



TESIS - RE142541

**KAJIAN FAKTOR EMISI KENDARAAN BERMOTOR  
BAHAN BAKAR GASOLIN RODA DUA DI KOTA  
SURABAYA**

RATNA RIZKY RUSDIANI

NRP 03211650010012

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso., M.T.

PROGRAM MAGISTER

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2018



---

THESIS - RE142541

**STUDY OF EMISSION FACTORS OF GASOLINE  
FUELED MOTORCYCLE IN SURABAYA CITY**

RATNA RIZKY RUSDIANI

NRP 03211650010012

SUPERVISOR

Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso., MT.

MASTER PROGRAM

DEPARTEMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING

FACULTY OF CIVIL, ENVIRONMENT, AND GEO ENGINEERING

SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY

SURABAYA

2018

## HALAMAN PENGESAHAN

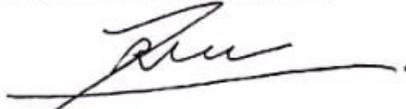
Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Teknik (M.T.)  
di  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

oleh:  
Ratna Rizky Rusdiani  
NRP. 03211650010012

Tanggal Ujian : 16 Juli 2018  
Periode Wisuda : September 2018

Disetujui oleh:

  
Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, M.T. (Pembimbing)  
NIP: 19660116 199703 1 001

  
Dr. Ir. R. Irwan Bagyo Santoso, M.T. (Penguji)  
NIP: 19650508 199303 1 001

  
Dr. Abdu Fadli Assomadi, S.Si., M.T. (Penguji)  
NIP: 19751018 200501 1 001

  
Dr. Eng. Arie Dipareza Syafei, S.T., MEPM. (Penguji)  
NIP: 19820119 200501 1 001

Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Dekan  
  
D.A. Warmadewanthi, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP: 19750212 199903 2 001

# KAJIAN FAKTOR EMISI KENDARAAN BERMOTOR BAHAN BAKAR GASOLIN RODA DUA DI KOTA SURABAYA

Nama Mahasiswa : Ratna Rizky Rusdiani  
NRP : 03211650010012  
Departemen : Teknik Lingkungan  
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, M.T.

## ABSTRAK

Emisi gas buang kendaraan bermotor merupakan penyebab terbesar pencemaran udara sektor transportasi. Faktor yang mempengaruhi emisi gas buang diantaranya jenis bahan bakar, tipe kendaraan, dan umur kendaraan. Variasi bahan bakar dan tipe kendaraan mempengaruhi konsumsi bahan bakar. Konsumsi bahan bakar merupakan faktor terpenting pengukuran gas buang karena mempengaruhi emisi karbon yang dihasilkan. Variasi umur pemakaian kendaraan berpengaruh pada efisiensi mesin dan efisiensi pembakaran. Penentuan faktor emisi kendaraan bermotor di Kota Surabaya dapat membantu Pemerintah Indonesia sebagai dasar perencanaan pengurangan emisi. Ketersediaan faktor emisi lokal, salah satunya di Kota Surabaya sangat dibutuhkan agar hasil dugaan emisi tidak *over estimate* atau *under estimate*.

Kajian terhadap faktor emisi dilakukan pada kendaraan motor bahan bakar gasolin. Variasi yang digunakan yakni jenis bahan bakar (pertalite, pertamax, pertamax turbo), tipe sepeda motor (matic, bebek, *sport*), dan umur kendaraan (kurang dari atau sama dengan 5 tahun, 6-10 tahun, diatas 10 tahun). Pengambilan data primer dilakukan melalui pengukuran langsung di lapangan. Data didapatkan dari hasil uji emisi kendaraan menggunakan *gas analyzer*. Data hasil uji emisi digunakan untuk perhitungan konsentrasi rata-rata emisi gas buang dan nilai faktor emisi. Data hasil uji emisi kemudian diolah dan dianalisis menggunakan Minitab 18 untuk menganalisis faktor yang mempengaruhi konsentrasi emisi gas buang.

Hasil dari penelitian menunjukkan konsentrasi rata-rata pencemar CO, HC, dan CO<sub>2</sub> berdasarkan penelitian memenuhi ambang batas berdasarkan Permen LH 5/ 2006 dan Permen LH 4/2009. Faktor emisi kendaraan motor bahan bakar gasolin didapatkan yaitu, 309,362 gCO/kg dan 5,521 gCO/km; 4,759 gHC/kg dan 0,067 gHC/km; 2.654 gCO<sub>2</sub>/kg dan 22,243 gCO<sub>2</sub>/km. Faktor emisi bahan bakar pertalite didapatkan yaitu, 375,966 gCO/kg dan 7,422 gCO/km; 5,856 gHC/kg dan 0,118 gHC/km; 2.408 gCO<sub>2</sub>/kg dan 20,377 gCO<sub>2</sub>/km. Faktor emisi bahan bakar pertamax yaitu, 317,749 gCO/kg dan 3,619 gCO/km; 4,790 gHC/kg dan 0,017 gHC/km; 2.604 gCO<sub>2</sub>/kg dan 24,109 gCO<sub>2</sub>/km. Faktor emisi bahan bakar pertamax turbo yaitu, 234,372 gCO/kg; 3,631 gHC/kg; dan 2.949 gCO<sub>2</sub>/kg. Faktor yang memiliki perbedaan paling tinggi antar-kelompoknya dalam mempengaruhi emisi gas buang CO, HC dan CO<sub>2</sub> berdasarkan uji MANOVA yaitu tipe sepeda motor.

**Kata Kunci:** Faktor Emisi, Gas Buang, Gasolin, Sepeda Motor, Transportasi

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## **STUDY OF EMISSION FACTORS OF GASOLINE FUELED MOTORCYCLE IN SURABAYA CITY**

Name : Ratna Rizky Rusdiani  
NRP : 03211650010012  
Department : Environmental Engineering  
Supervisor : Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, M.T.

### **ABSTRACT**

Flue gas emission is the single greatest cause of air pollution of the transportation sector. Factors that affect flue gas emission are fuel type, vehicle type, and vehicle age. Fuel type and vehicle type variation impact to carbon emission generated. Vehicle age variation impact to engine efficiency and combustion efficiency. Local emission factors of motor vehicle in Surabaya can support Indonesian Government as the basis of planning emission reduction. Availability of local emission factors, on of them in Surabaya City greatly required so that the result of the alleged emission is not over estimate or under estimate.

Study of emission factors performed on gasoline fueled motorcycle. Variation used ie fuel type (pertalite, pertamax, pertamax turbo), motorcycle type (matic, cub, sport), and vehicle age (less than or equal to 5 year, 6-10 year, more than 10 year). Primary data was collected by direct measurement at the affected field. Data obtained from the result of vehicle emission test using gas analyzer. The result of emission test applied to calculation the total of flue gas emission and emission factors value. The result of emission test processed and analyzed with Minitab software 18 to analyze the influencing factor on the flue gas emission concentration.

The study showed that average concentration of CO, HC, and CO<sub>2</sub> meet the standard as stated in Permen LH 5/2006 and Permen LH 4/2009. Gasoline vehicle emission factors is as follows, 309,362 gCO/kg and 5,521 gCO/km; 4,759 gHC/kg and 0,067 gHC/km; 2.654 gCO<sub>2</sub>/kg and 22,243 gCO<sub>2</sub>/km. Peralite vehicle emission factors is as follows, 375,966 gCO/kg and 7,422 gCO/km; 5,856 gHC/kg and 0,118 gHC/km; 2.408 gCO<sub>2</sub>/kg and 20,377 gCO<sub>2</sub>/km. Pertamax vehicle emission factors is as follows, 317,749 gCO/kg and 3,619 gCO/km; 4,790 gHC/kg and 0,017 gHC/km; 2.604 gCO<sub>2</sub>/kg and 24,109 gCO<sub>2</sub>/km. While pertamax turbo vehicle emission factors is as follows, 234,372 gCO/kg; 3,631 gHC/kg; and 2.949 gCO<sub>2</sub>/kg. Based on MANOVA test, factor that have the highest inter-group differences in influencing flue gas concentration of CO, HC, and CO<sub>2</sub> is motorcycle type.

**Keyword(s): Emission Factors, Flue Gas, Gasoline, Motorcycle, Transportation**

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Sehingga laporan tesis dengan judul **“Kajian Faktor Emisi Kendaraan Bermotor Bahan Bakar Gasolin Roda Dua di Kota Surabaya”** ini dapat terselesaikan. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, M.T., selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan, ilmu, serta bimbingan.
2. Bapak Dr. Eng Arie Dipareza Syafei, S.T., MEPM., Bapak Dr. Abdu Fadli Assomadi, S.Si., M.T., dan Bapak Dr. Ir. Irwan Bagyo Santoso, M.T. selaku dosen penguji yang telah banyak memberi masukan dan saran dalam penyusunan laporan.
3. Ayah, ibu, kakak, dan Habib, yang tidak pernah berhenti memberikan dukungan, semangat dan doa.
4. Bapak Imam, Bapak Hadi dan semua personil Bengkel Yamaha, Bengkel Honda, Laboratorium Pembakaran dan Sistem Energi Teknik Mesin ITS, dan semua pihak-pihak yang terlibat yang telah banyak membantu selama penelitian.
5. Teman-teman S2 yang saling memberikan dorongan semangat, teman-teman yang sudah membantu selama keberlangsungan penelitian khususnya Aminy Budiman.
6. Segenap civitas akademika Teknik Lingkungan ITS.
7. Seluruh pihak secara langsung maupun tidak langsung yang memberikan bantuan kepada penulis.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Serta bisa menambah referensi mengenai faktor emisi gasolin sektor transportasi di Kota Surabaya.

Surabaya, Juli 2018

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
BAB 1      PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	3
1.3    Tujuan Penelitian .....	3
1.4    Ruang Lingkup .....	4
1.5    Manfaat Penelitian .....	4
BAB 2      TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1    Profil Wilayah Kota Surabaya .....	5
2.2    Pencemaran Udara Sektor Transportasi .....	6
2.3    Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Emisi Gas Buang .....	7
2.4    Perkembangan Kendaraan Bermotor .....	8
2.5    Pembakaran Bahan Bakar Gasolin (Bensin) .....	10
2.6    Umur Kendaraan .....	15
2.7    Sistem Bahan Bakar .....	16
2.7.1    Sistem Karburator .....	16
2.7.2    Sistem Injeksi Bahan Bakar Elektronik .....	17
2.8    Perawatan Kendaraan Bermotor .....	18
2.9    Pembakaran Kendaraan Bermotor .....	19
2.10    Komposisi Gas Buang Motor Gasolin (Bensin) .....	21
2.10.1    Karbon monoksida (CO) .....	22
2.10.2    Hidrokarbon (HC) .....	23
2.10.3    Karbon dioksida (CO <sub>2</sub> ) .....	24
2.11    Perhitungan Emisi .....	24

2.12	Faktor Emisi.....	26
2.13	Perhitungan Faktor Emisi .....	27
2.14	Uji Emisi Gas Buang.....	29
2.15	Metode <i>Sampling</i> dan Penentuan Jumlah Kendaraan Uji .....	30
2.16	Analisis dengan Perangkat Lunak Minitab (MANOVA).....	31
2.17	Penelitian Pendahulu .....	32
BAB 3	METODE PENELITIAN .....	37
3.1	Kerangka Penelitian .....	37
3.2	Tahapan Penelitian.....	38
3.2.1	Ide Penelitian .....	38
3.2.2	Pengumpulan Data .....	38
3.2.3	Pengolahan Data .....	46
3.2.4	Analisis Data dan Pembahasan .....	47
3.2.5	Kesimpulan dan Saran.....	48
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	49
4.1	Teknik Pengumpulan Data .....	49
4.2	Konsentrasi Rata-Rata Emisi Gas Buang.....	50
4.2.1	Konsentrasi Rata-Rata Gas CO.....	51
4.2.2	Konsentrasi Rata-Rata Gas HC.....	54
4.2.3	Konsentrasi Rata-Rata Gas CO <sub>2</sub> .....	56
4.2.4	Nilai AFR dan Lambda ( $\lambda$ ).....	58
4.3	Hubungan Antar Variabel.....	60
4.4	Perhitungan Nilai Faktor Emisi Bahan Bakar Gasolin .....	62
4.4.1	Faktor Emisi (g/kg) .....	63
4.4.2	Faktor Emisi (g/km.kendaraan) .....	68
4.5	Faktor yang Paling Berpengaruh terhadap Emisi Gas Buang .....	72
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN .....	77
5.1	Kesimpulan.....	77
5.2	Saran.....	78
	DAFTAR PUSTAKA .....	79
	LAMPIRAN .....	85
	BIOGRAFI PENULIS .....	159

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Janisnya .....	8
Tabel 2.2 Penjualan Sepeda Motor Nasional Tahun 2013 .....	8
Tabel 2.3 Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor.....	9
Tabel 2.4 Daftar Kebutuhan Bahan Bakar Sesuai Rasio Kompresi .....	14
Tabel 2.5 Faktor Emisi Gas Buang Kendaraan Bahan Bakar Gasolin .....	27
Tabel 3.1 Data Jumlah Kendaraan Uji Emisi <i>Idle</i> .....	44
Tabel 3.2 Data Jumlah Kendaraan Uji Emisi <i>Dyno Test</i> .....	45
Tabel 4.1 Faktor Emisi Sepeda Motor Bahan Bakar Gasolin (g/kg).....	65
Tabel 4.2 Faktor Emisi Tiap Jenis Bahan Bakar (g/kg).....	65
Tabel 4.3 Faktor Emisi Sepeda Motor Bahan Bakar Gasolin (g/km.kendaraan)..	70
Tabel 4.4 Faktor Emisi Tiap Jenis Bahan Bakar (g/km.kendaraan).....	70
Tabel 4.5 Korelasi Antara CO, HC, dan CO <sub>2</sub> .....	72
Tabel 4.6 Faktor yang Mempengaruhi Emisi Gas Buang.....	73
Tabel 4.7 Variabel Bebas yang Mempengaruhi Emisi Gas Buang .....	75

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Kota Surabaya.....	6
Gambar 2.2 Grafik Hubungan Konsentrasi Pencemar dengan AFR dan $\lambda$ .....	20
Gambar 2.3 Grafik Hubungan Faktor Emisi CO terhadap Umur Kendaraan .....	33
Gambar 2.4 Grafik Hubungan Faktor Emisi HC terhadap Umur Kendaraan .....	34
Gambar 2.5 Grafik Pengaruh Umur Mesin terhadap (a) Konsentrasi CO, (b) Konsentrasi HC .....	34
Gambar 2.6 Grafik Pengaruh Periode Servis terhadap (a) Konsentrasi CO, (b) Konsentrasi HC .....	35
Gambar 2.7 Perbandingan Emisi CO Sepeda Motor Injeksi dan Karburator .....	36
Gambar 2.8 Perbandingan Emisi CO Sepeda Motor Injeksi dan Karburator .....	36
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian.....	37
Gambar 3.2 Tahapan Pelaksanaan Uji Emisi .....	39
Gambar 3.3 Spesifikasi <i>Automotive Emission Analyzer</i> .....	39
Gambar 3.4 <i>Gas Analyzer</i> .....	40
Gambar 3.5 Pesan PASS pada Diagnosis Normal.....	40
Gambar 3.6 <i>Zero Calibration</i> .....	41
Gambar 3.7 Pesan <i>Ready</i> .....	41
Gambar 3.8 Mode PURGE.....	42
Gambar 4.1 Grafik Konsentrasi Rata-Rata Emisi Gas Buang .....	51
Gambar 4.2 Perbandingan Konsentrasi CO Berdasarkan Umur Kendaraan.....	52
Gambar 4.3 Perbandingan Konsentrasi CO Berdasarkan Tipe Kendaraan .....	52
Gambar 4.4 Perbandingan Konsentrasi CO Berdasarkan: (a) Sistem Bahan Bakar; (b) Frekuensi Perawatan .....	53
Gambar 4.5 Perbandingan Konsentrasi HC Berdasarkan Umur Kendaraan.....	54
Gambar 4.6 Perbandingan Konsentrasi HC Berdasarkan Tipe Kendaraan .....	55
Gambar 4.7 Perbandingan Konsentrasi HC Berdasarkan: (a) Sistem Bahan Bakar; (b) Frekuensi Perawatan .....	55
Gambar 4.8 Perbandingan Konsentrasi CO <sub>2</sub> Berdasarkan Umur Kendaraan .....	56
Gambar 4.9 Perbandingan Konsentrasi CO <sub>2</sub> Berdasarkan Tipe Kendaraan .....	57

Gambar 4.10 Perbandingan Konsentrasi CO <sub>2</sub> Berdasarkan: (a) Sistem Bahan Bakar; (b) Frekuensi Perawatan.....	58
Gambar 4.11 AFR Rata-Rata Berdasarkan Umur Pemakaian Kendaraan.....	59
Gambar 4.12 AFR Rata-Rata Berdasarkan Tipe Kendaraan.....	59
Gambar 4.13 Nilai AFR Rata-Rata Berdasarkan: (a) Sistem Bahan Bakar; (b) Frekuensi Perawatan .....	60
Gambar 4.14 Faktor Emisi CO Berdasarkan Umur Kendaraan (g CO/kg).....	66
Gambar 4.15 Faktor Emisi HC Umur Kendaraan (g HC/kg).....	66
Gambar 4.16 Faktor Emisi CO <sub>2</sub> Umur Kendaraan (g CO <sub>2</sub> /kg) .....	66
Gambar 4.17 Faktor Emisi CO Berdasarkan Tipe Kendaraan (g CO/kg) .....	67
Gambar 4.18 Faktor Emisi HC Berdasarkan Tipe Kendaraan (g HC/kg) .....	67
Gambar 4.19 Faktor Emisi HC Berdasarkan Tipe Kendaraan (g HC/kg) .....	67
Gambar 4.20 Faktor Emisi Bahan Bakar Gasolin (g/km.kendaraan) .....	71

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sektor transportasi berkontribusi sebesar 60% terhadap pencemaran udara (Saepudin dan Admono, 2005) dan 1/3 dari total gas pencemar udara dihasilkan oleh kendaraan bermotor (Sejati, 2011). Rata-rata pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Kota Surabaya setiap tahunnya mencapai 6,2% (BPS, 2017). Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor berdampak pada meningkatnya gas-gas hasil pembakaran bahan bakar yang kemudian menimbulkan pencemaran udara (Saepudin dan Admono, 2005).

Sisa hasil pembakaran bahan bakar di dalam mesin kendaraan yang dikeluarkan melalui sistem pembuangan mesin disebut dengan emisi gas buang. Emisi gas buang kendaraan yang paling signifikan adalah CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, dan N<sub>2</sub>. Gas ini dihasilkan dari pembakaran yang berlangsung sempurna dalam mesin kendaraan. Pembakaran sempurna jarang sekali terjadi, sehingga gas buang akan mengandung senyawa berbahaya seperti Pb, SPM, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, HC, CO, dan Ox (Ismayati dkk., 2014).

Pengukuran emisi gas buang dapat digunakan untuk merumuskan konsep dan strategi pengendalian pencemaran udara akibat emisi kendaraan bermotor (Suryani, 2010). Pengukuran emisi gas buang harus memperhatikan konsumsi bahan bakarnya. Peningkatan konsumsi bahan bakar akan meningkatkan emisi karbon (Febijanto, 2010). Setiap liter pembakaran bahan bakar akan mengemisikan 100 gram Karbon monoksida; 30 gram Oksida nitrogen; 2,5 kg Karbon dioksida dan berbagai senyawa lain termasuk sulfur (Hickman, 1999).

Emisi berupa asap kendaraan merupakan penyebab terbesar terjadinya polusi udara karena perkembangan teknologi khususnya bidang transportasi. Perkembangan sektor transportasi mengakibatkan jumlah kendaraan bermotor dengan berbagai jenis dan merek meningkat cukup tinggi (Maryanto dkk., 2009). Peningkatan jumlah kendaraan terjadi pada semua jenis kendaraan setiap tahunnya. Kenaikan jumlah kendaraan bermotor yang paling tinggi terjadi pada sepeda motor.

Jumlah sepeda motor di Kota Surabaya meningkat dari 2.011.512 unit tahun 2014 menjadi 2.126.168 unit tahun 2015 dengan tingkat pertumbuhan 5,7% per tahun (BPS, 2017). Sebagian besar kendaraan bermotor menghasilkan emisi gas buang yang buruk, baik akibat perawatan atau penggunaan bahan bakar yang kurang baik (Ismiyati dkk., 2014).

Perhitungan faktor emisi untuk bahan bakar kendaraan motor dapat membantu Pemerintah Kota Surabaya dalam membuat perencanaan pengurangan emisi. Pedoman yang dikeluarkan IPCC menyatakan bahwa setiap negara didorong untuk menyusun faktor emisi lokal. Faktor emisi lokal dimaksudkan agar hasil dugaan emisi tidak *over estimate* atau *under estimate*. Ketersediaan faktor emisi lokal masih sangat terbatas dan hanya tersedia pada beberapa kategori saja (KLH, 2012a). Indonesia sampai saat ini belum memiliki institusi pemerintah maupun swasta yang berwenang atau pun berkewajiban memberikan perhitungan faktor emisi. Hal ini berbeda dengan beberapa negara maju seperti Jepang dan negara-negara Eropa. Pihak pemerintah Jepang dan negara-negara Eropa telah memberikan angka faktor emisi yang menjadi acuan dari kebijakan pemerintah untuk mengurangi emisi (Febijanto, 2010).

Faktor emisi adalah nilai yang berkorelasi dengan jumlah polutan yang dihasilkan ke atmosfer dan berhubungan dengan kegiatan yang menghasilkan polutan (Melanta, 2010). Menurut PP No. 71 Tahun 2011, faktor emisi adalah besaran emisi yang dilepaskan ke atmosfer per satuan aktivitas tertentu. Faktor emisi kendaraan adalah hubungan fungsional yang memprediksi jumlah polutan yang diemisikan per jarak, konsumsi energi, atau penggunaan bahan bakar. Faktor emisi tergantung pada karakteristik kendaraan dan teknologi kontrol emisi, spesifikasi bahan bakar dan udara ambien, serta kondisi operasi. Faktor emisi dapat menggambarkan tingkat emisi yang sebenarnya (Franco dkk., 2013).

Faktor yang mempengaruhi emisi gas buang kendaraan diantaranya jenis bahan bakar (Suryani, 2010), tipe kendaraan dan umur kendaraan (Muziansyah dkk., 2015). Tipe kendaraan mempengaruhi sistem transmisi dan konsumsi bahan bakarnya. Konsumsi bahan bakar untuk sepeda motor bertransmisi manual lebih besar dibandingkan dengan sepeda motor bertransmisi CVT dan *semi automatic*. Penggunaan jenis bahan bakar mempengaruhi efisiensi pembakaran dan konsumsi

bahan bakar. Penggunaan bahan bakar dengan nilai oktan yang lebih tinggi menghasilkan konsumsi bahan bakar yang lebih kecil (Budiharto dan Priangkoso, 2013). Kendaraan dengan tahun pembuatan yang lebih lama akan mengeluarkan emisi yang lebih besar dibandingkan dengan kendaraan baru (Muziansyah dkk., 2015). Semakin tua kendaraan, terutama yang kurang terawat, berkontribusi semakin besar terhadap polusi udara (Kusuma, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan angka faktor emisi bahan bakar kendaraan bermotor roda dua di Kota Surabaya. Penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan faktor yang mempengaruhi peningkatan emisi gas buang. Kajian faktor emisi akan dilakukan berdasarkan jenis bahan bakar, tipe sepeda motor, dan umur pemakaian kendaraan. Faktor emisi diharapkan dapat menjadi acuan dalam penyelenggaraan inventarisasi emisi dan kebijakan pemerintah untuk pengelolaan kualitas udara.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Penelitian dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi rata-rata emisi gas buang yang meliputi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>. Konsentrasi rata-rata emisi gas buang dibedakan untuk tiap jenis bahan bakar yang digunakan yaitu pertalite, pertamax, dan pertamax turbo. Konsentrasi rata-rata emisi gas buang juga dibedakan berdasarkan umur pemakaian kendaraan, tipe kendaraan, sistem suplai bahan bakar, dan frekuensi perawatan. Data emisi akan digunakan untuk mendapatkan nilai faktor emisi setiap variasi bahan bakar. Penelitian dilakukan dengan pengukuran langsung, sehingga tingkat ketelitian yang diharapkan mencapai Tier 3.

Peningkatan emisi gas buang kendaraan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Analisis dari data hasil penelitian digunakan untuk menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Menentukan konsentrasi rata-rata emisi gas buang hasil pembakaran mesin kendaraan bermotor roda dua yang beroperasi di Kota Surabaya.

2. Menentukan nilai faktor emisi bahan bakar gasolin kendaraan bermotor roda dua dalam satuan g/kg dan g/km.
3. Menganalisis faktor yang mempengaruhi peningkatan emisi gas buang.

#### **1.4 Ruang Lingkup**

Penelitian ini dibatasi dengan ruang lingkup sebagai berikut.

1. Pengukuran gas buang kendaraan bermotor disesuaikan dengan spesifikasi alat uji emisi (CO, HC, CO<sub>2</sub>).
2. Klasifikasi kendaraan uji terdiri dari:
  - a. Jenis bahan bakar (pertalite, pertamax, pertamax turbo)
  - b. Tipe sepeda motor (matic, motor *cub* atau bebek, dan *sport*)
  - c. Umur pemakaian kendaraan ( $\leq 5$  tahun, 6-10 tahun,  $> 10$  tahun)
  - d. Sistem bahan bakar (injeksi dan non injeksi), dan
  - e. Frekuensi perawatan kendaraan ( $\leq 3$  bulan dan  $> 3$  bulan).
3. Jumlah total kendaraan uji untuk satuan faktor emisi g/kg adalah 721 sampel kendaraan. Jumlah total kendaraan uji untuk satuan faktor emisi g/km adalah 20 sampel kendaraan.
4. Tidak dilakukan pengujian untuk bahan bakar pertamax turbo pada kondisi berjalan.
5. Tidak dilakukan pengukuran rpm mesin ketika *idle*.
6. Pengujian emisi dilakukan dengan mengabaikan perbedaan suhu mesin dari kendaraan uji.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Memberikan informasi mengenai konsentrasi rata-rata emisi gas buang kendaraan bermotor roda dua yang beroperasi di Kota Surabaya.
2. Hasil pengukuran emisi dapat digunakan untuk merumuskan konsep dan strategi pengendalian pencemaran udara sektor transportasi.
3. Faktor emisi yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai acuan perhitungan inventarisasi emisi yang lebih akurat.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

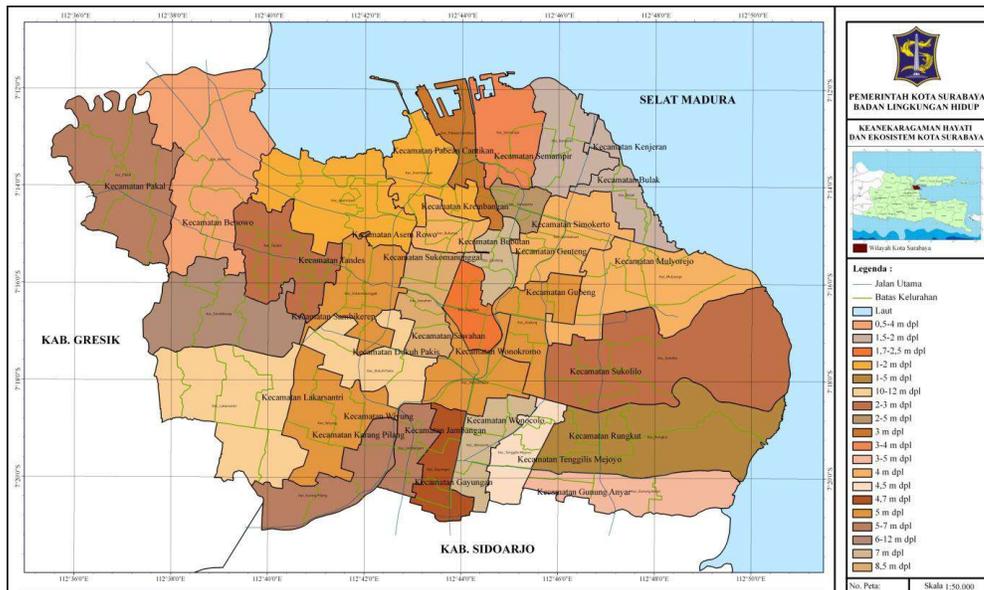
#### **2.1 Profil Wilayah Kota Surabaya**

Kota Surabaya merupakan salah satu kota di Provinsi Jawa Timur terletak antara  $07^{\circ} 12'$  -  $07^{\circ} 21'$  Lintang Selatan dan  $112^{\circ} 36'$  -  $112^{\circ} 54'$  Bujur Timur. Luas wilayah Kota Surabaya secara keseluruhan  $32.637,75 \text{ km}^2$  yang terbagi dalam 31 Kecamatan dan 163 Desa atau Kelurahan. Kota Surabaya merupakan kota terbesar kedua di Indonesia setelah Jakarta dengan batas-batas wilayah Kota Surabaya adalah sebagai berikut (BPS, 2017).

- Sebelah Utara : Selat Madura
- Sebelah Timur : Selat Madura
- Sebelah Selatan : Kabupaten Sidoarjo
- Sebelah Barat : Kabupaten Gresik

Keadaan topografi Kota Surabaya secara umum memiliki ketinggian tanah berkisar antara 0 meter – 20 meter di atas permukaan laut. Daerah pantai di Kota Surabaya ketinggiannya berkisar antara satu meter sampai tiga meter di atas permukaan air laut. Sebagian besar Kota Surabaya memiliki ketinggian tanah antara 0 meter – 10 meter (80,72%) yang menyebar di bagian timur, utara, selatan, dan pusat kota. Pada wilayah lain memiliki ketinggian 10 meter – 20 meter dan 20 meter di atas permukaan air laut yang umumnya terdapat pada bagian barat kota yaitu di Pakal, Lakarsantri, Sambikerep, dan Tandes (Bappeko Surabaya, 2009).

Temperatur Kota Surabaya cukup panas, yaitu antara  $22,6^{\circ}\text{C}$  –  $34,1^{\circ}\text{C}$  dengan tekanan udara rata-rata 1.005,2 milibar – 1.013,9 milibar. Kelembaban Kota Surabaya antara 42% - 97%, kecepatan angin rata-rata perjam mencapai 12 – 23, dan curah hujan rata-rata antara 120 mm – 190 mm. Jenis tanah yang terdapat di wilayah Kota Surabaya terdiri atas jenis tanah alluvial dan grumosol. Jenis tanah alluvial terdiri atas tiga karakteristik yaitu alluvial hidromorf, alluvial kelabu tua, dan alluvial kelabu (Ditjen PU Ciptakarya, 2006).



**Gambar 2.1** Peta Kota Surabaya

## 2.2 Pencemaran Udara Sektor Transportasi

Sektor transportasi merupakan sektor dengan permintaan energi terbesar kedua setelah sektor industri. Faktor pendorong permintaan pertumbuhan energi sektor ini adalah pertumbuhan ekonomi (PDB) dan perkembangan populasi. Perkembangan PDB dan populasi menentukan permintaan transportasi dan daya beli kendaraan yang selanjutnya akan berpengaruh pada tingkat permintaan energi (ESDM, 2013a). Laju pertumbuhan tingkat emisi pada sektor transportasi meningkat cepat dengan proyeksi 6% sampai 8% per tahun bertambah 2,1 kali konsumsi. Hal ini memicu permasalahan pencemaran udara perkotaan yang didominasi oleh emisi kendaraan bermotor (Suryani, 2010).

Pesatnya pertumbuhan kendaraan bermotor mengakibatkan peningkatan penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM) untuk sektor transportasi. Peningkatan penggunaan BBM seiring dengan peningkatan konsentrasi gas buang yang akan meningkatkan kadar polutan di udara. Gas buang sisa pembakaran BBM mengandung bahan-bahan pencemar seperti CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, VHC, dan partikel lainnya. Bahan-bahan pencemar tersebut dapat berdampak negatif bagi manusia ataupun ekosistem bila melebihi konsentrasi tertentu (ESDM, 2012).

Pengembangan transportasi harus didasarkan pada pengembangan yang berkelanjutan yaitu perencanaan jangka panjang yang komprehensif dan berwawasan lingkungan. Sektor transportasi mengkonsumsi sekitar 20% dari total konsumsi energi *final* nasional. Hampir seluruh energi yang dipakai di sektor transportasi (97% dari total sektor transportasi) menggunakan BBM (ESDM, 2012).

### **2.3 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Emisi Gas Buang**

Faktor penting yang mempengaruhi jumlah emisi yang dihasilkan dari sektor transportasi terhadap pencemaran udara di Indonesia, antara lain:

1. Kondisi Lalu Lintas

Volume lalu lintas yang cenderung tinggi memberikan andil terbesar bagi pencemaran udara. Potensi terbesar polusi oleh kendaraan bermotor adalah kemacetan lalu lintas, rambu-rambu, dan tindakan tegas terhadap pelanggaran berkendara. Hal ini dapat membantu mengatasi kemacetan lalu lintas sehingga mengurangi polusi udara (Kusuma, 2013).

2. Geometri Jalan

Jalan tanjakan mengakibatkan penggunaan bahan bakar kendaraan bertambah yang berakibat pada bertambahnya polusi udara akibat emisi gas buang kendaraan (Kusuma, 2013).

3. Kecepatan Kendaraan

Arus lalu lintas kendaraan bermotor dengan kecepatan rata-rata rendah menyebabkan peningkatan konsentrasi terutama partikel karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC). Zat ini lebih berbahaya karena mengganggu kesehatan daripada kendaraan yang berkecepatan tinggi. Kendaraan ini juga akan memproduksi lebih banyak emisi gas buang yang mengandung nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>) (Kusuma, 2013)

4. Tipe Kendaraan dan Tipe Bahan Bakar

5. Umur Kendaraan

6. Sistem Bahan Bakar

7. Perawatan Kendaraan

## 2.4 Perkembangan Kendaraan Bermotor

Tabel 2.1 menunjukkan data perkembangan jumlah kendaraan bermotor di Kota Surabaya.

**Tabel 2.1 Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Janisnya**

Jenis Kendaraan	2010	2011	2012	2013	2014	2015
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Sedan	50.555	48.258	47.459	50.164	53.024	56.046
Jeep	29.601	28.312	29.635	31.324	33.110	34.997
Stwagon	198.960	199.360	217.686	230.094	243.209	257.072
Bus	2.279	2.304	2.486	2.628	2.777	2.936
Truk	89.530	92.238	100.809	106.555	112.629	119.049
Sepeda Motor	1.213.457	1.274.660	1.402.190	1.482.115	1.566.595	1.655.891
Alat Berat	71	80	150	159	168	177
<b>Total</b>	<b>1.584.453</b>	<b>1.645.212</b>	<b>1.800.415</b>	<b>1.903.039</b>	<b>2.011.512</b>	<b>2.126.168</b>

(Sumber: BPS, 2017)

Jumlah kendaraan yang beroperasi di Kota Surabaya pada rentang 2015 mencapai 2.126.168 unit, naik 5,7% dari tahun 2014. Populasi terbanyak disumbang oleh sepeda motor dengan rata-rata 6,43%. Pertumbuhan kendaraan bermotor di Kota Surabaya sudah jelas memicu peningkatan polusi udara (BPS, 2017).

**Tabel 2.2 Penjualan Sepeda Motor Nasional Tahun 2013**

Merk	Tipe	Januari – November	Total
Honda	Bebek	818.735	4.357.660
	<i>Sport</i>	367.455	
	Skutik	3.171.470	
Kawasaki	Bebek	2.816	135.687
	<i>Sport</i>	132.871	
	Skutik	0	
Suzuki	Bebek	294.788	374.413
	<i>Sport</i>	5.103	
	Skutik	74.522	
TVS	Bebek	12.601	18.656
	<i>Sport</i>	2.688	
	Skutik	3.367	
Yamaha	Bebek	527.762	2.332.190
	<i>Sport</i>	500.609	
	Skutik	1.303.819	
<b>TOTAL</b>	<b>Bebek</b>	<b>1.656.702</b>	<b>7.218.606</b>
	<b><i>Sport</i></b>	<b>1.008.726</b>	
	<b>Skutik</b>	<b>4.553.178</b>	

(Sumber: AISI, 2013)

Berdasarkan data Asosiasi Industri Sepedamotor Indonesia (AISI) (2013), penjualan sepeda motor di Indonesia mencapai 7.218.285 unit. Jenis sepeda motor skutik (skuter matic) memiliki peminat paling banyak dengan 63% dari total penjualan diikuti jenis bebek dan *sport*.

Perbedaan motor bebek, matic, dan *sport* salah satunya terletak pada transmisi dan konsumsi bahan bakarnya. Dari segi transmisi, motor bebek dan motor *sport* masih digerakkan secara manual, yakni dengan mengoper gigi atau *gear*. Sedangkan sistem penggerak roda pada motor matic berjalan secara otomatis atau biasa disebut dengan *Continuously Variable Transmission (CVT)* dan menyebabkan perpindahan *gear* tanpa perlu dipicu secara manual. Motor bebek memiliki tipe transmisi *semi automatic* yang harus mengatur perpindahan *gear* ketika ingin menambah atau mengurangi tenaga mesin motor. Sedangkan pada motor *sport* yang masih menggunakan transmisi manual, umumnya dilengkapi dengan tuas kopling di samping. Kopling ini yang berfungsi untuk mengatur perpindahan *gear* secara lebih halus daripada mengandalkan sistem *gear* pada motor bebek (Fifgroup, 2013).

Perbedaan jenis motor tidak lepas dari konsumsi bahan bakar. Dari ketiga jenis motor tersebut, motor bebek merupakan yang terbaik dari segi efisiensi bahan bakar. Motor matic akan terasa lebih boros saat digunakan pada jalan menanjak karena perputaran *gear* berlangsung secara otomatis. Berbeda dengan motor bebek, saat tarikan mesin berkurang, transmisi *gear* motor dapat diatur ke posisi yang lebih rendah. Hal ini akan menjaga perputaran *gear* tetap lancar tanpa harus memaksakan tarikan mesin motor. Konsumsi bahan bakar sepeda motor bertransmisi manual lebih besar dibanding yang lainnya. Hal ini disebabkan perbedaan berat kendaraan dan volume mesin yang lebih besar, sehingga menambah berat kendaraan dan komponen mesin (Budiharto dan Priangkoso, 2013).

**Tabel 2.3 Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor**

Transmisi	Jenis Bahan Bakar		
	Premium (km/L)	Pertamax (km/L)	Pertamax Turbo (km/L)
CVT	34,17	40,89	49,72
<i>Semi automatic</i>	37,75	45,26	65,91
Manual	28,6	32,27	37,83

(Sumber: Budiharto dan Priangkoso, 2013)

Sepeda motor bertransmisi CVT memiliki efisiensi lebih rendah dibanding sepeda motor bertransmisi *semi automatic* untuk semua jenis bahan bakar. Hal ini disebabkan dalam pengendaraan sepeda motor bertransmisi CVT, pengendara tidak bebas mengatur *gear* dan putaran mesin. Keterbatasan ini menyebabkan mesin tidak dapat diatur pada daerah operasi yang paling efisien. Untuk kendaraan *semi automatic*, pengendara masih mungkin mengatur putaran mesin dan posisi *gear*. Hal ini juga memungkinkan kendaraan melaju dengan kecepatan tinggi dengan tetap menjaga putaran mesin rendah karena menggunakan *gear* tinggi. Hal ini menyebabkan konsumsi bahan bakar menjadi lebih rendah (Budiharto dan Priangkoso, 2013).

## **2.5 Pembakaran Bahan Bakar Gasolin (Bensin)**

Pembakaran bahan bakar adalah oksidasi secara sengaja dalam suatu alat dengan tujuan menyediakan panas atau kerja mekanik suatu proses. Pembakaran bahan bakar adalah sumber emisi GRK paling utama dari sektor energi. Jenis GRK utama hasil proses pembakaran bahan bakar adalah CO<sub>2</sub>. Gas buang lain yang dilepaskan dari pembakaran bahan bakar adalah CO, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, dan senyawa organik volatil non-metana (NMVOCs) (KLH, 2012b). Pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna juga akan melepaskan senyawa berbahaya seperti Pb, SPM, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, HC, CO, dan Ox (Ismayati dkk., 2014).

Besarnya emisi hasil pembakaran bahan bakar fosil bergantung pada banyak dan jenis bahan bakar yang dibakar. Banyaknya bahan bakar direpresentasikan sebagai data aktivitas sedangkan jenis bahan bakar direpresentasikan oleh faktor emisi (KLH, 2012b).

Bensin berasal dari kata benzana, lazim sebenarnya zat ini berasal dari gas tambang yang mempunyai sifat beracun. Bensin merupakan persenyawaan dan hidrokarbon tak jenuh yang dapat bereaksi dengan mudah terhadap unsur-unsur lain. Bentuk ikatan adalah rangkap dan senyawa molekulnya disebut alkana. Bensin pada dasarnya merupakan komposisi *isooctane* dengan normal *heptana*, serta senyawa molekulnya tergolong dalam kelompok senyawa hidrokarbon alkana. Kualitas bensin dinyatakan dengan angka oktan.

Bilangan oktan (*Octane Number*) merupakan ukuran dari kemampuan bahan bakar untuk tahan terhadap detonasi sewaktu bahan bakar tersebut terbakar dalam mesin. Bilangan oktan merupakan acuan untuk mengatur kualitas dari bensin yang digunakan sebagai bahan bakar motor bensin. Angka oktan bahan bakar mempengaruhi emisi gas buang yang dihasilkan. Nilai oktan yang tinggi menyebabkan semakin kecilnya potensi terjadi *self-ignited* (terbakarnya campuran bahan bakar dengan sendirinya ketika mengalami kompresi di dalam ruang pembakaran mesin) (Webb, 2017).

Naphtalene merupakan suatu larutan kimia yang memberikan pengaruh positif untuk meningkatkan angka oktan dari bensin. Untuk menentukan nilai oktan, ditetapkan dua jenis senyawa sebagai pembanding yaitu isooktana dan n-heptana. Kedua senyawa ini adalah dua diantara berbagai macam senyawa yang terdapat dalam bensin. Nilai bilangan oktan nol (0) ditetapkan untuk n-heptana yang mudah terbakar dan menghasilkan ketukan paling banyak, dan nilai 100 untuk isooktana yang tidak mudah terbakar dan menghasilkan ketukan paling banyak. Suatu campuran dengan 30% n-heptana dan 70% isooktana akan mempunyai bilangan oktan yang ditunjukkan oleh persamaan  $(30/100 \times 0) + (70/100 \times 100)$  yaitu sebesar 70. Fraksi bensin dari menara distilasi umumnya mempunyai bilangan oktan 70. Untuk menaikkan nilai bilangan oktan tersebut, dapat dilakukan dengan mengubah hidrokarbon rantai lurus dalam fraksi bensin menjadi hidrokarbon rantai bercabang melalui proses katalis panas (*reforming*) (Ali dan Widodo, 2012).

Bahan bakar bensin produksi Pertamina terdiri dari premium, pertalite, pertamax, dan pertamax turbo yang mempunyai kandungan nilai oktan berbeda. Pertamax turbo merupakan bahan bakar yang paling efisien dibandingkan dengan pertamax dan premium. Penurunan konsumsi bahan bakar karena penggunaan pertamax turbo sebesar 21,57% dari pertamax dan 45,48% dari konsumsi bahan bakar premium. Sedangkan penggunaan pertamax menurunkan konsumsi bahan bakar sebesar 19,67% dari bahan bakar jenis premium (Budiharto dan Priangkoso, 2013).

Premium merupakan salah satu fraksi dari penyulingan minyak bumi yang diberi zat tambahan atau aditif, yaitu *Tetra Ethyl Lead (TEL)*. premium adalah bahan bakar dari hasil distilat yang berwarna kuning akibat adanya zat pewarna

tambahan (Ali dan Widodo, 2012). Premium mengandung oktan atau *Research Octane Number* (RON) sebesar 88, paling rendah di antara jenis BBM untuk kendaraan bermotor.

Pertamax (RON 92) ditujukan untuk kendaraan yang mensyaratkan bahan bakar beroktan tinggi tanpa timbal. Pertamax sangat disarankan digunakan pada kendaraan bermotor yang diproduksi setelah tahun 1990, terutama kendaraan yang menggunakan teknologi *electronic fuel injection* (EFI) dan *catalytic converters* (pengubah katalitik) (Ningrat dkk., 2016). Pertamax dihasilkan dengan penambahan zat aditif dalam proses pengolahannya di kilang minyak. Pertamax dapat menerima tekanan pada mesin berkompresi tinggi karena memiliki oktan tinggi, sehingga dapat bekerja dengan optimal pada gerakan piston. Hasilnya tenaga mesin lebih maksimal karena BBM digunakan secara optimal.

Pertalite merupakan jenis BBM baru yang telah diluncurkan Pertamina untuk memenuhi Surat Keputusan Dirjen Migas Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 313 Tahun 2013 yang isinya menetapkan standar mutu (spesifikasi) bahan bakar minyak jenis bensin 90 yang dipasarkan di dalam negeri (ESDM, 2013b).

Pertalite dinilai lebih bersih daripada premium karena memiliki RON 90. Untuk membuat pertalite, komposisi bahannya adalah nafta yang memiliki RON 65-70. Agar RON-nya menjadi 90 maka dicampurkan HOMC (*High Octane Mogas Component*). HOMC bisa juga disebut pertamax, campuran HOMC yang memiliki RON 92-95, selain itu juga ditambahkan zat aditif EcoSAVE. Zat aditif EcoSAVE bukan digunakan untuk meningkatkan RON, tetapi agar tarikan mesin kendaraan lebih ringan, halus, bersih, dan irit. Pertalite merupakan pencampuran bahan premium dengan pertamax sehingga berwarna hijau terang (Saputra dkk., 2017).

Pertamax dan pertalite tidak memiliki kandungan timbal serta memiliki kandungan sulfur maksimal 0,05% m/m atau setara dengan 500 ppm, sehingga kandungan emisi gas buang HC lebih rendah daripada premium yang mengandung timbal. Kandungan emisi gas buang pertalite secara garis besar lebih rendah ditinjau dari gas HC, CO<sub>2</sub>, CO, dan O<sub>2</sub> sehingga dapat dikatakan lebih ramah lingkungan

dibandingkan dengan bahan bakar premium. Namun, kandungan emisi gas buang pertalite lebih besar dibandingkan dengan pertamax (Ningrat dkk., 2016).

Penggunaan bahan bakar pertamax turbo dengan nilai oktan 98 memberikan efisiensi lebih baik dibanding penggunaan pertamax beroktan 92 dan premium beroktan 88. Hal ini disebabkan desain mesin kendaraan yang menyesuaikan dengan standar Euro 2 yang mensyaratkan penggunaan bahan bakar bensin yang sesuai dengan pertamax turbo, sehingga mesin kendaraan mendapatkan efisiensi terbaiknya (Budiharto dan Priangkoso, 2013).

Bensin dengan nilai oktan yang tinggi akan cocok digunakan pada kendaraan dengan rasio kompresi mesin yang tinggi, dimana mesin tersebut lebih efisien dan mengimiskan CO<sub>2</sub> lebih rendah dibanding model mesin sebelumnya. Namun, apabila suatu mesin dengan rasio kompresi mesin yang tinggi diberikan bensin dengan nilai oktan rendah justru cenderung akan mengalami *knock* yang menyebabkan penurunan performa secara signifikan. Penurunan ini tidak disebabkan oleh emisi yang diproduksi oleh bensin beroktan rendah, namun lebih karena terjadinya *self-ignited* ketika dikompresi. Sebagai contoh, bahan bakar dengan kadar RON 88 atau premium hanya ideal dikonsumsi untuk kendaraan dengan rasio kompresi 9 ke bawah. Pertalite yang memiliki RON 90 ideal untuk dikonsumsi kendaraan berasio kompresi 9-10. Pertamax yang memiliki RON 92 ideal untuk dikonsumsi kendaraan berasio kompresi 10-11. Sedangkan pertamax turbo yang memiliki RON 98 ideal untuk dikonsumsi kendaraan berasio kompresi 11-12 (Webb, 2017).

Rasio kompresi pada pembakaran mesin kendaraan adalah nilai yang mewakili rasio volume ruang pembakaran dari kapasitas terbesar ke kapasitas terkecil. Ini adalah spesifikasi mendasar bagi hampir semua mesin pembakaran umum. Dalam mesin piston, rasio yang dimaksud adalah rasio antara volume silinder dan ruang bakar ketika piston berada di titik mati bawah dan volume ruang bakar saat piston berada di titik mati atas. Semakin tinggi nilai rasio kompresi, maka semakin bagus kendaraan. Hal ini dikarenakan pemampatan campuran bahan bakar dan udara yang semakin kuat akan berdampak menimbulkan tekanan dan tenaga mesin lebih besar tetapi diikuti juga dengan suhu yang lebih tinggi (Honda Cengkareng Motor, 2016).

Fungsi dari oktan yang terkandung dalam bensin yaitu semakin tinggi nilai oktan, maka bahan bakar semakin susah terbakar. Sebaliknya jika bahan bakar beroktan rendah, maka akan meledak terlebih dahulu karena panas mesin akibat kompresi, bukan karena percikan api dari busi. *Knock* yang terjadi akan menyebabkan pembakaran yang tidak sempurna. Konsentrasi CO pada produk pembakaran merupakan hasil dari proses oksidasi CO ke CO<sub>2</sub> dan penguraian CO<sub>2</sub> ke CO. Proses tersebut bergantung pada suhu pembakaran dan konsentrasi oksigen selama proses pembakaran berlangsung. Pembakaran tidak sempurna menyebabkan suhu pembakaran tidak optimal sehingga menyebabkan konsentrasi CO meningkat. Pembakaran tidak sempurna juga dapat menyebabkan konsentrasi HC meningkat (Al-Farayedhi, 2002). Daftar tabel kebutuhan bahan bakar sesuai rasio kompresi pada motor honda disajikan pada Tabel 2.4.

**Tabel 2.4 Daftar Kebutuhan Bahan Bakar Sesuai Rasio Kompresi**

<b>Merk Motor</b>	<b>Rasio Kompresi Mesin</b>	<b>Bahan Bakar Rekomendasi</b>
Beat	9,2 : 1	Pertalite
Beat FI	9,2 : 1	Pertalite
Beat FI eSP	9,5 : 1	Pertalite
Blade	9,3 : 1	Pertalite
Blade FI	9,3 : 1	Pertalite
CB150R	11 : 1	Pertamax Plus/ Shell V-Power/ Performance 95
New CB150R	11,3 : 1	Pertamax Plus/ Shell V-Power/ Performance 95
CBR 150R	11 : 1	Pertamax Plus/ Shell V-Power/ Performance 95
CBR 250R	10,7 : 1	Pertamax/ Shell Super/ Performance 92
CS1	10,7 : 1	Pertamax/ Shell Super/ Performance 92
Kharisma	9 : 1	Premium/ Pertalite
Kirana	9 : 1	Premium/ Pertalite
Legenda	9 : 1	Premium/ Pertalite
Mega Pro	9,1 : 1	Pertalite
Mega Pro FI	9,5 : 1	Pertalite
New Mega Pro	9,5 : 1	Pertalite
New Supra X 125 FI	9,3 : 1	Pertalite
PCX 125	10,6 : 1	Pertamax/ Shell Super/ Performance 92
PCX 150	10,6 : 1	Pertamax/ Shell Super/ Performance 92
Revo	9,3 : 1	Pertalite
Revo FI	9,3 : 1	Pertalite
Scoopy	9,2 : 1	Pertalite

<b>Merk Motor</b>	<b>Rasio Kompresi Mesin</b>	<b>Bahan Bakar Rekomendasi</b>
Scoopy FI	9,2 : 1	Pertalite
Scoopy FI eSP	9,5 : 1	Pertalite
Sonic 150R	11,3 : 1	Pertamax Plus/ Shell V-Power/ Performance 95
Spacy	9,2 : 1	Pertalite
Spacy FI	9,2 : 1	Pertalite
Supra Fit	9 : 1	Premium/ Pertalite
Supra X	9 : 1	Premium/ Pertalite
Supra X 125	9,3 : 1	Pertalite
Supra X 125 FI	9,3 : 1	Pertalite
Supra X Helm In	9,3 : 1	Pertalite
Supra X Helm In FI	9,3 : 1	Pertalite
Tiger	9 : 1	Premium/ Pertalite
Vario 110	10,7 : 1	Pertamax/ Shell Super/ Performance 92
Vario 110 FI	9,2 : 1	Pertalite
Vario 110 FI eSP	9,5 : 1	Pertalite
Vario 125 FI eSP	11,0 : 1	Pertamax Plus/ Shell V-Power/ Performance 95
Vario 150 FI eSP	10,6 : 1	Pertamax/ Shell Super/ Performance 92
Vario Techno 110 FI	11 : 1	Pertamax Plus/ Shell V-Power/ Performance 95
Vario Techno 125 FI	11 : 1	Pertamax Plus/ Shell V-Power/ Performance 95
Verza	9,5 : 1	Pertalite
Win	9 : 1	Premium/ Pertalite

(Sumber: Honda Cengkareng Motor, 2016)

## 2.6 Umur Kendaraan

Kendaraan bermotor yang masa pakainya (umurnya) terlalu lama masih dipergunakan akan menyebabkan peningkatan pencemaran udara. Material yang digunakan sebagai bahan konstruksi pada sebuah sepeda motor telah dirancang memiliki umur tertentu agar dapat bekerja sesuai dengan spesifikasinya. Umur sepeda motor berkaitan dengan jumlah periode waktu yang bias dicapai oleh sepeda motor untuk dapat beroperasi. Salah satu faktor penting yang berpengaruh terhadap umur adalah tingkat keausan kerusakan (Sayoga, 2011).

Tahun kelima waktu pemakaian merupakan masa yang kritis bagi komponen-komponen mesin pada sebuah produk sepeda motor. Hal ini dikarenakan, pada tahun kelima terjadi banyak kerusakan yang terjadi akibat faktor waktu, antara lain: kerusakan dinding silinder (ruang bakar), keausan torak dan

cincin torak, kerusakan karburator, kerusakan pada saringan bahan bakar, kerusakan saringan udara. Pada tahun kelima, umumnya semua komponen tersebut harus dirombak karena operasinya tidak optimal lagi. Disamping itu, banyaknya kotoran yang menempel pada saringan udara menyebabkan udara yang masuk ke karburator tidak lancar, yang berakibat campuran menjadi kaya (Sayoga, 2011).

