

SKRIPSI

**ANALISIS UNJUK KERJA MESIN DENGAN BAHAN BAKAR
KOMBINASI PREMIUM 88 DAN PERTAMAX 92
PADA SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH**

OLEH:

FAHMI FAHREZI MANURUNG

71220911039



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

MEDAN

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS UNJUK KERJA MESIN DENGAN BAHAN BAKAR KOMBINASI
PREMIUM 88 DAN PERTAMAX 92 PADA MOTOR 4 LANGKAH**

**Diajukan untuk Gelar Sarjana Teknik (S-1)
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara**

Disusun Oleh

FAHMI FAHREZI MANURUNG

NPM : 71220911039

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Muslih Nasution, MT

Ir. Muksin R. Harahap, SPD, MT

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ahmad Bakhori, ST, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

MEDAN

2024

71220911039

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul “**Analisis Unjuk Kerja Mesin Dengan Bahan Bakar Kombinasi Premium 88 Dan Pertamina 92 Pada Motor 4 Langkah**”, ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya dalam skripsi ini tidak pernah dituliskan atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Medan,.... Februari 2024

NPM : 71220911039

INTISARI

Bahan bakar yang bersumber dari minyak bumi yang umum digunakan sehari-hari sebagai sarana transportasi ataupun sarana dalam pengoperasian mesin suatu pabrik adalah pertamax, premium, pertalite, dan solar dengan masing-masing mempunyai RON tertentu, namun seiring menipisnya bahan bakar yang bersumber dari minyak bumi perlu mengurangi penggunaan bahan bakar bersubsidi sehingga sifat konsumtif terhadap bahan bakar tersebut menjadi berkurang, selain penggunaan bahan bakar bersubsidi yang mulai menurun, polusi udara juga dapat berkurang sehingga udara menjadi lebih bersih dari gas karbon, untuk itu perlu pengujian terkait penggunaan bahan bakar bersubsidi dicampur dengan non subsidi dari mulai performa mesin, konsumsi bahan bakar spesifik dan emisi gas buang yang dihasilkan kendaraan bermotor. Pengujian ini menggunakan bahan bakar pertamax dan premium sebagai bahan uji, ada 2 pengujian yang dilakukan yaitu dengan komposisi 65% pertamax dengan 35% premium dan yang kedua menggunakan premium 50% dengan pertamax 50%. Alat uji coba yang digunakan yaitu dyno dynamict chassis dynamometer. Dimana mesin yang diuji harus terpasang pada rangka kendaraan lengkap dengan seluruh aksesoris kendaraan tersebut Hasil dari pengujian diketahui bahwa ternyata campuran premium-pertamax dapat meningkatkan torsi, daya mesin dan efisiensi meski masih perlu pengujian lebih lanjut.

Kata kunci: Premium, Pertamax, konsumsi, torsi dan daya

ABSTRACT

Fuels derived from petroleum which are commonly used on a daily basis as a means of transportation or a means of operating a factory machine are Pertamina, Premium, Peralite, and Diesel with each having a certain RON, but with the depletion of fuel sourced from petroleum. it is necessary to reduce the use of subsidized fuel so that the consumptive nature of the fuel is reduced, in addition to the use of subsidized fuel which is starting to decline, air pollution can also be reduced so that the air becomes cleaner than carbon gas, for this reason it is necessary to test related to the use of subsidized fuel mixed with non-subsidized starting from engine performance, specific fuel consumption and exhaust emissions produced by motorized vehicles. This test uses Pertamina and premium fuel as test materials, there are 2 tests carried out, namely with a composition of 65% Pertamina with 35% premium and the second using 50% premium with Pertamina 50%. The test equipment used is the dyno dynamict chassis dynamometer. Where the engine being tested must be installed on the vehicle frame complete with all vehicle accessories. The results of the test show that the premium-pertamax mixture can increase torque, engine power and efficiency although it still needs further testing.

Keywords: Premium, Pertamina, consumption, torque and power

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Alhamdulillah, Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan hidayah Nya maka penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Yang mana sudah menjadi kewajiban yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Adapun judul tugas akhir ini ialah : **“Analisis Unjuk Kerja Mesin Dengan Bahan Bakar Kombinasi Premium 88 Dan Pertamina 92 Pada Sepeda Motor 4 Langkah”**

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis sudah berusaha semaksimal mungkin untuk melakukan penyusunan dengan sebaik-baiknya. Namun penulis menyadari bahwa keterbatasan pengetahuan dan pengalaman masih banyak kekurangan yang terdapat di dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan petunjuk dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini.

Selama perkuliahan sampai dengan seterusnya skripsi ini penulis telah banyak menerima bantuan moral maupun material yang tidak dapat dinilai harganya. Untuk itu melalui tulisan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih yang setulusnya kepada :

1. Uspan Manurung dan Almh. Miselina selaku orang tua yang sangat saya sayangi dan cintai, serta adik-adik saya Putri Ananda Manurung Dan Fikri Amanda Manurung yang sangat sayangi dan tidak lupa pula nenek saya Nurmawan dimana telah banyak memberikan perhatian, Motivasi, nasihat, doa, dukungan moral dan materil sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

2. Bapak Ir. Muslih Nasution.MT, dan Ir. Muksin R. Harahap, SPD, MT, selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan saran kepada penulis dalam penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak Ahmad Bakhori, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Sumatera Utara yang telah banyak membantu dalam pengurusan administrasi.
4. Segenap Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Sumatera Utara dan Birokrasi Administrasi Fakultas Teknik.
5. Sahabat-sahabat ku Priandi Sianipar, Rangga, Fredi Syaputra Tua Silaban, ST, Toni Sitorus, ST, Jeriko Marpaung, Dan Adriel Hafiz Fanani, ST dari Grup Tuman yang telah memberikan bantuan materil, semangat, dan motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat, terutama bagi penulis dan semua pembaca. *Aamiin yarabbal'alamin.*

Medan,

Fahmi Fahrezi Manurung

71220911039

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	I
ABSTRACT.....	II
RIWAYAT HIDUP PENULIS	III
KATA PENGANTAR	IV
DAFTAR ISI.....	VI
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	XI
DAFTAR GAMBAR.....	XII
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Motor Bakar.....	3
2.2. Daya.....	7
2.3. Torsi.....	8
2.4. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	8
2.5. Bahan Bakar.....	8
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1. Waktu dan Tempat Pengujian.....	16
3.2. Alat dan Bahan	17
3.3. Langkah Kerja Pengujian	20
3.4. Variabel Pengujian.....	22
3.5. Diagram Alir Pelaksanaan	23
BAB 4. Hasil Dan Pembahasan	24
4.1. Hasil Dan Pembahasan Menggunakan Bahan Bakar Perbandingan Premium 35% Dengan Pertamina 65%	23
4.2. Hasil Dan Pembahasan Menggunakan Bahan Bakar Campuran Premium 50% Dengan Pertamina 50%	28

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran	34
 DAFTAR PUSTAKA	 35

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Tabel Penentuan Waktu Pelaksanaan Pengujian	16
Tabel 3.2. Variabel Pengujian.....	22
Tabel 4.1. Data Hasil Pengujian menggunakan Dynotest dengan bahan bakar campuran pertamax 65% dengan Premium 35%	24
Tabel 4.2. Data Hasil Pengujian menggunakan Dynotest dengan bahan bakar campuran Premium 50% dengan Pertamax 50%	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Software Dynotest.....	17
Gambar 3. 2. Chassis Dynometer Sepeda Motor.....	17
Gambar 3. 3. Laptop	18
Gambar 3. 4. Gelas Ukur	18
Gambar 3. 5. Sabuk Pengikat Sepeda Motor	19
Gambar 3. 6. Supra X 125 CC Tahun 2011 (Non Injeksi)	19
Gambar 3. 7. Bahan Bakar Premium RON 88.....	20
Gambar 3. 8. Bahan Bakar Pertamina RON 92	20
Gambar 3. 9. Diagram Alir Penelitian	23

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Nilai pengujian bahan bakar premium 35% dengan Pertamina 65% antara Rpm dengan daya.....	35
Grafik 4.2. Nilai pengujian bahan bakar premium 35% dengan Pertamina 65% antara Rpm dengan Torsi	36
Grafik 4.3. Nilai pengujian bahan bakar premium 35% dengan Pertamina 65% antara Rpm dengan Konsumsi bahan bakar spesifik	36
Grafik 4.4. Nilai pengujian bahan bakar premium 50% dengan Pertamina 50% antara Rpm dengan daya.....	39
Grafik 4.5. Nilai pengujian bahan bakar premium 50% dengan Pertamina 50% antara Rpm dengan Torsi	40
Grafik 4.6. Nilai pengujian bahan bakar premium 50% dengan Pertamina 50% antara Rpm dengan Konsumsi bahan bakar spesifik	41
Grafik 4.7 Hasil dan pembahasan menggunakan Bahan Bakar perbandingan Premium 65% dengan Pertamina 35%.....	42
Grafik 4.8 Hasil dan pembahasan Rpm dengan Torsi	44
Grafik 4.9 Hasil Rpm dengan konsumsi bahan bakar spesifik.....	45
Grafik 4.10 Gabungan pencampuran bahan bakar Pertamina 92 dengan Premium 88 antara Daya dengan Rpm.....	47
Grafik 4.11 Hasil dan pembahasan grafik gabungan pencampuran bahan bakar perbandingan Pertamina 92 dengan premium 88 antara Torsi dengan Rpm.....	47
Grafik 4.12 Hasil dan pembahasan merupakan nilai pencampuran bahan bakar perbandingan Pertamina 92 dengan premium 88 antara Sfc dengan Rpm	48

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan bahan bakar minyak fosil terus mengalami peningkatan seiring pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor. Oleh karena itu perlu diupayakan pencarian sumber bahan bakar alternatif terutama yang berasal dari biomassa karena sifatnya dapat diperbarui dan lebih ramah terhadap lingkungan. (Fahrizal, et al., 2020)

Jumlah penduduk Indonesia dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan, dengan laju pertumbuhan 1,40 persen. Pada saat ini jumlah penduduk Indonesia diperkirakan sebesar 254,9 juta jiwa . Pertambahan laju pertumbuhan penduduk diiringi dengan meningkatnya penggunaan kendaraan bermotor. Data Korps Lalu Lintas Kepolisian Negara Republik Indonesia mencatat, jumlah kendaraan yang masih beroperasi di seluruh Indonesia pada 2013 mencapai 104.211 juta unit, naik 11 persen dari tahun sebelumnya yang hanya 94.299 juta unit.

Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor di Indonesia berdampak pada meningkatnya jumlah konsumsi bahan bakar minyak (BBM). Namun menurut Indonesia Investment cadangan minyak pada tahun 2014 sebesar 3,7 miliar barel dan sekitar 60% dari potensi ladang minyak baru Indonesia berlokasi di laut dalam yang membutuhkan teknologi maju dan investasi modal yang besar untuk memulai produksi.

Upaya penghematan BBM oleh pemerintah terus dilakukan diantaranya dengan mendorong penggunaan bahan bakar alternatif. Proses substitusi penggunaan energi ini tentu saja harus dibarengi dengan inovasi peralatan dan mesin-mesin yang bisa mendukung digunakannya

energi alternatif tersebut dan bisa meminimalisir efek negatif dari penggunaan energi alternative.
(Agus Sutejo, et al., 2017)

1.2 Rumusan masalah

Penggunaan gasoline sebagai bahan bakar terbarukan

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh campuran Premium 88 dengan Pertamina 92 terhadap daya motor 4 langkah 125 cc
2. Menganalisis pengaruh campuran Premium 88 dengan Pertamina 92 terhadap Torsi motor 4 langkah 125 cc
3. Menganalisis pengaruh campuran Premium 88 dengan Pertamina 92 terhadap konsumsi bahan bakar spesifik motor 4 langkah 125 cc
4. Menghemat penggunaan bahan bakar fosil non subsidi dengan menambahkan bahan bakar fosil beroktan kecil

1.4 Manfaat Penelitian

1. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya
2. Penghematan bahan bakar minyak melalui pemanfaatan bahan bakar alternative

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Motor Bakar

Motor bakar bensin adalah salah satu motor bakar yang menggunakan bensin sebagai bahan bakarnya. Motor bakar bensin sendiri merupakan bahan mudah terbakar dan Bensin itu menguap Kecepatan pembakaran biasanya berkisar antara 15-20 m/detik, temperatur udara meningkat hingga 1500°C (1773 K) serta tekanannya mencapai kisaran 30-40 kg/cm² (0.03-0.04 N/m²).

Motor bakar bensin juga merupakan mesin pembangkit tenaga yang mengubah bahan bakar bensin menjadi tenaga panas dan akhirnya menjadi tenaga mekanik. Motor bakar bensin ini sering digunakan dalam bidang otomotif. Secara garis besar motor bensin tersusun oleh beberapa komponen utama, meliputi blok silinder (cylinder block), kepala silinder (cylinder head), poros engkol (crankshaft), piston, batang piston, poros cam(camshaft), dan mekanik katup (valve mechanic). (Juis Susilo, 2015)

Berikut jenis-jenis motor bakar bensin sebagai berikut :

2.1.1 Motor Bakar Dua Langkah

Motor bakar dua langkah adalah mesin pembakaran dalam yang dalam satu siklus pembakaran akan mengalami dua langkah piston, berbeda dengan putaran empat-tak yang mengalami empat langkah piston dalam satu kali siklus pembakaran, meskipun keempat proses intake, kompresi, tenaga dan pembuangan juga terjadi. Mesin dua langkah juga telah digunakan dalam mesin diesel, terutama dalam rancangan piston berlawanan, kendaraan kecepatan rendah seperti mesin kapal besar dan mesin V8 untuk truk dan kendaraan berat.

Istilah-istilah baku yang berlaku dalam teknik otomotif yang harus diketahui untuk bisa memahami prinsip kerja mesin ini:

- a. TMA (titik mati atas) atau TDC (top dead centre): Posisi piston berada pada titik paling atas dalam silinder mesin atau piston berada pada titik paling jauh dari poros engkol (crankshaft).
- b. TMB (titik mati bawah) atau BDC (bottom dead centre): Posisi piston berada pada titik paling bawah dalam silinder mesin atau piston berada pada titik paling dekat dengan poros engkol (crankshaft).
- c. Ruang bilas yaitu ruangan di bawah piston dimana terdapat poros engkol (crankshaft). Sering disebut sebagai bak engkol (crankcase) berfungsi gas hasil campuran udara, bahan bakar dan pelumas bisa tercampur lebih merata.
- d. Pembilasan (scavenging) yaitu proses pengeluaran gas hasil pembakaran dan proses pemasukan gas untuk pembakaran dalam ruang bakar.

Langkah ke 1

Piston bergerak dari TMA ke TMB.

- a. Saat bergerak dari TMA ke TMB, piston akan menekan ruang bilas yang berada di bawahnya. Semakin jauh piston meninggalkan TMA menuju TMB akan semakin meningkat pula tekanan di ruang bilas.
- b. Pada titik tertentu, piston (ring piston) akan melewati lubang pembuangan gas dan lubang pemasukan gas. Posisi masing-masing lubang tergantung dari desain perancang. Umumnya ring piston akan melewati lubang pembuangan terlebih dahulu.
- c. Pada saat ring piston melewati lubang pembuangan, gas di dalam ruang bakar keluar melalui lubang pembuangan.

- d. Pada saat ring piston melewati lubang pemasukan, gas yang tertekan di dalam ruang bilas akan terpompa masuk ke dalam ruang bakar, sekaligus mendorong keluar gas yang ada di dalam ruang bakar menuju lubang pembuangan.
- e. Piston terus menekan ruang bilas sampai titik TMB, sekaligus memompa gas dalam ruang bilas menuju ke dalam ruang bakar.

Langkah ke 2

Piston bergerak dari TMB ke TMA.

- a. Saat bergerak dari TMB ke TMA, piston akan menghisap gas hasil percampuran udara, bahan bakar dan pelumas ke dalam ruang bilas. Percampuran ini dilakukan oleh karburator atau sistem injeksi.
- b. Saat melewati lubang pemasukan dan lubang pembuangan, piston akan mengkompresi gas yang terjebak di dalam ruang bakar.
- c. Piston akan terus mengkompresi gas dalam ruang bakar sampai TMA.
- d. Beberapa saat sebelum piston sampai di TMA (pada mesin bensin busi akan menyala, sedangkan pada mesin diesel akan menyuntikkan bahan bakar) untuk membakar gas dalam ruang bakar. Waktu nyala busi atau penyuntikan bahan bakar tidak terjadi saat piston sampai ke TMA, melainkan terjadi sebelumnya. Ini dimaksudkan agar puncak tekanan akibat pembakaran dalam ruang bakar bisa terjadi saat piston mulai bergerak dari TMA ke TMB, karena proses pembakaran membutuhkan waktu untuk bisa membuat gas terbakar dengan sempurna oleh nyala api busi atau dengan suntikan bahan bakar.

2.1.2 Motor Bakar Empat Langkah

Motor bakar empat langkah adalah mesin pembakaran dalam, yang dalam satu kali siklus pembakaran akan mengalami empat langkah piston. Sekarang ini, mesin pembakaran dalam pada mobil, sepeda motor, truk, pesawat terbang, kapal, alat berat dan sebagainya, umumnya menggunakan siklus empat langkah. Empat langkah tersebut meliputi langkah hisap (pemasukan), kompresi, tenaga dan langkah buang. Yang secara keseluruhan memerlukan dua putaran poros engkol (crankshaft) per satu siklus pada mesin bensin atau mesin diesel.

Istilah-istilah baku yang berlaku dalam teknik otomotif yang harus diketahui untuk bisa memahami prinsip kerja mesin ini:

- a. TMA (titik mati atas) atau TDC (top dead centre): Posisi piston berada pada titik paling atas dalam silinder mesin atau piston berada pada titik paling jauh dari poros engkol (crankshaft).
- b. TMB (titik mati bawah) atau BDC (bottom dead centre): Posisi piston berada pada titik paling bawah dalam silinder mesin atau piston berada pada titik paling dekat dengan poros engkol (crankshaft).

Langkah ke 1

Piston bergerak dari TMA ke TMB, posisi katup masuk terbuka dan katup keluar tertutup, mengakibatkan udara (mesin diesel) atau gas (sebagian besar mesin bensin) terhisap masuk ke dalam ruang bakar. Proses udara atau gas sebelum masuk ke ruang bakar dapat dilihat pada sistem pemasukan.

Langkah ke 2

Piston bergerak dari TMB ke TMA, posisi katup masuk dan keluar tertutup, mengakibatkan udara atau gas dalam ruang bakar terkompresi. Beberapa saat sebelum piston

sampai pada posisi TMA, waktu penyalaan (timing ignition) terjadi (pada mesin bensin berupa nyala busi sedangkan pada mesin diesel berupa semprotan (suntikan bahan bakar).

Langkah ke 3

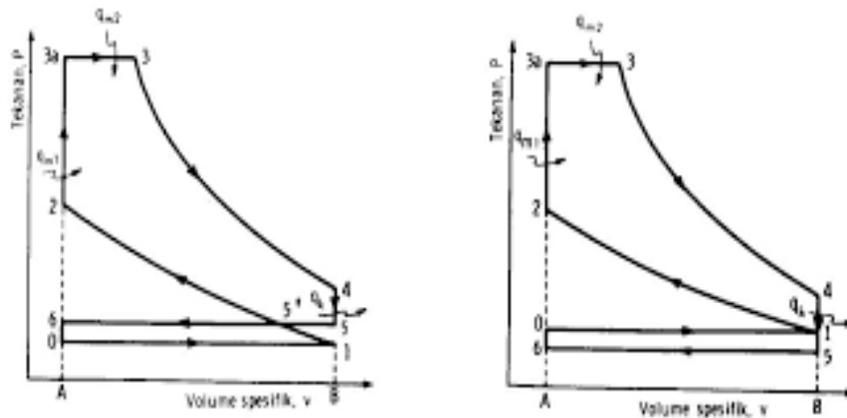
Gas yang terbakar dalam ruang bakar akan meningkatkan tekanan dalam ruang bakar, mengakibatkan piston terdorong dari TMA ke TMB. Langkah ini adalah proses yang akan menghasilkan tenaga.

Langkah ke 4

Piston bergerak dari TMB ke TMA, posisi katup masuk tertutup dan katup keluar terbuka, mendorong sisa gas pembakaran menuju ke katup keluar yang sedang terbuka untuk diteruskan ke lubang pembuangan.

2.2 Siklus Otto

Siklus *Otto* adalah siklus ideal yang menerima panas yang terjadi secara konstan ketika piston berada pada posisi TMA. Siklus *otto* juga didefinisikan sebagai siklus ideal untuk motor bakar torak dengan pengapian nyala bunga api pada mesin pembakaran, dengan system pengapian ini, campuran udara dan bahan bakar dibakar dengan menggunakan percikan bunga api yang dihasilkan oleh busi. Untuk dapat kita gambar diagram P-V siklus *otto* motor bensin 4 langkah ketahuai seperti pada gambar 2.2. dibawah ini.



Gambar.2.1. Diagram P-V Siklus *Otto* Motor Bensin 4 Langkah.

