

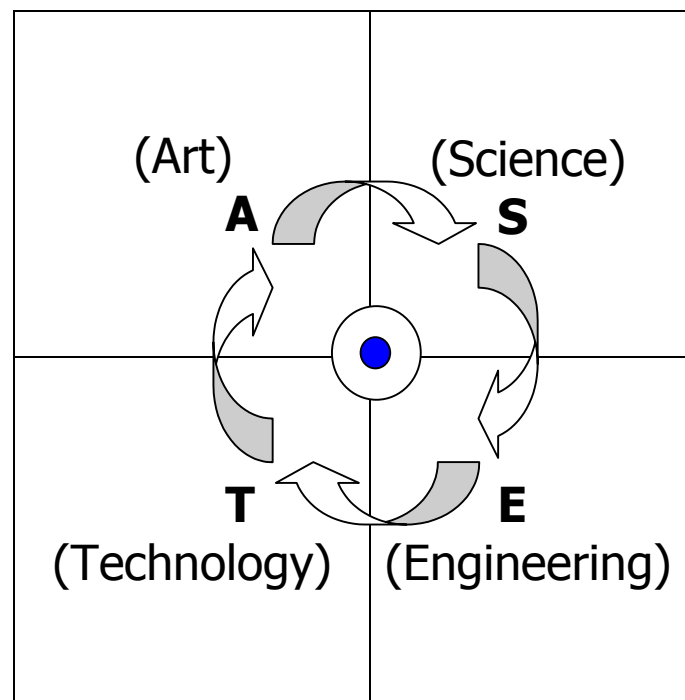
PROCEEDING

NATIONAL SEMINAR on ASET '05

Bandar Lampung, 12-13 September 2005

TEMA :

**"Peran Rekayasa dan Teknologi dalam
Meningkatkan Kualitas Sumber Daya Manusia
di bidang Industri dan Agribisnis"**



DISELENGGARAKAN OLEH:



KATA PENGANTAR KETUA PANITIA PELAKSANA LOKAL

Assalaamu 'alaikum Wr.Wb.

Pada kesempatan ini Ketua Panitia Pelaksana Lokal Universitas Lampung memanjatkan puji dan syukur kepada Allah Yang Maha Kuasa yang telah memberikan semangat dan kekuatan untuk menyelenggarakan kegiatan *National Seminar on ASET 2005 (Art, Science, Engineering and Technology)*. Kegiatan ini berlangsung pada tanggal 12-13 September 2005 di Universitas Lampung dan kunjungan ilmiah ke Dam Batu Tegi, Kabupaten Tanggamus, Propinsi Lampung.

Kegiatan ini merupakan bagian dari kegiatan Dies Natalis ke-40 Universitas Lampung. Adapun Rencana Umum Seminar Nasional bidang *Art, Science, Engineering & Technology (ASET)* yang akan diselenggarakan di tiga universitas telah terbentuk sebagai berikut:

- Tanggal 12 – 13 September, Universitas Lampung akan mengidentifikasi permasalahan *multi sector partnerships* berdasarkan *Batutegi multipurpose dam (2x 14 MW)* < <http://www.unila.ac.id/~aset2005> >;
- Tanggal 14 – 15 September, Institut Pertanian Bogor akan memberikan metodologi *stakeholder process and partnerships* < <http://www.7astw.org> >;
- Tanggal 16 – 17 September, Universitas Trisakti akan memastikan bahwa kepentingan lain tidak ada yang tertinggal demi tercapainya *the Information Society* < <http://aset.isocid.net> >.
- *International Cooperation for Cooperative CHP* oleh CODATA Indonesia telah menjadi salah satu *Poster Project* bagi *Science in the Information Society*, < <http://www.wsis-online.net/project-list?departement=science> >

National Seminar on ASET ini merupakan agenda tahunan yang direncanakan insya Allah dapat diselenggarakan pada periode 2005-2030. *National Seminar on ASET 2006* insya Allah dapat diselenggarakan oleh Universitas Airlangga di Surabaya, Universitas Udaya di Bali dan Universitas Indonesia di Jakarta. <http://aset.isocid.net>

Peserta yang hadir dan mengikuti *National Seminar on ASET 2005* ini berjumlah 50 orang, yang terdiri atas 6 pembicara kunci dan 44 pemakalah. Pemakalah berasal dari beberapa perguruan tinggi, yaitu: Universitas Lampung, Universitas Indonesia, Institut Pertanian Bogor, Universitas Trisakti dan Politeknik Negeri Lampung.