Mesin kendaraan lama kurang berfungsi sempurna akibat pemeliharaan dan suku cadang kendaraan yang terbatas atau tidak diproduksi lagi. Pembatasan umur kendaraan terutama bagi angkutan umum perlu dipertimbangkan sebagai salah satu solusi. Semakin tua kendaraan, terutama yang kurang terawat, semakin besar memberikan potensi kontribusi polutan udara (Kusuma, 2013). Kendaraan baru memiliki tingkat efisiensi pembakaran yang lebih baik sehingga emisi yang dikeluarkan akan lebih kecil dibandingkan kendaraan yang tahun pembuatannya lebih lama (Suryani, 2010).

## **2.7 Sistem Bahan Bakar**

Campuran bahan bakar dan udara yang ideal di setiap kondisi kerja kendaraan bermotor memiliki pengaruh dominan dalam keberlangsungan proses pembakaran di dalam silinder yang akhirnya akan berpengaruh terhadap emisi gas buang yang dihasilkan. Sistem bahan bakar pada motor bensin berfungsi untuk: (1) mengabutkan bahan bakar; (2) mencampur bahan bakar dan udara pada komposisi yang tepat sesuai dengan kondisi kerja mesin (Nugraha dan Sriyanto, 2007).

Penerapan teknologi sistem bahan bakar yang lebih baik diharapkan mampu meningkatkan ketepatan komposisi campuran bahan bakar dan udara sesuai dengan kondisi kerja mesin sehingga proses pembakaran berlangsung lebih baik dan emisi gas buang yang dihasilkan menjadi lebih rendah. Sistem bahan bakar pada motor bensin secara umum dibedakan menjadi dua macam, yaitu: (1) sistem karburator dan (2) sistem injeksi bahan bakar elektronik (Nugraha dan Sriyanto, 2007).

### **2.7.1 Sistem Karburator**

Sistem bahan bakar karburator merupakan sistem bahan bakar konvensional yang bekerja secara mekanis. Karburator bekerja memanfaatkan prinsip tekanan negatif. Udara dialirkan ke dalam ruang bakar melalui ruangan karburator. Hal ini

menyebabkan tekanan negatif dalam pipa pemasukan dan kecepatan udara bertambah pada saat udara melalui venturi. Udara yang mengalir melalui venturi akan mengakibatkan tekanan negatif sehingga bahan bakar terhisap dan bercampur dengan udara menuju ke dalam ruang bakar. Kelemahan sistem bahan bakar karburator diantaranya (Nugraha dan Sriyanto, 2007):

1. Komposisi campuran bahan bakar-udara yang kurang akurat karena dikontrol secara mekanis (hanya diatur oleh kevakuman di venturi). Pada saat putaran stationer, putaran rendah ataupun pada saat deselerasi komposisi campuran cenderung kaya sehingga emisi HC dan CO yang dihasilkan cenderung tinggi.
2. Posisi karburator terlalu jauh dari ruang bakar sedangkan uap bahan bakar lebih berat daripada udara, akan mengalami kesulitan ketika mengalir melalui belokan dan sudut-sudut tajam dari saluran isap (*intake manifold*) sehingga homogenitas campuran akan terganggu.
3. Karburator tidak mampu mengalirkan campuran udara-bahan bakar dengan perbandingan yang sama untuk setiap silinder (untuk motor bensin dengan multi silinder). Akibatnya tenaga yang dikeluarkan pun tidak optimal.
4. Sulit mendeteksi kerusakan yang terjadi.

### **2.7.2 Sistem Injeksi Bahan Bakar Elektronik**

Aplikasi teknologi injeksi bahan bakar elektronik (*Electronic Fuel Injection (EFI) System*) merupakan salah satu upaya meningkatkan kinerja sistem bahan bakar pada motor bensin, untuk menciptakan kendaraan yang rendah emisi. Sistem injeksi bahan bakar elektronik dikembangkan untuk meningkatkan kinerja sistem bahan bakar pada motor bensin. Sistem injeksi bahan bakar elektronik adalah seperangkat alat untuk mensuplai bahan bakar yang diperlukan untuk pembakaran pada motor bensin. Sistem ini menggunakan beberapa sensor untuk mendeteksi kondisi mesin dan unit pengontrol (rangkaian elektronik). Berdasarkan sinyal dari sensor-sensor yang ada, unit pengontrol akan mengatur jumlah bahan bakar yang akan diinjeksikan ke dalam ruang bakar dengan komposisi perbandingan udara dan bahan bakar yang disesuaikan dengan kondisi kerja mesin. Jumlah bahan bakar

yang dikabutkan merupakan fungsi dari kondisi operasi mesin yang dideteksi oleh berbagai sensor. Sistem injeksi bahan bakar elektronik memiliki beberapa keunggulan dibandingkan sistem bahan bakar karburator, diantaranya (Nugraha dan Sriyanto, 2007):

1. Lebih presisi dalam mengatur jumlah bahan bakar yang dikabutkan sebagai fungsi dari kondisi operasi mesin yang dideteksi oleh berbagai sensor. Dengan demikian, komposisi campuran bahan bakar-udara akan lebih akurat terhadap kondisi kerja mesin.
2. Bahan bakar dapat dikabutkan langsung ke dalam saluran hisap, dekat dengan katup masuk. Hal ini memungkinkan terjadinya peningkatan homogenitas campuran dan efisiensi bahan bakar.

Sepeda motor yang menggunakan sistem injeksi bahan bakar elektronik menghasilkan kadar emisi gas buang CO dan HC yang lebih rendah daripada sepeda motor yang menggunakan sistem bahan bakar karburator. Hal ini terjadi berdasarkan masukan dari sensor-sensor yang ada dimana sistem injeksi bahan bakar elektronik mampu mengatur campuran bahan bakar-udara dengan lebih baik atau mendekati ideal dibandingkan dengan sistem bahan bakar karburator. Sehingga, proses pembakaran berlangsung lebih sempurna dan penurunan kadar emisi gas buang karbon monoksida dan hidrokarbon lebih besar (Nugraha dan Sriyanto, 2007).

## **2.8 Perawatan Kendaraan Bermotor**

Kadar gas berbahaya CO dan NO<sub>x</sub> pada gas buang kendaraan bermotor bisa ditekan sekecil mungkin dengan perawatan yang baik terhadap mesin kendaraan tersebut. Karburator yang tidak terawat tidak dapat mencampur bahan bakar dengan udara dengan baik, sehingga pembakaran yang terjadi tidak sempurna. Perawatan yang dilakukan terhadap mesin kendaraan berpengaruh terhadap emisi yang dihasilkan. Semakin rutin sepeda motor melakukan servis, maka emisi CO, HC, dan NO<sub>x</sub> yang dihasilkan semakin kecil. Perawatan kendaraan ikut menentukan besarnya emisi gas buang kendaraan. Kendaraan baru belum tentu tidak mencemari lingkungan, hal ini bisa terjadi karena pemakaian yang berlebihan sehingga

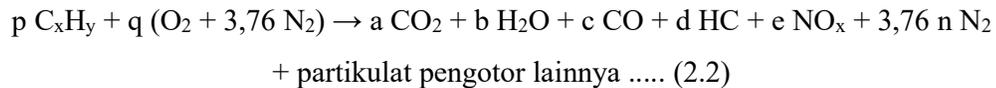
perawatan terhadap kendaraan bermotorpun kurang diperhatikan dan tidak dilakukan perawatan secara teratur (Muziansyah dkk., 2015).

## 2.9 Pembakaran Kendaraan Bermotor

Proses pembakaran yang terjadi di dalam ruang bakar merupakan serangkaian proses kimia yang melibatkan campuran bahan bakar berupa HC dengan oksigen. Hasil dari proses pembakaran yang sempurna terbentuk gas CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Proses pembakaran sempurna dapat dinyatakan dalam reaksi berikut.



Proses pembakaran tidak sempurna menghasilkan gas buang berupa CO, NO<sub>x</sub>, HC, dan partikulat pengotor lainnya. Proses pembakaran tidak sempurna dapat dituliskan dalam reaksi sebagai berikut.



Emisi gas buang dipengaruhi oleh perbandingan campuran bahan bakar dengan udara. AFR (*Air-Fuel Ratio*) dan lambda ( $\lambda$ ) merupakan nilai yang mengindikasikan campuran bahan bakar dengan udara. Teori stoikiometri menyatakan, untuk membakar satu gram bensin dengan sempurna, diperlukan 14,7 gram oksigen. Sehingga, perbandingan campuran ideal antara udara dan bahan bakar (AFR) yaitu 14,7:1. Nilai lambda merupakan perbandingan dari jumlah udara sesungguhnya dengan teori (stoikiometri) (Schrader, 2004).

$$\lambda = \text{jumlah udara sesungguhnya (gram)} / \text{teori stoikiometri (gram)}$$

Jika udara sesungguhnya 14,7, maka:

$$\lambda = 14,7 / 14,7 : 1$$

$$\lambda = 14,7 / 14,7 = 1,0$$

Artinya:

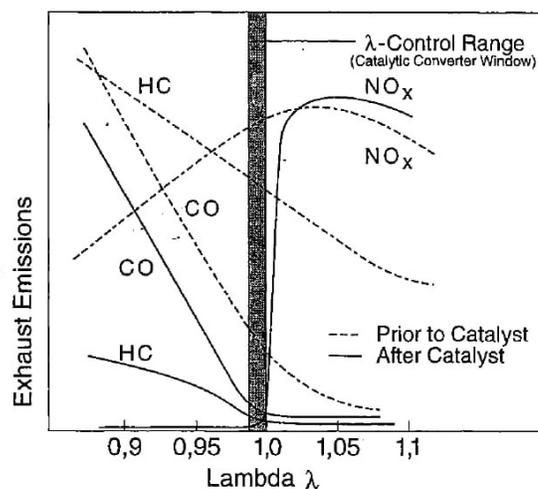
$\lambda = 1$ ; berarti campuran ideal

$\lambda > 1$ ; berarti campuran kurus (lebih banyak udara)

$\lambda < 1$ ; berarti campuran kaya (lebih banyak bahan bakar)

HC merupakan sisa bahan bakar yang tidak ikut terbakar. AFR yang terlalu kaya ( $\lambda < 1$ ) merupakan salah satu penyebab emisi HC yang tinggi (Endyani dan Putra, 2011). Emisi HC dapat ditekan dengan cara memberikan tambahan panas dan oksigen diluar ruang bakar untuk menuntaskan proses pembakaran. Proses injeksi oksigen tepat setelah *exhaust port* dapat menekan emisi HC secara signifikan. Beberapa mesin kendaraan bermotor jenis mobil saat ini sudah dilengkapi dengan *electronic air injection reaction pump* yang langsung bekerja saat *cold-start* untuk menurunkan emisi HC sesaat sebelum CC mencapai suhu ideal (Wahyudi dkk., 2012).

CO terbentuk akibat kurangnya kadar  $O_2$  dalam proses pembakaran, sehingga yang terbentuk bukanlah  $CO_2$  melainkan CO karena HC berikatan dengan  $O_2$ . Saat mesin kendaraan bekerja dengan AFR yang tepat, emisi CO pada ujung knalpot berkisar 0,5% sampai 1% untuk mesin injeksi atau sekitar 2,5% untuk mesin yang masih menggunakan karburator (Endyani dan Putra, 2011). Apabila AFR sedikit saja lebih kaya dari angka idealnya ( $\lambda < 1$ ), maka emisi CO akan meningkat drastis. Tingginya emisi CO dan nilai AFR yang kaya disebabkan antara lain karena masalah di *fuel injection system* seperti *fuel pressure* yang terlalu tinggi, sensor suhu mesin yang tidak normal, *air filter* yang kotor, PCV sistem yang tidak normal, akrburator yang kotor atau setelan yang tidak tepat (Wahyudi dkk., 2012).



(Sumber: Jurgen, 1999)

**Gambar 2.2 Grafik Hubungan Konsentrasi Pencemar dengan AFR dan  $\lambda$**

Senyawa  $\text{NO}_x$  adalah ikatan kimia antara unsur nitrogen dan oksigen. Dalam kondisi normal di atmosfer, nitrogen adalah gas *inert* yang amat stabil yang tidak akan berikatan dengan unsur lain. Tetapi dalam kondisi suhu tinggi dan tekanan tinggi dalam ruang bakar, nitrogen akan memecah ikatannya dan bereaksi dengan oksigen.  $\text{NO}_x$  terbentuk pada temperatur tinggi disaat campuran udara dengan bahan bakar berlebihan (Wahyudi dkk., 2012).

Konsentrasi  $\text{CO}_2$  menunjukkan secara langsung proses pembakaran di ruang bakar. Semakin tinggi konsentrasi  $\text{CO}_2$  maka semakin baik pembakaran bahan bakar. Pada saat AFR ideal ( $\lambda = 1$ ), konsentrasi  $\text{CO}_2$  berkisar antara 12% sampai 15%. Apabila AFR terlalu kurus atau terlalu kaya, maka emisi  $\text{CO}_2$  akan menurun secara drastis. apabila konsentrasi  $\text{CO}_2$  rendah namun konsentrasi CO dan HC normal, maka terdapat kebocoran pada *exhaust pipe* (Wahyudi dkk., 2012).

Campuran udara dan bahan bakar yang terlalu kaya memungkinkan adanya bahan bakar yang belum terbakar yang akan meningkatkan emisi karbon yang dihasilkan. Emisi karbon yang dihasilkan berpengaruh terhadap warna gas hasil pembakaran yaitu asap gas buang akan berwarna hitam. Selain itu, karbon yang dihasilkan akan menumpuk pada ruang bakar dan membentuk kerak. Apabila terdapat kerak pada ruang bakar, dapat menyebabkan terjadinya *engine knocking*. Campuran yang terlalu kaya juga meningkatkan pemakaian bahan bakar sehingga kendaraan lebih boros (Prasetyadi, 2018).

Campuran udara dan bahan bakar yang terlalu kurus akan membuat tenaga yang dihasilkan oleh mesin berkurang dan membuat suara mesin tersendat-sendat. Campuran yang terlalu kurus juga menyebabkan kerusakan pada mesin karena temperatur mesin lebih cepat panas (Prasetyadi, 2018). Pada temperatur mesin yang tinggi dan campuran udara dan bahan bakar yang berlebihan akan menghasilkan emisi  $\text{NO}_x$ .

## **2.10 Komposisi Gas Buang Motor Gasolin (Bensin)**

Sektor transportasi yang berhubungan dengan kemacetan menimbulkan emisi di udara. Emisi gas buang merupakan polutan yang mengotori udara yang dihasilkan oleh gas buang kendaraan (Suyanto, 1989). Gas buang kendaraan adalah gas sisa proses pembakaran yang dibuang ke udara bebas melalui saluran buang

kendaraan (Nugraha dan Sriyanto, 2007). Bahan bakar bensin mengandung campuran dari beberapa hidrokarbon dan jika terbakar secara sempurna, pada gas buang hanya akan mengandung karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan uap air (H<sub>2</sub>O) serta udara yang tidak ikut dalam proses pembakaran. Namun, untuk beberapa alasan pembakaran yang terjadi adalah tidak sempurna dan akan menghasilkan karbon monoksida (CO), gas beracun yang mematikan dan hidrokarbon yang tidak terbakar (*Unburned Hydrocarbon, UBHC*) pada gas buang. Disamping CO dan HC, emisi utama yang ketiga adalah oksida dari nitrogen (NO<sub>x</sub>) yang terbentuk oleh reaksi antara nitrogen dengan oksigen karena temperatur pembakaran tinggi, yaitu lebih dari 1.100<sup>0</sup>C. Gas emisi kendaraan bermotor menyumbang (71-89)% hidrokarbon, (34-73)% NO<sub>x</sub>, dan hampir seluruh karbon monoksida (CO) ke udara (Kusuma, 2013).

### **2.10.1 Karbon monoksida (CO)**

CO adalah gas yang tidak berwarna, tidak berbau, dan bersifat racun. Gas ini dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna bahan bakar fosil. Gas CO adalah pencemar yang paling utama dari semua polutan udara (Kusuma, 2002). CO terbentuk apabila bahan bakar atau unsur C tidak mendapatkan ikatan yang cukup dengan O<sub>2</sub> artinya udara yang masuk ke ruang silinder kurang atau suplai bahan bakar berlebihan (Muziansyah dkk., 2015).

CO timbul dari bahan bakar yang terbakar sebagian akibat pembakaran yang tidak sempurna ataupun karena campuran bahan bakar dan udara yang terlalu kaya (kurangnya udara) (Ningrat dkk., 2016). Unsur carbon di dalam bahan bakar akan terbakar dalam suatu proses sebagai berikut.



CO yang dikeluarkan dari sisa hasil pembakaran banyak dipengaruhi oleh perbandingan campuran bahan bakar dan udara yang dihisap oleh mesin. Untuk mengurangi CO, perbandingan campuran ini harus dibuat kurus, tetapi cara ini akan menyebabkan NO<sub>x</sub> lebih mudah timbul dan tenaga yang dihasilkan mesin akan berkurang (Nugraha dan Sriyanto, 2007).

### 2.10.2 Hidrokarbon (HC)

Senyawa Hidrokarbon (HC), terjadi karena bahan bakar belum terbakar tetapi sudah terbuang bersama gas buang akibat pembakaran kurang sempurna dan penguapan bahan bakar. Senyawa HC dibedakan menjadi dua yaitu bahan bakar yang tidak terbakar sehingga keluar menjadi gas mentah, serta bahan bakar yang terpecah karena reaksi panas berubah menjadi gugusan HC lain yang keluar bersama gas buang (Ningrat dkk., 2016).



HC adalah gas yang menyebabkan terjadinya kabut campuran asap (*smog*). Pancaran HC yang terdapat pada gas buang berbentuk gasolin yang tidak terbakar. HC terdapat pada proses penguapan bahan bakar pada tangki dan karburator. HC juga terdapat pada kebocoran gas yang melalui celah antara silinder dan torak yang masuk ke dalam poros engkol (*blow by gases*) (Kusuma, 2002). Gas ini terjadi apabila proses pembakaran pada ruang bakar tidak berlangsung dengan baik atau suplai bahan bakar berlebihan (Muziansyah dkk., 2015).

Gas HC secara umum disebabkan oleh (Nugraha dan Sriyanto, 2007):

1. Api yang dihasilkan busi pada ruang pembakaran bergerak sangat cepat tetapi temperatur di sekitar dinding ruang bakar rendah. Hal ini mengakibatkan campuran bahan bakar dan udara di *quenching zone* gagal terbakar. Campuran bahan bakar yang tidak terbakar kemudian terdorong keluar oleh torak menuju saluran buang.
2. Pada saat deselerasi, katup gas (*throttlr valve/ skep*) menutup sehingga terjadi *engine brake* padahal putaran mesin masih tinggi. Hal ini akan menyebabkan adanya hisapan bahan bakar secara besar-besaran, campuran menjadi sangat kaya dan banyak bahan bakar yang tidak terbakar terbuang (pada sistem bahan bakar karburator).
3. Langkah *overlapping* (katup masuk dan buang bersama-sama terbuka) terlalu panjang sehingga HC berfungsi sebagai gas pembilas atau pembersih (terjadi khususnya pada putaran rendah, sistem bahan bakar karburator).

### 2.10.3 Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>)

CO<sub>2</sub> adalah gas yang dihasilkan dari pembakaran sempurna bahan bakar kendaraan bermotor. Substansi CO<sub>2</sub> yang semakin tinggi dalam gas mengindikasikan semakin baik pembakaran dalam mesin (Syahrani, 2006). Semakin tinggi kadar emisi gas buang CO<sub>2</sub> maka semakin sempurna proses pembakaran yang terjadi di ruang bakar (Ningrat dkk., 2016).

### 2.11 Perhitungan Emisi

Berdasarkan IPCC (2006) ketelitian perhitungan emisi dikelompokkan dalam tiga tingkat ketelitian. Tingkat ketelitian perhitungan inventarisasi emisi dikenal dengan istilah 'Tier'.

#### 1. Metode Tier 1

Metode Tier 1 merupakan metode perhitungan emisi menggunakan persamaan dasar dan faktor emisi *default* IPCC. Metode Tier 1 memerlukan data banyaknya bahan bakar yang dibakar dan faktor emisi *default* IPCC untuk masing-masing jenis bahan bakar. Data aktivitas yang digunakan sebagian bersumber dari sumber data global. Persamaan yang digunakan untuk menentukan emisi dari pembakaran sesuai Persamaan 2.5.

$$\text{Emisi}_{\text{GRK, BB}} = \text{Konsumsi } \text{BB}_{\text{BB}} \times \text{Faktor Emisi}_{\text{GRK, BB}} \dots (2.5)$$

dengan,

BB : singkatan dari jenis bahan bakar

Emisi<sub>GRK, BB</sub> : emisi GRK jenis tertentu menurut jenis bahan bakar (kg)

Konsumsi BB<sub>BB</sub> : banyaknya bahan bakar yang dibakar menurut jenis bahan bakar (TJ)

Faktor Emisi<sub>GRK, BB</sub> : faktor emisi GRK menurut jenis bahan bakar (kg gas/TJ)

## 2. Metode Tier 2

Metode Tier 2 merupakan metode perhitungan emisi menggunakan faktor emisi spesifik untuk Indonesia. Metode perhitungan sama seperti Persamaan 2.5. Data aktivitas berasal dari sumber data nasional dan/atau daerah yang lebih akurat. Faktor emisi spesifik suatu negara dapat dikembangkan dengan memperhitungkan data yang spesifik bagi negara tersebut dan data tertentu suatu negara. Faktor emisi spesifik telah memperhitungkan kondisi negara tersebut, sehingga tingkat ketidakpastian pada Tier 2 lebih baik daripada Tier 1.

## 3. Metode Tier 3

Metode Tier 3 adalah metode perhitungan emisi dengan pendekatan *modelling* dan *sampling*. Estimasi berdasarkan metode spesifik suatu negara dengan data aktivitas yang lebih akurat (pengukuran langsung) dan faktor emisi spesifik suatu negara. Pendekatan faktor emisi dapat divariasikan sesuai dengan keberagaman kondisi yang ada sehingga tingkat kesalahan lebih rendah. Metode Tier 3 menggunakan konsumsi bahan bakar dan faktor emisi menurut teknologi pembakaran. Persamaan yang digunakan untuk menentukan emisi berdasarkan teknologi pembakaran sesuai Persamaan 2.6.

$$\text{Emisi}_{\text{GRK, BB, teknologi}} = \text{Konsumsi } \text{BB}_{\text{BB, teknologi}} \times \text{Faktor}$$
$$\text{Emisi}_{\text{GRK, BB, teknologi}} \dots\dots (2.6)$$

dengan,

- BB : singkatan dari jenis bahan bakar
- $\text{Emisi}_{\text{GRK, BB, teknologi}}$  : emisi GRK jenis tertentu menurut jenis bahan bakar tertentu dengan teknologi tertentu (kg)
- $\text{Konsumsi } \text{BB}_{\text{BB, teknologi}}$  : banyaknya bahan bakar yang dibakar menurut jenis bahan bakar dan menurut teknologi penggunaan (TJ)

Faktor Emisi<sub>GRK, BB, teknologi</sub> : faktor emisi GRK tertentu menurut jenis bahan bakar dan jenis teknologi (kg gas/TJ)

## 2.12 Faktor Emisi

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12/2010, Faktor Emisi (FE) adalah besarnya emisi yang dilepaskan ke udara ambien dari suatu kegiatan untuk setiap satuan bahan bakar yang digunakan. FE merupakan nilai atau angka yang merepresentasikan besaran atau kuantitas pencemar yang diemisikan ke atmosfer oleh suatu aktivitas. Menurut Lestari (2005), faktor emisi dapat dinyatakan dalam unit sebagai berikut:

1. Gram/ kilometer (g/km), gram menyatakan banyaknya pencemar yang akan diemisikan dan km menyatakan jarak tempuh kendaraan dalam kurun waktu tertentu.
2. Gram/ kilogram (g/kg), gram menyatakan banyaknya pencemar yang akan diemisikan dan kg menyatakan kuantitas bahan bakar yang digunakan.
3. Gram/ joule (g/J), gram menyatakan banyaknya pencemar yang akan diemisikan dan joule menyatakan energi yang digunakan.

Angka FE berasal dari nilai rata-rata statistik dari data pemantauan yang tersedia. Angka FE umumnya diasumsikan telah merepresentasikan nilai rata-rata jangka panjang untuk suatu kategori sumber pada aktivitas atau fasilitas yang spesifik. Faktor emisi kendaraan bermotor dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut.

1. Karakteristik geografi (meteorologi dan variasi kontur)
2. Karakteristik bahan bakar
3. Teknologi kendaraan
4. Pola kecepatan kendaraan (*driving cycle*)

Faktor emisi biasanya didapatkan dari data percobaan dan pengukuran uji emisi kendaraan. Teknik pengukuran, tipe kendaraan, dan kondisi lingkungan akan berdampak pada kualitas faktor emisi (Franco dkk., 2013).

**Tabel 2.5 Faktor Emisi Gas Buang Kendaraan Bahan Bakar Gasolin**

Pencemar	Faktor Emisi Tier 1	Sumber	Pencemar	Faktor Emisi Tier 2	Sumber
CO (g/kg)	497,7	CORINAIR, 2009	CO (g/km)	14	KLH, 2010
HC (g/mile)	0,184	US EPA, 1997	HC (g/km)	5,9	KLH, 2010
CO <sub>2</sub> (kg/TJ)	69.300	IPCC, 2006	CO <sub>2</sub> (g/kg BBM)	3.180	KLH, 2010

Faktor emisi berdasarkan KLH (2010) merupakan faktor emisi gas buang kendaraan untuk kota metropolitan dan kota besar di Indonesia yang ditetapkan menggunakan asumsi:

1. Karakteristik geografi kota di seluruh Indonesia diasumsikan seragam.
2. Karakteristik bahan bakar di seluruh Indonesia diasumsikan seragam.
3. Teknologi kendaraan bermotor sebanding dengan umur kendaraan bermotor dan dapat diasumsikan seragam distribusinya di seluruh Indonesia apabila belum tersedia data populasi kendaraan bermotor berdasarkan umurnya.

### 2.13 Perhitungan Faktor Emisi

Nilai faktor emisi dapat dinyatakan dalam massa pencemar per unit berat, volume, jarak, atau durasi suatu aktivitas mengemisikan pencemar tersebut. Angka FE berasal dari nilai rata-rata statistik dari data pemantauan (KLH, 2010).

$$FE = \frac{\text{Besarnya pencemar yang diemisikan ke atmosfer oleh suatu aktivitas (gram)}}{\text{berat bahan bakar yang diperlukan oleh suatu aktivitas (gram)}} \dots (2.7)$$

Data pemantauan diperoleh dari hasil uji emisi. Alat uji emisi atau *gas analyzer* merupakan rangkaian peralatan yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan gas buang dalam bentuk CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, dan HC dan juga kadar O<sub>2</sub> yang ikut terbuang. Hasil keluaran gas analyzer berupa konsentrasi gas-gas CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>, dan HC (Esaputra dkk., 2016).

Sebagai contoh, dalam perhitungan faktor emisi CO<sub>2</sub> satuan yang diperoleh oleh alat uji emisi berupa perbandingan konsentrasi gas CO<sub>2</sub> pada udara yang terpapar emisi (Rs) dengan konsentrasi seluruh gas pada udara bersih sebelum terpapar emisi (Ro). Hasil komputasi perbandingan tersebut akan ditampilkan dalam satuan persen (%) CO<sub>2</sub>. Untuk menghitung besarnya pencemar yang diemisikan dalam satuan berat (gram), maka diperlukan massa jenis/ densitas pencemar ( $\rho_{\text{pencemar}}$ ). Jika massa jenis tidak diketahui, maka digunakan rumus gas ideal (Kolar dkk., 2004).

$PV = nRT$	$\frac{m}{v} = \frac{P.Mr}{RT}$
$PV = \frac{m}{Mr} RT$	$\frac{m}{v} \left( \frac{\text{g gas}}{\text{m}^3 \text{ udara}} \right) = \frac{\text{ppm} \times \text{BM} \times 0,001 \times P}{RT}$

Berat bahan bakar yang diperlukan suatu aktivitas dihitung berdasarkan rasio campuran bahan bakar dan udara (AFR). AFR dapat dijelaskan sebagai jumlah udara terhadap jumlah dari bahan bakar yang dimasukkan pada masing-masing silinder dibandingkan dengan kondisi secara stoikiometri. AFR menunjukkan kualitas dari proses pembakaran dan performa dari mesin berdasarkan konsumsi bahan bakar dan emisinya (Lauber dkk., 2011).

Pada kondisi stoikiometri, nilai AFR untuk bahan bakar gasolin adalah 14,7. Angka tersebut menjelaskan bahwa dalam 1 gram bahan bakar diperlukan 14,7 gram udara. Udara yang digunakan dalam proses ini adalah oksigen, dimana hanya 23,14% atau 3,4 gr dari massa seluruh udara yang diperlukan secara stoikiometri. Sehingga, apabila oksigen yang digunakan untuk proses pembakaran secara aktual melebihi 3,4 gram maka udara yang diperlukan juga akan lebih dari 14,7 gram untuk membakar 1 gr bahan bakar. Sehingga untuk mendapatkan volume bahan bakar yang terbakar, nilai AFR dapat dibagi dengan massa jenis udara.

$$\text{Volume bahan bakar yang terbakar (m}^3 \text{ BBM)} = \frac{\text{AFR (gram udara/gram BBM)}}{\rho_{\text{udara}} \text{ (gram udara/m}^3 \text{ udara)}} \dots (2.8)$$

## 2.14 Uji Emisi Gas Buang

Uji emisi gas buang kendaraan bermotor adalah proses pengukuran kadar dari senyawa-senyawa yang terkandung di dalam emisi gas buang. Uji emisi dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik dari emisi gas buang kendaraan bermotor. Uji emisi merupakan salah satu cara untuk mengetahui kondisi mesin kendaraan bermotor yang sangat berpengaruh pada kinerja mesin (Syahrani, 2006). Uji emisi berlangsung selama beberapa menit dan terdiri dari beberapa bagian yang mewakili perbedaan pola mengemudi (Andre dan Rapone, 2009). Uji emisi perlu dilakukan secara berkala untuk menjaga kondisi kendaraan agar sistem pembakaran pada ruang bakar selalu mendekati kondisi sempurna. Mesin uji emisi langsung mencetak komposisi yang mempengaruhi kinerja mesin kendaraan bermotor. Hasil dari uji emisi gas buang dapat digunakan untuk pengendalian dan penyusunan regulasi terhadap emisi gas buang kendaraan bermotor (Syahrani, 2006).

Hasil pengujian emisi yang dilakukan oleh Syahrani (2006), menunjukkan bahwa emisi dengan konsentrasi tinggi dihasilkan pada saat kondisi mesin *idle* dan putaran tinggi. *Idling stasioner* pada putaran 1000 rpm, suhu dalam ruang bakar rendah sehingga penguapan bensin tidak mencukupi. Hal ini dapat menyebabkan pembakaran tidak stabil. Sedangkan putaran mesin tinggi (2500 rpm) menghasilkan tenaga yang besar dan campuran semakin kaya. Hal ini menyebabkan konsentrasi CO dan HC meningkat karena terjadi kekurangan oksigen. Proses pembakaran yang mendekati sempurna terjadi pada putaran mesin rendah atau menengah (1500 rpm). Kondisi ini merupakan campuran kurus atau miskin dibandingkan *idle* karena *throttle* terbuka sampai setengah bukaan maksimum. Hal ini menyebabkan suhu di dalam ruang bakar meningkat sehingga emisi CO dan HC menurun.

Di Indonesia, cara uji emisi gas buang kendaraan gasolin atau bensin pada kondisi *idle* menggunakan SNI 19-7118.3-2005.

- a. Persiapan kendaraan uji
  1. Kendaraan yang akan diukur harus diparkir pada tempat yang datar.
  2. Pipa gas buang (knalpot) tidak bocor.
  3. Temperatur mesin normal 60<sup>0</sup>C sampai 70<sup>0</sup>C atau sesuai rekomendasi manufaktur.
  4. Sistem asesoris dalam kondisi mati.

5. Kondisi temperatur tempat kerja pada 20<sup>0</sup>C sampai 35<sup>0</sup>C.
- b. Persiapan peralatan
  1. Pastikan alat uji emisi atau *gas analyzer* telah terkalibrasi.
  2. Hidupkan sesuai prosedur pengoperasian (sesuai dengan rekomendasi manufaktur alat uji).
- c. Pengukuran dan Pencatatan
  1. Naikkan putaran mesin hingga mencapai 1.900 rpm sampai 2.100 rpm kemudian tahan 60 detik dan kembalikan pada kondisi *idle*.
  2. Lakukan pengukuran pada kondisi *idle* dengan putaran mesin 800 rpm sampai 1.400 rpm atau sesuai rekomendasi manufaktur.
  3. Masukkan *probe* ke pipa gas buang sedalam 30 cm. Bila kedalaman pipa gas buang kurang dari 30 cm maka dapat dipasang pipa tambahan.
  4. Tunggu 20 detik dan lakukan pengambilan data konsentrasi gas buang yang terukur pada alat uji.

## 2.15 Metode *Sampling* dan Penentuan Jumlah Kendaraan Uji

*Purposive sampling* yaitu teknik untuk menentukan jumlah sampel dari suatu penelitian dengan beberapa pertimbangan tertentu yang bertujuan agar data yang diperoleh nantinya lebih representatif. *Purposive sampling* digunakan untuk data jumlah populasi yang memiliki berbagai tipe yang bersifat variatif atau seragam (Sugiyono, 2010). Untuk menentukan jumlah *sampel* dengan metode *purposive sampling* dapat menggunakan rumus Krejcie dan Morgan (1970).

Rumus penentuan jumlah sampel Krejcie & Morgan (1970) adalah rumus yang ditulis oleh Robert V. Krejcie dan Daryle W. Morgan yang berjudul “*Determining Sample Size for Research Activities*” yang diterbitkan pada Jurnal *Educational and Psychological Measurement* pada tahun 1970. Rumus Krejcie & Morgan dapat dipakai untuk menentukan jumlah sampel penelitian yang bertujuan untuk menduga proporsi dari suatu populasi (Setiawan, 2007).

Rumus Krejcie & Morgan menggunakan pendekatan distribusi Chi-kuadrat yang mana distribusi *chi-square* termasuk dalam statistik non-parametrik. Distribusi non-parametrik adalah distribusi dimana besaran-besaran populasi tidak diketahui. Distribusi ini sangat bermanfaat dalam melakukan analisis statistik jika

kita tidak memiliki informasi tentang penjelasan secara spesifik mengenai jumlah populasi yang akan diteliti (Chuan, 2006).

Keunggulan dari rumus Krejcie & Morgan adalah dapat menentukan nilai keandalan pendugaan (*confident level*) dan derajat akurasi. Keandalan pendugaan diperlukan agar jumlah sampel yang diambil secara statistik dapat menggambarkan parameter populasinya. Sedangkan derajat akurasi digunakan untuk memperhitungkan kemungkinan terjadinya *error* pada saat pengambilan data (Setiawan, 2007). Keterbatasan pada rumus Krejcie & Morgan dimana proporsi keragaman populasi diukur dengan skala nominal dengan dua kategori yang dinyatakan dalam proporsi P(1-P).

Rumus Krejcie & Morgan (1970) dinyatakan dalam persamaan:

$$n = \frac{X^2 \cdot N \cdot P(1-P)}{(N-1) \cdot d^2 + X^2 \cdot P(1-P)} \dots (2.9)$$

dimana,

- n = jumlah sampel
- N = jumlah populasi
- X<sup>2</sup> = nilai Chi-kuadrat
- P = proporsi populasi
- d = kesalahan pendugaan

## 2.16 Analisis dengan Perangkat Lunak Minitab (MANOVA)

Minitab merupakan salah satu perangkat lunak yang sangat besar kontribusinya sebagai media pengolahan data statistik. Perangkat lunak ini menyediakan berbagai jenis perintah yang memungkinkan proses pemasukan data, manipulasi data, pembuatan grafik, dan berbagai analisis statistik.

MANOVA (*Multivariate Analysis of Variance*) merupakan pengembangan dari ANOVA yang digunakan untuk menganalisis perbedaan antara rata-rata (*mean*) kelompok. MANOVA digunakan untuk menguji apakah vektor rata-rata dua atau lebih grup sampel diambil dari sampel distribusi yang sama. MANOVA biasa digunakan dalam dua kondisi utama. Kondisi pertama adalah saat terdapat beberapa variabel dependen yang berkorelasi, sementara peneliti hanya menginginkan satu kali tes keseluruhan pada kumpulan variabel ini dibandingkan dengan beberapa kali

tes individual. Kondisi kedua adalah saat peneliti ingin mengetahui bagaimana variabel independen mempengaruhi pola variabel dependennya (Santoso, 2010).

MANOVA adalah generalisasi dari analisis varians untuk situasi di mana ada beberapa variabel independen dengan mengukur beberapa variabel dependen. (Tabachnick, 2001). Terdapat beberapa statistik uji yang dapat digunakan untuk membuat keputusan dalam perbedaan antar-kelompok, yaitu:

1. Pillai's Trace merupakan statistik uji yang digunakan apabila tidak terpenuhinya asumsi homogenitas pada varians-kovarians, memiliki ukuran sampel kecil, dan jika hasil-hasil dari pengujian bertentangan satu sama lain yaitu jika ada beberapa variabel dengan rata-rata yang berbeda sedang yang lain tidak.
2. Wilk's Lambda merupakan statistik uji yang digunakan apabila terdapat lebih dari dua kelompok variabel independen dan asumsi homogenitas matriks varians-kovarians dipenuhi.
3. Hotelling's Trace merupakan statistik uji yang digunakan apabila hanya terdapat dua kelompok variabel independen.
4. Roy's Largest Root merupakan statistik uji yang hanya digunakan apabila asumsi homogenitas varians-kovarians dipenuhi.

### **2.17 Penelitian Pendahulu**

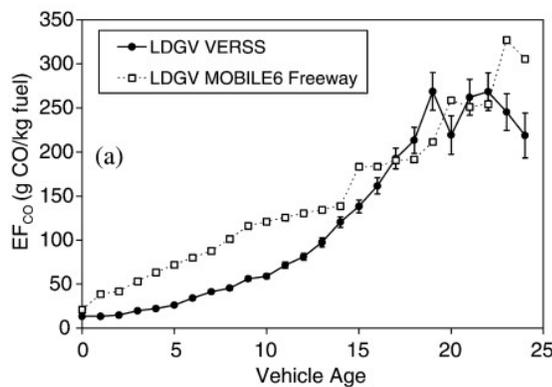
Tiarani dkk. (2016) melakukan perhitungan beban emisi pencemar udara (TSP, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, HC, CO) dan GRK (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) untuk Kota Yogyakarta pada sektor transportasi darat. Data yang didapatkan diolah menggunakan metode Tier 1 dan Tier 2. Data yang dikumpulkan yaitu data jumlah kendaraan, komposisi per tipe kendaraan bermotor, dan konsumsi bahan bakar. Beban emisi dengan metode Tier 2 lebih tinggi dibandingkan dengan beban emisi metode Tier 1 untuk semua parameter pencemar. Hal ini dikarenakan data aktivitas yang digunakan pada metode Tier 2 lebih detail. Faktor emisi Tier 2 juga telah mempertimbangkan kondisi bahan bakar di Indonesia, sehingga tingkat ketidakpastian Tier 2 lebih baik.

Kresna dkk. (2015) menentukan Faktor Emisi Spesifik (FES) untuk emisi karbon yang dihasilkan sektor transportasi di wilayah Kabupaten Sidoarjo. Penelitian berdasarkan pada tipe kendaraan dan jenis bahan bakar. Analisa

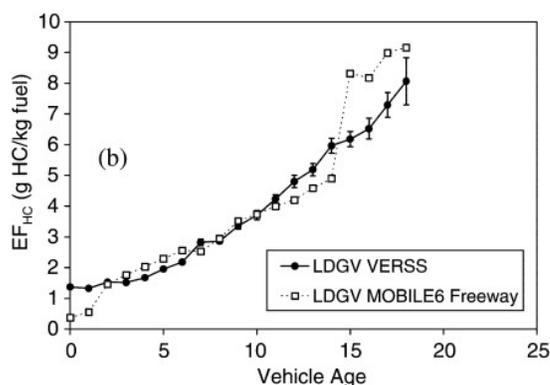
perhitungan emisi karbon menggunakan perhitungan matematis sesuai rumus IPCC *Guidelines* 2006. Perhitungan dilakukan terhadap gas pencemar udara CO<sub>2</sub> primer. Hasil penelitian didapatkan emisi karbon yang dihasilkan oleh sektor transportasi sebesar 491.304 ton CO<sub>2</sub>/tahun. FES untuk kendaraan berbahan bakar gasolin adalah 1,40 ton CO<sub>2</sub>/SMP dan FES untuk kendaraan berbahan bakar solar adalah 1,75 ton CO<sub>2</sub>/SMP.

Nugrahyu dkk. (2015) menentukan Faktor Emisi Spesifik (FES) dan estimasi tapak karbon dari sektor transportasi di Kabupaten Sumenep, Jawa Timur. Analisa perhitungan emisi karbon menggunakan perhitungan matematis sesuai rumus IPCC *Guidelines* 2006. Hasil penelitian menunjukkan tapak karbon dari sektor transportasi yaitu 207.083,66 ton CO<sub>2</sub>/tahun. FES bahan bakar gasolin adalah 4,34 ton CO<sub>2</sub>/SMP, bahan bakar solar 14,39 ton CO<sub>2</sub>/SMP dan sektor transportasi 5,94 ton CO<sub>2</sub>/SMP.

Kuhns dkk. (2004) menentukan faktor emisi menggunakan pengindraan jauh untuk pencemar PM, NO, CO, dan HC. Faktor emisi dihitung untuk kendaraan berbahan bakar bensin (LDGV) dan dibandingkan terhadap umur kendaraan. Grafik hubungan emisi CO dan HC terhadap umur kendaraan disajikan pada Gambar 2.3 dan Gambar 2.4. Gambar 2.3 menunjukkan hubungan yang baik dengan peningkatan emisi CO yang signifikan pada umur kendaraan kurang dari 20 tahun. Gambar 2.4 menunjukkan peningkatan emisi HC yang signifikan seiring dengan peningkatan umur kendaraan.

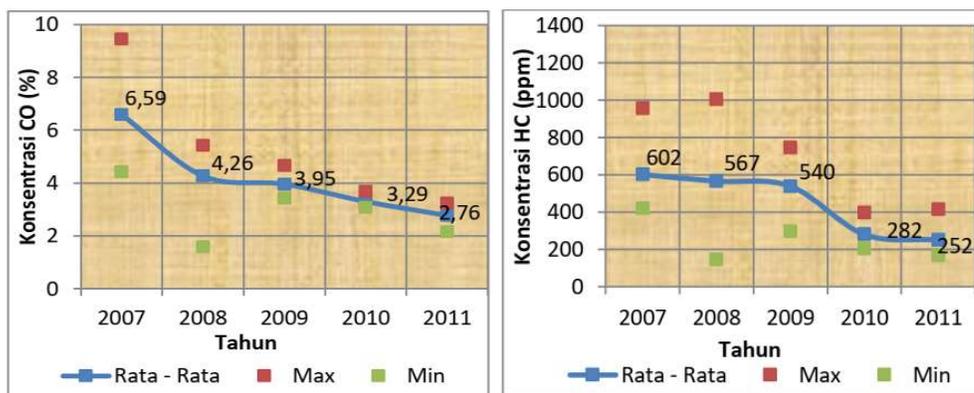


**Gambar 2.3 Grafik Hubungan Faktor Emisi CO terhadap Umur Kendaraan**



**Gambar 2.4 Grafik Hubungan Faktor Emisi HC terhadap Umur Kendaraan**

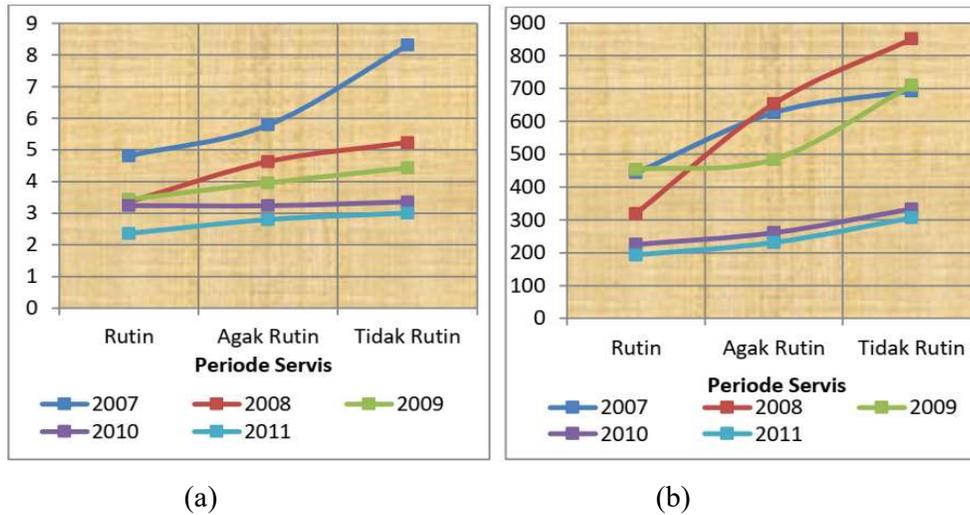
Lupita dkk. (2012) juga membandingkan umur kendaraan dengan konsentrasi emisi CO dan HC yang dihasilkan (Gambar 2.5) dan pengaruh periode servis terhadap emisi yang dihasilkan (Gambar 2.6). Data yang digunakan berasal dari data primer kegiatan uji emisi menggunakan alat *exhaust gas analyzer* pada motor Yamaha Vixion. Gambar 2.5 menunjukkan bahwa umur mesin berpengaruh terhadap konsentrasi emisi CO yang dihasilkan sepeda motor. Semakin tua umur mesin, maka konsentrasi emisi CO dan HC yang dihasilkan semakin besar.



(a)

(b)

**Gambar 2.5 Grafik Pengaruh Umur Mesin terhadap (a) Konsentrasi CO, (b) Konsentrasi HC**

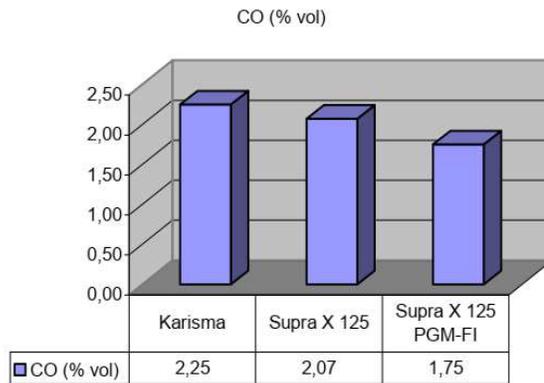


**Gambar 2.6 Grafik Pengaruh Periode Servis terhadap (a) Konsentrasi CO, (b) Konsentrasi HC**

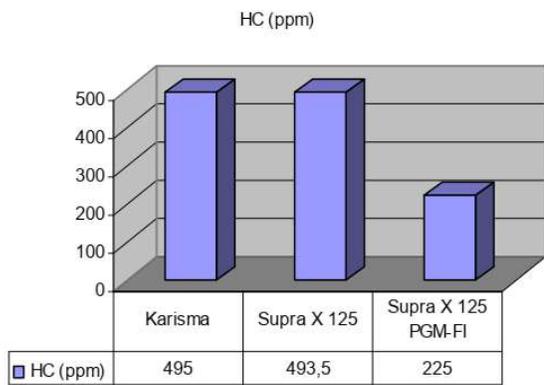
Gambar 2.6 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara periode servis terhadap peningkatan emisi CO dan HC yang dihasilkan oleh sepeda motor Yamaha Vixion. Semakin rutin dilakukan servis pada sepeda motor, maka konsentrasi emisi CO dan HC yang dihasilkan akan semakin kecil. Hal ini disebabkan oleh kondisi mesin sepeda motor yang rutin dilakukan servis lebih baik dan terawat sehingga proses pembakaran yang terjadi lebih sempurna.

Nugraha (2007) melakukan penelitian emisi gas buang pada sepeda motor empat tak dengan sistem bahan bakar injeksi elektronik, yaitu Honda Supra 125 PGM F1. Kemudian hasil pengujian dibandingkan dengan sepeda motor empat tak dengan sistem bahan bakar karburator, yaitu Honda Karisma 125 FD dan Honda Supra 125 cc. Pengukuran emisi gas buang diulang sebanyak tiga kali secara acak. Hasil pengujian disajikan pada Gambar 2.7 dan 2.8.

Gambar 2.6 menunjukkan bahwa pada putaran stationer, penggunaan sistem injeksi bahan bakar elektronik menurunkan kadar emisi CO sampai 22% dibandingkan dengan sepeda motor dengan sistem bahan bakar karburator.



**Gambar 2.7 Perbandingan Emisi CO Sepeda Motor Injeksi dan Karburator**



**Gambar 2.8 Perbandingan Emisi CO Sepeda Motor Injeksi dan Karburator**

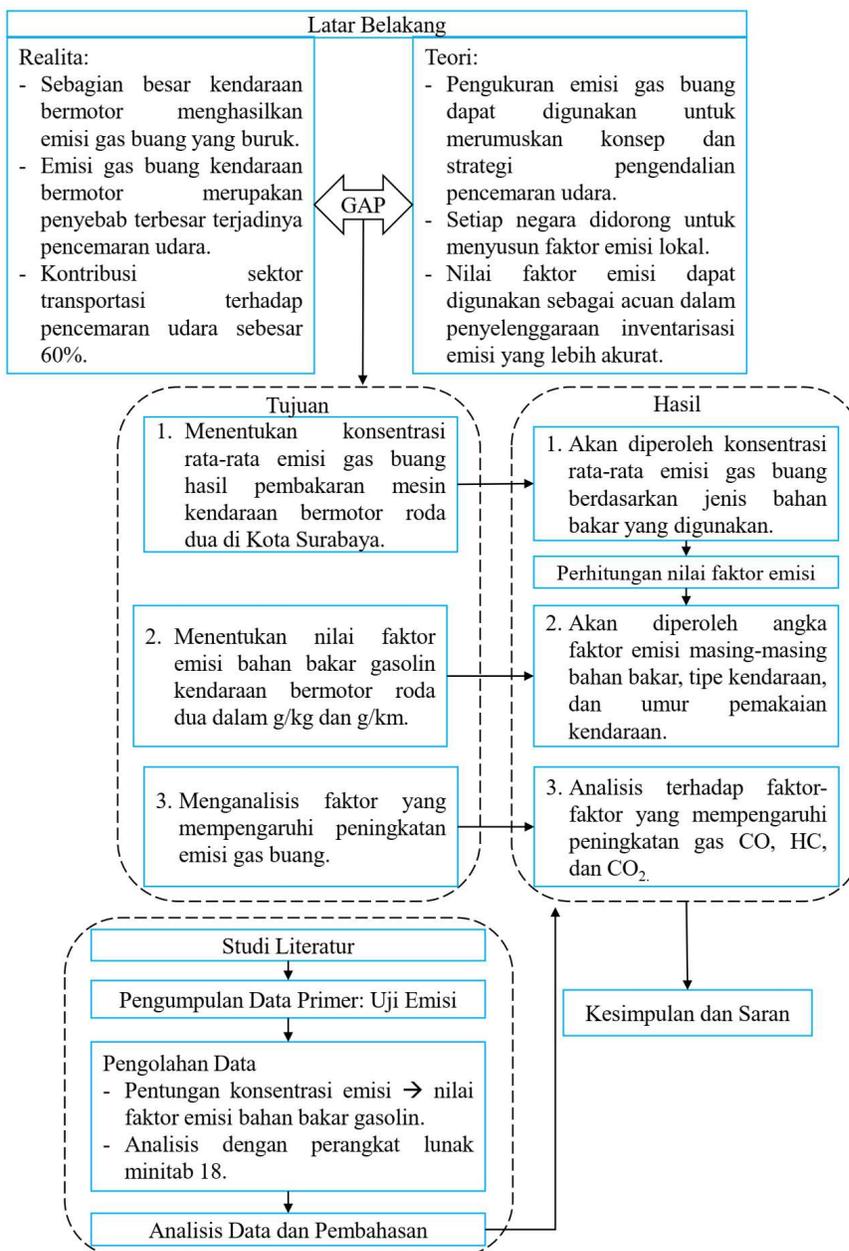
Gambar 2.8 menunjukkan bahwa pada putaran stationer, penggunaan sistem injeksi bahan bakar elektronik menurunkan kadar emisi HC sampai 55% dibandingkan dengan sepeda motor yang menggunakan sistem bahan bakar karburator.

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian mengenai kajian faktor emisi kendaraan bermotor bahan bakar gasolin roda dua di Kota Surabaya disajikan pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Kerangka Penelitian**

## **3.2 Tahapan Penelitian**

Tahapan dari penelitian ini meliputi penentuan ide penelitian, studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, analisis data dan pembahasan, hingga penarikan kesimpulan dan saran.

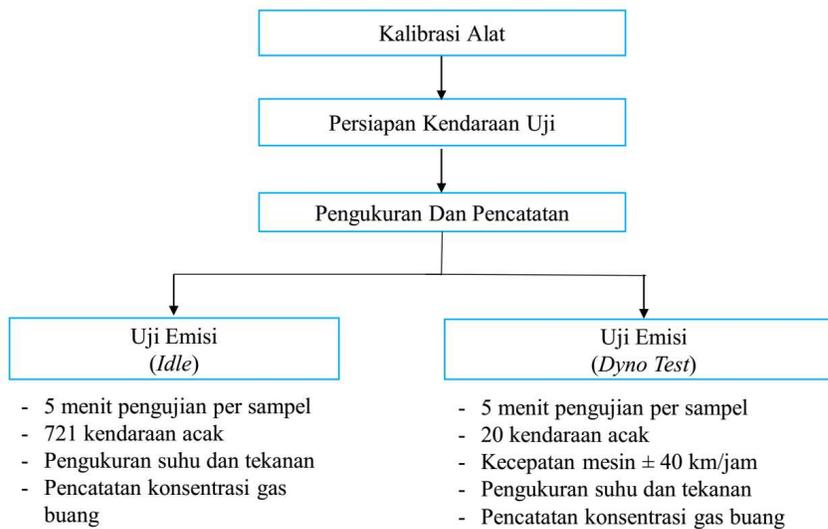
### **3.2.1 Ide Penelitian**

Ide penelitian ini adalah kajian faktor emisi kendaraan bermotor bahan bakar gasolin. Pemilihan kendaraan motor bahan bakar gasolin dikarenakan jumlahnya yang paling banyak dibandingkan dengan tipe kendaraan lain. Pembakaran bahan bakar sepeda motor mengeluarkan emisi yang merupakan salah satu penyebab pencemaran udara sektor transportasi. Hasil akhir dari penelitian ini adalah angka faktor emisi gas buang berdasarkan jenis bahan bakar, tipe, dan umur pemakaian kendaraan. Faktor emisi yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi acuan inventarisasi emisi dan kebijakan pemerintah dalam perencanaan pengelolaan kualitas udara di Kota Surabaya.

