

# PERBAIKAN PERFORMA MESIN *AUTOMATIC VEHICLE* DENGAN *FUEL-BOOSTER RACING*

Sukendro Broto Sasongko<sup>1</sup>, Titik Arlisa<sup>2</sup>, Hery Irawan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Mesin, FTI, ITATS

<sup>1</sup>[ssasongko619@gmail.com](mailto:ssasongko619@gmail.com)

**Abstrak**— Perbaikan performa mesin motor *automatic* dengan *fuel-booster* diteliti secara eksperimen. Tujuan penelitian adalah memperbaiki performa mesin Honda matic dengan penambahan zat *addictive* mesin. Kehadiran zat aditif bahan bakar mampu memperbaiki kualitas pembakaran didalam mesin dan menurunkan Kadar emisi gas buang. Zat aditif mampu memperbaiki pembakaran didalam mesin. Disamping itu, nilai oktan bahan bakar yang tinggi mampu dioptimalkan saat bahan bakar bereaksi dengan zat *addictive* didalam ruang bakar. Penelitian dilakukan pada mesin motor *matic* didalam keadaan *static* yang terukur. Metode penelitian diterapkan pada variasi kadar zat aditif *Eco racing* pada jenis busi yang berbeda terhadap performa mesin sepeda motor matic. Pengamatan performa mesin menggunakan *dynotest*. Konsumsi bahan bakar spesifik diukur dengan pemakaian 1 liter Peralite. Pengujian emisi gas buang dilakukan menggunakan *gas analyzer*. Pengujian dilakukan replikasi sebanyak tiga kali. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan *Eco racing* dan busi iridium mampu meningkatkan performa kendaraan. Daya mesin berkisar terukur pada 7,5 Hp, Torsi yang dihasilkan 26,68 Nm dan konsumsi bahan bakar spesifik 0,048 gram/Hp.s. Pada 6000 rpm menghasilkan emisi CO 0,27%, HC 147 ppm, CO<sub>2</sub> 12,0 %, dan O<sub>2</sub> 20,84 %. Konsentrasi gas-gas tersebut masih lebih rendah dari ketentuan pemerintah. Sehingga penambahan zat aditif mampu memberikan kontribusi positif terhadap lingkungan.

**Kata kunci:** Daya mesin, Torsi mesin, Bahan bakar Peralite, *fuel-booster Eco racing*, emisi gas buang.

**Abstract**—The performance enhancing engine of automatic vehicle experimentally investigated by adding a fuel-booster. The study aims to improve the combustion matic engine Honda by adding the fuel addictive reactant. The existence of fuel-addictive reactants enhances engine combustion. Besides that, the high octane number of fuel could be optimized during chemical reactions. Thus, the study investigates the matic motorcycle engine at steady operation. The experiment methods vary the fuel additive concentration. The fuel addictive varied is *Eco racing* to percentile. Thus, the engine performed by varying sparks (*racing spark* and *standard spark*). The engine of matic motorcycle is investigated. The engine performance is studied at the stand *dyno test*. The specific fuel consumption is scaled by a litre of Peralite. The gas emissions were probed by a gas analyser. The investigation is conducted by three time replication. The result shows the fuel-addictive reactant (*Eco racing*) performs the best contributions during an iridium spark installed at the engine. Thus, the engine power was detected at 7,5 Hp. Torque resulted by 26,68 Nm; specific fuel consumption was at 0,048 gram/Hp.s. Engine-Rpm of 6000 emits CO 0,27%, HC 147 ppm, CO<sub>2</sub> 12,0 %, dan O<sub>2</sub> 20,84 %. Those gas concentrations are still lower and acceptable due to their concentration being lower than that in the national emissions standard.

**Keywords:** Engine Power, Engine Torque, Peralite, *fuel-booster Eco racing*. Pollutant gases.

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kendaraan yang semakin pesat pada saat ini mengarah pada pemilihan bahan bakar dan meningkatnya kebutuhan angka oktan bahan bakar jenis bensin yang disesuaikan dengan kinerja mesinnya [1]. Semakin adanya perkembangan teknologi pada sebuah kendaraan sehingga membutuhkan bahan bakar dengan nilai oktan tinggi guna untuk meningkatkan kinerja pada sebuah kendaraan. Kondisi bahan bakar di negara indonesia saat ini terdapat jenis bahan bakar *Peralite*, *Pertamax* dan *Pertamax Plus* dengan adanya harga yang berbeda pada sebuah masing-masing jenis produk bahan bakar. Sehingga untuk mendapatkan *gasoline* untuk nilai oktan yang sesuai dengan spesifikasi pada mesin kendaraan.

