

PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF OCTANE BOOSTER X TERHADAP KINERJA DAN EMISI GAS BUANG KENDARAAN SEPEDA MOTOR TIPE ALL NEW CBR150R

Rosyida Permatasari Gusti Yuditia Rahmadian

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Industri, Universitas Trisakti
Jl. Kyai Tapa No.1, Tomang, Grogol Petamburan, Jakarta Barat 11440
Email: rosyida@trisakti.ac.id gyuditia@gmail.com

Abstrak -- Proses pembakaran pada kendaraan bermotor sangat mempengaruhi kinerja mesin secara keseluruhan dan efisiensi pembakaran pada mesin itu sendiri. Zat aditif merupakan bahan yang ditambahkan pada bahan bakar, baik mesin bensin maupun mesin diesel. Zat aditif digunakan sebagai anti knocking akibat pembakaran yang tidak sempurna dan meningkatkan angka oktan untuk bahan bakar bensin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh komposisi penggunaan zat aditif Octane Booster terhadap kinerja mesin motor CBR150R tahun 2014 menggunakan Dyno test, gas analyzer dan tes konsumsi bahan bakar. Berdasarkan eksperimen didapatkan bahwa campuran komposisi OB2 (1 liter pertamax ditambah 3 ml zat aditif Octane Booster) membuat daya dan torsi meningkat menjadi 12.54 kW @10500 rpm dan 12.17 Nm @500 rpm, serta menurunkan kadar CO menjadi 0.08 % Vol, HC menjadi 129 ppm Vol, O₂ menjadi 2.68 % Vol dan menaikkan kadar CO₂ menjadi 9.82 % Vol dan masih berada di bawah ambang batas dari ketentuan pemerintah. Komposisi tersebut juga menurunkan tingkat konsumsi bahan bakar menjadi 22.73 ,l/km yang membuat kendaraan menjadi lebih irit.

Kata kunci: Bahan bakar, Konsumsi bahan bakar, Zat Aditif Octane Booster

Abstract --The combustion process in motor vehicles greatly affect the overall of engine performance and combustion efficiency of the engine itself. Additives are added to the fuel, both gasoline and diesel engines. Additives are used as anti-knocking (due to incomplete combustion) and increase the octane numbers for gasoline engine fuel. This research aims to analyze the effect of using additive Octane Booster to the performance of motor engine CBR150R 2014 using Dyno test, gas analyzer, and fuel consumption test. From the results of this research, it is found that the mixture with the OB2 composition (1-liter pertamax plus 3 ml of Octane Booster additive) made the power and torque increased to 12.54 kW @ 10500 rpm and 12.17Nm @ 7500 rpm, and lower the CO level to 0.08% Vol, HC 129 ppm Vol, O₂ becomes 2.68% Vol and raises CO₂ level to 9.82% Vol and still below the threshold of government regulation. That composition also affects lower the specific fuel consumption level to 22.73 ml/km which makes the vehicle becomes more efficient.

Keywords: Fuel, Specific Fuel Consumption, Octane Booster additive

PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi otomotif saat ini menjadikan teknologi kendaraan juga semakin berkembang. Termasuk dalam perkembangan ini adalah pada sistem pembakaran yang memiliki tingkat kompresi rasio yang tinggi sehingga memerlukan jenis bahan bakar yang sesuai agar pembakaran berjalan dengan sempurna. Proses pembakaran tersebut akan mempengaruhi kinerja mesin secara keseluruhan dan efisiensi pembakaran pada mesin itu sendiri (Li *et.al.*, 2017). Selain itu, dapat terjadi *knocking* yang diakibatkan oleh proses pembakaran yang tidak sempurna di dalam ruang bakar pada mesin (Zhi *et.al.*, 2017) (Sugiarto *et.al.*, 2007).

Saat ini, para produsen kendaraan bermotor mendesain produknya agar lebih

mudah dalam hal perawatan. Dengan kondisi mesin yang sudah modern dan sistem kendaraan yang lebih canggih, perawatan kendaraan bermotor tidak lagi diharuskan dengan membongkar pasang komponen-komponen yang ada seperti perawatan saluran bahan bakar (Hu *et.al.*, 2017) (Nur, 2016) (Xing-cai *et.al.*, 2005).

