

PENGARUH PENGGUNAAN STP *OCTANE BOOSTER* PADABAHAN BAKAR PERTAMAX TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA *ENGINE* TOYOTA

Merpatih¹, Rohadi², Staf pengajar Jurusan Teknik Mesin
Muhammad Noor, Pranata Laboratorium Pendidikan
Hariyanto, Mahasiswa Prodi. Perawatan dan Perbaikan Mesin
Politeknik Negeri Samarinda

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan konsumsi bahan bakar Pertamina dan menghitung gas buang sebelum menggunakan campuran STP *Octane Booster* dan setelah menggunakan campuran STP *Octane Booster* pada *Engine* Toyota Sienta 1.500cc Dual VVT-i'. Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan bahan bakar Pertamina pada RPM 1000, 1500, 2000, dan 2500. Hitung konsumsi bahan bakar dan gas buang sebelum menggunakan campuran STP *Octane Booster* dan setelah menggunakan campuran STP *Octane Booster* dalam waktu 5 menit dan dengan 3 percobaan. Gas buang yang dihitung adalah HC, No, CO, CO₂, O₂. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan STP *Octane Booster* berpengaruh kecil pada pembakaran bahan bakar, konsumsi bahan bakar dan gas buang. Terlihat bahwa setelah menggunakan campuran STP *Octane Booster*, konsumsi bahan bakar Pertamina sedikit lebih irit dibandingkan sebelum menggunakan STP *Octane Booster* dan tentunya lebih mengurangi polusi udara.

Kata kunci : *Pertamax, RPM, STP Octane Booster, Emisi Gas Buang*

PENDAHULUAN

Emisi gas buang merupakan sisa hasil pembakaran mesin kendaraan, biasanya emisi gas buang ini terjadi karena pembakaran yang tidak sempurna dari sistem pembuangan dan pembakaran mesin serta lepasnya partikel - partikel karena kurang tercukupinya oksigen dalam proses pembakaran tersebut. Gas buang biasanya terdiri dari gas tidak beracun dan gas beracun. Emisi gas buang merupakan penyumbang terbesar terjadinya pencemaran udara. Pencemaran udara merupakan masalah yang sangat penting untuk diatasi karena dapat mengurangi kadar oksigen di udara yang dapat mempengaruhi gangguan pernafasan pada makhluk hidup terutama manusia.

Sekitar 99% gas dari udara yang kita hirup yang tidak beracun dalam udara kering dan bersih, terdiri dari dua jenis gas yaitu gas *Nitrogen* (78%) dan oksigen

(21%), sedangkan sisanya adalah gas argon yang kurang dari 1% dan karbon dioksida sebesar 0,035%. Udara dalam *troposfer* juga mengandung uap air yang jumlahnya sekitar 0,01% di daerah subtropis, dan sekitar 5% di daerah yang lembab. Sedangkan gas yang beracun yang paling berpengaruh dalam pencemaran udara ialah karbon monoksida, Nitrogen oksida, belerang oksida, hidro karbon, dan partikel. Gas tersebut sangat berbahaya karena dapat menimbulkan gangguan pada manusia, hewan, tumbuhan, dan benda lainnya

Selain itu jika karbon monoksida bercampur dengan oksigen yang dihirup oleh manusia, maka karbon monoksida akan bereaksi dengan *hemoglobin* (Hb) yang mengakibatkan kemampuan darah untuk mentransfer oksigen mulai berkurang. Salah satu cara yang dilakukan untuk mempengaruhi kadar emisi gas buang kendaraan motor yaitu dengan