Dari diagram P-V pada gambar diatas dapat dijelaskan bahwa.

1. Proses 0-1 adalah langkah hisap tekanan konstan yaitu campuran bahan bakar dan udara yang dihisap kedalam silinder.

Selama langkah hisap tekanan dalam silinder lebih rendah dari tekanan atmosfer. Pada akhir langkah hisap tekanan naik kembali, karena sifat kelembaban udara yang masuk dalam silinder, selama langkah kompresi tekanan dan temperature campuran bensin dan udara semakin naik.

2. Proses 1-2 adalah langkah kompresi adiabatik reversible yaitu campuran udara dan bahan bakar dikompresikan.

Beberapa saat sebelum piston mencapai TMA, campuran bahan bakar dan udara dinyalakan, membuat tekanan dan temperature naik, dan selanjutnya terjadi pengembangan gas (*ekspansi*), dimana gas bertekanan tinggi mendorong piston dan tekanannya semakin turun.

3. Proses 2-3 adalah proses pembakaran volume konstan, campuran udara dan bahan bakar dinyalakan dengan bunga api .

Beberapa saat sebelum TMB, tekanan gas masih lebih tinggi dari tekanan atmosfer, tetapi gas ini akhirnya didorong keluar oleh piston oleh tekanan sedikit lebih tinggi dari tekanan atmosfer. Proses 3-4 adalah langkah ekspansi adiabatik reversible, kerja yang ditimbulkan gas panas yang berekspansi.

4. Proses 4-1 adalah proses pembuangan panas pada volume konstan, panas dibuang melewati dinding ruang bakar.

5. Proses 1-0 adalah proses pembuangan kalor katup buang terbuka maka gas sisa pembakaran terbuang keluar menuju knalpot.

Proses lengkap dari siklus *otto* tersebut memerlukan empat langkah dari torak dan dua kali putaran dari poros engkol. Beberapa saat sebelum TMB, tekanan gas masih lebih tinggi dari tekanan atmosfer, tetapi gas ini akhirnya didorong keluar oleh piston oleh tekanan sedikit lebih tinggi dari tekanan atmosfer. Pada saat piston mencapai TMA terjadi peristiwa katup isap dan katup buang terbuka bersamaan, proses ini disebut overlap katup

2.3 Daya

Daya adalah energi yang dikeluarkan untuk melakukan usaha. Dalam sistem tenaga listrik, daya merupakan jumlah energi yang digunakan untuk melakukan kerja atau usaha. Daya memiliki satuan Watt, yang merupakan perkalian dari Tegangan (volt) dan arus (ampere). Daya dinyatakan dalam P, Tegangan dinyatakan dalam V dan Arus dinyatakan dalam I, sehingga besarnya daya dinyatakan : $P = V \times I$ $P = \text{Volt} \times \text{Ampere} \times \text{Cos } \phi$ $P = \text{Watt}$ I V Load Gambar 2.1 Arah Aliran arus listrik Daya Aktif Daya aktif (Active Power) adalah daya yang terpakai untuk melakukan energi sebenarnya. Satuan daya aktif adalah Watt. Adapun persamaan dalam daya aktif sebagai berikut :

Untuk satu fasa Untuk tiga fasa $P = V I \text{Cos } \phi$ $P = 3 V I \text{Cos } \phi$ 4.

2.4 Torsi

Torsi adalah ukuran kekuatan/gaya yang dapat menyebabkan objek berputar sekitar sumbu. Sama seperti gaya yang menyebabkan suatu objek berakselerasi dalam kinematika linier (gerak lurus), torsi inilah yang menyebabkan suatu objek memperoleh percepatan sudut.

2.4 Konsumsi Baham Bakar Spesifik

Konsumsi bahan bakar spesifik (specific fuel consumption) didefinisikan sebagai jumlah bahan bakar yang dipakai untuk menghasilkan satu satuan daya dalam waktu satu jam untuk

mengetahui konsumsi bahan bakar secara spesifik dari mobil Toyota Kijang Inova bertransmisi manual. Rumus perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik (sfc) yang digunakan: $SFC = \frac{M_f}{P}$

2.5 Bahan Bakar

Bahan bakar adalah suatu materi apapun yang bisa diubah menjadi energi. biasanya bahan bakar mengandung energi panas yang dapat dilepaskan dan dimanipulasi. Kebanyakan bahan bakar digunakan manusia melalui proses pembakaran (reaksi redoks) dimana bahan bakar tersebut akan melepaskan panas setelah direaksikan dengan oksigen di udara. Proses lain untuk melepaskan energi dari bahan bakar adalah melalui reaksi kimia eksotermik. Hidrokarbon (termasuk didalamnya bensin dan solar) sejauh ini merupakan jenis bahan bakar yang sering digunakan manusia. Bahan bakar lainnya yang biasa dipakai adalah logam radioaktif kadang-kadang materi yang digunakan untuk memproduksi energy melalui reaksi nuklir (yaitu peluruhan radioaktif, Fisi nuklir atau Fusi nuklir) juga termasuk bahan bakar.

2.5.1 Bahan Bakar Fosil

Bahan bakar fosil atau bahan bakar mineral, adalah sumber daya alam yang mengandung hidrokarbon seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam.

Proses Pembentukan Bahan Bakar Fosil

Dalam prosesnya, bahan bakar fosil melibatkan jejak waktu yang sangat panjang, dimulai dari organisme prasejarah hingga sumber energi yang kita manfaatkan hari ini. Berikut merupakan proses pembentukan bahan bakar fosil:

Tahap 1: Penumpukan Sisa Organisme

Proses pembentukan bahan bakar fosil dimulai dengan penumpukan besar-besaran sisa-sisa organisme prasejarah. Ini termasuk tumbuhan, alga, mikroba, dan hewan yang hidup di darat dan air. Organisme-organisme ini mati dan terkubur dalam lapisan tanah, lumpur, atau air, sehingga mencegah mereka terurai sepenuhnya oleh mikroorganisme pengurai. Penumpukan organisme ini membentuk endapan organik yang akan menjadi bahan mentah untuk pembentukan bahan bakar fosil.

Tahap 2: Transformasi Organik

Selama jutaan tahun, tekanan dan panas dari lapisan tanah di atasnya menyebabkan transformasi organik yang lambat namun berkelanjutan. Proses ini disebut dengan istilah “diagenesis” dan “metamorfosis organik”. Organisme yang tertimbun di dalam lapisan tanah mengalami pemadatan, pengeringan, dan perubahan kimia yang mengubah mereka menjadi materi organik yang lebih padat dan kompleks. Proses ini juga menghilangkan unsur-unsur seperti nitrogen dan oksigen dari sisa organisme, meninggalkan karbon dan hidrogen yang kaya.

Tahap 3: Pembentukan Batu dan Sedimen

Di atas lapisan organik yang tenggelam, endapan sedimen terus bertambah seiring berjalannya waktu. Sedimen ini dapat berupa batuan pasir, lumpur, atau endapan mineral lainnya yang mengendap di atas lapisan organik. Proses pengendapan ini memadatkan lapisan organik yang terletak di bawahnya, meningkatkan tekanan dan suhu, serta mempengaruhi transformasi lebih lanjut.

Tahap 4: Pembentukan Bahan Bakar Fosil

Selama berjuta-juta tahun, tekanan dan suhu yang terus meningkat dari beban endapan di atasnya menyebabkan transformasi lebih lanjut pada materi organik. Karbon dan hidrogen yang tersisa mengalami perubahan kimia yang mendalam, menghasilkan tiga jenis bahan bakar fosil utama: Minyak Bumi, Gas Alam & Batu Bara

Tahap 5: Penemuan dan Eksploitasi

Setelah bahan bakar fosil terbentuk, tahap berikutnya adalah penemuan dan eksploitasi mereka. Manusia telah menggali dan menggunakan bahan bakar fosil ini selama berabad-abad, dimulai dengan penggunaan batu bara pada zaman industri. Kemudian, minyak bumi dan gas alam menjadi komponen vital dalam revolusi industri dan transportasi modern.

Beberapa contoh bahan bakar fosil yang akan dalam industry pabrik maupun kendaraan bermotor sebagai berikut:

a. Batubara

Batu bara adalah salah satu bahan bakar fosil. Pengertian umumnya adalah batuan sedimen yang dapat terbakar, terbentuk dari endapan organik, utamanya adalah sisa-sisa tumbuhan dan terbentuk melalui proses pembatubaraan. Unsur-unsur utamanya terdiri dari karbon, hidrogen dan oksigen.

b. Pertamax

Pertamax merupakan bahan bakar jenis bensin dengan oktan 92. Pertamax direkomendasikan untuk digunakan pada kendaraan yang memiliki kompresi rasio 10:1 hingga 11:1 atau kendaraan berbahan bakar bensin yang menggunakan teknologi setara dengan *Electronic Fuel Injection* (EFI). Pertamax diklaim dapat membersihkan bagian dalam

mesin, dilengkapi dengan pelindung anti karat pada dinding tangki kendaraan, saluran bahan bakar dan ruang bakar mesin , serta mampu menjaga kemurnian bahan bakar dari campuran air sehingga pembakaran menjadi lebih sempurna.

c. Pertamina turbo

Pertamax Turbo adalah bahan bakar yang memiliki oktan 98. Bahan bakar ini hasil pengembangan produk Pertamina Plus RON 95 yang memiliki RON (research octane number atau angka oktan) minimal 98 serta dilengkapi *Ignition Boost Formula* (IBF).

d. Peralite

Peralite merupakan bahan bakar jenis bensin yang memiliki angka oktan 90 dengan warna hijau terang. Berdasarkan spesifikasi dari uji lab, Peralite tidak ada kandungan besi, mangan ataupun timbal. Kandungan sulfur Peralite sebanyak 880 ppm. Jenis kendaraan yang cocok menggunakan Peralite adalah jenis kendaraan dengan kompresi mesin 9:1 sampai dengan 10:1.

e. Premium

Premium merupakan bahan bakar minyak jenis distilat berwarna kuning. Warna tersebut dihasilkan oleh pemberian zat tambahan. Bilangan oktan dari premium terendah di antara produk jenis bensin lainnya, yakni sebesar 88.

f. Avtur

Bahan bakar Avtur atau *Aviation Turbine Fuel* (ATF) dihasilkan dari proses penyulingan minyak bumi pada unit kilang minyak. Proses penyulingan minyak bumi menghasilkan berbagai jenis produk minyak bumi, termasuk bahan bakar avtur. Setelah proses penyulingan selesai, produk avtur kemudian diolah lagi dengan menambahkan aditif seperti antioksidan dan bahan

kimia lainnya untuk memenuhi standar kualitas dan keselamatan yang diperlukan. Produksi dari bahan bakar avtur membutuhkan proses produksi yang kompleks dan memerlukan standar kualitas yang ketat untuk memastikan keamanan dan keandalan penerbangan. Hal ini dikarenakan bahan bakar avtur harus memenuhi persyaratan tertentu seperti nilai kalor yang tinggi, stabilitas oksidasi yang baik, dan kandungan sulfur yang rendah untuk dapat memastikan kinerja supaya lebih optimal dan dapat menjaga keselamatan ketika dipakai dalam penerbangan.