Para pengguna kendaraan bermotor dapat melakukan tindakan perawatan *preventive* terhadap saluran bahan bakarnya sendiri yaitu dengan menjaga kualitas dari bahan bakar yang dipakai salah satunya dengan penambahan zat aditif pada bahan bakar. Ada beberapa zat aditif yang bisa ditambahkan ke dalam bahan bakar, dimana mempunyai fungsi sama yaitu meningkatkan kinerja dari mesin kendaraan (Alptekin, 2017) (Saputra *et.al.*, 2013).

Zat aditif merupakan bahan yang ditambahkan pada bahan bakar kendaraan bermotor, baik mesin bensin maupun mesin diesel. Selain itu zat aditif juga digunakan untuk memberikan peningkatan sifat dasar tertentu yang telah dimilikinya seperti aditif anti *knocking* dan peningkatan angka oktan untuk bahan bakar mesin bensin (Saputra *et.al.*, 2013). Evaluasi yang dilakukan pada mesin diesel menunjukkan pengaruh penggunaan zat aditif pada bahan bakar yang berupa kombinasi antara bahan bakar diesel dengan bahan bakar beroksigen (etanol, dimetil karbonat dan dimetoksi metana) terhadap peningkatan angka cetana dan emisi gas buang yang dihasilkan (Lu, 2005).

Pada penelitian ini zat aditif yang digunakan merupakan zat aditif *Octane Booster* (OB) berbentuk cair yang memiliki fungsi menghilangkan knocking, mencegah terhentak-hentak, mengembalikan tenaga yang hilang, memulihkan kinerja mesin, menaikkan angka oktan, membersihkan ruang bakar, larut dengan sempurna dan tidak membuat kerak (Firdaus dan Ma'arif, 2016) (Sitorus, 2009).

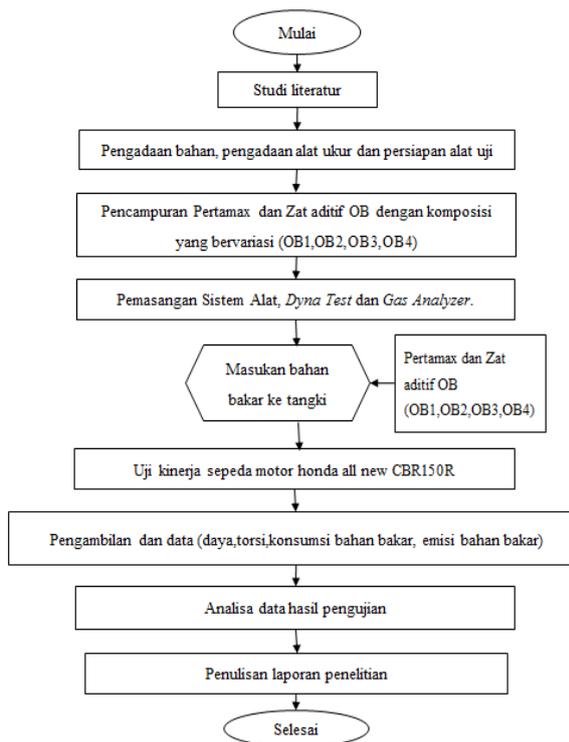
Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh campuran zat aditif OB dengan bahan bakar pertamax terhadap kinerja dan emisi gas buang kendaraan sepeda motor tipe All New CBR150R.

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini, mesin uji yang digunakan adalah Motor Honda All New Honda CBR 150R 4-langkah DOHC 2014 (Saputra *et.al.*, 2013). Adapun spesifikasi dari mesin uji sebagai berikut: pendingin cairan dengan kipas elektrik otomatis; 1 silinder berkapasitas 149,5 cc; dan kapasitas tangki bahan bakar 13,2 liter. Dinamometer yang digunakan bertipe *Dynojet* 250i dan uji emisi gas buang menggunakan gas analyzer tipe Sukyoung SY-GA 401.

Sedangkan zat aditif *Octane Booster* (OB) yang akan diuji berdasarkan 4 komposisi perbandingan yaitu 1 liter pertamax dan 0 ml zat aditif OB (OB1), 1 liter pertamax dengan 3 ml zat aditif OB (OB2), 1 liter pertamax dengan 5 ml zat aditif OB (OB3), 1 liter pertamax dengan 7 ml zat aditif OB (OB4).

