

## PENGARUH PUTARAN MESIN TERHADAP EMISI GAS BUANG HIDROKARBON (HC) DAN KARBON MONOKSIDA (CO)

Donny Fernandez <sup>\*)</sup>

### Abstract

*Result of research indicate that at level of significanti 5%, (1) machine rotation have an effect on significant to gas emission throw away HC with percentage of contribution 98,90%. Where its tendency of machine rotation excelsior hence gas emission throw away HC progressively. Gas emission throw away the lowest HC obtained by rotation 2200 that is 153 ppm. (2) Machine rotation have an effect on significant to gas emission throw away CO with percentage of contribution 91,60%. Where its tendency of machine rotation excelsior hence gas emission throw away CO progressively. Gas emission throw away the lowest CO obtained by rotation 1800 that is 0,20%.*

**Keyword :** machine rotation, gas emission, hidrocarbon (HC), carbon monoksida (CO)

<sup>\*)</sup> Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. DR. Hamka, Kampus Air Tawar Padang, e-mail: [Fernandez\\_79@yahoo.co.uk](mailto:Fernandez_79@yahoo.co.uk)

### PENDAHULUAN

Sektor transportasi merupakan salah satu sektor yang dapat memberikan dampak terhadap lingkungan dalam cakupan spasial dan temporal yang besar (Warpani, 2002). Intensitas pencemaran udara yang ditimbulkan oleh kegiatan-kegiatan perkotaan kecenderungan meningkat dengan adanya perkembangan kota. Penggunaan bahan bakar minyak secara intensif dalam sektor transportasi menjadi penyebab utama timbulnya dampak terhadap lingkungan udara, terutama di daerah-daerah perkotaan (Soedomo, 2001).

Pertumbuhan kendaraan yang cukup tinggi di kota-kota besar tidak sebanding dengan penambahan ruas jalan, telah menimbulkan masalah seperti kemacetan lalu lintas dan masalah polusi udara. Terjadinya peningkatan kepemilikan kendaraan bermotor selalu disertai dengan meningkatnya jumlah emisi gas buang seperti gas Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>), Karbon Monoksida (CO), Hidrokarbon (HC), Nitrogen Oksida (NO<sub>x</sub>) dan jenis emisi gas buang lainnya, sehingga tingkat polusi udara semakin tinggi (Arifin dan Sukoco, 2009). Sekitar 70 persen kontribusi pencemaran udara berasal dari sektor transportasi (JICA, 1997 dalam Siadari, 2007).

Kepadatan lalu lintas yang disertai dengan hambatan-hambatan (kemacetan), pola ber-

kendara (*driving pattern*), kecepatan arus lalu lintas dan seterusnya akan mempengaruhi kecepatan laju kendaraan bermotor. Menurut Marlok (1992), semakin tinggi kecepatan kendaraan yang digunakan pada suatu kendaraan bermotor, maka jumlah HC dan CO yang dikeluarkan semakin kecil. Hal ini berbanding terbalik dengan NO<sub>2</sub>, dimana semakin tinggi kecepatan kendaraan yang digunakan pada suatu kendaraan bermotor, maka jumlah NO<sub>2</sub> yang dikeluarkan semakin besar.

Kecepatan laju kendaraan bermotor berbanding lurus dengan tinggi-rendahnya putaran mesin. Putaran mesin yang bervariasi akan secara langsung mempengaruhi besaran emisi gas buang yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh putaran mesin terhadap jumlah emisi gas buang Hidrokarbon (HC) dan Karbon Monoksida (CO).

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di workshop Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik UNP.

Penelitian ini terdiri dari 3 variabel yaitu Putaran mesin sebagai variabel X (variabel bebas) dan jumlah emisi gas buang yang dihasilkan yaitu HC sebagai variabel Y<sub>1</sub>

(variabel terikat) dan CO sebagai variabel  $Y_2$ .