Kemudian bersamaan dengan itu beberapa parameter pengetahuan yang dipahami oleh banyak masyarakat yang dijadikan sebagai penentu performa atau unjuk kerja motor bensin adalah indikator torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar spesifik yang merupakan suatu besaran nilai yang didapat dari pengukuran parameter kerja dari komponen suatu motor bakar. *Dynamometer* dapat dipakai sebagai salah satu pertimbangan masyarakat untuk memilih dan menggunakan suatu motor bakar sebagai sumber tenaga [2].

Seperti kita ketahui bahwa semakin besar angka oktan, makin besar pula kemampuan bertahan bensin terhadap detonasi (*knocking*). Jadi, makin tinggi angka oktannya makin kecil kemungkinan terjadinya detonasi (*knocking*) sehingga mendorong pengguna kendaraan untuk lebih memilih bahan bakar dengan angka oktannya[3].

Pada umumnya penyalaan yang diakibatkan oleh tekanan di dalam ruang bakar tidak dikehendaki karena dapat menyebabkan detonasi, penyalaan yang baik sebaiknya bersumber dari pengapian busi [4].

Oleh karena itu, penting bagi para pengguna kendaraan untuk memperhatikan jenis busi dan jenis koil yang digunakan apabila ingin mendapatkan kondisi ruang bakar yang diinginkan. Dari penelitian-penelitian yang sudah dilakukan, diketahui bahwa hanya satu jenis angka oktan saja dan satu jenis busi koil yang diuji terhadap kinerja mesin seperti daya yang dibutuhkan dan torsi yang dihasilkan tetapi tidak dilakukan uji coba terhadap beberapa angka oktan dan terhadap beberapa jenis busi [4].

Untuk membedakan karakteristik bahan bakar bisa dibedakan dengan melihat *self-ignition* dan nilai angka oktan dari bahan bakar bensin tersebut sering dikaitkan dengan performa *engine*. Oleh sebab itu, banyak persepsi di masyarakat yang mengatakan bahwa penggunaan bahan bakar dengan oktan tinggi akan menghasilkan tenaga lebih tinggi dibandingkan menggunakan oktan yang lebih rendah. Namun, persepsi tersebut hanya sebatas persepsi dan belum dibuktikan secara ilmiah [5-9].

*Fuel-booster* dapat meningkatkan sifat dasar dan angka oktan bahan bakar sehingga performa mesin meningkat [7-12]. Zat aditif adalah bahan yang mampu meningkatkan reaksi kimia antara *Hidrokarbon* dan *Oksigen* menjadi udara bakar [8]. Koefisien ikatan kovalen rantai hidrokarbon meningkat dan meningkat pada ikatan atom *Hidrokarbon-Oksigen*. Zat tersebut mampu memperbaiki sifat dasar daya bakar dan mengurangi *knocking* di ruang bakar saat sebelum langkah kompresi [10][12]. Kemudian secara *chemical reaction* mampu meningkatkan nilai potensi hidro-karbon dan menguntungkan pada pemakaian oktan tinggi (RON). Kemudian nilai RON yang tinggi seringkali mampu menekan gas polutan-polutan yang dihasilkan dari setiap proses pembakaran.

Pengaruh penggunaan zat *fuel-booster* pada bahan bakar perlu diinvestigasi dengan kombinasi busi racing jenis *Iridium*. Kemudian dilakukan pengujian performa mekanik *engine* pada busi yang berbeda. Variasi busi tersebut berfungsi untuk memperjelas pengaruh pemakaian *fuel-booster* pada bahan bakar dengan nilai oktan tinggi.

**METODE**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan tipe kendaraan motor matik yang ditunjukkan pada gambar 1. Adanya prosedur pengujian dilakukan pada persiapan alat-alat dan prosedur pengambilan data. Prosedur pengujian dijabarkan sebagai berikut, peralatan dan bahan yang akan dibutuhkan adalah *stopwatch*, timbangan digital, gelas ukur bahan bakar, *tool Set*, *gas analyzer*, *dynotest*. Kemudian komposisi perbandingan 1 liter Peralite + *Eco racing*: Peralite tanpa zat aditif, Peralite dengan 5 gr zat *Eco racing*, Peralite dengan 10 gr *Eco racing*, Peralite dengan 15 gram zat *Eco racing*, dan Peralite dengan 30 gram zat *Eco racing*. Pemakaian busi saat pengujian adalah busi standar dan *iridium*.

Pengambilan data dilakukan pada putaran mesin 1500 rpm, 4500 rpm dan 6000 rpm. *Dynotest* selalu terhubung dengan motor saat pengujian torsi dan daya dilakukan.