penambahan zat aditif pada bahan bakar kendaraan motor. Zat Aditif pada bahan bakar ialah suatu zat kimia yang ditambahkan ke dalam suatu bahan bakar untuk meningkatkan atau membangkitkan sifat-sifat fungsional tertentu pada bahan bakar tersebut. Penambahan zat aditif pada bahan bakar dimaksudkan untuk mengubah komposisi hidrokarbon bahan bakar karena unsur-unsur hidrokarbon bahan bakar tersebut tidak memiliki sifat fungsional yang dikehendaki. Pada umumnya zat aditif yang dijual di toko-toko perlengkapan kendaraan bermotor, terutama di kota-kota besar di Indonesia merupakan jenis *Octane Booster*. Tujuan utama dari penambahan aditif jenis *Octane Booster* pada bahan bakar dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak perubahan kadar emisi gas buang pada kendaraan motor. Selain itu *Octane Booster* juga memiliki kemampuan untuk menghemat konsumsi bahan bakar dan membersihkan saluran bahan bakar sehingga memudahkan campuran udara dan bahan bakar terbakar di dalam ruang pembakaran mesin

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem EFI

EFI merupakan singkatan dari *Electronic Fuel Injection* yaitu penyemprotan atau penginjeksian bahan bakar sudah dilakukan atau dikontrol secara elektronik. Pengontrolan secara elektronik ini lebih baik dibandingkan dengan penyemprotan bahan bakar yang masih konvensional (masih karburator).

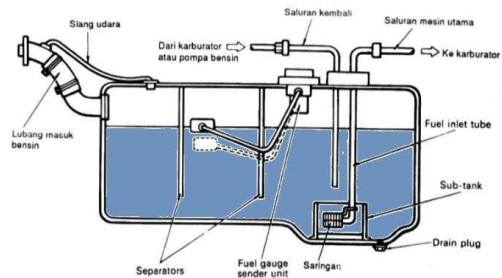
Kelebihan dari sistem EFI dibandingkan dengan sistem konvensional dengan memakai karburator antara lain :

- Nilai campuran bahan bakar dan udara sesuai dengan kebutuhan mesin.
- Campuran antara bahan bakar dan udara akan lebih homogen.
- Pembakaran yang dihasilkan lebih baik.
- Tenaga yang dihasilkan oleh mesin lebih optimal.

- Emisi gas buang yang dihasilkan lebih rendah.

Pada sistem EFI terdapat 3 sistem utama yaitu sistem bahan bakar (*fuel system*), sistem induksi udara (*air induction system*) dan sistem kontrol elektronik

Sistem bahan bakar



Gambar 1 Sistem Bahan Bakar

Sistem bahan bakar pada sistem EFI berfungsi untuk menyalurkan bahan bakar dari tangki menuju ke ruang bakar mesin.

Sistem Induksi Udara

Sistem induksi udara pada sistem EFI berfungsi untuk menyediakan udara yang diperlukan saat proses pembakaran. Sistem induksi udara pada sistem EFI terdiri dari beberapa komponen, antara lain :

- *Throttle body* terdiri dari katup throttle yang berfungsi untuk mengontrol jumlah udara yang masuk ke dalam *intake manifold*. Dan pada *throttle body* ini terdapat saluran ISC yang berfungsi untuk mengontrol jumlah udara yang masuk ketika posisi katup throttle tertutup (pada posisi idle).
- *Air flow meter* (pada tipe L-EFI) berfungsi untuk mengukur berapa banyak udara yang masuk ke dalam *intake manifold*.
- *Air intake chamber* berfungsi untuk meredam fluktuasi udara yang masuk.
- *Intake manifold* berfungsi sebagai saluran masuk udara menuju ke dalam ruang bakar

Sistem Kontrol Elektronik

Pada sistem kontrol elektronik terdiri dari beberapa komponen antara lain sensor-sensor, ecu dan aktuator. Sensor-sensor pada sistem kontrol elektronik EFI berfungsi untuk menyensor atau mendeteksi atau mengukur kinerja dari mesin yang nantinya akan digunakan sebagai data inputan.

Sensor-sensor EFI sendiri terdiri dari beberapa macam sensor antara lain sensor WTS, sensor IATS, sensor MAP, *Air flow meter*, sensor knock, sensor CKP, sensor CMP dan lain-lain. Ecu pada sistem EFI berfungsi sebagai otak atau pengontrol dari aktuator-aktuator. ECU akan mengontrol kinerja dari aktuator-aktuator berdasarkan data yang masuk dari sensor-sensor.