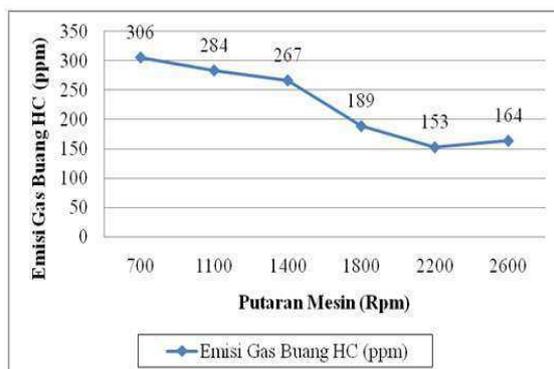
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Data primer pada penelitian ini adalah data yang diperoleh dari percobaan melalui perlakuan-perlakuan secara langsung terhadap putaran mesin. Dimana dilakukan variasi putaran mesin (700 rpm, 1100 rpm, 1400 rpm, 1800 rpm, 2200 rpm, dan 2600 rpm) untuk mengetahui pengaruhnya terhadap emisi gas buang HC dan karbon CO. Data sekunder pada penelitian ini adalah data yang diperoleh dari buku-buku sumber dan karya ilmiah lain berupa data penunjang yang berhubungan dengan penelitian ini.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tachometer, thermometer digital, thermometer ruangan, four gas analyzer, dan unit mobil Hyundai Getz 1300 cc keluaran tahun 2005.

Data hasil selanjutnya diolah dan dianalisis dengan menggunakan statistik uji F yang dikenal dengan istilah Anova (*analysis of variance*) dengan taraf nyata (level significant) sebesar 5% ( $\alpha = 0.05$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengaruh Putaran Mesin Terhadap Emisi Gas Buang HC



Gambar 1. Hubungan Putaran Mesin Terhadap Emisi Gas Buang HC.

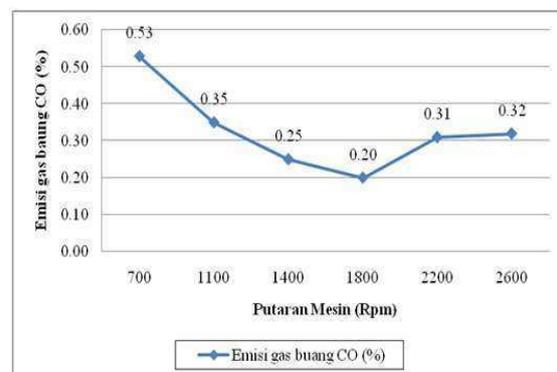
Berdasarkan grafik 1, emisi gas buang HC pada putaran mesin 700 menunjukkan angka terbesar yaitu 306 ppm, kemudian mengalami penurunan apabila putaran mesin meningkat dan terendah pada putaran 2200 yaitu 153 ppm. Kemudian akan naik lagi apabila putaran mesin meningkat.

Tingginya kadar emisi gas buang HC pada putaran 700 rpm atau putaran *idle* (*stationer*)

disebabkan campuran kental (*rich*) sehingga tidak cukup oksigen dalam proses pembakaran sempurna. Campuran kental (11:1) dibutuhkan agar mesin berputar *idle* (*stationer*) dengan bagus/balance (Toyota New Step 1, 1995: 3-57). Kemudian kadar emisi gas buang HC mengalami penurunan apabila putaran mesin meningkat (1100 rpm, 1400 rpm, 1800 rpm dan 2200 rpm) disebabkan campuran berangsur-angsur menjadi encer (*lean*). Namun pada putaran selanjutnya kadar emisi gas HC mengalami kenaikan, hal ini disebabkan adanya penambahan jumlah campuran bahan bakar dan udara baru akibat kenaikan putaran mesin di dalam proses untuk meningkatkan daya, sehingga pembakaran sempurna tidak tercapai (Bosch, 1990).

Analisis statistik uji F pada level signifikansi 5%, diperoleh  $F_{hitung}$  (58,833) >  $F_{tabel}$  (19,16) dan koefisien determinasi (R Square) yaitu 0,989. Artinya bahwa putaran mesin berpengaruh signifikan terhadap emisi gas buang HC dengan persentase kontribusi 98,90%.

### 2. Pengaruh Putaran Mesin Terhadap Emisi Gas Buang CO



Gambar 2. Hubungan Putaran Mesin Terhadap Emisi Gas Buang CO.

Berdasarkan grafik 2, emisi gas buang CO pada putaran mesin 700 menunjukkan angka terbesar yaitu 0,53%, kemudian mulai menurun bila putaran mesin meningkat dan terendah pada putaran mesin 1800 rpm yaitu 0,20%. Kemudian akan naik lagi apabila putaran mesin meningkat.