Ketua Panitia Pelaksana Lokal tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Lampung dan Para Pembantu Rektor, atas kepercayaan dan dukungan yang diberikan kepada kami untuk menyelenggarakan kegiatan besar ini.
2. Kepala Lembaga Penelitian atas arahan, bantuan dan kerjasamanya yang sangat membantu sehingga semangat panitia pelaksana lokal Universitas Lampung tetap terjaga.
3. Para Dekan, Ketua Jurusan / Program Studi yang telah menyampaikan informasi kegiatan besar ini kepada dosen dan mahasiswa di lingkungannya

4. Ketua Jurusan Teknik Elektro yang telah mengizinkan penggunaan fasilitas jurusan Teknik Elektro untuk sekretariat Seminar Nasional on ASET.
5. Rekan Dosen, mahasiswa dan peneliti baik dari dalam dan luar Universitas Lampung atas partisipasi makalah dalam seminar ini.
6. Pimpro Dam Batu Tegi dan karyawan atas bantuan dan kemudahan selama di lokasi Dam Batuteги, Kabupaten Tanggamus, Propinsi Lampung.
7. Para sponsor yang membantu secara finansial untuk terselenggaranya kegiatan besar ini.
8. Panitia Pengarah Nasional yang telah menggagas kegiatan ini untuk periode 2005 – 2030.
9. dan pihak-pihak lain yang telah berpartisipasi dalam menyelenggarakan kegiatan seminar nasional ini.

Semoga “*The First Event of National Seminar on ASET 2005 (Art, Science, Engineering, and Technology)*” yang telah kita lakukan di Universitas Lampung ini menjadi momentum untuk meningkatkan kemampuan dan daya saing sumberdaya manusia Indonesia.

Akhir kata, Panitia mengucapkan selamat mengikuti seminar dengan harapan akan menambah wawasan dan wawasan para peneliti untuk tetap menumbuhkembangkan seni (*Art*), Ilmu pengetahuan (*Science*), rekayasa (*Engineering*), dan Teknologi (*Technology*) untuk kemajuan bangsa Indonesia

Wassalaamu’alaikum wr. wb.

Bandar Lampung 12 September 2005
Ketua Panitia Pelaksana Lokal,

Sumadi, M.T.
NIP. 132 258 016

KATA PENGANTAR EDITOR

Assalaamu 'alaikum Wr.Wb.

National Seminar on Arts, Sciences, Engineering and Technology, merupakan seminar nasional yang terdiri dari tiga pengelompokan bidang ilmu, yaitu : bidang Arts yang diadakan di Universitas Tri Sakti – Jakarta, bidang Sciences yang diadakan di IPB, sedangkan bidang Engineering and Technology diadakan di Universitas Lampung, Bandar Lampung 12 – 13 September 2005. Untuk bidang Engineering and Technology, panitia telah menerima sekitar 50 abstrak artikel yang meliputi berbagai bidang yang menunjang bidang Engineering and Technology. Setelah dilakukan penyeleksian dan review dari editor, abstrak yang dinyatakan diterima ada 44 artikel dan telah menyampaikan presentasi artikel baik dalam bentuk oral dan poster.

Pada proseding ini, artikel yang masuk dikelompokkan menjadi Volume Satu, yaitu: 1 Bahasa dan Seni, 5 MIPA, 11 Teknik Mesin, 4 Teknik Kimia, dan Volume dua, yaitu: 4 Teknik Industri, 13 Teknik Elektro, 2 Teknik Sipil, 2 Pertanian dan 1 Politeknik.

Pada kesempatan ini, kami editor mengucapkan banyak terima kasih kepada Panitia Pelaksana yang telah bekerja keras mensukseskan seminar ini, serta melakukan editing pada artikel prosiding dari sisi format dan tampilannya. Oleh karena itu kami berharap mudah-mudahan proseding ini dapat dijadikan referensi untuk pengembangan Engineering and Technology pada masa-masa mendatang dan tentunya bermanfaat bagi para pembaca secara lebih luas.