Faktor-faktor yang mempengaruhi intensitas emisi gas buang diantaranya jenis bahan bakar, tipe kendaraan, dan umur pemakaian kendaraan. Faktor lain seperti sistem bahan bakar dan frekuensi perawatan juga dapat mempengaruhi tingkat emisi yang dihasilkan. Analisis terhadap faktor yang mempengaruhi peningkatan emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub> dilakukan analisis dengan perangkat lunak Minitab 18.

### **3.2.2 Pengumpulan Data**

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data primer berupa data hasil uji emisi kendaraan motor. Data primer didapatkan dengan cara pengukuran langsung di lapangan pada 721 kendaraan uji secara *idle* dan 20 kendaraan uji *dyno test*. Pengukuran emisi gas buang tiap kendaraan dilakukan menggunakan alat uji emisi atau *gas analyzer*. Tingkat ketelitian dari faktor emisi yang dihasilkan diharapkan dapat mencapai Tier 3. Data pengukuran langsung dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengestimasi emisi gas buang yang lebih akurat sesuai dengan kondisi lapangan. Tahapan pelaksanaan uji emisi disajikan pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.2 Tahapan Pelaksanaan Uji Emisi**

Alat uji emisi yang digunakan adalah *Automotive Emission Analyzer* merk Heshbon HG – 520 yang diproduksi oleh Korea. Spesifikasi lengkap dari *gas analyzer* disajikan pada Gambar 3.3.

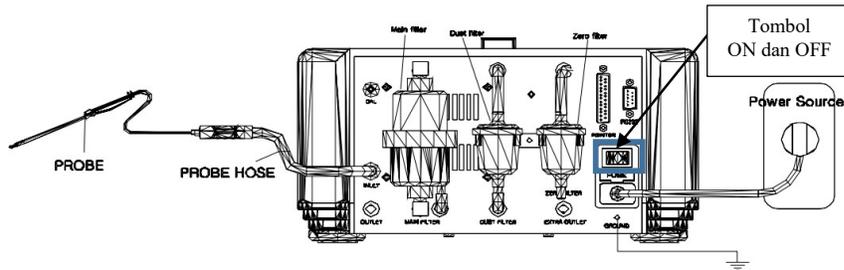
HG-520	
Measuring item	CO, HC, CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , $\lambda$ (LAMBDA), AFR, NOX (optional)
Measuring method	CO, HC, CO <sub>2</sub> : NDIR Method O <sub>2</sub> : Electrochemical Cell
Measuring range	CO: 0.00 ~ 9.99%      HC: 0 ~ 9999 ppm
Resolution	CO: 0.01%      HC: 1 ppm
Display	CO: 4 digit 7segment LED      HC: 4 digit 7segment LED
Measuring range	CO <sub>2</sub> : 0.0 ~ 20.0%      O <sub>2</sub> : 0.00 ~ 25.00 %
Resolution	CO <sub>2</sub> : 0.1%      O <sub>2</sub> : 0.01 %
Display	CO <sub>2</sub> : 4 digit 7segment LED      O <sub>2</sub> : 4 digit 7segment LED
Measuring range	$\lambda$ : 0 ~ 2.000      AFR: 0.0 ~ 99.0
Resolution	$\lambda$ : 0.001      AFR: 0.1
Display	$\lambda$ : 4 digit 7segment LED      AFR: 4 digit 7segment LED
Repeatability	Less than $\pm 2\%$ FS
Response time	Within 10 seconds (more than 90%)
Warming up time	About 2 ~ 8 minutes
Sample collecting quantity	4 ~6 L/min
Power	AC110V only or AC220V only
Power consumption	About 50 W
Operation temperature	0°C ~ 40°C
Dimensions	285 (W) × 410 (D) × 155 (H) mm
Weight	About 4.5 kg
Basic accessories	Probe, Probe hose, Spare fuse, Leak test cap, Spare filter, Operation manual, Power cord, Ground terminal, Type approval certificate, Inter mimiprinter
Options	Printer paper, RS232, Standard Gas

(Sumber: Heshbon Manual Book)

**Gambar 3.3 Spesifikasi *Automotive Emission Analyzer***

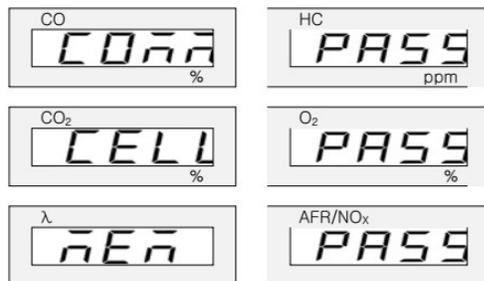
Keluaran dari *gas analyzer* meliputi konsentrasi dari tiga jenis gas buang kendaraan bermotor yaitu Carbon monoksida (CO), Hidrokarbon (HC), dan Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), serta Oksigen (O<sub>2</sub>), Lambda ( $\lambda$ ), dan AFR. Prosedur uji emisi gas buang menggunakan *gas analyzer* berdasarkan Heshbon Manual Book adalah:

1. *Warming-up*
  - a. Sambungkan alat dengan sumber listrik dan nyalakan alat dengan menekan [ON] di bagian belakang alat.



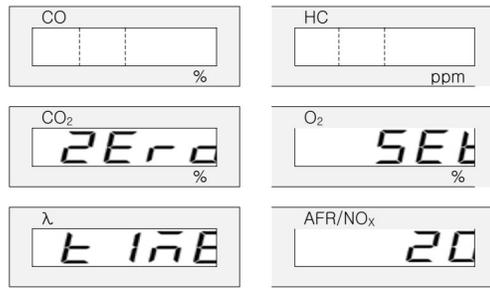
**Gambar 3.4 Gas Analyzer**

- b. Alat akan menunjukkan proses inialisasi, pengaturan tanggal dan waktu saat ini, dan melakukan diagnosa diri selama 15 detik.
- c. Jika *item* yang didiagnosis normal, alat akan menampilkan pesan [PASS].



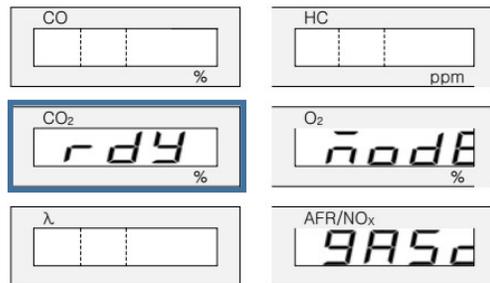
**Gambar 3.5 Pesan PASS pada Diagnosis Normal**

- d. *Warming-up* akan dilakukan dengan menampilkan angka perhitungan mundur selama dua (2) hingga 8 menit sesuai dengan suhu atau status peralatan yang bersebelahan. Setelah proses *warming-up* selesai, proses *zero calibration* secara otomatis akan dilakukan. Layar alat akan menampilkan perhitungan mundur selama 20 detik.



**Gambar 3.6 Zero Calibration**

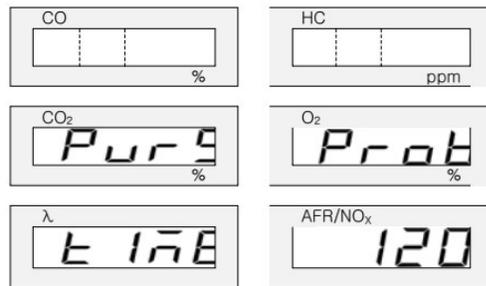
- e. Setelah selesai melakukan *zero calibration*, pesan-pesan berikut akan ditunjukkan pada layar yang menunjukkan bahwa alat siap untuk melakukan pengukuran atau pengujian.



**Gambar 3.7 Pesan Ready**

- f. Masukkan *probe* ke dalam pipa knalpot sampai seluruh panjang *probe* berada di dalam knalpot atau dapat ditambahkan ‘terompet’ agar tidak terdapat udara dari luar yang bercampur dengan udara dari knalpot.
- g. Tekan [ENT] untuk memulai proses pengukuran. Pengukuran normal dilakukan selama lima (5) menit. Kondisi panas mesin kendaraan cukup (dilakukan pemanasan kurang lebih lima menit).
- h. Untuk menahan angka hasil pengukuran tekan [HOLD]. Jika [HOLD] ditekan satu kali, maka proses pengukuran atau pengujian akan berhenti. Setelah itu,
- 1). Jika ingin mencetak hasil pengukuran tekan [PRINT]. Masukkan data nomer kendaraan dengan menekan tanda panah naik dan turun, kemudian tekan [PRINT] sekali lagi untuk mencetak hasil pengukuran.

- 2). Jika tidak ingin mencetak hasil pengukuran, dan ingin melanjutkan pengukuran selanjutnya tekan tombol [ESC].
- i. Jika akan mengganti kendaraan uji untuk pengukuran selanjutnya atau ingin menyelesaikan pengujian, setelah proses uji selesai tekan [PURGE]. Mode PURGE menunjukkan bahwa gas yang tersisa dalam sel sampel sedang dibersihkan dari probe. Tunggu hingga proses PURGE selesai selama 120 detik.



**Gambar 3.8 Mode PURGE**

- j. Setelah 120 detik, secara otomatis alat akan melakukan *zero calibration* selama 20 detik (Gambar 3.6).
- k. Jika proses *zero calibration* telah selesai, maka layar akan menampilkan pesan *ready* (Gambar 3.7) yang menunjukkan bahwa alat siap untuk melakukan pengukuran.
- l. Jika proses pengukuran telah selesai, tekan tombol [OFF] di bagian belakang alat (seperti pada poin a.), dan juga matikan sumber listrik.

Pelaksanaan uji emisi menggunakan kendaraan motor dilakukan di Kota Surabaya. Pelaksanaan uji emisi dilaksanakan pada bulan November 2017 sampai April 2018. Lokasi pengambilan data uji emisi tersebar pada lima lokasi, yaitu Jurusan Teknik Lingkungan ITS, Jalan Semolowaru (Bengkel Yamaha), Jalan Greges Timur (Bengkel Honda), Jalan Darmo, dan Jurusan Teknik Mesin ITS. Temperatur rata-rata saat pengujian adalah 29,1<sup>0</sup>C dan tekanan udara rata-rata 1.014 hPa.

Penentuan total kendaraan uji emisi berdasarkan pada Rumus Krejcie & Morgan (1970). Kendaraan uji yang ingin didapatkan pada penelitian ini berdasarkan pada kategori sebagai berikut:

1. Kendaraan bermotor roda dua
2. Tipe kendaraan matic, bebek, dan *sport*.
3. Menggunakan bahan bakar gasoline yang terdiri dari pertalite, pertamax, dan pertamax turbo.

Jumlah populasi sepeda motor di Kota Surabaya adalah 1.655.891 unit yang bersifat variatif atau beragam. Dari total jumlah kendaraan di Kota Surabaya tidak diketahui dengan pasti berapa jumlah berdasarkan tipe kendaraan maupun jenis bahan bakar yang digunakan. Sehingga metode estimasi jumlah kendaraan uji menggunakan metode *proporsive sampling*. Pada penelitian ini dibutuhkan perhitungan jumlah kendaraan uji minimum untuk dapat merepresentasikan data konsentrasi emisi dan faktor emisi yang dapat merepresentasikan emisi di Kota Surabaya berdasarkan kriteria-kriteria tersebut diatas. Karena data distribusi sepeda motor di Kota Surabaya tidak diketahui secara spesifik, maka penentuan jumlah minimum kendaraan uji dihitung berdasarkan pada Rumus Krejcie & Morgan (1970).

Jumlah minimum kendaraan uji dihitung berdasarkan Persamaan 2.9 dengan asumsi bahwa nilai proporsi dianggap 0,5 agar keragaman populasi diperoleh maksimum atau heterogen. Tingkat kepercayaan (alfa) 95%, dengan nilai derajat kebebasan 1. Sehingga nilai  $X^2 = 3,841$ . Kesalahan pendugaan adalah 5% ( $d=0,05$ ) dan jumlah populasi sepeda motor di Kota Surabaya (N) adalah 1.655.891 (Tabel 2.1). Maka didapatkan jumlah kendaraan uji minimum yaitu:

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{X^2 \cdot N \cdot P(1-P)}{(N-1) \cdot d^2 + X^2 \cdot P(1-P)} \\
 &= \frac{3,841 \times 1.655.891 \times 0,5(1-0,5)}{(1.655.891-1) \times 0,05^2 + 3,841 \times 0,5(1-0,5)} \\
 &= \frac{1.590.069,333}{4.140,68525} \\
 &= 384,011 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

Jumlah minimum kendaraan uji berdasarkan Rumus Krejcie & Morgan adalah 385 unit. Karena penelitian ini mencakup tiga variabel utama yang terdiri

dari jenis bahan bakar, tipe kendaraan, dan umur pemakaian kendaraan, maka penentuan jumlah kendaraan uji dibedakan lagi berdasarkan pada perbandingan jumlah proporsi sepeda motor. Data perbandingan jenis bahan bakar yang digunakan oleh sepeda motor tidak diketahui jumlah proporsinya antara pertalite, pertamax, dan pertamax turbo. Begitupula data persebaran sepeda motor berdasarkan umur pemakaiannya di Kota Surabaya tidak diketahui, makaperbandingan proporsi jumlah kendraan uji berdasarkan pada data penjualan sepeda motor nasional berdasarkan tipe kendaraan. Penentuan proporsi berdasarkan tipe kendaraan dilakukan untuk mempermudah dalam menentukan jumlah kendaraan uji yang akan dianalisis.

Berikut data penjualan sepeda motor nasional berdasarkan AISI (2013).

1. Perbandingan jumlah penjualan sepeda motor nasional:

matic : bebek : *sport* = 4.553.178 : 1.656.702 : 1.008.726

2. Perbandingan jumlah kendaraan uji:

Matic : bebek : *sport* = 419 : 187 : 115

Data total kendaraan uji dari setiap variasi disajikan pada Tabel 3.1 dan 3.2.

**Tabel 3.1 Data Jumlah Kendaraan Uji Emisi *Idle***

Bahan Bakar	Tipe	Tahun	Jumlah Kendaraan
Pertalite	 Matic	≤ 5 tahun	131
		6 – 10 tahun	72
		> 10 tahun	6
	 Bebek	≤ 5 tahun	18
		6 – 10 tahun	43
		> 10 tahun	35
	 Sport	≤ 5 tahun	24
		6 – 10 tahun	15
		> 10 tahun	7
Pertamax	 Matic	≤ 5 tahun	137
		6 – 10 tahun	38
		> 10 tahun	7
	 Bebek	≤ 5 tahun	18
		6 – 10 tahun	30
		> 10 tahun	30
	 Sport	≤ 5 tahun	30
		6 – 10 tahun	13
		> 10 tahun	5

Bahan Bakar	Tipe	Tahun	Jumlah Kendaraan
Pertamax Turbo	 Matic	≤ 5 tahun	21
		6 – 10 tahun	7
		> 10 tahun	0
	 Bebek	≤ 5 tahun	5
		6 – 10 tahun	3
		> 10 tahun	5
	 Sport	≤ 5 tahun	20
		6 – 10 tahun	1
		> 10 tahun	0
<b>Total</b>			<b>721</b>

**Tabel 3.2 Data Jumlah Kendaraan Uji Emisi *Dyno Test***

Bahan Bakar	Tipe	Tahun	Jumlah Kendaraan
Pertalite	 Matic	≤ 5 tahun	3
		6 – 10 tahun	3
		> 10 tahun	0
	 Bebek	≤ 5 tahun	0
		6 – 10 tahun	4
		> 10 tahun	2
	 Sport	≤ 5 tahun	0
		6 – 10 tahun	1
		> 10 tahun	0
Pertamax	 Matic	≤ 5 tahun	2
		6 – 10 tahun	3
		> 10 tahun	0
	 Bebek	≤ 5 tahun	0
		6 – 10 tahun	1
		> 10 tahun	0
	 Sport	≤ 5 tahun	0
		6 – 10 tahun	1
		> 10 tahun	0
<b>Total</b>			<b>20</b>

Kendaraan uji yang digunakan diklasifikasikan menurut beberapa kategori:

1. Merk kendaraan uji berdasarkan persebaran kendaraan di Kota Surabaya, yaitu Honda, Yamaha, Suzuki, dan Kawasaki.
2. Tipe kendaraan uji yaitu motor matic (sistem transmisi otomatis), motor bebek atau *cub* (sistem transmisi semi otomatis), dan motor *sport* (sistem transmisi manual).
3. Jenis bahan bakar yaitu bahan bakar gasolin keluaran PT. Pertamina (Persero) yang terdiri dari pertalite, pertamax, dan pertamax turbo.

4. Umur pemakaian kendaraan yaitu kurang dari sama dengan 5 (lima) tahun (2014 - 2018), 6 (enam) sampai 10 tahun (2009 - 2013), dan lebih dari 10 tahun (sebelum tahun 2009).

### 3.2.3 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan terhadap data-data yang sudah dikumpulkan dan didapatkan dari pengukuran langsung emisi kendaraan motor di lapangan. Pengolahan data yang dilakukan meliputi:

1. Perhitungan konsentrasi rata-rata emisi gas buang dan Nilai AFR  
Perhitungan konsentrasi rata-rata emisi gas buang dan nilai AFR dilakukan untuk semua kendaraan uji. Gas buang yang dihasilkan meliputi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>. Perhitungan rata-rata emisi didapatkan dari emisi yang dihasilkan untuk setiap jenis bahan bakar yang digunakan, tipe, dan umur pemakaian kendaraan. Perhitungan rata-rata emisi gas buang juga dibedakan berdasarkan sistem bahan bakar dan frekuensi perawatan kendaraan.
2. Perhitungan nilai faktor emisi bahan bakar gasolin kendaraan motor  
Perhitungan nilai faktor emisi bahan bakar gasolin didapatkan dari rata-rata seluruh data hasil uji emisi. Hasil rata-rata data uji emisi akan dikonversikan ke dalam satuan faktor emisi berdasarkan persamaan gas ideal. Satuan faktor emisi yang diperoleh untuk gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub> adalah g/kg (721 kendaraan uji) dan g/km.kendaraan (20 kendaraan uji).

Persamaan Gas Ideal:

a.  $PV = nRT$

b.  $PV = m/M \times R \times T$

c.  $\frac{m}{v} = \frac{P \times M}{R \times T}$

d. Konversi konsentrasi gas (% ke ppm)

$$1\% = \frac{1 \text{ part}}{100 \text{ part}} = \frac{10^4 \times 1 \text{ part}}{10^4 \times 100 \text{ part}} = 10^4 \times \frac{1 \text{ part}}{10^6 \text{ part}} = 10.000 \text{ ppm} \quad \dots (3.1)$$

e. Konversi konsentrasi gas (ppm ke g/m<sup>3</sup>)

$$\frac{\text{g Gas}}{\text{m}^3 \text{ udara}} = \frac{\text{Konsentrasi Gas(ppm)} \times \text{BM(g/mol)} \times 0,001(\text{g.L/g.m}^3) \times \text{P(atm)}}{0,0821 (\text{L.atm/mol.K}) \times \text{T (}^\circ\text{K)}} \dots (3.2)$$

Dengan BM CO = 28 g/mol, HC = 13 g/mol, dan CO<sub>2</sub> = 44 g/mol.

f. Perhitungan Faktor Emisi (g/kg)

$$\text{FE} \left( \frac{\text{g gas}}{\text{Kg BBM}} \right) = \frac{\text{g gas}}{\text{m}^3 \text{ udara}} \times \text{AFR} \left( \frac{\text{g udara}}{\text{g BBM}} \right) : \text{berat jenis udara} \left( \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \dots (3.3)$$

Dengan massa jenis udara adalah 1,293 kg/m<sup>3</sup>

g. Perhitungan Faktor Emisi (g/km)

$$\text{FE} \left( \frac{\text{g gas}}{\text{Km.kend}} \right) = \frac{\text{g gas}}{\text{kg BBM}} \times \text{kebutuhan BBM per km} \left( \frac{\text{kg BBM}}{\text{km.kendaraan}} \right) \dots (3.4)$$

### 3. Analisis faktor yang mempengaruhi konsentrasi emisi gas buang

Analisis faktor yang mempengaruhi konsentrasi emisi gas buang dilakukan terhadap gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>. Analisis dilakukan terhadap seluruh data hasil uji emisi menggunakan bantuan perangkat lunak Minitab 18 dengan uji MANOVA.

#### 3.2.4 Analisis Data dan Pembahasan

Analisis data dan pembahasan dilakukan terhadap data-data yang sudah dikumpulkan dan diolah. Pembahasan berisi teknik pengumpulan data, perhitungan, dan analisis data hasil perhitungan. Perhitungan yang dilakukan meliputi perhitungan konsentrasi rata-rata emisi gas buang dan faktor emisi bahan bakar gasolin kendaraan motor. Berdasarkan hasil perhitungan data emisi rata-rata, akan didapatkan angka faktor emisi bahan bakar gasolin kendaraan motor sebagai pedoman inventarisasi emisi yang lebih akurat.

Analisis data dan pembahasan mengenai faktor yang mempengaruhi emisi gas buang dilakukan berdasarkan hasil analisis dari perangkat lunak Minitab 18. Analisis dilakukan terhadap faktor yang mempengaruhi peningkatan emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>. Faktor-faktor yang dianalisis meliputi jenis bahan bakar yang

digunakan, tipe kendaraan, umur pemakaian kendaraan, sistem bahan bakar, dan frekuensi perawatan terhadap kendaraan.

### **3.2.5 Kesimpulan dan Saran**

Kesimpulan berisi hasil inti dari seluruh penelitian yang telah dianalisis. Kesimpulan merupakan fakta yang diperoleh selama penelitian. Penarikan kesimpulan diperoleh berdasarkan hasil dari analisis data dan pembahasan sesuai dengan tujuan penelitian. Kesimpulan pertama dari penelitian ini diperoleh konsentrasi rata-rata emisi gas buang kendaraan berdasarkan jenis bahan bakar, tipe kendaraan, dan umur pemakaian kendaraan. Kesimpulan kedua dari hasil penelitian yaitu angka atau nilai faktor emisi bahan bakar gasolin kendaraan bermotor roda dua. Kesimpulan ketiga yaitu hasil analisis untuk faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>.

Saran merupakan hal-hal yang perlu ditindaklanjuti dari penelitian ini. Pemberian saran dilakukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya sehingga dapat dijadikan acuan untuk melakukan penelitian lanjutan. Pemberian saran dari penelitian ini berkaitan dengan penyusunan faktor emisi lokal untuk sektor atau kategori yang belum tersedia di Indonesia.

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Teknik Pengumpulan Data

Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data gas buang kendaraan hasil uji emisi. Kendaraan uji dikumpulkan dari berbagai merk dan tipe kendaraan, umur pemakaian kendaraan, jenis bahan bakar, sistem bahan bakar, dan frekuensi perawatan. Kelemahan dari penelitian ini adalah jumlah kendaraan uji khususnya untuk jumlah kendaraan yang menggunakan bahan bakar pertamax turbo. Dikarenakan penggunaan bahan bakar pertamax turbo masih sangat minim untuk sepeda motor. Selain itu, jumlah kendaraan uji juga sangat terbatas untuk kendaraan jenis matic dan *sport* dengan umur pemakaian lebih dari 10 tahun. Sedangkan data populasi kendaraan bermotor berdasarkan umurnya belum tersedia (KLH, 2010). Penelitian ini juga mengabaikan perbedaan suhu mesin dari kendaraan uji serta rpm sepeda motor ketika pengujian dalam kondisi *idle*.

Jumlah kendaraan uji bervariasi dikarenakan jumlah persebaran kendaraan di Kota Surabaya yang juga sangat bervariasi. Penentuan jumlah minimum kendaraan uji berdasarkan pada Rumus Krejcie & Morgan (1970) adalah 385 unit. Kemudian untuk memudahkan pengklasifikasian jumlah kendaraan uji dilakukan berdasarkan perbandingan proporsi penjualan sepeda motor nasional berdasarkan tipe kendaraan. Penjualan sepeda motor nasional didominasi oleh jenis matic dengan total 4.553.178 unit, kemudian diikuti dengan jenis bebek sebanyak 1.656.702 unit dan jenis *sport* sebanyak 1.008.726 (AISI, 2013).

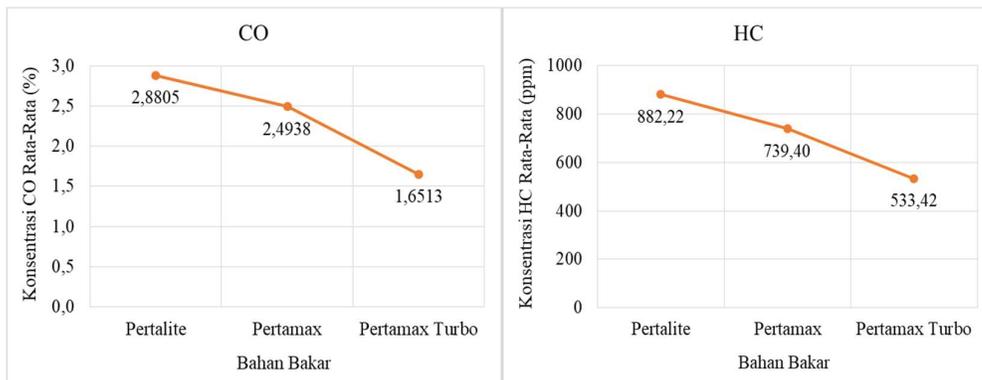
1. Perbandingan jumlah penjualan sepeda motor nasional:  
matic : bebek : *sport* = 4.553.178 : 1.656.702 : 1.008.726
2. Perbandingan jumlah kendaraan uji:  
Matic : bebek : *sport* = 419 : 187 : 115

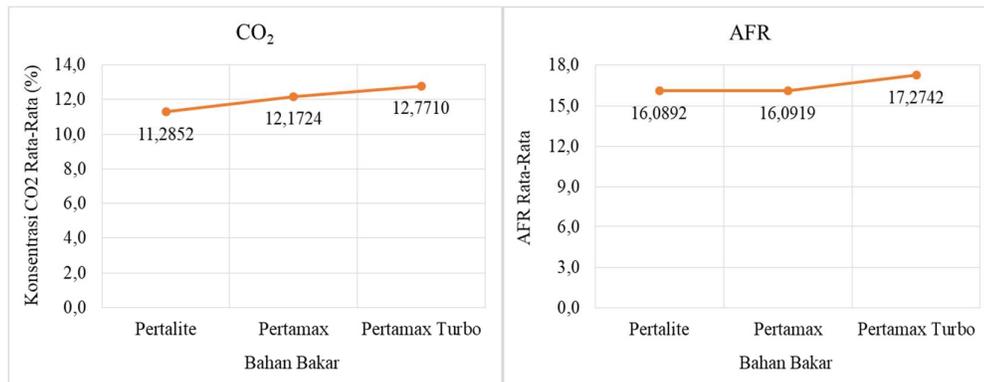
Alat-alat yang dibutuhkan selama penelitian meliputi alat uji emisi (*automotive emission analyzer*). *Automotive emission analyzer* adalah suatu

peralatan yang digunakan untuk mengukur emisi gas dari kendaraan bermotor untuk mendiagnosis status kendaraan dan pemeliharaan preventifnya sehingga dapat digunakan untuk pencegahan terhadap peningkatan polusi udara (Heshbon Manual Book). Pengujian emisi berjalan dilakukan menggunakan *gas analyzer* dan *dyno test*. Prinsip *dyno test* yaitu dikondisikan ketika motor sedang berjalan tetapi aktualnya dalam kondisi statis karena terdapat gaya traksi antara roda dan *dyno* seperti traksi roda dan jalanan.

#### 4.2 Konsentrasi Rata-Rata Emisi Gas Buang

Konsentrasi emisi gas buang menggambarkan emisi rata-rata yang dihasilkan oleh kendaraan untuk mengukur tingkat pencemaran udara yang ditimbulkan. Dengan mengetahui konsentrasi rata-rata emisi gas buang maka dapat diketahui apakah emisi yang dihasilkan memenuhi atau melebihi ambang batas emisi yang berlaku. Perhitungan konsentrasi rata-rata setiap emisi gas buang yang dihasilkan mesin kendaraan berdasarkan pada hasil uji emisi menggunakan *automotive emission analyzer*. Pelaksanaan uji emisi diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dan kepedulian masyarakat untuk merawat kendaraan bermotornya dan menaati ambang batas emisi sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2006 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2009 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru. Konsentrasi rata-rata dari gas CO (%), HC (ppm), dan CO<sub>2</sub> (%), serta AFR disajikan pada Gambar 4.1.



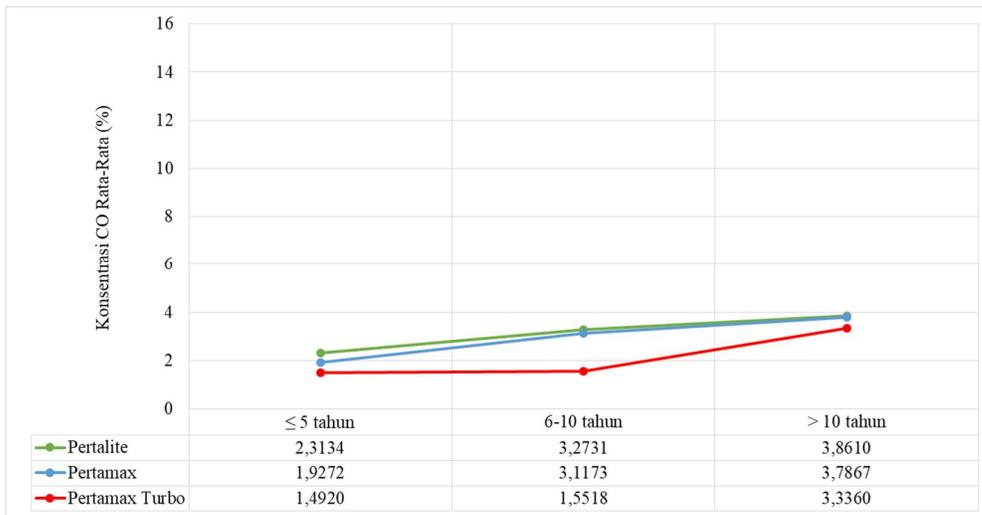


**Gambar 4.1 Grafik Konsentrasi Rata-Rata Emisi Gas Buang**

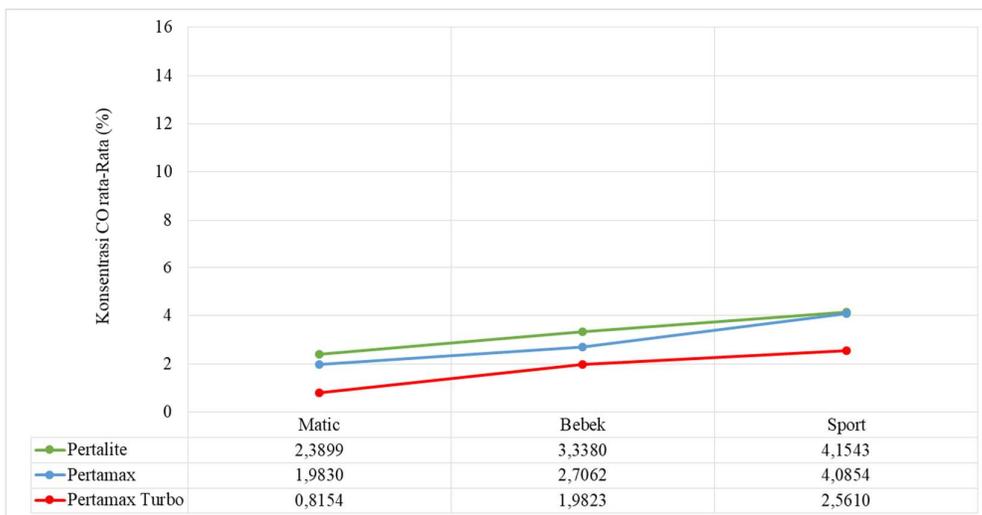
Berdasarkan Gambar 4.1, konsentrasi rata-rata gas CO dan HC kendaraan motor di Kota Surabaya memenuhi ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor kategori L sesuai Permen LH 5/2006 dan Permen LH 4/2009. Ambang batas emisi yang diperbolehkan adalah CO 4,5% dan HC 2.000 ppm. Konsentrasi gas CO dan HC yang paling tinggi adalah pada penggunaan bahan bakar pertalite yaitu sebesar 2,8805% untuk emisi gas CO dan 882,22 ppm untuk emisi gas HC. CO dan HC merupakan pencemar yang paling utama yang terbentuk karena pembakaran yang tidak sempurna pada mesin kendaraan. Emisi CO dan HC paling rendah dihasilkan pada penggunaan bahan bakar pertamax turbo yaitu sebesar 1,6513% untuk emisi gas CO dan 533,42 ppm untuk emisi gas HC. Pertamax turbo merupakan bahan bakar yang dianggap paling efisien dibandingkan dengan pertalite maupun pertamax. Penggunaan bahan bakar pertamax turbo juga menghasilkan CO<sub>2</sub> tertinggi jika dibandingkan dengan penggunaan pertalite dan pertamax.

#### 4.2.1 Konsentrasi Rata-Rata Gas CO

Menurut Kusuma (2002), karbon monoksida (CO) merupakan pencemar yang paling utama di udara yang terbentuk karena pembakaran yang tidak sempurna. CO dipengaruhi oleh perbandingan bahan bakar dan udara yang terlalu kaya (kurangnya udara). Konsentrasi CO rata-rata yang dihasilkan dari setiap penggunaan bahan bakar disajikan pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3.



**Gambar 4.2 Perbandingan Konsentrasi CO Berdasarkan Umur Kendaraan**



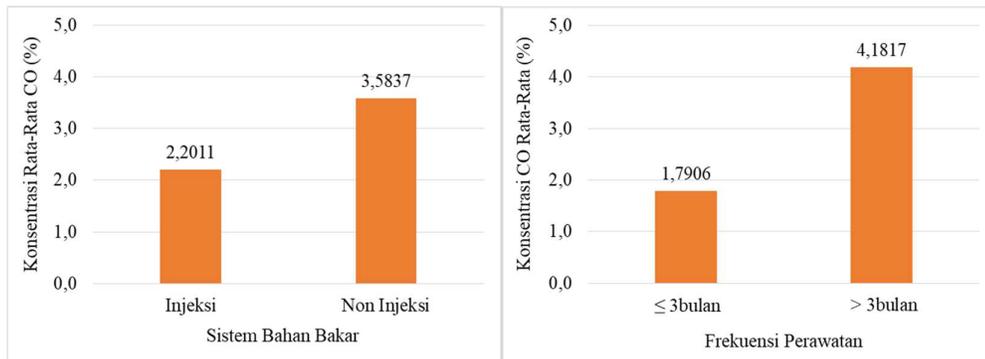
**Gambar 4.3 Perbandingan Konsentrasi CO Berdasarkan Tipe Kendaraan**

Gambar 4.2 dan Gambar 4.3 menunjukkan bahwa konsentrasi CO paling rendah diperoleh dari emisi yang dihasilkan karena penggunaan bahan bakar pertamax turbo. Emisi CO yang dihasilkan oleh pertamax turbo lebih bagus jika dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar pertalite dan pertamax baik dilihat berdasarkan umur pemakaian kendaraan maupun jenis kendaraan.

Sepeda motor dengan umur pemakaian kurang dari atau sama dengan lima tahun menghasilkan rata-rata emisi CO terendah. Rata-rata emisi CO cenderung

meningkat seiring dengan peningkatan umur pemakaian kendaraan. Hal ini terlihat pada setiap jenis bahan bakar yang digunakan, baik pertalite, pertamax, maupun pertamax turbo. Dimana semakin lama masa pakai kendaraan tersebut, emisi CO yang dihasilkan akan semakin meningkat.

Emisi CO tertinggi dihasilkan oleh penggunaan sepeda motor jenis *sport*. Sedangkan emisi CO terendah dihasilkan oleh penggunaan sepeda motor jenis *matic*. Hal ini terlihat pada setiap jenis bahan bakar yang digunakan. Penggunaan bahan bakar, baik pertalite, pertamax, maupun pertamax turbo menunjukkan grafik peningkatan linier dari emisi CO yang dihasilkan oleh sepeda motor *matic*, *bebek*, dan *sport*.



(a)

(b)

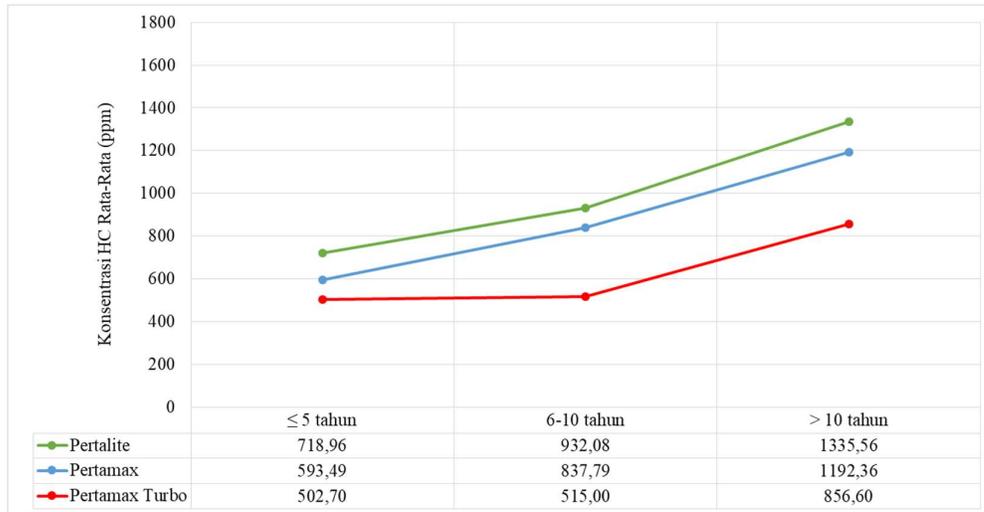
**Gambar 4.4 Perbandingan Konsentrasi CO Berdasarkan: (a) Sistem Bahan Bakar; (b) Frekuensi Perawatan**

Gambar 4.4 menunjukkan grafik konsentrasi emisi gas buang CO berdasarkan sistem bahan bakar dan frekuensi perawatan kendaraan. Berdasarkan pada sistem bahan bakar, konsentrasi rata-rata CO pada mesin injeksi lebih rendah atau lebih baik jika dibandingkan dengan mesin non injeksi atau karburator. Konsentrasi rata-rata gas CO yang diemisikan sepeda motor injeksi adalah 2,2011%, sedangkan sepeda motor non injeksi adalah 3,5837%. Berdasarkan pada frekuensi perawatan, mesin yang dirawat dalam rentang kurang dari atau sama dengan 3 bulan sekali memiliki konsentrasi rata-rata emisi CO lebih rendah daripada mesin kendaraan yang dirawat lebih dari 3 bulan sekali. Konsentrasi rata-

rata gas CO yang diemisikan sepeda motor dengan frekuensi perawatan mesin kurang dari atau sama dengan 3 bulan sekali adalah 1,7906%, sedangkan sepeda motor dengan frekuensi perawatan lebih dari 3 bulan sekali adalah 4,1817%. Hal ini dipengaruhi oleh kinerja pembakaran yang lebih baik karena mesin kendaraan lebih terawat.

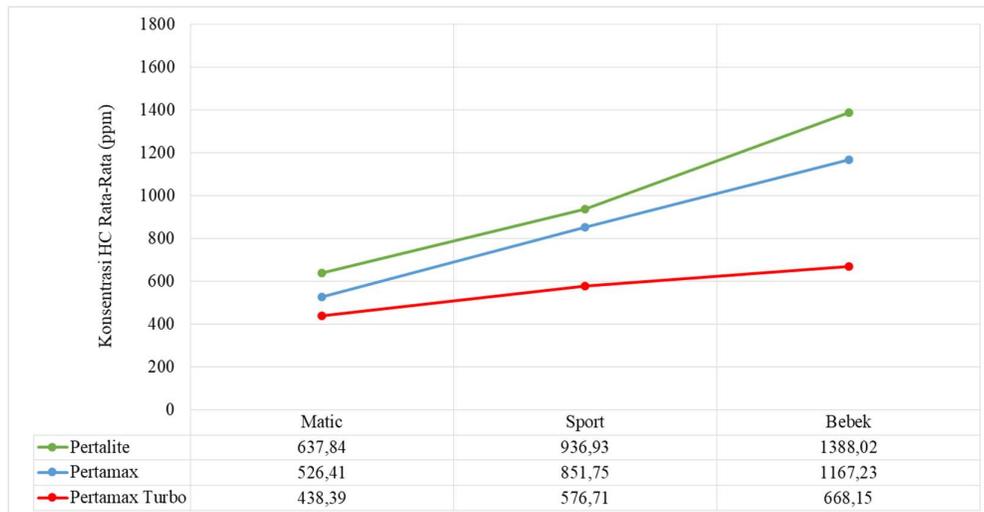
#### 4.2.2 Konsentrasi Rata-Rata Gas HC

Menurut Muziansyah dkk. (2015), hidrokarbon (HC) terjadi apabila proses pembakaran tidak berlangsung dengan baik atau suplai bahan bakar berlebihan yang menyebabkan terjadinya kabut campuran asap (*smog*). Konsentrasi HC rata-rata yang dihasilkan dari setiap penggunaan bahan bakar disajikan pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6.



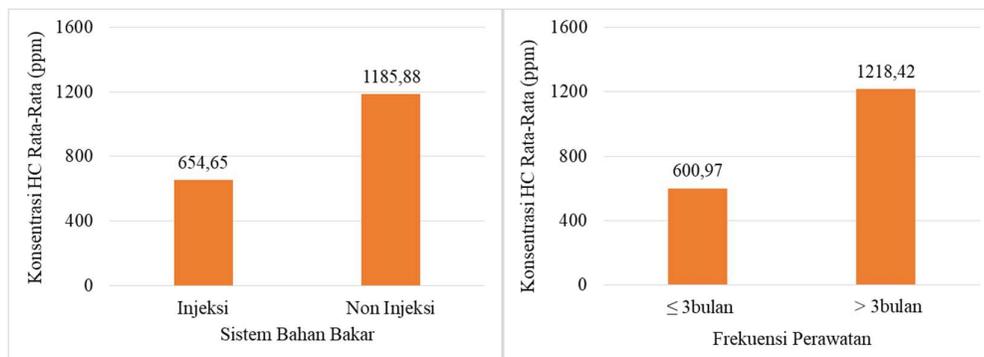
**Gambar 4.5 Perbandingan Konsentrasi HC Berdasarkan Umur Kendaraan**

Berdasarkan Gambar 4.5, rata-rata emisi HC cenderung meningkat seiring dengan peningkatan umur pemakaian kendaraan. Hal ini terlihat pada pemakaian setiap jenis bahan bakar. Seperti halnya emisi CO, semakin lama masa pakai kendaraan tersebut, emisi HC yang dihasilkan akan semakin meningkat.



**Gambar 4.6 Perbandingan Konsentrasi HC Berdasarkan Tipe Kendaraan**

Berdasarkan Gambar 4.6, emisi HC tertinggi dihasilkan oleh penggunaan sepeda motor jenis bebek. Sedangkan emisi HC terendah dihasilkan oleh penggunaan sepeda motor jenis matic. Hal ini terlihat pada setiap jenis bahan bakar yang digunakan. Penggunaan bahan bakar, baik pertalite, pertamax, maupun pertamax turbo menunjukkan grafik peningkatan linier dari emisi HC yang dihasilkan oleh sepeda motor matic, *sport*, dan bebek.



(a)

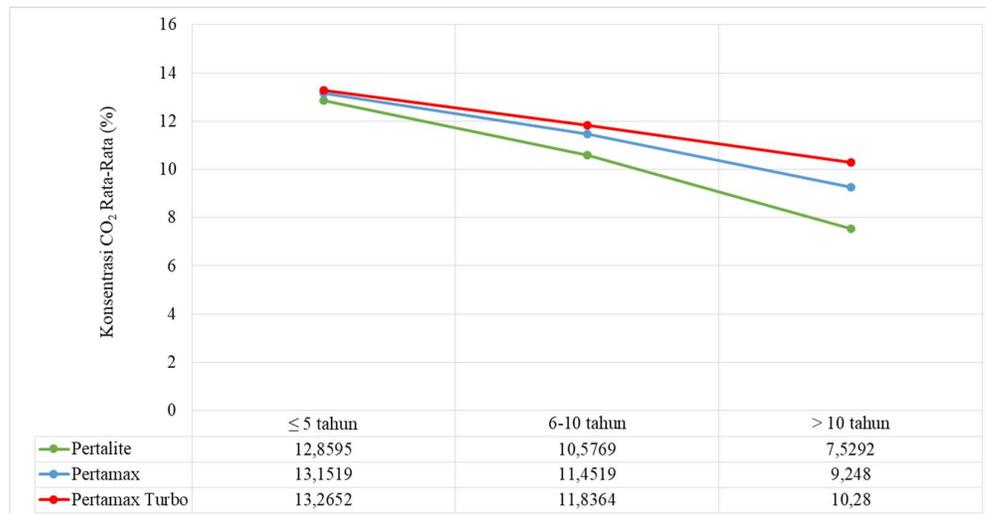
(b)

**Gambar 4.7 Perbandingan Konsentrasi HC Berdasarkan: (a) Sistem Bahan Bakar; (b) Frekuensi Perawatan**

Gambar 4.7 menunjukkan grafik konsentrasi emisi gas buang HC berdasarkan sistem bahan bakar dan frekuensi perawatan kendaraan. Berdasarkan pada sistem bahan bakar, konsentrasi rata-rata HC pada mesin injeksi lebih rendah atau lebih baik jika dibandingkan dengan mesin non injeksi atau karburator. Konsentrasi rata-rata gas HC yang diemisikan sepeda motor injeksi adalah 654,65 ppm, sedangkan sepeda motor non injeksi adalah 1.185,88 ppm. Berdasarkan pada frekuensi perawatan, mesin yang dirawat dalam rentang kurang dari atau sama dengan 3 bulan sekali memiliki konsentrasi rata-rata emisi HC lebih rendah daripada mesin kendaraan yang dirawat lebih dari 3 bulan sekali. Konsentrasi rata-rata gas HC yang diemisikan sepeda motor dengan frekuensi perawatan mesin kurang dari atau sama dengan 3 bulan sekali adalah 600,97 ppm, sedangkan sepeda motor dengan frekuensi perawatan lebih dari 3 bulan sekali adalah 1.218,42 ppm.

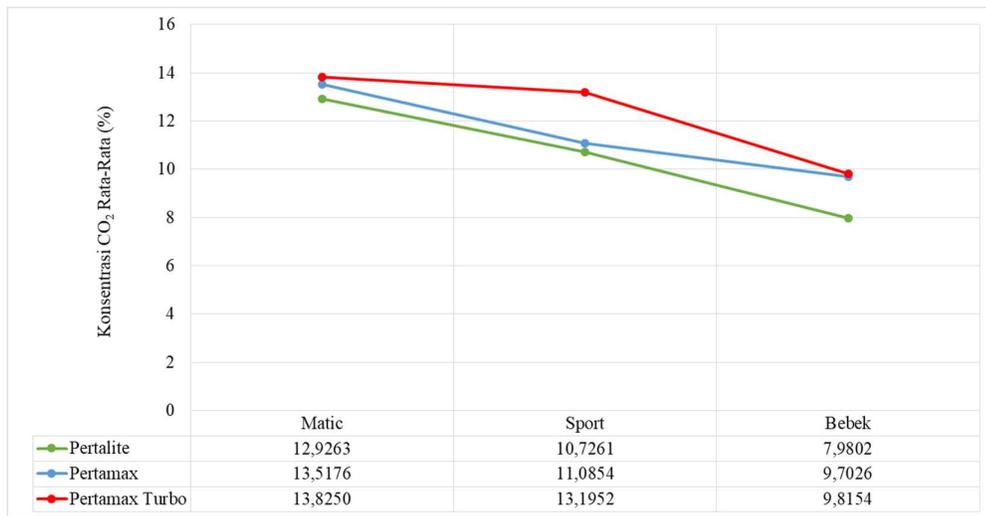
#### 4.2.3 Konsentrasi Rata-Rata Gas CO<sub>2</sub>

Menurut Ningrat dkk. (2016), semakin tinggi kadar gas buang CO<sub>2</sub> maka semakin sempurna proses pembakaran yang terjadi di ruang bakar. Pertamina turbo merupakan bahan bakar yang direkomendasikan karena telah disesuaikan dengan desain mesin kendaraan khususnya kendaraan baru.



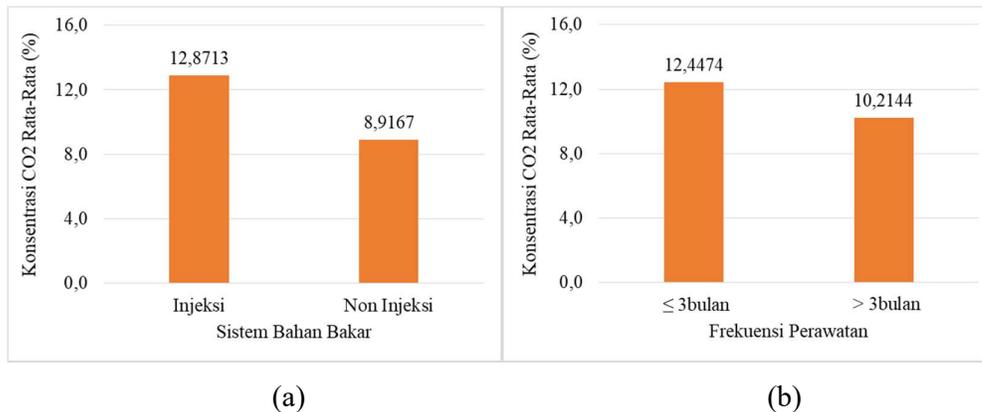
**Gambar 4.8 Perbandingan Konsentrasi CO<sub>2</sub> Berdasarkan Umur Kendaraan**

Gambar 4.8 merupakan grafik yang menunjukkan perbandingan konsentrasi CO<sub>2</sub> rata-rata berdasarkan umur pemakaian kendaraan. Rata-rata CO<sub>2</sub> yang dihasilkan cenderung menurun seiring dengan peningkatan umur pemakaian kendaraan. Hal ini terlihat pada pemakaian setiap jenis bahan bakar, baik pertalite, pertamax, maupun pertamax turbo. Emisi CO<sub>2</sub> paling tinggi atau proses pembakaran yang mendekati sempurna dihasilkan dengan penggunaan bahan bakar pertamax turbo.



**Gambar 4.9 Perbandingan Konsentrasi CO<sub>2</sub> Berdasarkan Tipe Kendaraan**

Gambar 4.9 merupakan grafik yang menunjukkan perbandingan konsentrasi CO<sub>2</sub> rata-rata berdasarkan tipe sepeda motor yang dihasilkan dari penggunaan bahan bakar pertalite, pertamax, dan pertamax turbo. Sepeda motor jenis matic, *sport*, maupun bebek akan menghasilkan gas CO<sub>2</sub> paling tinggi atau proses pembakaran yang mendekati sempurna pada penggunaan pertamax turbo.



**Gambar 4.10 Perbandingan Konsentrasi CO<sub>2</sub> Berdasarkan: (a) Sistem Bahan Bakar; (b) Frekuensi Perawatan**

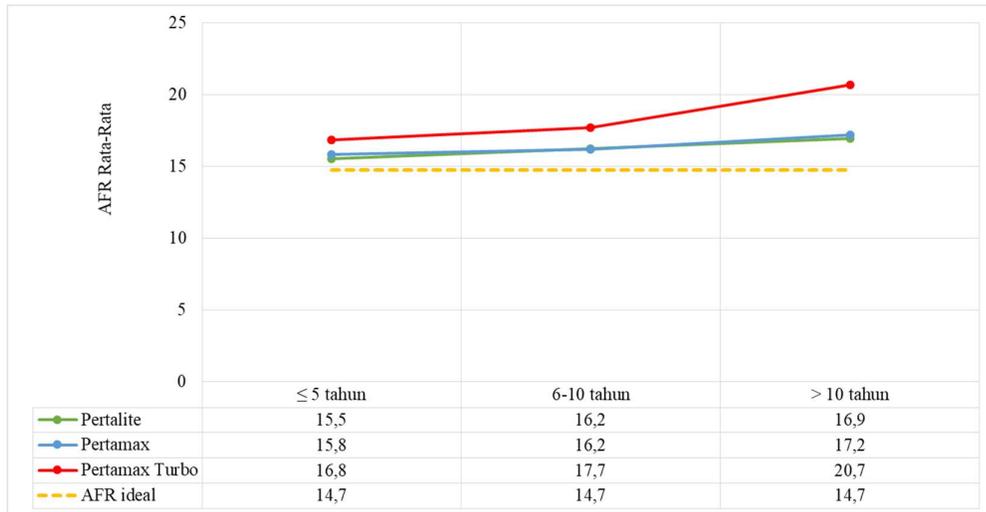
Gambar 4.10 menunjukkan grafik konsentrasi gas CO<sub>2</sub> berdasarkan sistem bahan bakar dan frekuensi perawatan kendaraan. Berdasarkan pada sistem bahan bakar, konsentrasi rata-rata CO<sub>2</sub> pada mesin injeksi lebih tinggi atau lebih baik jika dibandingkan dengan mesin non injeksi atau karburator. Konsentrasi rata-rata gas CO<sub>2</sub> yang diemisikan sepeda motor injeksi adalah 12,8713%, sedangkan sepeda motor non injeksi adalah 8,9167%. Berdasarkan pada frekuensi perawatan, mesin yang dirawat dalam rentang kurang dari atau sama dengan 3 bulan sekali memiliki konsentrasi rata-rata gas CO<sub>2</sub> lebih tinggi daripada mesin kendaraan yang dirawat lebih dari 3 bulan sekali. Konsentrasi rata-rata gas CO<sub>2</sub> yang diemisikan sepeda motor dengan frekuensi perawatan mesin kurang dari atau sama dengan 3 bulan sekali adalah 12,4474%, sedangkan sepeda motor dengan frekuensi perawatan lebih dari 3 bulan sekali adalah 10,2144%.