Tingginya kadar emisi gas buang CO pada putaran 700 rpm atau putaran *idle* (*stationer*) disebabkan campuran kental (*rich*) sehingga tidak cukup oksigen dalam proses pembakaran sempurna. Campuran kental (11:1) dibutuhkan

agar mesin berputar *idle* (*stationer*) dengan bagus/balance (Toyota New Step 1, 1995: 3-57). Kemudian kadar emisi gas buang CO mengalami penurunan apabila putaran mesin meningkat (1100 rpm, 1400 rpm, 1800 rpm dan 2200 rpm) disebabkan campuran berangsur-angsur menjadi encer (*lean*). Namun pada putaran selanjutnya kadar emisi gas CO mengalami kenaikan, hal ini disebabkan adanya penambahan jumlah campuran bahan bakar dan udara baru akibat kenaikan putaran mesin di dalam proses untuk meningkatkan daya, sehingga pembakaran sempurna tidak tercapai (Bosch, 1990).

Penyebab lainnya kenaikan emisi gas buang CO adalah dikarenakan kenaikan putaran mesin berakibat naiknya suhu mesin. Menurut Wardhana (2004), saat suhu yang tinggi, terjadi reaksi antara karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dengan karbon C yang menghasilkan gas CO. Pada reaksi pembakaran yang menghasilkan panas dengan suhu tinggi akan membantu terjadinya penguraian (disosiasi) gas CO<sub>2</sub> menjadi gas CO dengan reaksi sebagai berikut :



Kadar emisi gas CO pun mengalami kenaikan.

Analisis statistik uji F pada level signifikansi 5%, diperoleh  $F_{hitung}$  (16,351) >  $F_{tabel}$  (9,55) dan koefisien determinasi (R Square) yaitu 0,916. Artinya bahwa putaran mesin berpengaruh signifikan terhadap emisi gas buang CO dengan persentase kontribusi 91,60%.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Putaran mesin berpengaruh signifikan terhadap emisi gas buang HC dengan persentase kontribusi 98,90%. Dimana kecenderungannya semakin tinggi putaran mesin maka emisi gas buang HC semakin menurun. Emisi gas buang HC terendah diperoleh pada putaran 2200 yaitu 153 ppm.

Putaran mesin berpengaruh signifikan terhadap emisi gas buang CO dengan persentase kontribusi 91,60%. Dimana kecenderungannya semakin tinggi putaran mesin maka emisi gas buang CO semakin menurun. Emisi gas buang CO terendah diperoleh pada putaran 1800 yaitu 0,20%.

### Saran

Putaran mesin berpengaruh signifikan terhadap emisi gas buang HC (98,90%) dan CO (91,60%), maka perlu dilakukan langkah-langkah untuk mengurangi emisi gas buang kendaraan seperti pemeriksaan harian sebelum dan sesudah operasional, perawatan berkala, pengoperasian kendaraan dengan baik dan benar, dan pemakaian bahan bakar yang tepat.

Besaran putaran mesin terbaik dari sudut pandang emisi gas buang HC dan CO yang dikeluarkan kendaraan bermotor adalah 1800 – 2200 rpm.

## DAFTAR RUJUKAN

- Anonim. (1995). **Toyota New Step 1 Training Manual**. PT. Toyota-Astra Motor.
- Arifin, Z., Sukoco. (2009). **Pengendalian Polusi Kendaraan**. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Bosch R, G. (1990). **Emission Control for Gasoline Engines**. 3<sup>rd</sup> Edition. Stuttgart, Germany.
- Hermawan. (1995). **Pencemaran Gas Karbon Monoksida di Ruang Penumpang Mobil Tertutup**. Yogyakarta: Program Pascasarjana UGM.
- Marlok, K Edward. (1991). **Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi**. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Siadari. (2007). **Evaluasi Kualitas Udara Perkotaan Tahun 2007 Program Langit Biru**. Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Soedomo, M. (2001). **Pencemaran Udara. Kumpulan karya ilmiah**. Penerbit ITB. Bandung.
- Soemarmo. (1998). **Pendugaan Dampak Lingkungan Kategori Udara**. <http://images.soemarmo.multiply.com>. Diakses 2 November 2009.
- Sugianto. (2009). **Pembakaran Sempurna dan Tidak Sempurna**. <http://www.chem-is-try.org>. Diakses 15 Mei 2010.
- Syam, J. \_\_\_\_ **Pemeriksaan Gas Buang. Excellence Automotive Training International**. <http://www.brainbeeindonesia.com/Pemeriksaan/Buang>. Diakses 3 Juni 2010.

- Wardhana, W., A., (2004). **Dampak Pencemaran Lingkungan**. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Warpani, S. P. (2002). **Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan**. Penerbit ITB. Bandung.
- Wulan, P. (2008). **Bahan Bakar dan Pembakaran**. <http://repository.ui.ac.id>. Diakses 6 Juni 2010.