin

- bensin sistem pengapian elektronik (CDI)?
2. Berapakah kadar emisi gas buang yang paling rendah pada mesin bensin sistem pengapian konvensional?

Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai peneliti pada penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui pada putaran (rpm) berapa mesin bensin pengapian CDI dan konvensional sehingga didapat kadar gas buang yang lebih sedikit serta ramah lingkungan.
2. Untuk mengetahui derajat saat pengapian dari mesin bensin sistem pengapian CDI dan pengapian konvensional sehingga emisi gas buang didapat yang lebih rendah.
3. Supaya lebih mendalami cara penggunaan dari alat pengukuran emisi gas buang (gas analyzer).
4. Untuk lebih mendalami dari sistem pengapian elektronik (CDI) dan konvensional.

METODE PENELITIAN

Tempat Dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Lab Akademi Teknologi Industri Immanuel Medan dengan waktu selama 4 bulan.

Alat Dan Bahan

- Unit Mobil Toyota Kijang 1800 cc
- Tool set
- Tacho Meter dan Timing light

Metode

Dari hasil analisa ini diharapkan akan mempunyai manfaat:

1. Untuk menambah pengetahuan dan wawasan peneliti dalam menganalisa emisi gas buang.
2. Untuk menambah pengetahuan peneliti seberapa besar kadar gas buang jika ditinjau dari sistem pengapian.
3. Sebagai bahan pertimbangan bagi pengembang penelitian dalam mengurangi polusi udara dimasa yang akan datang.
4. Dapat mengetahui berapa derajat sudut pengapian agar emisi berada pada ramah lingkungan.
5. Tidak mengganggu kesehatan tubuh.
6. Dapat mengetahui berapa putaran motor agar emisi berada pada ramah lingkungan.
7. Dapat membandingkan jenis pengapian yang emisinya lebih rendah
8. Supaya masyarakat lebih sadar dalam pemilihan mesin karena dengan ini masyarakat sudah ikut campur tangan dalam mengatasi polusi udara yang tidak baik bagi kesehatan masyarakat luas.

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian yaitu metode Eksperimen dengan dilapangan.

Dalam pengujian gas buang yang penulis laksanakan ada beberapa variable-variabel yang harus diamati dalam melakukan penelitian. Adapun variable yang diamati yaitu sebagai berikut:

1. Carbon Monoksida (CO)
2. Hidrokarbon (HC)
3. Carbon Dioksida (CO₂)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pengujian kandungan emisi gas buang yang keluar dari saluran gas buang kendaraan pada mesin bensin 1800cc maka diperoleh data sebagai berikut:

Adapun hasil penelitian emisi gas buang yang diperoleh dari mesin bensin yang menggunakan sistem pengapian konvensional dan CDI seperti terlihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2 hasil pengapian Konvensional

Percobaan	Putaran (Rpm)	Saat pengapian (derajat)	Kadar Emisi Gas Buang Pada Mesin Bensin Sistem Pengapian Konvensional		
			CO %	HC (ppm)	CO2 %
1	800	-5° (ATDC)	2,33	170	0,2
		0°	2,01	158	3,0
		5° (BTDC)	0,57	118	0,5
		10°	1,66	272	1,4
		15°	3,20	320	2,9
2	1000	-5° (ATDC)	2,30	102	0,2
		0°	2,23	150	3,0
		5° (BTDC)	1,64	136	2,4
		10°	1,65	194	2,3
		15°	1,71	203	0,6
3	2000	-5° (ATDC)	2,26	195	0,2
		0°	2,70	151	4,2
		5° (BTDC)	0,37	140	3,1
		10°	1,95	170	3,9
		15°	2,05	142	0,3