Demikian, sekali lagi terima kasih dan kami mohon ma'af atas segala kekurangan dan kekhilafan dalam peng-edit-an proseding ini.

Bandar Lampung, 12 September 2005

Wassalaamu'alaikum wr. wb.

Dr. Warsito
Dr. Sulistyo Arintono

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR KETUA PELAKSANA LOKAL

KATA PENGANTAR EDITOR

DAFTAR ISI VOLUME SATU

NO.	ASAL	JUDUL MAKALAH	HALAMAN
1.	FKIP BAHASA UNILA	TUNTUN S: PENGAJARAN BAHASA INGGRIS KHUSUS DAN PENERJEMAHAN DI ERA GLOBALISASI: TANTANGAN DAN SOLUSI	1
2.	FMIPA DOKTER UNILA	DYAH WULAN S. R.W:PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DALAM OPTIMALISASI PEMAKAIAN VAKSIN PADA PROGRAM IMUNISASI	10
3.	F.MIPA DOKTER UNILA	POLA MIKROORGANISME PENYEBAB INFEKSI DAN POLA KEPEKAAN <i>E. coli</i> TERHADAP AMOKSISILIN- KLAVULANAT PERIODE TAHUN 2003 DI BANDAR LAMPUNG	18
4.	KIMIA FMIPA UNILA	ILIM: STUDI PENGGUNAAN HIDRAZIN HIDRAT SEBAGAI INHIBITOR KOROSI BAJA KARBON RENDAH SECARA ELEKTROKIMIA	23
5.	F.MIPA KIMIA UNILA	BUHANI: KOMPETISI ADSORPSI ION LOGAM GABUNGAN Pb(II), Cu(II) dan Cd(II) OLEH BIOMASSA <i>NANNOCHLOROPSIS</i> sp PADA pH BERVARIASI	27
6.	F.MIPA FISIKA UNILA	A. DZAKWAN: ANALISIS PERHITUNGAN ERROR DAYA KWH METER DI PT PLN DAERAH X BANDAR LAMPUNG	32
7.	F.T. T.MESIN UNILA	AMRUL: KAJI EKSPERIMENTAL ALAT PENJENUH DIABATIK MENGGUNAKAN NOZEL DAN MEDIA EVAPORATIF	39
8.	F.T. T.MESIN UNILA	M. IRSYAD: KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH PANJANG THROAT TERHADAP KINERJA EJEKTOR PADA JET PUMP	51
9.	F.T. T.MESIN UNILA	HERRY W: STUDI KOMPARASI KEINERJA MOTOR BENSIN 4-LANGKAH BERBAHAN BAKAR PRENUM DAN PERTAMAK	60
10	F.T T.MESIN UNILA	ZULHANIF: KAJI EKSPERIMENTAL PENDINGINAN TAK TUNAK PADA TABUNG ABSORBER UNTUK SISTEM PENDINGINANBABSORBSI	66

