

ANALISA EMISI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR RODA EMPAT PADA RUAS JALAN IR.M.PUTUHENA WAILELA –AMBON

Novi. N. Tetelepta¹, **Edison Effendi**²

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ambon

Jln. Ir. M. Puttuhena Wailela, Desa Rumah Tiga , Kota Ambon 97234

Provinsi Maluku – Indonesia

email : tetelepta.noce.novi@gmail.com

email : edisoneffendy@gmail.com

Abstract

Indonesia is a huge market share for potential sales of motorized vehicles of various types and brands, this can be seen from the large growth rate of motorized vehicles which exceeds 15% per year (BPS, 2011) or 7.9 million vehicles per year. The high growth of motorized vehicles is not only supported by Indonesia's large population (240 million), but also by the characteristics of Indonesians who are happy to change vehicles to show their existence and prestige in society.

In addition, government regulations that do not violate the growth of motorized vehicles have also contributed to the high growth rate of motorized vehicles in Indonesia. The high growth rate of motorized vehicles, on the one hand, can boost the rate of economic growth, but on the other hand, it can cause very serious environmental impacts. Air pollution caused by motorized vehicles greatly affects human health.

Vehicles produced under 2007 contribute a large amount of emissions, this can be seen from the results of the emission test analysis on the Ir.M Putuhena road section, 103 vehicles or 0.29% give an average Carbondioxide (CO) emission level of 3.125%. while for Hydrocarbon(HC) the number of vehicles that did not pass was 4% of the 103 test vehicles with an average of 141.41 ppm,

Keywords: *exhaust emissions, quality standards, hydrocarbons, carbon dioxide*

Abstrak

Indonesia merupakan pangsa pasar yang sangat potensial bagi penjualan kendaraan bermotor berbagai jenis dan merk, hal ini dapat dilihat dari besarnya tingkat pertumbuhan kendaraan bermotor yang menembus angka 15% per tahun (BPS, 2011) atau 7,9 juta kendaraan per tahun. Pertumbuhan kendaraan bermotor yang tinggi tidak hanya didukung oleh jumlah penduduknya Indonesia yang besar (240 juta), akan tetapi juga didukung oleh karakteristik orang Indonesia yang senang berganti-ganti kendaraan untuk menunjukkan eksistensi dan gengsi mereka di masyarakat.

Di samping itu, regulasi pemerintah yang tidak melakukan pembatasan terhadap pertumbuhan kendaraan bermotor turut menyumbang tingginya tingkat pertumbuhan kendaraan bermotor di Indonesia. Tingkat pertumbuhan kendaraan bermotor yang tinggi, di satu sisi dapat mendorong tingkat pertumbuhan ekonomi, akan tetapi di sisi lain dapat menimbulkan dampak lingkungan yang sangat serius. Polusi udara yang diakibatkan oleh kendaraan bermotor sangat berpengaruh besar terhadap kesehatan manusia.

Kendaraan tahun produksi dibawah 2007 memberikan sumbansi emisi yang besar, hal ini terlihat dari hasil analisa uji emisi pada ruas jalan Ir.M Putuhena 103 kendaran atau 0.29 % memberikan kadar emisi Carbondioksida (CO) rata-rata sebesar 3.125 %. sedangkan untuk Hidrocarbon(HC) jumlah kendaraan yang tidak lulu 4% dari 103 kendaraan uji sebesar Rata-rata 141.41 ppm,

Kata Kunci , *emisi gas buang, Baku Mutu, hydrocarbon, carbondioksida*

1. Latar Belakang

Indonesia merupakan pangsa pasar yang sangat potensial bagi penjualan kendaraan bermotor berbagai jenis dan merk, hal ini dapat dilihat dari besarnya tingkat pertumbuhan kendaraan bermotor yang menembus angka 15% per tahun (BPS, 2011) atau 7,9 juta kendaraan per tahun. Pertumbuhan kendaraan bermotor yang tinggi tidak hanya didukung oleh jumlah penduduknya Indonesia yang besar (240 juta), akan tetapi juga didukung oleh karakteristik orang Indonesia yang senang berganti-ganti kendaraan untuk menunjukkan eksistensi dan gengsi mereka di masyarakat. Di samping itu, regulasi pemerintah yang tidak melakukan pembatasan terhadap pertumbuhan kendaraan bermotor turut menyumbang tingkat pertumbuhan kendaraan bermotor yang tinggi, di satu sisi dapat mendorong tingkat pertumbuhan ekonomi, akan tetapi di sisi lain dapat menimbulkan dampak lingkungan yang sangat serius.