Diagram alir penelitian dilakukan secara berurutan. Urutan proses penelitian diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Prosedur Pengujian

Uji Tes Dinamometer

Penelitian uji tes dinamometer ini untuk mengetahui daya dan torsi mesin. Berikut pelaksanaan penelitiannya. Dimulai dari mempersiapkan alat, bahan dan instrumen penelitian. Lalu, melaksanakan tune up untuk sepeda motor guna mendapatkan kondisi standar sepeda motor lalu kurus tangki bahan bakar sampai habis. Kemudian, memosisikan motor / mesin di atas *rolling road dyno test* dan memasangkan alat pengaman seperti pengunci roda depan. Setelah itu, mengisi tangki bensin dengan komposisi campuran OB1, OB2, OB2, OB3 dan OB4. Setelah itu, menghidupkan mesin kira-kira 5 menit untuk memanaskan mesin kemudian secara bertahap putaran mesin dinaikan dari 5500 rpm hingga 11500 rpm lalu catat daya dan torsi yang didapatkan dari percobaan tersebut (Wardono, 2004).

Uji Tes Emisi Gas Buang

Penelitian uji tes emisi gas buang ini untuk mengetahui kandungan gas buang yang terdapat pada kendaraan honda all new CBR150R. Berikut pelaksanaan penelitiannya. Dimulai dari mempersiapkan alat, bahan dan instrumen penelitian lalu melaksanakan *tune up* untuk sepeda motor guna mendapatkan kondisi standar sepeda motor. Lalu menguras tangki bahan bakar sampai habis dan mengisi tangki bensin

dengan komposisi campuran OB1, OB2, OB3 dan OB4. Kemudian, menghidupkan mesin kira-kira 5 menit untuk memanaskan mesin. Setelah itu, memasang instalasi alat emisi lalu lakukan pengukuran emisi sesuai prosedur penggunaan alat uji kemudian cetak hasil pengukuran emisi gas buang (Wiratmaja, 2010).

Uji Tes Konsumsi Bahan Bakar

Penelitian uji tes konsumsi bahan bakar ini untuk mengetahui milliliter bahan bakar yang yang dihabiskan dalam jarak tempuh tertentu. Dimulai dengan mempersiapkan alat, bahan dan instrumen penelitian. Lalu, melaksanakan *tune up* untuk sepeda motor guna mendapatkan kondisi standar sepeda motor dan menguras tangki bahan bakar sampai habis serta mengisi tangki bensin dengan komposisi campuran OB1, OB2, OB3 dan OB4. Kemudian, menghidupkan mesin 5 menit untuk pemanasan lalu jalankan sepeda motor sesuai rute dan jarak yang sudah ditentukan. Terakhir, mencatat waktu yang didapatkan setiap masing-masing percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Dinamometer

Daya

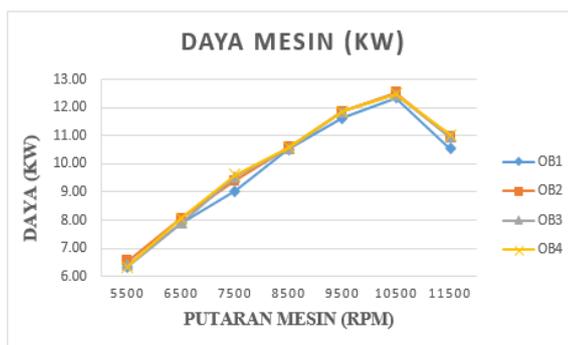
Berdasarkan data yang diperlihatkan pada Tabel 1 dan Gambar 2, daya yang dihasilkan keempat bahan bakar mengalami kenaikan setiap penambahan rpm. Namun, pada kecepatan poros berada di 10500 rpm terjadi penurunan daya. Ini menunjukkan bahwa pada 10500 rpm daya yang dihasilkan mencapai batas maksimal. Campuran OB2 memiliki daya terbesar pada putaran maksimal yaitu 12.54 kW di 10500 rpm dan OB1 memiliki daya terkecil pada putaran maksimum yaitu 12.36 kW di 10500 rpm dari semua hasil pengujian.

Walaupun, jika dilihat diantara semua campuran, tidak mengalami kenaikan yang signifikan namun semua campuran yang ditambahkan zat aditif *octane booster* (OB2, OB3 dan OB4) mengalami kenaikan baik daya (kW) dan torsi (Nm).