11	F.T T.MESIN UNILA	ARINAL HAMNI: KAJIAN PENINGKATAN KINERJA USAHA KECIL DAN MENENGAH (UKM) BIDANG MANUFAKTUR	76
12.	F.T. T.MESIN UNILA	DESWITA: PENGARUH KECEPATAN POTONG TERHADAP UMUR PAHAS HSS PADA PROSES PEMBUATAN AISI 4340	83
13.	F.T. T.MESIN UNILA	INDRA M G: REDUKSI TEMPERATUR ATAP SEBAGAI METODA ALTERNATIF UNTUK MENDINGINKAN RUANGAN PENGGANTI AIR CONDITIONER	92
14	F.T. T.MESIN UNILA	HERRY W: PENINGKATAN KINERJA MOTOR BENSIN 4-LANGKAH DENGAN ZEOLIT ALAM TERAKTIVASI NaOH	99
15.	F.T. T.MESIN UI	BAMBANG S: PERBANDINGAN PERFORMA MESIN OTTO BERBAHAN DASAR PREMIUM DENGAN PENAMBAHAN SENYAWA OXYGENATES DAN AROMATICS	109
16.	F.T. T.MESIN UI	BANBANG S: UNJUK KERJA DAN EMISI SEPEDA MOTOR 4-LANGKAH DENGAN PENGGUNAAN CAMPURAN BAHAN BAKAR ETHANOL DAN TOLUENE	119
17.	F.T. T.MESIN UNILA	HARMEN : ANALISIS KOLEKTOR PEMANAS PELAT DATAR ALIRAN ALAMIAH UNTUK PENGERING HASIL – HASIL PERTANIAN	127
18.	F.T. T.KIMIA UNILA	SIMPARMIN BR G: PENGARUH KONSENTRASI NaOH DAN SUHU PADA DEASETILASI KITIN MENJADI KITOSAN SEBAGAI PENGABSORB LOGAM BERAT	134
19.	F.T. T.KIMIA UNJILA	YULI DARNI: PENGARUH KONSENTRASI DAN TEKANAN OPERASI TERHADAP TRANSMISI SUKROSA PADA PROSES KLARIFIKASI NIRA TEBU DENGAN MENGGUNAKAN MEMBRAN POLIAKRILLONITRIL	139
20.	F.T. T.KIMIA UNILA	SIMPARMIN BR G: PENGARUH KONSENTRASI NaOH AKTIVATOR HCl DAN TEMPERATUR AKTIVASI PADA REGENERASI BENTONIT BEKAS SEBAGAI ADSORBEN PADA PROSES PEMUCATAN KELAPA SAWIT MENTAH (CPO)	147
21.	F.T. T.KIMIA UNILA	ELIDA T PURBA:KARAKTERISASI TRANSFORMASI ASAM GLUTAMAT DARI BENTUK A MENJADI B MENGGUNAKAN X-RAY DIFFRACTION SECARA ON-LINE	155
22	F.T. T.ELEKTRO UNILA	DIKPRIDE DESPA: PENGGUNAAN KOMPUTER UNTUK KURVA KOORDINASI RELAY PROTEKSI ARUS LEBIH PADA JARINGAN SISTEM DISTRIBUSI	164

STUDI KOMPARASI KINERJA MOTOR BENSIN 4-LANGKAH BERBAHAN BAKAR PREMIUM DAN PERTAMAX

Herry Wardono, Harmen, dan Romadhoni N.K.

Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung, Bandarlampung
E-mail: herry@unila.ac.id

Abstrak

Semakin tingginya permintaan manusia akan kendaraan bermotor (motor bensin 4-langkah) sebagai alat transportasi, menuntut manusia untuk terus meningkatkan kinerja motor ini agar diperoleh motor bensin yang hemat energi dan ramah lingkungan. Pertamina telah memproduksi bahan bakar dengan nilai oktan yang lebih tinggi dari premium dan diberi nama pertamax untuk menjawab tuntutan hemat energi dan ramah lingkungan. Untuk melihat pengaruh penggunaan bahan bakar premium dan pertamax ini, serangkaian pengujian telah dilakukan menggunakan motor bensin 4-langkah yang ada di laboratorium Motor Bakar Jurusan Teknik Mesin Unila. Dari hasil yang diperoleh, ditunjukkan bahwa kinerja motor bensin ini menggunakan bahan bakar pertamax lebih tinggi dibanding menggunakan premium. Peningkatan kinerja mesin agak lambat pada operasi putaran rendah, sedangkan pada operasi putaran tinggi terlihat cukup signifikan. Peningkatan kinerja mesin tertinggi terjadi pada putaran mesin 3000 rpm yaitu peningkatan daya engkol sebesar 0,0902 kW (5,68%) dan penurunan nilai pemakaian bahan bakar spesifik sebesar 0,1331 kg/kWh (24,35%).

Kata kunci: *Octane number, pertamax, petrol engines.*

PENDAHULUAN

Manusia dengan kemampuannya selalu berusaha untuk menciptakan sesuatu (mesin) yang dapat mempermudah aktivitasnya, juga hemat waktu. Salah satu mesin yang banyak dimanfaatkan dalam bidang transportasi adalah motor bakar, yang berfungsi merubah energi kimia yang berasal dari bahan bakar menjadi suatu bahan bakar merupakan faktor-faktor yang sangat mempengaruhi kinerja mesin (Ganesan V., 1996, Heywood J.B., 1988, Wardono H., 2002, dan Wardono H., 2003). Bahan bakar itu sendiri memiliki

energi termal yang dapat digunakan sebagai kerja melalui proses pembakaran.