g. Avgas

Avgas (*aviation gasoline*) atau bensin penerbangan, juga dikenal di Indonesia sebagai bensol, adalah jenis bahan bakar penerbangan yang digunakan dalam pesawat mesin piston. Avgas dibedakan dari mogas (*motor gasoline*), yang merupakan bensin sehari-hari yang digunakan dalam mobil dan beberapa pesawat ringan non komersial. Tidak seperti mogas, yang telah dirumuskan sejak tahun 1970 untuk memungkinkan penggunaan konten platinum catalytic converter untuk pengurangan polusi, avgas mengandung tetraetil timbal (TEL), zat beracun yang digunakan untuk mencegah mesin *knocking* (peledakan). Turbin dan mesin diesel dirancang untuk menggunakan bahan bakar jet berbasis minyak tanah. Perbedaan mendasar dari Avgas dan Avtur adalah bahan dasar pembuatnya. Avgas atau Aviation Gasoline terbuat dari fraksi Gasoline yang diproses khusus untuk memberikan kinerja tinggi yang sesuai untuk dunia penerbangan (kinerja pembakaran tinggi dan bebas impurities). Sementara Avtur (Jet A-1) merupakan produk turunan dari fraksi Kerosene. Avtur memiliki karakteristik pembakaran yang sangat baik dengan *energy content* yang tinggi. Avtur (Jet A-1) juga memiliki titik beku yang sangat rendah (di bawah -47°C) sehingga ketika digunakan dalam penerbangan dengan

ketinggian 30.000-40.000 kaki, Avtur tidak akan membeku dan dapat terpasok secara aman dari tangki menuju engine

2.5.2 Bahan Bakar Non Fosil

Bahan bakar hayati atau biofuel adalah setiap bahan bakar baik padatan, cairan ataupun gas yang dihasilkan dari bahan-bahan organik. Biofuel dapat dihasilkan secara langsung dari tanaman atau secara tidak langsung dari limbah industri, komersial, domestik atau pertanian. Ada tiga cara untuk pembuatan biofuel: pembakaran limbah organik kering (seperti buangan rumah tangga, limbah industri dan pertanian); fermentasi limbah basah (seperti kotoran hewan) tanpa oksigen untuk menghasilkan biogas (mengandung hingga 60 persen metana), atau fermentasi tebu atau jagung untuk menghasilkan alkohol dan ester; dan energi dari hutan menghasilkan kayu dari tanaman yang cepat tumbuh sebagai bahan bakar.

a. Etanol

Etanol atau etil alcohol adalah bahan kimia yang terdapat di dalam minuman beralkohol atau arak bahan ini banyak digunakan sebagai pelarut dalam dunia farmasi dan industry makanan dan minuman. Etanol tidak berwarna dan tidak berasa, namun memiliki bau yang khas dan mudah terbakar. Selain digunakan dalam makanan dan minuman, etanol juga dapat digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor, pengganti minyak bumi (biopremium). (Lukcy Indrati Utami, 2009)

b. Biodiesel

Biodiesel dapat dihasilkan melalui reaksi antara minyak kelapa dengan alkohol menggunakan katalis heterogen. Pada penelitian ini jenis alkohol yang digunakan adalah metanol karena merupakan turunan alkohol yang memiliki berat molekul paling rendah sehingga kebutuhannya untuk proses alkoholisis relatif sedikit, lebih murah dan lebih

stabil. Selain itu, daya reaksinya lebih tinggi jika dibandingkan dengan etanol. (Rama Prihandana, et al., 2006)

2.5.3 Pencampuran Bahan Bakar

Pertama secara teknis mencampur BBM dalam satu tangki itu dapat dilakukan. Premium dan Pertamina atau Pertamina Turbo itu akan bercampur baik, karena secara kimia memiliki properti yang sama. Premium dan bensin lainnya yang punya RON lebih tinggi bisa bersatu dan menjadi bahan bakar tanpa masalah. karena itu masing-masing segmen punya keunggulan. Karena punya karakteristik seperti kandungan sulfurnya berbeda, muatannya juga beda. Seperti Pertamina itu punya aditif yang tidak ada di Premium. (Ardiantomi, 2018)

2.5.4 Bahan Bakar Hayati

Bahan bakar hayati atau biofuel adalah setiap bahan bakar baik padatan, cairan ataupun gas yang dihasilkan dari bahan-bahan organik. Biofuel dapat dihasilkan secara langsung dari tanaman atau secara tidak langsung dari limbah industri, komersial, domestik atau pertanian. Ada tiga cara untuk pembuatan biofuel: pembakaran limbah organik kering (seperti buangan rumah tangga, limbah industri dan pertanian); fermentasi limbah basah (seperti kotoran hewan) tanpa oksigen untuk menghasilkan biogas (mengandung hingga 60 persen metana), atau fermentasi tebu atau jagung untuk menghasilkan alkohol dan ester; dan energi dari hutan (menghasilkan kayu dari tanaman yang cepat tumbuh sebagai bahan bakar).

Proses fermentasi menghasilkan dua tipe biofuel: alkohol dan ester. Bahan-bahan ini secara teori dapat digunakan untuk menggantikan bahan bakar fosil tetapi karena kadangkadang diperlukan perubahan besar pada mesin, biofuel biasanya dicampur dengan bahan bakar fosil.

Uni Eropa merencanakan 5,75 persen etanol yang dihasilkan dari gandum, bit, kentang atau jagung ditambahkan pada bahan bakar fosil pada tahun 2010 dan 20 persen pada 2020. Sekitar seperempat bahan bakar transportasi di Brazil tahun 2002 adalah etanol.

Biofuel menawarkan kemungkinan memproduksi energi tanpa meningkatkan kadar karbon di atmosfer karena berbagai tanaman yang digunakan untuk memproduksi biofuel mengurangi kadar karbondioksida di atmosfer, tidak seperti bahan bakar fosil yang mengembalikan karbon yang tersimpan di bawah permukaan tanah selama jutaan tahun ke udara. Dengan begitu biofuel lebih bersifat carbon neutral dan sedikit meningkatkan konsentrasi gas-gas rumah kaca di atmosfer (meski timbul keraguan apakah keuntungan ini bisa dicapai di dalam prakteknya). Penggunaan biofuel mengurangi pula ketergantungan pada minyak bumi serta meningkatkan keamanan energi.

Adapun dua strategi umum untuk memproduksi biofuel. Strategi pertama adalah menanam tanaman yang mengandung gula (tebu, bit gula, dan sorgum manis) atau tanaman yang mengandung pati/polisakarida (jagung), lalu menggunakan fermentasi ragi untuk memproduksi etil alkohol. Strategi kedua adalah menanam berbagai tanaman yang kadar minyak sayur/nabatinya tinggi seperti kelapa sawit, kedelai, alga, atau jathropa. Saat dipanaskan, maka keviskositasan minyak nabati akan berkurang dan bisa langsung dibakar di dalam mesin diesel, atau minyak nabati bisa diproses secara kimia untuk menghasilkan bahan bakar seperti biodiesel. Kayu dan produk-produk sampingannya bisa dikonversi menjadi biofuel seperti gas kayu, metanol atau bahan bakar etanol

a. Biofuel generasi pertama

Biofuel generasi pertama adalah biofuel yang terbuat dari gula, starch, minyak sayur, atau lemak hewan menggunakan teknologi konvensional. Biofuel generasi pertama yang umum terdaftar sebagai berikut:

- Minyak sayur
- Biodiesel
- Bio alcohol
- Biogas
- Biofuel padat
- Syngas

b. Biofuel generasi kedua

Pendukung biofuel mengklaim telah memiliki solusi yang lebih baik untuk meningkatkan dukungan politik serta industri untuk, dan percepatan, implementasi biofuel generasi kedua dari sejumlah tanaman yang tidak digunakan untuk konsumsi manusia dan hewan, di antaranya cellulosic biofuel. Proses produksi biofuel generasi kedua bisa menggunakan berbagai tanaman yang tidak digunakan untuk konsumsi manusia dan hewan yang diantaranya adalah limbah biomassa, batang/tangkai gandum, jagung, kayu, dan berbagai tanaman biomassa atau energi yang spesial (contohnya Miscanthus). Biofuel generasi kedua menggunakan teknologi biomassa ke cairan, diantaranya cellulosic biofuel dari tanaman yang tidak digunakan untuk konsumsi manusia dan hewan.

Biofuel generasi kedua sedang dikembangkan seperti biohidrogen, biometanol, DMF, Bio-DME, Fischer-Tropsch diesel, biohydrogen diesel, alkohol campuran dan diesel kayu. Produksi cellulosic ethanol mempergunakan berbagai tanaman yang tidak digunakan untuk konsumsi manusia dan hewan atau produk buangan yang tidak bisa dimakan. Memproduksi etanol dari

selulosa merupakan sebuah permasalahan teknis yang sulit untuk dipecahkan. Berbagai hewan ternak pemamah biak (seperti sapi) memakan rumput lalu menggunakan proses pencernaan yang berkaitan dengan enzim yang lambat untuk menguraikannya menjadi glukosa (gula). Di dalam laboratorium cellulosic ethanol, berbagai proses eksperimen sedang dikembangkan untuk melakukan hal yang sama, lalu gula yang dihasilkan bisa difermentasi untuk menjadi bahan bakar etanol. Para ilmuwan juga sedang bereksperimen dengan sejumlah organisme hasil rekayasa genetik penyatuan kembali DNA yang mampu meningkatkan potensi biofuel seperti pemanfaatan tepung Rumput Gajah (*Panicum virgatum*).