Kemudian saat pengujian gas-gas hasil pembakaran diperlukan klafikasi putaran engine dan torsi-daya engine melalui *Dynotest* saat mesin terhubung dengan *Dynotest*. Pengambilan data pada putaran mesin 1500 rpm diharapkan mampu menjelaskan karakteristik mesin saat kondisi mesin idle. Dan pada putaran mesin 6000 rpm dapat menjelaskan efek busi dan pemakaian zat *Eco racing* pada kondisi mesin *top speed*. *Eco racing* adalah salah satu merk dari *fuel-booster* yang lazim digunakan. Pengujian dilakukan pengulangan sebanyak 3x dan bertujuan untuk memastikan data-data yang didapat tidak terdapat *bias data*. Kemudian kondisi mesin dipastikan optimal sebelum pengambilan data dilakukan *initial engine running procedure* dengan menjalankan mesin selama 15 menit. Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan pada saat mesin hidup dari putaran mesin 1500 hingga 6000 rpm. Dimana bahan bakar Peralite digunakan konstan didalam tangki mesin sebanyak 1 liter. *Delay time* adalah waktu tenggang antar pengujian. *Delay time* diset pada 3 menit. Durasi 3 menit waktu tersebut sudah dipastikan kondisi ruang bakar dan saluran udara bakar sudah dalam kondisi *steady*. Rancangan pengambilan data ditunjukkan pada tabel-tabel didalam masing-masing tabel 1 dan 2. Pengukuran konsentrasi gas-gas hasil pembakaran dilakukan dengan menggunakan *gas analyzer*. Konsentrasi gas buang terdeteksi pada sebuah *probe*-15 cm yang dimasukkan kedalam *muffler*. Pengukuran gas buang dilakukan setiap 15 menitan. Dimana pengukuran dikerjakan secara manual dan dilaporkan melalui layar digital. Kemudian 15 menitan masih digunakan untuk memberikan kondisi *steady* pada pengukuran gas buang.



Gbr 1. Skema Pengujian Kendaraan

Tabel 1. Pengumpulan data *Specific Fuel Consumption Sfc*.

no	RPM	Spec. Fuel Consum. SFC
1	1500	√
2	1500	√
3	1500	√
4	4500	√
5	4500	√
6	4500	√
7	6000	√
8	6000	√
9	6000	√

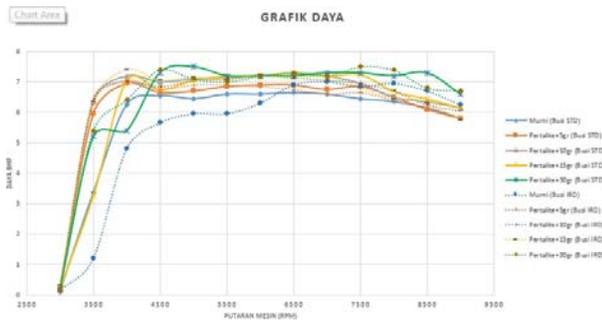
Tabel 2. Pengumpulan data emisi gas buang.

No	Rpm	Gas buang			
		CO	CO2	HC	O2
1	1500	√	√	√	√
2	1500	√	√	√	√
3	1500	√	√	√	√
4	4500	√	√	√	√
5	4500	√	√	√	√
6	4500	√	√	√	√
7	6000	√	√	√	√
8	6000	√	√	√	√
9	6000	√	√	√	√

### HASIL DAN DISKUSI

#### Daya Engine dan Torsi

Gambar 2 menunjukkan grafik hasil pengujian daya. Gambar 3 menunjukkan grafik hasil pengujian torsi. Pengujian efek penambahan zat *Eco racing* kedalam 1 liter *Pertalite* pada pemakaikn busi standar terlihat menghasilkan daya sebesar 1,3 Hp pada rpm 1500. Kemudian daya yang dihasilkan meningkat secara bertahap hingga 6000 rpm sebesar 5,8 Hp Sedangkan pada pengujian sampel bahan bakar dengan menggunakan jenis busi iridium campuran *Pertalite* dengan penambahan 30 gram *Eco racing* mempunyai hasil daya yang paling besar terhadap putaran maksimum senilai 7,5 HP pada 7500 rpm dan *Pertalite* dengan penambahan 5 gram *Eco racing* memiliki daya terkecil pada putaran maksimum yaitu 6,65 HP di 7500 rpm. Akan tetapi, sebuah pencampuran yang ditambah dengan *Eco racing* 5, 10, 15 dan 30 gram masing-masing mengalami kenaikan pada daya. Kenaikan berkisar dari 10% hingga 37% dari pemakaian *Pertalite* murni.



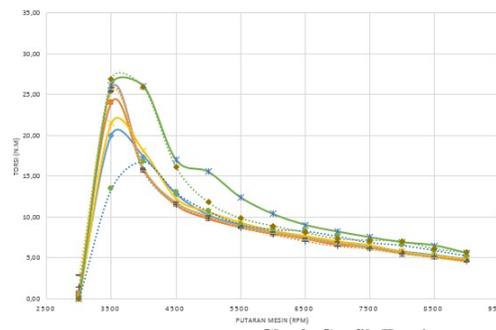
Gbr 2. Grafik Daya.