Kinerja dari motor bakar ini ditentukan oleh pembakaran yang dihasilkan dari campuran bahan bakar dan udara yang terjadi di dalam ruang bakar. Putaran mesin, beban operasi, *equivalence ratio*, penggunaan aditif, dan sifat-sifat karakteristik yang berbeda-beda, salah satunya adalah kandungan angka oktan pada bahan bakar bensin. Angka oktan adalah suatu angka yang menyatakan kemampuan bahan bakar dalam

mengimbangi tekanan kompresi yang terjadi dalam upaya untuk mencegah bahan bakar terbakar sendiri sebelum busi menyala, yang dapat menyebabkan terjadinya *knocking* di dalam ruang bakar (Heywood, J.B., 1988 dan *Infoplease*, 2004). Semakin tinggi angka oktan dalam bahan bakar, maka semakin baik dalam mengimbangi kompresi yang lebih tinggi. Angka oktan bahan bakar umumnya dinyatakan dengan nama *Research Octane Number* (RON). Terdapat tiga jenis bahan bakar bensin yang dijual di pasaran, yaitu premium dengan angka oktan yang paling rendah (RON = 88), pertamax (RON = 92), dan pertamax plus dengan angka oktan yang paling tinggi (RON = 95) (*Pertamina*, 2001).

Masyarakat lebih cenderung untuk menggunakan premium karena harganya yang lebih terjangkau, meskipun banyak kelemahan yang diakibatkan oleh angka oktan yang dikandungnya dibandingkan dengan pertamax dan pertamax plus. Pengaruh yang dapat diakibatkan adalah timbulnya residu pada bagian utama komponen pembakaran, *engine knocking*, dan kontribusi polusi udara yang lebih tinggi (*Chevron*, 2004). Oleh karena itu, serangkaian pengujian telah dilakukan

untuk melihat pengaruh yang dihasilkan dari pembakaran menggunakan premium dan pertamax di dalam ruang bakar terhadap kinerja motor bensin 4-langkah.

METODE

Pengujian kinerja mesin (daya engkol dan pemakaian bahan bakar spesifik yang dihasilkan) dilakukan menggunakan motor bensin 4-langkah yang ada di Laboratorium Motor Bakar Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung, seperti ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Instalasi peralatan pengujian dan unit instrumentasi

Pengujian dilakukan pada 3 variasi beban yaitu 0,5 kg, 1,0 kg, dan 2,0 kg, dan 5 putaran mesin yaitu 1500, 2000, 2500, 3000, dan 3500 rpm. Pertama-tama pengujian dilakukan menggunakan bahan bakar premium pada beban 0,5 kg dan putaran mesin 1500 rpm. Hasil yang diperoleh dicatat. Pengujian dilanjutkan pada putaran mesin yang lain (2000, 2500, 3000, dan 3500 rpm). Semua data pengujian dicatat. Setelah bahan bakar dikuras hingga bersih, pengujian dilakukan lagi menggunakan bahan bakar pertamax untuk semua kondisi yang sama pada saat menggunakan bahan bakar premium sebelumnya. Data hasil pengujian juga

dicatat. Pengujian berikutnya dilakukan pada variasi beban lainnya (1,0 kg dan 2,0 kg) pada semua putaran mesin dan menggunakan kedua bahan bakar tersebut. Semua hasil pengujian dicatat.

Seluruh data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan persamaan-persamaan (1) dan (2), yang terdapat dalam Ganesan V. (1996), untuk mendapatkan daya engkol, dan pemakaian bahan bakar spesifik yang dihasilkan. Besarnya nilai daya engkol dan pemakaian bahan bakar spesifik yang dihasilkan dihitung dengan menggunakan persamaan di bawah ini. Daya engkol dihitung dengan persamaan:

$$bP = \frac{2\pi N T_{AP}}{60000} \quad \dots \text{ dalam kW} \quad (1)$$

N : Putaran mesin, rpm
 T_{AP} : Torsi, Nm.