Dampak lingkungan yang ditimbulkan di antaranya kemacetan, kebisingan hingga pencemaran atau polusi udara yang diakibatkan oleh emisi gas buang yang dihasilkan oleh mesin kendaraan bermotor. Saat ini emisi gas buang hasil pembakaran mesin kendaraan bermotor merupakan faktor penyebab polusi yang paling dominan, terutama di kota-kota besar. Kondisi di atas tentu saja sangat mengkhawatirkan, karena emisi gas buang yang dihasilkan akan terus mengalami peningkatan seiring dengan laju pertumbuhan kendaraan bermotor. Tingginya tingkat pertumbuhan kendaraan bermotor di Indonesia.

Untuk menjaga hal tersebut dilihat dari sisi transportasi darat sangatlah mempengaruhi udara di sekitar kota ambon oleh sebab itu keprihatinan inilah yang membuat kita ingin menganalisa seberapa besar emisi yang di keluarkan oleh hasil pembakaran kendaraan bermotor roda empat . Sistem Pembakaran yang sempurna merupakan keinginan dari pada pemilik kendaraan. Mempertahankan emisi gas buang yang telah di uji layakan pada saat kendaran uji jalan sangatlah sulit hal ini tergantung dari pada sistem perawatan yang dilakukan oleh pemilik kendaraan

a. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang di hadapi adalah pengaruh gas buang kendaraan terhadap pencemaran udara yang mempengaruhi kualitas udara . Dengan demikian perlu melakukan penelitian terhadap tingkat emisi yang dihasilkan.

b. Tujuan

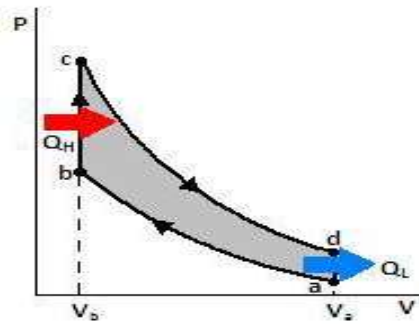
Tujuan dari pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui seberapa besar emisi gas buang yang di hasilkan oleh kendaraan bermotor roda empat yang melewati ruas jalan Ir. M. Putuhena sesuai peraturan yang berlaku.

c. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran bagi para pihak terutama bagi para pengambil kebijakan untuk segera mengambil langkah-langkah dalam mengurangi dampak emisi gas buang kendaraan dengan memperketat ambang batas emisi gas buang kendaraan demi kehidupan yang lebih baik di masa yang akan datang.

1. Prinsip Kerja Motor Bensin

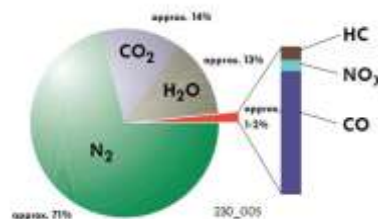
Motor atau mesin bensin atau sering disebut mesin otto adalah salah satu jenis mesin pembakaran dalam yang menggunakan percikan bunga api listrik dari busi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar di dalam ruang bakar. sehingga mesin bensin juga dikenal dengan istilah mesin penyalaan cetus api (*spark ignition engine*). Mesin ini dirancang dengan bahakan bakar bensin (*gasoline*) atau yang sejenisnya. Pada mesin bensin, pada umumnya udara dan bahan bakar dicampur sebelum masuk ke ruang bakar, sebagian kecil mesin bensin modern mengaplikasikan injeksi bahan bakar langsung ke silinder ruang bakar termasuk mesin bensin 2 tak untuk mendapatkan emisi gas buang yang ramah lingkungan. Proses pencampuran udara dan bahan bakar dilakukan oleh karburator atau sistem injeksi, keduanya mengalami perkembangan dari sistem manual sampai dengan penambahan sensor-sensor elektronik. Sistem Injeksi Bahan bakar di motor otto terjadi diluar silinder, tujuannya untuk mencampur udara dengan bahan bakar seproporsional mungkin. Siklus kerja dari mesin bensin dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Siklus Motor Bensin

