

ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF PADA BAHAN BAKAR PERTALITE TERHADAP LAJU KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA MOTOR BAKAR BENSIN 4-TAK DOHC**Ronald Abidin *, Ratih Diah Andayani**, Bahrul Ilmi* Rita Djunaidi***** Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas IBA, Jl. Mayor Ruslan Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia**** Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Nama Universitas IBA, Jl. Mayor Ruslan Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia***Email: Ronaldabidin97@gmail.com****Email: ratihd.andayani@gmail.com (Penulis Korespondensi)***ABSTRAK**

Motor bensin tersusun oleh beberapa komponen utama meliputi; blok silinder (*cylinder block*), kepala silinder (*cylinder head*), poros engkol (*crankshaft*), piston, batang piston (*connecting rod*), roda penerus (*fly wheel*), poros cam (*cam shaft*), dan mekanik katup (*valve mechanic*). Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa pengaruh penambahan zat aditif pada bahan bakar pertalite terhadap laju konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang. Bahan bakar yang digunakan adalah pertalite dan bahan bakar pertalite dengan penambahan zat aditif, penelitian dilakukan dengan menggunakan motor bakar roda empat yaitu mobil Bensin 4-Tak DOHC. Analisa dilakukan terhadap laju konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang CO, gas CO₂ dan HC. Hasil penelitian menunjukkan Zat aditif yang ditambahkan pada bahan bakar pertalite dapat disimpulkan tidak berpengaruh pada laju konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang. Penambahan zat aditif terhadap konsumsi pertalite dapat menghemat pada putaran 2000 rpm dengan persentase selisih 2,32 % sementara pengaruhnya terhadap emisi gas CO dapat menurunkan kuantitas gas CO pada putaran 2000 rpm dengan persentase selisih sebesar 25 % dan tidak berpengaruh terhadap kuantitas CO₂, hasil penelitian menunjukkan persentase selisih paling tinggi sebesar 3,53 % pada putaran mesin 3000 rpm dan pengaruh terhadap emisi HC persentase selisih paling tinggi sebesar 42,86 % pada putaran mesin 3000 rpm

Kata kunci : motor bakar bensin, pertalite, zat aditif, konsumsi bahan bakar, emisi gas buang.

1. PENDAHULUAN

Jumlah kendaraan mengalami peningkatan setiap tahunnya, hal ini akan menimbulkan permasalahan di perkotaan yang berdampak serius pada meningkatnya pencemaran udara. Pertalite merupakan salah satu bahan bakar yang dipilih oleh konsumen pemakai kendaraan. Karena dilihat dari sisi sifat fisika bahan bakar pertalite memiliki stabilitas oksidasi yang lebih tinggi dibanding dengan premium.

Bahan bakar yang digunakan pada motor bakar sangatlah penting karena berpengaruh pada proses pembakaran, kualitas bahan bakar yang rendah akan menyebabkan proses pembakaran tidak sempurna yang berdampak pada unjuk kerja mesin dan pencemaran udara. Selain itu efek dari pembakaran yang tidak sempurna dapat menyebabkan knocking pada mesin (Niko Tacker, 2020). Knocking terjadi dapat dikarenakan pencampuran antara bahan bakar dan udara tidak ideal, untuk menghindari terjadinya knocking dapat dilakukan dengan menaikkan nilai oktan karena nilai oktan yang terkandung dalam bahan bakar sangat menentukan kesempurnaan proses pembakaran di dalam mesin. Salah satu cara menaikkan nilai oktan adalah dengan menambahkan zat aditif pada bahan bakar

Hasil pembakaran yang berupa gas buang dapat menimbulkan dampak yang kurang baik bagi lingkungan dan dapat membahayakan bagi kesehatan manusia. Meningkatnya emisi gas karbon monoksida (CO) dapat menyebabkan sesak nafas, HC dapat menyebabkan gangguan

pernafasan, untuk itu sebaiknya dilakukan uji emisi gas buang untuk mengetahui kuantitas gas buang yang dihasilkan, dari uji emisi dapat diketahui apakah ada kerusakan pada ruang bakar mobil yang berimbas pemborosan konsumsi bahan bakar.