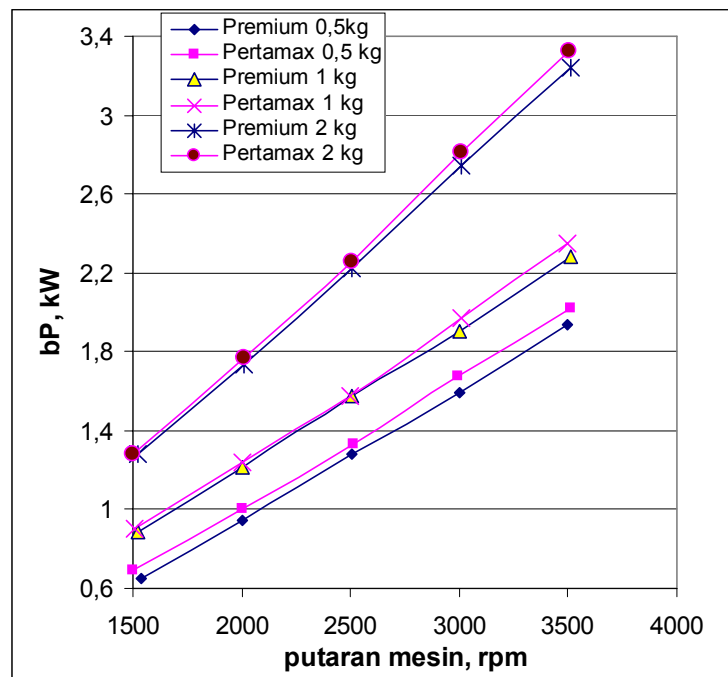
Sedangkan pemakaian bahan bakar spesifiknya dihitung dengan persamaan :

$$bsfc = \frac{m_f}{bP} \quad \dots \text{ dalam kg/kWh} \quad (2)$$

m_f : laju pemakaian bahan bakar, kg/det.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya engkol (bP) yang diperoleh diilustrasikan ke dalam bentuk grafik, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.



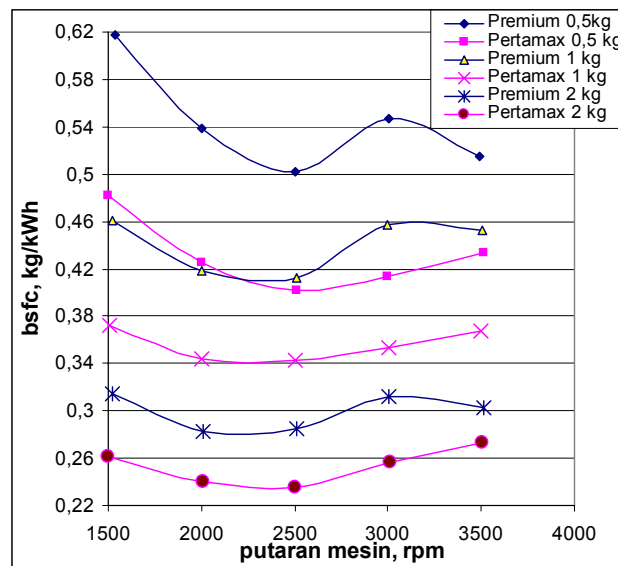
Gambar 2. Daya engkol hasil pengujian pada beragam beban operasi

Dari gambar 2 terlihat bahwa daya engkol yang dihasilkan pada operasi mesin menggunakan pertamax lebih tinggi hampir di semua kondisi operasi. Umumnya, peningkatan daya engkol menggunakan pertamax kecil pada operasi putaran rendah (1500 – 2500 rpm). Perbedaan daya engkol yang terjadi terlihat signifikan pada operasi

putaran tinggi (2500 rpm ke atas). Hal ini dapat disebabkan oleh panas kompresi yang terjadi pada operasi putaran tinggi lebih besar, akibatnya proses penguraian partikel-partikel pembentuk pertamax berlangsung lebih cepat. Semakin cepat berlangsungnya proses penguraian ini, mengakibatkan semakin banyaknya bahan bakar (pertamax)