#### 4.2.4 Nilai AFR dan Lambda ( $\lambda$ )

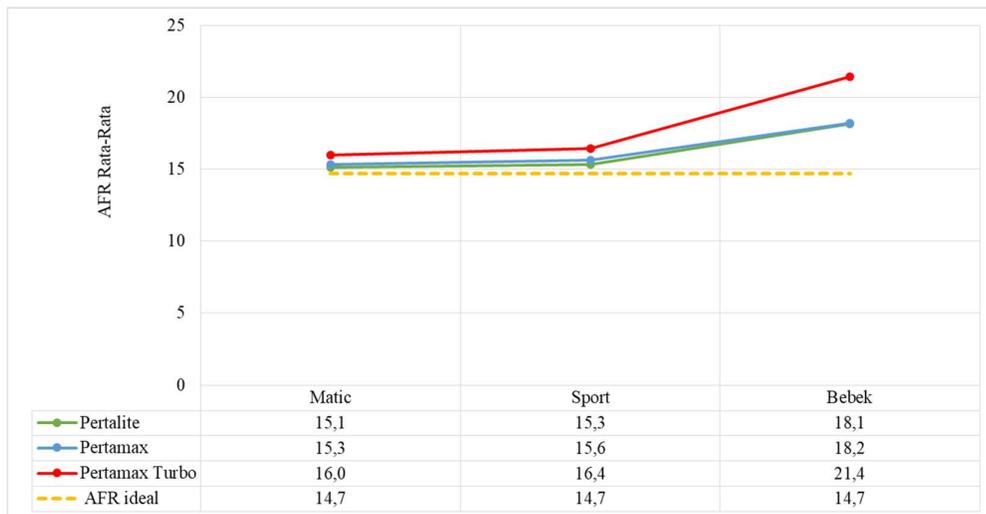
AFR (*Air-Fuel Ratio*) dan lambda ( $\lambda$ ) merupakan nilai yang mengindikasikan campuran bahan bakar dengan udara yang juga terbaca pada *gas analyzer* saat melakukan uji emisi. Menurut Schrader (2004), perbandingan campuran ideal antara udara dan bahan bakar (AFR) yaitu 14,7:1.

Gambar 4.11 sampai Gambar 4.13 merupakan grafik yang menunjukkan nilai AFR rata-rata setiap bahan bakar. Nilai AFR rata-rata setiap bahan bakar lebih

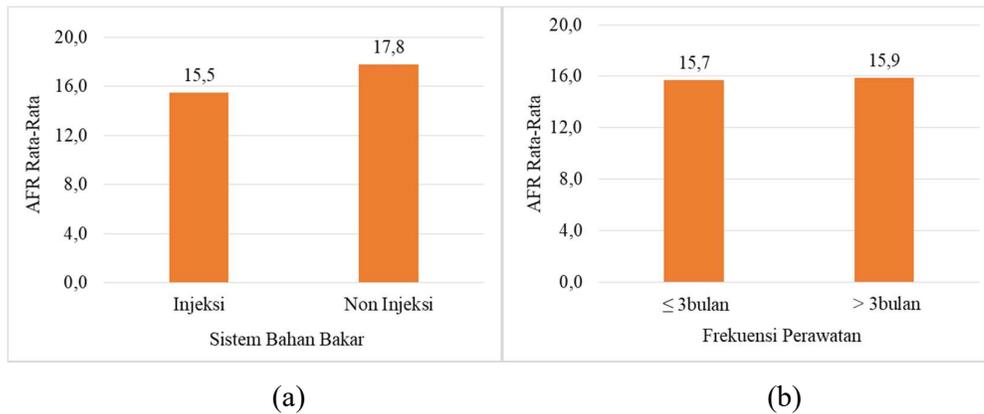
besar dari 14,7. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terjadi pembakaran ideal di dalam mesin kendaraan. AFR lebih besar dari 14,7 menunjukkan bahwa nilai lambda ( $\lambda$ ) lebih dari satu yang berarti lebih banyak campuran udara dibandingkan dengan bahan bakar di dalam ruang bakar.



**Gambar 4.11 AFR Rata-Rata Berdasarkan Umur Pemakaian Kendaraan**



**Gambar 4.12 AFR Rata-Rata Berdasarkan Tipe Kendaraan**



**Gambar 4.13 Nilai AFR Rata-Rata Berdasarkan: (a) Sistem Bahan Bakar; (b) Frekuensi Perawatan**

Berdasarkan umur pemakaian kendaraan (Gambar 4.12), kendaraan baru (pemakaian kurang dari atau sama dengan 5 tahun) memiliki nilai AFR yang mendekati ideal jika dibandingkan dengan kendaraan lama. Berdasarkan tipe kendaraan (Gambar 4.13), sepeda motor matic memiliki nilai AFR yang mendekati ideal jika dibandingkan dengan tipe sepeda motor bebek dan *sport*. Berdasarkan pada sistem bahan bakar (Gambar 4.14 a), nilai AFR pada mesin injeksi lebih mendekati AFR ideal jika dibandingkan dengan mesin non injeksi atau karburator yaitu 15,5. Hal ini disebabkan mesin injeksi mengatur campuran bahan bakar dan udara lebih baik dengan adanya ECU yang mengatur buka– tutup katup bahan bakar agar kinerja mesin lebih efisien. Berdasarkan pada frekuensi perawatan, mesin yang dirawat kurang dari atau sama dengan 3 bulan sekali memiliki nilai AFR yang lebih rendah, sehingga mendekati ideal daripada mesin kendaraan dengan frekuensi perawatan lebih dari 3 bulan sekali, yaitu 15,7. Hal ini dipengaruhi oleh kinerja pembakaran yang lebih baik karena mesin lebih terawat.

### 4.3 Hubungan Antar Variabel

Hasil perhitungan konsentrasi rata-rata emisi gas buang kendaraan motor di Kota Surabaya secara keseluruhan menunjukkan hubungan terhadap variabel yang diteliti. HC merupakan bahan bakar yang tidak terbakar yang berhubungan dengan pembakaran tidak sempurna. Konsentrasi HC berkorelasi dengan konsentrasi CO<sub>2</sub>.

Jika konsentrasi HC tinggi, maka proses pembakaran tidak berjalan optimal, sehingga konsentrasi CO<sub>2</sub> rendah. Hal ini dikarenakan CO<sub>2</sub> merupakan produk dari hasil reaksi pembakaran sempurna ( $\text{HC} + \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ). Ketika pembakaran tidak berjalan optimal, maka tidak semua HC akan terbakar menjadi CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O dan lolos pada pipa knalpot. Sehingga konsentrasi HC menjadi tinggi pada pembacaan sensor alat uji emisi dan konsentrasi CO<sub>2</sub> rendah. CO<sub>2</sub> merupakan indikator efisiensi mesin (McAfee, 2002).

Konsentrasi CO<sub>2</sub> juga berkorelasi dengan konsentrasi CO dengan mempertimbangkan konsentrasi HC. CO<sub>2</sub> adalah produk dari pembakaran sempurna dari HC dan O<sub>2</sub>. Ketika konsentrasi CO tinggi, maka terdapat bahan bakar (HC) yang terbakar namun tidak sempurna. Ketidaksempurnaan pembakaran ini dapat disebabkan karena campuran antara bahan bakar dengan udara pada saat pembakaran tidak seimbang. Keseimbangan campuran bahan bakar dengan udara dinotasikan sebagai AFR (*Air Fuel Ratio*). Pada pembakaran sempurna, bahan bakar jenis gasolin memiliki nilai AFR 14,7. Namun pada praktiknya, jarang ditemukan reaksi pembakaran yang memiliki AFR 14,7. Konsentrasi CO yang tinggi merupakan indikator AFR kaya. AFR kaya terjadi apabila nilai AFR kurang dari 14,7 (jumlah bahan bakar dalam ruang pembakaran lebih banyak dari udara yang diperlukan). Sedangkan AFR kurus terjadi apabila nilai AFR lebih dari 14,7 (jumlah udara dalam ruang pembakaran lebih banyak dari yang diperlukan). (McAfee, 2002).

Konsentrasi CO pada mesin dengan AFR ideal 14,7 adalah kurang dari 1%. AFR yang lebih kaya (kurang dari 14,7), akan menghasilkan konsentrasi CO yang lebih tinggi. Konsentrasi CO yang tinggi menunjukkan bahwa pembakaran yang terjadi tidak sempurna, sehingga konsentrasi CO<sub>2</sub> rendah dan HC meningkat (McAfee, 2002).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan pertamax turbo menghasilkan emisi gas buang paling bagus jika dibandingkan dengan penggunaan pertamax dan pertalite. Hal ini selaras dengan penelitian Budiharto dan Priangkoso (2013) dimana pertamax turbo menghasilkan efisiensi terbesar atau lebih efisien dari segi konsumsi bahan bakar dibandingkan dengan pertamax dan premium.

Dengan demikian, penggunaan pertamax turbo selain lebih efisien dari segi konsumsi bahan bakar, juga menghasilkan emisi gas buang yang lebih baik.

Konsentrasi emisi CO, HC, dan CO<sub>2</sub> yang lebih baik dihasilkan dari kendaraan dengan umur pemakaian kurang dari atau sama dengan lima tahun dan emisi gas buang terus meningkat seiring dengan peningkatan umur pemakaian kendaraan. Hal ini menunjukkan pengaruh umur pemakaian kendaraan dengan emisi gas buang yang dihasilkan sesuai dengan penelitian Lupita, dkk. (2012). Semakin tua umur kendaraan maka konsentrasi emisi CO dan HC yang dihasilkan semakin besar. Hal ini disebabkan oleh komponen-komponen mesin yang berperan dalam proses pembakaran (piston, cincin piston, cincin kompresi) telah banyak mengalami proses keausan. Selain itu, banyak kotoran-kotoran yang menempel di saringan udara sehingga proses pembakaran yang terjadi tidak sempurna. Menurut Lupita, dkk. (2012), frekuensi perawatan sepeda motor yang rutin dapat menghambat proses keausan yang akan memperlancar aliran udara dan bahan bakar. Dengan demikian, efisiensi kinerja mesin akan meningkat dan pembakaran bahan bakar lebih sempurna sehingga emisi CO dan HC yang dihasilkan lebih kecil.

Sepeda motor jenis matic memiliki emisi paling baik, baik untuk pencemar CO, HC, maupun CO<sub>2</sub>. AFR pada motor matic memiliki nilai AFR paling rendah jika dibandingkan jenis bebek dan *sport*, sedangkan emisi CO<sub>2</sub> motor matic memiliki nilai tertinggi. Artinya, motor matic memiliki efisiensi yang baik ketika AFR mendekati stoikiometri. Hal ini selaras dengan penelitian Takiyama. (2001), dimana konsumsi bahan bakar pada motor matic dengan sistem CVT (*Continuously Variable Transmission*) lebih ekonomis. Hal ini memudahkan cara berkendara apabila rasio udara dan bahan bakar (AFR) pada mesin dapat dikendalikan pada kondisi miskin (*lean burn*) atau udara yang ada pada ruang pembakaran lebih banyak daripada bahan bakar yang tersedia secara perhitungan stoikiometri.

#### **4.4 Perhitungan Nilai Faktor Emisi Bahan Bakar Gasolin**

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12/2010, Faktor Emisi (FE) adalah besarnya emisi yang dilepaskan ke udara ambien dari suatu kegiatan untuk setiap satuan bahan bakar yang digunakan. Angka FE berasal dari nilai rata-rata statistik dari data pemantauan yang tersedia. Perhitungan faktor emisi

didapatkan dari nilai rata-rata beban emisi setiap gas buang yang dihasilkan mesin kendaraan bermotor. Faktor emisi dihitung dalam satuan g/kg dan g/km.kendaraan, dimana gram menyatakan banyaknya pencemar yang akan diemisikan, kg menyatakan kuantitas bahan bakar yang digunakan, dan km menyatakan jarak tempuh kendaraan dalam kurun waktu tertentu.

Angka faktor emisi digunakan untuk mengestimasi beban emisi atau besaran emisi dari suatu sumber emisi. Data yang berasal dari uji emisi atau *Continuous Emission Monitors* (CEM) merepresentasikan kondisi yang sebenarnya dari sumber emisi yang diamati. Tetapi data ini tidak selalu tersedia dan seringkali tidak dapat mewakili data yang bervariasi dari waktu ke waktu. Sehingga perhitungan estimasi beban emisi didekati dengan angka faktor emisi (KLH, 2010).

#### 4.4.1 Faktor Emisi (g/kg)

Perhitungan beban emisi (g/kg) didapatkan berdasarkan rumus Persamaan Gas Ideal (Persamaan 3.1 sampai Persamaan 3.3) halaman 46 sampai 47. Konsentrasi masing-masing gas dan nilai AFR didapatkan dari hasil pembacaan *gas analyzer* terhadap total 721 kendaraan uji dibagi dengan massa jenis udara yaitu 1,293 kg/m<sup>3</sup>. Contoh perhitungan emisi sepeda motor Mio J/ L 5068 tahun 2011, bahan bakar pertalite, sebagai berikut:

Data: Suhu	= 29 <sup>0</sup> C
Tekanan	= 1.007 hPa
ρ udara	= 1,293 kg <sub>U</sub> /m <sup>3</sup> <sub>U</sub>
CO	= 0,65%
HC	= 303 ppm
CO <sub>2</sub>	= 14,7%
O <sub>2</sub>	= 1,2%
AFR	= 15,0 g udara/g Pertalite
λ	= 1,022

Perhitungan:

a. Konversi Satuan

$$\begin{aligned} \text{Suhu} &= 29^{\circ}\text{C} \\ &= 29 + 273,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 302,15^{\circ}\text{K} \\
\text{Tekanan} &= 1.007 \text{ hPa} \\
&= 1.007 \times 0,000987 \\
&= 0,9938 \text{ atm} \\
\text{CO} &= 0,65\% \\
&= 0,65 \times 10.000 \\
&= 6.500 \text{ ppm} \\
\text{HC} &= 303 \text{ ppm} \\
\text{CO}_2 &= 14,7\% \\
&= 14,7 \times 10.000 \\
&= 147.000 \text{ ppm}
\end{aligned}$$

b. Konversi Konsentrasi Gas

$$\begin{aligned}
\frac{\text{g Gas}}{\text{m}^3 \text{ udara}} &= \frac{\text{Konsentrasi Gas(ppm)} \times \text{BM(g/mol)} \times 0,001(\text{g.L/g.m}^3) \times \text{P(atm)}}{0,0821 (\text{L.atm/mol.K}) \times \text{T} (^{\circ}\text{K})} \\
\text{CO} &= \frac{6.500 \text{ ppm} \times 28 \text{ g/mol} \times 0,001 \text{ g.L/g.m}^3 \times 0,9938 \text{ atm}}{0,0821 \text{ L.atm/mol.K} \times 302,15^{\circ}\text{K}} \\
&= 7,292 \text{ g CO/m}^3 \text{ udara} \\
\text{HC} &= \frac{303 \text{ ppm} \times 13 \text{ g/mol} \times 0,001 \text{ g.L/g.m}^3 \times 0,9938 \text{ atm}}{0,0821 \text{ L.atm/mol.K} \times 302,15^{\circ}\text{K}} \\
&= 0,158 \text{ g HC/m}^3 \text{ udara} \\
\text{CO}_2 &= \frac{147.000 \text{ ppm} \times 44 \text{ g/mol} \times 0,001 \text{ g.L/g.m}^3 \times 0,9938 \text{ atm}}{0,0821 \text{ L.atm/mol.K} \times 302,15^{\circ}\text{K}} \\
&= 259,129 \text{ g CO}_2/\text{m}^3 \text{ udara}
\end{aligned}$$

c. Perhitungan Emisi per Kg BBM

$$\begin{aligned}
\text{FE} \left( \frac{\text{g gas}}{\text{Kg BBM}} \right) &= \frac{\text{g gas}}{\text{m}^3 \text{ udara}} \times \text{AFR} \left( \frac{\text{g udara}}{\text{g BBM}} \right) : \text{berat jenis udara} \left( \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \\
\text{CO} &= 7,292 \text{ gCO/m}^3_{\text{U}} \times 15,0 \text{ gU/g Peralite} : 1,293 \text{ kgU/m}^3_{\text{U}} \\
&= 84,588 \text{ g CO/kg Peralite} \\
\text{HC} &= 0,158 \text{ gHC/m}^3_{\text{U}} \times 15,0 \text{ gU/g Peralite} : 1,293 \text{ kgU/m}^3_{\text{U}} \\
&= 1,831 \text{ g HC/kg Peralite} \\
\text{CO}_2 &= 259,129 \text{ gCO}_2/\text{m}^3_{\text{U}} \times 15,0 \text{ gU/g Peralite} : 1,293 \text{ kgU/m}^3_{\text{U}} \\
&= 3.006 \text{ g CO}_2/\text{kg Peralite}
\end{aligned}$$

Perhitungan yang sama dilakukan terhadap seluruh sepeda motor. Data hasil uji emisi dan perhitungan faktor emisi selengkapnya disajikan pada Lampiran I. Berdasarkan perhitungan emisi rata-rata yang dihasilkan setiap bahan bakar, didapatkan faktor emisi untuk bahan bakar pertalite, pertamax, dan pertamax turbo untuk masing-masing pencemar seperti pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

**Tabel 4.1 Faktor Emisi Sepeda Motor Bahan Bakar Gasolin (g/kg)**

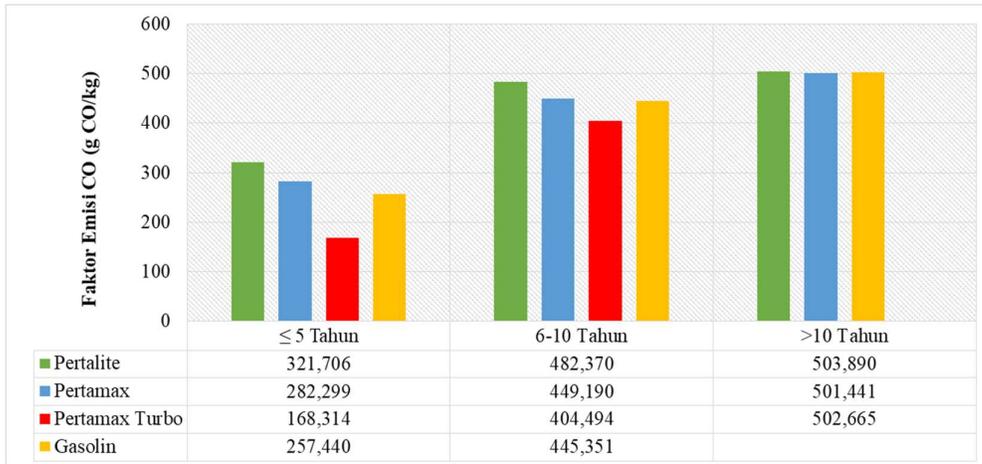
Pencemar	Faktor Emisi Gasolin (g/kg)
CO	309,362
HC	4,759
CO <sub>2</sub>	2.654

**Tabel 4.2 Faktor Emisi Tiap Jenis Bahan Bakar (g/kg)**

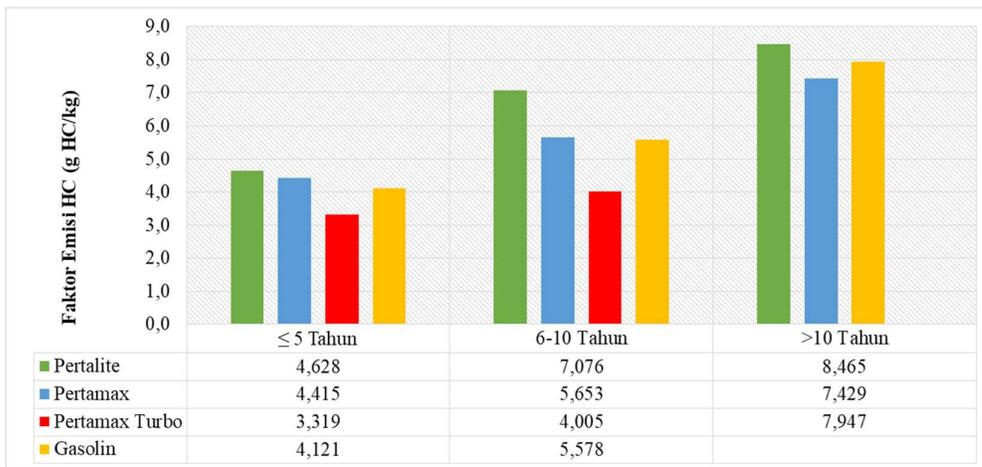
Pencemar	Faktor Emisi (g/kg)		
	Pertalite	Pertamax	Pertamax Turbo
CO	375,966	317,749	234,372
HC	5,856	4,790	3,631
CO <sub>2</sub>	2.408	2.604	2.949

Nilai faktor emisi yang didapatkan masing-masing bahan bakar untuk pencemar CO dan CO<sub>2</sub> lebih kecil jika dibandingkan faktor emisi berdasarkan CORINAIR (2009) dan KLH (2010). Faktor emisi untuk gas pencemar CO berdasarkan CORINAIR (2009) adalah 497,7 g CO/kg Gasolin. Sedangkan faktor emisi untuk gas pencemar CO<sub>2</sub> berdasarkan KLH (2010) adalah 3.180 g CO<sub>2</sub>/kg Gasolin. Faktor emisi pada penelitian ini telah memperhitungkan kondisi bahan bakar di negara Indonesia, maka tingkat ketidakpastian lebih baik dibandingkan dengan tingkat ketidakpastian faktor emisi berdasarkan US EPA dan KLH.

Selanjutnya dilakukan perhitungan faktor emisi berdasarkan pada jenis bahan bakar dan umur pemakaian kendaraan (Gambar 4.14 sampai Gambar 4.16). Perhitungan faktor emisi juga dilakukan berdasarkan pada jenis bahan bakar dan tipe kendaraan (Gambar 4.17 sampai Gambar 4.19). Nilai faktor emisi untuk pertamax turbo kendaraan motor dengan umur pemakaian lebih dari 10 tahun tidak didapatkan. Hal ini dikarenakan data kendaraan motor yang menggunakan pertamax turbo lebih dari 10 tahun hanya lima (5) unit kendaraan.



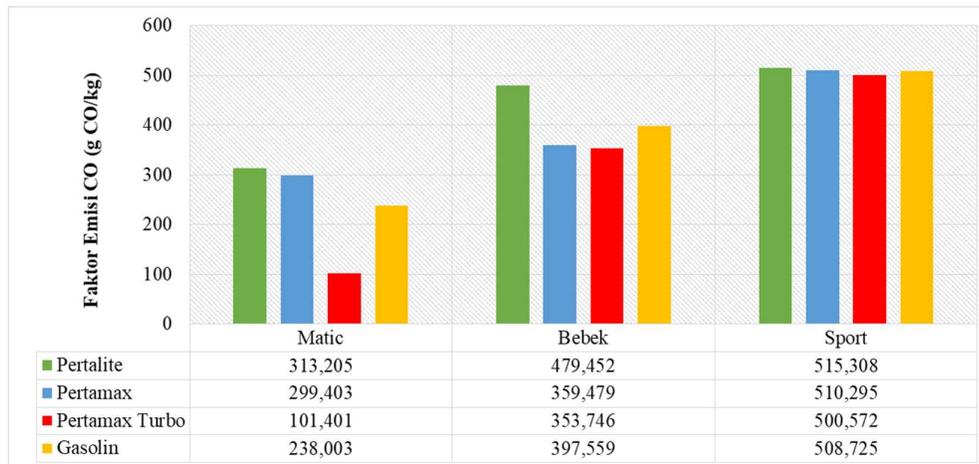
**Gambar 4.14 Faktor Emisi CO Berdasarkan Umur Kendaraan (g CO/kg)**



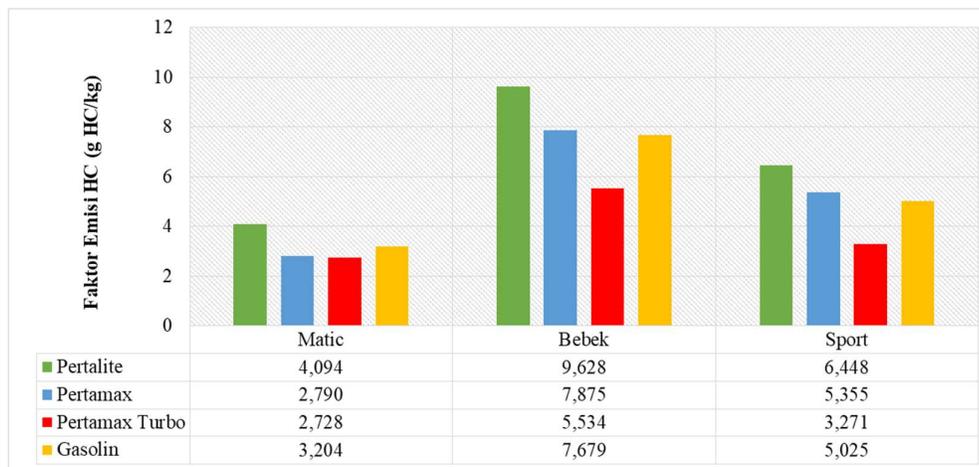
**Gambar 4.15 Faktor Emisi HC Umur Kendaraan (g HC/kg)**



**Gambar 4.16 Faktor Emisi CO<sub>2</sub> Umur Kendaraan (g CO<sub>2</sub>/kg)**



**Gambar 4.17 Faktor Emisi CO Berdasarkan Tipe Kendaraan (g CO/kg)**



**Gambar 4.18 Faktor Emisi HC Berdasarkan Tipe Kendaraan (g HC/kg)**



**Gambar 4.19 Faktor Emisi CO<sub>2</sub> Berdasarkan Tipe Kendaraan (g CO<sub>2</sub>/kg)**

Berdasarkan Gambar 4.14 sampai dengan Gambar 4.16, didapatkan nilai faktor emisi untuk CO dan HC meningkat seiring dengan bertambahnya umur pemakaian kendaraan. Sedangkan faktor emisi CO<sub>2</sub> menunjukkan penurunan seiring dengan bertambahnya umur pemakaian kendaraan. Berdasarkan Gambar 4.17 sampai dengan Gambar 4.19 nilai faktor emisi CO dan HC motor tipe matic lebih kecil jika dibandingkan dengan tipe motor lain. Nilai faktor emisi CO<sub>2</sub> motor matic juga lebih besar dibandingkan tipe motor lain. Baik dilihat dari umur pemakaian kendaraan maupun tipe kendaraan, nilai faktor emisi terkecil untuk emisi CO dan HC adalah pada penggunaan bahan bakar pertamax turbo. Nilai faktor emisi pertamax turbo juga menunjukkan angka terbesar untuk pencemar CO<sub>2</sub>. Hal ini sesuai dengan hasil perhitungan nilai rata-rata konsentrasi masing-masing gas, dimana semakin rendah emisi CO dan HC yang dihasilkan maka pembakaran bahan bakar semakin sempurna, sebaliknya semakin tinggi emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan maka pembakaran bahan bakar semakin sempurna.

#### 4.4.2 Faktor Emisi (g/km.kendaraan)

Perhitungan beban emisi (g/km.kendaraan) didapatkan berdasarkan rumus Persamaan Gas Ideal (Persamaan 3.1 sampai Persamaan 3.4) halaman 46 sampai 47. Konsentrasi masing-masing gas dan nilai AFR didapatkan dari hasil pembacaan *gas analyzer* terhadap total 20 kendaraan uji dibagi dengan massa jenis udara yaitu 1,293 kg/m<sup>3</sup>. Contoh perhitungan emisi sepeda motor Beat/ L 6163 tahun 2015, bahan bakar pertamax, sebagai berikut:

Data: Suhu	= 31,6 <sup>0</sup> C
Tekanan	= 1.021 hPa
ρ udara	= 1,293 kgU/m <sup>3</sup> U
CO	= 0,03%
HC	= 25 ppm
CO <sub>2</sub>	= 17,1%
O <sub>2</sub>	= 0%
AFR	= 14,6 g udara/g Pertamax
λ	= 0,998

Perhitungan:

a. Konversi Satuan

$$\begin{aligned}
 \text{Suhu} &= 31,6^{\circ}\text{C} \\
 &= 31,6 + 273,15 \\
 &= 304,75^{\circ}\text{K} \\
 \text{Tekanan} &= 1.021 \text{ hPa} \\
 &= 1.021 \times 0,000987 \\
 &= 1,0076 \text{ atm} \\
 \text{CO} &= 0,03\% \\
 &= 0,03 \times 10.000 \\
 &= 300 \text{ ppm} \\
 \text{HC} &= 25 \text{ ppm} \\
 \text{CO}_2 &= 17,1\% \\
 &= 17,1 \times 10.000 \\
 &= 171.000 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

b. Konversi Konsentrasi Gas

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{g Gas}}{\text{m}^3 \text{ udara}} &= \frac{\text{Konsentrasi Gas(ppm)} \times \text{BM(g/mol)} \times 0,001(\text{g.L/g.m}^3) \times \text{P(atm)}}{0,0821 (\text{L.atm/mol.K}) \times \text{T (}^{\circ}\text{K)}} \\
 \text{CO} &= \frac{300 \text{ ppm} \times 28 \text{ g/mol} \times 0,001 \text{ g.L/g.m}^3 \times 1,0076 \text{ atm}}{0,0821 \text{ L.atm/mol.K} \times 304,75^{\circ}\text{K}} \\
 &= 0,338 \text{ g CO/m}^3 \text{ udara} \\
 \text{HC} &= \frac{25 \text{ ppm} \times 13 \text{ g/mol} \times 0,001 \text{ g.L/g.m}^3 \times 1,0076 \text{ atm}}{0,0821 \text{ L.atm/mol.K} \times 304,75^{\circ}\text{K}} \\
 &= 0,028 \text{ g HC/m}^3 \text{ udara} \\
 \text{CO}_2 &= \frac{171.000 \text{ ppm} \times 44 \text{ g/mol} \times 0,001 \text{ g.L/g.m}^3 \times 1,0076 \text{ atm}}{0,0821 \text{ L.atm/mol.K} \times 304,75^{\circ}\text{K}} \\
 &= 192,830 \text{ g CO}_2/\text{m}^3 \text{ udara}
 \end{aligned}$$

c. Perhitungan Emisi per Kg BBM

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{g gas}}{\text{Kg BBM}} &= \frac{\text{g gas}}{\text{m}^3 \text{ udara}} \times \text{AFR} \left( \frac{\text{g udara}}{\text{g BBM}} \right) : \text{berat jenis udara} \left( \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \\
 \text{CO} &= 0,338 \text{ gCO/m}^3 \text{U} \times 14,6 \text{ gu/g Pertamax} : 1,293 \text{ kgU/m}^3 \text{U}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 3,820 \text{ g CO/kg Pertamina} \\
 \text{HC} &= 0,028 \text{ gHC/m}^3_{\text{U}} \times 14,6 \text{ gU/g Pertamina} : 1,293 \text{ kgU/m}^3_{\text{U}} \\
 &= 0,318 \text{ g HC/kg Pertamina} \\
 \text{CO}_2 &= 192,830 \text{ gCO}_2/\text{m}^3_{\text{U}} \times 14,6 \text{ gU/g Pertamina} : 1,293 \text{ kgU/m}^3_{\text{U}} \\
 &= 2.177 \text{ g CO}_2/\text{kg Pertamina}
 \end{aligned}$$

d. Perhitungan Emisi per Km.kendaraan

$$\begin{aligned}
 \text{FE} \left( \frac{\text{g gas}}{\text{Km}} \right) &= \frac{\text{g gas}}{\text{Kg BBM}} \times \text{Kebutuhan BBM per KM} \left( \frac{\text{Kg BBM}}{\text{Km.kendaraan}} \right) \\
 \text{CO} &= 3,820 \text{ g CO/kg Pertamina} \times 0,0124 \text{ kg/km.kendaraan} \\
 &= 0,047 \text{ g CO/km.kendaraan} \\
 \text{HC} &= 0,318 \text{ g HC/kg Pertamina} \times 0,0124 \text{ kg/km.kendaraan} \\
 &= 0,004 \text{ g HC/km.kendaraan} \\
 \text{CO}_2 &= 2.177 \text{ g CO}_2/\text{kg Pertamina} \times 0,0124 \text{ kg/km.kendaraan} \\
 &= 26,910 \text{ g CO}_2/\text{km.kendaraan}
 \end{aligned}$$

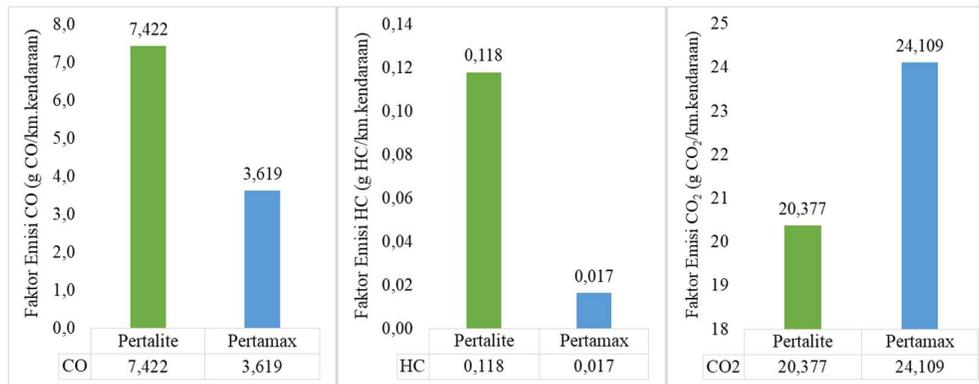
Perhitungan yang sama dilakukan terhadap seluruh sepeda motor. Data hasil uji emisi dan perhitungan faktor emisi selengkapnya disajikan pada Lampiran I. Berdasarkan perhitungan emisi rata-rata yang dihasilkan setiap bahan bakar, didapatkan faktor emisi untuk bahan bakar pertalite dan pertamax untuk masing-masing pencemar seperti pada Tabel 4.3, Tabel 4.4, dan Gambar 4.20.

**Tabel 4.3 Faktor Emisi Sepeda Motor Bahan Bakar Gasolin (g/km.kendaraan)**

Pencemar	Faktor Emisi Gasolin (g/km.kendaraan)
CO	5,521
HC	0,067
CO <sub>2</sub>	22,243

**Tabel 4.4 Faktor Emisi Tiap Jenis Bahan Bakar (g/km.kendaraan)**

Pencemar	Faktor Emisi (g/km.kendaraan)	
	Pertalite	Pertamax
CO	7,422	3,619
HC	0,118	0,017
CO <sub>2</sub>	20,377	24,109



**Gambar 4.20 Faktor Emisi Bahan Bakar Gasolin (g/km.kendaraan)**

Nilai faktor emisi yang didapatkan dengan penggunaan bahan bakar gasolin dan bahan bakar pertamax untuk pencemar HC lebih kecil jika dibandingkan faktor emisi berdasarkan US EPA (1997) dan KLH (2010). Namun faktor emisi pencemar HC bahan bakar pertalite lebih besar jika dibandingkan dengan faktor emisi US EPA (1997). Faktor emisi untuk gas pencemar HC berdasarkan US EPA (1997) adalah 0,114 g HC/km, sedangkan faktor emisi berdasarkan KLH (2010) adalah 5,9 g HC/km. Faktor emisi pada penelitian ini telah memperhitungkan kondisi bahan bakar di negara Indonesia, maka tingkat ketidakpastian lebih baik dibandingkan dengan tingkat ketidakpastian faktor emisi berdasarkan US EPA dan KLH.

Nilai faktor emisi berdasarkan KLH (2010) merupakan faktor emisi gas buang sepeda motor untuk kota metropolitan dan kota besar di Indonesia. Perhitungan faktor emisi diasumsikan bahwa karakteristik geografi kota di seluruh Indonesia diasumsikan seragam. Sedangkan perhitungan faktor emisi hasil penelitian disesuaikan dengan kondisi Kota Surabaya yang dilakukan dengan pengukuran langsung emisi kendaraan dilengkapi dengan pengukuran suhu dan tekanan udara saat pelaksanaan pengujian.

Perhitungan faktor emisi berdasarkan KLH (2010) diasumsikan bahwa karakteristik bahan bakar di seluruh Indonesia diasumsikan seragam. Sedangkan perhitungan faktor emisi hasil penelitian dibedakan atas jenis bahan bakar yang banyak digunakan di Kota Surabaya. Bahan bakar yang banyak digunakan di Kota Surabaya yakni bahan bakar minyak produksi PT. Pertamina (Persero) yang terdiri dari pertalite, pertamax, dan pertamax turbo.

Perhitungan faktor emisi berdasarkan KLH (2010) diasumsikan bahwa karakteristik teknologi kendaraan bermotor sebanding dengan umur kendaraan bermotor dan dapat diasumsikan seragam distribusinya di seluruh Indonesia. Sedangkan perhitungan faktor emisi hasil penelitian dibedakan berdasarkan umur kendaraan dan jenis kendaraan. Dimana distribusi terbanyak jenis sepeda motor di Indonesia adalah jenis motor matic, kemudian motor bebek atau *cub*, dan motor *sport*. Sedangkan data populasi kendaraan bermotor berdasarkan umurnya belum tersedia.

#### 4.5 Faktor yang Paling Berpengaruh terhadap Emisi Gas Buang

Faktor-faktor yang mempengaruhi emisi gas buang yang meliputi emisi CO, HC, dan CO<sub>2</sub> dianalisis menggunakan uji MANOVA (*Multivariate Analysis of Variance*). Faktor-faktor yang mempengaruhi emisi gas buang di antaranya adalah jenis bahan bakar, tipe kendaraan, dan umur kendaraan. Uji MANOVA digunakan untuk menganalisis faktor yang berpengaruh terhadap emisi gas buang karena antar responnya saling berkorelasi, yang dapat ditunjukkan sebagai berikut.

**Tabel 4.5 Korelasi Antara CO, HC, dan CO<sub>2</sub>**

	CO (%)	HC (ppm)
HC (ppm)	0,409	
	0,000	
CO <sub>2</sub> (%)	-0,463	-0,477
	0,000	0,000

Respon dalam penelitian ini adalah emisi gas buang, yang diukur berdasarkan konsentrasi CO, HC, dan CO<sub>2</sub>. Tabel 4.5 menunjukkan nilai *P-value* dari pengujian korelasi dengan uji *Pearson Correlation*. Nilai *pearson correlation* antara emisi CO dan HC bernilai positif (0,409) artinya hubungan antara gas CO dengan HC adalah berbanding lurus. Jika CO tinggi maka HC juga tinggi, begitupula sebaliknya. Nilai *pearson correlation* antara emisi CO<sub>2</sub> dan CO bernilai negatif (-0,463), begitu pula nilai *pearson correlation* antara emisi CO<sub>2</sub> dan HC (-0,477) yang artinya hubungan antara gas CO<sub>2</sub> dengan CO dan CO<sub>2</sub> dengan HC adalah berbanding terbalik. Jika CO<sub>2</sub> tinggi maka HC rendah, jika CO<sub>2</sub> tinggi maka

CO rendah, begitupula sebaliknya. Nilai *P-value* yang didapatkan antar respon tersebut bernilai 0,000. Artinya antar variabel saling berhubungan atau dengan kata lain ada keterkaitan antara konsentrasi HC dengan CO, konsentrasi CO<sub>2</sub> dengan CO, begitu pula CO<sub>2</sub> dengan HC. Oleh karena antar respon tersebut berkorelasi, maka analisis untuk menentukan faktor yang berpengaruh terhadap emisi gas buang dilakukan secara multivariant, atau secara simultan.

Hipotesis yang digunakan untuk uji MANOVA pada faktor jenis bahan bakar, tipe kendaraan, dan umur kendaraan adalah sebagai berikut.

**1. Hipotesis untuk Faktor Jenis Bahan Bakar**

H<sub>0</sub> : semua jenis bahan bakar yaitu pertalite, pertamax, dan pertamax turbo tidak berpengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>

H<sub>1</sub> : minimal ada satu jenis bahan bakar yang berpengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>

**2. Hipotesis untuk Faktor Tipe Kendaraan**

H<sub>0</sub> : semua tipe kendaraan yaitu matic, bebek, dan sport tidak berpengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>

H<sub>1</sub> : minimal ada satu tipe kendaraan yang berpengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>

**3. Hipotesis untuk Umur Kendaraan**

H<sub>0</sub> : semua umur kendaraan yaitu ≤5 tahun, 6-10 tahun, dan >10 tahun tidak berpengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>

H<sub>1</sub> : minimal ada satu umur kendaraan yang berpengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>

Hasil analisis dari uji MANOVA disajikan pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.6 Faktor yang Mempengaruhi Emisi Gas Buang**

<b>Faktor</b>	<b>Wilks' Lambda</b>	<b>F-hitung</b>	<b>P-value</b>
Jenis Bahan Bakar	0,97566	3,024	0,000
Tipe Kendaraan	0,74895	37,944	0,000
Umur Kendaraan	0,92743	9,367	0,000

Berdasarkan Tabel 4.6 dengan pengujian MANOVA didapatkan nilai Wilks' Lambda sebesar 0,9756 untuk faktor jenis bahan bakar, 0,74895 untuk tipe kendaraan, dan 0,92743 untuk faktor umur kendaraan. Ketiga nilai Wilks' Lambda tersebut sangat besar sehingga ketiga faktor tersebut berpengaruh terhadap emisi gas buang. Jika dijelaskan secara detail pada tiap faktornya, maka dapat dilihat dari nilai *P-value* dari masing-masing faktor. Pada faktor jenis bahan bakar didapatkan *P-value* sebesar 0,000 begitu pula pada faktor tipe kendaraan dan umur kendaraan diperoleh nilai *P-value* sebesar 0,000. Ketiga nilai *P-value* tersebut lebih kecil daripada taraf signifikan 5% sehingga dapat diputuskan tolak  $H_0$ . Artinya faktor jenis bahan bakar berpengaruh signifikan terhadap emisi gas buang, atau dengan kata lain minimal ada satu jenis bahan bakar di antara pertalite, pertamax, dan pertamax turbo yang memberi pengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>. Faktor tipe kendaraan berpengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub> yang dapat dikatakan ada salah satu di antara sepeda motor matic, bebek atau sport yang memberi pengaruh signifikan terhadap emisi gas buang. Faktor umur kendaraan juga memberi pengaruh yang signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub> yang dengan kata lain dikatakan bahwa ada salah satu di antara umur sepeda motor  $\leq 5$  tahun, 6-10 tahun, atau  $>10$  tahun berpengaruh signifikan terhadap emisi.

Berdasarkan hasil analisis uji MANOVA didapatkan bahwa faktor jenis bahan bakar, tipe kendaraan, dan umur kendaraan berpengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>. Dari ketiga faktor tersebut, faktor tipe kendaraan memiliki perbedaan yang tinggi antar kelompoknya dalam mempengaruhi konsentrasi emisi gas buang. Hal ini ditunjukkan dengan semakin kecilnya nilai Wilk's Lambda maka semakin besar perbedaan antar kelompoknya. Artinya terdapat perbedaan konsentrasi emisi yang lebih besar antara motor matic, bebek, dan sport. Sedangkan pada jenis bahan bakar, perbedaan konsentrasi emisi antara pertalite, pertamax, dan pertamax turbo tidak berbeda jauh.

Selain ketiga faktor tersebut, variabel bebas juga diteliti pengaruhnya terhadap emisi gas buang CO, HC, dan CO<sub>2</sub>. Variabel bebas yang diteliti yaitu sistem bahan bakar dan frekuensi perawatan. Sistem bahan bakar dibedakan menjadi dua macam yaitu sistem injeksi dan non-injeksi. Sedangkan frekuensi perawatan dibedakan menjadi kurang atau sama dengan tiga bulan dan lebih dari

tiga bulan. Analisis yang digunakan untuk meneliti pengaruh antara sistem bahan bakar dan frekuensi perawatan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub> juga menggunakan uji MANOVA. MANOVA digunakan karena antara CO, HC, dan CO<sub>2</sub> saling berkorelasi atau terdapat keterkaitan antara satu variabel dengan lainnya sehingga analisisnya dilakukan secara simultan.

Hipotesis yang digunakan dalam menguji pengaruh sistem bahan bakar dan frekuensi perawatan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub> adalah sebagai berikut.

**1. Hipotesis untuk Faktor Sistem Bahan Bakar**

H<sub>0</sub> : semua sistem bahan bakar yaitu sistem injeksi dan non-injeksi tidak berpengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>

H<sub>1</sub> : minimal ada satu sistem bahan bakar yang berpengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>

**2. Hipotesis untuk Frekuensi Perawatan**

H<sub>0</sub> : semua frekuensi perawatan yaitu kurang atau sama dengan bulan dan lebih dari 3 bulan tidak berpengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>

H<sub>1</sub> : minimal ada satu frekuensi perawatan yang berpengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>

Hasil analisis dari uji MANOVA disajikan pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7 Variabel Bebas yang Mempengaruhi Emisi Gas Buang**

<b>Faktor</b>	<b>Wilks' Lambda</b>	<b>F-hitung</b>	<b>P-value</b>
Sistem Bahan Bakar	0,81212	56,757	0,000
Frekuensi Perawatan	0,83388	48,874	0,000

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa dengan pengujian MANOVA didapatkan nilai Wilks' Lambda sebesar 0,81212 untuk faktor sistem bahan bakar serta 0,83388 untuk frekuensi perawatan kendaraan. Nilai Wilks' Lambda tersebut sangat besar sehingga dua variabel bebas yang diteliti berpengaruh terhadap emisi gas buang. Jika dijelaskan secara detail pada tiap faktornya, maka dapat dilihat dari nilai *P-value* dari masing-masing faktor. Pada faktor sistem bahan bakar didapatkan *P-value*

sebesar 0,000 begitu pula pada faktor frekuensi perawatan kendaraan juga diperoleh nilai *P-value* sebesar 0,000. Pada taraf signifikan 5% dapat diputuskan tolak  $H_0$  karena kedua nilai *P-value* tersebut lebih kecil daripada 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa sistem bahan bakar dan frekuensi perawatan kendaraan berpengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>. Faktor sistem bahan bakar berpengaruh signifikan terhadap emisi gas buang, atau dengan kata lain minimal ada satu sistem bahan bakar di antara sistem injeksi atau non-injeksi yang memberi pengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>. Faktor frekuensi perawatan kendaraan juga berpengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub> yang dapat dikatakan ada salah satu di antara frekuensi perawatan yang kurang dari 3 bulan atau lebih dari 3 bulan yang memberi pengaruh signifikan terhadap emisi gas buang.

Uji MANOVA menghasilkan bahwa variabel bebas yakni sistem bahan bakar dan frekuensi perawatan kendaraan berpengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>. Dari dua faktor tersebut, faktor sistem bahan bakar memiliki perbedaan yang tinggi antar kelompoknya dalam mempengaruhi banyaknya emisi gas buang. Hal ini ditunjukkan dengan semakin kecilnya nilai Wilk's Lambda maka semakin besar perbedaan antar kelompoknya. Artinya terdapat perbedaan konsentrasi emisi yang lebih besar antara motor injeksi dan non-injeksi. Sedangkan pada frekuensi perawatan, perbedaan konsentrasi emisi antara kurang dari atau sama dengan tiga bulan atau lebih dari tiga bulan tidak berbeda jauh.

Keseluruhan faktor yang diteliti memberi pengaruh yang signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>. Kesimpulan yang didapatkan adalah jenis bahan bakar, tipe kendaraan, umur kendaraan, sistem bahan bakar dan frekuensi perawatan berpengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>. Pada faktor utama yang diteliti didapatkan bahwa jenis bahan bakar memiliki pengaruh yang besar atau paling signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>. Pada variabel bebas yang diteliti, frekuensi perawatan memiliki peranan penting atau pengaruh signifikan terhadap emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian mengenai Kajian Faktor Emisi Bahan Bakar Gasolin Kendaraan Bermotor Roda Dua di Kota Surabaya, yaitu:

1. Konsentrasi rata-rata emisi gas buang hasil pembakaran mesin kendaraan bermotor roda dua berdasarkan hasil penelitian terhadap kendaraan uji di Kota Surabaya memenuhi ambang batas emisi gas buang berdasarkan Permen LH 5/ 2006 dan Permen LH 4/2009.
2. Faktor emisi kendaraan bermotor roda dua yang diperoleh meliputi faktor emisi untuk pencemar CO, HC, dan CO<sub>2</sub> berdasarkan jenis bahan bakar, umur pemakaian kendaraan, dan tipe kendaraan.
  - Berdasarkan jenis bahan bakar, nilai faktor emisi CO dan HC yang paling rendah dan emisi CO<sub>2</sub> yang paling tinggi didapatkan dengan penggunaan bahan bakar pertamax turbo.
  - Berdasarkan umur pemakaian kendaraan, nilai faktor emisi CO dan HC yang paling rendah dan emisi CO<sub>2</sub> yang paling tinggi didapatkan dari kendaraan dengan umur pemakaian kurang dari atau sama dengan lima (5) tahun.
  - Berdasarkan tipe kendaraan, nilai faktor emisi CO dan HC yang paling rendah dan emisi CO<sub>2</sub> yang paling tinggi didapatkan dengan penggunaan sepeda motor tipe matic.
3. Analisis MANOVA menunjukkan bahwa tipe kendaraan memiliki perbedaan yang paling tinggi antar-kelompoknya dalam mempengaruhi emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>. Sedangkan faktor jenis bahan bakar memiliki perbedaan paling rendah antar-kelompoknya dalam mempengaruhi emisi gas CO, HC, dan CO<sub>2</sub>.

## **5.2 Saran**

Saran yang diberikan berdasarkan penelitian antara lain:

1. Diperlukan penelitian lanjutan mengenai faktor emisi bahan bakar gasolin untuk kendaraan bermotor lainnya.
2. Diperlukan penelitian lanjutan mengenai faktor emisi untuk kota-kota lain di Indonesia.
3. Diperlukan penelitian untuk faktor emisi kendaraan bermotor dengan variabel jarak tempuh kendaraan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, B. dan Widodo, E. S. (2012). Analisis Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor Type 'X' 115 CC Sistem Karburator dengan Menggunakan Bahan Bakar Premium dan Campuran Premium Ethanol (10, 15, 20)%. Jakarta: UPN Veteran Jakarta.
- Al-Farayedhi, A. A. (2002). Effect of Octane Number on Exhaust Emission of a Spark Ignition Engine. *International Journal of Energy Research*, 26. Hal. 279-289. DOI: 10.1002/er.783.
- Andre, M. dan Rapone, M. (2009). Analysis and Modelling of the Pollutant Emissions from European Cars Regarding the Driving Characteristics and Test Cycles. *Atmospheric Environment*, 43 (5). Hal. 986-995.
- Asosiasi Industri Sepedamotor Indonesia. (2013). Penjualan Sepeda Motor Nasional. <URL:<http://www.aisi.or.id/>>. Diakses pada 27 Maret 2017 Pukul 20.00.
- Badan Perencanaan dan Pembangunan Kota Surabaya. (2009). Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Surabaya, Kota Surabaya.
- Badan Pusat Statistik. (2017). Kota Surabaya dalam Angka 2017. ISSN 0215-6202. Surabaya: Badan Pusat Statistik Kota Surabaya.
- Badan Standardisasi Nasional. (2005). Emisi Gas Buang – Sumber Bergerak – Bagian 3: Cara Uji Kendaraan Bermotor Kategori L pada Kondisi *Idle*. SNI 19-7118.3-2005.
- Budiharto, M. dan Priangkoso, T. (2013). Hubungan Jenis Bahan Bakar dengan Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Bertransmisi CVT, Semi-Otomatik, dan Manual. *Momentum*, 9 (2). Hal. 22-24.
- Chuan, C. L. (2006). Sample Size Estimation Using Krejcie and Morgan and Cohen Statistical Power Analysis: A Comparison. *Jurnal Penyelidikan IPBL*, 7.
- CORINAIR. (2009). Atmospheric Emission Inventory Guidebook 3th Edition. Kopenhagen: European Environment Agency.
- Ditjen PU Ciptakarya. (2006). Profil Kabupaten/Kota - Kota Surabaya Jawa Timur, Kota Surabaya.

- Endayani, I. D. dan Putra, T. D. (2011). Pengaruh Penambahan Zat Aditif pada Bahan Bakar terhadap Emisi Gas Buang Mesin Sepeda Motor. *PROTON*, 3 (1). Hal. 29-34.
- Esaputra, G. B. W., Kusuma, I. G. B. W., dan Suryawan, A. A. A. (2016). Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar *Liquefied Gas for Vehicle* (LGV) terhadap Konsumsi Bahan Bakar, SFC, dan Emisi Gas Buang pada Mobil. *Jurnal METTEK*, 2 (2). Hal. 83-92. ISSN 2502-3829.
- Febijanto, I. (2010). Penghitungan Faktor Emisi di Sistem Jaringan Ketenagalistrikan Jawa-Madura-Bali. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 11 (2). Hal. 227-237.
- Fifgroup, Member of Astra. (2013). Perbedaan antara Motor Bebaek, Motor Matic, dan Motor *Sport*. <URL:<http://www.fifgroup.co.id/articles/details/107/Perbedaan-Antara-Motor-Bebek-Motor-Matic-dan-Motor-Sport>>. Diakses pada 27 Juli 2017. Pukul 11.44.
- Franco, V., Kousoulidou, M., Muntean, M., Ntziachristos, L., Hausberger, S., dan Dilara, P. (2013). Road vehicle emission factors development: A review. *Atmospheric Environment*, 70. Hal 84–97.
- Heshbon. Automotive Emission Analyzer HG – 520 Operating Manual. Korea: Heshbon Co., Ltd.
- Hickman, A. J. (1999). Methodology for Calculating Transport Emissions and Energy Consumption. ISBN 92-828-6785-4. Luxembourg: European Communities.
- Honda Cengkareng Motor. (2016). Tabel Bahan Bakar Ideal Motor Honda Sesuai Rasio Kompresi Mesin. <URL:<https://www.hondacengkareng.com/faq/tabel-bahan-bakar-ideal-motor-honda-sesuai-rasio-kompresi-mesin/>>. Diakses pada 24 Juni 2018 pukul 17.55.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2006). Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 1. Japan: IGES.
- IPCC-EFDB. (2003). Intergovernmental Panel on Climate Change. WMO National Greenhouse Gas Inventories Programme. IPCC Emission Factors Database Editorial Board. Revised Terms of Reference of the EFDB Editorial Board. Geneva, Switzerland.