Dalam melaksanakan uji emisi gas buang parameter gas buang yang diukur antara lain CO₂, CO, HC gas gas ini sangat penting dan berpengaruh dalam mendiagnosa kerja mesin. Gas CO adalah gas yang sangat beracun, gas tersebut yang dibentuk dalam ruang bakar apabila terjadi pembakaran yang tidak sempurna, Kadar gas CO₂ di ukur dalam volume. Hidrokarbon (HC) diukur dengan parts per millions (ppm). Gas CO₂ merupakan indikasi dari tingkat efisiensi pembakaran dalam mesin bensin. Kuantitas gas buang yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar bergantung dari bebarapa faktor yaitu lama pemakaian kendaraan bermotor dan tinggi nya putaran mesin dan usia kendaraan. Dengan semakin bertambahnya usia kendaraan bermotor, dan semakin panjang perjalanan suatu kendaraan, maka konsentrasi emisi gas buang yang dihasilkan semakin meningkat (Wayunadjati 2011)

Tujuan dari penelitian adalah menganalisa pengaruh penambahan zat aditif pada bahan bakar pertalite terhadap laju konsumsi bahan bakar dan kuantitas emisi gas buang. Gas buang yang dianalisa adalah gas CO, gas CO₂ dan HC. Pengujian dilakukan dengan menggunakan bahan bakar pertalite dan pertalite yang ditambah dengan zat aditif, Variasi putaran pada putaran mesin 1000 rpm, 2200 rpm dan 3000 rpm, pengujian dilakukan pada mobil Daihatsu Sigra tahun 2017 dan pengujian emisi gas dilakukan dengan alat Infrared Mutigas Gas Analyzer

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental yaitu digunakan untuk menganalisa perbandingan bahan bakar pertalite dan bahan bakar pertalite dengan penambahan zat aditif terhadap laju konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang.

2.1. Lokasi Penelitian

Pengujian laju konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang atau emisi gas buang dilakukan di UPTD Dinas Perhubungan Kota Palembang dengan alat uji seperti terlihat pada Gambar 1.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Mobil mesin 4-silinder 1.2L DOHC tahun 2017
- 2) Komputer
- 3) Blower
- 4) Gas Analyzer dengan spesifikasi
 - Merk : Qrotech
 - Tipe : QRO - 402



Gambar 1. Alat Uji Emisi Gas Buang

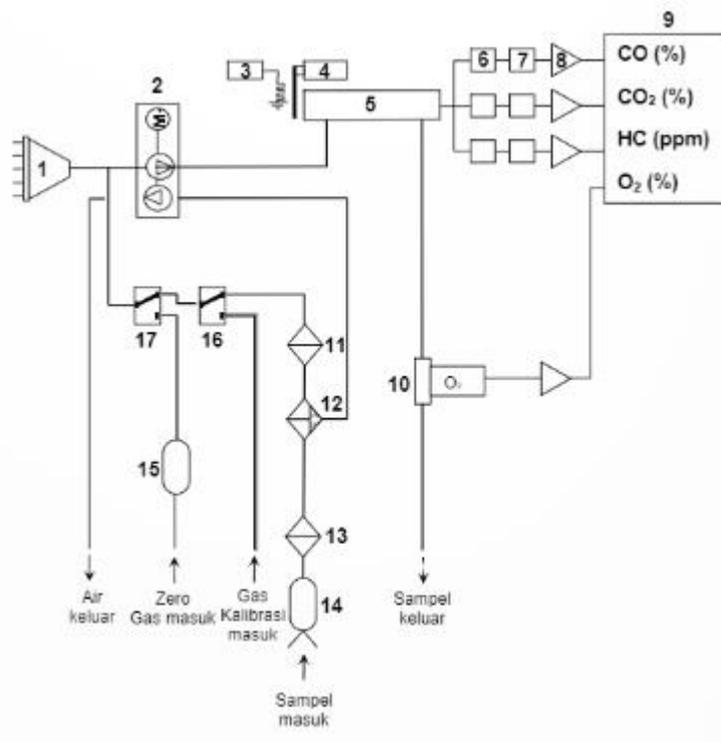
- 5) Tachometer :
digunakan untuk mengukur putaran
- 6) Temperatur : untuk mengukur suhu oli mesin
- 7) Stopwatch : digunakan untuk mengukur waktu
- 8) Gelas ukur
Gelas ukur digunakan untuk mengukur volume bahan bakar
- 9) Kabel
- 10) Pull pump
- 11) Pertalite
- 12) Zat aditif