2. Emisi Gas Buang Kendaraan

Emisi gas buang kendaraan adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar di dalam mesin kendaraan yang dikeluarkan melalui sistem pembuangan mesin, sedangkan proses pembakaran adalah reaksi kimia antara oksigen di dalam udara dengan senyawa hidrokarbon di dalam bahan bakar untuk menghasilkan tenaga. Dalam reaksi yang sempurna, maka sisa hasil pembakaran adalah berupa gas buang yang mengandung karbondioksida (CO_2), uap air (H_2O), Oksigen (O_2) dan Nitrogen (N_2). Dalam prakteknya, pembakaran yang terjadi di dalam mesin kendaraan tidak selalu berjalan sempurna sehingga di dalam gas buang mengandung senyawa berbahaya seperti karbonmonoksida (CO), hidrokarbon (HC), Nitrogenoksida (NO_x) dan partikulat. Di samping itu untuk bahan bakar yang mengandung timbal dan sulfur, hasil pembakaran di dalam mesin kendaraan juga akan menghasilkan gas buang yang mengandung sulfurdioksida (SO_2) dan logam berat (Pb). Untuk kendaraan bermesin bensin atau yang berbahan bakar bensin, Konsentrasi CO adalah perbandingan volume dari karbon monoksida (CO) yang terkandung didalam gas buang dan dinyatakan dengan persen (%). Konsentrasi HC adalah perbandingan volume dari hidro karbon (HC) dipersamakan dengan normal hexane (C_6H_{14}) dalam gas buang dan dinyatakan dalam ppm (part per milion). Konsentrasi CO_2 adalah perbandingan volume karbon dioksida (CO_2) yang terkandung di dalam gas buang dan dinyatakan dalam persen (%). Konsentrasi O_2 adalah perbandingan volume oksigen (O_2) yang terkandung di dalam gas buang dan dinyatakan dalam persen (%). Nilai lambda adalah nilai perbandingan campuran udara dengan bahan bakar dan dinyatakan tanpa satuan. Secara umum komposisi gas buang kendaraan bermesin bensin dapat dilihat pada gambar 2 (Anonim, 2012). Motor bensin dapat juga mengeluarkan emisi gas sulfurdioksida (SO_2) dalam jumlah yang kecil.



Gambar 2. Komposisi gas buang motor bensin

3. Dampak Emisi Gas Buang

Emisi gas buang kendaraan yang mencemari udara dan lingkungan dapat mengganggu kesehatan manusia, terutama bagi manusia yang tinggal di kota besar, yang bermukim di daerah industri dan padat lalu lintas kendaraan bermotor. Dampak yang ditimbulkan berupa asap dan uap yang berbau dan akan mempengaruhi pernafasan, penciuman, penglihatan, badan menjadi lemas, IQ berkurang dan bila dibiarkan secara terus menerus akan mengakibatkan kematian massal. Dampak yang ditimbulkan oleh emisi gas buang kendaraan tidak hanya berdampak pada manusia saja tetapi juga pada hewan dan tumbuhan. Mengingat besarnya bahaya yang ditimbulkan oleh beberapa senyawa-senyawa di dalam emisi gas buang kendaraan bermotor

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dan analitik. Sampel pada penelitian ini adalah kendaraan roda empat yang melakukan uji emisi. Kendaraan bermotor yang digunakan sebagai obyek penelitian adalah kendaraan bermotor bermesin bensin jenis roda empat (mobil) merk Suzuki, Mitsubishi, Daihatsu dan Toyota. Kadar emisi gas buang yang dikaji meliputi karbonmonoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) yang pengukurannya dilakukan dengan menggunakan *analyzer digital* merk *protech*. Berdasarkan sifat data dibedakan menjadi dua jenis yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif adalah data yang dibentuk selain angka, Data kualitatif dapat dikumpulkan dengan cara wawancara, analisa dokumen, FGD, observasi, Data kualitatif adalah data yang dibentuk dalam angka, dari hasil pengukuran HC dan Co