Sedangkan aktuator sendiri adalah sebagai pelaksana atau komponen yang bekerja dan dikontrol oleh ECU. Contoh aktuator pada mesin EFI adalah injektor, ISC, ESA dan lain-lain

Teknologi VVT-I dan Dual VVT-i

VVT-i adalah singkatan dari *Variable Valve Timing-Intelligent*. Teknologi yang disematkan pada seluruh mobil Toyota keluaran terbaru ini mampu mengatur sistem kerja katup pemasukan bahan bakar (inteks) secara elektronik dan otomatis. Dengan pengaturan buka-tutup katup yang sudah otomatis, alhasil proses masuknya bahan bakar dari ruang penampungan ke pembakaran jadi lebih efisien. Tenaga mesin kendaraan pun lebih optimal, hemat bahan bakar, serta ramah lingkungan.

Hal ini tentunya berbeda dari sistem pengaturan katup zaman dahulu yang belum menggunakan fungsi VVT-i. Karena tidak otomatis, maka sering kali terjadi ketidak tepatan waktu buka-tutup katup pemasukan bahan bakar sehingga ada bensin yang terbuang percuma. Kinerja mesin pun kurang optimal karena suplai bahan bakar tidak sesuai kebutuhan. Selain itu, mobil non-VVT-i juga relatif kurang ramah lingkungan.

Selain VVT-i, Toyota juga sudah melakukan *upgrade* pada mobil keluaran terbaru dengan menyematkan mesin berteknologi dual VVT-i. Teknologi dual VVT-i mempunyai komponen *exhaust valve* yang telah dilengkapi dengan pengatur waktu bukaan katup. Dalam satu mesin, terdapat dua buah aktuator VVT-i yang bekerja secara independent

Jenis-jenis bahan BBM

BBM sendiri ada banyak jenisnya, mulai dari yang diperuntukkan bagi kendaraan hingga untuk kegiatan rumah tangga. Jika mengikuti pengelompokan dari Badan Pengatur Hilir Minyak dan Gas Bumi (BPH Migas), BBM dibagi menjadi beberapa jenis yaitu *Aviation Gasoline* (Avgas), *Aviation Turbine* (Avtur), Minyak Tanah (Kerosin), *High Speed Diesel*, Minyak diesel, Minyak Bakar, *Biodiesel*, Bensin, RON 98

METODE PENELITIAN

Metode Observasi

Penulis melakukan kajian dengan turun laboratorium atau bengkel teknik mesin untuk merekondisi *engine* tersebut.

Metode Wawancara

Merupakan kegiatan yang dilakukan 2 orang atau lebih untuk bertukar ide dan informasi. Sehingga dapat dibangun makna dalam satu pembahasan tertentu.

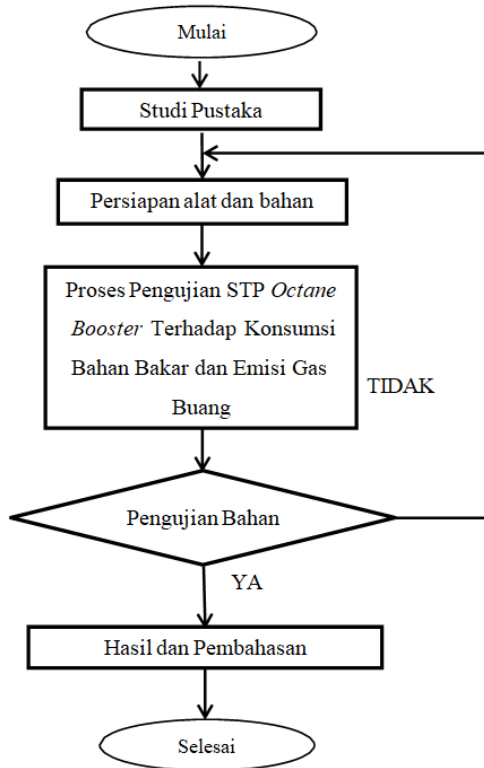
Metode Kepustakaan

Penulis melakukan dengan pengumpulan data atau informasi yang berkaitan dengan pembahasan dari jurnal, buku-buku yang tersedia dipergustakaan, buku petunjuk, serta media lainnya yang berkaitan dengan pembahasan.