- Ismayati., Marlita, D., dan Saidah, D. (2014). Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Manajemen Transportasi & LogistikI*, 1 (3). Hal. 241-248.
- Jurgen, R. K. (1999). *Automotive Electronics Handbook*. ISBN: 0070344531, 9780070344532. New York: McGraw Hill Professional.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2012). *Kajian Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Transportasi*.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2013a). *Kajian Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Energi*.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2013b). *Standar Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Bensin 90 yang Dipasarkan di Dalam Negeri*.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2012a). *Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional. Buku I Pedoman Umum*. INV/KLH/290612.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2012b). *Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional. Buku II – Volume 1 Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca Kegiatan Pengadaan dan Penggunaan Energi*. INV/KLH/290612.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2010). *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah*.
- Kolar, F., Fott, P., dan Svitilova, J. (2004). Emission of Carbon Dioxide of Gaseous Fuels Calculated from Their Composition. *Acta Geodyn. Geomater*, 1 (2). Hal. 279-287.
- Krejcie, R. V. dan Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30. Hal. 607-610.
- Kresna, Y. H., Boedisantoso, R., dan Hermana, J. (2015). Penentuan Faktor Emisi Spesifik (FES) untuk Estimasi Tapak Karbon dan Pemetaannya dari Sektor Industri dan Transportasi di Wilayah Kabupaten Sidoarjo. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXII*. Surabaya, 24 Januari 2015. Hal. A-61-1 – A-61-7. ISBN: 978-602-70604-1-8.

- Kuhns, H. D., Mazzoleni, C., Moosmuller, H., Nikolic, D., Keislar, R. E., Barber, P. W., Li, Z., Etyemezian, V., dan Watson, J. G. (2004). Remote Sensing of PM, NO, CO, and HC Emissions Factors for On Road Gasoline and Diesel Engine Vehicles in Las Vegas, NV. *Science of the Total Environment*, 322. Hal. 123-137.
- Kusuma, I. G. B. W. (2002). Alat Penurun Emisi Gas Buang pada Motor, Mobil, Motor Tempel, dan Mesin Pembakaran Tak Bergerak. *Makara, Teknologi*, 6 (3). Hal. 95-101.
- Kusuma, Y. (2013). Pengaruh Bahan Bakar pada Aktivitas Transportasi terhadap Pencemaran Udara. *Sigma-Mu*, 5 (1). Hal. 88-101.
- Lauber, J., Guerra, T. M., dan Dambrine, M. (2011). Air-Fuel Ratio Control in a Gasoline Engine. *International Journal of Systems Science*, 42 (2). Hal. 277-286.
- Lestari, P. (2005). Inventori Emisi Kendaraan Bermotor di Propinsi Jawa Barat Tahun 2005. LPPM ITB.
- Lupita, C. P., Sudarno. dan Istirokhatun, T. (2012). Analisis Pengaruh Umur Mesin, Periode Servis, dan Jarak Tempuh terhadap Konsentrasi Emisi CO, NO<sub>x</sub>, HC, dan CO<sub>2</sub> pada Sepeda Motor Tipe Sport (Studi Kasus: Motor Yamaha Vixion). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Maryanto, D., Mulasari, S. A., dan Suryani, D. (2009). Penurunan Kadar Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO) dengan Penambahan Arang Aktif pada Kendaraan Bermotor di Yogyakarta. *Jurnal KES MAS UAD*, 3 (3). Hal. 162-232.
- McAfee, S. (2002). Smog Refresher Course. ISBN: 0977645304, 9780977645305. San Diego: Smogsite.com.
- Melanta, S. (2010). A Tool for Quantifying the Carbon Footprint of Construction Projects in the Transportation Sector. Thesis University of Maryland.
- Muziansyah, D., Sulistyorini, R., dan Sebayang, S. (2015). Model Emisi Gas Buangan Kendaraan Bermotor Akibat Aktivitas Transportasi (Studi Kasus: Terminal Pasar Bawah Ramayana Koita Bandar Lampung). *JRSDD*, 3 (1). Hal. 57-70.

- Ningrat, A. A. W. K., Kusuma, I. G. B. W., dan Adnyana, I. W. B. (2016). Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite terhadap Akselerasi dan Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor Bertransmisi Otomatis. *Jurnal METTEK*, 2 (1). Hal. 59 – 67. ISSN 2502 – 3829.
- Nugraha, B. S. dan Sriyanto, J. (2007). Aplikasi Teknologi Injeksi Bahan Bakar Elektronik (EFI) untuk Mengurangi Emisi Gas Buang Sepeda Motor. *Jurnal Ilmiah Populer dan Teknologi Terapan*, 5 (2). Hal 692 – 706.
- Nugrahayu, Q., Boedisantoso, R., dan Hermana, J. (2015). Penentuan Faktor Emisi Spesifik dari Sektor Transportasi untuk Estimasi Tapak Karbon dan Pemetaannya di Kabupaten Sumenep-Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXII*. Surabaya, 24 Januari 2015. Hal. A-54-1 – A-54-7. ISBN: 978-602-70604-1-8.
- Prasetyadi, J. (2018). Pengertian Air Fuel Ratio (AFR). <URL: <https://www.teknik-otomotif.com/2018/03/pengertian-air-fuel-ratio-afr.html>>. Diakses pada 20 Juli 2018. Pukul 00.05.
- Presiden Republik Indonesia. (2011). Peraturan Presiden No. 71 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional.
- Saepudin, A. dan Admono, T. (2005). Kajian Pencemaran Udara Akibat Emisi Kendaraan Bermotor di DKI Jakarta. *Jurnal Teknologi Indonesia*, 28 (2). Hal. 29-39.
- Santoso, S. (2010). Statistik Multivariat. ISBN 9792782125, 9789792782127. Jakarta: Elex Media Computindo.
- Saputra, R. A., Wigraha, N. A., dan Widayana, G. (2017). Pengaruh Pencampuran Bahan Bakar Pertalite dengan Minyak Terpentin dan Minyak Atsiri terhadap Penurunan Emisi Gas Buang Sepeda Motor Supra X 125. *Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin (JJPTM)*, 8 (2).
- Sayoga, I. M. A. (2011). Pengaruh Masa Pakai dan Tingkat Transmisi terhadap Kadar Emisi Gas Buang Sepeda Motor Honda Astrea Grand. *Dinamika Teknik Mesin*, 1 (1). Hal. 1-6.
- Schrader, R. (2004). Lambda Calculation – The Brettschneider Equation, General Principles and Methods, and Its Use with Alternate Fuels. *White Paper*. Hal. 1-4. USA: Bridge Analyzers, Inc.

- Sejati, K. (2011). *Global Warming, Food, and Water Problems, Solutions, and the Changes of World Geopolitical Constellation*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Setiawan, N. (2007). *Penentuan Ukuran Sampel Memakai Rumus Slovin dan Tabel Krejcie – Morgan: Telaah Konsep dan Aplikasinya*. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Sugiono. (2010). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suryani, A. S. (2010). Studi Beban Emisi Pencemaran Udara Karbon Monoksida dari Kendaraan Bermotor di DKI Jakarta. *Aspirasi*, 1 (1). Hal. 75-102.
- Suyanto, W. (1989). *Teori Motor Bensin*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Syahrani, A. (2006). Analisa Kinerja Mesin Bensin Berdasarkan Hasil Uji Emisi. *Jurnal SMARTek*, 4 (4). Hal. 260-266.
- Tabachnick, B. G. (2001). *Using Multivariate Statistics A&b Interactive*. ISBN 0321056779, 9780321056771. Michingan: Allyn and Bacon.
- Takiyama, T. (2001). Engine-CVT-A/F Consolidated Control Using Decoupling Control Theory. *JSAE Review*, 22. Hal. 9-14.
- Tiarani, V. L., Sutrisno, E., dan Huboyo, H. S. (2016). Kajian Emisi Pencemar Udara (TSP, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, HC, CO) dan Gas Rumah Kaca (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) Sektor Transportasi Darat Kota Yogyakarta dengan Metode Tier 1 dan Tier 2. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5 (1). Hal. 1-10.
- US-EPA. (1997). *Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42, Fifth Edition Volume: I: Stationary Point and Area Sources*. Washington DC.
- Wahyudi, D., Sahbana, M. A., dan Putra, T. D. (2012). Analisis Penggunaan Zat Aditif pada Bahan Bakar terhadap Emisi Gas Buang pada Mesin Sepeda Motor Yamaha. *PROTON*, 4 (2). Hal. 10-15.
- Webb, R. M. (2017). *Increasing Gasoline Octane Levels to Reduce Vehicle Emissions: A Review of Federal and State Authority*. New York: Sabin Center for Climate Change – Columbia Law School.

## LAMPIRAN

### I. Data Hasil Uji Emisi dan Perhitungan Faktor Emisi (*Idle*)

#### a. Data Hasil Uji Emisi Pertalite

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
1	Mio/ L5768	Matic	2003	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29	1008	2	211	14,3	13,9	0,948	0,24
2	Vario/ L4248	Matic	2006	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	31,7	1018	4,82	537	12,4	13,2	0,898	1,07
3	Beat/ N5485	Matic	2007	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	23,8	1023	0,36	1878	8,6	22,4	1,53	9,7
4	Vario/ W2308	Matic	2007	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	27	1010	0,28	687	12,3	17,9	1,219	4,95
5	Vario/ W2871	Matic	2007	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28	1012	4,85	395	11,4	14,2	0,97	2,88
6	Vario/ W3665	Matic	2008	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	30,9	1020	5,4	448	10,9	13,9	0,95	2,83
7	Mio Sporty/ L6737	Matic	2009	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	32	1008	9,89	911	6,8	12	0,817	3,42
8	Mio Soul/ L6115	Matic	2009	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29	1008	5,48	258	12,2	13	0,885	0,92
9	Mio/ L4094	Matic	2009	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	30	1005	3,45	290	13,9	13,3	0,911	0,23
10	Mio/ S5863	Matic	2009	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	25	1007	9,99	805	9,7	11,3	0,769	0,98
11	Mio/ B6400	Matic	2009	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	30	1007	6,24	283	11,8	12,3	0,841	0,25
12	Vario/ L3959	Matic	2010	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	32	1008	0,1	134	2,7	17,5	1,161	16,79
13	Mio/ M2231	Matic	2010	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	32	1008	2,36	126	8,9	19,5	1,327	7,09
14	Mio/ B6208	Matic	2010	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	32	1006	0,87	181	14,1	15,2	1,038	1,56
15	Mio/ L6988	Matic	2010	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	27	1004	0,3	409	12	18,1	1,233	4,83
16	Beat/ L5089	Matic	2010	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30,6	1017	1,07	162	12,8	16,7	1,14	3,69
17	Vario techno/ L6669	Matic	2010	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	27,6	1021	0,24	490	12,2	18,5	1,261	5,45

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
18	Mio/ KH 5077	Matic	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	30,4	1009	9,37	394	10	11,2	0,766	0,24
19	Mio/ AB 6049	Matic	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	31	1005	6,84	671	11,1	12,3	0,839	0,95
20	Mio J/ L5068	Matic	2011	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1007	0,65	303	14,7	15	1,022	1,2
21	Beat/ L6633	Matic	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29,6	1019	3,59	1424	11	14,7	1,005	3,75
22	Beat/ L6739	Matic	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	26	1008	4,73	508	12,5	13,3	0,908	1,24
23	Spacy/ L4287	Matic	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	27	1009	0,37	1109	12,2	17,6	1,2	5,08
24	Spacy/ N4143	Matic	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29,6	1019	6,48	1290	9,3	13,6	0,929	3,87
25	Vario CBS/ W6821	Matic	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	26,4	1020	3,72	402	12,1	14,6	0,999	2,8
26	Beat/ L4998	Matic	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29	1020	7,2	2502	4,4	15,6	1,067	8,79
27	Beat/ W2539	Matic	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	28,1	1024	6,83	677	8,6	14,3	0,974	4,74
28	Vario CBS/ S4574	Matic	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	31,6	1019	7,92	1082	7	13,8	0,94	5,24
29	Beat/ L3956	Matic	2011	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30	1008	8,77	990	9,8	11,6	0,795	1,26
30	Vario CBS/ S4574	Matic	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	28,5	1019	8,01	1085	6,5	14	0,953	5,68
31	Mio soul/ W6598	Matic	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	25,7	1021	5,55	459	10,8	14,1	0,963	3,27
32	Mio J/ KT 2234	Matic	2012	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	32	1009	0,51	185	14,4	15,4	1,049	1,57
33	Soul GT/ L3435	Matic	2012	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30,4	1009	0,48	139	14,3	15,5	1,054	1,62
34	Soul/ BA 5940	Matic	2012	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1007	0,46	228	15,2	14,7	1,005	0,61
35	Mio Fino/ L5701	Matic	2012	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,8	1019	0,68	116	15,2	14,6	0,996	0,46
36	Mio J/ AD3071	Matic	2012	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,8	1019	0,76	213	14,6	14,8	1,007	0,83
37	Mio J/ L5245	Matic	2012	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1003	0,54	170	14,7	14,7	1,001	0,53
38	Mio/ L4915	Matic	2012	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29	1008	0,23	264	12	18,6	1,27	5,28
39	Fino/ W6907	Matic	2012	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29	1007	2,19	128	12,1	15,9	1,087	3,38

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
40	Mio/ L5101	Matic	2012	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	27	1004	0,61	159	14,9	14,7	1,001	0,57
41	Mio J/ L5804	Matic	2012	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	0,62	193	14,8	15,1	1,028	1,22
42	Beat/ L2174	Matic	2012	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1003	0,79	366	14,4	14,6	0,997	0,77
43	Vario 125/ L5749	Matic	2012	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1019	3,79	593	13,7	13,2	0,902	0,46
44	Beat/ L6391	Matic	2012	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1019	0,27	492	10,7	20	1,362	6,57
45	Vario CBS/ L6172	Matic	2012	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30,6	1017	2,58	561	14,3	13,7	0,936	0,57
46	Vario CBS/ S6032	Matic	2012	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	1,6	543	14,6	14,3	0,975	0,91
47	Vario CBS/ L2989	Matic	2012	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29,2	1022	0,61	387	15,4	14,8	1,011	0,99
48	Vario CBS/ L4442	Matic	2012	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	27,1	1021	8,64	825	11	11,5	0,786	0,42
49	Vario/ L6216	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	0,13	67	2,8	11,7	0,981	16,48
50	Mio GT/ AE 5132	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	32	1009	0,53	112	14,2	15,5	1,056	1,65
51	Mio GT/ N4809	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1009	0,52	122	14,7	15,3	1,041	1,37
52	Soul GT/ L6590	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	32	1006	0,73	208	14	15,6	1,065	2,07
53	Mio GT/ N5812	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,2	1022	0,59	138	15,3	14,7	1,001	0,54
54	Mio J/ L5205	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27,4	1020	0,58	146	15,2	14,7	1	0,5
55	mio/ DK 2562	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1005	0,96	231	15,2	14,4	0,986	0,49
56	Soul GT/ L5491	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1007	0,55	140	13,4	16,2	1,107	2,67
57	Beat/ B3876	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1003	0,77	566	14,2	15	1,024	1,54
58	Vario CBS/ L5926	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1003	5,35	504	12,4	12,6	0,86	0,34
59	Beat/ L5632	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1003	1,37	549	14,4	14,3	0,977	0,84
60	Beat/ S5790	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1012	0,22	820	11,3	18,9	1,288	5,92
61	Vario/ L6563	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	31	1012	8,7	1440	9,7	11,4	0,781	1,19

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
62	Vario techno/ L4668	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30,1	1021	0,76	507	14,9	14,8	1,008	1,13
63	Beat/ L6697	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1012	1,61	332	15,1	14,1	0,96	0,34
64	Beat/ S5503	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1012	3,02	401	14,5	13,5	0,923	0,33
65	Vario techno/ W3654	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	27	1009	0,61	317	15,2	14,7	1,005	0,8
66	Vario techno/ S4538	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	31,7	1018	0,72	498	15,1	14,7	1,006	1,05
67	Beat/ L5241	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	27,5	1020	4,49	542	8,5	16,7	1,139	6,23
68	Beat/ W3406	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	29	1010	6,65	502	12,3	12,3	0,84	0,45
69	Beat/ L5576	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27,6	1021	0,45	232	13	17,4	1,186	4,2
70	Beat/ L5360	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	27,6	1021	0,45	285	12,8	17,3	1,179	4,05
71	Vario techno/ L5711	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27,8	1022	0,87	680	15	14,8	1,009	1,37
72	Vario/ L5437	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30,2	1020	4,79	668	13,5	13	0,886	0,67
73	Beat/ L5632	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29,3	1021	0,69	341	12,1	18,2	1,244	5,39
74	Beat/ W3696	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1020	0,96	254	13,1	16,7	1,141	3,77
75	Vario techno/ L6049	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	28,7	1023	1,08	1352	14,3	14,9	1,013	2,2
76	Beat/ L5101	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	29,6	1023	5,81	610	10,4	13,9	0,95	3,27
77	Beat/ L6510	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	31,6	1019	2,54	396	9,9	18	1,225	6,2
78	Vario techno/ L5771	Matic	2013	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	31,6	1019	1,06	1146	14,3	15	1,021	2,19
79	Fino/ L6530	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,8	1019	0,57	116	15,2	14,7	1,003	0,54
80	Mio J/ AG 3498	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1004	0,53	173	15	14,7	1	0,51
81	Vario techno/ W4082	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	28,3	1019	8,87	5916	6	11,2	0,763	5,29
82	Vario techno/ W4082	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1019	9,04	1501	9,8	11,3	0,772	1,08
83	Beat/ L4676	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1010	1,76	394	14,7	14,1	0,962	0,55

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
84	Vario CBS/ K3001	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	1,64	534	14,6	14,2	0,966	0,72
85	Beat/ S6856	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30,1	1021	2,7	491	14,2	13,6	0,929	0,4
86	Beat/ L5552	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	28	1010	8,48	750	11	11,6	0,794	0,52
87	Vario/ L4161	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1012	1,3	556	15	14,4	0,983	0,92
88	Beat/ L4577	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	28	1019	4,09	558	13	13,1	0,893	0,48
89	Beat/ N6909	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27,5	1020	0,45	210	13,5	17	1,156	3,7
90	Scoopy/ W4376	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	26	1008	0,15	173	15,7	14,9	1,018	0,67
91	Beat/ L4636	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1008	0,24	320	14,6	15,9	1,084	2,29
92	Beat/ W2672	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1011	0,69	230	14	16	1,094	2,68
93	Vario CBS/ L6756	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30	1009	8,09	1158	10,5	11,8	0,809	1,23
94	Vario CBS/ S5843	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27,8	1022	1,53	631	14,9	14,3	0,979	1,03
95	Beat/ L5408	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29,6	1012	0,41	281	11,2	19,7	1,34	6,37
96	Beat/ L6734	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1019	0,3	354	8,9	15	1,633	9,22
97	Vario techno/ S6875	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	26,4	1020	8,22	4026	7,8	11,6	0,792	3,77
98	Beat/ S4733	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	26,4	1020	3,73	417	11,8	14	0,955	1,79
99	Vario/ W3353	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	25,7	1021	0,18	497	9,5	15,6	1,541	8,45
100	Vario CBS/ B3502	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,1	1024	0,72	314	15,8	14,7	1,004	0,84
101	Beat/ L5954	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	31,3	1020	0,38	205	11,1	15,1	1,367	6,66
102	Beat/ L5561	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	31,4	1019	5,81	987	8,7	14,8	1,008	5,04
103	Vario/ L2010	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	28,2	1019	0,73	1192	10,3	19,5	1,332	7,23
104	Vario CBS/ BG 6932	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	32,2	1022	0,29	143	16,5	14,8	1,009	0,54
105	Hayate/ L6927	Matic	2015	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	30	1008	0,18	803	7,9	16,3	1,722	9,86

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
106	Vario/ W6595	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1005	0,68	537	12,7	16,8	1,142	3,77
107	Mio M3/ L3337	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1008	0,76	212	14,6	14,7	1,001	0,71
108	Beat/ L6799	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1012	3,44	549	14	13,5	0,918	0,61
109	Vario 150/ W4860	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30	1003	4,64	700	12,8	12,9	0,881	0,59
110	Vario techno/ L3584	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30	1003	3,3	727	10,4	15,8	1,078	4,43
111	Vario/ L4140	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30,6	1017	10	3667	6,4	10,6	0,722	3,01
112	Vario techno/ S5078	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	26	1008	3,71	638	12,3	14,3	0,977	2,47
113	Beat pop/ L4835	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1012	0,66	462	15,3	14,8	1,009	1,05
114	Vario techno/ L6957	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	31	1009	10	2116	8,3	10,9	0,743	1,68
115	Beat/ L5940	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1009	1,29	587	14,7	14,6	0,993	1,18
116	Beat/ L2663	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	28	1010	4,59	687	12,8	13,3	0,908	1,26
117	Beat/ L3488	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1009	0,65	308	15,3	15	1,021	1,2
118	Beat/ L2504	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29,6	1019	1,33	642	13,2	15,6	1,063	2,8
119	Vario 150/ L4195	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	29,3	1021	5,71	1101	12,3	12,7	0,869	1,24
120	Vario techno/ L4986	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27,1	1021	1,14	1701	13,8	15,1	1,028	2,88
121	Vario 150/ L4932	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	28,7	1021	6,68	2037	10,7	12,3	0,84	2,01
122	Vario techno/ W4187	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	26	1022	2,78	354	15	13,7	0,933	0,37
123	Beat/ L2807	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	25,7	1021	0,28	1536	10,2	20,1	1,372	7,74
124	Vario/ L2664	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29,2	1021	0,01	1296	12,6	17,8	1,215	5,36
125	Vario 150/ L3763	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	26,2	1021	0,82	312	15,6	14,8	1,007	0,98
126	Vario/ L6521	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	29,6	1023	0,88	1222	11,6	17,7	1,206	5,63
127	Vario 150/ S2030	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	31,4	1019	0,43	1492	13,7	15,7	1,073	3,19

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
128	Vario tech/ L5940	Matic	2015	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	28,2	1019	7,06	1687	10,5	12,3	0,839	1,97
129	Soul/ L2744	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	0,3	83	8,1	16,7	1,753	9,58
130	Mio Z/ L6294	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1007	2,54	342	13,1	14,4	0,984	1,59
131	mio 125/ L6352	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30	1009	0,75	389	14,6	14,9	1,013	1,13
132	Mio/ L2107	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	31	1005	0,73	203	14,3	14,9	1,015	0,98
133	Vario 150/ AG 2450	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1019	0,11	268	16	14,5	0,993	0,14
134	Vario techno/ L2441	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1010	0,57	226	15,8	14,5	0,987	0,25
135	Beat/ L4052	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	2,98	366	14,5	13,4	0,915	0,08
136	Beat/ L2755	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	2,12	459	14,7	13,9	0,95	0,53
137	Vario 150/ L2796	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1012	0,66	621	15,4	14,5	0,992	0,79
138	Vario/ L4147	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1009	0,04	225	15	14,6	0,999	0,22
139	Scoopy/ L6749	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1009	0,07	225	16,3	14,6	0,999	0,22
140	Beat/ L2064	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	27	1011	4,33	458	13,8	13,1	0,895	0,44
141	Vario 150/ L5868	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	29	1012	5,84	454	12,5	12,6	0,863	0,61
142	Beat/ S2181	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1009	0,61	201	15,4	14,9	1,013	0,89
143	Beat/ L2064	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1021	0,29	137	15,5	15,2	1,038	1,2
144	Vario 150/ L2417	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	28,7	1021	4,81	501	13,6	12,9	0,88	0,35
145	Vario techno/ S5610	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30,5	1019	0,04	515	16,5	14,5	0,989	0,23
146	Vario 150/ S2591	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	26	1022	7,86	620	11,5	11,9	0,81	0,47
147	Vario techno/ L4001	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	26,4	1020	2,38	472	14,8	13,9	0,948	0,63
148	Beat/ L2120	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	23,8	1023	0,05	307	12,5	18,7	1,277	5,46
149	Beat/ L2774	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	29,2	1021	1,51	2047	8,8	18,8	1,28	7,5

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
150	Vario tech/ S4951	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	28,1	1024	0,3	1203	16,2	16,2	1,107	3,56
151	Vario techno/ L4626	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30,4	1020	1,36	1179	14	14,7	1,001	1,93
152	Vario 150/ L3238	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30,3	1019	0,5	978	15	15,1	1,03	1,9
153	Vario techno/ L5925	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30,3	1021	4,8	603	13,5	12,9	0,882	0,51
154	Mio Fino/ L6952	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1007	0,48	85	12	18,2	1,242	4,83
155	Mio 125/ L3169	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1007	0,83	174	14,8	14,9	1,014	1,01
156	Scoopy/ L2931	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1003	1,58	372	9,9	19,3	1,314	6,73
157	Beat/ L3238	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30	1003	1,3	377	12,1	15,9	1,087	2,91
158	Vario 150/ L4735	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1010	0,63	407	15,5	14,3	0,973	0,12
159	Beat/ L4694	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	0,62	256	15	14,7	1,001	0,66
160	Beat/ L4406	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1012	1,49	252	15	14,3	0,975	0,57
161	Vario 150/ S4327	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30,6	1017	1,06	337	15,1	14,5	0,992	0,79
162	Beat street/ W4117	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30,6	1017	3,18	530	14	13,5	0,919	0,48
163	Beat/ L2469	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30	1008	0,55	242	14,5	15,4	1,05	1,69
164	Beat/ AG 6297	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30,1	1021	4,38	933	13,2	13,1	0,897	1
165	Beat/ S2297	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	4,37	386	13,6	13	0,888	0,26
166	Vario techno/ W2838	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1010	0,81	389	15,2	14,7	1,002	0,91
167	Scoopy/ L2208	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	26	1008	0,83	905	15,8	13,9	0,947	0
168	Vario techno/-	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	26	1008	0,35	353	13,6	16,7	1,136	3,35
169	Vario 150/ L4072	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	28	1019	0,57	1438	14,1	15,8	1,079	3,42
170	Scoopy/ W6337	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1007	0,04	74	10,7	21,3	1,454	7,26
171	Beat/ L4385	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1007	0,95	343	13,8	15,7	1,068	2,4

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
172	Vario/ L5354	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	26	1008	1,01	683	14,6	14,7	1,002	1,31
173	Beat/ L2672	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1010	2,6	678	12,7	15,2	1,038	3,18
174	Vario 150/ L5118	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1012	2,93	268	14,6	13,6	0,926	0,23
175	Beat/ L2260	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1012	0,88	239	15,5	14,7	1	0,79
176	Vario 150/ L4485	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1010	1,21	526	15,1	14,4	0,986	0,9
177	Beat/ L6043	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1021	0,86	261	15,5	14,7	1	0,78
178	Vario/ L2837	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1019	2,1	899	14,2	14,2	0,967	1,34
179	Beat/ L5831	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30	1009	3,11	546	12,2	14,9	1,018	12,2
180	Vario 150/ L5631	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	29,6	1019	7,66	3251	8,7	12	0,818	3,34
181	Vario techno/ W2494	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27,6	1021	0,31	515	15,6	14,7	1,003	0,74
182	Beat/ L4060	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27,8	1022	0,52	202	15,8	14,9	1,019	0,98
183	Vario 150/ L4470	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30,2	1020	6,7	839	11,9	12,3	0,836	0,72
184	Beat/ L3808	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30,5	1019	1,77	429	13,7	15,2	1,037	2,39
185	Beat/ L2161	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	26,4	1020	0,22	145	14,8	16	1,09	2,27
186	Vario techno/ L2967	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	26,4	1020	0,14	1033	16,2	14,3	0,978	0,47
187	Vario/ M4834	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	23,8	1023	1,79	640	15	14,3	0,973	1,05
188	Vario 150/ L4298	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	23,8	1023	0,72	381	15,9	14,7	1,004	0,9
189	Vario/ L4020	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	29,2	1021	0,87	1271	14,3	15,2	1,037	2,55
190	Vario tech/ W4543	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29,2	1021	2,87	689	14,4	13,7	0,936	0,82
191	Vario/ L3765	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1020	5,08	982	12,5	12,9	0,88	1,08
192	Beat/ L4049	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	26,2	1021	0,54	182	14,9	15,5	1,057	1,81
193	Vario/ L4306	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29,8	1023	0,88	1084	14,6	15	1,023	2,07

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
194	Scoopy/ L2935	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29,8	1023	0,97	384	11,8	17,9	1,219	5,14
195	Vario/ L2156	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	29,8	1023	2,68	701	14,3	13,8	0,943	0,91
196	Beat/ W3995	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30,9	1020	1,2	303	7,7	24,3	1,655	9,75
197	Scoopy/ L2202	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29,6	1023	1,35	693	14,2	15,1	1,03	2,19
198	Vario techno/ L5549	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	31,6	1019	3,23	753	14,1	13,5	0,92	0,71
199	Beat/ L2469	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	31,4	1019	0,2	117	8,7	25,4	1,733	9,85
200	Vario 150/ L2597	Matic	2018	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29,2	1022	0,64	254	15,7	14,7	1,003	0,71
201	Vario techno/ L6481	Matic	2018	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	0,86	1072	14,2	15	1,025	2,08
202	Scoopy/ L4672	Matic	2018	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30,2	1020	0,41	173	14,9	15,7	1,074	2,09
203	Vario 150/ L2311	Matic	2018	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27,1	1021	1,17	596	15,4	14,5	0,99	1,04
204	Vario/ L3233	Matic	2018	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,7	1021	1,69	747	14,9	14,3	0,974	1,1
205	Beat/ L3992	Matic	2018	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	26	1022	1,22	439	13,2	15,9	1,085	3,01
206	Vario 150/ AE 2776	Matic	2018	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,2	1019	0,6	208	15,8	14,7	1	0,58
207	Vario/ L3611	Matic	2018	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29,5	1021	3,16	801	13	14,4	0,984	2,38
208	Beat/ S2419	Matic	2018	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29,5	1021	0,56	365	12,9	17,5	1,192	4,53
209	Vario/ L5747	Matic	2018	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,7	1023	2,64	756	14,7	13,7	0,932	0,61
210	Astrea/ L2652	Bebek	1995	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	30	1008	6,1	557	7,1	16,1	1,097	6,67
211	SupraX/ W2198	Bebek	2002	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29	1020	2,4	874	14,3	14,1	0,964	1,42
212	Smash/ L3043	Bebek	2003	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	25,7	1021	7,6	1398	4,8	22,1	0,825	1,54
213	Supra/ W5601	Bebek	2004	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	30	1008	5,91	777	4,3	22,1	1,181	17,3
214	Supra/ L3435	Bebek	2004	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	31	1003	3,97	2249	3,8	21,8	1,075	6,2
215	SupraX 125R/ W6591	Bebek	2004	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29	1009	5,87	1913	3,9	22,1	1,031	6,41

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
216	Supra Fit/ L3747	Bebek	2005	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	32	1006	9,59	5454	5	11	0,75	5,44
217	Shogun/ L3191	Bebek	2005	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	24	1006	1,64	404	14,4	14,3	0,973	0,77
218	Vega R/ AE 6503	Bebek	2005	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	31	1010	5,07	844	5,1	19,8	1,348	9,76
219	Supra fit/ L3522	Bebek	2005	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	28,3	1019	4,07	598	8,4	17,1	1,164	6,34
220	SupraX 125/ L3624	Bebek	2005	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29	1008	5,45	815	4,2	20,1	0,894	1,6
221	Supra fit/ L3531	Bebek	2005	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	27,8	1022	10	3104	5,9	11,5	0,785	4,54
222	Supra fit/ W2720	Bebek	2005	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29,6	1012	9,16	1755	8,4	11,7	0,802	2,66
223	Supra fit/ N2693	Bebek	2005	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30,5	1019	4,4	656	4,2	21,9	0,948	2,21
224	Supra fit/ L6862	Bebek	2006	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	0,52	200	1,3	17,2	1,165	18,22
225	Supra/ L3398	Bebek	2006	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	34	1005	4,24	742	5,2	20,5	1,396	9,44
226	Jupiter MX/ K6115	Bebek	2006	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	26	1007	0,47	227	7,9	16	1,773	10,12
227	Shogun/ W6206	Bebek	2006	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	25,7	1021	5,1	420	4,9	20,9	1,425	10,36
228	Jupiter mx/ L5245	Bebek	2007	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	32	1007	1,62	4574	3,8	22,7	1,195	8,6
229	SupraX 125D/ -	Bebek	2007	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1019	4,44	1630	4,7	21,6	1,287	4,55
230	SupraX 125D/ S3280	Bebek	2007	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	31	1005	3,05	655	7,2	20,7	1,408	8,97
231	SupraX 125/ L6848	Bebek	2007	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29	1012	3,04	475	3,9	21,2	1,24	6,87
232	Supra fit/ L3961	Bebek	2007	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	27,1	1021	5,03	679	4,2	21,1	0,892	1
233	Revo/ L4693	Bebek	2007	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	26,2	1021	2,41	531	6,2	24,7	1,68	10,96
234	Revo/ L5160	Bebek	2007	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	26	1022	7,83	4078	4,5	21,9	0,881	6,28
235	Revo/ L6427	Bebek	2008	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	28	1019	4,99	893	4,5	21,9	1,289	8,95
236	SupraX 125D/ L4314	Bebek	2008	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	26	1007	4,06	604	5,6	21,6	1,474	10,28
237	SupraX 125/ L6647	Bebek	2008	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29,1	1019	1,34	1187	9,3	20	1,365	7,97

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
238	SupraX 125R/ M2687	Bebek	2008	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29	1010	2,42	1294	11,3	16,1	1,097	4,77
239	SupraX 125/ L6691	Bebek	2008	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1021	1,37	769	12	16,9	1,15	4,6
240	SupraX 125R/ AG 5159	Bebek	2008	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30	1019	3,74	3126	4,1	21,4	1,256	9,68
241	SupraX 125R/ W2140	Bebek	2008	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	30,9	1020	1,76	1114	11,2	17,3	1,181	5,74
242	Revo/ L5061	Bebek	2008	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30,4	1020	3,33	458	8,8	18,2	1,241	7
243	SupraX 125R/ M5445	Bebek	2008	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	30,3	1021	5,1	5451	4,4	21,4	0,983	7,97
244	SupraX 125/ L5454	Bebek	2008	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	31,4	1019	2,02	1683	10,7	17,3	1,178	6,37
245	Jupiter/ AD	Bebek	2009	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	33	1004	5,21	1196	3,3	22,8	1,551	12,32
246	Vega ZR/ B6860	Bebek	2009	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	31	1005	3,92	367	11,3	14,7	1	2,93
247	Jupiter/ N2734	Bebek	2009	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1019	3,29	444	5,5	23,5	1,604	10,64
248	Revo/ L5523	Bebek	2009	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29	1016	1,6	1762	5,2	27,4	1,864	12,53
249	SupraX/ W6379	Bebek	2009	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	31,7	1018	2,56	2053	4,3	26,5	1,808	13,11
250	SupraX 125R/ -	Bebek	2009	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28	1010	5,69	1205	7,3	15,7	1,073	6,48
251	SupraX 125D/ L5446	Bebek	2009	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	27,6	1021	3,42	1822	8	18	1,228	8,07
252	Revo/ L2467	Bebek	2009	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	28,5	1019	1,11	1203	5,6	29,3	1,994	12,59
253	Revo/ W2771	Bebek	2009	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	28,7	1023	0,47	1983	9,8	20	1,365	8,16
254	SupraX 125R/ S4230	Bebek	2009	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	30,3	1019	0,3	2239	7,4	24,6	1,677	11,12
255	Supra/ K2087	Bebek	2010	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	30	1008	2,52	523	6,4	23,5	1,603	10,29
256	Vega R/ L4717	Bebek	2010	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30	1009	10	1189	9,1	11	0,748	0,88
257	Supra 125D/ L6929	Bebek	2010	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29	1012	2,88	1987	10,6	15,5	1,059	4,92
258	Revo/ L6712	Bebek	2010	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	30,1	1021	5,67	680	7,3	16,4	1,121	6,9
259	SupraX 125D/ W2370	Bebek	2010	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	27	1010	6	2219	6,5	15,4	1,053	7,24

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
260	Karisma X/ L2812	Bebek	2010	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29	1010	0,96	1224	7	25,4	1,739	11,09
261	SupraX 125D/ W6839	Bebek	2010	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	25,7	1021	2,15	2741	6,7	20,6	1,406	10,08
262	Supra X/ L5629	Bebek	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	30	1008	3,31	511	7	20,1	1,371	8,44
263	Jupiter MX/ W3036	Bebek	2011	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	31	1005	6,95	1226	5,6	16	1,092	7,86
264	Jupiter mx/ AD 3267	Bebek	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	28,5	1019	0,2	2493	6,7	25,4	1,73	11,29
265	Vega ZR/ L4862	Bebek	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	30	1009	8,36	870	6,1	14	0,954	5,83
266	SupraX 125/ L6434	Bebek	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	30,6	1017	3,15	1867	5,1	22,2	1,515	10,85
267	Blade/ L6907	Bebek	2011	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30,1	1021	3,18	456	8,7	18,5	1,261	7,15
268	SupraX 125/ L6162	Bebek	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29,6	1019	6,13	780	9,9	13,7	0,933	3,25
269	SupraX 125R/ S2201	Bebek	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29	1010	7,07	5079	5	13,5	0,919	7,82
270	SupraX/ L2322	Bebek	2011	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30	1019	1,78	1634	6,4	21,9	1,491	9,19
271	SupraX 125R/ L4820	Bebek	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29,6	1012	0,89	1389	11,1	18,3	1,251	6,5
272	SupraX 125D/ L2920	Bebek	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	26	1022	1,92	1135	8,9	19,7	1,342	8,01
273	SupraX 125R/ W2785	Bebek	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	28,2	1019	1,39	1622	9,4	19,4	1,321	7,85
274	Blade/ L3700	Bebek	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	30,9	1020	5,22	1415	3,9	20,5	1,395	10,78
275	Revo/ W6823	Bebek	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29,6	1023	1,4	1157	6,8	25,3	1,722	11,33
276	SupraX 125/ S4167	Bebek	2012	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	27	1010	2,25	2205	10,4	16,3	1,115	5,76
277	SupraX 125R/ L5084	Bebek	2012	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	4,79	2438	7	16,1	1,101	7,39
278	SupraX 125/ L4993	Bebek	2012	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1019	3,39	1318	10,9	15,3	1,041	4,3
279	SupraX 125/ L5593	Bebek	2012	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	28,5	1019	0,48	2510	8,5	21,5	1,467	9,68
280	SupraX 125/ L6270	Bebek	2012	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,7	1021	2,18	969	13,4	14,6	1,014	2,6
281	Blade/ S4594	Bebek	2012	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29,8	1023	3,35	947	11,7	15	1,023	3,56

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
282	SupraX 125/ L2578	Bebek	2012	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30,9	1020	0,04	1014	12,9	17,7	1,206	5
283	Force/ K3867	Bebek	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	3,55	608	9,3	16,8	1,144	5,68
284	SupraX 125/ L5591	Bebek	2013	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30	1018	5,5	5668	6,3	13,7	0,933	7,33
285	SupraX 125R/ L6378	Bebek	2013	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	26	1008	0,98	1191	9,8	19,7	1,343	7,44
286	SupraX 125/ L6707	Bebek	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	2,86	1378	10,1	16,6	1,131	5,74
287	SupraX 125/ L5307	Bebek	2013	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	30,5	1019	1,73	1897	10,4	17,3	1,177	6,23
288	Force/ L5289	Bebek	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1010	0,58	107	15	14,9	1,013	0,78
289	Revo fit/ L6856	Bebek	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	0,98	558	12,6	16,8	1,146	4,1
290	Revo/ L5512	Bebek	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1010	1,38	409	7,5	24,1	1,645	9,87
291	SupraX 125/ W4419	Bebek	2014	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	29	1012	3,51	603	9,1	17,6	1,202	6,71
292	SupraX 125R/ S3508	Bebek	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1009	6,68	513	8,9	14,1	0,965	4,26
293	SupraX 125/ W3692	Bebek	2014	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	29	1010	2,53	2002	6	22,3	1,519	10,84
294	SupraX 125/ W4367	Bebek	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	0,68	610	10,8	19,6	1,337	6,82
295	SupraX 125/ L4702	Bebek	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1020	1,46	761	10,6	18,5	1,258	6,35
296	SupraX 125/ L6910	Bebek	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,1	1024	0,94	1271	13,3	16,1	1,095	3,82
297	SupraX 125/ L2156	Bebek	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30,2	1020	0,45	932	9	22,8	1,555	9,24
298	Jupiter MX/ L3082	Bebek	2015	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	27	1004	0,45	423	14	15,8	1,075	2,29
299	Force/ L5418	Bebek	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	0,49	355	11,4	18,7	1,274	5,48
300	SupraX 125R/ L6320	Bebek	2015	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30	1008	6,56	632	7,9	14,5	0,991	4,93
301	Revo fit/ -	Bebek	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	26	1007	0,55	278	12,4	17,9	1,219	4,81
302	SupraX 125/ L4328	Bebek	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	23,8	1023	1,12	1017	11	18,3	1,245	6,19
303	SupraX 125/ L6228	Bebek	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,7	1023	0,96	1327	8,2	22,6	1,541	9,67

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
304	Supra fit/ L4256	Bebek	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,1	1024	2,2	437	14,3	14,3	0,974	1,19
305	Revo fit/ W4031	Bebek	2018	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1021	0,02	213	12	19,5	1,327	6,02
306	Win/ L5180	Sport	1984	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	31	1003	6,7	1907	3,9	21,6	0,859	2,62
307	GL max/ L4201	Sport	2001	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	27	1010	5,72	920	3,2	20,2	1,034	5,5
308	GL Max/ S3035	Sport	2003	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	27	1009	2	532	7,8	22,2	1,51	9,33
309	Megapro/ L2305	Sport	2007	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	27,6	1021	3,04	1120	13,1	14	0,952	1,8
310	CS1/ L3970	Sport	2008	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	27	1009	0,61	543	14,1	15,8	1,076	2,54
311	CS1/ L4883	Sport	2008	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1019	0,2	591	8,8	24,7	1,685	10,02
312	Megapro/ W2328	Sport	2008	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	26	1022	0,24	2150	11,1	19,2	1,307	7,71
313	Megapro/ DE 3986	Sport	2009	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	33	1006	0,23	1954	10,2	18,6	1,265	6,37
314	Megapro/ W3240	Sport	2009	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1019	9,55	862	9,2	11,4	0,776	1,21
315	Vixion/ L4266	Sport	2010	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	32	1008	3,64	422	8	18,2	1,242	7,03
316	Vixion/ L4894	Sport	2010	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1006	8,07	431	10,1	12,1	0,823	1,23
317	Megapro/ S3080	Sport	2010	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	23,8	1023	9,27	1471	9,4	11,5	0,784	1,65
318	Vixion/ AG 6919	Sport	2011	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1005	2,23	275	7,1	23	1,566	9,58
319	Vixion/ M3158	Sport	2012	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1004	6,61	1347	10,2	12,6	0,857	2,04
320	Vixion/ L5027	Sport	2013	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	32	1006	3,96	554	5,8	21,3	1,451	9,87
321	Vixion/ Z6122	Sport	2013	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	32	1007	5,05	5152	7,4	14,1	0,961	7,11
322	CB 150R/ L5195	Sport	2013	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30,6	1017	7,08	715	10,7	12,5	0,857	1,67
323	CB 150R/ L5195	Sport	2013	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30	1008	7,63	601	10,6	12,3	0,837	1,35
324	Verza/ L5423	Sport	2013	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	29	1008	0,19	313	14,4	16	1,095	2,45
325	Tiger/ R5520	Sport	2013	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	26,2	1021	2,02	225	14,1	14,8	1,013	1,82

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
326	CB 150R/ L6625	Sport	2013	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	29,5	1021	7,23	432	11,5	12,2	0,832	0,74
327	Verza/ W3392	Sport	2013	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	28,7	1023	10	1190	9,5	11	0,754	0,88
328	R15/ L3368 (std)	Sport	2014	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	33	1006	8,12	1769	9,2	11,8	0,807	2,04
329	R15/ L3368 (brs)	Sport	2014	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	33	1006	10	2995	6,8	10,8	0,737	2,79
330	Vixion/ AG 3126	Sport	2014	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	29	1008	6,44	651	11,5	12,4	0,845	0,8
331	Vixion/ S5072	Sport	2014	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30	1004	5,22	1437	8	15,8	1,076	6,41
332	Vixion/ AG 3949	Sport	2014	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	31	1011	4,1	597	4	24,3	1,654	11,52
333	Satria fu/ L4837	Sport	2014	Pertalite	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30	1007	1,84	170	6,2	26,9	1,833	11,29
334	Verza/ L6071	Sport	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1012	4,47	875	10,1	14,3	0,976	3,25
335	CB 150R/ L4700	Sport	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29,1	1019	4,99	322	13,3	13,1	0,892	0,68
336	CB 150R/ S5794	Sport	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30,5	1019	4,87	616	6,8	18	1,225	7,87
337	CB 150/ AG 6697	Sport	2015	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30	1003	3,42	860	13,2	13,2	0,902	0,56
338	CBR 150/ L4788	Sport	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	0,27	187	16,2	14,4	0,986	0
339	CB 150R/ S5362	Sport	2015	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	30,1	1021	6,47	591	11,7	12,6	0,857	1,05
340	CB 150R/ L5881	Sport	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1009	1,39	203	14,9	14,6	0,998	1,03
341	Verza/ L4335	Sport	2015	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	29,3	1021	3,19	924	13,5	13,7	0,937	1,31
342	CB 150R/ L6959	Sport	2015	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	23,8	1023	0,03	125	16,5	14,7	1,004	0,23
343	Verza/ L5607	Sport	2015	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	29	1020	3,77	527	13,4	13,7	0,937	1,35
344	CBR 150/ S5988	Sport	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	26,2	1021	0,03	87	16,8	14,6	0,996	0
345	CBR 150/ AG 2805	Sport	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	0,99	744	15,4	13,9	0,947	0
346	Vixion/ L5736	Sport	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27,8	1020	1,57	209	9	20,7	1,409	7,6
347	CB 150R/ S4719	Sport	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1019	3,41	1408	12,7	13,7	0,932	1,79

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
348	CB 150R/ L5060	Sport	2017	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	27	1010	6,7	1557	12,2	11,7	0,796	0
349	CB 150 R/ S4719	Sport	2017	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	27,8	1022	3,41	1033	13,4	13,5	0,924	1,22
350	CB 150R/ L4674	Sport	2017	Pertalite	Injeksi	> 3 bulan	28,2	1019	4,11	1136	13,2	13,1	0,892	0,88
351	Verza/ L3164	Sport	2018	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1009	1,02	369	15,2	14,5	0,988	0,7

b. Perhitungan Faktor Emisi Pertalite (g/kg)

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m³)	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m³ udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO₂		CO	HC	CO₂	CO	HC	CO₂
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$\frac{l=(j \times 28 \times 0,001 \times i)}{(0,0821 \times h)}$	$\frac{m=(d \times 13 \times 0,001 \times i)}{(0,0821 \times h)}$	$\frac{n=(k \times 44 \times 0,001 \times i)}{(0,0821 \times h)}$	o=(lf)/g	p=(mf)/g	q=(nf)/g
1	Mio/ L5768	Pertalite	1,293	302	0,9948	20000	211	143000	13,9	22,458	0,110	252,328	241,424	1,183	2713
2	Vario/ L4248	Pertalite	1,293	305	1,0047	48200	537	124000	13,2	54,176	0,280	219,015	553,071	2,861	2236
3	Beat/ N5485	Pertalite	1,293	297	1,0096	3600	1878	86000	22,4	4,174	1,011	156,705	72,317	17,515	2715
4	Vario/ W2308	Pertalite	1,293	300	0,9968	2800	687	123000	17,9	3,171	0,361	218,917	43,903	5,001	3031
5	Vario/ W2871	Pertalite	1,293	301	0,9988	48500	395	114000	14,2	54,858	0,207	202,625	602,457	2,278	2225
6	Vario/ W3665	Pertalite	1,293	304	1,0067	54000	448	109000	13,9	60,974	0,235	193,407	655,484	2,525	2079
7	Mio Sporty/ L6737	Pertalite	1,293	305	0,9948	98900	911	68000	12,0	109,961	0,470	118,809	1020,523	4,364	1103
8	Mio Soul/ L6115	Pertalite	1,293	302	0,9948	54800	258	122000	13,0	61,534	0,135	215,273	618,672	1,352	2164
9	Mio/ L4094	Pertalite	1,293	303	0,9919	34500	290	139000	13,3	38,497	0,150	243,733	395,984	1,545	2507
10	Mio/ S5863	Pertalite	1,293	298	0,9938	99900	805	97000	11,3	113,568	0,425	173,284	992,515	3,713	1514
11	Mio/ B6400	Pertalite	1,293	303	0,9938	62400	283	118000	12,3	69,768	0,147	207,322	663,682	1,397	1972
12	Vario/ L3959	Pertalite	1,293	305	0,9948	1000	134	27000	17,5	1,112	0,069	47,174	15,048	0,936	638
13	Mio/ M2231	Pertalite	1,293	305	0,9948	23600	126	89000	19,5	26,240	0,065	155,499	395,724	0,981	2345
14	Mio/ B6208	Pertalite	1,293	305	0,9928	8700	181	141000	15,2	9,654	0,093	245,864	113,487	1,096	2890
15	Mio/ L6988	Pertalite	1,293	300	0,9909	3000	409	120000	18,1	3,378	0,214	212,309	47,282	2,993	2972
16	Beat/ L5089	Pertalite	1,293	304	1,0037	10700	162	128000	16,7	12,058	0,085	226,676	155,741	1,095	2928
17	Vario techno/ L6669	Pertalite	1,293	301	1,0076	2400	490	122000	18,5	2,742	0,260	219,064	39,238	3,719	3134
18	Mio/ KH 5077	Pertalite	1,293	304	0,9958	93700	394	100000	11,2	104,833	0,205	175,814	908,065	1,773	1523
19	Mio/ AB 6049	Pertalite	1,293	304	0,9919	68400	671	111000	12,3	76,073	0,346	193,996	723,665	3,296	1845
20	Mio J/ L5068	Pertalite	1,293	302	0,9938	6500	303	147000	15,0	7,292	0,158	259,129	84,588	1,831	3006
21	Beat/ L6633	Pertalite	1,293	303	1,0057	35900	1424	110000	14,7	40,671	0,749	195,828	462,381	8,515	2226

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$I=(jx28x0,001xi)/(0,0821xb)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xb)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xb)$	o=(lx)/g	p=(mx)/g	q=(nx)/g
22	Beat/ L6739	Pertalite	1,293	299	0,9948	47300	508	125000	13,3	53,645	0,267	222,778	551,801	2,752	2292
23	Spacy/ L4287	Pertalite	1,293	300	0,9958	3700	1109	122000	17,6	4,187	0,583	216,922	56,986	7,930	2953
24	Spacy/ N4143	Pertalite	1,293	303	1,0057	64800	1290	93000	13,6	73,411	0,679	165,563	772,151	7,137	1741
25	Vario CBS/ W6821	Pertalite	1,293	300	1,0067	37200	402	121000	14,6	42,635	0,214	217,925	481,421	2,415	2461
26	Beat/ L4998	Pertalite	1,293	302	1,0067	72000	2502	44000	15,6	81,810	1,320	78,564	987,036	15,925	948
27	Beat/ W2539	Pertalite	1,293	301	1,0106	68300	677	86000	14,3	78,143	0,360	154,619	864,227	3,977	1710
28	Vario CBS/ S4574	Pertalite	1,293	305	1,0057	79200	1082	70000	13,8	89,136	0,565	123,800	951,334	6,034	1321
29	Beat/ L3956	Pertalite	1,293	303	0,9948	87700	990	98000	11,6	98,152	0,514	172,354	880,560	4,615	1546
30	Vario CBS/ S4574	Pertalite	1,293	302	1,0057	80100	1085	65000	14,0	91,075	0,573	116,138	986,120	6,202	1257
31	Mio soul/ W6598	Pertalite	1,293	299	1,0076	55500	459	108000	14,1	63,821	0,245	195,159	695,958	2,672	2128
32	Mio J/ KT 2234	Pertalite	1,293	305	0,9958	5100	185	144000	15,4	5,676	0,096	251,844	67,603	1,139	3000
33	Soul GT/ L3435	Pertalite	1,293	304	0,9958	4800	139	143000	15,5	5,370	0,072	251,413	64,377	0,866	3014
34	Soul/ BA 5940	Pertalite	1,293	303	0,9938	4600	228	152000	14,7	5,143	0,118	267,059	58,472	1,346	3036
35	Mio Fino/ L5701	Pertalite	1,293	302	1,0057	6800	116	152000	14,6	7,724	0,061	271,315	87,217	0,691	3064
36	Mio J/ AD3071	Pertalite	1,293	302	1,0057	7600	213	146000	14,8	8,633	0,112	260,605	98,813	1,286	2983
37	Mio J/ L5245	Pertalite	1,293	303	0,9899	5400	170	147000	14,7	6,014	0,088	257,248	68,368	0,999	2925
38	Mio/ L4915	Pertalite	1,293	302	0,9948	2300	264	120000	18,6	2,583	0,138	211,744	37,152	1,980	3046
39	Fino/ W6907	Pertalite	1,293	302	0,9938	21900	128	121000	15,9	24,567	0,067	213,296	302,097	0,820	2623
40	Mio/ L5101	Pertalite	1,293	300	0,9909	6100	159	149000	14,7	6,868	0,083	263,617	78,080	0,945	2997
41	Mio J/ L5804	Pertalite	1,293	303	0,9948	6200	193	148000	15,1	6,939	0,100	260,289	81,034	1,171	3040
42	Beat/ L2174	Pertalite	1,293	304	0,9899	7900	366	144000	14,6	8,769	0,189	251,170	99,013	2,130	2836
43	Vario 125/ L5749	Pertalite	1,293	301	1,0057	37900	593	137000	13,2	43,122	0,313	244,946	440,221	3,198	2501
44	Beat/ L6391	Pertalite	1,293	301	1,0057	2700	492	107000	20,0	3,072	0,260	191,308	47,517	4,020	2959