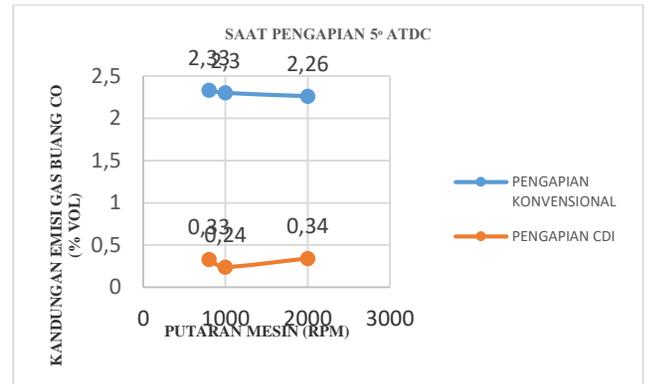
Tabel 3 hasil pengapian CDI

Percobaan	Putaran (Rpm)	Saat pengapian (derajat)	Kadar Emisi Gas Buang Pada Mesin Bensin Sistem Pengapian Konvensional		
			CO %	HC (ppm)	CO2 %
1	800	-5° (ATDC)	2,33	170	0,2
		0°	2,01	158	3,0
		5° (BTDC)	0,57	118	0,5
		10°	1,66	272	1,4
		15°	3,20	320	2,9
2	1000	-5° (ATDC)	2,30	102	0,2
		0°	2,23	150	3,0
		5° (BTDC)	1,64	136	2,4
		10°	1,65	194	2,3
		15°	1,71	203	0,6
3	2000	-5° (ATDC)	2,26	195	0,2
		0°	2,70	151	4,2
		5° (BTDC)	0,37	140	3,1
		10°	1,95	170	3,9
		15°	2,05	142	0,3

Setelah melakukan pengujian kandungan emisi gas buang yang keluar dari saluran gas buang

kendaraan pada mesin bensin 1800cc maka diperoleh data sebagai berikut:

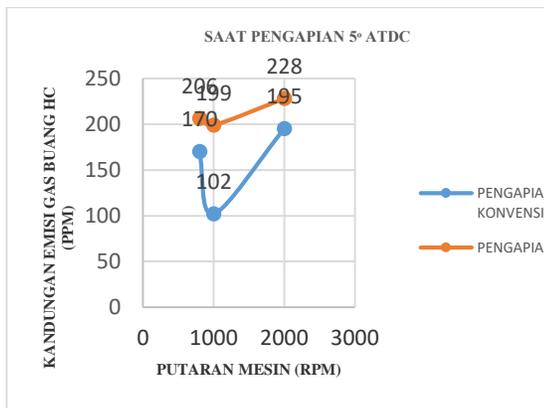
Adapun hasil penelitian kandungan emisi gas buang dari mesin bensin sistem pengapian konvensional dan pengapian elektronik (CDI) adaah sbb :



Gambar 6 Grafik Hubungan Antara Putaran Mesin (Rpm) Dengan Kandungan Emisi CO Pada Saat Pengapian 5° ATDC

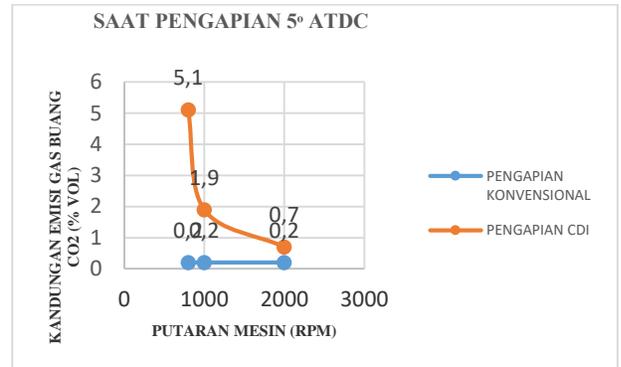
Dari data tabel dan grafik hubungan antara putaran mesin dengan kandungan emisi CO pada saat pengapian 5° ATDC diatas, maka dapat disimpulkan bahwa pada pengapian CDI jelas terlihat bahwa dimana emisi CO nya paling rendah dibandingkan dengan pengapian konvensional. Hal ini disebabkan karena proses pembakaran campuran bahan bakar dan udara yang terjadi diruang bakar dengan pengapian CDI lebih sempurna / ideal. Adapun penyebab utama dari tingginya emisi CO yaitu perbandingan campuran dari jumlah supply antara udara dengan bahan bakar yang dihisap oleh mesin atau kurangnya oksigen (O₂) untuk pembakaran yang tuntas. Namun pada sistem pengapian konvensional jelas

terlihat bahwa putaran mesin sangat mempengaruhi kandungan emisi CO, dimana semakin tinggi putaran mesin maka semakin rendah emisi CO nya, hal ini disebabkan karena semakin tinggi putaran mesin maka perbandingan campuran udara dan bahan bakar semakin mendekati pada pembakaran sempurna / ideal.