Metode Eksperimen

Penulis dengan langsung melakukan percobaan sesuai dengan pembahasan tau permasalahan yang diangkat pada rekondisi *engine* dan mengambil data data dari percobaan serta menganalisa hasil percobaan.

Diagram Alir



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Data hasil penelitian ini diperoleh dari hasil kegiatan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Negeri Samarinda. *Engine* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Engine* Toyota Sienta 1500cc Dual VVT-i.

Pengujian terhadap konsumsi dan emisi gas buang pada bahan bakar pertamax dengan menggunakan campuran STP *Octane Booster* dan tanpa menggunakan campuran STP *Octane Booster* dilakukan dengan cara mengukur dengan gelas ukur untuk menghitung konsumsi bahan bakar dan dengan menggunakan alat emisi gas buang untuk menghitung gas buang.

Waktu pengambilan data dilakukan selama 5 menit sebanyak 3 kali pengujian dengan berbagai variasi putaran *engine* mulai dari 1000rpm, 1500rpm, 2000rpm, dan 2500rpm

Hasil Pengambilan Data Konsumsi Bahan Bakar

Data hasil pengujian dengan menggunakan STP *Octane Booster* dan tanpa menggunakan STP *Octane Booster* terhadap konsumsi bahan bakar pertamax, dapat dilihat dari table dibawah ini.

Dimana :

1. Konsumsi bahan bakar sebelum menggunakan campuran STP *Octane Booster*.
2. Konsumsi bahan bakar sesudah menggunakan campuran STP *Octane Booster*

Tabel 1 Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Pertamax

Percobaan	RPM	Waktu (menit)	Konsumsi Bahan Bakar		
			Non STP <i>Octane Booster</i>	STP <i>Octane Booster</i>	Selisih
1	1000	5	140 ml	140ml	0ml
2			200 ml	180ml	20ml
3			160 ml	160ml	0ml
Rata-Rata (ml)			166.66 ml	160ml	6.66ml
1	1500	5	120 ml	100ml	20ml
2			140 ml	120ml	20ml
3			140 ml	120ml	20ml
Rata-Rata (ml)			133.33 ml	133.33ml	0ml
1	2000	5	200 ml	160ml	40ml
2			260 ml	220ml	40ml
3			240 ml	220ml	20ml
Rata-Rata (ml)			233.33 ml	200ml	33.33ml
1	2500	5	300 ml	260ml	40ml
2			300 ml	300ml	0ml
3			300 ml	240ml	60ml
Rata-Rata (ml)			300 ml	266.66ml	33.34ml

Perhitungan biaya pada penggunaan bahan bakar dan STP *Octane Booster*.

Harga bahan bakar pertamax per liter = 12.750

Harga STP *Octane Booster* = 70.000

Estimasi pengeluaran biaya tanpa menggunakan STP *Octane Booster* :
 $12.750 \times 40 = 510.000$ (Hanya bahan bakar)

Estimasi pengeluaran biaya dengan menggunakan STP *Octane Booster* :
 $12.750 \times 5 = 510.000$

$510.000 + 70.000 = 580.000$ (Bahan bakar beserta STP *Octane Booster*)

Biaya yang dikeluarkan tanpa menggunakan STP *Octane Booster* hanya sebesar Rp. 510.000,00 dan biaya yang digunakan dengan campuran STP *Octane Booster* sebesar Rp. 580.000,00

Hasil Pengambilan Data Emisi Gas Buang

Pada table menunjukkan hasil kandungan emisi gas buang yang berupa HC, NO, CO, dan CO₂ menggunakan bahan bakar pertamax dengan variasi rpm mulai dari 1000rpm, 1500rpm, 2000rpm, dan 2500rpm