Tabel 1. Daya yang dihasilkan tiap putaran

Jenis	Putaran Mesin (rpm) - kW						
	5500	6500	7500	8500	9500	10500	11500
OB0	6.34	7.90	9.02	10.51	11.63	12.36	10.53
OB3	6.56	8.05	9.40	10.59	11.86	12.54	10.96
OB5	6.41	7.90	9.54	10.55	11.86	12.48	10.96
OB7	6.34	8.05	9.62	10.59	11.86	12.48	11.04

*OB0 : 1 l bensin pertamax + 0 ml zat aditif Octane Booster
 OB3 : 1 l bensin pertamax + 3 ml zat aditif Octane Booster
 OB5 : 1 l bensin pertamax + 5 ml zat aditif Octane Booster
 OB7 : 1 l bensin pertamax + 7 ml zat aditif Octane Booster



Gambar 2. Grafik Daya Mesin (kW)

Daya keluaran mesin berbahan bakar campuran pertamax dan zat aditif *octane booster* lebih tinggi dari pada daya keluaran mesin berbahan bakar pertamax murni. Hal ini dapat terjadi karena salah satu fungsi dari zat aditif *octane booster* ialah menaikkan angka oktan sehingga nilai oktan bertambah dan lebih sedikit terjadi *knocking*. Daya keluaran mesin meningkat seiring dengan kenaikan putaran mesin, karena pembakarannya semakin sempurna. Jadi,

Campuran OB2 memiliki daya terbesar pada putaran maksimal yaitu 12.54 kW di 10500 rpm dan OB1 memiliki daya terkecil pada putaran maksimum yaitu 12.36 kW di 10500 rpm dari semua hasil pengujian.

Torsi

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 3 dapat dilihat bahwa torsi yang dihasilkan keempat bahan bakar mengalami kenaikan dan

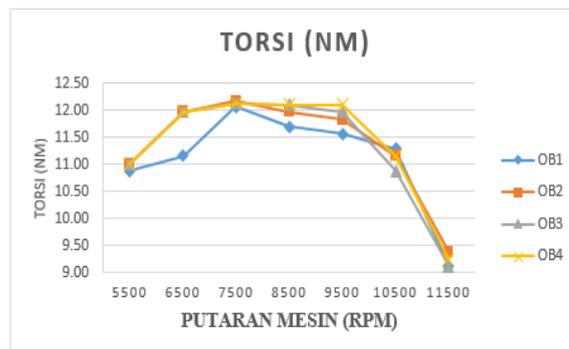
penurunan setiap penambahan rpm. Namun, pada kecepatan poros berada di 7500 rpm terjadi penurunan torsi. Ini menunjukkan bahwa pada 7500 rpm torsi yang dihasilkan mencapai batas maksimal. Campuran OB2 memiliki torsi terbesar pada putaran maksimal yaitu 12.17 Nm di 7500 rpm dan OB1 memiliki torsi terkecil pada putaran maksimum yaitu 12.06 Nm di 7500 rpm dari semua hasil pengujian. Walaupun jika dilihat diantara semua campuran, tidak mengalami kenaikan yang signifikan namun semua campuran yang ditambahkan zat aditif *octane*

booster (OB2, OB3 dan OB4) mengalami kenaikan.

Torsi keluaran mesin berbahan bakar campuran pertamax dan zat aditif *octane booster* lebih tinggi dari pada torsi keluaran mesin berbahan bakar pertamax murni (OB1). Hal ini terjadi karena pada penggunaan bahan bakar campuran OB2, tekanan hasil pembakarannya relatif maksimal karena didukung oleh tekanan kompresi dan juga saat pengapian yang tepat sehingga torsi yang dihasilkan juga maksimal.

Tabel 2. Torsi yang dihasilkan tiap putaran

Jenis	Putaran Mesin (rpm) - Nm						
	5500	6500	7500	8500	9500	10500	11500
OB0	10.88	11.15	12.06	11.70	11.56	11.29	9.11
OB3	11.02	11.97	12.17	11.97	11.83	11.15	9.38
OB5	11.02	11.97	12.13	12.10	11.97	10.88	9.11
OB7	11.02	11.97	12.13	12.10	12.10	11.15	9.25



Gambar 3. Grafik Torsi Mesin (Nm)

Untuk pengujian torsi, bahan bakar campuran pertamax dan zat aditif *octane booster* lebih tinggi dari pada torsi keluaran mesin berbahan bakar pertamax murni. Analisis torsi pada mesin sangat dipengaruhi oleh faktor gaya tekan hasil pembakaran (F) dan jari-jari poros engkol pada mesin. Jari-jari poros engkol pada mesin merupakan faktor tetap sehingga yang paling berpengaruh adalah besarnya gaya tekan pembakaran (F). Gaya tekan hasil pembakaran ini akan maksimal manakala pemasukan campuran udara dan bahan bakar besar, tekanan kompresi maksimal, dan saat pengapian yang tepat dengan bunga api yang besar pula.