Jerami tanaman minyak biji Rapa sebagai salah satu sumber energi alternatif penting dimasa depan. Jerami minyak biji Rapa kebanyakan tidak lagi digunakan petani, hanya sebagai kompos dan tempat tidur hewan ternak. Tetapi dengan memanfaatkan jerami minyak biji Rapa akan menghasilkan energi alternatif Biofuel terbarukan. Ilmuwan dari Institute of Food Research mencari cara, bagaimana mengubah jerami dari minyak biji Rapa menjadi energi alternatif biofuel. Penemuan awal menunjukkan bagaimana proses pembuatan biofuel bisa diproduksi lebih efisien, serta bagaimana meningkatkan produksi jerami minyak biji Rapa dapat ditingkatkan. Jerami dari tanaman seperti gandum, barley, dan minyak biji Rapa dipandang sebagai sumber potensial energi biomassa untuk meningkatkan produksi biofuel generasi kedua. Setidaknya produksi di Inggris mencapai sekitar 12 juta ton jerami minyak biji Rapa. Dalam kenyataannya, minyak biji Rapa banyak digunakan untuk tempat tidur hewan ternak dan kompos dan pembangkit energi. Jerami berisi campuran gula yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif biofuel, dimana dalam penggunaannya tidak bersaing dengan produksi pangan melainkan merupakan solusi berkelanjutan dalam hal pemanfaatan limbah. Gula yang ada pada jerami tidak dapat diakses oleh enzim yang membebaskannya agar dapat dikonversi

menjadi energi alternatif biofuel, sehingga perawatan sebelum pengelolaan jerami akan sangat diperlukan. Penyediaan jerami pun sangat terbatas.

2.5.5 Bioetanol

a. Bioetanol generasi pertama, bahan baku bioetanol diperoleh dari bahan yang mengandung gula atau anggur dapat diproses untuk memperoleh gula sebelum proses fermentasi. Umumnya bahan baku yang mengandung gula adalah bahan baku yang juga merupakan sumber bahan pangan manusia dan ternak. Dikhawatirkan akan terjadi konflik bahan pangan dan bahan energi yang besar jika manusia tidak beruaya mencari sumber bahan baku baru bagi produksi bioetanol. Limbah biomassa mengandung selulosa yang merupakan polisakarida.

c. Bioetanol generasi kedua adalah bioetanol yang diperoleh dari bahan baku biomassa yang bukan gula. Secara umum, sintesis bioetanol yang berasal dari biomassa terdiri dari dua tahap utama, yaitu hidrolisis dan fermentasi. Hidrolisis dimaksudkan untuk memperoleh gula dari selulosa yang mana selulosa merupakan polisakarida. Biasanya selulosa tidak langsung tersedia dalam biomassa. Selulosa berada dalam kondisi terikat oleh lignin dalam suatu ikatan lignoselulosa. Maka hidrolisis juga biasanya diawali dengan praperlakuan untuk mengubah biomassa menjadi siap untuk proses fermentasi. Dengan perubahan menjadi monosakarida, dapat dilakukan fermentasi untuk mendapatkan bioethanol

2.5.6 Pengujian performa mesin dengan kombinasi bahan bakar

a Performa Mesin Dengan Kombinasi Bahan Bakar Liquefied Gas For Vehicle (LGV) Dengan Pertamina

Dari hasil pengujian penggunaan bahan bakar LGV terhadap unjuk kerja Daya, Konsumsi Bahan Bakar, Konsumsi Bahan Bakar Spesifik dan Emisi Gas Buang untuk dibandingkan penggunaannya dengan bahan bakar bensin berjenis Pertamina, menunjukkan bahwa daya yang dihasilkan oleh LGV lebih besar dari Pertamina di tiap persnelingnya, serta konsumsi bahan bakar dari LGV pun lebih irit dari Pertamina, begitu juga dengan konsumsi bahan bakar spesifiknya. Selain itu emisi gas buang dari LGV juga cenderung lebih baik di bandingkan dengan Pertamina, meskipun perbedaannya tidak begitu signifikan.

b. Performa Mesin Dengan Kombinasi Bahan Bakar Premium Dengan Pertamina Terhadap Mobil Toyota Kijang Innova Type 1TR-FE

Pengujian performa daya dan torsi yang dihasilkan oleh Toyota Kijang Innova 1TR-FE dengan campuran bahan bakar premium dan ethanol berpengaruh terhadap daya mengalami peningkatan pada putaran rendah sampai putaran tinggi mesin, sedangkan pada torsi menurun. Dari tiga kali pengujian yaitu 10%, 20% dan 30% aditif. Daya tertinggi terjadi di pengujian ketiga sebesar 88.8 kW diputaran mesin 6745 RPM, sedangkan torsi tertinggi sebesar 139.3 Nm diputaran mesin 4735 RPM. Daya terendah terjadi di pengujian pertama sebesar 88.6 kW diputaran mesin 6955 RPM, sedangkan torsi sebesar 137.1 Nm diputaran mesin 4700 RPM. Komposisi ideal dari ketiga pengujian adalah 30% aditif dengan daya sebesar 88.8 kW diputaran mesin 6745 RPM, dan torsi sebesar 139.3 Nm diputaran mesin 4735 RPM.

c. Performa Mesin Dengan Kombinasi Bahan Bakar Peralite Dengan Naphthalene Terhadap Sepeda Motor 4 Langkah

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh campuran bahan bakar pertalite dengan Naphthalene terhadap konsumsi bahan bakar, torsi dan daya pada sepeda motor 4 langkah. Data yang diamati pada penelitian ini adalah perbandingan konsumsi bahan bakar, torsi dan daya yang dihasilkan oleh sepeda motor 4 langkah. Pada penelitian ini, penulis lebih memilih untuk menggunakan metode penelitian dengan metode eksperimen. Hasil dari penelitian ini yaitu, bahan bakar pertalite murni didapatkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,576 kg/jam, torsi 7,11 N.m, dan daya 6,45 Hp. Data rata-rata dari campuran bahan bakar 1 liter pertalite dengan 5 gram Naphthalene didapatkan konsumsi bahan bakar 0,352 kg/jam, torsi 7,56 N.m, daya 6,77 Hp. Bahan bakar 1 liter pertalite dengan 10 gram Naphthalene didapatkan konsumsi bahan bakar 0.342 kg/jam, torsi 7,86 N.m, dan daya 6,97 Hp. Dari penelitian ini didapatkan hasil, Campuran bahan bakar 1 liter pertalite dengan 10 gram Naphthalene terbaik untuk konsumsi bahan bakar, torsi dan daya dibandingkan bahan bakar pertalite murni dan campuran 1 liter pertalite dengan 5 gram Naphthalene.

d. Pengaruh Bahan Bakar Pertalite Dan Premium Terhadap Performa Mesin Motor Yamaha Jupiter Z – Cw Tahun 2010

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan performa motor terhadap penggunaan bahan bakar bakar pertalite dan premium dengan melakukan pengujian torsi, daya, dan kemudian menganalisa konsumsi bahan bakar spesifik. Pengujian masing-masing jenis bahan bakar diuji pada mesin motor yamaha jupiter z-cw tahun 2010 dengan menggunakan dynotest, yang terhubung dengan komputer. pada komputer akan mencatat grafik hasil perubahan daya dan torsi dari masing-masing jenis pengujian bahan bakar. Hasil

penelitian menunjukkan torsi maksimum pada pertalite sebesar 9,11 N.m pada putaran mesin 5128 rpm. Sedangkan torsi tertinggi yang dihasilkan pada premium sebesar 8,59 N.m pada putaran mesin 4928 rpm. Sedangkan daya maksimum yang dihasilkan oleh pertalite dan premium sebesar 8,3 HP pada putaran yang berbeda, pertalite pada putaran 7567 rpm dan premium pada putaran 7642 rpm. Untuk konsumsi bahan bakar spesifik menggunakan bahan bakar pertalite terendah adalah 0,0170 kg/HP-jam pada putaran 10000 rpm, tertinggi pada 0,0652 kg/HP-jam pada putaran 4000 rpm, diikuti premium nilai spesifik terendah adalah 0,0171 kg/HP-jam pada putaran 10000 rpm, tertinggi pada 0,1061 kg/HP-jam pada putaran 4000 rpm.

e. Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Premium Dan Pertamina Terhadap Prestasi Mesin

Semakin besar pembebanan yang di berikan maka prestasi mesin yang di hasilkan semakin meningkat. dimana pemakaian bahan bakar (F_c) pada bahan bakar premium sebesar 0.292 kg/jam - 0.536 kg/jam dan bahan bakar pertamax sebesar 0.2306, kg/jam - 0.4647kg/jam, sedangkan efisiensi thermal(η_{th}) pada bahan bakar premium sebesar 16.006, % - 44.690 % dan bahan bakar pertamax sebesar 19.288, % - 49.598 %. Emisi gas buang yang dihasilkan pertamax lebih besar di dibandingkan dengan bahan bakar premium, dimana nilai carbon monoksida (CO) pada bahan bakar premium sebesar 8 ppm - 11 ppm, dan bahan bakar pertamax sebesar 10 ppm -11 ppm.

f. Pengaruh penambahan Dietil eter 35% pada bahan bakar pertalite terhadap emisi dan performa mesin bensin

Emisi gas buang dengan bahan bakar campuran pertalite (P65) dietil eter (DEE35) juga terlihat lebih baik dari pada ketika menggunakan menggunakan bahan bakar pertalite murni, performa mesin dengan campuran pertalite (P65) dietil eter (DEE 35) lebih baik dibandingkan ketika menggunakannya.

g. Pengaruh Penambahan Eco Racing Pada Bahan Bakar Pertalite Dan Variasi Putaran Mesin

Eco racing adalah aditif yang dirancanmg untuk meningkatkan kualitas bahan bakar bensin. Salah satunya adalah meningkatkan research octane number (RON). Dapat digunakan kesemua jenis bensin baik oktan 88,90,92, dan seterusnya.dalam proses kerja mesin otomotif, bahan bakar atau bahan pelumas mempunyai fungsi yang sangat penting. Bahan bakar berfungsi untuk menghasilkan panas dan merupakan sumber energi guna menghasilkan pembakaran untuk menggerakkan motor. Sedangkan, bahan pelumas berguna memperkecil terjadinya gesekan dan menurunkan keausan. Selain itu juga, berfungsi sebagai pendingin dan peredam gesekan terhadap suara akibat terjadinya gesekan. penghematan bahan bakar terjadi karena semakin menipisnya persediaan minyak bumi sehingga manusia menemukan teknologi untuk mengefisienkan kinerja mesin, penelitian juga dilakukan untuk mencari alternatif atau penambahan zat aditif ke kendaraan bermotor. Bahan–bahan yang sebelumnya tidak diperhitungkan sebagai penambahan bahan bakar di uji coba dan dikaji kelayakannya sebagai zat penghemat dan pengurang polusi udara pada emisi gas buang kendaraan.Eco racing adalah salah satu bahan bakar yang layak digunakan sebagai zat penambah pada bahan bakar kendaraan. Eco Racing merupakan sebuah produk berbentuk tablet di mana memiliki zat yang dinyatakan berfungsi untuk melindungi mesin kendaraan,

menghemat penggunaan bahan bakar (BBM) dan satu-satunya oktan besar atau vitamin BBM di dunia yang bisa menghilangkan gas CO hingga 100 persen.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Pengujian

Penelitian ini dilaksanakan sejak tanggal pengesahan usulan oleh pengelola program studi sampai dinyatakan selesai yang direncanakan berlangsung selama sekitar 4 minggu. Tempat pelaksanaan penelitian di PT. Indako Trading Co jl. Sisingamangaraja No.362 Medan dan penentuan waktu penelitian seperti pada tabel 3.1.