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari pengujian menggunakan *Dynotest*. Torsi yang didapatkan dari ke-5 sampel bensin yaitu *Pertalite* murni, *Pertalite* dan 5 gram *Eco racing*, *Pertalite* + 10 gram *Eco racing*, *Pertalite* + 15 gram *Eco racing*, dan *Pertalite*-30 gram *Eco racing* terjadi peningkatan saat putaran mesin meningkat. Akan tetapi, putaran mesin 3500 rpm terjadi penurunan torsi. Pada 3500 rpm, torsi yang didapatkan mencapai maksimum. Gabungan antara *Pertalite* dengan penambahan 30 gram *Eco racing*

mempunyai torsi terbesar sebesar 26,16 Nm. Kemudian pada putaran 3500 rpm, komposisi *Pertalite* murni menghasilkan nilai torsi paling kecil sebesar 20,0 Nm saat putaran maksimal dengan menggunakan jenis busi standar.

Sedangkan pada pengujian bahan bakar dengan menggunakan jenis busi *Iridium* campuran *Pertalite* dan penambahan 30 gram *eco racing* menghasilkan torsi paling besar sebesar 26,86 Nm pada putaran 3500 rpm. Bahan bakar *Pertalite* murni menghasilkan torsi paling kecil senilai 13.5 Nm. Akan tetapi apabila dilihat antara masing-masing campuran bahan bakar menunjukkan pengaruh dibawah 10%an, namun semua bahan bakar yang telah tercampur dengan *Eco racing* 5, 10 dan 15 gr masing-masing mengalami kenaikan pada torsi. Dari data-data yang disajikan diatas terlihat perbaikan kualitas pembakaran secara signifikan dan meningkat sebesar 30% pada daya *engine* dan 42% pada torsi. Sehingga perbaikan kualitas udara-bakar akibat reaksi kimia yang ditimbulkan oleh zat *Eco racing-Pertalite* terlihat mampu mengoreksi daya-torsi *engine* sebesar 37% rata-rata. Kemudian peningkatan daya-torsi sebesar 27% lebih baik ditunjukkan saat busi *Iridium* terpasang di *engine*.

GRAFIK TORSI



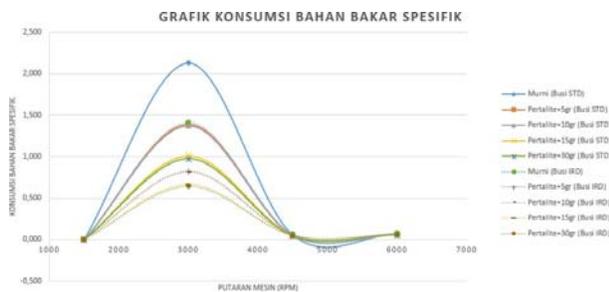
Gbr 3. Grafik Torsi

#### Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (*sfc*)

Gambar 4 merupakan hasil pengukuran kebutuhan bahan bakar spesifik. Data hasil pengujian menunjukkan bahwa *Pertalite* murni terpakai 0,363 gram/s dengan konsumsi bahan bakar spesifik 0,055 gram/Hps, campuran *Pertalite* dengan penambahan 5 gram *Eco racing* mengalami penurunan menjadi 0,351 gram/s dengan konsumsi bahan bakar spesifik 0,053 gram/Hps. Campuran *Pertalite* dengan penambahan 10 gram *Eco racing* menurunkan *Sfc* menjadi 0,349 gram/s dengan konsumsi bahan bakar spesifik 0,050 gram/Hps. Campuran *Pertalite* dan penambahan 15 gram *Eco racing* menurun menjadi 0,341 gram/s dengan konsumsi bahan bakar spesifik 0,050 gram/Hps. Penambahan 30 gram *Eco racing* menurunkan konsumsi bahan bakar spesifik 0,045 gram/Hps. Demikian terlihat dampak pemakaian zat *Eco racing* 28% lebih ekonomis daripada yang ditunjukkan *Pertalite* murni sendiri.