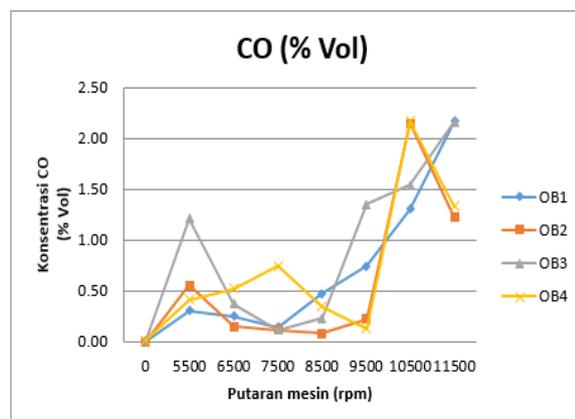
Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada sepeda motor Honda All New CBR150R tahun 2014 (mesin dalam keadaan standar), dapat dikatakan bahwa torsi hasil pengukuran bahan bakar campuran pertamax 1 liter dan zat aditif *octane booster* 3 ml (OB2) lebih besar dari pada pertamax murni. Hal ini terjadi karena pada penggunaan bahan bakar campuran OB2, tekanan hasil pembakarannya relatif maksimal karena didukung oleh tekanan

kompresi dan juga saat pengapian yang tepat sehingga torsi yang dihasilkan juga maksimal.

Hasil Uji Emisi Gas Buang

Kandungan CO

Berdasarkan Gambar 4, dapat dilihat hasil CO yang dihasilkan setelah dilakukan pengujian Emisi Gas Buang.



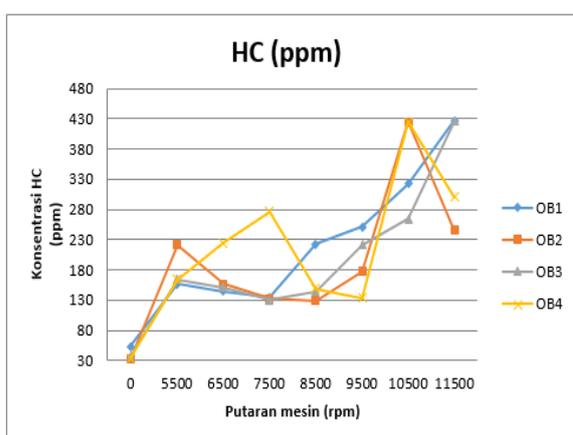
Gambar 4. Grafik Kadar Karbon Monoksida (CO)

Karbon monoksida (CO) merupakan produk dari pembakaran yang tidak sempurna yang disebabkan karena tidak seimbangnya jumlah udara pada rasio udara bahan bakar. Campuran yang kurus menghasilkan gas CO lebih sedikit, karena suplai udara untuk pembakaran sempurna menjadi lebih banyak, sehingga kadar CO yang timbul karena pembakaran kurang sempurna menurun kadarnya.

Berdasarkan data penurunan kadar CO dapat diasumsikan bahwa terjadi pembakaran sempurna sedangkan peningkatan kadar CO dapat diasumsikan terjadi pembakaran yang tidak sempurna dikarenakan kurang stabilnya pengaturan putaran mesin. Keseluruhan nilai CO dengan penambahan zat aditif *Octane Booster* berada di bawah ambang batas CO yaitu 4.5 %vol yang menunjukkan bahwa penambahan campuran zat aditif memberikan nilai kadar CO semakin menurun di setiap rpm nya. Nilai CO paling rendah dicapai pada saat putaran mesin 0 rpm (kondisi *idle*) yaitu pada campuran OB1 dan OB2 dengan nilai 0.00 %Vol. Lalu, pada saat putaran mesin dinaikan dari 5500 sampai 11500 rpm, nilai CO paling rendah didapat pada campuran OB2 saat putaran mesin 8500 rpm dengan nilai 0.08 %Vol. Serta, untuk nilai CO paling tinggi didapat pada campuran OB1 saat putaran mesin 11500 rpm dengan nilai 2.17 %Vol.

Kandungan HC

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat hasil HC yang didapat setelah dilakukan pengujian Emisi Gas Buang.