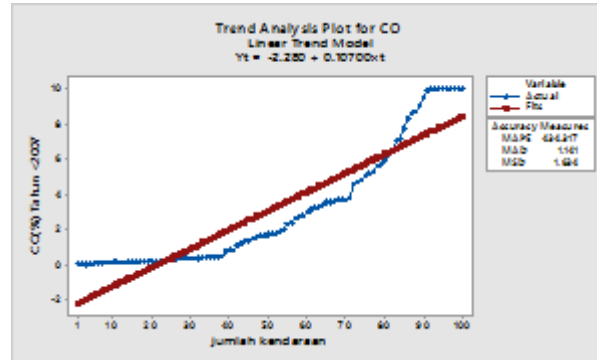
3. HASIL PENELITIAN

Jalan Ir. M. Putuhena merupakan jalan raya yang berada pada Desa Rumahtiga kawasan wailela kecamatan Teluk Ambon dimana begitu banyak kendaraan yang melintasinya baik itu kendaraan pribadi maupun kendaraan umum dan kendaraan dinas karena kawasan ini juga merupakan kawasan pendidikan dan perkantoran. Dalam pengambilan data langsung di lapangan seluruh kendaraan yang melewati jalan Ir. M. Putuhena diambil secara acak pada semua jenis kendaraan dengan bahan bakar premium sedangkan kendaraan bahan bakar solar tidak dilakukan. Dalam pengolahan data kemudian di pisahkan sesuai dengan tahun produksi kendaraan yaitu di bawah tahun 2007 dan di atas tahun 2007.

Dari Data uji emisi gas buang untuk kendaraan bermotor roda empat tahun pembuatan di bawah 2007 hasil analisa terlihat bahwa dari jumlah kendaraan sebanyak 103 unit 30 kendaraan dinyatakan melebihi ambang batas dan 73 kendaraan masuk dalam ambang batas uji untuk gas carbonmonoksida dengan tingkat kadar CO rata-rata 3.125 %, maksimum 10 % minimum 0.02% Untuk gas hydrocarbon kendaraan sebanyak 103 unit 4 unit tidak masuk ambang batas 99 masuk ambang batas uji untuk gas hydrocarbon dengan tingkat kadar HC rata-rata 141.41ppm, maksimum 2587ppm, minimum 0.07ppm.

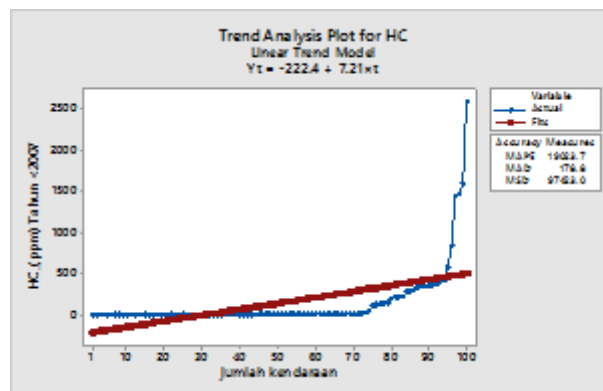
Tabel 1. Presentasi kendaraan yang lulus uji gas HC dan CO dibawah Tahun 2007

Kendaraan	HC		CO	
	>1200	%	>4.5	%
Jumlah	103	100	103	100
Lulus	99	96	73	71
Tidak	4	4	30	29
Rata-rata	141.41ppm		3.125 %	
Maximum	2587 ppm		10 %	
Minimum	0.07 ppm		0.02%	



Gambar 3. Trend Analisis Plot For Variabel Bebas CO Mobil di Bawah Tahun 2007

Dari hasil analisa secara matematis dengan respon (Y_t) terhadap variable bebas CO (t) diperoleh persamaan (pemodelan) secara linier $Y_t = - 2.80 + 0.10700t$, dengan demikian dapat dikatakan makin besar nilai CO, makin besar pula respon yang terjadi. Sehingga dapat disimpulkan terjadi perbandingan lurus antara respond an variable.