Kebutuhan konsumsi massa bahan bakar saat pengujian pada variasi campurannya (gr/s) mengalami peningkatan disetiap campurannya. Tren konsumsi *Pertalite* murni mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan *Pertalite-Eco*

*racing*. Secara umum hasil pengujian *Sfc* mengalami penurunan yang signifikan saat *Pertalite* ditambah *Eco racing*. Fenomena tersebut mengindikasikan bahwa penambahan *Eco racing* membantu reaksi kimia rantai *covalen* hidrokarbon dengan udara ( $O_2$ ). Reaksi kimia tersebut menghasilkan bahan bakar-udara bakar menjadi cepat terbakar. Rantai *covalen* hidrogen dan oksigen menjadi mudah pecah. Kemudian pelepasan ion Hidrokarbon dioksida menghasilkan energi berbentuk tekanan panas api yang mampu menekan piston kedalam siklus pembakaran. Maka penambahan *Eco racing* dengan bahan bakar jenis *Pertalite* berpotensi dapat menurunkan konsumsi *Pertalite* pada kendaraan bermotor roda dua. Pada uji coba ini memperlihatkan tren bahwa nilai dari campuran gram *Eco racing* proporsional terhadap kebutuhan *Pertalite*. Nilai konsumsi bahan bakar spesifik dengan 30 gram *Eco racing* didapat 0,048 gram/Hps. Konsumsi bahan bakar spesifik paling tinggi dicapai pada pemakaian 0 gram *Eco racing* adalah 0,055 gram/Hps. Demikian tambahan *Eco racing* berpengaruh terhadap hasil penggunaan bahan bakar. Penggunaan jenis busi juga mampu memperbaiki proses pembakaran. Frekuensi nyala busur pada busur *Iridium* lebih cepat dibandingkan dengan busi standar. Sehingga *sparkling frequency* dengan durasi yang tepat memperbaiki pembakaran pada *ignition cycle*; potensi tersebut mampu diilustrasikan dengan baik oleh busi *Iridium*.

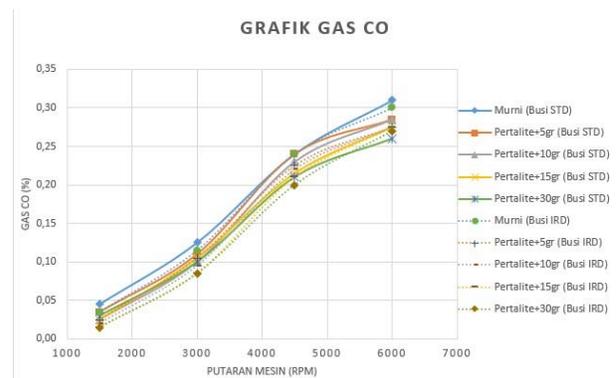


Gbr 4. Grafik Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

**Emisi Gas Buang Gas CO**

Gambar 5 menunjukkan hasil pengukuran emisi gas buang CO. Penurunan gas CO ditunjukkan pada tren grafik dan mengindikasikan kualitas pembakaran yang membaik. Kenaikan konsentrasi gas CO meningkat mengilustrasikan pembakaran yang tidak sempurna. Kondisi tersebut memperlihatkan *timing cycle* yang muncul disertai *time lag*. *Lag time* adalah selisih waktu antara waktu aktif siklus dengan waktu kekosongan. Dimana selisih waktu didalam cycle dapat Dari data gas CO menunjukkan efek penambahan *Eco racing* berada di bawah ambang batas gas CO 4.5% ppm. Data tersebut menunjukkan bahwa penambahan *Eco racing* dapat menekan konsentrasi gas CO pada setiap rpm nya. Konsentrasi gas CO paling rendah dicapai saat putaran 1500 rpm (kondisi *idle*) untuk penambahan 30 gram *Eco racing*. Penambahan 15 gram *Eco racing* menghasilkan 0.03% CO. Kemudian putaran mesin mesin 6000 rpm menghasilkan gas CO terendah pada penambahan 30 gram *Eco racing*. Konsentrasi 0,31% CO ditunjukkan gas analyzer pada saat itu.

Keseluruhan nilai CO dengan menggunakan busi *Iridium* menurunkan konsentrasi CO yang lepas dari katup keluaran. Derajat konsentrasinya mampu ditekan dengan penggunaan busi *Iridium* dan memperbaiki daripada yang dihasilkan jenis busi standar. Karena proses pembakaran diilustrasikan lebih baik dari yang dihasilkan pada penggunaan busi standar. Konsentrasi gas CO saat 1500 rpm (mesin *idle*) adalah menghasilkan 0.015%. Ketika mesin putarannya 6000 rpm konsentrasi CO paling rendah pada penambahan 30 gram *Eco racing* kedalam *Pertalite*. Serta, kadar CO tertinggi pada referensi *Pertalite* murni dan putaran mesin 6000 rpm senilai 0,30%. Demikian, campuran zat *Eco racing* kedalam bahan bakar mampu menekan kadar gas CO. Keuntungan pencampuran tersebut makin terlihat jelas saat nyala api busi diperbaiki menggunakan busi *Iridium*. Frekuensi nyala busi yang kecil membantu penyalaan udara bakar didalam ruang bakar menjadi semakin baik.