Tabel2 Emisi Gas Buang Sebelum Menggunakan STP Octane Booster

Percobaan	RPM	Waktu (Menit)	Hasil Emisi Gas Buang Pertamax			
			HC (PPM)	NO (PPM)	CO(%)	CO ₂ (%)
1	1000	5	0613	0082	07.70	09.81
2			0627	0079	06.12	09.84
3			0624	0083	06.05	09.95
Rata - Rata			0621	0081	06.62	09.86
1	1500	5	0558	0081	06.40	10.05
2			0594	0061	04.64	08.84
3			0584	0071	06.13	09.63
Rata - Rata			0578	0071	05.72	09.50
1	2000	5	0548	0081	04.20	13.03
2			0575	0090	04.81	14.90
3			0591	0094	04.34	14.78
Rata - Rata			0571	0088	04.45	14.23
1	2500	5	0566	0081	06.62	09.98
2			0546	0078	06.46	10.03
3			0588	0068	04.68	08.80
Rata - Rata			0566	0075	05.92	09.60

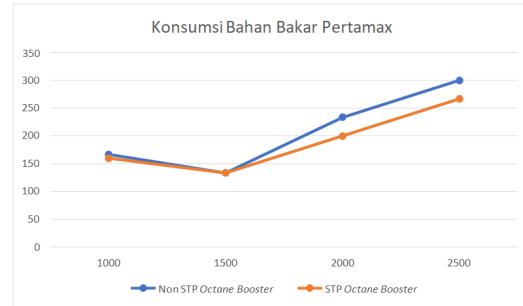
Tabel 3 Emisi Gas Buang Setelah Menggunakan STP Octane Booster

Percobaan	RPM	Waktu (Menit)	Hasil Emisi Gas Buang Pertamax			
			HC (PPM)	NO (PPM)	CO(%)	CO ₂ (%)
1	1000	5	0515	0045	02.06	08.89
2			0593	0052	02.91	10.55
3			0564	0075	02.16	09.87
Rata - Rata			0557	0057	02.37	09.76
1	1500	5	0547	0039	04.09	10.88
2			0593	0052	02.91	10.55
3			0587	0037	02.61	08.66
Rata - Rata			0575	0042	02.52	09.36
1	2000	5	0543	0046	03.19	11.51
2			0562	0071	03.16	11.70
3			0513	0060	02.72	11.10
Rata - Rata			0539	0059	03.02	11.43
1	2500	5	0552	0050	03.11	09.15
2			0537	0048	02.84	12.48
3			0542	0071	06.40	10.01
Rata - Rata			0543	0056	04.11	10.54

Pembahasan Hasil Penelitian

Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar

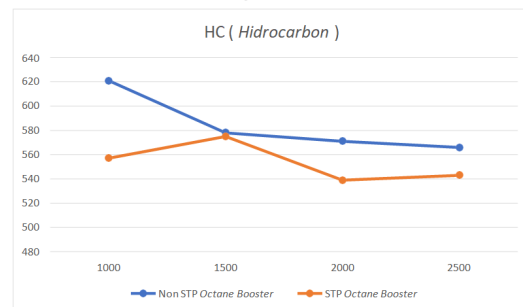
Berdasarkan hasil data pengujian mengenai konsumsi bahan bakar pertamax dengan menggunakan campuran STP Octane Booster dan tanpa menggunakan campuran STP Octane Booster. Maka perbandingan data tersebut dapat ditampilkan dalam grafik berikut.



Gambar 1 Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Pertamax

Pada gambar grafik 1 menyimpulkan bahwa perbandingan konsumsi bahan bakar pertamax sebelum dicampur dengan STP Octane Booster sedikit lebih banyak. Sedangkan setelah dicampur bahan bakar tersebut lebih irit sekitar 20-40ml. Penggunaan STP Octane Booster hanya memberikan sedikit dampak pada penggunaan bahan bakar pertamax. Hal ini diakibatkan karena penggunaan STP Octane Booster dapat membuat pembakaran pada ruang bakar lebih sempurna