Gambar 4. Trend Analisis Plot Variabel Bebas HC Mobil di Bawah Tahun 2007

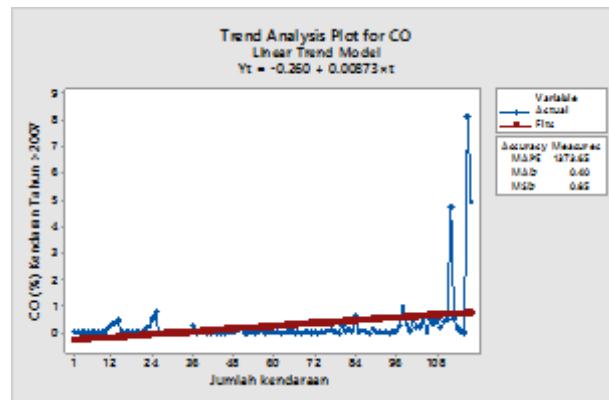
Dari hasil analisa secara matematis dengan respon (Y_t) terhadap variable bebas HC (t) diperoleh persamaan (pemodelan) secara linier $Y_t = - 222.4 + 7.21 x t$, dengan demikian dapat dikatakan makin besar nilai HC, makin besar pula respon yang terjadi. Sehingga dapat disimpulkan terjadi perbandingan lurus antara respond (Y_t) dan variable (t).

a. Kendaraan produksi di atas Tahun 2007

Untuk kendaran uji di atas tahun produksi 2007 berjumlah 118 kendraan dimana dari jumlah kendaraan tersebut 115 kendaraan dinyatakan lulus uji untuk gas carbonmonoksida dan 3 tidak lulus uji. Dengan rata-rata kadar carbon dioksida(CO) 0.26% ,Maximum 8.14% dan minimum 0 %. sedangkan untuk gas Hidrocarbon 113 kendaraan dinyatakan lulus uji, 5 tidak lulus uji dengan rata-rata HC 48.80 ppm ,Maximum 521 ppm dan minimum 0 ppm.

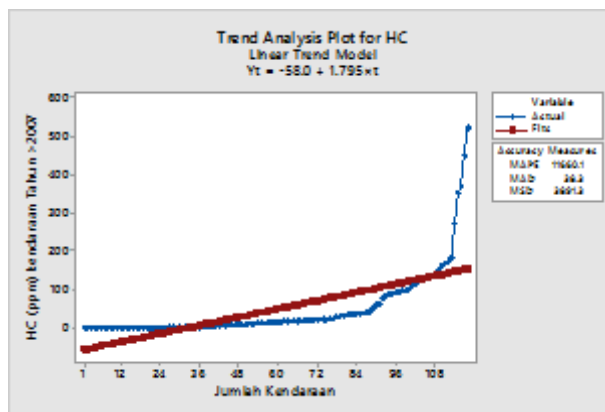
Tabel 2. Presentasi kendaraan yang lulus uji gas HC dan CO di atas tahun 2007

Kendaraan	HC		CO	
	>200	%	>1.5	%
Jumlah	118	100	118	100
Lulus	113	96	115	97
Tidak	5	4	3	3
Rata-rata	48.80 ppm		0.260%	
Maximum	521 ppm		8.14%	
Minimum	0 ppm		0%	



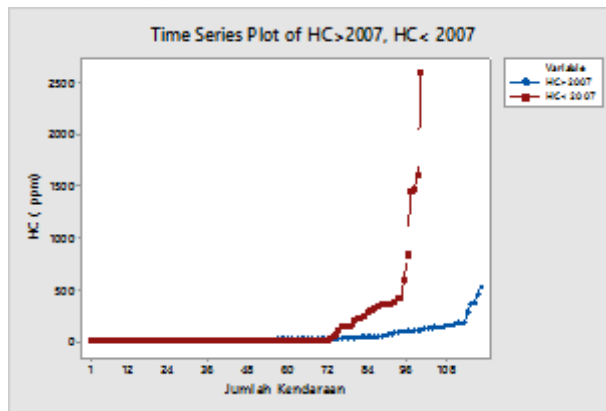
Gambar 5. Trend Analysis Plot For Variabel Bebas CO Mobil di Atas Tahun 2007

Dari hasil analisa secara matematis dengan respon (Y_t) terhadap variable bebas CO (t) diperoleh persamaan (pemodelan) secara linier $Y_t = - 0.260 + 0.00873 \times t$, dengan demikian dapat dikatakan makin besar nilai CO, makin besar pula respon yang terjadi. Sehingga dapat disimpulkan terjadi perbandingan lurus antara respond (Y_t) dan variable (t).