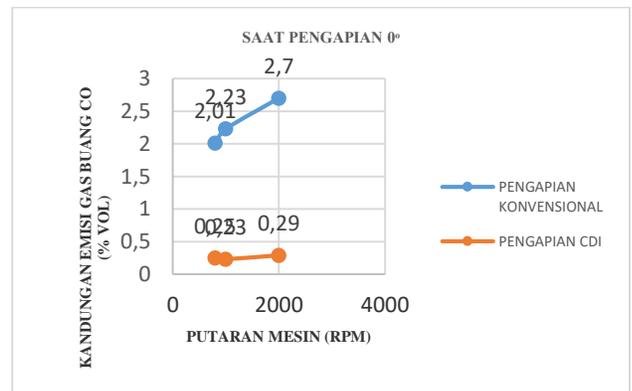
Gambar 7 Grafik Hubungan Antara Putaran Mesin (Rpm) Dengan Kandungan Emisi HC Pada Saat Pengapian 5° ATDC

Dari grafik diatas yaitu hubungan antara putaran mesin dengan kandungan emisi HC pada saat pengapian 5° ATDC, dimana emisi gas buang HC pada pengapian CDI lebih tinggi dibandingkan dengan pengapian konvensional. Hal ini disebabkan karena pembakaran campuran udara dan bahan bakar pada pengapian CDI tidak terbakar seluruhnya sehingga mengakibatkan adanya senyawa bahan bakar yang tidak terbakar semuanya pada saat pembakaran terjadi. Adapun faktor lain yang mengakibatkan emisi HC tinggi yaitu timing pengapian yang tidak tepat dan kompresi mesin yang rendah.



Gambar 8 Grafik Hubungan Antara Putaran Mesin (Rpm) Dengan Kandungan Emisi CO2 Pada Saat Pengapian 5° ATDC

Dari grafik diatas dapat diperhatikan bahwa pada pengapian CDI, dimana semakin tinggi putaran mesin maka semakin rendah emisi CO2 nya. Berdasarkan grafik diatas kandungan emisi CO2 pada pengapian CDI lebih tinggi dibandingkan dengan pengapian konvensional. Hal ini disebabkan karena pada pengapian CDI pembakarannya lebih sempurna / ideal dibandingkan dengan pengapian konvensional.



Gambar 9 Grafik Hubungan Antara Putaran Mesin (Rpm) Dengan

Kandungan Emisi CO Pada Saat Pengapian 0°

Berdasarkan grafik diatas jelas terlihat bahwa emisi CO yang ditimbulkan dari pengapian konvensional lebih tinggi dibandingkan dengan pengapian CDI, Adapun penyebab dari tingginya emisi CO yaitu perbandingan antara campuran udara dan bahan bakar terlalu kaya atau kurangnya oksigen untuk pembakaran tuntas sehingga mengakibatkan pembakaran tidak sempurna.

KESIMPULAN SARAN

Kesimpulan

Setelah penulis melakukan penelitian dilapangan maka penulis menyimpulkan beberapa hal terpenting dari isi tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan penelitian bahwa dengan mengubah variasi putaran mesin (rpm) serta variasi saat pengapiannya maka didapat kadar emisi gas buang yang paling rendah pada pengapian elektronik (CDI) yaitu pada putaran 1000 rpm dengan saat pengapian 5° BTDC dimana emisi CO 1,64 %, HC 136 ppm, CO₂ 2,4 %.

Saran

Adapun saran yang penulis berikan terhadap penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Sebelum melakukan penelitian sebaiknya terlebih dahulu memperhatikan suhu kerja mesin karena suhu kerja mesin bisa membuat hasil yang kurang baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sudarwanto, M.Eng. 2011, Sistem Kelistrikan Mesin Kendaran Ringan, Yogyakarta: PT.Pustaka Insani Madani
2. Drs. M.Suratmandan Ir. Ohan Juhana, 2001, Servis dan Reparasi Auto Mobil. Bandung: Pustaka Grafika
3. Toyota, 2006, Step 2, Jakarta: PT. Toyota Astra Motor
4. BPM. Arendan H. Berenschot, 1996, Motor bensin, Jakarta: Penerbit Erlangga
5. www.laskar-suzuki.com/2013
6. kabarmotorterbaru.blogspot.co.id