2.2. Prosedur Pengujian

Seluruh pengambilan data dilakukan dengan alat gas analyzer. Pengambilan data dilakukan sebanyak tiga kali.

2.3. Langkah - Langkah Pengujian

Pengujian Emisi gas buang mengacu pada SNI 09 7118.3-2005 dengan Rangkaian Peralatan yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber : SNI 09 7118.-2005

Gambar 2. Rangkaian Peralatan Uji Emisi Gas Buang

Keterangan Gambar :

- 1) Sensor aliran
- 2) Pompa diaphragma
- 3) Transmitter inframerah

- 4) Motor Sinkronisasi
- 5) Measuring cell
- 6) Optical Filter
- 7) Reciever (Penerima infra merah)
- 8) Amplifier
- 9) Display
- 10) Sensor O₂
- 11) Filter
- 12) Condencate Separating Filter
- 13) Filter Luar Tranparanst
- 14) Sampel Pobe
- 15) Filter Karbon aktif
- 16) Katub Selenoid
- 17) Katub Selenoid

2.4. Pengujian .Emisi gas Buang

- 1) Persiapkan alat alat yang dibutuhkan.
 - Mesin bakar bensin
 - Bahan bakar pertalite dan pertalite yang sudah dicampur dengan zat aditif tunggu selama 20 menit agar zat aditif larut
 - Stopwatch
 - Tachometer
- 2) Hidupkan mesin
 - Atur putaran hingga mencapai posisi idle
 - Cek suhu ruangan sekitar.
 - Cek tegangan Aki mobil tersebut.
- 3) Pengujian
Pengujian dilakukan setelah mesin menyala dan beroperasi 10-15 menit
- 4) Star proses pengambilan data dengan alat *autolegie gas analyzer* pada putaran 1000 rpm
- 5) Print data dari alat uji emisi
- 6) Matikan motor
- 7) Mengganti bahan bakar pertalite dengan pertalite dicampur zat aditif zat aditif
- 8) Ualngi langkah 1 sampai 6 secara berurutan untuk putaran mesin 2000 rpm dan 3000 rpm

2.5. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

- 1) Siapkan peralatan yang digunakan dan bahan bakar
- 2) Isi gelas ukur dengan bahan bakar (pertalte dan pertalite dengan penambahan zat aditif)
- 3) Nyalakan mesin dan atur rpm
- 4) Hidupkan stopwatch untuk menghitung waktu yang digunakan untuk menghabiskan bahan bakar sebanyak 20 ml

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengujian pengaruh zat adiif yang ditambahkan pada bahan bakar pertalite terhadap laju konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1

Hasil Pengujian konsumsi Bahan Bakar

Putaran Mesin (rpm)	Konsumsi Bahan Bakar (L/jam)		Selisih (ppm)
	Pertalite	Pertalite + zat <i>aditif</i>	
1000	0,410	0,417	0,007
2000	0,689	0,705	0,016
3000	1,332	1,530	0,198