Gambar 5. Grafik Kadar Hidro Karbon (HC)

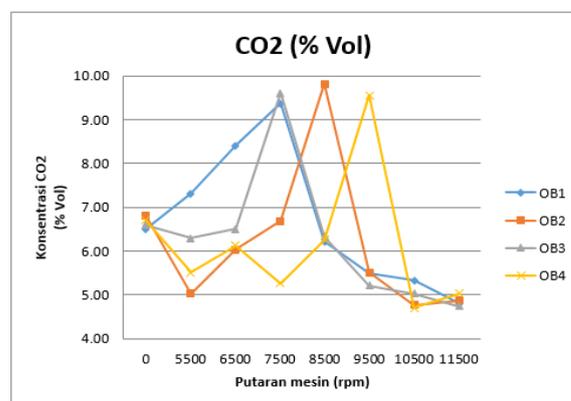
Nilai HC yang didapat dari putaran mesin 0 – 11500 rpm dengan tambahan zat aditif *Octane Booster* berada dibawah nilai batas yang ditetapkan pemerintah yaitu 2000 ppm. Nilai HC

cenderung tinggi menandakan bahwa pembakaran pada mesin motor tidak berlangsung secara normal dimana banyak sekali bahan bakar yang tidak terbakar dan terbuang bersama gas buang, namun tetap berada di bawah nilai standar yang telah ditentukan.

Jika kadar HC menurun dapat dikatakan bahan bakar terbakar secara sempurna di ruang bakar. Hal ini dikarenakan ketersediaan udara untuk pembakaran jauh lebih baik dikarenakan kualitas dari bahan bakar yang berubah dan udara yang dibutuhkan untuk pembakaran terpenuhi. Jadi, Nilai HC paling rendah dicapai pada saat putaran mesin 0 rpm (kondisi *idle*) yaitu pada campuran OB2 dengan nilai 32 ppm, lalu pada saat putaran mesin di naikan dari 5500 sampai 11500 rpm, nilai HC paling rendah didapat pada campuran OB2 saat putaran mesin 8500 rpm dengan nilai 129 ppm dan nilai HC paling tinggi didapat pada campuran OB1 saat putaran mesin 11500 rpm dengan nilai 427 ppm.

Kandungan CO₂

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat hasil CO₂ yang didapat setelah dilakukan pengujian Emisi Gas Buang.



Gambar 6. Grafik Karbon dioksida (CO₂)

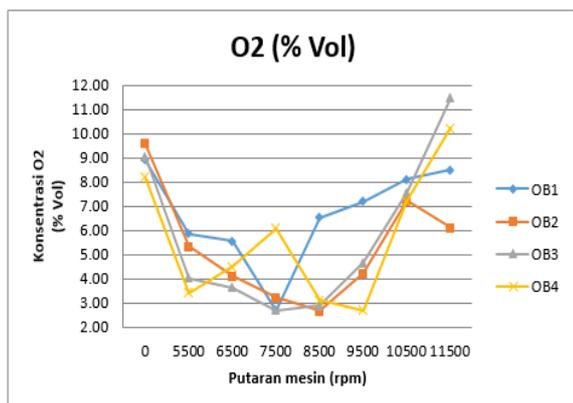
Kadar CO₂ dalam gas buang menandakan kesempurnaan pembakaran yang terjadi pada ruang bakar. Semakin tinggi kadar CO₂ maka pembakaran yang terjadi semakin mendekati sempurna dan sebaliknya. Peningkatan kadar CO₂ karena suplai udara untuk pembakaran campuran bahan bakar terpenuhi serta perubahan dari senyawa yang terkandung dari bahan bakar itu sendiri setelah diberi perlakuan terhadap bahan bakar.

Nilai CO₂ dengan penambahan zat aditif *Octane Booster* mengalami kenaikan dan penurunan dalam setiap rpm nya, dimana nilai tertinggi didapat pada campuran OB2 saat putaran mesin 8500 rpm dengan nilai 9.82 %Vol

dan nilai kadar CO terendah pada campuran OB2 saat putaran mesin 10500 rpm dengan nilai 4.70 %Vol.

Kandungan O₂

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat hasil O₂ yang didapat setelah dilakukan pengujian Emisi Gas Buang.



Gambar 7. Grafik Oksigen (O₂)

Kadar O₂ menandakan bahwa tingkat penggunaan udara (oksigen) dalam proses pembakaran. Semakin rendah kadar O₂ semakin banyak udara yang dipergunakan untuk proses pembakaran yang berarti pembakaran yang terjadi semakin baik. Namun, sebaliknya jika kadar O₂ tinggi maka banyak udara masuk yang tidak dipergunakan pada proses pembakaran yang berarti reaksi pembakaran kurang sempurna dan akan menghasilkan CO (karbon

monoksida) pada gas buang yang seharusnya menjadi CO₂. Nilai O₂ paling rendah dicapai saat putaran mesin 8500 rpm pada campuran OB2 dengan nilai 2.68 %Vol dan nilai O₂ paling tinggi dicapai saat putaran mesin 11500 rpm pada campuran OB3 dengan nilai 11.47 %Vol.