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	$\rho$ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xb)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xb)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xb)$	o=(lx)/g	p=(mx)/g	q=(nx)/g
45	Vario CBS/ L6172	Pertalite	1,293	304	1,0037	25800	561	143000	13,7	29,075	0,294	253,240	308,066	3,110	2683
46	Vario CBS/ S6032	Pertalite	1,293	303	0,9948	16000	543	146000	14,3	17,907	0,282	256,772	198,042	3,120	2840
47	Vario CBS/ L2989	Pertalite	1,293	302	1,0086	6100	387	154000	14,8	6,940	0,204	275,330	79,438	2,340	3151
48	Vario CBS/ L4442	Pertalite	1,293	300	1,0076	86400	825	110000	11,5	98,890	0,438	197,846	879,534	3,899	1760
49	Vario/ L6216	Pertalite	1,293	303	0,9948	1300	67	28000	11,7	1,455	0,035	49,244	13,165	0,315	446
50	Mio GT/ AE 5132	Pertalite	1,293	305	0,9958	5300	112	142000	15,5	5,899	0,058	248,346	70,710	0,694	2977
51	Mio GT/ N4809	Pertalite	1,293	303	0,9958	5200	122	147000	15,3	5,826	0,063	258,787	68,933	0,751	3062
52	Soul GT/ L6590	Pertalite	1,293	305	0,9928	7300	208	140000	15,6	8,100	0,107	244,120	97,731	1,293	2945
53	Mio GT/ N5812	Pertalite	1,293	301	1,0086	5900	138	153000	14,7	6,735	0,073	274,450	76,568	0,831	3120
54	Mio J/ L5205	Pertalite	1,293	301	1,0067	5800	146	152000	14,7	6,625	0,077	272,847	75,323	0,880	3102
55	mio/ DK 2562	Pertalite	1,293	302	0,9919	9600	231	152000	14,4	10,748	0,120	267,411	119,695	1,337	2978
56	Soul GT/ L5491	Pertalite	1,293	303	0,9938	5500	140	134000	16,2	6,149	0,073	235,433	77,046	0,911	2950
57	Beat/ B3876	Pertalite	1,293	303	0,9899	7700	566	142000	15,0	8,575	0,293	248,498	99,477	3,395	2883
58	Vario CBS/ L5926	Pertalite	1,293	303	0,9899	53500	504	124000	12,6	59,579	0,261	216,998	580,585	2,539	2115
59	Beat/ L5632	Pertalite	1,293	304	0,9899	13700	549	144000	14,3	15,207	0,283	251,170	168,178	3,129	2778
60	Beat/ S5790	Pertalite	1,293	304	0,9988	2200	820	113000	18,9	2,464	0,426	198,867	36,014	6,232	2907
61	Vario/ L6563	Pertalite	1,293	304	0,9988	87000	1440	97000	11,4	97,434	0,749	170,709	859,043	6,602	1505
62	Vario techno/ L4668	Pertalite	1,293	303	1,0076	473,88264	507	149000	14,8	0,537	0,267	265,340	6,147	3,053	3037
63	Beat/ L6697	Pertalite	1,293	301	0,9988	16100	332	151000	14,1	18,210	0,174	268,390	198,582	1,901	2927
64	Beat/ S5503	Pertalite	1,293	302	0,9988	30200	401	145000	13,5	34,046	0,210	256,872	355,465	2,191	2682
65	Vario techno/ W3654	Pertalite	1,293	300	0,9958	6100	317	152000	14,7	6,902	0,167	270,264	78,469	1,893	3073
66	Vario techno/ S4538	Pertalite	1,293	305	1,0047	7200	498	151000	14,7	8,093	0,260	266,704	92,005	2,955	3032
67	Beat/ L5241	Pertalite	1,293	301	1,0067	44900	542	85000	16,7	51,272	0,287	152,528	662,217	3,711	1970

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	$\rho$ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lx f)/g	p=(mx f)/g	q=(nx f)/g
68	Beat/ W3406	Pertalite	1,293	302	0,9968	66500	502	123000	12,3	74,820	0,262	217,468	711,744	2,495	2069
69	Beat/ L5576	Pertalite	1,293	301	1,0076	4500	232	130000	17,4	5,142	0,123	233,429	69,196	1,656	3141
70	Beat/ L5360	Pertalite	1,293	301	1,0076	4500	285	128000	17,3	5,142	0,151	229,838	68,798	2,023	3075
71	Vario techno/ L5711	Pertalite	1,293	301	1,0086	8700	680	150000	14,8	9,944	0,361	269,426	113,825	4,131	3084
72	Vario/ L5437	Pertalite	1,293	303	1,0067	47900	668	135000	13,0	54,211	0,351	240,094	545,046	3,529	2414
73	Beat/ L5632	Pertalite	1,293	302	1,0076	6900	341	121000	18,2	7,840	0,180	216,047	110,355	2,532	3041
74	Beat/ W3696	Pertalite	1,293	302	1,0067	9600	254	131000	16,7	10,908	0,134	233,905	140,885	1,731	3021
75	Vario techno/ L6049	Pertalite	1,293	302	1,0096	10800	1352	143000	14,9	12,320	0,716	256,337	141,969	8,251	2954
76	Beat/ L5101	Pertalite	1,293	303	1,0096	58100	610	104000	13,9	66,079	0,322	185,873	710,364	3,463	1998
77	Beat/ L6510	Pertalite	1,293	305	1,0057	25400	396	99000	18,0	28,587	0,207	175,088	397,956	2,881	2437
78	Vario techno/ L5771	Pertalite	1,293	305	1,0057	10600	1146	143000	15,0	11,930	0,599	252,905	138,397	6,947	2934
79	Fino/ L6530	Pertalite	1,293	302	1,0057	5700	116	152000	14,7	6,475	0,061	271,315	73,609	0,696	3085
80	Mio J/ AG 3498	Pertalite	1,293	303	0,9909	5300	173	150000	14,7	5,908	0,090	262,760	67,169	1,018	2987
81	Vario techno/ W4082	Pertalite	1,293	301	1,0057	88700	5916	60000	11,2	100,920	3,125	107,276	874,176	27,070	929
82	Vario techno/ W4082	Pertalite	1,293	301	1,0057	90400	1501	98000	11,3	102,855	0,793	175,217	898,885	6,929	1531
83	Beat/ L4676	Pertalite	1,293	300	0,9968	17600	394	147000	14,1	19,934	0,207	261,633	217,377	2,259	2853
84	Vario CBS/ K3001	Pertalite	1,293	303	0,9948	16400	534	146000	14,2	18,355	0,277	256,772	201,574	3,047	2820
85	Beat/ S6856	Pertalite	1,293	303	1,0076	27000	491	142000	13,6	30,597	0,258	252,874	321,830	2,717	2660
86	Beat/ L5552	Pertalite	1,293	301	0,9968	84800	750	110000	11,6	95,726	0,393	195,129	858,797	3,526	1751
87	Vario/ L4161	Pertalite	1,293	301	0,9988	13000	556	150000	14,4	14,704	0,292	266,612	163,758	3,252	2969
88	Beat/ L4577	Pertalite	1,293	301	1,0057	40900	558	130000	13,1	46,581	0,295	232,662	471,937	2,989	2357
89	Beat/ N6909	Pertalite	1,293	301	1,0067	4500	210	135000	17,0	5,139	0,111	242,250	67,561	1,464	3185
90	Scoopy/ W4376	Pertalite	1,293	299	0,9948	1500	173	157000	14,9	1,701	0,091	279,810	19,604	1,050	3224

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	$\rho$ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	$h=a+273,15$	$i=bx0,000987$	$j=cx10.000$	d	$k=ex10.000$	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	$o=(lxg)$	$p=(mxg)$	$q=(nxxg)$
91	Beat/ L4636	Pertalite	1,293	302	0,9948	2400	320	146000	15,9	2,695	0,167	257,622	33,139	2,051	3168
92	Beat/ W2672	Pertalite	1,293	300	0,9978	6900	230	140000	16,0	7,823	0,121	249,421	96,801	1,498	3086
93	Vario CBS/ L6756	Pertalite	1,293	303	0,9958	80900	1158	105000	11,8	90,631	0,602	184,848	827,108	5,497	1687
94	Vario CBS/ S5843	Pertalite	1,293	301	1,0086	15300	631	149000	14,3	17,488	0,335	267,630	193,412	3,703	2960
95	Beat/ L5408	Pertalite	1,293	303	0,9988	4100	281	112000	19,7	4,613	0,147	198,019	70,282	2,236	3017
96	Beat/ L6734	Pertalite	1,293	302	1,0057	3000	354	89000	15,0	3,411	0,187	159,020	39,571	2,168	1845
97	Vario techno/ S6875	Pertalite	1,293	300	1,0067	82200	4026	78000	11,6	94,211	2,142	140,481	845,199	19,220	1260
98	Beat/ S4733	Pertalite	1,293	300	1,0067	37300	417	118000	14,0	42,750	0,222	212,522	462,877	2,403	2301
99	Vario/ W3353	Pertalite	1,293	299	1,0076	1800	497	95000	15,6	2,070	0,265	171,667	24,973	3,201	2071
100	Vario CBS/ B3502	Pertalite	1,293	301	1,0106	7200	314	158000	14,7	8,238	0,167	284,067	93,653	1,896	3230
101	Beat/ L5954	Pertalite	1,293	304	1,0067	3800	205	111000	15,1	4,285	0,107	196,697	50,043	1,253	2297
102	Beat/ L5561	Pertalite	1,293	305	1,0057	58100	987	87000	14,8	65,432	0,516	153,967	748,948	5,907	1762
103	Vario/ L2010	Pertalite	1,293	301	1,0057	7300	1192	103000	19,5	8,309	0,630	184,218	125,302	9,499	2778
104	Vario CBS/ BG 6932	Pertalite	1,293	305	1,0086	2900	143	165000	14,8	3,267	0,075	292,098	37,395	0,856	3343
105	Hayate/ L6927	Pertalite	1,293	303	0,9948	1800	803	79000	16,3	2,015	0,417	138,938	25,396	5,260	1752
106	Vario/ W6595	Pertalite	1,293	304	0,9919	6800	537	127000	16,8	7,563	0,277	221,959	98,264	3,603	2884
107	Mio M3/ L3337	Pertalite	1,293	302	0,9948	7600	212	146000	14,7	8,534	0,111	257,622	97,021	1,257	2929
108	Beat/ L6799	Pertalite	1,293	302	0,9988	34400	549	140000	13,5	38,780	0,287	248,015	404,901	3,000	2589
109	Vario 150/ W4860	Pertalite	1,293	303	0,9899	46400	700	128000	12,9	51,672	0,362	223,998	515,525	3,611	2235
110	Vario techno/ L3584	Pertalite	1,293	303	0,9899	33000	727	104000	15,8	36,750	0,376	181,999	449,069	4,593	2224
111	Vario/ L4140	Pertalite	1,293	304	1,0037	100000	3667	64000	10,6	112,694	1,919	113,338	923,866	15,729	929
112	Vario techno/ S5078	Pertalite	1,293	299	0,9948	37100	638	123000	14,3	42,077	0,336	219,214	465,350	3,715	2424
113	Beat pop/ L4835	Pertalite	1,293	301	0,9988	6600	462	153000	14,8	7,465	0,243	271,945	85,448	2,777	3113

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	$\rho$ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	$h=a+273,15$	$i=bx0,000987$	$j=cx10.000$	d	$k=ex10.000$	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xb)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xb)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xb)$	$o=(lx)/g$	$p=(mx)/g$	$q=(nx)/g$
114	Vario techno/ L6957	Pertalite	1,293	304	0,9958	100000	2116	83000	10,9	111,661	1,097	145,637	941,300	9,248	1228
115	Beat/ L5940	Pertalite	1,293	304	0,9958	12900	587	147000	14,6	14,404	0,304	257,936	162,646	3,436	2913
116	Beat/ L2663	Pertalite	1,293	301	0,9968	45900	687	128000	13,3	51,814	0,360	227,060	532,968	3,704	2336
117	Beat/ L3488	Pertalite	1,293	301	0,9958	6500	308	153000	15,0	7,330	0,161	271,139	85,038	1,871	3145
118	Beat/ L2504	Pertalite	1,293	303	1,0057	13300	642	132000	15,6	15,067	0,338	234,993	181,788	4,074	2835
119	Vario 150/ L4195	Pertalite	1,293	302	1,0076	57100	1101	123000	12,7	64,879	0,581	219,618	637,251	5,705	2157
120	Vario techno/ L4986	Pertalite	1,293	300	1,0076	11400	1701	138000	15,1	13,048	0,904	248,207	152,378	10,556	2899
121	Vario 150/ L4932	Pertalite	1,293	302	1,0076	66800	2037	107000	12,3	76,052	1,077	191,430	723,460	10,243	1821
122	Vario techno/ W4187	Pertalite	1,293	299	1,0086	27800	354	150000	13,7	31,967	0,189	271,047	338,708	2,002	2872
123	Beat/ L2807	Pertalite	1,293	299	1,0076	2800	1536	102000	20,1	3,220	0,820	184,316	50,052	12,748	2865
124	Vario/ L2664	Pertalite	1,293	302	1,0076	100	1296	126000	17,8	0,114	0,684	225,049	1,565	9,415	3098
125	Vario 150/ L3763	Pertalite	1,293	299	1,0076	8200	312	156000	14,8	9,414	0,166	281,425	107,751	1,903	3221
126	Vario/ L6521	Pertalite	1,293	303	1,0096	8800	1222	116000	17,7	10,009	0,645	207,320	137,008	8,833	2838
127	Vario 150/ S2030	Pertalite	1,293	305	1,0057	4300	1492	137000	15,7	4,843	0,780	242,453	58,801	9,473	2944
128	Vario tech/ L5940	Pertalite	1,293	301	1,0057	70600	1687	105000	12,3	80,353	0,891	187,795	764,383	8,480	1786
129	Soul/ L2744	Pertalite	1,293	303	0,9948	3000	83	81000	16,7	3,358	0,043	142,456	43,365	0,557	1840
130	Mio Z/ L6294	Pertalite	1,293	302	0,9938	25400	342	131000	14,4	28,493	0,178	230,924	317,323	1,984	2572
131	mio 125/ L6352	Pertalite	1,293	303	0,9958	7500	389	146000	14,9	8,402	0,202	257,027	96,823	2,332	2962
132	Mio/ L2107	Pertalite	1,293	304	0,9919	7300	203	143000	14,9	8,119	0,105	249,923	93,559	1,208	2880
133	Vario 150/ AG 2450	Pertalite	1,293	301	1,0057	1100	268	160000	14,5	1,252	0,142	286,069	14,035	1,588	3208
134	Vario techno/ L2441	Pertalite	1,293	300	0,9968	5700	226	158000	14,5	6,456	0,119	281,211	72,398	1,333	3154
135	Beat/ L4052	Pertalite	1,293	302	0,9968	29800	366	145000	13,4	33,528	0,191	256,365	347,471	1,981	2657
136	Beat/ L2755	Pertalite	1,293	302	0,9968	21200	459	147000	13,9	23,852	0,240	259,901	256,418	2,578	2794

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	$\rho$ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	$h=a+273,15$	$i=bx0,000987$	$j=cx10.000$	d	$k=ex10.000$	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	$o=(lx)/g$	$p=(mx)/g$	$q=(nx)/g$
137	Vario 150/ L2796	Pertalite	1,293	302	0,9988	6600	621	154000	14,5	7,440	0,325	272,816	83,439	3,645	3059
138	Vario/ L4147	Pertalite	1,293	302	0,9958	400	225	150000	14,6	0,450	0,117	264,942	5,077	1,326	2992
139	Scoopy/ L6749	Pertalite	1,293	304	0,9958	700	225	163000	14,6	0,782	0,117	286,011	8,826	1,317	3230
140	Beat/ L2064	Pertalite	1,293	300	0,9978	43300	458	138000	13,1	49,091	0,241	245,857	497,359	2,442	2491
141	Vario 150/ L5868	Pertalite	1,293	302	0,9988	58400	454	125000	12,6	65,837	0,238	221,442	641,563	2,316	2158
142	Beat/ S2181	Pertalite	1,293	301	0,9958	6100	201	154000	14,9	6,879	0,105	272,911	79,273	1,213	3145
143	Beat/ L2064	Pertalite	1,293	302	1,0076	2900	137	155000	15,2	3,304	0,072	277,489	38,838	0,852	3262
144	Vario 150/ L2417	Pertalite	1,293	302	1,0076	48100	501	136000	12,9	54,762	0,265	243,313	546,346	2,642	2427
145	Vario techno/ S5610	Pertalite	1,293	304	1,0057	400	515	165000	14,5	0,452	0,270	292,871	5,067	3,029	3284
146	Vario 150/ S2591	Pertalite	1,293	299	1,0086	78600	620	115000	11,9	90,382	0,331	207,803	831,821	3,046	1912
147	Vario techno/ L4001	Pertalite	1,293	300	1,0067	23800	472	148000	13,9	27,278	0,251	266,553	293,238	2,700	2865
148	Beat/ L2120	Pertalite	1,293	297	1,0096	500	307	125000	18,7	0,580	0,165	227,769	8,385	2,390	3294
149	Beat/ L2774	Pertalite	1,293	302	1,0076	15100	2047	88000	18,8	17,163	1,080	157,177	249,545	15,706	2285
150	Vario tech/ S4951	Pertalite	1,293	301	1,0106	3000	1203	162000	16,2	3,432	0,639	291,259	43,004	8,006	3649
151	Vario techno/ L4626	Pertalite	1,293	304	1,0067	13600	1179	140000	14,7	15,382	0,619	248,822	174,874	7,039	2829
152	Vario 150/ L3238	Pertalite	1,293	303	1,0057	5000	978	150000	15,1	5,651	0,513	266,422	65,998	5,994	3111
153	Vario techno/ L5925	Pertalite	1,293	303	1,0076	48000	603	135000	12,9	54,360	0,317	240,250	542,335	3,163	2397
154	Mio Fino/ L6952	Pertalite	1,293	302	0,9938	4800	85	120000	18,2	5,384	0,044	211,534	75,791	0,623	2978
155	Mio 125/ L3169	Pertalite	1,293	300	0,9938	8300	174	148000	14,9	9,373	0,091	262,630	108,007	1,051	3026
156	Scoopy/ L2931	Pertalite	1,293	303	0,9899	15800	372	99000	19,3	17,595	0,192	173,249	262,637	2,871	2586
157	Beat/ L3238	Pertalite	1,293	303	0,9899	13000	377	121000	15,9	14,477	0,195	211,748	178,025	2,397	2604
158	Vario 150/ L4735	Pertalite	1,293	300	0,9968	6300	407	155000	14,3	7,135	0,214	275,871	78,915	2,367	3051
159	Beat/ L4694	Pertalite	1,293	302	0,9968	6200	256	150000	14,7	6,976	0,134	265,205	79,306	1,520	3015

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	$\rho$ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	$h=a+273,15$	$i=bx0,000987$	$j=cx10.000$	d	$k=ex10.000$	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xb)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xb)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xb)$	$o=(lx)f/g$	$p=(mx)f/g$	$q=(nx)f/g$
160	Beat/ L4406	Pertalite	1,293	302	0,9988	14900	252	150000	14,3	16,797	0,132	265,730	185,771	1,459	2939
161	Vario 150/ S4327	Pertalite	1,293	304	1,0037	10600	337	151000	14,5	11,946	0,176	267,407	133,961	1,977	2999
162	Beat street/ W4117	Pertalite	1,293	304	1,0037	31800	530	140000	13,5	35,837	0,277	247,927	374,166	2,895	2589
163	Beat/ L2469	Pertalite	1,293	303	0,9948	5500	242	145000	15,4	6,155	0,126	255,013	73,314	1,498	3037
164	Beat/ AG 6297	Pertalite	1,293	303	1,0076	43800	933	132000	13,1	49,636	0,491	235,066	502,885	4,973	2382
165	Beat/ S2297	Pertalite	1,293	302	0,9968	43700	386	136000	13,0	49,167	0,202	240,452	494,336	2,027	2418
166	Vario techno/ W2838	Pertalite	1,293	300	0,9968	8100	389	152000	14,7	9,174	0,205	270,532	104,300	2,326	3076
167	Scoopy/ L2208	Pertalite	1,293	299	0,9948	8300	905	158000	13,9	9,413	0,477	281,592	101,196	5,123	3027
168	Vario techno/-	Pertalite	1,293	299	0,9948	3500	353	136000	16,7	3,970	0,186	242,383	51,269	2,401	3131
169	Vario 150/ L4072	Pertalite	1,293	301	1,0057	5700	1438	141000	15,8	6,492	0,760	252,349	79,327	9,292	3084
170	Scoopy/ W6337	Pertalite	1,293	302	0,9938	400	74	107000	21,3	0,449	0,039	188,618	7,392	0,635	3107
171	Beat/ L4385	Pertalite	1,293	302	0,9938	9500	343	138000	15,7	10,657	0,179	243,264	129,398	2,169	2954
172	Vario/ L5354	Pertalite	1,293	299	0,9948	10100	683	146000	14,7	11,455	0,360	260,205	130,229	4,089	2958
173	Beat/ L2672	Pertalite	1,293	300	0,9968	26000	678	127000	15,2	29,448	0,357	226,036	346,177	4,191	2657
174	Vario 150/ L5118	Pertalite	1,293	302	0,9988	29300	268	146000	13,6	33,031	0,140	258,644	347,426	1,475	2720
175	Beat/ L2260	Pertalite	1,293	302	0,9988	8800	239	155000	14,7	9,921	0,125	274,588	112,786	1,422	3122
176	Vario 150/ L4485	Pertalite	1,293	301	0,9968	12100	526	151000	14,4	13,659	0,276	267,859	152,119	3,070	2983
177	Beat/ L6043	Pertalite	1,293	302	1,0076	8600	261	155000	14,7	9,798	0,138	277,489	111,388	1,570	3155
178	Vario/ L2837	Pertalite	1,293	302	1,0057	21000	899	142000	14,2	23,877	0,475	253,718	262,227	5,212	2786
179	Beat/ L5831	Pertalite	1,293	303	0,9958	31100	546	122000	14,9	34,841	0,284	214,776	401,494	3,273	2475
180	Vario 150/ L5631	Pertalite	1,293	303	1,0057	76600	3251	87000	12,0	86,779	1,710	154,882	805,375	15,870	1437
181	Vario techno/ W2494	Pertalite	1,293	301	1,0076	3100	515	156000	14,7	3,542	0,273	280,115	40,271	3,106	3185
182	Beat/ L4060	Pertalite	1,293	301	1,0086	5200	202	158000	14,9	5,944	0,107	283,795	68,493	1,235	3270

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	$\rho$ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	$h=a+273,15$	$i=bx0,000987$	$j=cx10.000$	d	$k=ex10.000$	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xb)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xb)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xb)$	$o=(lx)/g$	$p=(mx)/g$	$q=(nx)/g$
183	Vario 150/ L4470	Pertalite	1,293	303	1,0067	67000	839	119000	12,3	75,828	0,441	211,638	721,331	4,194	2013
184	Beat/ L3808	Pertalite	1,293	304	1,0057	17700	429	137000	15,2	19,993	0,225	243,172	235,026	2,645	2859
185	Beat/ L2161	Pertalite	1,293	300	1,0067	2200	145	148000	16,0	2,521	0,077	266,553	31,201	0,955	3298
186	Vario techno/ L2967	Pertalite	1,293	300	1,0067	1400	1033	162000	14,3	1,605	0,550	291,768	17,746	6,079	3227
187	Vario/ M4834	Pertalite	1,293	297	1,0096	17900	640	150000	14,3	20,756	0,345	273,322	229,551	3,811	3023
188	Vario 150/ L4298	Pertalite	1,293	297	1,0096	7200	381	159000	14,7	8,349	0,205	289,722	94,916	2,332	3294
189	Vario/ L4020	Pertalite	1,293	302	1,0076	8700	1271	143000	15,2	9,889	0,671	255,413	116,246	7,885	3003
190	Vario tech/ W4543	Pertalite	1,293	302	1,0076	28700	689	144000	13,7	32,621	0,364	257,199	345,634	3,852	2725
191	Vario/ L3765	Pertalite	1,293	302	1,0067	50800	982	125000	12,9	57,722	0,518	223,192	575,876	5,168	2227
192	Beat/ L4049	Pertalite	1,293	299	1,0076	5400	182	149000	15,5	6,199	0,097	268,797	74,314	1,163	3222
193	Vario/ L4306	Pertalite	1,293	303	1,0096	8800	1084	146000	15,0	10,002	0,572	260,765	116,032	6,636	3025
194	Scoopy/ L2935	Pertalite	1,293	303	1,0096	9700	384	118000	17,9	11,025	0,203	210,755	152,626	2,805	2918
195	Vario/ L2156	Pertalite	1,293	303	1,0096	26800	701	143000	13,8	30,460	0,370	255,407	325,100	3,948	2726
196	Beat/ W3995	Pertalite	1,293	304	1,0067	12000	303	77000	24,3	13,550	0,159	136,627	254,648	2,985	2568
197	Scoopy/ L2202	Pertalite	1,293	303	1,0096	13500	693	142000	15,1	15,354	0,366	253,788	179,308	4,274	2964
198	Vario techno/ L5549	Pertalite	1,293	305	1,0057	32300	753	141000	13,5	36,352	0,393	249,368	379,547	4,108	2604
199	Beat/ L2469	Pertalite	1,293	305	1,0057	2000	117	87000	25,4	2,252	0,061	153,967	44,246	1,202	3025
200	Vario 150/ L2597	Pertalite	1,293	302	1,0086	6400	254	157000	14,7	7,281	0,134	280,693	82,782	1,525	3191
201	Vario techno/ L6481	Pertalite	1,293	303	0,9948	8600	1072	142000	15,0	9,625	0,557	249,737	111,658	6,462	2897
202	Scoopy/ L4672	Pertalite	1,293	303	1,0067	4100	173	149000	15,7	4,640	0,091	264,993	56,343	1,104	3218
203	Vario 150/ L2311	Pertalite	1,293	300	1,0076	11700	596	154000	14,5	13,391	0,317	276,984	150,174	3,552	3106
204	Vario/ L3233	Pertalite	1,293	302	1,0076	16900	747	149000	14,3	19,241	0,395	266,571	212,792	4,367	2948
205	Beat/ L3992	Pertalite	1,293	299	1,0086	12200	439	132000	15,9	14,029	0,234	238,521	172,511	2,882	2933

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	$\rho$ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	$h=a+273,15$	$i=bx0,000987$	$j=cx10.000$	d	$k=ex10.000$	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	$o=(lxl)/g$	$p=(mxl)/g$	$q=(nxl)/g$
206	Vario 150/ AE 2776	Pertalite	1,293	301	1,0057	6000	208	158000	14,7	6,829	0,110	282,587	77,637	1,250	3213
207	Vario/ L3611	Pertalite	1,293	303	1,0076	31600	801	130000	14,4	35,881	0,422	231,964	399,607	4,703	2583
208	Beat/ S2419	Pertalite	1,293	303	1,0076	5600	365	129000	17,5	6,359	0,192	230,179	86,062	2,604	3115
209	Vario/ L5747	Pertalite	1,293	302	1,0096	26400	756	147000	13,7	30,115	0,400	263,508	319,086	4,242	2792
210	Astrea/ L2652	Pertalite	1,293	303	0,9948	61000	557	71000	16,1	68,270	0,289	124,868	850,074	3,604	1555
211	SupraX/ W2198	Pertalite	1,293	302	1,0067	24000	874	143000	14,1	27,270	0,461	255,332	297,376	5,028	2784
212	Smash/ L3043	Pertalite	1,293	299	1,0076	76000	1398	48000	22,1	87,394	0,746	86,737	1493,746	12,757	1483
213	Supra/ W5601	Pertalite	1,293	303	0,9948	59100	777	43000	22,1	66,144	0,404	75,625	1130,527	6,901	1293
214	Supra/ L3435	Pertalite	1,293	304	0,9899	39700	2249	38000	21,8	44,066	1,159	66,281	742,948	19,541	1117
215	SupraX 125R/ W6591	Pertalite	1,293	302	0,9958	58700	1913	39000	22,1	65,979	0,998	68,885	1127,710	17,063	1177
216	Supra Fit/ L3747	Pertalite	1,293	305	0,9928	95900	5454	50000	11,0	106,414	2,810	87,186	905,303	23,904	742
217	Shogun/ L3191	Pertalite	1,293	297	0,9928	16400	404	144000	14,3	18,688	0,214	257,855	206,681	2,364	2852
218	Vega R/ AE 6503	Pertalite	1,293	304	0,9968	50700	844	51000	19,8	56,668	0,438	89,577	867,771	6,707	1372
219	Supra fit/ L3522	Pertalite	1,293	301	1,0057	40700	598	84000	17,1	46,307	0,316	150,186	612,418	4,178	1986
220	SupraX 125/ L3624	Pertalite	1,293	302	0,9948	54500	815	42000	20,1	61,197	0,425	74,110	951,325	6,605	1152
221	Supra fit/ L3531	Pertalite	1,293	301	1,0086	100000	3104	59000	11,5	114,302	1,647	105,974	1016,606	14,651	943
222	Supra fit/ W2720	Pertalite	1,293	303	0,9988	91600	1755	84000	11,7	103,060	0,917	148,514	932,558	8,296	1344
223	Supra fit/ N2693	Pertalite	1,293	304	1,0057	44000	656	42000	21,9	49,699	0,344	74,549	841,775	5,827	1263
224	Supra fit/ L6862	Pertalite	1,293	303	0,9948	5200	200	13000	17,2	5,820	0,104	22,863	77,416	1,141	251
225	Supra/ L3398	Pertalite	1,293	307	0,9919	42400	742	52000	20,5	46,696	0,379	89,993	740,344	6,015	1427
226	Jupiter MX/ K6115	Pertalite	1,293	299	0,9938	4700	227	79000	16,0	5,325	0,119	140,656	65,896	1,478	1741
227	Shogun/ W6206	Pertalite	1,293	299	1,0076	51000	420	49000	20,9	58,646	0,224	88,544	947,954	3,625	1431
228	Jupiter mx/ L5245	Pertalite	1,293	305	0,9938	16200	4574	38000	22,7	17,994	2,359	66,327	315,904	41,412	1164

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lx f)/g	p=(mx f)/g	q=(nx f)/g
229	SupraX 125D/ -	Pertalite	1,293	301	1,0057	44400	1630	47000	21,6	50,517	0,861	84,033	843,906	14,384	1404
230	SupraX 125D/ S3280	Pertalite	1,293	304	0,9919	30500	655	72000	20,7	33,921	0,338	125,835	543,059	5,415	2015
231	SupraX 125/ L6848	Pertalite	1,293	302	0,9988	30400	475	39000	21,2	34,271	0,249	69,090	561,909	4,076	1133
232	Supra fit/ L3961	Pertalite	1,293	300	1,0076	50300	679	42000	21,1	57,571	0,361	75,541	939,488	5,888	1233
233	Revo/ L4693	Pertalite	1,293	299	1,0076	24100	531	62000	24,7	27,667	0,283	111,848	528,517	5,407	2137
234	Revo/ L5160	Pertalite	1,293	299	1,0086	78300	4078	45000	21,9	90,037	2,177	81,314	1524,987	36,875	1377
235	Revo/ L6427	Pertalite	1,293	301	1,0057	49900	893	45000	21,9	56,831	0,472	80,537	962,574	7,998	1364
236	SupraX 125D/ L4314	Pertalite	1,293	299	0,9938	40600	604	56000	21,6	46,001	0,318	99,706	768,455	5,308	1666
237	SupraX 125/ L6647	Pertalite	1,293	302	1,0057	13400	1187	93000	20,0	15,206	0,625	165,837	235,202	9,673	2565
238	SupraX 125R/ M2687	Pertalite	1,293	302	0,9968	24200	1294	113000	16,1	27,228	0,676	199,788	339,030	8,417	2488
239	SupraX 125/ L6691	Pertalite	1,293	302	1,0076	13700	769	120000	16,9	15,608	0,407	214,830	203,999	5,316	2808
240	SupraX 125R/ AG 5159	Pertalite	1,293	303	1,0057	37400	3126	41000	21,4	42,314	1,642	72,894	700,326	27,177	1206
241	SupraX 125R/ W2140	Pertalite	1,293	304	1,0067	17600	1114	112000	17,3	19,873	0,584	198,731	265,896	7,814	2659
242	Revo/ L5061	Pertalite	1,293	304	1,0067	33300	458	88000	18,2	37,663	0,241	156,403	530,132	3,385	2201
243	SupraX 125R/ M5445	Pertalite	1,293	303	1,0076	51000	5451	44000	21,4	57,757	2,866	78,304	955,918	47,436	1296
244	SupraX 125/ L5454	Pertalite	1,293	305	1,0057	20200	1683	107000	17,3	22,749	0,880	189,361	304,377	11,774	2534
245	Jupiter/ AD	Pertalite	1,293	306	0,9909	52100	1196	33000	22,8	57,509	0,613	57,241	1014,076	10,808	1009
246	Vega ZR/ B6860	Pertalite	1,293	304	0,9919	39200	367	113000	14,7	43,597	0,190	197,491	495,656	2,154	2245
247	Jupiter/ N2734	Pertalite	1,293	302	1,0057	32900	444	55000	23,5	37,408	0,234	98,271	679,881	4,260	1786
248	Revo/ L5523	Pertalite	1,293	302	1,0027	16000	1762	52000	27,4	18,109	0,926	92,484	383,743	19,621	1960
249	SupraX/ W6379	Pertalite	1,293	305	1,0047	25600	2053	43000	26,5	28,774	1,071	75,949	589,720	21,957	1557
250	SupraX 125R/ -	Pertalite	1,293	301	0,9968	56900	1205	73000	15,7	64,231	0,632	129,495	779,918	7,668	1572
251	SupraX 125D/ L5446	Pertalite	1,293	301	1,0076	34200	1822	80000	18,0	39,079	0,967	143,649	544,023	13,456	2000

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$I=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lx f)/g	p=(mx f)/g	q=(nx f)/g
252	Revo/ L2467	Pertalite	1,293	302	1,0057	11100	1203	56000	29,3	12,621	0,635	100,058	285,996	14,391	2267
253	Revo/ W2771	Pertalite	1,293	302	1,0096	4700	1983	98000	20,0	5,361	1,050	175,672	82,930	16,245	2717
254	SupraX 125R/ S4230	Pertalite	1,293	303	1,0057	3000	2239	74000	24,6	3,391	1,175	131,435	64,512	22,354	2501
255	Supra/ K2087	Pertalite	1,293	303	0,9948	25200	523	64000	23,5	28,203	0,272	112,557	512,589	4,939	2046
256	Vega R/ L4717	Pertalite	1,293	303	0,9958	100000	1189	91000	11,0	112,029	0,618	160,201	953,070	5,261	1363
257	Supra 125D/ L6929	Pertalite	1,293	302	0,9988	28800	1987	106000	15,5	32,467	1,040	187,783	389,207	12,467	2251
258	Revo/ L6712	Pertalite	1,293	303	1,0076	56700	680	73000	16,4	64,255	0,358	129,999	814,986	4,538	1649
259	SupraX 125D/ W2370	Pertalite	1,293	300	0,9968	60000	2219	65000	15,4	67,957	1,167	115,688	809,382	13,898	1378
260	Karisma X/ L2812	Pertalite	1,293	302	0,9968	9600	1224	70000	25,4	10,801	0,639	123,762	212,179	12,560	2431
261	SupraX 125D/ W6839	Pertalite	1,293	299	1,0076	21500	2741	67000	20,6	24,723	1,463	121,071	393,891	23,315	1929
262	Supra X/ L5629	Pertalite	1,293	303	0,9948	33100	511	70000	20,1	37,045	0,266	123,110	575,871	4,128	1914
263	Jupiter MX/ W3036	Pertalite	1,293	304	0,9919	69500	1226	56000	16,0	77,297	0,633	97,872	956,492	7,834	1211
264	Jupiter mx/ AD 3267	Pertalite	1,293	302	1,0057	2000	2493	67000	25,4	2,274	1,316	119,712	44,672	25,853	2352
265	Vega ZR/ L4862	Pertalite	1,293	303	0,9958	83600	870	61000	14,0	93,656	0,453	107,388	1014,066	4,900	1163
266	SupraX 125/ L6434	Pertalite	1,293	304	1,0037	31500	1867	51000	22,2	35,499	0,977	90,316	609,490	16,772	1551
267	Blade/ L6907	Pertalite	1,293	303	1,0076	31800	456	87000	18,5	36,037	0,240	154,930	515,611	3,433	2217
268	SupraX 125/ L6162	Pertalite	1,293	303	1,0057	61300	780	99000	13,7	69,446	0,410	176,245	735,816	4,347	1867
269	SupraX 125R/ S2201	Pertalite	1,293	302	0,9968	70700	5079	50000	13,5	79,545	2,653	88,402	830,520	27,701	923
270	SupraX/ L2322	Pertalite	1,293	303	1,0057	17800	1634	64000	21,9	20,139	0,858	113,786	341,098	14,538	1927
271	SupraX 125R/ L4820	Pertalite	1,293	303	0,9988	8900	1389	111000	18,3	10,013	0,726	196,251	141,722	10,269	2778
272	SupraX 125D/ L2920	Pertalite	1,293	299	1,0086	19200	1135	89000	19,7	22,078	0,606	160,821	336,378	9,232	2450
273	SupraX 125R/ W2785	Pertalite	1,293	301	1,0057	13900	1622	94000	19,4	15,820	0,857	168,121	237,366	12,860	2522
274	Blade/ L3700	Pertalite	1,293	304	1,0067	52200	1415	39000	20,5	58,942	0,742	69,201	934,497	11,761	1097

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	$\rho$ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	$h=a+273,15$	$i=bx0,000987$	$j=cx10.000$	d	$k=ex10.000$	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	$o=(lxl)/g$	$p=(mxl)/g$	$q=(nxl)/g$
275	Revo/ W6823	Pertalite	1,293	303	1,0096	14000	1157	68000	25,3	15,923	0,611	121,532	311,558	11,954	2378
276	SupraX 125/ S4167	Pertalite	1,293	300	0,9968	22500	2205	104000	16,3	25,484	1,160	185,101	321,256	14,617	2333
277	SupraX 125R/ L5084	Pertalite	1,293	303	0,9948	47900	2438	70000	16,1	53,609	1,267	123,110	667,517	15,774	1533
278	SupraX 125/ L4993	Pertalite	1,293	302	1,0057	33900	1318	109000	15,3	38,545	0,696	194,755	456,100	8,233	2305
279	SupraX 125/ L5593	Pertalite	1,293	302	1,0057	4800	2510	85000	21,5	5,458	1,325	151,873	90,750	22,033	2525
280	SupraX 125/ L6270	Pertalite	1,293	302	1,0076	21800	969	134000	14,6	24,819	0,512	239,735	280,248	5,784	2707
281	Blade/ S4594	Pertalite	1,293	303	1,0096	33500	947	117000	15,0	38,076	0,500	208,969	441,712	5,797	2424
282	SupraX 125/ L2578	Pertalite	1,293	304	1,0067	400	1014	129000	17,7	0,452	0,532	228,895	6,183	7,277	3133
283	Force/ K3867	Pertalite	1,293	303	0,9948	35500	608	93000	16,8	39,731	0,316	163,560	516,225	4,105	2125
284	SupraX 125/ L5591	Pertalite	1,293	303	1,0047	55000	5668	63000	13,7	62,166	2,974	111,898	658,676	31,516	1186
285	SupraX 125R/ L6378	Pertalite	1,293	299	0,9948	9800	1191	98000	19,7	11,115	0,627	174,658	169,341	9,555	2661
286	SupraX 125/ L6707	Pertalite	1,293	302	0,9968	28600	1378	101000	16,6	32,178	0,720	178,571	413,115	9,241	2293
287	SupraX 125/ L5307	Pertalite	1,293	304	1,0057	17300	1897	104000	17,3	19,541	0,995	184,597	261,452	13,311	2470
288	Force/ L5289	Pertalite	1,293	301	0,9968	5800	107	150000	14,9	6,547	0,056	266,086	75,449	0,646	3066
289	Revo fit/ L6856	Pertalite	1,293	302	0,9968	9800	558	126000	16,8	11,026	0,291	222,772	143,262	3,787	2894
290	Revo/ L5512	Pertalite	1,293	300	0,9968	13800	409	75000	24,1	15,630	0,215	133,486	291,325	4,009	2488
291	SupraX 125/ W4419	Pertalite	1,293	302	0,9988	35100	603	91000	17,6	39,570	0,316	161,210	538,612	4,296	2194
292	SupraX 125R/ S3508	Pertalite	1,293	301	0,9958	66800	513	89000	14,1	75,332	0,269	157,721	821,490	2,929	1720
293	SupraX 125/ W3692	Pertalite	1,293	302	0,9968	25300	2002	60000	22,3	28,465	1,046	106,082	490,933	18,036	1830
294	SupraX 125/ W4367	Pertalite	1,293	302	0,9968	6800	610	108000	19,6	7,651	0,319	190,948	115,974	4,830	2894
295	SupraX 125/ L4702	Pertalite	1,293	302	1,0067	14600	761	106000	18,5	16,589	0,401	189,267	237,356	5,744	2708
296	SupraX 125/ L6910	Pertalite	1,293	301	1,0106	9400	1271	133000	16,1	10,755	0,675	239,120	133,914	8,407	2977
297	SupraX 125/ L2156	Pertalite	1,293	303	1,0067	4500	932	90000	22,8	5,093	0,490	160,063	89,805	8,636	2822

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$I=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lx)/g	p=(mx)/g	q=(nx)/g
298	Jupiter MX/ L3082	Pertalite	1,293	300	0,9909	4500	423	140000	15,8	5,066	0,221	247,694	61,910	2,702	3027
299	Force/ L5418	Pertalite	1,293	303	0,9948	4900	355	114000	18,7	5,484	0,184	200,493	79,312	2,668	2900
300	SupraX 125R/ L6320	Pertalite	1,293	303	0,9948	65600	632	79000	14,5	73,418	0,328	138,938	823,328	3,683	1558
301	Revo fit/ -	Pertalite	1,293	299	0,9938	5500	278	124000	17,9	6,232	0,146	220,777	86,269	2,025	3056
302	SupraX 125/ L4328	Pertalite	1,293	297	1,0096	11200	1017	110000	18,3	12,987	0,548	200,436	183,806	7,749	2837
303	SupraX 125/ L6228	Pertalite	1,293	302	1,0096	9600	1327	82000	22,6	10,951	0,703	146,991	191,409	12,284	2569
304	Supra fit/ L4256	Pertalite	1,293	301	1,0106	22000	437	143000	14,3	25,171	0,232	257,099	278,375	2,567	2843
305	Revo fit/ W4031	Pertalite	1,293	301	1,0076	200	213	120000	19,5	0,228	0,113	214,973	3,439	1,700	3242
306	Win/ L5180	Pertalite	1,293	304	0,9899	67000	1907	39000	21,6	74,368	0,983	68,025	1242,339	16,417	1136
307	GL max/ L4201	Pertalite	1,293	300	0,9968	57200	920	32000	20,2	64,785	0,484	56,954	1012,112	7,558	890
308	GL Max/ S3035	Pertalite	1,293	300	0,9958	20000	532	78000	22,2	22,630	0,279	138,688	388,539	4,798	2381
309	Megapro/ L2305	Pertalite	1,293	301	1,0076	30400	1120	131000	14,0	34,737	0,594	235,225	376,114	6,434	2547
310	CS1/ L3970	Pertalite	1,293	300	0,9958	6100	543	141000	15,8	6,902	0,285	250,705	84,341	3,486	3064
311	CS1/ L4883	Pertalite	1,293	302	1,0057	2000	591	88000	24,7	2,274	0,312	157,233	43,441	5,960	3004
312	Megapro/ W2328	Pertalite	1,293	299	1,0086	2400	2150	111000	19,2	2,760	1,148	200,575	40,980	17,045	2978
313	Megapro/ DE 3986	Pertalite	1,293	306	0,9928	2300	1954	102000	18,6	2,544	1,003	177,278	36,593	14,434	2550
314	Megapro/ W3240	Pertalite	1,293	301	1,0057	95500	862	92000	11,4	108,657	0,455	164,490	958,000	4,015	1450
315	Vixion/ L4266	Pertalite	1,293	305	0,9948	36400	422	80000	18,2	40,471	0,218	139,775	569,663	3,066	1967
316	Vixion/ L4894	Pertalite	1,293	304	0,9928	80700	431	101000	12,1	89,842	0,223	176,694	840,751	2,085	1654
317	Megapro/ S3080	Pertalite	1,293	297	1,0096	92700	1471	94000	11,5	107,490	0,792	171,282	956,023	7,043	1523
318	Vixion/ AG 6919	Pertalite	1,293	304	0,9919	22300	275	71000	23,0	24,802	0,142	124,088	441,173	2,526	2207
319	Vixion/ M3158	Pertalite	1,293	302	0,9909	66100	1347	102000	12,6	73,928	0,699	179,268	720,413	6,816	1747
320	Vixion/ L5027	Pertalite	1,293	305	0,9928	39600	554	58000	21,3	43,942	0,285	101,136	723,865	4,702	1666

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	$\rho$ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	$h=a+273,15$	$i=bx0,000987$	$j=cx10.000$	d	$k=ex10.000$	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xb)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xb)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xb)$	$o=(lxg)$	$p=(mxg)$	$q=(nxg)$
321	Vixion/ Z6122	Pertalite	1,293	305	0,9938	50500	5152	74000	14,1	56,092	2,657	129,163	611,681	28,973	1409
322	CB 150R/ L5195	Pertalite	1,293	304	1,0037	70800	715	107000	12,5	79,787	0,374	189,487	771,341	3,617	1832
323	CB 150R/ L5195	Pertalite	1,293	303	0,9948	76300	601	106000	12,3	85,393	0,312	186,423	812,327	2,971	1773
324	Verza/ L5423	Pertalite	1,293	302	0,9948	1900	313	144000	16,0	2,133	0,163	254,093	26,400	2,019	3144
325	Tiger/ R5520	Pertalite	1,293	299	1,0076	20200	225	141000	14,8	23,190	0,120	254,365	265,435	1,373	2912
326	CB 150R/ L6625	Pertalite	1,293	303	1,0076	72300	432	115000	12,2	82,096	0,228	205,199	774,607	2,149	1936
327	Verza/ W3392	Pertalite	1,293	302	1,0096	100000	1190	95000	11,0	114,073	0,630	170,294	970,455	5,362	1449
328	R15/ L3368 (std)	Pertalite	1,293	306	0,9928	81200	1769	92000	11,8	89,808	0,908	159,898	819,596	8,290	1459
329	R15/ L3368 (brs)	Pertalite	1,293	306	0,9928	100000	2995	68000	10,8	110,601	1,538	118,185	923,817	12,846	987
330	Vixion/ AG 3126	Pertalite	1,293	302	0,9948	64400	651	115000	12,4	72,314	0,339	202,921	693,496	3,255	1946
331	Vixion/ S5072	Pertalite	1,293	303	0,9909	52200	1437	80000	15,8	58,189	0,744	140,139	711,053	9,088	1712
332	Vixion/ AG 3949	Pertalite	1,293	304	0,9978	41000	597	40000	24,3	45,872	0,310	70,326	862,088	5,828	1322
333	Satria fu/ L4837	Pertalite	1,293	303	0,9938	18400	170	62000	26,9	20,572	0,088	108,932	427,997	1,836	2266
334	Verza/ L6071	Pertalite	1,293	304	0,9988	44700	875	101000	14,3	50,061	0,455	177,748	553,649	5,032	1966
335	CB 150R/ L4700	Pertalite	1,293	302	1,0057	49900	322	133000	13,1	56,625	0,170	237,165	573,691	1,719	2403
336	CB 150R/ S5794	Pertalite	1,293	304	1,0057	48700	616	68000	18,0	55,008	0,323	120,698	765,774	4,497	1680
337	CB 150/ AG 6697	Pertalite	1,293	303	0,9899	34200	860	132000	13,2	38,086	0,445	230,998	388,814	4,539	2358
338	CBR 150/ L4788	Pertalite	1,293	303	0,9948	2700	187	162000	14,4	3,022	0,097	284,911	33,653	1,082	3173
339	CB 150R/ S5362	Pertalite	1,293	303	1,0076	64700	591	117000	12,6	73,321	0,311	208,354	714,493	3,030	2030
340	CB 150R/ L5881	Pertalite	1,293	300	0,9958	13900	203	149000	14,6	15,728	0,107	264,930	177,590	1,204	2991
341	Verza/ L4335	Pertalite	1,293	302	1,0076	31900	924	135000	13,7	36,246	0,487	241,045	384,045	5,165	2554
342	CB 150R/ L6959	Pertalite	1,293	297	1,0096	300	125	165000	14,7	0,348	0,067	300,655	3,955	0,765	3418
343	Verza/ L5607	Pertalite	1,293	302	1,0067	37700	527	134000	13,7	42,837	0,278	239,262	453,877	2,946	2535

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	$\rho$ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	$h=a+273,15$	$i=bx0,000987$	$j=cx10.000$	d	$k=ex10.000$	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xb)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xb)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xb)$	$o=(lx f)/g$	$p=(mx f)/g$	$q=(nx f)/g$
344	CBR 150/ S5988	Pertalite	1,293	299	1,0076	300	87	168000	14,6	0,344	0,046	303,073	3,889	0,524	3422
345	CBR 150/ AG 2805	Pertalite	1,293	302	0,9968	9900	744	154000	13,9	11,139	0,389	272,277	119,742	4,178	2927
346	Vixion/ L5736	Pertalite	1,293	301	1,0067	15700	209	90000	20,7	17,910	0,111	161,339	286,731	1,772	2583
347	CB 150R/ S4719	Pertalite	1,293	301	1,0057	34100	1408	127000	13,7	38,837	0,745	227,293	411,495	7,889	2408
348	CB 150R/ L5060	Pertalite	1,293	300	0,9968	67000	1557	122000	11,7	75,885	0,819	217,137	686,660	7,409	1965
349	CB 150 R/ S4719	Pertalite	1,293	301	1,0086	34100	1033	134000	13,5	38,977	0,548	240,687	406,952	5,724	2513
350	CB 150R/ L4674	Pertalite	1,293	301	1,0057	41100	1136	132000	13,1	46,778	0,600	236,085	473,930	6,082	2392
351	Verza/ L3164	Pertalite	1,293	300	0,9958	10200	369	152000	14,5	11,541	0,194	270,264	129,425	2,174	3031
<b>FAKTOR EMISI PERTALITE</b>													<b>375,966</b>	<b>5,856</b>	<b>2408</b>

c. Data Hasil Uji Emisi Pertamina

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
1	Nouvo/ L2429	Matic	2003	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30	1003	0,31	197	14,4	15,7	1,07	1,9
2	Beat/ L4975	Matic	2007	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	26	1010	0,66	105	11	19,9	1,357	6,65
3	Beat/ L5672	Matic	2007	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	29	1010	9,01	1077	10,4	11,5	0,788	1,04
4	Xeon RS 125/ L5976	Matic	2007	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	32	1009	5,47	372	11,5	13,3	0,909	1,72
5	Mio/ L6128	Matic	2008	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	26	1007	0,38	223	14,7	15,4	1,049	1,53
6	Vario/ W5645	Matic	2008	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	26	1008	7,14	813	11,6	12,2	0,831	0,85
7	Mio/ L6333	Matic	2008	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30	1010	0,32	270	14	15,8	1,076	2,06
8	Soul/ P4361	Matic	2009	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	31	1011	7,42	287	11,3	11,9	0,813	0,19
9	Mio/ L3206	Matic	2010	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30	1007	0,26	157	12,1	18,4	1,256	4,97
10	Mio/ L5378	Matic	2010	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	31	1009	0,43	357	14,6	15	1,024	1,13
11	Mio/ W5114	Matic	2010	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	31	1006	6,28	340	12,1	12,3	0,842	0,26
12	Mio/ L5173	Matic	2011	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	31	1005	6,75	395	10,7	13	0,885	1,99
13	Vario techno/ W6749	Matic	2011	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	28	1019	7,06	1605	10,8	12,2	0,831	1,6
14	Mio/ AB6049	Matic	2011	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	28	1009	5,48	527	11,7	13,2	0,897	1,53
15	beat/ L4151	Matic	2011	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	26	1008	0,55	241	14,8	15,5	1,057	1,86
16	Beat/ L4024	Matic	2011	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	27	1007	6,56	789	9,6	13,9	0,947	3,91
17	Vario tech/ S6480	Matic	2011	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	28,1	1024	4,42	408	12,5	14	0,956	2,19
18	Mio J/ W2688	Matic	2012	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,8	1019	0,53	117	15,1	14,7	1,005	0,56
19	Mio J/ L5473	Matic	2012	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1009	0,62	110	15,3	14,7	1,001	0,53
20	Mio/ L5964	Matic	2012	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	28,5	1019	6,67	344	11,8	12,2	0,829	0,18
21	Vario techno/ AD5541	Matic	2012	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	29	1010	5,46	548	13	12,6	0,861	0,33

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
22	Vario techno/ N6287	Matic	2012	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	0,66	348	15,4	14,9	1,014	1,06
23	Vario techno/ AE 3127	Matic	2012	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	27	1009	2,19	332	15	13,9	0,947	0,38
24	Beat/ L6685	Matic	2012	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	31	1006	4,74	459	4,2	22,8	1,556	11,28
25	Scoopy/ L5668	Matic	2012	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28,7	1021	1,86	285	8,3	22	1,499	9,01
26	Beat/ L6154	Matic	2012	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1020	0,38	274	9,3	23,2	1,583	8,89
27	Beat/ AE 3743	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	0,65	234	14,7	14,7	1,004	0,71
28	Mio GT/ L5352	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1009	0,69	121	14,8	15	1,026	1,15
29	Xeon/ L4930	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	27	1004	0,65	201	15	14,7	1,002	0,65
30	Xeon RC/ P5529	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1007	0,62	149	13,9	15,6	1,061	1,84
31	Vario CBS/ L4701	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	30	1003	7,64	1173	10,1	12,3	0,839	1,97
32	Beat/ L6892	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	0,8	189	10,5	19,8	1,353	6,58
33	Beat/ L6224	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30,1	1021	0,24	375	16,5	14,4	0,98	0
34	Vario techno/ L4903	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1009	4,49	548	8,2	17,2	1,176	6,88
35	Beat/ W3339	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1012	0,78	512	15,3	14,6	0,998	0,92
36	Beat/ L5303	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1011	1,15	868	14,3	14,9	1,016	1,88
37	Vario techno/ S5620	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1010	0,37	927	14,1	16,2	1,104	3,34
38	Vario techno/ L4703	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	28,5	1019	5,32	1457	5,1	18,7	1,276	5,1
39	Vario CBS/ L6126	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30,5	1019	0,69	238	16,1	14,7	1,002	0,71
40	Beat/ L6971	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1019	0,81	325	14,2	15,8	1,075	2,48
41	Beat/ L6958	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	26,4	1020	0,7	279	10,8	20,3	1,381	7,2
42	Vario tech/ L6251	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	25,7	1021	0,64	333	15,9	14,7	1,003	0,79
43	Vario/ L3077	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30,3	1021	1,32	524	15,5	14,4	0,984	0,91
44	Vario techno/ L4739	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31,4	1019	0,69	395	15,7	14,8	1,008	0,99