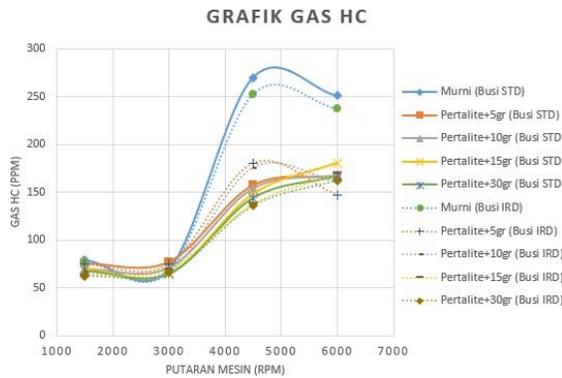


Gbr 5. Grafik Gas CO

**Gas HC**

Gambar 6 menunjukkan hasil pengukuran emisi gas buang *Hidro-Carbon*. Konsentrasi gas HC diilustrasikan sebagai gas polutan yang lepas dari muffler putaran mesin 1500 – 6000 rpm. Kemudian penambahan *Eco racing* dideteksi dibawah dari kadar HC 2400 ppm. Konsentrasi gas HC adalah kadar rantai hidrokarbon yang tidak ikut terbakar saat langkah pembakaran berlangsung. Konsentrasi gas HC adalah tertinggi sebagai kontributor pembakaran yang tidak sempurna. Konsentrasi gas HC menurun menyatakan rantai hidro-karbon udara bakar yang terbakar didalam ruang bakar meningkat. Hasil pengukuran konsentrasi gas HC terkecil pada putaran mesin di 1500 rpm (saat *idle*) yaitu *Pertalite* ditambah 30 gram *Eco racing* pada pemakaian busi *Iridium* sebesar 62,3 ppm. Pada putaran mesin 6000 rpm, konsentrasi gas HC naik 162,3 ppm. Hasil pengujian-pengujian tersebut masih dibawah dari data yang dihasilkan tanpa penambahan *Eco racing* 270 ppm. Hasil pengujian pada penambahan 30 gram *Eco racing* adalah data terbaik dari yang dihasilkan oleh variasi gram *Eco racing*. Secara rata-rata perbaikan yang terjadi akibat pemakaian gram *Eco racing* pada kurang dari 30 gram sebesar 27%. Maka, secara keseluruhan efek penambahan *Eco racing* mampu mempengaruhi konsentrasi gas HC didalam ruang bakar walaupun tidak relatif tinggi pada penggunaan jenis busi standar. Kemudian hasil tersebut terlihat pengaruhnya secara

signifikan pada pengujian menggunakan busi *Iridium*. Dmana kualitas pembakaran diperbaiki saat penggunaan busi tersebut.

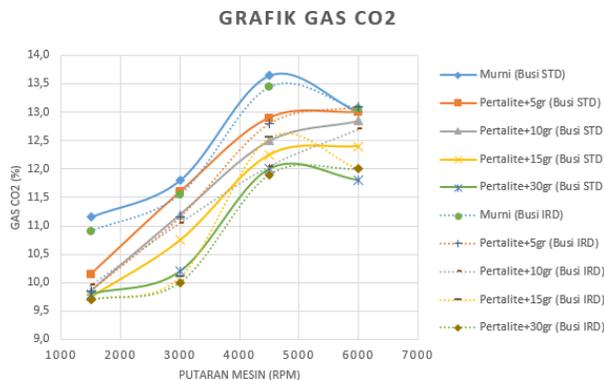


Gbr 6. Grafik Gas HC

**Gas CO<sub>2</sub>**

Gambar 7 menunjukkan hasil pengukuran konsentrasi CO<sub>2</sub>. Hasil pengukuran gas CO<sub>2</sub> pada emisi gas buang dapat ditandai secara sempurna pada saat proses pembakaran yang ada didalam ruang bakar. Semakin tinggi nilai dari gas CO<sub>2</sub> maka proses pembakaran yang diperoleh akan menghasilkan mendekati sempurna dan juga sebaliknya. Peningkatan dari hasil hasil gas CO<sub>2</sub> karena tambahan udara untuk proses pembakaran yang telah tercampur bensin dapat dipenuhi dan juga dapat dirubah dari hasil senyawa yang terkandung pada bahan bakar jenis *Peralite* sesudah adanya campuran terhadap bahan bakar.