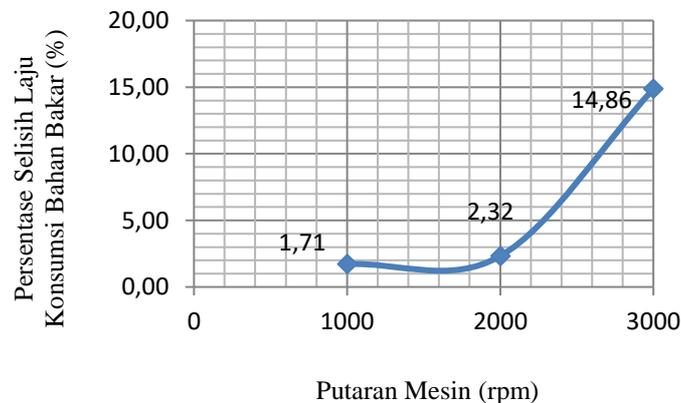
Tabel 2

Hasil Pengujian Emisi Gas Buang

Putaran Mesin (rpm)	Pertalite			Pertalite + Aditif		
	CO (%)	CO ₂ (%)	HC (ppm)	CO (%)	CO ₂ (%)	HC (ppm)
1000	0,040	11,530	9,300	0,040	11,600	10
2000	0,120	11,800	26,670	0,090	11,930	24
3000	0,115	13,300	14.000	0,110	13,770	20

3.1. Laju konsumsi bahan bakar

Konsumsi bahan merupakan indikator dari unjuk kerja mesin yang paling penting, karena semakin sedikit konsumsi bahan bakar yang digunakan, mengindikasikan semakin irit bahan bakarnya, tentunya semakin dibutuhkan oleh masyarakat. Dari Tabel 1 kemudian dihitung persentase perubahan pengaruh penambahan aditif pada pertalite terhadap laju konsumsi dapat dilihat pada Gambar 3.

**Gambar 3.** Persentase Selisih Laju Konsumsi Bahan Bakar

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa, pada pengujian bahan bakar pertalite dengan penambahan zat aditif dan pertalite tanpa penambahan zat aditif memiliki persentase selisih cenderung meningkat dengan bertambah tinggi putaran mesin, Nilai tertinggi sebesar 14,86 % pada putaran mesin 3000 rpm, dan nilai terendah pada putaran mesin 1000 rpm yaitu sebesar 1,71 % . Dari Kurva dapat disimpulkan bahwa zat aditif yang ditambahkan pada pertalite untuk mobil 4-tak DOHC tidak dapat menghemat konsumsi bahan bakar

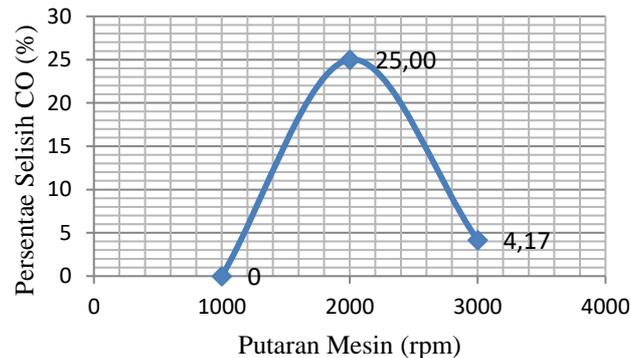
3.2. Emisi Gas Buang

Pengujian emisi gas buang yang dibahas dalam penelitian ini adalah gas CO, CO₂ dan HC yang terdapat pada bahan bakar pertalite dan bahan pertalite yang dicampur dengan zat aditif. Pengujian dilakukan pada variasi putaran mesin 1000 rpm, 2000 rpm dan 3000 rpm. Data dari pengujian yang didapat kemudian dihitung persentase selisih yang dihasilkan antara bahan bakar pertalite tanpa penambahan zat aditif dan pertalite dengan penambahan zat aditif.. Hasil

pengujian emisi gas buang ditampilkan pada Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6 masing-masing untuk gas CO, CO₂ dan HC yang dihasilkan dalam pengujian

3.3. Emisi Gas CO

Gas CO merupakan produk dari pembakaran pada kendaraan sebagai ukuran kesempurnaan proses pembakaran. Semakin rendah kadar gas CO maka semakin sempurna proses pembakaran, dan sebaliknya jika kadar gas CO yang dihasilkan semakin tinggi, maka proses pembakaran yang terjadi tidak sempurna