Kesempurnaan proses pembakaran dapat dinilai dari komposisi gas buang. Apabila proses pembakaran terjadi sempurna, maka konsentrasi CO₂ tinggi, CO dan HC rendah. Dari data yang diperoleh melalui uji emisi gas buang, kadar CO dari campuran OB2 – OB4 masih dibawah nilai ambang batas yaitu 4,5 %Vol, kadar HC dari campuran OB2 – OB4 masih di bawah nilai ambang batas yaitu 2000 ppm Vol. Pada campuran OB1 kadar emisi dalam gas buang menunjukkan adanya sebagian bahan bakar yang tidak terbakar sehingga dengan ditambahkan zat aditif *Octane Booster* pada pertamax menyebabkan saluran pada bahan bakar menjadi bersih, hal ini akan mengakibatkan campuran udara dan bakar bakar lebih mudah terbakar serta mengakibatkan pembakaran menjadi lebih sempurna. Dengan kata lain penambahan zat aditif *Octane Booster* dengan pertamax menghasilkan emisi gas buang yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan penggunaan pertamax murni (Peraturan Menteri Negara LH, 2006).

Hasil Uji Konsumsi Bahan Bakar

Berdasarkan pengujian ini, dihasilkan data konsumsi bahan bakar seperti pada Tabel 7, Gambar 8 dan Gambar 9.

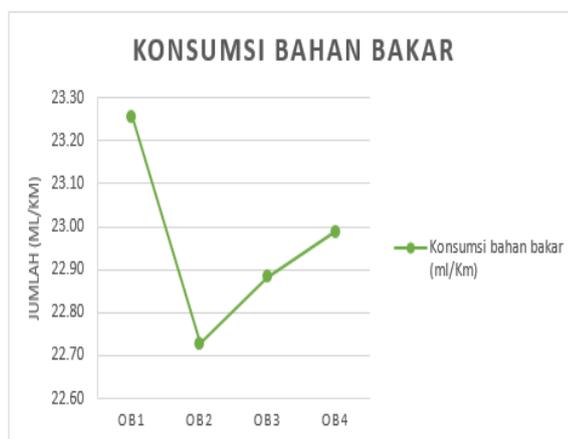
Tabel 7. Hasil Konsumsi Bahan Bakar

Jenis	Jarak tempuh (km)	Waktu (m)	Bahan bakar yg habis dipakai (ml)	Konsumsi bahan bakar (ml/km)
OB0	8,9	18,00	207	23,26
OB3	8,9	18,03	202	22,73
OB5	8,9	18,02	204	22,88
OB7	8,9	17,59	205	22,99

Catatan: kondisi jalan lancar, cuaca cukup panas dan kecepatan motor 30-45 km/jam



Gambar 8. Grafik Bahan bakar yang habis dipakai



Gambar 9. Grafik Konsumsi Bahan Bakar

Dapat dilihat bahwa campuran OB1 terpakai 207 ml, pada campuran OB2 mengalami penurunan menjadi 202 ml. Lalu, pada campuran OB3 mengalami kenaikan menjadi 204 ml dan pada campuran OB4 mengalami kenaikan kembali menjadi 205 ml.

Jadi, dengan mengetahui berapa banyak campuran bahan bakar yang terpakai pada tiap campuran (ml) dapat diketahui tingkat konsumsi bahan bakar yang terjadi pada tiap campuran. Terlihat pada Tabel 7 dan Gambar 8 dan 9, bahwa jumlah konsumsi bahan bakar pada campuran OB1 sebesar 23.26 ml/km, pada campuran OB2 mengalami penurunan jumlah konsumsi bahan bakar menjadi 22.73 ml/km, lalu pada campuran OB3 konsumsi bahan bakar mengalami kenaikan menjadi 22.88 ml/km dan pada campuran OB4 konsumsi bahan bakar mengalami kenaikan kembali menjadi 22.99 ml/km. Walaupun jika dilihat diantara semua campuran, tidak mengalami kenaikan yang signifikan namun semua campuran yang ditambahkan zat aditif octane booster (OB2, OB3 dan OB4) mengalami penurunan.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, terlihat bahwa dengan ditambahkan zat aditif *Octane Booster* ke dalam pertamax mengakibatkan terjadi penurunan konsumsi bahan bakar (ml/km). Dalam pengujian ini, menunjukkan semakin rendah nilai konsumsi (ml) semakin rendah juga konsumsi bahan bakar (ml/km) yang digunakan. Nilai konsumsi bahan bakar paling rendah dicapai pada campuran OB2 dengan nilai 22.73 ml/km dan nilai konsumsi bahan bakar paling tinggi dicapai pada campuran OB1 dengan nilai 23.26 ml/km. Jadi secara keseluruhan penambahan zat aditif *Octane Booster* mempengaruhi nilai konsumsi bahan bakar