Hasil dari gas CO<sub>2</sub> paling kecil diperoleh pada saat putaran mesin 1500 rpm (*idle*) terdapat campuran bahan bakar jenis *Peralite* dengan 30 gram *Eco racing* yang menggunakan busi iridium didapat dengan nilai 9,7%. Pada saat putaran mesin 6000 rpm, Konsentrasi HC adalah terendah pada dengan penambahan 30 gram *Eco racing* kedalam *Peralite*. Konsentrasi gas HC adalah maksimum pada penggunaan *Peralite* murni dengan busi standar pada putaran mesin 4500 rpm mencapai 13,7%. Demikian kadar HC pada gas buang mengilustrasikan kualitas pembakaran didalam ruang bakar. Peningkatan kadar HC di *muffler* memperlihatkan kualitas pembakaran yang tidak bagus.



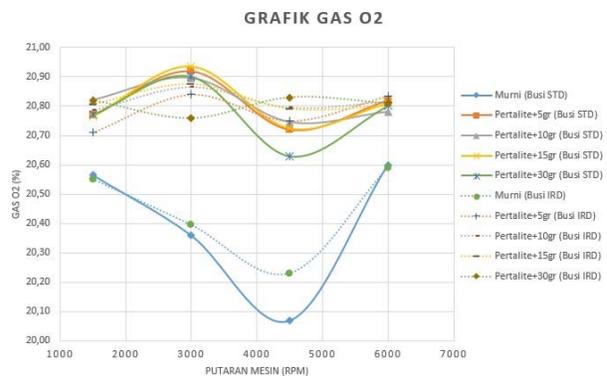
Gbr 7. Grafik Gas CO<sub>2</sub>

**Gas O<sub>2</sub>**

Gambar 8 menunjukkan hasil pengukuran emisi gas

buang O<sub>2</sub>. Hasil pengukuran gas O<sub>2</sub> dapat disimpulkan bahwa penggunaan udara (O<sub>2</sub>) yang tidak mampu terikat secara optimal pada rantai hidrokarbon di ruang-bakar. Hasil yang didapat yaitu semakin rendah hasil dari gas O<sub>2</sub> maka semakin besar pula gas O<sub>2</sub> yang mampu diikat menjadi udara bakar dan digunakan pada proses pembakaran, Sehingga proses pembakaran akan terjadi. Akan tetapi, sebaliknya jika hasil gas O<sub>2</sub> maksimal mengindikasikan banyak konsentrasi gas O<sub>2</sub> yang tidak terikat pada udara bakar. Sehingga proses pembakaran yang terjadi kurang sempurna. Konsentrasi gas O<sub>2</sub> paling sedikit adalah didapat pada putaran mesin di 4500 rpm dan *Peralite* murni dan jenis busi standart senilai 20,07% dan hasil darigas O<sub>2</sub> paling tinggi didapat pada saat putaran mesin di 3000 rpm padacampuran jenis bahan bakar *Peralite* dengan adanya tambahan 15 gram *Eco racing* yang menggunakan variasi jenis busi standart senilai 20,94%.

Hasil sempurna pada proses pembakaran dapat ditentukan dari konsentrasi gas buang. Proses pembakaran sempurna akan menghasilkan konsentrasi gas CO<sub>2</sub> tinggi, dan gas CO dan gas HC masing-masing rendah. Berdasarkan data pengujian emisi gas buang, hasil gas CO pada campuran *Peralite* dengan *Eco racing* masih berada dibawah nilai ambang batas senilai 4,5%. Konsentrasi HC pada campuran *Peralite* dengan *Eco racing* berada di bawah nilai ambang batas senilai 2000 ppm. Pada bahan bakar *Peralite* murni hasil emisi gas buang menandakan adanya sebagian bahan bakar yang tidak ikut terbakar. Penambahan *Eco racing* pada *Peralite* meningkatkan nilai potensi reaksi kimia rantai etanol. Petensi tersebut menghasilkan campuran udara dan bakar bakar lebih mudah terbakar. Dan proses pembakaran menjadi sempurna pada penggunaan busi *Iridium*. Dengan kata lain tambahan *Eco racing* dengan jenis bahan bakar *Peralite* serta penggunaan busi iridium mengemisikan gas buang yang ramah lingkungan dan memperbaiki dari pada yang dihasilkan pada penggunaan jenis bahan bakar *Peralite* murni.



Gbr 8. Grafik Gas O<sub>2</sub>

**Validasi Hasil**

Dari hasil data yang didapat pada pengujian apabila dibandingkan dengan beberapa penelitian terdahulu[1] maka dapat dilihat hasilnya sebagai berikut :

No.	Nama / Judul Penelitian	Peneliti Terdahulu		Peneliti Saat ini	
		Daya	Torsi	Daya	Torsi
1.	Alfian Siswanto dan Wegie Ruslan (2021)	8,3 HP	12,59 N.m	7,5 HP	26,86 N.m.
No	Nama / Judul Penelitian	Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	Konsumsi Bahan Bakar Spesifik		
1	Tulus Burhanuddin Sitorus (2009)	137,561g/kWh	0,045 g/HP.s		
No	Nama / Judul Penelitian	HC	CO	HC	CO
1	Tareq Akhbar (2013)	227,7 ppm	1,6 %	147,5 ppm	0,27 %