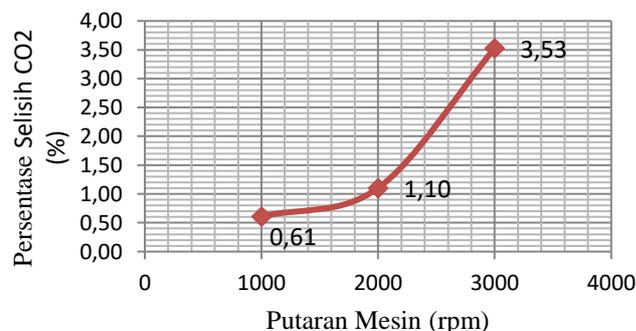


Gambar 4. Persentase Selisih Emisi Gas Buang CO

Dari Gambar 4 di atas dapat dilihat bahwa pengaruh zat aditif untuk emisi gas buang CO yang dihasilkan menunjukkan bahwa pada putaran 1000 rpm tidak berpengaruh karena jika dilihat pada Tabel 2 gas CO yang dihasilkan sama yaitu sebesar 0,04 % sehingga persentase selisihnya 0 %, dan pada putaran 2000 rpm produk gas CO adalah sebesar 0,12 % untuk kondisi tanpa penambahan zat aditif dan 0,09 % pada kondisi dengan penambahan zat aditif sehingga persentase selisih sebesar 25 %, sementara pada putaran 3000 rpm Gas Co yang dihasilkan 0,115 % dan 0,110 masing masing untuk kondisi tanpa penambahn zat aditif dan dengan penambahan zat aditif sehingga persentase selisih sebesar 4,17 %. sehingga dapat disimpulkan pengaruh penambahn zat aditif berpengaruh pada putaran 2000 rpm dapat menurunkan kadar CO sebesar 25 %

3.4. Emisi Gas CO₂

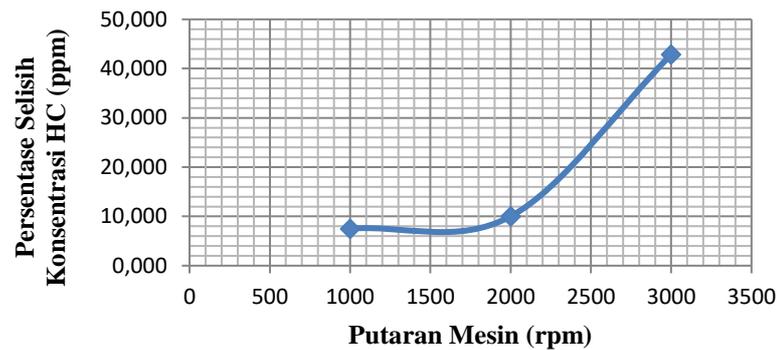
Gas CO₂ merupakan produk dari pembakaran pada kendaraan sebagai ukuran kesempurnaan proses pembakaran. Semakin rendah kadar gas CO₂ maka semakin kurang sempurna proses pembakaran, dan sebaliknya jika kadar gas CO₂ yang dihasilkan semakin tinggi, maka proses pembakaran yang terjadi sempurna



Gambar 5. Persentase Selisih Emisi Gas Buang CO₂

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa persentase selisih konsentrasi gas CO₂ meningkat dengan bertambah tinggi putaran mesin, pada putaran 1000 rpm konsentrasi gas CO₂ sebesar 0,61 %, kemudian pada putaran mesin 2000 rpm meningkat sebesar 1,10 % dan pada putaran mesin 3000 rpm menunjukkan peningkatan sebesar 3,53 % . Dari Gambar 5 dapat disimpulkan bahwa penambahan yang aditif pada pertalite terhadap kadar emisi gas buang CO₂ hanya menghasilkan persentase selisih paling tinggi 3,53 % . Sehingga dapat disimpulkan penambahan zat aditif tidak berpengaruh terhadap produk emisi gas buang CO₂

3.5. Gas HC



Gambar 6. Persentase Selisih Emisi Gas Buang HC

Dari Gambar 6 di atas dapat dilihat pengaruh zat aditif yang ditambahkan pada pertalite terhadap emisi HC, jika dilihat pada Tabel 2 produk HC pada putaran 1000 rpm produk emisi HC yang dihasilkan lebih tinggi pada kondisi dengan penambahan zat aditif dengan persentase selisih sebesar 7,527 %, kemudian pada putaran 2000 rpm menunjukkan perolehan emisi HC lebih tinggi pada kondisi tanpa zat aditif dengan persentase selisih sebesar 10,011 % , dan pada putaran 3000 rpm produk HC lebih tinggi pada kondisi dengan penambahan zat aditif atau persentase selisih sebesar 42,86 % sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan zat aditif pada pertalite dapat mengurangi emisi gas HC pada putaran 2000 rpm tetapi tidak signifikan.