Grafik Perbandingan Hidrocarbon

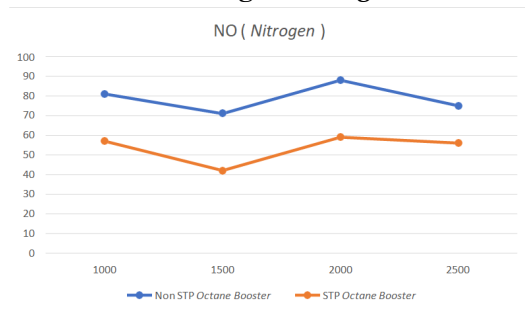


Gambar 2 Grafik Perbandingan Hidrocarbon Pada Bahan Bakar Pertamax

Pada gambar 2 pada bahan bakar yang telah dicampur dengan STP Octane Booster, menghasilkan emisi gas buang HC yang lebih rendah dibanding emisi gas buang HC tanpa campuran bahan bakar STP Octane Booster. Emisi gas buang HC tertinggi ditunjukkan pada bahan bakar yang belum dicampur dengan STP Octane Booster yang memiliki jumlah nilai pengeluaran emisi gas HC yaitu sebesar 0621 part per million (ppm) pada saat putaran mesin (rpm) 1000. Dan emisi gas buang terendah

terjadi pada bahan bakar yang sudah tercampur dengan STP *Octane Booster* yang berjumlah sebesar 0539 *part per million* (ppm), pada 2000rpm. Jadi dapat disimpulkan gambar grafik diatas menunjukkan bahwa setiap putaran mesin (rpm) semakin naik maka kandungan HC pada gas buang akan semakin sedikit. Penyebab tingginya gas buang HC karena masih ada bensin yang ikut keluar bersama gas buang tersebut

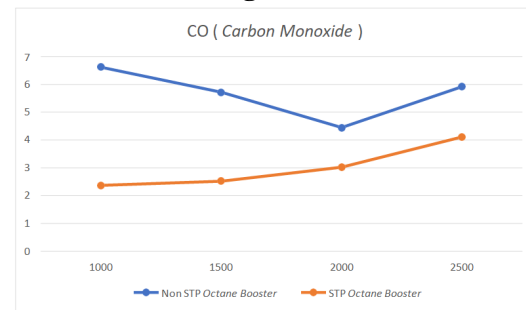
Grafik Perbandingan Nitrogen



Gambar3 Perbandingan Nitrogen Pada Bahan Bakar Pertamax

Pada gambar3 pada bahan bakar yang dicampur dengan STP *Octane Booster*, menghasilkan emisi gas buang NO yang lebih rendah dibanding emisi gasbuang NO tanpa campuran bahan bakar STP *Octane Booster*. Emisi gas buang NO tertinggi ditunjukkan pada bahan bakar yang belum dicampur dengan STP *Octane Booster* yang memiliki jumlah nilai pengeluaran emisi gas NO yaitu sebesar 0088 *part per million* (ppm) pada saat putaran mesin (rpm) 2000. Dan emisi gas buang terendah terjadi pada bahan bakar yang sudah tercampur dengan STP *Octane Booster* yang berjumlah sebesar 0042 *part per million* (ppm), pada 2000rpm. Jadi dapat disimpulkan gambar grafik diatas menunjukkan kandungan gas buang NO pada bahan bakar yang telah dicampur dengan pertamax lebih rendah dibandingkan pertamax murni. Karena panas tinggi pada proses pembakaran sehingga kandungan Nitrogen bereaksi dengan udara dan berubah menjadi NOX