walaupun tidak signifikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pengolahan data setelah dilakukan penelitian, maka didapat kesimpulan sebagai berikut. Setiap komposisi campuran pertamax dan zat aditif *Octane Booster* mengalami kenaikan daya dan torsi di setiap putarannya dibandingkan dengan pertamax murni. Selain itu, jumlah bahan bakar yang habis terpakai (ml) saat uji konsumsi bahan bakar mengalami penurunan pada semua komposisi campuran pertamax dan zat aditif *Octane Booster* dibandingkan dengan pertamax murni. Terakhir, dapat dikatakan bahwa hasil uji emisi pada campuran OB2 menghasilkan nilai CO paling rendah yaitu 0.08 %Vol, HC paling rendah yaitu 129 ppm Vol, nilai CO₂ paling tinggi yaitu 9,82 %Vol dan nilai O₂ paling rendah yaitu 2,68 %Vol pada saat putaran mesin 8500 rpm.

REFERENSI

- Alptekin, E. Emission, injection and combustion characteristics of biodiesel and oxygenated fuel blends in a common rail diesel engine. *Energy*. 2017; 119: 44-52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2016.12.069>
- Firdaus, A. dan Ma'rif, M. S. Creating the Standard for Specific Energy Consumption at Palm Oil Industry. *SINERGI*. 2016; 20 (1): 9-13. <http://dx.doi.org/10.22441/sinergi.2016.1.002>
- Hu, J., Jiang, Z., and Liao, H. Preventive maintenance of a single machine system working under piecewise constant operating condition. *Reliability Engineering & System Safety*. 2017; 168: 105-115. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ress.2017.05.014>
- Li, H. et. al., An Investigation of the combustion

- process of a heavy-duty fuel engine supplemented with natural gas or hydrogen. *International Journal of Hydrogen Energy*. 2017; 42 (5): 3352-3362. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.12.115>
- Nur, I. Kontrol Robust Idle Speed Mitsubishi 4G63 dengan Metode Multi Input Multi Output. *SINERGI*. 2016; 20 (2): 129-139. <http://dx.doi.org/10.22441/sinergi.2016.2.007>
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2006 Tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama. 2006.
- Saputra, W. E., Burhanuddin, H. dan Susila, M. D. Pengaruh Penambahan Zat Aditif Alami Pada Bensin Terhadap Prestasi Sepeda Motor 4-Langkah. *Jurnal FEEMA*. 2013; 1 (1): 39-47.
- Sitorus, T. B. Analisa Pengujian Pengaruh Pemakaian Zat Aditif Terhadap Performasi Mesin Otto. *Jurnal Dinamis*. 2009; 2 (4): 1-10.
- Sugiarto, B., Setyo Bismo, Arinal. Analisa Kinerja Mesin Otto Berbahan Bakar Premium Dengan Penambahan Aditif Oksigenat dan Aditif Pasaran. *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin, SNTTM-VI*, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Syiah Kuala. 2007: 252-259.
- Wardono, H. *Modul Pembelajaran Motor Bakar 4-Langkah*. Jurusan Teknik Mesin, Universitas Lampung. Bandar Lampung. 2004.
- Wiratmaja, I Gede. Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogasoline. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakra M*. 2010; 4 (1): 16-25.
- Xing-cai, Lu., Jian-guang Yang, Wu-gao Zhang, and Zhen Huang. Improving the Combustion and Emissions of Direct Injection Compression Ignition Engines Using Oxygenated Fuel Additives Combined with a Cetane Number Improver. *Energy Fuels*. 2005; 19 (5): 1879-1888. <http://dx.doi.org/10.1021/ef0500179>
- Zhi, W. Hui, L. and Reitz, R. D. Knocking combustion in spark-ignition engines. *Progress in Energy and Combustion Science*. 2017; 61: 78-112. <http://dx.doi.org/10/1016/j.pecs.2017.03.004>