ini terbakar. Akibatnya daya engkol yang dihasilkan lebih tinggi. Kenaikan rata-rata daya engkol yang terjadi untuk setiap variasi beban adalah 0,064 kW (5,18%) pada beban rendah, 0,034 kW (2,05%) pada beban menengah, dan 0,044 kW (1,71%) pada beban tinggi. Artinya pada operasi beban rendah kenaikan daya engkol rata-rata yang terjadi paling besar, karena panas kompresi yang dibutuhkan untuk penguraian tidak tinggi. Sehingga panas yang dihasilkan pada langkah kompresi

cukup mampu mengurai partikel pertamax lebih baik. Kenaikan daya engkol terbesar terjadi pada putaran 3000 rpm pada operasi beban rendah yaitu sebesar 0,0902 kW (5,68%). Untuk mengetahui hemat tidaknya pemakaian bahan bakar pada operasi pembakaran ini dapat diidentifikasi dengan besarnya nilai pemakaian bahan bakar spesifik (bsfc) yang dihasilkan. Besarnya bsfc yang diperoleh diilustrasikan ke dalam bentuk grafik, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Pemakaian bahan bakar spesifik hasil pengujian pada beragam beban operasi

Hal yang serupa juga terjadi terhadap pemakaian bahan bakar spesifik yang diperoleh, dimana pada semua kondisi operasi menggunakan pertamax, bsfc yang terjadi lebih rendah dibandingkan penggunaan premium. Artinya operasi mesin menggunakan pertamax lebih hemat dibanding premium. Penurunan nilai bsfc terlihat signifikan pada semua beban

operasi dan putaran mesin. Penurunan nilai bsfc rata-rata yang terjadi untuk setiap variasi beban adalah 0,113 kg/kWh (20,63%) pada beban rendah, 0,075 kg/kWh (17,09%) pada beban menengah, dan 0,046 kg/kWh (15,26%) pada beban tinggi. Penurunan bsfc terbesar terjadi pada putaran 3000 rpm pada operasi beban

rendah yaitu sebesar 0,1331 kg/kWh (24,35%).

KESIMPULAN

Penggunaan pertamax pada operasi motor bensin 4-langkah menunjukkan hasil yang lebih baik dibanding penggunaan premium, baik terhadap daya engkol maupun terhadap pemakaian bahan bakar spesifik yang terjadi. Peningkatan daya engkol yang diperoleh terlihat lambat pada operasi putaran rendah, sedangkan pada operasi putaran tinggi menunjukkan hasil yang cukup signifikan. Begitu pula halnya dengan pemakaian bahan bakar spesifiknya dapat diturunkan lebih besar pada penggunaan pertamax, artinya lebih hemat bakar bakar. Penurunan bsfc yang terjadi terlihat cukup tinggi untuk semua operasi putaran mesin. Kenaikan kinerja mesin terbaik terjadi pada operasi putaran mesin tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Chevron**, 2004, “*Chevron supreme unleaded gasoline with Techron*”, www.chevron.ca/FAQs/FAQsGasoline.htm.
2. **Ganesan V.**, 1996, “*Internal Combustion Engines*”, McGraw Hill, USA.

3. **Heywood J.B.**, 1988, “*Internal Combustion Engine Fundamental*”, McGraw Hill, New York.
4. **Infoplease**, 2004, “*Octane Number*”, www.infoplease.com/ce6/sci/htm.
5. **Pertamina**, 2001, “Bahan bakar minyak, Elpiji, dan BBG”, Direktorat Hilir Bidang Pemasaran dan Niaga, Departemen Pengembangan Pasar BBM.
6. **Wardono H.**, 2002, “*Pengaruh Penambahan Aditif-DTBP Terhadap Ignition Delay Bahan Bakar Diesel Setana 40*”, Jurnal POROS Vol.5 No.3, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, Jakarta.
7. **Wardono H.**, 2003, “*The Effect of Equivalence Ratio on Brake Power and Brake Specific Fuel Consumption of a Two-Stroke Petrol Engine*”, SDPF Final Report Fiscal Year of 2002/ 2003.