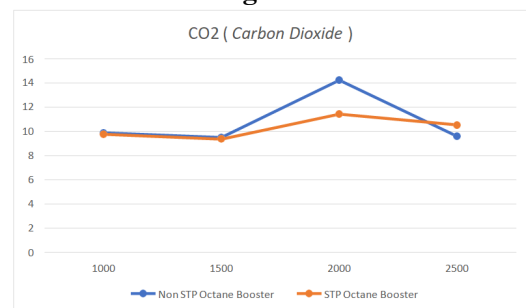
Grafik Perbandingan Carbon Monoxide



Gambar 4 Perbandingan Carbon Monoxide Pada Bahan Bakar Pertamax

Pada gambar 4 pada bahan bakar yang dicampur dengan STP *Octane Booster*, menghasilkan emisi gas buang CO yang lebih rendah dibanding emisi gasbuang CO tanpa campuran bahan bakar STP *Octane Booster*. Emisi gas buang CO tertinggi ditunjukkan pada bahan bakar yang belum dicampur dengan STP *Octane Booster* yang memiliki jumlah nilai pengeluaran emisi gas HC yaitu sebesar 06,62% pada saat putaran mesin (rpm) 1000. Dan emisi gas buang terendah terjadi pada bahan bakar yang sudah tercampur dengan STP *Octane Booster* yang berjumlah sebesar 02,37%, pada 1000rpm. Jadi dapat disimpulkan bahwa CO pada bahan bakar pertamax tidak stabil dikarenakan pembakaran pada ruang bakar tidak sempurna

Grafik Perbandingan Carbon Dioxide



Gambar 5 Perbandingan Carbon Dioxide Pada Bahan Bakar Pertamax

Pada gambar 5 pada bahan bakar yang dicampur dengan STP *Octane Booster*, menghasilkan emisi gas buang CO2 yang lebih rendah dibanding emisi gas buang CO2 tanpa campuran bahan bakar STP

Octane Booster. Emisi gas buang CO₂ tertinggi ditunjukkan pada bahan bakar yang belum dicampur dengan STP *Octane Booster* yang memiliki jumlah nilai pengeluaran emisi gas HC yaitu sebesar 14,23% pada saat putaran mesin (rpm) 2000. Dan emisi gas buang terendah terjadi pada bahan bakar yang sudah tercampur dengan STP *Octane Booster* yang berjumlah sebesar 09,36%, pada 1500rpm. Jadi dapat disimpulkan gambar grafik diatas menunjukkan bahwa kadar CO₂ pada bahan bakar pertamax pada rpm 2000 mengalami kenaikan emisi gas CO₂ yaitu 14,23% dan dengan campuran STP *Octane Booster* yaitu 11,43% dan setelah itu mengalami penurunan pada rpm 2500

Kesimpulan

Berikut kesimpulan yang dapat diambil “ Pengaruh Penggunaan STP *Octane Booster* Pada Bahan Bakar Pertamax Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Engine Toyota Sienta 1500cc Dual Vvt-I ”.

1. Pada bahan bakar pertamax tanpa campuran STP *Octane Booster* dapat dilihat konsumsi bahan bakar pada rpm 1000 mendapatkan hasil sebesar 166,66ml, pada rpm 1500 mendapatkan hasil sebesar 133,33ml, pada rpm 2000 mendapatkan hasil sebesar 233,33ml, dan pada rpm 2500 mendapatkan hasil sebesar 300ml.
2. Pada bahan bakar pertamax dengan campuran STP *Octane Booster* dapat dilihat konsumsi bahan bakar pada rpm 1000 mendapatkan hasil sebesar 160ml, pada rpm 1500 mendapatkan hasil sebesar 133,33ml, pada rpm 2000 mendapatkan hasil sebesar 200ml, dan pada rpm 2500 mendapatkan hasil sebesar 266,66ml.
3. Terlihat selisih konsumsi bahan bakar tanpa menggunakan campuran STP *Octane Booster* dan menggunakan campuran STP *Octane Booster* pada rpm 1000 mendapatkan selisih sebanyak 6ml, pada rpm 1500 mendapatkan selisih sebanyak 0ml, pada rpm 2000 mendapatkan selisih sebanyak 33,33ml, dan pada rpm 2500 mendapatkan hasil sebesar 33,34ml.
4. Penggunaan campuran bahan bakar STP *Octane Booster* sedikit berdampak terhadap konsumsi bahan bakar dimana menggunakan campuran tersebut membuat penggunaan bahan bakar menjadi sedikit lebih irit
5. Hasil data emisi gas buang sebelum menggunakan STP *Octane Booster* pada rpm 1000 menunjukkan angka 0621ppm pada *Hydrocarbon*, 0081ppm pada *Nitrogen*, 06.62% pada *Carbon Dioxide*, 09.86% pada *Carbon Monoxide*. Pada rpm 1500 menunjukkan angka 0578ppm pada *Hydrocarbon*, 0071ppm pada *Nitrogen*, 05.72% pada *Carbon Monoxide*, 09.50% pada *Carbon Dioxide*. Pada rpm 2000 menunjukkan angka 0571ppm pada *Hydrogen*, 0088ppm pada *Nitrogen*, 04.45% pada *Carbon Monoxide*, 14.23% pada *Carbon Dioxide*. Pada rpm 2500 menunjukkan angka 0566ppm pada *Hydrocarbon*, 0075ppm pada *Nitrogen*, 05.92% pada *Carbon Monoxide*, 09.60% pada *Carbon Dioxide*.
6. Hasil data emisi gas buang sesudah menggunakan STP *Octane Booster* pada rpm 1000 menunjukkan angka 0557ppm pada *Hydrocarbon*, 0057ppm pada *Nitrogen*, 02.37% pada *Carbon Dioxide*, 09.76% pada *Carbon Monoxide*. Pada rpm 1500 menunjukkan angka 0575ppm pada *Hydrocarbon*, 0042ppm pada *Nitrogen*, 02.52% pada *Carbon Monoxide*, 09.36% pada *Carbon Dioxide*. Pada rpm 2000 menunjukkan angka 0539ppm pada *Hydrogen*, 0059ppm pada *Nitrogen*, 03.02% pada *Carbon Monoxide*,