3.2 Alat dan Bahan

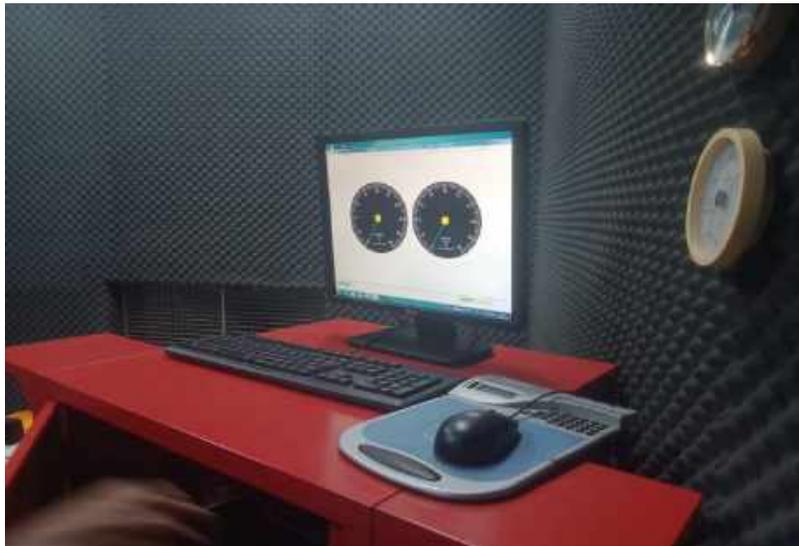
Tabel 3.1. Tabel Penentuan Waktu Pelaksanaan Pengujian

No	Kegiatan	Waktu (Minggu)			
		I	II	III	IV
1	Penelusuran literatur, penulisan proposal				
2	Pengajuan proposal				
3	Pengadaan alat dan bahan				
4	Persiapan dan pemasangan alat				
5	Uji alat dan pengukuran				
6	Pengolahan dan analisis data				
7	Kesimpulan dan penyusunan Laporan				

3.2.1 Alat Pengujian

a. Dynotest

Dynotest digunakan untuk mengukur daya, torsi, dan Rpm pada sepeda motor yang diuji.



Gambar 3.1. Software Dynotest

b. Rol Dynometer

Chassis dyno sendiri terdiri dari dua macam, yakni *roller/rolling dyno*, dengan cara menaikkan mobil ke atas sebuah roda berjalan atau roller dyno. Roda berjalan ini akan ikut berputar seiring tenaga mesin yang disalurkan lewat ban dan mencatat tenaga yang dihasilkan mobil.



Gambar 3.2. Chassis Dynometer Sepeda Motor

c. Laptop/Monitor

Laptop berfungsi sebagai penampil data dari dynotest



Gambar 3.3. Laptop

d. Gelas Ukur

Gelas ukur berfungsi untuk mengukur volume bahan bakar yang akan di uji



Gambar 3.4. Gelas Ukuran

e. Sabuk Pengikat Sepeda Motor

Berfungsi untuk mengikat sepeda motor pada saat pengujian.



Gambar 3.5.

f. Sepeda Motor

Mesin berkapasitas 124,8 cc, tenaga 9,1 daya kuda, torsi 9,3 Nm.



Gambar 3.6. Supra X 125 CC

3.2.2 Bahan Pengujian

A. Gasoline (Premium)

Salah satu bahan bakar yang digunakan adalah gasoline (Premium) adalah bensin beroktan 88.



Gambar 3.7. Bahan Bakar Premium RON 88

B. Pertamina RON 92

Bahan bakar minyak yang digunakan dan dicampur dengan premium adalah pertamax beroktan 92



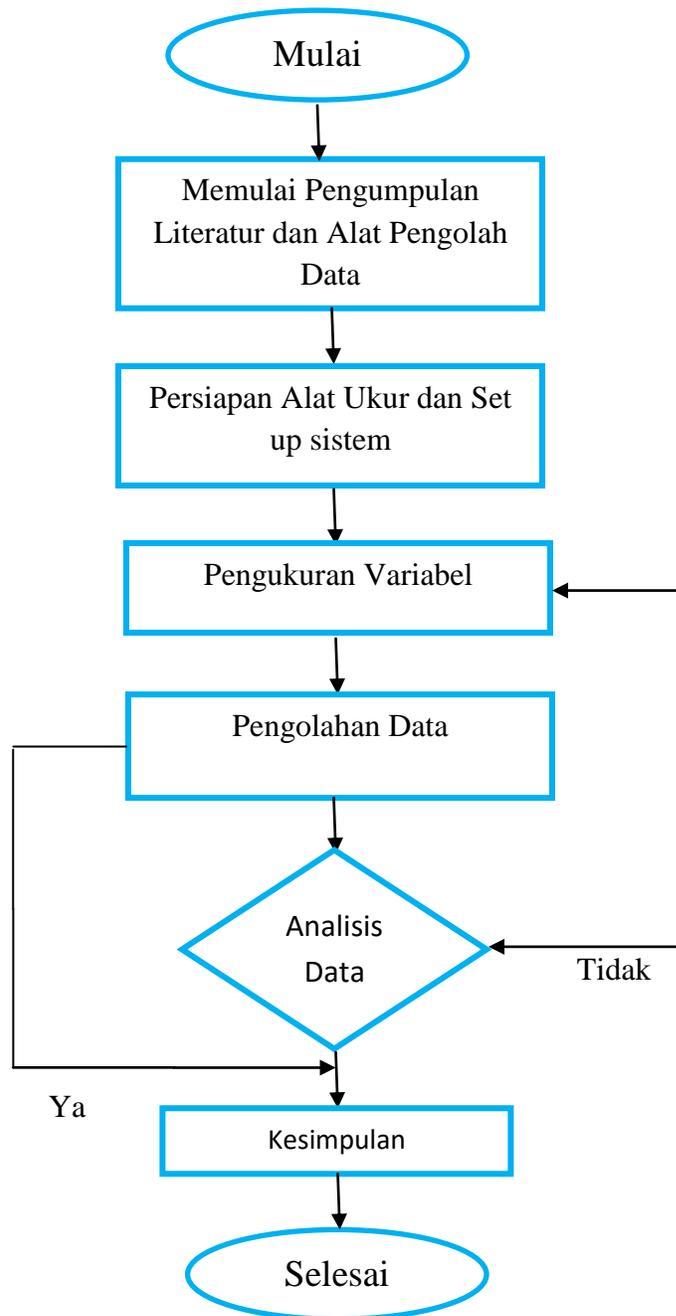
Gambar 3.8. Bahan Bakar Pertamina RON 92

3.3 Langkah Kerja Pengujian

Parameter Unjuk kerja engine terdiri dari pengukuran daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik. Pengukuran unjuk kerja engine menggunakan dynamometer atau dynotest yang dilakukan di PT. Indako Trading co jl. Sisingamangaraja No.362 Medan. Adapun langkah-langkah pengukuran dengan menggunakan alat pengukur daya dan torsi yang biasanya disebut dengan dynotest adalah sebagai berikut :

1. Dilakukan pemeriksaan awal terlebih dahulu terhadap minyak pelumas, penyetelan rantai roda, tekanan udara dalam ban terutama ban belakang.
2. Menyalakan PC lalu masukan input data temperatur serta kelembaban udara saat ke dalam program serta mengatur received folder untuk tempat saving dynotest.
3. Lepas kabel penghubung antara tangki bensin yang mengarah ke karburator untuk di hubungkan dengan botol yang akan di isi dengan pencampuran premium dengan pertamax.
4. Hubungkan selang botol dengan karburator.
5. Menaikan motor ke atas set up alat uji.
6. Roda depan dimasukan kedalam slot roda lalu dilakukan penyetelan panjang motor terhadap rollor mesin dynotest.
7. Pasang sabuk pengencang frame dipasang pada frame depan motor dan sisi lainnya kunci pada body dynotest lalu kencangkan.
8. Motor dihidupkan dan diamankan agar mesin mencapai suhu ideal.
9. Siapkan program pada run mode dimana pada mode tersebut program dalam keadaan siap.
10. Motor dioperasikan pada gigi 2 karena pada gigi 2 rpm baru bisa terbaca.

3.5 Diagram Alir Pelaksanaan



Gambar 3.9. Diagram Alir Penelitian

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

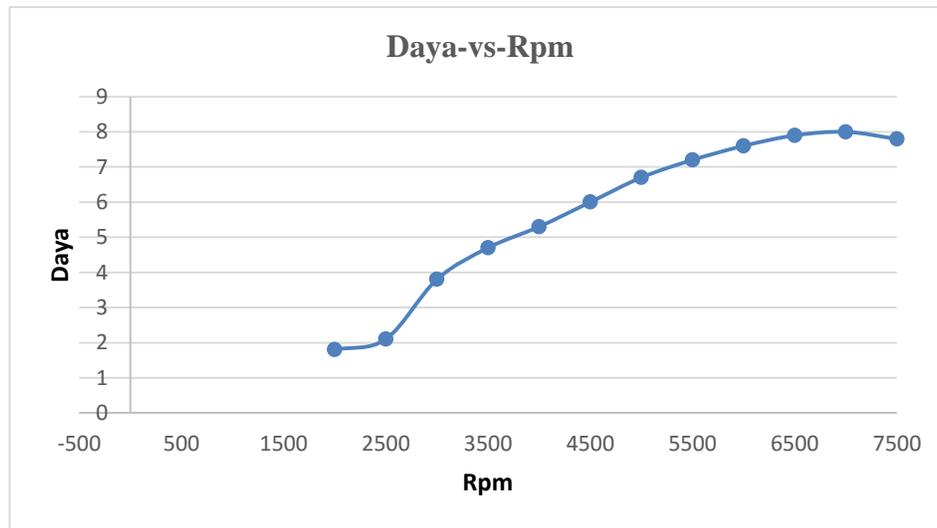
4.1 Hasil dan pembahasan menggunakan Bahan Bakar perbandingan Premium 35% dengan Pertamina 65%

Hasil dan pembahasan dibawah ini Merupakan nilai pencampuran bahan bakar perbandingan pertamax 65% dan bahan bakar premium 35% dari alat pengujian menggunakan dinotes yang memperoleh nilai rpm, daya, torsi, konsumsi bahan bakar spesifik seperti pada tabel 4.1. dibawah ini.

Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Dynotest

e/g rpm	Power (KW)	e/g power (Kw)	Torsi Nm	e/g torsi Nm	m ^{af}	Sfc
2000	0.8	1.8	3.9	8.4	0.000858	0.00047667
2500	0.9	2.1	3.4	7.9	0.000858	0.00040857
3000	2.4	3.8	7.4	11.9	0.000858	0.00022579
3500	3	4.7	8.1	12.6	0.000858	0.00018255
4000	3.4	5.3	8.0	12.5	0.000858	0.00016189
4500	3.9	6	8.0	12.6	0.000858	0.00014300
5000	4.3	6.7	8	12.5	0.000858	0.00012806
5500	4.6	7.2	7.8	12.3	0.000858	0.00011917
6000	4.7	7.6	7.3	11.8	0.000858	0.00011289
6500	4.8	7.9	6.9	11.4	0.000858	0.00010861
7000	4.6	8	6.2	10.7	0.000858	0.00010725
7500	4.2	7.8	5.2	9.8	0.000858	0.00011000

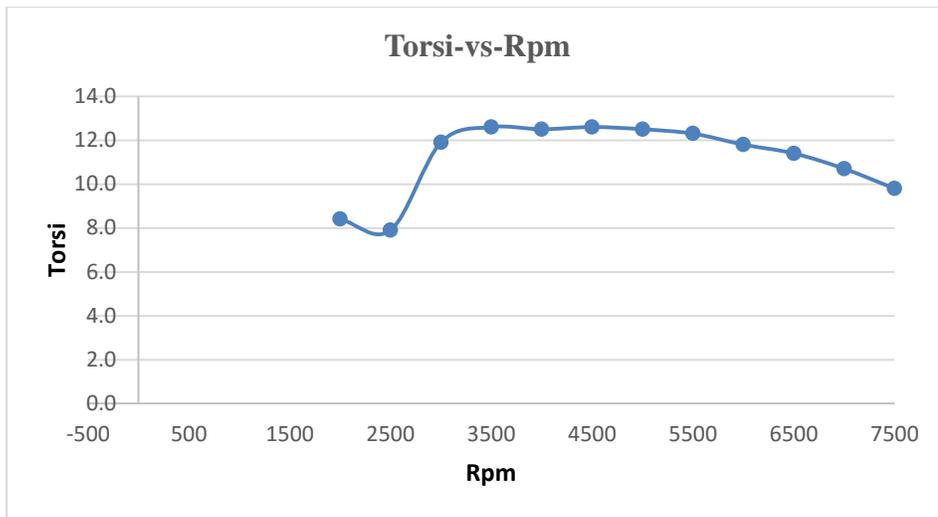
1. Hasil Rpm dengan Daya



Grafik 4. 1

Grafik 4.1. Menunjukkan hubungan antara kecepatan putaran mesin rpm dengan Hp dengan kondisi mesin standart menggunakan bahan bakar Premium 35% dengan pertamax 65%. Daya terendah terjadi pada putaran awal 2000 rpm dengan daya yang di hasilkan 1,2 KW, dan diketahui bahwa dari putaran awal seiring dengan terjadinya peningkatan putaran mesin mengalami peningkatan hingga nilai tertinggi terjadi pada putaran 7000 rpm dengan daya 8,0 kW,

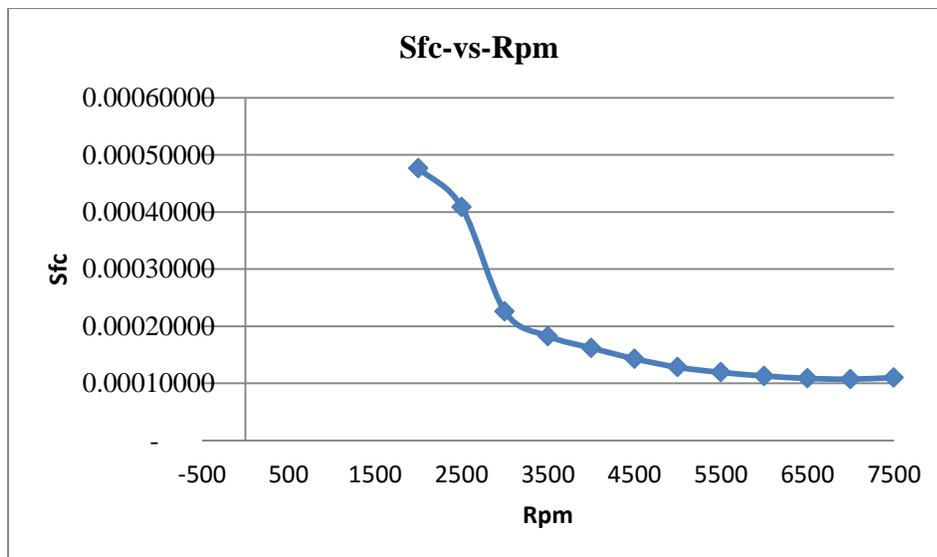
2. Hasil Rpm dengan Torsi



Grafik 4.2

Pada Grafik 4.2. Terlihat bahwa torsi tertinggi berada pada putaran 3500 Rpm dengan torsi yang dihasilkan sebesar 12.6 Nm, kemudian torsi terendah berada pada putaran 2500 Rpm dengan torsi yang dihasilkan sebesar 7,9 Nm.

3. Hasil dan Pembahasan Rpm dengan konsumsi bahan bakar spesifik



Grafik 4.3

Pada Grafik 4.3. Terlihat bahwa konsumsi bahan bakar spesifik yang tertinggi berada pada putaran 2000 Rpm dengan konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan sebesar 0,00047667 Kwh, dan konsumsi bahan bakar spesifik terendah berada di putaran 7000 Rpm konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan sebanyak 0,00010725 Kwh.

Pengujian ini juga perlu diketahui efisiensi nilai dari konsumsi bahan bakar pada pencampuran premium 35% dengan pertamax 65% dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar nilai konsumsi bahan bakar yang digunakan dalam penelitian ini seperti dijelaskan dibawah ini menggunakan rumus konsumsi bahan bakar spesifik (Sfc) agar mendapatkan nilai yang dapat dipertanggung jawabkan berdasarkan rumus yang digunakan, dan dapat dijelaskan untuk masyarakat supaya masyarakat mengerti dan paham akan pengujian ini.

Langkah-langkah perhitungan sebagai berikut:

t = waktu masa percobaan 20 s

v =

volume bahan bakar yang digunakan 24 ml = $24 \times 10^{-6} m^3$

ρ_{bb} = berat jenis bahan bakar yang digunakan 715 kg/ m^3

$$m_f = \frac{v}{t} \times \rho_{bb}$$

$$= \frac{24 \times 10^{-6} m^3}{20 s} \times 715 \text{ kg}/m^3 = 0.000858 \text{ kg/s}$$

$$Sfc = \frac{m_f}{Daya} \text{ kg/kW.s}$$

$$= \frac{0.000858 \text{ kg/s}}{6,0 \text{ kW}} = 0.000143 \text{ kg/kW.s}$$

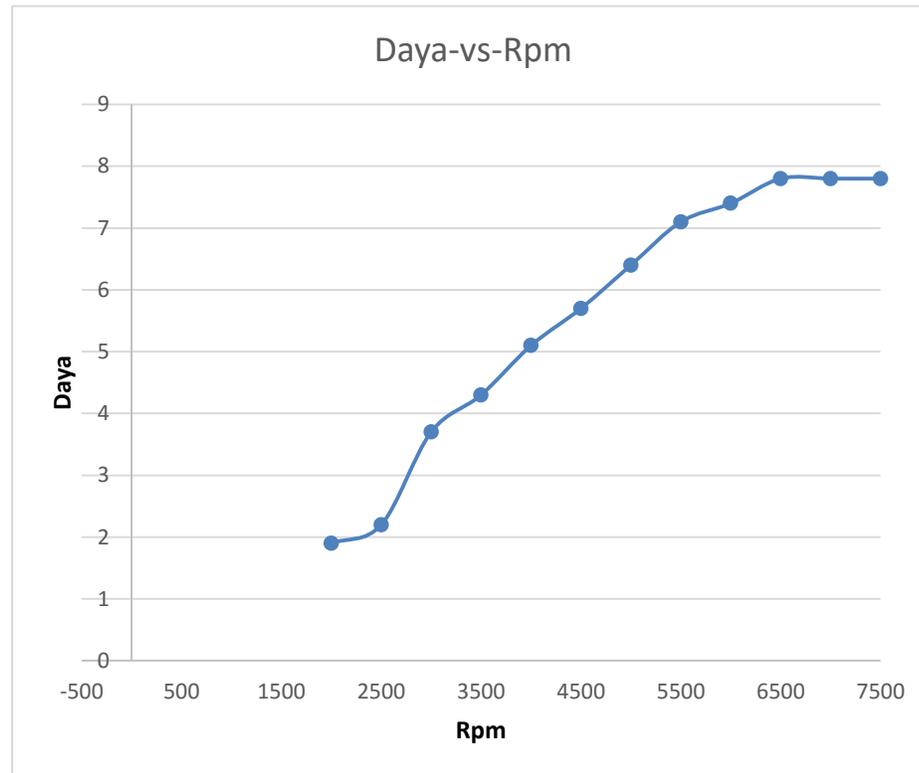
4.2 Hasil dan pembahasan menggunakan bahan bakar campuran Premium 50% dengan pertamax 50%

Hasil dan pembahasan dibawah ini merupakan nilai pencampuran bahan bakar campuran pertamax 50% dengan premium 50% dari alat pengujian alat dynotest yang memperoleh nilai rpm, daya, torsi, konsumsi bahan bakar spesifik seperti pada tabel 4.2. dibawah ini.