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
45	Vario/ K2873	Matic	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31,4	1019	1,55	432	15,3	14,3	0,975	0,76
46	Scoopy/ L2504	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	1,45	318	14,2	14,5	0,989	0,97
47	Vario/ W4238	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	0,65	197	14,8	14,7	1,003	0,67
48	Beat/ L6691	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	34	1005	0,11	62	9,3	22,4	1,528	7,43
49	Xeon GT/ L4679	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1008	0,68	121	15,3	14,6	0,998	0,51
50	Vario techno/ L6387	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1012	2,46	415	14,3	13,7	0,938	0,43
51	Vario/ W4238	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	30,6	1017	0,66	284	15,1	14,7	1,004	0,78
52	Vario/ W4230	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29,6	1019	0,71	291	15,6	14,7	1	0,71
53	Beat/ W2457	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	2,7	590	14,4	13,7	0,936	0,66
54	Beat/ L6508	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	0,71	258	15,4	14,7	1	0,68
55	Vario CBS/ W5638	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	29	1012	2,53	309	13,3	15	1,023	2,47
56	Beat/ L5728	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1021	1,87	342	14,9	14,5	0,986	1,17
57	Vario techno/ S5663	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	27,6	1021	8,97	2670	8,6	11,6	0,79	2,82
58	Vario techno/ L5214	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1019	2,23	428	14,5	14,3	0,973	1,15
59	Beat/ L4865	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1019	0,49	1143	13,8	16,3	1,111	3,76
60	Beat/ L5795	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1021	0,52	275	12,2	18,5	1,262	5,51
61	Beat/ L6407	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	26,4	1020	0,39	190	10,3	22	1,497	8,27
62	Vario tech/ AG 5530	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,2	1019	0,62	275	15,9	14,7	1,005	0,76
63	Vario/ L4051	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30,9	1020	0,09	97	14,4	16,8	1,145	3,24
64	Beat/ L6163	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	30	1008	0,31	81	7,5	27,4	1,867	10,24
65	Vario/ L6382	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	30	1008	0,63	397	6,8	28,3	1,931	11,2
66	Mio 125/ L5819	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1011	0,4	212	15,5	14,7	1,005	0,57
67	Soul GT/ L6442	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	32	1006	1,27	217	14,7	14,7	1	1,02

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
68	Mio GT/ L4324	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	31	1005	0,64	207	14,9	14,7	1,004	0,69
69	Fino/ L2572	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1007	0,79	181	15,3	14,6	0,997	0,61
70	Soul GT/ L6964	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1008	0,78	776	14,1	15,1	1,031	1,89
71	soul GT/ L3101	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1009	0,84	262	14,8	14,8	1,009	0,98
72	Mio/ AE 2564	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1010	0,66	207	14,6	15,2	1,038	1,47
73	Scoopy/ L6417	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1003	2,67	481	13,1	14,4	0,984	1,8
74	Beat/ L3516	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1019	0,2	1746	8,5	23	1,566	9,73
75	Vario techno/ W4083	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	27	1010	8,43	3179	8	11,7	0,801	3,45
76	Vario/ L3227	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	0,87	1247	13,4	15,1	1,029	2,3
77	Vario 150/ L6804	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30,6	1017	10	3214	6,7	10,7	0,732	2,84
78	Vario/ L4900	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	30,6	1017	0,24	1469	15,5	14,2	0,97	0,73
79	Beat/ AG 3705	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	26	1008	1,54	387	15	14,2	0,968	0,55
80	Beat/ L6021	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	29	1012	0,23	2660	10,7	17,3	1,178	5,75
81	Vario/ L2101	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	26	1008	0,13	366	10,6	21,2	1,445	7,53
82	Vario 150/ W4633	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1010	0,85	469	15,5	14,6	0,997	0,9
83	Vario 150/ L2345	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	27	1010	5,58	463	13,2	12,6	0,861	0,28
84	Beat/ L2475	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1010	0,61	122	15,8	14,9	1,019	0,97
85	Beat/ L2635	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1010	2,44	368	13,2	14,8	1,007	2,08
86	Vario 150/ L2344	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1009	1,41	343	15,4	14,4	0,985	0,84
87	Vario 150/ L6228	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	28	1010	6,08	3011	9,3	12,9	0,883	3,88
88	Vario/ L4484	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	0,01	545	13,6	17,3	1,181	4,18
89	Vario techno/ AG 5090	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	0,97	519	15,4	14,8	1,008	1,27
90	Vario techno/ L3421	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	2,08	506	14,9	14,1	0,962	0,83

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
91	Beat/ L6984	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,7	1021	0,79	163	14,7	15,6	1,066	2,16
92	Vario techno/ L2985	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29,6	1019	1,31	984	14,4	14,7	1,004	1,8
93	Vario 150/ L6849	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	27,6	1021	4,86	537	13,2	13	0,891	0,77
94	Vario/ S5976	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27,8	1022	1,12	486	11,7	17,8	1,215	5,28
95	Vario techno/ L5900	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27,1	1021	1,91	903	14,4	14,2	0,972	1,34
96	Vario techno/ S3784	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	26,4	1020	2,59	391	14,9	13,8	0,939	0,44
97	Vario/ L2487	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	29,5	1021	0,43	311	13,4	17,2	1,174	4,13
98	Vario techno/ W4001	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30,3	1021	1,35	932	14,7	14,6	0,994	1,55
99	Beat/ L6854	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	1,07	133	4,4	26	1,81	14,1
100	Beat/ S3532	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1007	1,31	372	14,7	14,3	0,978	0,65
101	Xride/ L4137	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1008	0,54	166	15,1	14,7	1,002	0,54
102	nmax/ L4084	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30,6	1018	6,05	638	11,9	12,5	0,854	0,74
103	Nmax/ L3262	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	25,6	1018	0,96	355	14,5	14,8	1,008	1,13
104	Fino/ L3304	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1007	0,74	361	13,7	15,7	1,073	2,36
105	Vario techno/ AG 5531	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30,1	1021	0,71	461	16,4	14,4	0,984	0,12
106	Vario/ L2227	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30,1	1021	5,18	364	13,3	12,7	0,868	0,16
107	Vario techno/ L2676	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	27	1010	1,43	1701	13,3	15,1	1,031	3,14
108	Vario techno/ S2877	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	27	1010	5,83	730	12,7	12,6	0,862	0,74
109	Vario 150/ L4533	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1010	1,44	658	14,8	14,4	0,983	1,09
110	Beat/ L3439	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1010	0,63	268	15,8	14,7	1,003	0,71
111	Vario techno/ W6931	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1010	0,86	227	15,6	14,6	0,993	0,6
112	Beat/ L4346	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1010	0,76	228	15,8	14,6	0,998	0,64
113	Vario 150/ L4047	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	28	1011	8,12	1096	10,9	11,9	0,81	1,11

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
114	Vario 150/ W3632	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1009	0,13	232	16,7	14,5	0,99	0,05
115	Vario techno/ W6165	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27,6	1021	2,64	542	14,6	13,9	0,948	0,86
116	Scoopy/ S3559	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1019	0,65	846	9,4	21,7	1,482	8,6
117	Vario 150/ L2082	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27,8	1022	2,36	270	15,2	13,8	0,943	0,31
118	Vario techno/ W4235	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1021	3,18	1202	13,7	13,9	0,945	1,73
119	Vario techno/ W6029	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	28,7	1021	1,15	1026	14,6	14,8	1,007	1,81
120	Vario tech/ L6778	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	29,8	1023	1,49	959	14,7	14,8	1,007	1,98
121	Vario 150/ W5243	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29,8	1023	0,86	985	14,6	15,1	1,03	2,14
122	Vario tech/ L4391	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29,8	1023	4,13	669	13,7	13,3	0,904	0,77
123	Vario tech/ L2910	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	28,1	1024	1,09	1434	15,3	15,3	1,045	3
124	Vario techno/ L2528	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31,3	1020	0,38	367	16,4	14,6	0,999	0,54
125	Vario techno/ -	Matic	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31,4	1019	0,89	804	14,9	14,9	1,017	1,68
126	mio 125/ KT 6414	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	32	1009	0,63	137	12,5	17,2	1,174	3,9
127	Mio Z/ L3477	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	32	1009	0,65	176	14,2	15,4	1,053	1,74
128	Mio 125/ AG5299	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	32	1008	0,7	107	14,8	15,2	1,039	1,43
129	N-Max/ L3982	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	32	1006	1,15	321	14,9	14,6	0,999	1
130	Aerox/ L3044	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	26	1007	5,03	360	5	21	1,434	10,38
131	Aerox/ L6601	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1007	0,99	212	14,6	14,8	1,01	1,07
132	Nmax/ L6874	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	0,82	213	14,9	14,7	1,003	0,8
133	Vario techno/ L4278	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	30	1003	2,2	702	13,9	14,1	0,96	1,08
134	Scoopy/ L6184	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1019	0,28	203	16,1	14,5	0,992	0,17
135	Scoopy/ W2918	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1010	1,79	272	14,1	14,6	0,998	1,36
136	Vario/ L5945	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1010	1,43	966	13,8	14,6	0,998	1,73

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
137	Vario/ K3713	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1010	1,96	583	14,5	14	0,953	0,64
138	Vario/ L3586	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1012	0,87	432	14	15,2	1,04	1,82
139	Beat street/ S2651	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1012	7,68	683	11,2	11,8	0,806	0,41
140	Beat/ S5025	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30,6	1017	0,63	292	15,2	14,9	1,015	1,02
141	Vario 150/ L4844	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1010	0,96	836	14,1	15	1,024	1,9
142	Beat/ L4498	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29,6	1019	4,49	537	13,6	13	0,89	0,49
143	Scoopy/ L5864	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1010	2,28	324	15,2	13,9	0,945	0,35
144	Scoopy/ L4576	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1010	0,77	718	14,7	14,9	1,019	1,57
145	Scoopy/ AG 5815	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	26	1008	1,49	226	15,4	14,2	0,966	0,32
146	Vario 150/ L2144	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	27	1009	1,01	352	15,6	14,6	0,998	0,91
147	Vario 110/ N3781	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1009	0,65	265	15,3	15,1	1,03	1,37
148	Beat/ L3208	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31,7	1018	0,8	182	15,4	14,7	1	0,69
149	Vario 150/ W3590	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29,2	1022	1,36	530	15,3	14,3	0,978	0,79
150	Vario 150/ L3493	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29,2	1022	2,37	796	14,4	14,1	0,964	1,33
151	Vario/ S2733	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27,5	1020	0,32	667	15,8	14,6	0,997	0,72
152	Beat street/ M5797	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1011	0,66	288	15,4	14,9	1,019	1,13
153	Beat/ L2247	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1011	4,25	368	13	13,6	0,927	1,28
154	Vario/ S3847	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	28	1011	7,81	737	11,2	11,9	0,815	0,76
155	Beat/ S3499	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	26	1010	7,41	882	11,4	12,2	0,832	1,11
156	Vario/ W5356	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	1,04	436	14,7	15,6	1,062	2,52
157	Scoopy/ L6897	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	0,1	88	13,5	17,6	1,197	4,08
158	Vario 150/ W6168	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27,8	1022	1,31	634	15	14,5	0,991	1,18
159	Scoopy/ AG 5815	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,7	1021	0,69	362	14	16	1,092	2,78

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
160	Vario techno/ L4962	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1019	1,02	893	14,6	14,9	1,014	1,77
161	Vario techno/ L3261	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1019	2,28	555	14,6	13,9	0,948	0,67
162	Scoopy/ W6337	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,2	1019	0,41	194	9,7	22,4	1,528	8,33
163	Vario 150/ L4709	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	29,5	1021	0,29	432	16,7	14,4	0,982	0,13
164	Beat/ L4839	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30,9	1020	0,52	194	12	18,7	1,275	5,59
165	Beat/ L2465	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29,6	1023	0,36	170	10,5	21,3	1,454	7,66
166	Vario/ L2595	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29,6	1023	3,88	503	14,1	13,4	0,917	0,77
167	Vario 150/ M6896	Matic	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31,6	1019	0,74	418	15,8	14,6	0,998	0,8
168	Vario/ L2335	Matic	2018	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1012	1,82	415	14,6	14,1	0,963	0,64
169	Vario/ L4173	Matic	2018	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1012	0,29	656	15,2	14,8	1,008	0,96
170	Vario 150/ L3669	Matic	2018	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	0,85	191	15,5	14,5	0,99	0,48
171	Beat/ L2644	Matic	2018	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1009	0,23	136	16,1	14,6	0,995	0,16
172	Vario/ L5799	Matic	2018	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31,7	1018	0,94	303	15,3	14,6	0,996	0,77
173	Beat/ M2590	Matic	2018	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	26	1007	0,45	177	12,6	17,9	1,222	4,72
174	Beat/ L4231	Matic	2018	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1010	0,08	103	16,2	14,8	1,012	0,44
175	Vario/ L6101	Matic	2018	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1012	2,92	447	14,2	13,8	0,944	0,89
176	Beat/ W4920	Matic	2018	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,7	1021	0,06	165	15,9	15,3	1,043	1,2
177	Vario/ L4325	Matic	2018	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29,6	1019	4,06	547	13,5	13,3	0,905	0,67
178	Vario 150/ L5856	Matic	2018	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27,8	1022	0,69	217	15,9	14,8	1,008	0,83
179	Beat/ L5288	Matic	2018	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1019	0,49	180	13,8	16,8	1,147	3,57
180	Vario/ W2550	Matic	2018	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	26	1022	0,93	594	15,3	14,8	1,011	1,39
181	Beat/ W4704	Matic	2018	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,1	1024	0,69	185	14,4	15,9	1,085	2,51
182	Beat/ L5099	Matic	2018	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31,6	1019	1,47	284	15,4	14,2	0,971	0,47

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
183	Astrea grand/ L3016	Bebek	1991	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	30,1	1021	8,01	977	11,8	10,1	0,827	1,5
184	Legenda/ W2950	Bebek	1997	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	27	1007	0,36	1989	10,8	18,6	1,272	6,89
185	Astrea prima/ L3312	Bebek	1999	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	3,42	229	9,4	18	1,231	6,85
186	Jupiter/ L2245	Bebek	2002	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	25,7	1021	4,69	451	5,4	20,9	1,423	10,08
187	Astrea Grand/ W5946	Bebek	2003	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	31,4	1019	1,31	457	14,2	15,3	1,041	2,19
188	SupraX/ W2980	Bebek	2004	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	27,6	1021	0,33	1767	10,1	20,1	1,37	7,99
189	KarismaX 125D/ L3869	Bebek	2004	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	30,5	1019	0,66	1632	8,4	23,1	1,573	10,27
190	Jupiter/ L2913	Bebek	2004	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	31	1005	8,01	2010	7,8	10,4	0,983	7,35
191	Karisma X/ W6315	Bebek	2004	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	27	1010	1,18	1267	5,8	28,7	1,954	12,68
192	Karisma/ L3708	Bebek	2004	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	28	1019	0,5	1118	7,7	25,9	1,765	11,23
193	Supra X/ W2572	Bebek	2005	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1019	0,27	1560	8,3	23,2	1,58	9,61
194	Revo/ L4818	Bebek	2005	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	28,3	1021	5,95	2879	5,3	16	1,089	8,47
195	SupraX/ L3272	Bebek	2005	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	27	1009	2,28	411	10	18,1	1,235	6,16
196	SupraX 125D/ N6683	Bebek	2005	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	3,77	598	13,4	13,6	0,931	1,24
197	SupraX 125D/ W2086	Bebek	2005	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	30,3	1019	4,33	693	11	14,8	1,011	3,76
198	Karisma/ L3376	Bebek	2005	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	33	1006	4,61	1443	8,9	15,4	1,054	5,52
199	SupraX 125D/ L3948	Bebek	2005	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	26	1007	3,5	679	6,3	21,2	1,443	9,58
200	Supra/ L3152	Bebek	2006	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	31	1012	3,78	529	5,1	23,1	1,573	10,79
201	Revo/ L2817	Bebek	2006	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	28,3	1021	4,9	638	11,7	13,7	0,933	2,17
202	Vega R/ L3228	Bebek	2007	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	27,4	1020	6,3	1518	3,4	19,1	1,301	10,72
203	SupraX 125R/ L4055	Bebek	2007	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29,3	1021	2,56	1965	7,9	19	1,293	8,41
204	Karisma 125D/ L5214	Bebek	2007	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	25,7	1021	6,31	1571	10,2	13,1	0,896	3,03
205	SupraX 125D/ AE 6636	Bebek	2007	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	25,7	1021	6,67	1747	7,8	14,2	0,968	5,47

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
206	Vega ZR/ L4931	Bebek	2007	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	31	1010	7,98	2542	7,2	11,4	0,98	7,81
207	SupraX 125R/ AE 6641	Bebek	2008	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	30,6	1017	4,79	2577	6,7	16,4	1,121	7,88
208	SupraX 125R/ L4904	Bebek	2008	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30,1	1021	0,93	1638	10,3	18,9	1,287	7,17
209	SupraX 125D/ L4072	Bebek	2008	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	28,5	1019	4,5	1524	8,3	16,2	1,108	6,56
210	SupraX 125R/ M3790	Bebek	2008	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	26	1007	2,5	1272	9,2	18,3	1,244	7,22
211	Revo 110/ L5123	Bebek	2008	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	29,2	1021	3,31	960	8,9	17,9	1,223	7,22
212	SupraX 125D/ L4383	Bebek	2008	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	4,83	675	9,7	15,1	1,028	4,46
213	SupraX 125R/ L4991	Bebek	2009	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	1,92	1914	11,6	15,8	1,079	4,62
214	SupraX 125D/ W2652	Bebek	2009	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	27,6	1021	0,75	1031	8,5	23,5	1,601	10,07
215	Supra fit/ L2105	Bebek	2009	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28,1	1024	5,25	1382	7,7	16	1,093	6,69
216	Revo/ N6306	Bebek	2009	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	30	1009	0,54	965	12,4	17,7	1,205	5,26
217	Revo/ S4681	Bebek	2009	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30,2	1020	1,05	662	9,7	20,5	1,397	7,74
218	Revo/ S4681	Bebek	2009	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28,1	1024	0,73	871	21,4	21,4	1,46	8,61
219	SupraX 125D/ L6504	Bebek	2009	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30,3	1021	2,73	492	8,7	19,3	1,316	7,66
220	SupraX 125R/ S5143	Bebek	2009	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	31	1003	2,28	1274	11,9	15	1,02	3,05
221	SupraX 125R/ L6403	Bebek	2010	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1019	3,44	1763	9,7	16,4	1,119	6,31
222	SupraX 125/ W6758	Bebek	2010	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	31	1010	3,18	1713	7,7	18,6	1,269	8,31
223	Vega ZR/ AG 6957	Bebek	2010	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	31	1010	1,67	136	10,1	19	1,298	6,38
224	SupraX 125R/ L5119	Bebek	2010	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	28	1019	6,78	5548	6	13,1	0,893	7,19
225	SupraX 125R/ L5119	Bebek	2010	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	31	1005	9,53	2816	7,5	11,4	0,782	3,37
226	SupraX 125R/ L6419	Bebek	2010	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1019	2,51	3802	6,2	19,6	1,337	10,44
227	SupraX 125R/ W6448	Bebek	2010	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	29	1020	4,94	1340	8,4	15,8	1,077	6,14
228	SupraX 125R/ AG 5037	Bebek	2010	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	30,3	1021	3,22	4698	6,3	17,5	1,197	9,85

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
229	Revo/ L6385	Bebek	2010	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	27,5	1020	0,32	1438	7,2	26,8	1,824	11,57
230	SupraX 125R/ L6324	Bebek	2010	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	30	1008	7,11	1276	9,1	13,1	0,894	3,42
231	Revo fit/ L5219	Bebek	2011	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	0,54	628	8,2	24,8	1,69	10,1
232	Jupiter/ L6592	Bebek	2011	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29	1007	0,33	933	13,7	15,9	1,083	2,8
233	Blade/ W6408	Bebek	2011	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30	1019	1,08	141	6,2	28,9	1,968	11,25
234	Jupiter/ L2896	Bebek	2011	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30	1005	6,12	589	11,8	12,7	0,865	1,06
235	SupraX 125R/ L5816	Bebek	2011	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1019	0,87	1267	10,2	19,1	1,305	6,96
236	Revo/ L2724	Bebek	2011	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29,5	1021	0,66	220	14,9	15,5	1,056	1,92
237	Supra/ KT 4890	Bebek	2012	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	32	1008	0,65	445	7,9	25,4	1,73	10,22
238	Vega ZR/ AG5716	Bebek	2012	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	32	1008	0,46	150	9,4	22,3	1,521	8,02
239	Vega ZR/ L5642	Bebek	2012	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28	1009	3,25	262	8,5	18,8	1,28	7,27
240	Jupiter/ AE 5922	Bebek	2012	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30	1004	1,96	182	14,1	14,3	0,976	0,87
241	SupraX 125/ L6026	Bebek	2012	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31,4	1019	0,63	577	15,2	15,1	1,031	1,65
242	SupraX/ M5591	Bebek	2013	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	27,5	1020	0,07	711	11,9	18,1	1,234	4,92
243	Jupiter Z1/ AE 4009	Bebek	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	25,6	1018	0,51	244	14,9	14,9	1,016	0,92
244	Force/ L6878	Bebek	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	25,6	1018	0,68	331	14	15,1	1,031	1,41
245	Jupiter MX/ DW 6073	Bebek	2014	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	31	1008	1,98	710	6,8	24,3	1,658	10,79
246	Jupiter Z1/ L5722	Bebek	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1007	0,43	188	14,9	15	1,02	0,91
247	SupraX/ L5827	Bebek	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1012	0,42	344	8,2	25,2	1,72	9,87
248	Revo/ W4302	Bebek	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,7	1021	0,02	645	12,7	18,1	1,235	5,1
249	SupraX 125/ L6745	Bebek	2014	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	27,1	1021	3,73	414	4,2	20,9	1,428	11,85
250	Jupiter MX/ S6273	Bebek	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1004	1,72	691	7,1	21,1	1,436	10,14
251	SupraX 125R/ L6917	Bebek	2015	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	29,6	1019	5,34	646	7,6	15,9	1,086	6,87

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
252	SupraX 125/ L6059	Bebek	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1012	1,01	655	8,8	22,1	1,507	8,8
253	Jupiter Z/ L5548	Bebek	2015	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	32	1008	0,23	284	12	17,3	1,178	3,84
254	Jupiter Z1/ AB 4339	Bebek	2016	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	29	1007	0,62	368	14,8	14,7	1,005	0,85
255	SupraX 125/ L6930	Bebek	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1009	0,54	340	11,9	18,4	1,255	5,36
256	SupraX 125/ W3073	Bebek	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	27,8	1022	0,42	648	7,7	25,9	1,762	10,33
257	SupraX 125/ P3427	Bebek	2016	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	30	1018	2,24	1516	13	15	1,021	3,29
258	SupraX 125/ L6309	Bebek	2016	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	30,3	1021	1,21	2550	11,7	16,2	1,107	5,28
259	Jupiter mx/ L4864	Bebek	2017	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	30	1007	2,85	1617	7,3	23,1	1,575	12,67
260	Supra GTR/ F3263	Bebek	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	26	1008	0,02	311	16,1	14,5	0,988	0,02
261	GL max/ L3705	Sport	1997	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29,6	1023	5,48	1375	3,2	21,3	1,449	11,52
262	Megapro/ W2586	Sport	2004	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	28	1011	7,05	892	6,6	15,2	1,035	6,53
263	Megapro/ L6489	Sport	2004	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	29,8	1023	8,89	1201	10,1	11,6	0,789	1,19
264	Megapro/ W5287	Sport	2004	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29,8	1023	0,16	918	9,3	23	1,571	9,27
265	Megapro/ W2414	Sport	2007	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28,7	1021	1,63	3320	10,6	16,1	1,099	6,03
266	Megapro/ K2921	Sport	2010	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30	1003	7,56	627	10,3	12,4	0,849	1,76
267	Vixion/ -	Sport	2011	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	29,7	1018	8,31	729	10,6	11,7	0,796	0,63
268	Scorpio/ L5258	Sport	2011	Pertamax	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29	1007	0,24	98	14,7	15,3	1,044	1,22
269	Vixion/ AG 2664	Sport	2011	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1005	6,18	413	9,8	13,6	0,93	2,92
270	Vixion/ AE 6495	Sport	2012	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1007	5,53	341	11,3	13,7	0,933	2,35
271	Vixion/ K2315	Sport	2012	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1008	4,66	3642	4,5	18,7	1,277	11,1
272	Vixion/ DK 7176	Sport	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	32	1008	7,61	922	10	12,2	0,83	1,56
273	Vixion/ P3138	Sport	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,8	1019	7,07	439	11,4	12,2	0,834	0,68
274	vixion/ AG 4276	Sport	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1005	6,82	651	11,3	12,5	0,85	1,17

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
275	Verza/ L5592	Sport	2013	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	31	1003	6,13	998	11,4	12,7	0,864	1,44
276	CB 150R/ L5950 (std)	Sport	2013	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	31	1010	7,79	852	10,9	12,1	0,825	1,21
277	CB 150R/ L5950 (brs)	Sport	2013	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	31	1010	8,58	871	10,3	11,8	0,809	1,32
278	Verza/ L6438	Sport	2013	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31,4	1019	3,33	849	15,4	13,5	0,92	0,68
279	CB 150 R/ W2990	Sport	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	32	1008	1,35	97	6,7	26,7	1,821	10,71
280	Vixion/ L5672	Sport	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	32	1008	3,33	164	9,1	17,6	1,2	6,03
281	Vixion/ AG 4940	Sport	2014	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	32	1006	5,05	5286	6,6	14,3	0,974	7,57
282	Vixion/ L2645	Sport	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1005	6,68	1171	10,3	13	0,887	2,69
283	R25/ L5472	Sport	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1019	7,27	415	11,1	12,2	0,832	0,79
284	R15/ L6845	Sport	2014	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	27	1019	6,99	820	10	13,6	0,929	3,72
285	CB 150R/ L6436	Sport	2014	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	27,6	1021	6,86	513	12,1	12,5	0,854	1,01
286	CB 150R/ AG 3901	Sport	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29,3	1021	6,6	635	10,9	13	0,885	2,06
287	Vixion/ L3056	Sport	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1006	3,35	1444	14	25,9	1,766	12,81
288	R15/ L2165	Sport	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1010	0,38	41	10,9	17,8	1	19,03
289	R15/ L6821	Sport	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1010	0,75	216	14,1	15,4	1,048	1,72
290	R25/ L4616	Sport	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1007	3,65	306	7,6	19,6	1,333	8,3
291	R15/ L3933	Sport	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1019	1,38	256	9,5	20,8	1,416	7,84
292	Vixion/ L2219	Sport	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1008	5,26	400	8	16,8	1,144	6,8
293	CB 150R/ L6917	Sport	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,7	1023	0,84	438	16,7	14,1	0,964	0
294	Megapro/ N4875	Sport	2015	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	30,4	1020	6,81	355	12,5	12,2	0,836	0,24
295	CBR 150/ L6453	Sport	2015	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	30,3	1019	0,32	173	16,7	14,5	0,991	0,13
296	Vixion/ L4107	Sport	2016	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	31	1006	1,31	197	6,7	26,6	1,812	10,68
297	Vixion/ L5978	Sport	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1004	4,54	332	6,3	19,2	1,308	8,39

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu (°C)	Tekanan (hPa)	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
298	R15/ L6356	Sport	2016	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	30	1007	0,99	208	14,1	15,5	1,058	2,12
299	R15/ W6618	Sport	2016	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	29	1007	4,1	4439	5,4	17,5	1,19	10,12
300	Xabre/ N4723	Sport	2016	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	32	1004	2,11	225	11	16,8	1,145	4,38
301	CB 150R/ W4876	Sport	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1019	1,48	497	15,5	13,8	0,945	0
302	CBR 150/ L6200	Sport	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1010	1,8	389	15,6	13,8	0,941	0
303	CB 150R/ S4938	Sport	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1006	0,45	364	16,3	14,5	0,986	0,28
304	CB 150R/ L6347	Sport	2016	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	27,6	1021	1,73	1061	15	13,7	0,937	0,45
305	CB 150R/ S5767	Sport	2016	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1021	2,83	625	15	13,5	0,919	0,25
306	MT 25/ L2800	Sport	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	32	1006	4,6	283	12,3	13,4	0,914	1,18
307	CBR 150/ L2750	Sport	2017	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1021	0,17	274	13,7	17	1,159	3,63
308	CBR 150/ L3563	Sport	2018	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1009	0,1	122	16,7	14,5	0,993	0

d. Perhitungan Faktor Emisi Pertamina (g/kg)

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=cx10.000	f	l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)	m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)	n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)	o=(lx)/g	p=(mx)/g	q=(nx)/g
1	Nouvo/ L2429	Pertamax	1,293	303	0,9899	3100	197	144000	15,7	3,452	0,102	251,998	41,918	1,237	3060
2	Beat/ L4975	Pertamax	1,293	299	0,9968	6600	105	110000	19,9	7,500	0,055	196,434	115,432	0,853	3023
3	Beat/ L5672	Pertamax	1,293	302	0,9968	90100	1077	104000	11,5	101,373	0,563	183,875	901,612	5,004	1635
4	Xeon RS 125/ L5976	Pertamax	1,293	305	0,9958	54700	372	115000	13,3	60,878	0,192	201,125	626,203	1,977	2069
5	Mio/ L6128	Pertamax	1,293	299	0,9938	3800	223	147000	15,4	4,305	0,117	261,727	51,279	1,397	3117
6	Vario/ W5645	Pertamax	1,293	299	0,9948	71400	813	116000	12,2	80,978	0,428	206,738	764,061	4,039	1951
7	Mio/ L6333	Pertamax	1,293	303	0,9968	3200	270	140000	15,8	3,588	0,141	246,708	43,850	1,718	3015
8	Soul/ P4361	Pertamax	1,293	304	0,9978	74200	287	113000	11,9	83,016	0,149	198,670	764,034	1,372	1828
9	Mio/ L3206	Pertamax	1,293	303	0,9938	2600	157	121000	18,4	2,907	0,081	212,593	41,368	1,160	3025
10	Mio/ L5378	Pertamax	1,293	304	0,9958	4300	357	146000	15	4,801	0,185	256,181	55,701	2,147	2972
11	Mio/ W5114	Pertamax	1,293	304	0,9928	62800	340	121000	12,3	69,914	0,176	211,683	665,079	1,672	2014
12	Mio/ L5173	Pertamax	1,293	304	0,9919	67500	395	107000	13	75,072	0,204	187,005	754,786	2,051	1880
13	Vario techno/ W6749	Pertamax	1,293	301	1,0057	70600	1605	108000	12,2	80,407	0,849	193,289	758,672	8,008	1824
14	Mio/ AB6049	Pertamax	1,293	301	0,9958	54800	527	117000	13,2	61,800	0,276	207,341	630,901	2,817	2117
15	beat/ L4151	Pertamax	1,293	299	0,9948	5500	241	148000	15,5	6,238	0,127	263,770	74,776	1,521	3162
16	Beat/ L4024	Pertamax	1,293	300	0,9938	65600	789	96000	13,9	74,078	0,414	170,355	796,357	4,447	1831
17	Vario tech/ S6480	Pertamax	1,293	301	1,0106	44200	408	125000	14	50,570	0,217	224,737	547,547	2,347	2433
18	Mio J/ W2688	Pertamax	1,293	302	1,0057	5300	117	151000	14,7	6,020	0,062	269,530	68,443	0,701	3064
19	Mio J/ L5473	Pertamax	1,293	301	0,9958	6200	110	153000	14,7	6,992	0,058	271,139	79,491	0,655	3083
20	Mio/ L5964	Pertamax	1,293	302	1,0057	66700	344	118000	12,2	75,839	0,182	210,836	715,574	1,713	1989
21	Vario techno/ AD5541	Pertamax	1,293	302	0,9968	54600	548	130000	12,6	61,431	0,286	229,844	598,632	2,790	2240

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lf)/g	p=(mf)/g	q=(nf)/g
22	Vario techno/ N6287	Pertamax	1,293	302	0,9968	6600	348	154000	14,9	7,426	0,182	272,277	85,571	2,095	3138
23	Vario techno/ AE 3127	Pertamax	1,293	300	0,9958	21900	332	150000	13,9	24,780	0,174	266,708	266,385	1,875	2867
24	Beat/ L6685	Pertamax	1,293	304	0,9928	47400	459	42000	22,8	52,770	0,237	73,477	930,511	4,184	1296
25	Sscoopy/ L5668	Pertamax	1,293	302	1,0076	18600	285	83000	22	21,176	0,151	148,492	360,304	2,563	2527
26	Beat/ L6154	Pertamax	1,293	302	1,0067	3800	274	93000	23,2	4,318	0,145	166,055	77,472	2,594	2979
27	Beat/ AE 3743	Pertamax	1,293	303	0,9948	6500	234	147000	14,7	7,275	0,122	258,530	82,705	1,382	2939
28	Mio GT/ L5352	Pertamax	1,293	303	0,9958	6900	121	148000	15	7,730	0,063	260,547	89,675	0,730	3023
29	Xeon/ L4930	Pertamax	1,293	300	0,9909	6500	201	150000	14,7	7,318	0,105	265,386	83,200	1,195	3017
30	Xeon RC/ P5529	Pertamax	1,293	304	0,9938	6200	149	139000	15,6	6,909	0,077	243,415	83,360	0,930	2937
31	Vario CBS/ L4701	Pertamax	1,293	303	0,9899	76400	1173	101000	12,3	85,081	0,606	176,749	809,357	5,769	1681
32	Beat/ L6892	Pertamax	1,293	302	0,9968	8000	189	105000	19,8	9,001	0,099	185,643	137,833	1,512	2843
33	Beat/ L6224	Pertamax	1,293	303	1,0076	2400	375	165000	14,4	2,720	0,197	293,833	30,290	2,197	3272
34	Vario techno/ L4903	Pertamax	1,293	303	0,9958	44900	548	82000	17,2	50,301	0,285	144,357	669,124	3,792	1920
35	Beat/ W3339	Pertamax	1,293	302	0,9988	7800	512	153000	14,6	8,793	0,268	271,045	99,290	3,026	3061
36	Beat/ L5303	Pertamax	1,293	300	0,9978	11500	868	143000	14,9	13,038	0,457	254,765	150,243	5,265	2936
37	Vario techno/ S5620	Pertamax	1,293	301	0,9968	3700	927	141000	16,2	4,177	0,486	250,120	52,330	6,087	3134
38	Vario techno/ L4703	Pertamax	1,293	302	1,0057	53200	1457	51000	18,7	60,489	0,769	91,124	874,827	11,124	1318
39	Vario CBS/ L6126	Pertamax	1,293	304	1,0057	6900	238	161000	14,7	7,794	0,125	285,771	88,607	1,419	3249
40	Beat/ L6971	Pertamax	1,293	302	1,0057	8100	325	142000	15,8	9,210	0,172	253,718	112,541	2,097	3100
41	Beat/ L6958	Pertamax	1,293	300	1,0067	7000	279	108000	20,3	8,023	0,148	194,512	125,957	2,331	3054
42	Vario tech/ L6251	Pertamax	1,293	299	1,0076	6400	333	159000	14,7	7,360	0,178	287,317	83,670	2,021	3266
43	Vario/ L3077	Pertamax	1,293	303	1,0076	13200	524	155000	14,4	14,949	0,276	275,843	166,484	3,068	3072
44	Vario techno/ L4739	Pertamax	1,293	305	1,0057	6900	395	157000	14,8	7,771	0,207	277,848	88,946	2,364	3180

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lx)/g	p=(mx)/g	q=(nx)/g
45	Vario/ K2873	Pertamax	1,293	305	1,0057	15500	432	153000	14,3	17,456	0,226	270,769	193,055	2,498	2995
46	Scoopy/ L2504	Pertamax	1,293	303	0,9948	14500	318	142000	14,5	16,228	0,165	249,737	181,986	1,853	2801
47	Vario/ W4238	Pertamax	1,293	303	0,9948	6500	197	148000	14,7	7,275	0,102	260,289	82,705	1,164	2959
48	Beat/ L6691	Pertamax	1,293	307	0,9919	1100	62	93000	22,4	1,211	0,032	160,950	20,987	0,549	2788
49	Xeon GT/ L4679	Pertamax	1,293	302	0,9948	6800	121	153000	14,6	7,636	0,063	269,973	86,218	0,712	3048
50	Vario techno/ L6387	Pertamax	1,293	304	0,9988	24600	415	143000	13,7	27,550	0,216	251,663	291,908	2,286	2667
51	Vario/ W4238	Pertamax	1,293	304	1,0037	6600	284	151000	14,7	7,438	0,149	267,407	84,560	1,689	3040
52	Vario/ W4230	Pertamax	1,293	303	1,0057	7100	291	156000	14,7	8,044	0,153	277,719	91,446	1,740	3157
53	Beat/ W2457	Pertamax	1,293	302	0,9968	27000	590	144000	13,7	30,378	0,308	254,597	321,871	3,266	2698
54	Beat/ L6508	Pertamax	1,293	302	0,9968	7100	258	154000	14,7	7,988	0,135	272,277	90,818	1,532	3095
55	Vario CBS/ W5638	Pertamax	1,293	302	0,9988	25300	309	133000	15	28,522	0,162	235,614	330,878	1,876	2733
56	Beat/ L5728	Pertamax	1,293	302	1,0076	18700	342	149000	14,5	21,304	0,181	266,747	238,908	2,029	2991
57	Vario techno/ S5663	Pertamax	1,293	301	1,0076	89700	2670	86000	11,6	102,497	1,416	154,422	919,536	12,708	1385
58	Vario techno/ L5214	Pertamax	1,293	302	1,0057	22300	428	145000	14,3	25,356	0,226	259,078	280,421	2,499	2865
59	Beat/ L4865	Pertamax	1,293	303	1,0057	4900	1143	138000	16,3	5,544	0,600	245,351	69,887	0,947	3093
60	Beat/ L5795	Pertamax	1,293	301	1,0076	5200	275	122000	18,5	5,928	0,146	218,556	84,817	2,083	3127
61	Beat/ L6407	Pertamax	1,293	300	1,0067	3900	190	103000	22	4,470	0,101	185,507	76,053	1,720	3156
62	Vario tech/ AG 5530	Pertamax	1,293	301	1,0057	6200	275	159000	14,7	7,057	0,145	284,375	80,225	1,652	3233
63	Vario/ L4051	Pertamax	1,293	304	1,0067	900	97	144000	16,8	1,016	0,051	255,511	13,204	0,661	3320
64	Beat/ L6163	Pertamax	1,293	303	0,9948	3100	81	75000	27,4	3,469	0,042	131,903	73,521	0,892	2795
65	Vario/ L6382	Pertamax	1,293	303	0,9948	6300	397	68000	28,3	7,051	0,206	119,592	154,322	4,515	2618
66	Mio 125/ L5819	Pertamax	1,293	301	0,9978	4000	212	155000	14,7	4,520	0,111	275,227	51,386	1,264	3129
67	Soul GT/ L6442	Pertamax	1,293	305	0,9928	12700	217	147000	14,7	14,092	0,112	256,326	160,215	1,271	2914

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lf)/g	p=(mf)/g	q=(nf)/g
68	Mio GT/ L4324	Pertamax	1,293	304	0,9919	6400	207	149000	14,7	7,118	0,107	260,409	80,923	1,215	2961
69	Fino/ L2572	Pertamax	1,293	303	0,9938	7900	181	153000	14,6	8,833	0,094	268,816	99,736	1,061	3035
70	Soul GT/ L6964	Pertamax	1,293	302	0,9948	7800	776	141000	15,1	8,758	0,405	248,799	102,284	4,725	2906
71	soul GT/ L3101	Pertamax	1,293	303	0,9958	8400	262	148000	14,8	9,410	0,136	260,547	107,714	1,560	2982
72	Mio/ AE 2564	Pertamax	1,293	304	0,9968	6600	207	146000	15,2	7,377	0,107	256,435	86,720	1,263	3015
73	Scoopy/ L6417	Pertamax	1,293	303	0,9899	26700	481	131000	14,4	29,734	0,249	229,248	331,143	2,770	2553
74	Beat/ L3516	Pertamax	1,293	301	1,0057	2000	1746	85000	23	2,276	0,922	151,974	40,478	16,406	2703
75	Vario techno/ W4083	Pertamax	1,293	300	0,9968	84300	3179	80000	11,7	95,479	1,672	142,385	863,962	15,127	1288
76	Vario/ L3227	Pertamax	1,293	302	0,9968	8700	1247	134000	15,1	9,788	0,651	236,916	114,312	7,607	2767
77	Vario 150/ L6804	Pertamax	1,293	304	1,0037	100000	3214	67000	10,7	112,694	1,682	118,651	932,581	13,916	982
78	Vario/ L4900	Pertamax	1,293	304	1,0037	2400	1469	155000	14,2	2,705	0,769	274,491	29,703	8,441	3015
79	Beat/ AG 3705	Pertamax	1,293	299	0,9948	15400	387	150000	14,2	17,466	0,204	267,334	191,813	2,238	2936
80	Beat/ L6021	Pertamax	1,293	302	0,9988	2300	2660	107000	17,3	2,593	1,392	189,554	34,692	18,628	2536
81	Vario/ L2101	Pertamax	1,293	299	0,9948	1300	366	106000	21,2	1,474	0,193	188,916	24,174	3,160	3097
82	Vario 150/ W4633	Pertamax	1,293	300	0,9968	8500	469	155000	14,6	9,627	0,247	275,871	108,706	2,785	3115
83	Vario 150/ L2345	Pertamax	1,293	300	0,9968	55800	463	132000	12,6	63,200	0,243	234,935	615,866	2,373	2289
84	Beat/ L2475	Pertamax	1,293	301	0,9968	6100	122	158000	14,9	6,886	0,064	280,277	79,351	0,737	3230
85	Beat/ L2635	Pertamax	1,293	301	0,9968	24400	368	132000	14,8	27,544	0,193	234,155	315,274	2,208	2680
86	Vario 150/ L2344	Pertamax	1,293	301	0,9958	14100	343	154000	14,4	15,901	0,180	272,911	177,088	2,000	3039
87	Vario 150/ L6228	Pertamax	1,293	301	0,9968	60800	3011	93000	12,9	68,634	1,578	164,973	684,747	15,744	1646
88	Vario/ L4484	Pertamax	1,293	302	0,9968	100	545	136000	17,3	0,113	0,285	240,452	1,505	3,809	3217
89	Vario techno/ AG 5090	Pertamax	1,293	302	0,9968	9700	519	154000	14,8	10,914	0,271	272,277	124,920	3,103	3117
90	Vario techno/ L3421	Pertamax	1,293	303	0,9948	20800	506	149000	14,1	23,279	0,263	262,048	253,854	2,867	2858

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lf)/g	p=(mf)/g	q=(nf)/g
91	Beat/ L6984	Pertamax	1,293	302	1,0076	7900	163	147000	15,6	8,994	0,086	262,993	108,514	1,040	3173
92	Vario techno/ L2985	Pertamax	1,293	303	1,0057	13100	984	144000	14,7	14,841	0,518	256,356	168,724	5,884	2914
93	Vario 150/ L6849	Pertamax	1,293	301	1,0076	48600	537	132000	13	55,533	0,285	237,020	558,339	2,864	2383
94	Vario/ S5976	Pertamax	1,293	301	1,0086	11200	486	117000	17,8	12,802	0,258	210,152	176,235	3,551	2893
95	Vario techno/ L5900	Pertamax	1,293	300	1,0076	19100	903	144000	14,2	21,861	0,480	258,998	240,084	5,270	2844
96	Vario techno/ S3784	Pertamax	1,293	300	1,0067	25900	391	149000	13,8	29,684	0,208	268,354	316,817	2,221	2864
97	Vario/ L2487	Pertamax	1,293	303	1,0076	4300	311	134000	17,2	4,883	0,164	239,101	64,950	2,181	3181
98	Vario techno/ W4001	Pertamax	1,293	303	1,0076	13500	932	147000	14,6	15,289	0,490	261,606	172,633	5,533	2954
99	Beat/ L6854	Pertamax	1,293	303	0,9948	10700	133	44000	26	11,975	0,069	77,383	240,801	1,390	1556
100	Beat/ S3532	Pertamax	1,293	303	0,9938	13100	372	147000	14,3	14,647	0,193	258,274	161,986	2,136	2856
101	Xride/ L4137	Pertamax	1,293	302	0,9948	5400	166	151000	14,7	6,064	0,087	266,444	68,936	0,984	3029
102	nmax/ L4084	Pertamax	1,293	304	1,0047	60500	638	119000	12,5	68,247	0,334	210,945	659,774	3,230	2039
103	Nmax/ L3262	Pertamax	1,293	299	1,0047	9600	355	145000	14,8	11,011	0,189	261,336	126,029	2,164	2991
104	Fino/ L3304	Pertamax	1,293	302	0,9938	7400	361	137000	15,7	8,301	0,188	241,501	100,794	2,283	2932
105	Vario techno/ AG 5531	Pertamax	1,293	303	1,0076	7100	461	164000	14,4	8,046	0,243	292,052	89,607	2,701	3253
106	Vario/ L2227	Pertamax	1,293	303	1,0076	51800	364	133000	12,7	58,702	0,192	236,847	576,576	1,881	2326
107	Vario techno/ L2676	Pertamax	1,293	300	0,9968	14300	1701	133000	15,1	16,196	0,894	236,715	189,145	10,446	2764
108	Vario techno/ S2877	Pertamax	1,293	300	0,9968	58300	730	127000	12,6	66,031	0,384	226,036	643,458	3,741	2203
109	Vario 150/ L4533	Pertamax	1,293	300	0,9968	14400	658	148000	14,4	16,310	0,346	263,412	181,638	3,853	2934
110	Beat/ L3439	Pertamax	1,293	304	0,9968	6300	268	158000	14,7	7,042	0,139	277,512	80,055	1,581	3155
111	Vario techno/ W6931	Pertamax	1,293	304	0,9968	8600	227	156000	14,6	9,612	0,118	273,999	108,538	1,330	3094
112	Beat/ L4346	Pertamax	1,293	304	0,9968	7600	228	158000	14,6	8,495	0,118	277,512	95,918	1,336	3134
113	Vario 150/ L4047	Pertamax	1,293	301	0,9978	81200	1096	109000	11,9	91,753	0,575	193,547	844,442	5,292	1781

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lxf)/g	p=(mxf)/g	q=(nxf)/g
114	Vario 150/ W3632	Pertamax	1,293	303	0,9958	1300	232	167000	14,5	1,456	0,121	293,996	16,332	1,353	3297
115	Vario techno/ W6165	Pertamax	1,293	301	1,0076	26400	542	146000	13,9	30,166	0,288	262,159	324,293	3,091	2818
116	Scoopy/ S3559	Pertamax	1,293	302	1,0057	6500	846	94000	21,7	7,391	0,447	167,954	124,034	7,495	2819
117	Vario 150/ L2082	Pertamax	1,293	301	1,0086	23600	270	152000	13,8	26,975	0,143	273,018	287,903	1,529	2914
118	Vario techno/ W4235	Pertamax	1,293	301	1,0076	31800	1202	137000	13,9	36,252	0,636	245,427	389,718	6,839	2638
119	Vario techno/ W6029	Pertamax	1,293	302	1,0076	11500	1026	146000	14,8	13,093	0,542	261,203	149,862	6,208	2990
120	Vario tech/ L6778	Pertamax	1,293	303	1,0096	14900	959	147000	14,8	16,935	0,506	262,551	193,843	5,793	3005
121	Vario 150/ W5243	Pertamax	1,293	303	1,0096	8600	985	146000	15,1	9,775	0,520	260,765	114,151	6,070	3045
122	Vario tech/ L4391	Pertamax	1,293	303	1,0096	41300	669	137000	13,3	46,941	0,353	244,690	482,842	3,631	2517
123	Vario tech/ L2910	Pertamax	1,293	301	1,0106	10900	1434	153000	15,3	12,471	0,762	275,078	147,567	9,014	3255
124	Vario techno/ L2528	Pertamax	1,293	304	1,0067	3800	367	164000	14,6	4,285	0,192	290,616	48,386	2,170	3282
125	Vario techno/ -	Pertamax	1,293	305	1,0057	8900	804	149000	14,9	10,023	0,420	263,690	115,502	4,844	3039
126	mio 125/ KT 6414	Pertamax	1,293	305	0,9958	6300	137	125000	17,2	7,012	0,071	218,615	93,271	0,942	2908
127	Mio Z/ L3477	Pertamax	1,293	305	0,9958	6500	176	142000	15,4	7,234	0,091	248,346	86,161	1,083	2958
128	Mio 125/ AG5299	Pertamax	1,293	305	0,9948	7000	107	148000	15,2	7,783	0,055	258,583	91,493	0,649	3040
129	N-Max/ L3982	Pertamax	1,293	305	0,9928	11500	321	149000	14,6	12,761	0,165	259,814	144,090	1,867	2934
130	Aerox/ L3044	Pertamax	1,293	299	0,9938	50300	360	50000	21	56,991	0,189	89,023	925,606	3,076	1446
131	Aerox/ L6601	Pertamax	1,293	302	0,9938	9900	212	146000	14,8	11,106	0,110	257,366	127,117	1,264	2946
132	Nmax/ L6874	Pertamax	1,293	303	0,9948	8200	213	149000	14,7	9,177	0,111	262,048	104,336	1,258	2979
133	Vario techno/ L4278	Pertamax	1,293	303	0,9899	22000	702	139000	14,1	24,500	0,363	243,248	267,167	3,958	2653
134	Scoopy/ L6184	Pertamax	1,293	301	1,0057	2800	203	161000	14,5	3,186	0,107	287,857	35,726	1,203	3228
135	Scoopy/ W2918	Pertamax	1,293	300	0,9968	17900	272	141000	14,6	20,274	0,143	250,954	228,922	1,615	2834
136	Vario/ L5945	Pertamax	1,293	300	0,9968	14300	966	138000	14,6	16,196	0,508	245,614	182,882	5,736	2773

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lx)/g	p=(mx)/g	q=(nx)/g
137	Vario/ K3713	Pertamax	1,293	300	0,9968	19600	583	145000	14	22,199	0,307	258,073	240,362	3,319	2794
138	Vario/ L3586	Pertamax	1,293	304	0,9988	8700	432	140000	15,2	9,743	0,225	246,384	114,539	2,641	2896
139	Beat street/ S2651	Pertamax	1,293	304	0,9988	76800	683	112000	11,8	86,010	0,355	197,107	784,936	3,241	1799
140	Beat/ S5025	Pertamax	1,293	304	1,0037	6300	292	152000	14,9	7,100	0,153	269,178	81,814	1,761	3102
141	Vario 150/ L4844	Pertamax	1,293	300	0,9968	9600	836	141000	15	10,873	0,440	250,954	126,137	5,100	2911
142	Beat/ L4498	Pertamax	1,293	303	1,0057	44900	537	136000	13	50,867	0,282	242,114	511,420	2,840	2434
143	Scoopy/ L5864	Pertamax	1,293	300	0,9968	22800	324	152000	13,9	25,823	0,170	270,532	277,607	1,832	2908
144	Scoopy/ L4576	Pertamax	1,293	300	0,9968	7700	718	147000	14,9	8,721	0,378	261,633	100,498	4,351	3015
145	Scoopy/ AG 5815	Pertamax	1,293	299	0,9948	14900	226	154000	14,2	16,899	0,119	274,463	185,586	1,307	3014
146	Vario 150/ L2144	Pertamax	1,293	300	0,9958	10100	352	156000	14,6	11,428	0,185	277,376	129,040	2,088	3132
147	Vario 110/ N3781	Pertamax	1,293	300	0,9958	6500	265	153000	15,1	7,355	0,139	272,042	85,890	1,626	3177
148	Beat/ L3208	Pertamax	1,293	305	1,0047	8000	182	154000	14,7	8,992	0,095	272,003	102,227	1,080	3092
149	Vario 150/ W3590	Pertamax	1,293	302	1,0086	13600	530	153000	14,3	15,473	0,280	273,542	171,125	3,096	3025
150	Vario 150/ L3493	Pertamax	1,293	302	1,0086	23700	796	144000	14,1	26,964	0,420	257,451	294,040	4,585	2807
151	Vario/ S2733	Pertamax	1,293	301	1,0067	3200	667	158000	14,6	3,654	0,354	283,522	41,261	3,993	3201
152	Beat street/ M5797	Pertamax	1,293	300	0,9978	6600	288	154000	14,9	7,483	0,152	274,363	86,227	1,747	3162
153	Beat/ L2247	Pertamax	1,293	300	0,9978	42500	368	130000	13,6	48,184	0,194	231,605	506,803	2,037	2436
154	Vario/ S3847	Pertamax	1,293	301	0,9978	78100	737	112000	11,9	88,250	0,387	198,874	812,203	3,558	1830
155	Beat/ S3499	Pertamax	1,293	299	0,9968	74100	882	114000	12,2	84,207	0,465	203,577	794,527	4,391	1921
156	Vario/ W5356	Pertamax	1,293	303	0,9948	10400	436	147000	15,6	11,639	0,227	258,530	140,430	2,733	3119
157	Scoopy/ L6897	Pertamax	1,293	303	0,9948	1000	88	135000	17,6	1,119	0,046	237,426	15,234	0,622	3232
158	Vario 150/ W6168	Pertamax	1,293	301	1,0086	13100	634	150000	14,5	14,974	0,336	269,426	167,917	3,773	3021
159	Scoopy/ AG 5815	Pertamax	1,293	302	1,0076	6900	362	140000	16	7,856	0,191	250,469	97,208	2,368	3099