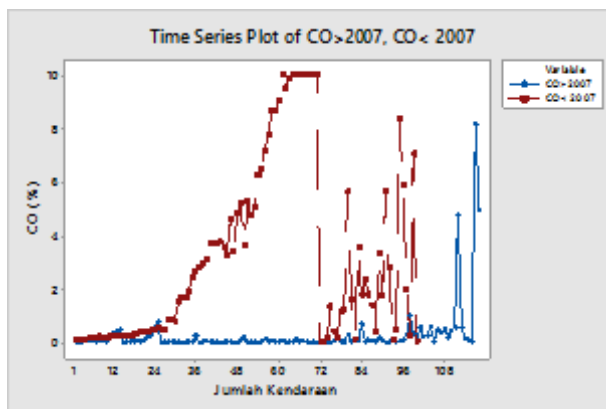


Gambar 6. Tren Analysis Plot For HC Mobil di Atas Tahun 2007

Dari hasil analisa secara matematis dengan respon (Yt) terhadap variable bebas HC (t) diperoleh persamaan (pemodelan) secara linier $Yt = -58.0 + 1.795 \times t$, dengan demikian dapat dikatakan makin besar nilai HC, makin besar pula respon yang terjadi. Sehingga dapat disimpulkan terjadi perbandingan lurus antara respond (Yt) dan variable (t).



Gambar 7. Time Plot of HC > 2007 dan HC < 2007



Gambar 8. Time Plot of CO > 2007 dan CO < 2007

PENUTUP

Dari hasil pembahasan terlihat bahwa kendaraan yang tahun produksi dibawah 2007 menghasilkan kadar Carbondioksida lebih besar dari pada kendaran produksi diatas tahun 2007. Dikarenakan masih banyak sistim bahan bakar menggunakan kaburator dan banyak pemilik kendaraan yang kurang memperhatikan sistim perawatan dari kendaraan tersebut.

Daftar Pustaka

Anonim, 2006, Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2006 Tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama, Kementerian Negera Lingkungan Hidup RI.

- Anonim, 2012, Self-Study Programme 230: Motor Vehicle Exhaust Emissions, AUDI, Volkswagen AG., Wolfsburg.
- Anonim, 2013, Parameter Pencemar Udara Dan Dampaknya Terhadap 9 Kesehatan, www.depkes.go.id diakses pada tanggal 10 Desember 2013.
- Arismunandar W., 1988, Motor Bakar Torak, ITB, Bandung.
- Bapedalda Provinsi Maluku, 2016 Laporan Uji Emisi dalam rangka langit biru di kota ambon ,
- Dady Mairuhu, 2014, Pelatihan dan Pengujian Emisi Kendaraan Bermotor di Jalan Trans Seram Desa Waipirit Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ambon.
- Gunandi. 2010. Pengaruh Waktu Pengapian (Ignition Timing) Terhadap Emisi Gas Buang Pada Mobil Dengan Sistem Bahan Bakar Injeksi (EFI).
- Laporan Hasil Penelitian, www.digilib.its.ac.id Diakses pada tanggal Tugaswati, A.T., 2008, Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor dan Dampaknya Terhadap Kesehatan, <http://www.kpbb.org>. Diakses 7 Desember 2013.
- Majewski, W.A., Burtscher, H., 2011 Measurement of Emissions, Ecopin Inc., www.dieselnets.com. Diakses tanggal 25 Januari 2014.
- Saepudin, A. dan Admono, T., 2005, Kajian Pencemaran Udara Akibat Emisi Kendaraan Bermotor di DKI Jakarta, Jurnal Teknologi Indonesia 28 (2) 2005, 29-39, LIPI Press.
- Zuriantomy, Busmart, 2002, Tinjauan Umur Ekonomis Operasi Angkutan Umum Penumpang (Studi Kasus : Angkutan Umum Penumpang 1000 cc dan 1300 cc di Kota Pekanbaru. Masters thesis, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. Institutional Repository, <http://eprints.undip.ac.id/11313/>, Diakses pada tanggal 27 Januari 2014.