4. KESIMPULAN

Hasil pengujian berdasarkan pengujian pengaruh zat aditif yang ditambahkan pada bahan bakar pertalite dapat disimpulkan secara statistik tidak berpengaruh pada laju konsumsi bahan bakar dan kuantitas emisi gas buang

- Pengaruh Zat aditif yang ditambahkan pada bahan bakar pertalite dapat menghemat konsumsi bahan bakar pada putaran 2000 rpm dengan persentase selisih dibanding tanpa zat aditif hanya sebesar 2,32 %, sementara pada putaran 3000 rpm cenderung boros dengan persentase selisih mencapai 14,86 %
- Pengaruh zat aditif terhadap emisi gas buang CO berpengaruh pada putaran mesin 2000 rpm dapat mengurangi emisi gas CO dengan persentase selisih sebesar 25 %
- Pengaruh zat aditif yang dicampurkan pada pertalite tidak berpengaruh pada produk emisi gas CO₂ dengan persentase selisih paling tinggi 3,5 % pada putaran 1000 rpm sementara pengaruh penambahan zat aditif terhadap kuantitas emisi HC dapat menurunkan produk HC pada putaran 2000 rpm dengan persentase selisih sebesar 10,11 % sementara pada putaran 3000 rpm justru meningkatkan emisi HC dengan persentase selisih sebesar 42,86 %

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto, 1973, MOTOR BAKAR TORAK, ITB Bandung, Bandung.
- Indah Dwi Endayani dan Toni Dwi Putra (2011), PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF PADA BAHAN BAKAR TERHADAP EMISI GAS BUANG MESIN SEPEDA MOTOR, , PROTON, Vol. 3 No. 1/Hal 29 – 34.
- Ismet,IP.,dan Vicky Ilham, PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR BENSIN SUZUKI 4-TAK DOHC (16 HP), Jurnal Umsb.ac.id, Teknik Mesin, Fakultas Teknik Industri ITP
- Najamudin,2018, ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF PADA BENSIN TERHADAP EMISI GAS BUANG UNTUK SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH, MACHINE, Jurnal Teknik Mesin, Vol.4 No. 1, Universitas Bandar Lampung
- Nakoela Soenarto,Shoichi Furuham, 1985, MOTOR SERBAGUNA, Pradnya Paramita, Jakarta, Cetakan 1
- Syaiful Mukmin, Akhmad Farid, Nurida Finahari , 2012, PENGARUH OKTANE BOSSTER PADA BAHAN BAKAR TERHADAP KONSUMSI DAN DAYA UNTUK MOTOR BAKAR 4 TAK 1 SILINDER, , PROTON, Vol.4,No.2
- SNI 09 7118.3-2008, EMISI GAS BUANG SUMBER BERGERAK BAGIAN 1 CARA UJI KENDARAAN BERMOTOR KATEGORI M, N DAN O BERPEGERAK PENYALAN CETUS API PADA KONDISI *IDLE*
- Sumantri Eko,2011, ANALISIS VARIASI TEKANAN INJEKTOR BERBAHAN BAKAR SOLAR DAN SOLAR + ZAT ADITIF Analisis Variasi Tekanan Injektor Berbahan Bakar Solar dan Solar + Aditif Terhadap unjuk Kerja Mobil Hayundai H-1, Skripsi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas IBA
- Wayunadjati, R., (2011). *Analisis Pengaruh Jarak Tempuh, Periode Servis dan Umur Mesin Terhadap Konsentrasi CO, HC, Nox dan CO2 Pada Kendaraan Niaga (Studi Kasus: Motor Tossa)*. Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro: Semarang.