11.43% pada *Carbon Dioxide*. Pada rpm 2500 menunjukkan angka 0543ppm pada *Hydrocarbon*, 0056ppm pada *Nitrogen*, 04.11% pada *Carbon Monoxide*, 10.54% pada *Carbon Dioxide*.

7. Terlihat pada hasil data setelah menggunakan STP *Octane Booster* kadar emisi gas buangnya tidak terlalu rendah dan tidak pula terlalu tinggi
- 8.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar Dan Wiranto, 1988. Penggerak Mula Motor Bakar Torak. Bandung: Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- Husein, A. (2016). Analisa Performa Engine Sepeda Motor Honda Cbr 250 R Setelah Penambahan Vvt-I (Variable Valve Timing Intelligent) Dengan Software Lotus Engineering (Doctoral Dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- M Muzakki Al Fikri, M. M. A. F. (2019). Analisa Sistem Kerja Electrical Fuel Injection (Efi) Pada Motor Honda Cbr 150 (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Majapahit Mojokerto).
- Pranoto, A., & Purwanto, A. (2014). Analisa Kerusakan Dan Model Perawatan Injektor Pada Sistem Injeksi Bahan Bakar Elektronik. *Jurnal Teknologi*, 7(2), 175-180.
- Prasetyo, I., Saputro, Y., & Khalilullah, A. R. (2021). Perbandingan Efisiensi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Kendaraan Teknologi Vvt-I Dengan Dual Vvt-I. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 9(1), 42-49.
- Pratama, A. W., & Rizky, S. (2020). Uji Karakteristik Laju Pembakaran Dan Angka Oktan Bahan Bakar Polypropylene Cair Hasil Pemurnian Proses Distilasi Absorsi Dengan Variasi Campuran Oktan Booster. *Journal Mechanical And Manufacture Technology (Jmmt)*, 1(1)
- Sari, D. R. (2015). Aplikasi Penerapan Metode Neural Network Menggunakan Algoritma Backpropagation Untuk Mengetahui Pembelian Dan Penjualan Bahan Bakar Industri. *Info-Teknik*, 16(1), 47-60.
- Sa'adah, A. F., Fauzi, A., & Juanda, B. (2017). Peramalan Penyediaan Dan Konsumsi Bahan Bakar Minyak Indonesia Dengan Model Sistem Dinamik. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, 17(2), 118-137.
- Setyawan, D. T. (2015). Perbandingan Emisi Gas Buang Antara Motor Bakar Empat Langkah Berbahan Bakar Premium, Peralite Dan Elpiji. 31.