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lf)/g	p=(mf)/g	q=(nf)/g
160	Vario techno/ L4962	Pertamax	1,293	302	1,0057	10200	893	146000	14,9	11,598	0,471	260,865	133,646	5,432	3006
161	Vario techno/ L3261	Pertamax	1,293	302	1,0057	22800	555	146000	13,9	25,924	0,293	260,865	278,688	3,150	2804
162	Scoopy/ W6337	Pertamax	1,293	301	1,0057	4100	194	97000	22,4	4,666	0,103	173,487	80,841	1,776	3005
163	Vario 150/ L4709	Pertamax	1,293	303	1,0076	2900	432	167000	14,4	3,293	0,228	297,984	36,673	2,536	3319
164	Beat/ L4839	Pertamax	1,293	304	1,0067	5200	194	120000	18,7	5,872	0,102	212,926	84,918	1,471	3079
165	Beat/ L2465	Pertamax	1,293	303	1,0096	3600	170	105000	21,3	4,094	0,090	187,660	67,448	1,479	3091
166	Vario/ L2595	Pertamax	1,293	303	1,0096	38800	503	141000	13,4	44,129	0,266	252,001	457,326	2,753	2612
167	Vario 150/ M6896	Pertamax	1,293	305	1,0057	7400	418	158000	14,6	8,328	0,218	279,434	94,040	2,466	3155
168	Vario/ L2335	Pertamax	1,293	302	0,9988	18200	415	146000	14,1	20,518	0,217	258,644	223,742	2,369	2820
169	Vario/ L4173	Pertamax	1,293	302	0,9988	2900	656	152000	14,8	3,269	0,343	269,273	37,421	3,930	3082
170	Vario 150/ L3669	Pertamax	1,293	302	0,9968	8500	191	155000	14,5	9,563	0,100	274,045	107,247	1,119	3073
171	Beat/ L2644	Pertamax	1,293	303	0,9958	2300	136	161000	14,6	2,577	0,071	283,433	29,095	0,799	3200
172	Vario/ L5799	Pertamax	1,293	305	1,0047	9400	303	153000	14,6	10,565	0,158	270,237	119,300	1,785	3051
173	Beat/ M2590	Pertamax	1,293	299	0,9938	4500	177	126000	17,9	5,099	0,093	224,338	70,584	1,289	3106
174	Beat/ L4231	Pertamax	1,293	301	0,9968	800	103	162000	14,8	0,903	0,054	287,372	10,337	0,618	3289
175	Vario/ L6101	Pertamax	1,293	301	0,9988	29200	447	142000	13,8	33,028	0,235	252,393	352,499	2,505	2694
176	Beat/ W4920	Pertamax	1,293	302	1,0076	600	165	159000	15,3	0,683	0,087	284,461	8,083	1,032	3366
177	Vario/ L4325	Pertamax	1,293	303	1,0057	40600	547	135000	13,3	45,995	0,288	240,334	473,114	2,959	2472
178	Vario 150/ L5856	Pertamax	1,293	301	1,0086	6900	217	159000	14,8	7,887	0,115	285,591	90,275	1,318	3269
179	Beat/ L5288	Pertamax	1,293	303	1,0057	4900	180	138000	16,8	5,544	0,095	245,351	72,031	1,229	3188
180	Vario/ W2550	Pertamax	1,293	299	1,0086	9300	594	153000	14,8	10,694	0,317	276,468	122,407	3,630	3165
181	Beat/ W4704	Pertamax	1,293	301	1,0106	6900	185	144000	15,9	7,894	0,098	258,897	97,077	1,208	3184
182	Beat/ L5099	Pertamax	1,293	305	1,0057	14700	284	154000	14,2	16,544	0,148	272,360	181,691	1,630	2991

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lx)/g	p=(mx)/g	q=(nx)/g
183	Astrea grand/ L3016	Pertamax	1,293	303	1,0076	80100	977	118000	10,1	90,772	0,514	210,135	709,050	4,015	1641
184	Legenda/ W2950	Pertamax	1,293	300	0,9938	3600	1989	108000	18,6	4,065	1,043	191,649	58,480	15,001	2757
185	Astrea prima/ L3312	Pertamax	1,293	302	0,9968	34200	229	94000	18	38,479	0,120	166,195	535,668	1,665	2314
186	Jupiter/ L2245	Pertamax	1,293	299	1,0076	46900	451	54000	20,9	53,931	0,241	97,579	871,746	3,892	1577
187	Astrea Grand/ W5946	Pertamax	1,293	305	1,0057	13100	457	142000	15,3	14,753	0,239	251,302	174,573	2,828	2974
188	SupraX/ W2980	Pertamax	1,293	301	1,0076	3300	1767	101000	20,1	3,771	0,937	181,356	58,618	14,573	2819
189	KarismaX 125D/ L3869	Pertamax	1,293	304	1,0057	6600	1632	84000	23,1	7,455	0,856	149,098	133,185	15,290	2664
190	Jupiter/ L2913	Pertamax	1,293	304	0,9919	80100	2010	78000	10,4	89,086	1,038	136,321	716,543	8,348	1096
191	Karisma X/ W6315	Pertamax	1,293	300	0,9968	11800	1267	58000	28,7	13,365	0,666	103,229	296,651	14,789	2291
192	Karisma/ L3708	Pertamax	1,293	301	1,0057	5000	1118	77000	25,9	5,695	0,591	137,808	114,067	11,842	2760
193	Supra X/ W2572	Pertamax	1,293	301	1,0057	2700	1560	83000	23,2	3,072	0,824	148,398	55,120	14,786	2663
194	Revo/ L4818	Pertamax	1,293	301	1,0076	59500	2879	53000	16	67,830	1,524	94,946	839,355	18,856	1175
195	SupraX/ L3272	Pertamax	1,293	300	0,9958	22800	411	100000	18,1	25,798	0,216	177,805	361,131	3,022	2489
196	SupraX 125D/ N6683	Pertamax	1,293	302	0,9968	37700	598	134000	13,6	42,417	0,312	236,916	446,146	3,286	2492
197	SupraX 125D/ W2086	Pertamax	1,293	303	1,0057	43300	693	110000	14,8	48,941	0,364	195,376	560,189	4,163	2236
198	Karisma/ L3376	Pertamax	1,293	306	0,9928	46100	1443	89000	15,4	50,987	0,741	154,684	607,273	8,825	1842
199	SupraX 125D/ L3948	Pertamax	1,293	299	0,9938	35000	679	63000	21,2	39,656	0,357	112,169	650,194	5,856	1839
200	Supra/ L3152	Pertamax	1,293	304	0,9988	37800	529	51000	23,1	42,333	0,275	89,754	756,301	4,914	1603
201	Revo/ L2817	Pertamax	1,293	301	1,0076	49000	638	117000	13,7	55,860	0,338	209,598	591,869	3,578	2221
202	Vega R/ L3228	Pertamax	1,293	301	1,0067	63000	1518	34000	19,1	71,965	0,805	61,031	1063,05	11,892	902
203	SupraX 125R/ L4055	Pertamax	1,293	302	1,0076	25600	1965	79000	19	29,088	1,037	141,056	427,429	15,233	2073
204	Karisma 125D/ L5214	Pertamax	1,293	299	1,0076	63100	1571	102000	13,1	72,560	0,839	184,316	735,142	8,498	1867
205	SupraX 125D/ AE 6636	Pertamax	1,293	299	1,0076	66700	1747	78000	14,2	76,700	0,933	140,948	842,335	10,243	1548

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lxfg)	p=(mxfg)	q=(nxfg)
206	Vega ZR/ L4931	Pertamax	1,293	304	0,9968	79800	2542	72000	11,4	89,194	1,319	126,461	786,393	11,630	1115
207	SupraX 125R/ AE 6641	Pertamax	1,293	304	1,0037	47900	2577	67000	16,4	53,981	1,348	118,651	684,672	17,102	1505
208	SupraX 125R/ L4904	Pertamax	1,293	303	1,0076	9300	1638	103000	18,9	10,539	0,862	183,423	154,052	12,597	2681
209	SupraX 125D/ L4072	Pertamax	1,293	302	1,0057	45000	1524	83000	16,2	51,166	0,805	148,300	641,057	10,080	1858
210	SupraX 125R/ M3790	Pertamax	1,293	299	0,9938	25000	1272	92000	18,3	28,325	0,669	163,802	400,894	9,470	2318
211	Revo 110/ L5123	Pertamax	1,293	302	1,0076	33100	960	89000	17,9	37,622	0,507	158,963	520,829	7,013	2201
212	SupraX 125D/ L4383	Pertamax	1,293	302	0,9968	48300	675	97000	15,1	54,343	0,353	171,499	634,631	4,118	2003
213	SupraX 125R/ L4991	Pertamax	1,293	302	0,9968	19200	1914	116000	15,8	21,602	1,000	205,092	263,970	12,217	2506
214	SupraX 125D/ W2652	Pertamax	1,293	301	1,0076	7500	1031	85000	23,5	8,570	0,547	152,627	155,757	9,941	2774
215	Supra fit/ L2105	Pertamax	1,293	301	1,0106	52500	1382	77000	16	60,066	0,734	138,438	743,277	9,084	1713
216	Revo/ N6306	Pertamax	1,293	303	0,9958	5400	965	124000	17,7	6,050	0,502	218,296	82,813	6,871	2988
217	Revo/ S4681	Pertamax	1,293	303	1,0067	10500	662	97000	20,5	11,883	0,348	172,512	188,407	5,515	2735
218	Revo/ S4681	Pertamax	1,293	301	1,0106	7300	871	214000	21,4	8,352	0,463	384,750	138,232	7,658	6368
219	SupraX 125D/ L6504	Pertamax	1,293	303	1,0076	27300	492	87000	19,3	30,917	0,259	154,828	461,484	3,861	2311
220	SupraX 125R/ S5143	Pertamax	1,293	304	0,9899	22800	1274	119000	15	25,307	0,657	207,564	293,587	7,617	2408
221	SupraX 125R/ L6403	Pertamax	1,293	301	1,0057	34400	1763	97000	16,4	39,139	0,931	173,429	496,432	11,812	2200
222	SupraX 125/ W6758	Pertamax	1,293	304	0,9968	31800	1713	77000	18,6	35,543	0,889	135,243	511,295	12,788	1945
223	Vega ZR/ AG 6957	Pertamax	1,293	304	0,9968	16700	136	101000	19	18,666	0,071	177,397	274,285	1,037	2607
224	SupraX 125R/ L5119	Pertamax	1,293	301	1,0057	67800	5548	60000	13,1	77,218	2,934	107,383	782,331	29,722	1088
225	SupraX 125R/ L5119	Pertamax	1,293	304	0,9919	95300	2816	75000	11,4	105,991	1,454	131,078	934,489	12,820	1156
226	SupraX 125R/ L6419	Pertamax	1,293	302	1,0057	25100	3802	62000	19,6	28,539	2,007	110,778	432,612	30,424	1679
227	SupraX 125R/ W6448	Pertamax	1,293	302	1,0067	49400	1340	84000	15,8	56,131	0,707	149,985	685,899	8,638	1833
228	SupraX 125R/ AG 5037	Pertamax	1,293	303	1,0076	32200	4698	63000	17,5	36,466	2,470	112,117	493,550	33,433	1517

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lx)/g	p=(mx)/g	q=(nx)/g
229	Revo/ L6385	Pertamax	1,293	301	1,0067	3200	1438	72000	26,8	3,654	0,762	129,200	75,739	15,802	2678
230	SupraX 125R/ L6324	Pertamax	1,293	303	0,9948	71100	1276	91000	13,1	79,574	0,663	160,043	806,199	6,718	1621
231	Revo fit/ L5219	Pertamax	1,293	302	0,9968	5400	628	82000	24,8	6,076	0,328	144,979	116,531	6,292	2781
232	Jupiter/ L6592	Pertamax	1,293	302	0,9938	3300	933	137000	15,9	3,702	0,486	241,501	45,521	5,975	2970
233	Blade/ W6408	Pertamax	1,293	303	1,0057	10800	141	62000	28,9	12,219	0,074	110,230	273,109	1,655	2464
234	Jupiter/ L2896	Pertamax	1,293	303	0,9919	61200	589	118000	12,7	68,290	0,305	206,910	670,752	2,997	2032
235	SupraX 125R/ L5816	Pertamax	1,293	301	1,0057	8700	1267	102000	19,1	9,899	0,669	182,369	146,221	9,887	2694
236	Revo/ L2724	Pertamax	1,293	303	1,0076	6600	220	149000	15,5	7,494	0,116	265,866	89,838	1,390	3187
237	Supra/ KT 4890	Pertamax	1,293	305	0,9948	6500	445	79000	25,4	7,227	0,230	138,028	141,969	4,513	2711
238	Vega ZR/ AG5716	Pertamax	1,293	305	0,9948	4600	150	94000	22,3	5,114	0,077	164,235	88,208	1,335	2833
239	Vega ZR/ L5642	Pertamax	1,293	301	0,9958	32500	262	85000	18,8	36,651	0,137	150,633	532,903	1,995	2190
240	Jupiter/ AE 5922	Pertamax	1,293	303	0,9909	19600	182	141000	14,3	21,849	0,094	246,994	241,639	1,042	2732
241	SupraX 125/ L6026	Pertamax	1,293	305	1,0057	6300	577	152000	15,1	7,095	0,302	268,999	82,857	3,523	3141
242	SupraX/ M5591	Pertamax	1,293	301	1,0067	700	711	119000	18,1	0,799	0,377	213,539	11,190	5,277	2989
243	Jupiter Z1/ AE 4009	Pertamax	1,293	299	1,0047	5100	244	149000	14,9	5,849	0,130	268,545	67,405	1,497	3095
244	Force/ L6878	Pertamax	1,293	299	1,0047	6800	331	140000	15,1	7,799	0,176	252,324	91,080	2,058	2947
245	Jupiter MX/ DW 6073	Pertamax	1,293	304	0,9948	19800	710	68000	24,3	22,087	0,368	119,199	415,090	6,911	2240
246	Jupiter Z1/ L5722	Pertamax	1,293	304	0,9938	4300	188	149000	15	4,792	0,097	260,927	55,590	1,128	3027
247	SupraX/ L5827	Pertamax	1,293	301	0,9988	4200	344	82000	25,2	4,751	0,181	145,748	92,586	3,521	2841
248	Revo/ W4302	Pertamax	1,293	302	1,0076	200	645	127000	18,1	0,228	0,341	227,211	3,187	4,773	3181
249	SupraX 125/ L6745	Pertamax	1,293	300	1,0076	37300	414	42000	20,9	42,692	0,220	75,541	690,075	3,556	1221
250	Jupiter MX/ S6273	Pertamax	1,293	303	0,9909	17200	691	71000	21,1	19,174	0,358	124,373	312,885	5,836	2030
251	SupraX 125R/ L6917	Pertamax	1,293	303	1,0057	53400	646	76000	15,9	60,496	0,340	135,299	743,921	4,178	1664

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lxf)/g	p=(mxf)/g	q=(nxf)/g
252	SupraX 125/ L6059	Pertamax	1,293	302	0,9988	10100	655	88000	22,1	11,386	0,343	155,895	194,612	5,860	2665
253	Jupiter Z/ L5548	Pertamax	1,293	305	0,9948	2300	284	120000	17,3	2,557	0,147	209,662	34,215	1,962	2805
254	Jupiter Z1/ AB 4339	Pertamax	1,293	302	0,9938	6200	368	148000	14,7	6,955	0,192	260,892	79,070	2,179	2966
255	SupraX 125/ L6930	Pertamax	1,293	303	0,9958	5400	340	119000	18,4	6,050	0,177	209,494	86,088	2,517	2981
256	SupraX 125/ W3073	Pertamax	1,293	301	1,0086	4200	648	77000	25,9	4,801	0,344	138,305	96,162	6,888	2770
257	SupraX 125/ P3427	Pertamax	1,293	303	1,0047	22400	1516	130000	15	25,318	0,796	230,901	293,716	9,229	2679
258	SupraX 125/ L6309	Pertamax	1,293	303	1,0076	12100	2550	117000	16,2	13,703	1,341	208,217	171,687	16,799	2609
259	Jupiter mx/ L4864	Pertamax	1,293	303	0,9938	28500	1617	73000	23,1	31,865	0,839	128,259	569,281	14,996	2291
260	Supra GTR/ F3263	Pertamax	1,293	299	0,9948	200	311	161000	14,5	0,227	0,164	286,939	2,544	1,836	3218
261	GL max/ L3705	Pertamax	1,293	303	1,0096	54800	1375	32000	21,3	62,326	0,726	57,192	1026,72	11,961	942
262	Megapro/ W2586	Pertamax	1,293	301	0,9978	70500	892	66000	15,2	79,663	0,468	117,194	936,482	5,501	1378
263	Megapro/ L6489	Pertamax	1,293	303	1,0096	88900	1201	101000	11,6	101,042	0,634	180,392	906,489	5,686	1618
264	Megapro/ W5287	Pertamax	1,293	303	1,0096	1600	918	93000	23	1,819	0,484	166,104	32,348	8,617	2955
265	Megapro/ W2414	Pertamax	1,293	302	1,0076	16300	3320	106000	16,1	18,557	1,755	189,641	231,071	21,852	2361
266	Megapro/ K2921	Pertamax	1,293	303	0,9899	75600	627	103000	12,4	84,190	0,324	180,249	807,393	3,109	1729
267	Vixion/ -	Pertamax	1,293	303	1,0047	83100	729	106000	11,7	94,020	0,383	188,459	850,757	3,465	1705
268	Scorpio/ L5258	Pertamax	1,293	302	0,9938	2400	98	147000	15,3	2,692	0,051	259,129	31,857	0,604	3066
269	Vixion/ AG 2664	Pertamax	1,293	304	0,9919	61800	413	98000	13,6	68,733	0,213	171,276	722,943	2,243	1802
270	Vixion/ AE 6495	Pertamax	1,293	303	0,9938	55300	341	113000	13,7	61,829	0,177	198,537	655,113	1,876	2104
271	Vixion/ K2315	Pertamax	1,293	303	0,9948	46600	3642	45000	18,7	52,154	1,892	79,142	754,273	27,370	1145
272	Vixion/ DK 7176	Pertamax	1,293	305	0,9948	76100	922	100000	12,2	84,611	0,476	174,718	798,344	4,491	1649
273	Vixion/ P3138	Pertamax	1,293	302	1,0057	70700	439	114000	12,2	80,307	0,232	203,486	757,734	2,184	1920
274	vixion/ AG 4276	Pertamax	1,293	302	0,9919	68200	651	113000	12,5	76,353	0,338	198,799	738,136	3,271	1922

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lx)/g	p=(mx)/g	q=(nx)/g
275	Verza/ L5592	Pertamax	1,293	304	0,9899	61300	998	114000	12,7	68,041	0,514	198,843	668,306	5,052	1953
276	CB 150R/ L5950 (std)	Pertamax	1,293	304	0,9968	77900	852	109000	12,1	87,070	0,442	191,448	814,807	4,138	1792
277	CB 150R/ L5950 (brs)	Pertamax	1,293	304	0,9968	85800	871	103000	11,8	95,900	0,452	180,910	875,188	4,125	1651
278	Verza/ L6438	Pertamax	1,293	305	1,0057	33300	849	154000	13,5	37,502	0,444	272,538	391,554	4,635	2846
279	CB 150 R/ W2990	Pertamax	1,293	305	0,9948	13500	97	67000	26,7	15,010	0,050	117,061	309,949	1,034	2417
280	Vixion/ L5672	Pertamax	1,293	305	0,9948	33300	164	91000	17,6	37,024	0,085	158,994	503,967	1,152	2164
281	Vixion/ AG 4940	Pertamax	1,293	305	0,9928	50500	5286	66000	14,3	56,037	2,723	115,085	619,741	30,118	1273
282	Vixion/ L2645	Pertamax	1,293	304	0,9919	66800	1171	103000	13	74,294	0,605	180,014	746,958	6,079	1810
283	R25/ L5472	Pertamax	1,293	302	1,0057	72700	415	111000	12,2	82,661	0,219	198,329	779,944	2,067	1871
284	R15/ L6845	Pertamax	1,293	300	1,0057	69900	820	100000	13,6	79,875	0,435	179,567	840,137	4,576	1889
285	CB 150R/ L6436	Pertamax	1,293	301	1,0076	68600	513	121000	12,5	78,386	0,272	217,269	757,796	2,631	2100
286	CB 150R/ AG 3901	Pertamax	1,293	302	1,0076	66000	635	109000	13	74,992	0,335	194,621	753,976	3,368	1957
287	Vixion/ L3056	Pertamax	1,293	304	0,9928	33500	1444	140000	25,9	37,295	0,746	244,923	747,056	14,951	4906
288	R15/ L2165	Pertamax	1,293	303	0,9968	3800	41	109000	17,8	4,261	0,021	192,080	58,663	0,294	2644
289	R15/ L6821	Pertamax	1,293	303	0,9968	7500	216	141000	15,4	8,411	0,112	248,470	100,171	1,339	2959
290	R25/ L4616	Pertamax	1,293	304	0,9938	36500	306	76000	19,6	40,675	0,158	133,090	616,579	2,400	2017
291	R15/ L3933	Pertamax	1,293	302	1,0057	13800	256	95000	20,8	15,691	0,135	169,741	252,413	2,174	2731
292	Vixion/ L2219	Pertamax	1,293	302	0,9948	52600	400	80000	16,8	59,064	0,209	141,163	767,417	2,710	1834
293	CB 150R/ L6917	Pertamax	1,293	302	1,0096	8400	438	167000	14,1	9,582	0,232	299,359	104,492	2,530	3264
294	Megapro/ N4875	Pertamax	1,293	304	1,0067	68100	355	125000	12,2	77,022	0,186	222,163	726,733	1,759	2096
295	CBR 150/ L6453	Pertamax	1,293	303	1,0057	3200	173	167000	14,5	3,617	0,091	296,616	40,561	1,018	3326
296	Vixion/ L4107	Pertamax	1,293	304	0,9928	13100	197	67000	26,6	14,584	0,102	117,213	300,028	2,095	2411
297	Vixion/ L5978	Pertamax	1,293	302	0,9909	45400	332	63000	19,2	50,777	0,172	110,724	753,992	2,560	1644

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g.udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lxf)/g	p=(mxf)/g	q=(nxf)/g
298	R15/ L6356	Pertamax	1,293	303	0,9938	9900	208	141000	15,5	11,069	0,108	247,732	132,690	1,294	2970
299	R15/ W6618	Pertamax	1,293	302	0,9938	41000	4439	54000	17,5	45,993	2,312	95,190	622,482	31,291	1288
300	Xabre/ N4723	Pertamax	1,293	305	0,9909	21100	225	110000	16,8	23,367	0,116	191,428	303,606	1,503	2487
301	CB 150R/ W4876	Pertamax	1,293	301	1,0057	14800	497	155000	13,8	16,839	0,263	277,129	179,721	2,802	2958
302	CBR 150/ L6200	Pertamax	1,293	302	0,9968	18000	389	156000	13,8	20,252	0,203	275,813	216,147	2,169	2944
303	CB 150R/ S4938	Pertamax	1,293	304	0,9928	4500	364	163000	14,5	5,010	0,188	285,160	56,181	2,110	3198
304	CB 150R/ L6347	Pertamax	1,293	301	1,0076	17300	1061	150000	13,7	19,768	0,563	269,341	209,452	5,964	2854
305	CB 150R/ S5767	Pertamax	1,293	301	1,0076	28300	625	150000	13,5	32,262	0,331	268,716	336,844	3,454	2806
306	MT 25/ L2800	Pertamax	1,293	305	0,9928	46000	283	123000	13,4	51,043	0,146	214,477	528,988	1,511	2223
307	CBR 150/ L2750	Pertamax	1,293	302	1,0076	1700	274	137000	17	1,937	0,145	245,264	25,464	1,905	3225
308	CBR 150/ L3563	Pertamax	1,293	302	0,9958	1000	122	167000	14,5	1,124	0,064	294,969	12,605	0,714	3308
<b>FAKTOR EMISI PERTAMAX</b>													<b>317,749</b>	<b>4,790</b>	<b>2604</b>

e. Data Hasil Uji Emisi Pertamina Turbo

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu	Tekanan	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
1	Beat/ L2055	Matic	2009	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1021	2	329	13	16	1	3
2	Mio/ L4666	Matic	2010	Pertamax Turbo	Non Injeksi	≤ 3 bulan	32	1006	0	358	14	16	1	2
3	Vario CBS/ L6575	Matic	2011	Pertamax Turbo	Non Injeksi	≤ 3 bulan	30,2	1020	0,31	1021	11	19,6	1,334	6,92
4	mio J/ L5312	Matic	2012	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	30,6	1018	0,63	161	15,2	14,7	1	0,56
5	Beat/ L6390	Matic	2012	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1010	0,2	332	11,5	20,3	1,383	6,86
6	Xeon RC/ L6253	Matic	2013	Pertamax Turbo	Injeksi	> 3 bulan	31	1005	0,87	316	14,7	14,7	1,005	0,96
7	Vario CBS/ W3146	Matic	2013	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	29,6	1012	0,6	431	15,3	14,8	1,012	1,05
8	Mio GT/ L4173	Matic	2014	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1008	0,74	164	15	14,6	0,998	0,57
9	Vario/ W4238	Matic	2014	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1005	0,69	284	14,9	14,6	0,997	0,63
10	Vario techno/ S6607	Matic	2014	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	29,6	1019	1,48	328	15,2	14,3	0,974	0,61
11	X Ride/ BP 3506	Matic	2014	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1007	0,5	200	14,5	14,9	1,018	0,9
12	Mio GT/ L6276	Matic	2014	Pertamax Turbo	Injeksi	> 3 bulan	29	1007	0,6	147	14,7	15,2	1,036	1,34
13	Vario 150/ L6030	Matic	2015	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	28,2	1019	0,05	1006	14,8	15,5	1,057	2,22
14	Xride/ L3531	Matic	2015	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	27,8	1020	0,49	169	14,1	15,5	1,059	1,74
15	Nmax/ L3746	Matic	2016	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	32	1006	2,96	290	13,8	13,6	0,925	0,34
16	Nmax/ L4065	Matic	2016	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	24	1006	2,54	342	13,1	14,4	0,984	1,59
17	Beat/ M3373	Matic	2016	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1021	0,01	507	11,2	19,9	1,359	6,5
18	Scoopy/ L5202	Matic	2016	Pertamax Turbo	Injeksi	> 3 bulan	28,7	1021	1,58	1658	12,6	15,9	1,084	4,35
19	Beat/ L5401	Matic	2016	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1008	0,16	289	10,5	21,2	1,444	7,4
20	Beat pop/ W3320	Matic	2016	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	30,3	1019	0,36	131	10,7	20,8	1,415	7,11
21	nmax/ B4542	Matic	2017	Pertamax Turbo	Injeksi	> 3 bulan	29	1005	0,8	269	16,2	14,7	1,001	0,78

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu	Tekanan	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
22	Mio 125/ L4211	Matic	2017	Pertamax Turbo	Injeksi	> 3 bulan	29	1007	0,63	249	14,1	15,6	1,064	2,02
23	Mio 125/ L2324	Matic	2017	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	32	1009	0,96	168	13,8	15,5	1,061	2,09
24	Scoopy/ L4434	Matic	2017	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	29,2	1022	0,61	425	12,5	17,3	1,176	4,22
25	Beat street/ L4630	Matic	2017	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	29,3	1021	0,19	127	16,3	14,6	0,999	0,23
26	Vario/ L5870	Matic	2018	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	28,7	1021	0,89	1547	13,9	15,2	1,038	2,8
27	Vario/ M6176	Matic	2018	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	29,8	1023	0,86	385	15,5	14,6	0,999	0,88
28	Vario/ L5636	Matic	2018	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	31,7	1018	1,17	642	14,9	14,4	0,983	0,91
29	Supra fit/ L3748	Bebek	2004	Pertamax Turbo	Non Injeksi	> 3 bulan	30,3	1021	4,79	2483	13,5	20,6	1,404	11,44
30	Blade/ W6714	Bebek	2007	Pertamax Turbo	Non Injeksi	> 3 bulan	26	1007	2,14	300	9,3	19,8	1,347	7,56
31	Revo/ L5123	Bebek	2008	Pertamax Turbo	Non Injeksi	> 3 bulan	31,7	1018	2,69	575	15,3	25,6	1,747	11,43
32	SupraX 125/ L6924	Bebek	2008	Pertamax Turbo	Non Injeksi	> 3 bulan	27,6	1021	3,36	445	5,4	18,8	1,282	10,89
33	Revo/ L5061	Bebek	2008	Pertamax Turbo	Non Injeksi	≤ 3 bulan	28,7	1021	3,7	480	7,9	18,6	1,269	7,59
34	Revo/ L2031	Bebek	2009	Pertamax Turbo	Non Injeksi	≤ 3 bulan	31	1005	2,46	470	5,2	27,3	1,861	12,07
35	SupraX 125D/ W5970	Bebek	2009	Pertamax Turbo	Non Injeksi	> 3 bulan	29,2	1021	3,45	789	12,8	14,4	0,985	2,59
36	SupraX 125/ L6981	Bebek	2012	Pertamax Turbo	Non Injeksi	≤ 3 bulan	31	1010	1,02	957	9	21,9	1,495	9,18
37	SupraX 125/ L6910	Bebek	2014	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	28	1010	0,03	142	8,2	27,1	1,849	10,47
38	SupraX 125R/ L5896	Bebek	2015	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1010	0,49	471	11,4	18,9	1,29	5,89
39	SupraX 125/ L4608	Bebek	2015	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	28,7	1021	0,83	521	8,2	24,1	1,641	9,75
40	SupraX 125/ W3329	Bebek	2015	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	28,5	1019	0,35	921	12,4	18	1,227	5,46
41	Vega/ AE 2826	Bebek	2015	Pertamax Turbo	Non Injeksi	≤ 3 bulan	29	1008	0,46	132	9	23,2	1,583	8,55
42	Vixion/ L6796	Sport	2013	Pertamax Turbo	Injeksi	> 3 bulan	30	1010	5,58	501	8,4	14,9	1,013	4,55
43	Vixion/ L5734	Sport	2014	Pertamax Turbo	Injeksi	> 3 bulan	31	1008	9,37	2962	16,7	11,3	0,774	3,11

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu	Tekanan	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
44	R15/ L6845	Sport	2014	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	30,4	1009	3,27	356	15,8	27,8	1,892	12,1
45	MT 25/ L5940	Sport	2015	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	26	1007	2,45	389	9,5	15,8	1,076	6,61
46	Vixion/ L6531	Sport	2015	Pertamax Turbo	Injeksi	> 3 bulan	25,6	1018	6,21	1761	8,8	14,1	0,963	4,95
47	Kawasaki ER-6n/ L4421	Sport	2015	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1009	3,31	152	11,3	15,3	1,043	3,25
48	CB 150R/ W4787	Sport	2015	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	30,1	1021	0,74	279	10,6	20,1	1,368	6,92
49	CBR 150/ L4080	Sport	2015	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	29,6	1012	0,01	94	16,7	14,7	1,002	0,15
50	R15/ L5157 (std)	Sport	2016	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1009	8,57	384	8,1	11,6	0,794	3,28
51	R25/ L4146	Sport	2016	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	31	1005	2,75	386	10,6	16,7	1,136	4,85
52	CB 150R/ S5925	Sport	2016	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	30,9	1020	1,78	574	15,7	13,7	0,936	0
53	GTR 150/ DG 2579	Sport	2016	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	30,4	1020	0,66	309	15,5	14,9	1,016	1,08
54	Sonic/ S5651	Sport	2016	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	29,3	1021	0,01	191	15,8	14,9	1,015	0,54
55	R15/ L4319	Sport	2017	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	29,8	1016	0,51	267	15,9	25,9	1,767	10,18
56	R15/ L4319	Sport	2017	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	29	1008	0,63	251	10,8	19,5	1,329	6,21
57	CB 150R/ L4470	Sport	2017	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	30	1009	0,87	408	8,6	23,3	1,586	9,25
58	CB 150R/ L4686	Sport	2017	Pertamax Turbo	Injeksi	> 3 bulan	31	1006	2,53	879	15,2	13,3	0,91	0,01
59	CB 150 R/ S5124	Sport	2017	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	27,8	1022	1,78	847	15,5	13,8	0,942	0,38
60	CB 150R/ L2584	Sport	2017	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	28,3	1021	0,28	235	16,3	14,7	1,003	0,47
61	CB 150R/ L4470	Sport	2017	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	26,4	1020	2,43	817	14,9	13,7	0,936	0,64
62	CBR 150/ L2351	Sport	2017	Pertamax Turbo	Injeksi	≤ 3 bulan	27	1010	0,04	69	16,4	14,6	0,996	0

f. Perhitungan Faktor Emisi Pertamina Turbo (g/kg)

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	ρ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o=(lx)/g	p=(mx)/g	q=(nx)/g
1	Beat/ L2055	Pertamax Turbo	1,293	302	1,0076	16000	329	131000	16,0	18,216	0,174	234,367	225,410	2,152	2900
2	Mio/ L4666	Pertamax Turbo	1,293	305	0,9928	3500	358	140000	15,7	3,884	0,184	244,120	47,157	2,239	2964
3	Vario CBS/ L6575	Pertamax Turbo	1,293	303	1,0067	3100	1021	110000	19,6	3,508	0,536	195,632	53,183	8,132	2965
4	mio J/ L5312	Pertamax Turbo	1,293	304	1,0047	6300	161	152000	14,7	7,107	0,084	269,443	80,796	0,959	3063
5	Beat/ L6390	Pertamax Turbo	1,293	300	0,9968	2000	332	115000	20,3	2,265	0,175	204,679	35,564	2,741	3213
6	Xeon RC/ L6253	Pertamax Turbo	1,293	304	0,9919	8700	316	147000	14,7	9,676	0,163	256,914	110,005	1,855	2921
7	Vario CBS/ W3146	Pertamax Turbo	1,293	303	0,9988	6000	431	153000	14,8	6,751	0,225	270,507	77,269	2,577	3096
8	Mio GT/ L4173	Pertamax Turbo	1,293	304	0,9948	7400	164	150000	14,6	8,255	0,085	262,939	93,209	0,959	2969
9	Vario/ W4238	Pertamax Turbo	1,293	304	0,9919	6900	284	149000	14,6	7,674	0,147	260,409	86,652	1,656	2940
10	Vario techno/ S6607	Pertamax Turbo	1,293	303	1,0057	14800	328	152000	14,3	16,767	0,173	270,598	185,433	1,908	2993
11	X Ride/ BP 3506	Pertamax Turbo	1,293	302	0,9938	5000	200	145000	14,9	5,609	0,104	255,603	64,634	1,200	2945
12	Mio GT/ L6276	Pertamax Turbo	1,293	302	0,9938	6000	147	147000	15,2	6,731	0,077	259,129	79,123	0,900	3046
13	Vario 150/ L6030	Pertamax Turbo	1,293	301	1,0057	500	1006	148000	15,5	0,569	0,532	264,701	6,822	6,373	3173
14	Xride/ L3531	Pertamax Turbo	1,293	301	1,0067	4900	169	141000	15,5	5,590	0,090	252,765	67,009	1,073	3030
15	Nmax/ L3746	Pertamax Turbo	1,293	305	0,9928	29600	290	138000	13,6	32,845	0,149	240,633	345,473	1,571	2531
16	Nmax/ L4065	Pertamax Turbo	1,293	297	0,9928	25400	342	131000	14,4	28,944	0,181	234,577	322,342	2,015	2612
17	Beat/ M3373	Pertamax Turbo	1,293	301	1,0076	100	507	112000	19,9	0,114	0,268	200,641	1,755	4,130	3088
18	Scoopy/ L5202	Pertamax Turbo	1,293	302	1,0076	15800	1658	126000	15,9	17,988	0,876	225,422	221,201	10,777	2772
19	Beat/ L5401	Pertamax Turbo	1,293	302	0,9948	1600	289	105000	21,2	1,797	0,151	185,276	29,457	2,470	3038
20	Beat pop/ W3320	Pertamax Turbo	1,293	303	1,0057	3600	131	107000	20,8	4,069	0,069	190,048	65,456	1,106	3057
21	nmax/ B4542	Pertamax Turbo	1,293	302	0,9919	8000	269	162000	14,7	8,956	0,140	285,003	101,824	1,590	3240

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	$\rho$ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	$h=a+273,15$	$i=bx0,000987$	$j=cx10.000$	d	$k=cx10.000$	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	$o=(lxf)/g$	$p=(mxf)/g$	$q=(nxf)/g$
22	Mio 125/ L4211	Pertamax Turbo	1,293	302	0,9938	6300	249	141000	15,6	7,067	0,130	248,552	85,265	1,565	2999
23	Mio 125/ L2324	Pertamax Turbo	1,293	305	0,9958	9600	168	138000	15,5	10,684	0,087	241,351	128,079	1,041	2893
24	Scoopy/ L4434	Pertamax Turbo	1,293	302	1,0086	6100	425	125000	17,3	6,940	0,224	223,482	92,857	3,004	2990
25	Beat street/ L4630	Pertamax Turbo	1,293	302	1,0076	1900	127	163000	14,6	2,159	0,067	291,039	24,377	0,757	3286
26	Vario/ L5870	Pertamax Turbo	1,293	302	1,0076	8900	1547	139000	15,2	10,133	0,818	248,680	119,115	9,613	2923
27	Vario/ M6176	Pertamax Turbo	1,293	303	1,0096	8600	385	155000	14,6	9,775	0,203	276,839	110,371	2,294	3126
28	Vario/ L5636	Pertamax Turbo	1,293	305	1,0047	11700	642	149000	14,4	13,151	0,335	263,172	146,456	3,731	2931
29	Supra fit/ L3748	Pertamax Turbo	1,293	303	1,0076	47900	2483	135000	20,6	54,246	1,306	240,250	864,250	20,800	3828
30	Blade/ W6714	Pertamax Turbo	1,293	299	0,9938	21400	300	93000	19,8	24,247	0,158	165,583	371,294	2,417	2536
31	Revo/ L5123	Pertamax Turbo	1,293	305	1,0047	26900	575	153000	25,6	30,235	0,300	270,237	598,621	5,941	5350
32	SupraX 125/ L6924	Pertamax Turbo	1,293	301	1,0076	33600	445	54000	18,8	38,393	0,236	96,963	558,233	3,433	1410
33	Revo/ L5061	Pertamax Turbo	1,293	302	1,0076	37000	480	79000	18,6	42,124	0,254	141,336	605,965	3,650	2033
34	Revo/ L2031	Pertamax Turbo	1,293	304	0,9919	24600	470	52000	27,3	27,360	0,243	90,881	577,663	5,124	1919
35	SupraX 125D/ W5970	Pertamax Turbo	1,293	302	1,0076	34500	789	128000	14,4	39,213	0,416	228,622	436,713	4,637	2546
36	SupraX 125/ L6981	Pertamax Turbo	1,293	304	0,9968	10200	957	90000	21,9	11,401	0,497	158,077	193,097	8,411	2677
37	SupraX 125/ L6910	Pertamax Turbo	1,293	301	0,9968	300	142	82000	27,1	0,339	0,074	145,460	7,098	1,560	3049
38	SupraX 125R/ L5896	Pertamax Turbo	1,293	300	0,9968	4900	471	114000	18,9	5,550	0,248	202,899	81,122	3,620	2966
39	SupraX 125/ L4608	Pertamax Turbo	1,293	302	1,0076	8300	521	82000	24,1	9,450	0,275	146,703	176,128	5,133	2734
40	SupraX 125/ W3329	Pertamax Turbo	1,293	302	1,0057	3500	921	124000	18,0	3,980	0,486	221,556	55,400	6,768	3084
41	Vega/ AE 2826	Pertamax Turbo	1,293	302	0,9948	4600	132	90000	23,2	5,165	0,069	158,808	92,679	1,235	2849
42	Vixion/ L6796	Pertamax Turbo	1,293	303	0,9968	55800	501	84000	14,9	62,574	0,261	148,025	721,079	3,006	1706
43	Vixion/ L5734	Pertamax Turbo	1,293	304	0,9948	93700	2962	167000	11,3	104,522	1,534	292,739	913,459	13,407	2558

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	$\rho$ udara (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR (g udara/g BBM)	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			(g gas/kg BBM)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	$h=a+273,15$	$i=bx0,000987$	$j=cx10.000$	d	$k=cx10.000$	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	$o=(lxf)/g$	$p=(mxf)/g$	$q=(nxf)/g$
44	R15/ L6845	Pertamax Turbo	1,293	304	0,9958	32700	356	158000	27,8	36,585	0,185	277,785	786,596	3,976	5972
45	MT 25/ L5940	Pertamax Turbo	1,293	299	0,9938	24500	389	95000	15,8	27,759	0,205	169,144	339,205	2,501	2067
46	Vixion/ L6531	Pertamax Turbo	1,293	299	1,0047	62100	1761	88000	14,1	71,224	0,938	158,604	776,692	10,226	1730
47	Kawasaki ER-6n/ L4421	Pertamax Turbo	1,293	304	0,9958	33100	152	113000	15,3	36,960	0,079	198,277	437,342	0,932	2346
48	CB 150R/ W4787	Pertamax Turbo	1,293	303	1,0076	7400	279	106000	20,1	8,386	0,147	188,765	130,362	2,282	2934
49	CBR 150/ L4080	Pertamax Turbo	1,293	303	0,9988	100	94	167000	14,7	0,113	0,049	295,260	1,279	0,558	3357
50	R15/ L5157 (std)	Pertamax Turbo	1,293	302	0,9958	85700	384	81000	11,6	96,327	0,200	143,069	864,183	1,798	1284
51	R25/ L4146	Pertamax Turbo	1,293	304	0,9919	27500	386	106000	16,7	30,585	0,199	185,257	395,026	2,574	2393
52	CB 150R/ S5925	Pertamax Turbo	1,293	304	1,0067	17800	574	157000	13,7	20,099	0,301	278,578	212,958	3,188	2952
53	GTR 150/ DG 2579	Pertamax Turbo	1,293	304	1,0067	6600	309	155000	14,9	7,465	0,162	275,482	86,020	1,870	3175
54	Sonic/ S5651	Pertamax Turbo	1,293	302	1,0076	100	191	158000	14,9	0,114	0,101	282,111	1,309	1,161	3251
55	R15/ L4319	Pertamax Turbo	1,293	303	1,0027	5100	267	159000	25,9	5,757	0,140	282,040	115,316	2,803	5650
56	R15/ L4319	Pertamax Turbo	1,293	302	0,9948	6300	251	108000	19,5	7,074	0,131	190,569	106,687	1,973	2874
57	CB 150R/ L4470	Pertamax Turbo	1,293	303	0,9958	8700	408	86000	23,3	9,747	0,212	151,399	175,633	3,824	2728
58	CB 150R/ L4686	Pertamax Turbo	1,293	304	0,9928	25300	879	152000	13,3	28,166	0,454	265,916	289,721	4,673	2735
59	CB 150 R/ S5124	Pertamax Turbo	1,293	301	1,0086	17800	847	155000	13,8	20,346	0,449	278,407	217,147	4,797	2971
60	CB 150R/ L2584	Pertamax Turbo	1,293	301	1,0076	2800	235	163000	14,7	3,192	0,124	292,004	36,290	1,414	3320
61	CB 150R/ L4470	Pertamax Turbo	1,293	300	1,0067	24300	817	149000	13,7	27,851	0,435	268,354	295,091	4,606	2843
62	CBR 150/ L2351	Pertamax Turbo	1,293	300	0,9968	400	69	164000	14,6	0,453	0,036	291,889	5,116	0,410	3296
<b>FAKTOR EMISI PERTAMAX TURBO</b>													<b>234,372</b>	<b>3,631</b>	<b>2949</b>

## II. Data Hasil Uji Emisi dan Perhitungan Faktor Emisi (*Dyno Test*)

### a. Data Hasil Uji Emisi

No	Merk/Nopol	Jenis	Tahun	Bahan Bakar	Sistem Bahan Bakar	Frek Perawatan	Suhu	Tekanan	Hasil Uji Emisi					
									CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)	AFR	$\lambda$	O <sub>2</sub> (%)
							a	b	c	d	e	f		
1	Beat/ S4292 KA	Matic	2009	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	31,6	1021	1,1	75	15,3	14,4	0,98	0,31
2	Mio soul/ L5385 QWI	Matic	2010	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	32,3	1020	8,58	4762	5,9	11,1	0,761	4,39
3	Skydrive/ G4801 CH	Matic	2013	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	31,6	1021	3,74	167	14,3	13,3	0,905	0,08
4	Vario CBS/ BG 6932 NQ	Matic	2014	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	32,3	1020	0,54	213	16,3	14,3	0,978	0
5	Beat/ N6238 NBC	Matic	2016	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	32,2	1022	10	416	9,7	10,9	0,745	0,02
6	Vario tech/ AE 5935 MJ	Matic	2017	Pertalite	Injeksi	≤ 3 bulan	32,2	1022	0,62	168	16,4	14,4	0,98	0,06
7	SupraX 125/ AE 3313 VI	Bebek	2008	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	32,2	1022	7,75	435	10,4	12,6	0,863	2,05
8	Revo/ B6536 CMO	Bebek	2008	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29,4	1022	6,86	264	12,3	12,3	0,842	0,43
9	Revo/ S6431 EA	Bebek	2009	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	32,2	1022	4,48	183	11,2	14,7	1,005	3,27
10	Vega/ B6860 EOY	Bebek	2009	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29,4	1022	4,12	139	14,2	13,1	0,891	0
11	SupraX/ P3790 BD	Bebek	2010	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29,4	1022	3,25	120	11,7	15,7	1,073	3,85
12	Titan/ AG 3460 LC	Bebek	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	29,4	1022	3,38	97	14,5	13,5	0,924	0,31
13	Satria F/ L4627 BD	Sport	2011	Pertalite	Non Injeksi	> 3 bulan	32,2	1022	4,81	172	12,7	12,9	0,879	0,23
14	Beat/ B6881 UUU	Matic	2011	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	32,3	1020	5,28	130	7,8	18	1,224	8,06
15	Vario tech/ W6595 JL	Matic	2011	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	29,4	1022	4,6	172	11,8	14,3	0,974	2,6
16	Mio J/ L5048 BW	Matic	2012	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29,4	1022	0,82	112	16	14,4	0,983	0,23
17	Vario/ W4238 JR	Matic	2014	Pertamax	Injeksi	≤ 3 bulan	29,4	1022	0,2	42	16,9	14,6	0,993	0
18	Beat/ L6163 GV	Matic	2015	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	31,6	1021	0,03	25	17,1	14,6	0,998	0
19	SupraX 125/ L5563 EE	Bebek	2010	Pertamax	Non Injeksi	> 3 bulan	32,3	1020	3,49	164	13	14,4	0,983	2,03
20	Vixion/ L5700 VX	Sport	2013	Pertamax	Injeksi	> 3 bulan	29,4	1022	0,55	48	16,5	14,5	0,988	0,11

b. Perhitungan Faktor Emisi (g/km)

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			BB (kg BB/km)	(g gas/km)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	$h=a+273,15$	$i=bx0,000987$	$j=cx10.000$	d	$k=ex10.000$	f	$l=(jx28x0,001xi)/(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/(0,0821xh)$	o	$p=((lf)/g)xo$	$q=((mf)/g)xo$	$r=((nf)/g)xo$
1	Beat/N6238	Pertalite	1,293	305	1,0086	100000	416	97000	10,9	112,655	0,469	109,275	0,0122	11,607	0,048	11,259
2	Revo/S6431	Pertalite	1,293	305	1,0086	44800	183	112000	14,7	50,469	0,206	126,173	0,0115	6,596	0,027	16,489
3	SupraX125/AE3313	Pertalite	1,293	305	1,0086	77500	435	104000	12,6	87,307	0,490	117,161	0,0116	9,843	0,055	13,209
4	Vario tech/AE5935	Pertalite	1,293	305	1,0086	6200	168	164000	14,4	6,985	0,189	184,754	0,0120	0,935	0,025	24,726
5	Satria F/L4627	Pertalite	1,293	305	1,0086	48100	172	127000	12,9	54,187	0,194	143,072	0,0188	10,172	0,036	26,858
6	Vario CBS/BG6932	Pertalite	1,293	305	1,0067	5400	213	163000	14,3	6,069	0,239	183,208	0,0120	0,807	0,032	24,348
7	Beat/S4292	Pertalite	1,293	305	1,0076	11000	75	153000	14,4	12,404	0,085	172,532	0,0122	1,688	0,012	23,485
8	Mio soul/L5385	Pertalite	1,293	305	1,0067	85800	4762	59000	11,1	96,437	5,352	66,315	0,0255	21,141	1,173	14,537
9	SupraX/P3790	Pertalite	1,293	303	1,0086	32500	120	117000	15,7	36,952	0,136	133,026	0,0116	5,191	0,019	18,688
10	Skydrive/G4801	Pertalite	1,293	305	1,0076	37400	167	143000	13,3	42,175	0,188	161,256	0,0179	7,754	0,035	29,649
11	Titan/AG3460	Pertalite	1,293	303	1,0086	33800	97	145000	13,5	38,430	0,110	164,861	0,0125	5,007	0,014	21,479
12	Revo/B6536	Pertalite	1,293	303	1,0086	68600	264	123000	12,3	77,996	0,300	139,848	0,0115	8,529	0,033	15,292
13	Vega/B6860	Pertalite	1,293	303	1,0086	41200	139	142000	13,1	46,843	0,158	161,450	0,0152	7,220	0,024	24,884
<b>FAKTOR EMISI PERTALITE</b>													<b>7,422</b>	<b>0,118</b>	<b>20,377</b>	
1	SupraX125/L5563	Pertamax	1,293	305	1,0067	34900	164	130000	14,4	39,227	0,184	146,117	0,0117	5,111	0,024	19,038
2	Beat/B6881	Pertamax	1,293	305	1,0067	52800	130	78000	18	59,346	0,146	87,670	0,0124	10,211	0,025	15,084
3	Beat/L6163	Pertamax	1,293	305	1,0076	300	25	171000	14,6	0,338	0,028	192,830	0,0124	0,047	0,004	26,910
4	Vixion/L5700	Pertamax	1,293	303	1,0086	5500	48	165000	14,5	6,253	0,055	187,601	0,0163	1,145	0,010	34,335
5	Vario tech/W6595	Pertamax	1,293	303	1,0086	46000	172	118000	14,3	52,301	0,196	134,163	0,0122	7,029	0,026	18,030
6	Vario/W4238	Pertamax	1,293	303	1,0086	2000	42	169000	14,6	2,274	0,048	192,149	0,0123	0,315	0,007	26,588

No	Merk/Nopol	Bahan Bakar	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	Suhu (K)	Tekanan (atm)	Hasil Uji Emisi (ppm)			AFR	Konsentrasi (g gas/m <sup>3</sup> udara)			BB (kg BB/km)	(g gas/km)		
						CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>		CO	HC	CO <sub>2</sub>
			g	h=a+273,15	i=bx0,000987	j=cx10.000	d	k=ex10.000	f	$l=(jx28x0,001xi)/$ $(0,0821xh)$	$m=(dx13x0,001xi)/$ $(0,0821xh)$	$n=(kx44x0,001xi)/$ $(0,0821xh)$	o	$p=((lxf)/g)xo$	$q=((mxf)/g)xo$	$r=((nxf)/g)xo$
7	Mio J/L5048	Pertamax	1,293	303	1,0086	8200	112	160000	14,4	9,323	0,127	181,916	0,0142	1,475	0,020	28,778
<b>FAKTOR EMISI PERTAMAX</b>													<b>3,619</b>	<b>0,017</b>	<b>24,109</b>	

### III. Keluaran Minitab

#### a. Uji Korelasi

Correlation: CO (%); HC (ppm); CO2 (%)

Correlations

	CO (%)	HC (ppm)
HC (ppm)	0,409	
	0,000	
CO <sub>2</sub> (%)	-0,463	-0,477
	0,000	0,000

Cell Contents

*Pearson correlation*

*P-Value*

#### b. Uji MANOVA (Faktor Utama)

General Linear Model: CO (%); HC (ppm); ... versus Jenis ... ipe  
Kend; ...

MANOVA Tests for Jenis BB

Criterion	Test Statistic	F	DF		P
			Num	Denom	
Wilks'	0,97566	3,024	6	1464	0,006
Lawley-Hotelling	0,02492	3,037	6	1462	0,006
Pillai's	0,02435	3,012	6	1466	0,006
Roy's	0,02418				

$s = 2$   $m = 0,0$   $n = 365,0$

MANOVA Tests for Tipe Kend

Criterion	Test Statistic	F	DF		P
			Num	Denom	
Wilks'	0,74895	37,944	6	1464	0,000
Lawley-Hotelling	0,31871	38,829	6	1462	0,000
Pillai's	0,26340	37,059	6	1466	0,000
Roy's	0,25370				

$s = 2$   $m = 0,0$   $n = 365,0$

MANOVA Tests for Umur Kend

Criterion	Test	DF			
	Statistic	F	Num	Denom	P
Wilks'	0,92743	9,367	6	1464	0,000
Lawley-Hotelling	0,07815	9,521	6	1462	0,000
Pillai's	0,07266	9,212	6	1466	0,000
Roy's	0,07686				

$$s = 2 \quad m = 0,0 \quad n = 365,0$$

IV. Uji MANOVA (Variabel Bebas)

General Linear Model: CO (%); HC (ppm); ... versus ... BB; Frek Perawat

MANOVA Tests for Sistem BB

Criterion	Test	DF			
	Statistic	F	Num	Denom	P
Wilks'	0,81212	56,757	3	736	0,000
Lawley-Hotelling	0,23135	56,757	3	736	0,000
Pillai's	0,18788	56,757	3	736	0,000
Roy's	0,23135				

$$s = 1 \quad m = 0,5 \quad n = 367,0$$

MANOVA Tests for Frek Perawatan

Criterion	Test	DF			
	Statistic	F	Num	Denom	P
Wilks'	0,83388	48,874	3	736	0,000
Lawley-Hotelling	0,19922	48,874	3	736	0,000
Pillai's	0,16612	48,874	3	736	0,000
Roy's	0,19922				

$$s = 1 \quad m = 0,5 \quad n = 367,0$$

## V. Dokumentasi Penelitian

### a. Uji Emisi *Idle*



### b. Uji Emisi *Dyno Test*





a. Hasil Uji



## BIOGRAFI PENULIS



Ratna Rizky Rusdiani biasa dipanggil Ratna. Penulis lahir di Madiun, 07 Desember 1993. Penulis mengenyam pendidikan dasar pada tahun 2000-2006 di SDN 05 Manisrejo Madiun. Kemudian dilanjutkan di SMPN 4 Madiun pada tahun 2006-2009. Penulis melanjutkan pendidikan tingkat atas di SMAN 2 Madiun pada tahun 2009-2012. Penulis melanjutkan pendidikan S1 di Departemen Teknik Lingkungan ITS pada tahun 2012. Setelah menyelesaikan pendidikan sarjana, penulis melanjutkan pendidikan magister di Departemen Teknik Lingkungan ITS pada tahun 2016 melalui program Beasiswa *Freshgraduate* DIKTI (Direktorat Pendidikan Tinggi) dan terdaftar dengan NRP. 03211650010012.

Semasa menjalani pendidikan sarjana, penulis aktif sebagai panitia di berbagai kegiatan HMTL. Selain itu, penulis juga pernah dipercaya sebagai Sekretaris Departemen Seni dan Olahraga HMTL FTSP ITS. Di luar HMTL, penulis juga menjadi Sekretaris Departemen Dalam Negeri Ikatan Mahasiswa Teknik Lingkungan Indonesia (IMTLI) dan anggota UKM Fotografi ITS. Penulis juga mengikuti pelatihan dan seminar di bidang Teknik Lingkungan dalam rangka pengembangan diri. Penulis dapat dihubungi via e-mail di [ratnarzky@gmail.com](mailto:ratnarzky@gmail.com).