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan :

- Penambahan zat aditif *Eco racing* dapat meningkatkan performa dari kendaraan pada 30 gram *Eco racing*, Torsi meningkat signifikan pada penambahan 30 gram *Eco racing* dan konsumsi bahan bakar spesifik mengalami revisi.
- Penambahan zat aditif *Eco racing* memperbaiki kualitas emisi gas buang, Pada *top speed engine* menunjukkan konsentrasi gas-gas CO, HC, Gas CO<sub>2</sub>, dan O<sub>2</sub> masing-masing kurang dari 25% dan konsentrasi gas buang lebih baik dari yang dihasilkan tanpa penambahan *fuel booster*.
- Penggunaan busi *Iridium* efektif meningkatkan performa kendaraan dibandingkan penggunaan jenis busi standar dan daya meningkat 1% dari yang dihasilkan pada penggunaan busi standar. Torsi maksimum meningkat 5% dari yang dihasilkan pada penggunaan busi standar. Konsumsi bahan bakar spesifik diperbaiki 0,4% dari yang dihasilkan pada pemakaian busi standar. Perubahan busi *Iridium* dapat meningkatkan performa kendaraan. Busi *Iridium* memperbaiki kualitas pembakaran di dalam ruang mesin.
- Penggunaan busi *Iridium* dapat membuat proses pembakaran lebih baik dari penggunaan jenis busi standar sehingga gas emisi yang dihasilkan mengalami penurunan gas emisi. Pada putaran mesin 6000 Rpm menunjukkan kenaikan emisi gas buang pada CO, HC, CO<sub>2</sub>, dan O<sub>2</sub>. Akan tetapi masih lebih baik daripada yang di dalam pengujian dengan menggunakan busi standar.

### REFERENSI

- C. S. Wibowo dkk., Kebutuhan Angka Oktana Kendaraan Bermotor Mesin Bensin di Indonesia. Lembaran Publ. Miny. dan Gas Bumi, vol. 49, no. 1: pp. 33-40, 2015.
- N. Supriyana dan Mastur, Uji Performa Motor Bensin Berbasis Program Labview, Simetris, vol. 9, no. 2: pp. 1009-1014, 2018.
- A. D. Cappenberg, Studi Tentang Berbagai Tipe Bahan Bakar Terhadap Prestasi Mesin Mobil Toyota Xxx, Konversi Energi dan Manufaktur UNJ, vol. 1, no. 3: pp. 157-163, 2014.
- S. Mulyono, G. Gunawan, dan B. Maryanti, Pengaruh Penggunaan dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Premium

- dan Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin, Teknol. Terpadu, vol. 2, no. 1: pp. 28-35, 2014.
- M. H. Albana, Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar dengan Angka Oktan yang Berbeda terhadap Unjuk Kerja dan Emisi Gas Buang Mesin, Integrasi, vol. 8, no. 2: pp. 101-105, 2016.
  - Akhbar, Tareq. Pengaruh Penambahan Zat Aditif *Octane booster* Pada Bahan Bakar Premium Terhadap Kandungan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Honda Vario Tecno 110 Cc. Universitas Negeri Padang. 2013.
  - I.D. Indayani, T.D. Putra. Pengaruh penambahan zat aditif pada bahan bakar terhadap emisi gas buang mesin sepeda motor. PROTON. Vol. 3, No. 1: pp 29 – 34. 2011.
  - R. Monasari, A.H. Firdaus, N. Qosim. Pengaruh Penambahan Zat Aditif Pada Campuran Bahan Bakar Bensin – Bioethanol Terhadap Specific Fuel Consumption. JPTM, Vol. 9 No. 1. 2018. <https://doi.org/10.23887/jptm.v9i1.31797>
  - Jang, S. H., and Choi, J. H. Comparison of fuel consumption and emission characteristics of various marine heavy fuel additives. Applied Energy, 179, pp 36–44. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.06.122>
  - L. Zhao, X. Wang, D. Wang, X. Su. (2020). Investigation of the effects of lean mixtures on combustion and particulate emissions in a DISI engine fueled with bioethanol-gasoline blends. Fuel, 260, 116096. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2019.116096>
  - S.K. Thangavelu, A.S. Ahmed, F.N. Ani. Review on Bioethanol as Alternative Fuel for Spark Ignition Engines. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 56: pp. 820-835. 2016.
  - S. Abikusna. The Effect of Additive on Combustion Characteristics and Cycle to Cycle Variations on SI Engine Fueled by Gasoline and Bioethanol, Technology organic and inorganic substances. pp. 27-37. 2018. Doi: 10.15587/1729-4061.2018.147585