Tabel 4. 2 data hasil pengujian dynotest bahan bakar campuran premium 50% dengan Pertamax 50%

e/g rpm	power (KW)	e/g power (KW)	torsi Nm	e/g Torsi Nm	m ^{af}	sfc
2000	1	1.9	4.8	9	0.001251	0.00065842
2500	1.1	2.2	4	8.2	0.001251	0.00056864
3000	2.4	3.7	7.4	11.6	0.001251	0.00033811
3500	2.7	4.3	7.4	11.6	0.001251	0.00029093
4000	3.3	5.1	7.6	11.9	0.001251	0.00024529
5000	4.2	6.4	7.8	12.1	0.001251	0.00019547
5500	4.6	7.1	7.9	12.1	0.001251	0.0001762
6000	4.7	7.4	7.4	11.6	0.001251	0.00016905
6500	4.9	7.8	7.1	11.3	0.001251	0.00016038
7000	4.7	7.8	6.2	10.5	0.001251	0.00016038
7500	4.4	7.8	5.5	9.7	0.001251	0.00016038

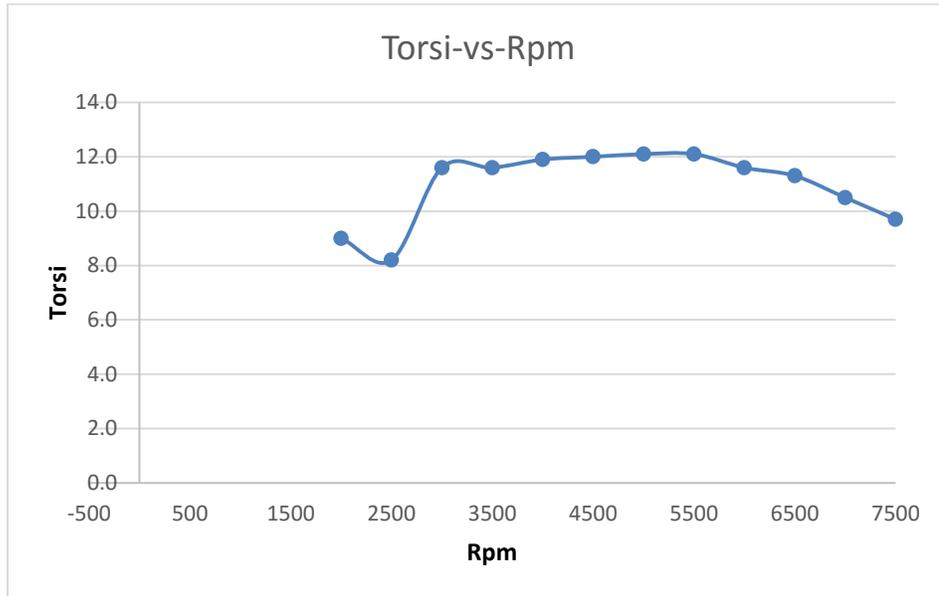
1. Hasil dan Pembahasan Rpm dengan Daya



Grafik 4.4

Grafik 4.4. Menunjukkan hubungan antara kecepatan putaran mesin rpm dengan Daya dengan kondisi mesin standart menggunakan bahan bakar pertamax 50% dengan premium 50%. Daya terendah terjadi pada putaran 2000 Rpm dengan daya yang di hasilkan 1,9 KW, dan diketahui bahwa dari putaran awal seiring dengan terjadinya peningkatan putaran mesin mengalami peningkatan hingga nilai tertinggi terjadi pada putaran 6500 Rpm dengan daya 7,8 Kw. Kemudian daya stabil hingga 7500 Rpm.

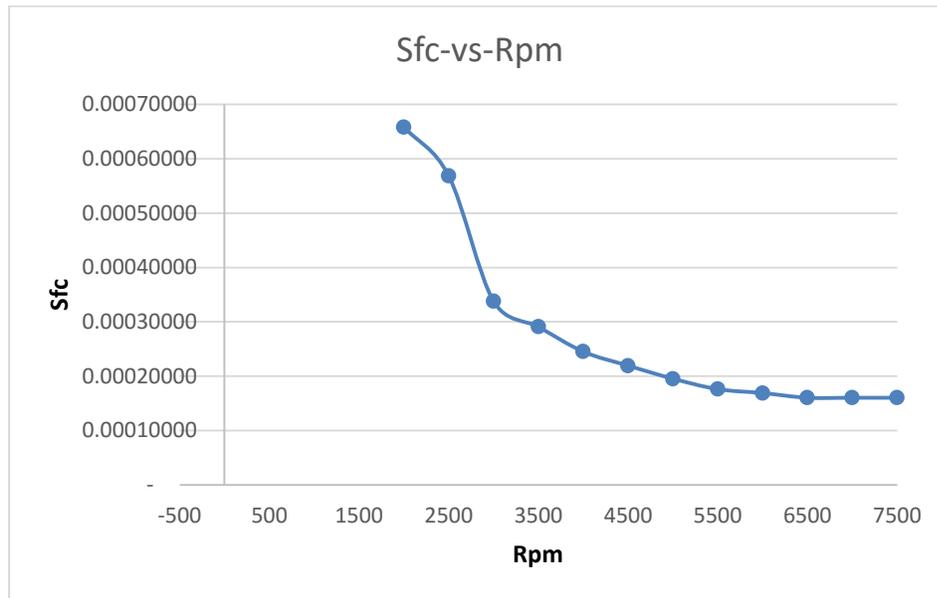
d. Hasil dan Pembahasan Rpm dengan Torsi



Grafik 4.5

Pada Grafik 4.5. Menunjukkan hubungan antara kecepatan putaran mesin rpm dengan Torsi dengan kondisi mesin standart menggunakan bahan bakar kombinasi pertamax 50% dengan Premium 50%. Torsi terendah terjadi pada putaran awal 2500 rpm dengan daya yang di hasilkan 8,2 Nm, dan diketahui bahwa dari putaran awal seiring dengan terjadinya peningkatan putaran mesin mengalami peningkatan hingga nilai tertinggi terjadi pada putaran 5000 rpm dan 5500 dengan daya 12,1 Nm.

e. Hasil Rpm dengan konsumsi bahan bakar spesifik



Grafik 4.6

Pada Grafik 4.6. Terlihat bahwa konsumsi bahan bakar spesifik yang tertinggi berada pada putaran 2000 Rpm dengan konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan sebesar 0,00065842 Kwh, dan konsumsi bahan bakar spesifik terendah berada di putaran 6500 Rpm sampai 7500 dengan konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan sebanyak 0,00016038 Kwh.

Pengujian ini juga perlu diketahui efisiensi nilai dari konsumsi bahan bakar pencampuran antara pertamax 50% dengan premium 50% dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar nilai konsumsi bahan bakar yang digunakan dalam penelitian ini seperti dijelaskan dibawah ini menggunakan rumus konsumsi bahan bakar spesifik (Sfc) agar mendapatkan nilai yang dapat dipertanggung jawabkan berdasarkan rumus yang digunakan, dan dapat dijelaskan untuk masyarakat supaya masyarakat mengerti dan paham akan pengujian ini.

Langkah-langkah perhitungan sebagai berikut:

dimana :

t = waktu masa percobaan 20 s

v =

volume bahan bakar yang digunakan $35 \text{ ml} = 35 \times 10^{-6} \text{ m}^3$

ρ_{bb} = berat jenis bahan bakar yang digunakan 715 kg/ m^3

$$m_f = \frac{v}{t} \times \rho_{bb}$$

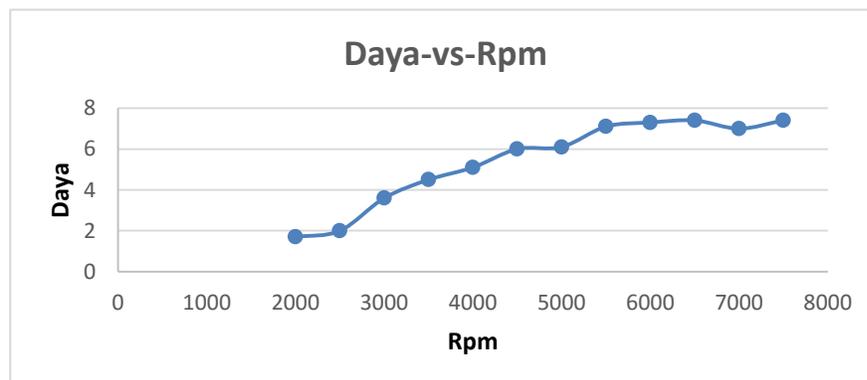
$$= \frac{35 \times 10^{-6} \text{ m}^3}{20 \text{ s}} \times 715 \text{ kg/ m}^3 = 0,001251 \text{ kg/s}$$

$$\text{Sfc} = \frac{m_f}{\text{Daya}} \text{ kg/kW.s}$$

$$= \frac{0,001251 \text{ kg/s}}{6,0 \text{ kW}} = 0,0002085 \text{ kg/kW.s}$$

4.3 Hasil dan pembahasan menggunakan Bahan Bakar perbandingan Premium 65% dengan Pertamina 35%

Hasil dan pembahasan dibawah ini merupakan nilai pencampuran bahan bakar campuran pertamax 35% dengan premium 65% dari alat pengujian alat dynotest yang memperoleh nilai rpm, daya, torsi, konsumsi bahan bakar spesifik seperti pada tabel 4.3. dibawah ini.



Grafik 4.7

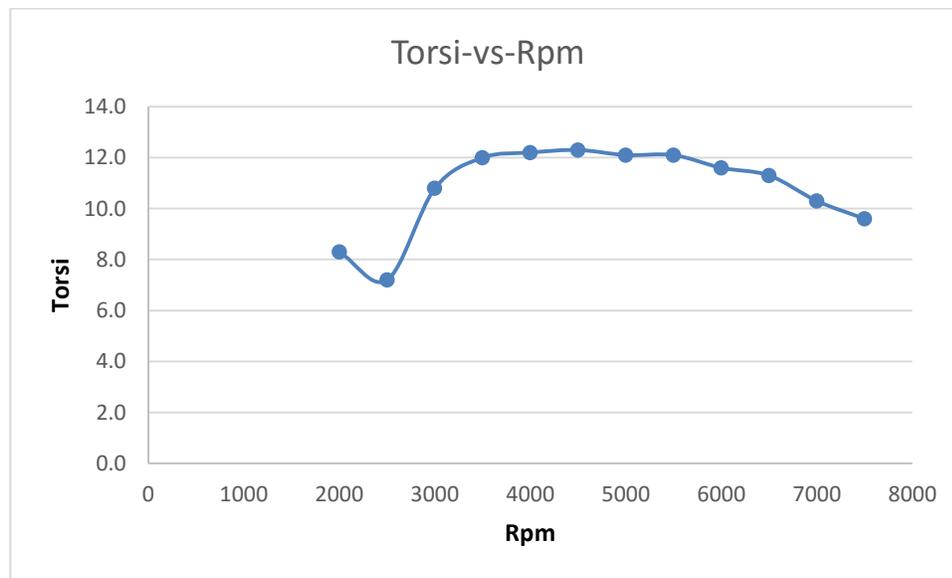
**Tabel 4. 3 data hasil pengujian dynotest bahan bakar campuran premium 65%
dengan Pertamina 35%**

e/g rpm	Power (KW)	e/g power (Kw)	Torsi Nm	e/g torsi Nm	m [^] f	Sfc
2000	0.7	1.8	3.9	8.3	0.000891	0.00049500
2500	0.6	1.7	3.4	7.2	0.000891	0.00052412
3000	2.2	1	7.4	10.8	0.000891	0.00089100
3500	2	0.9	8.1	12.0	0.000891	0.00099000
4000	3.1	0.8	8.0	12.2	0.000891	0.00111375
4500	3.4	0.7	8.0	12.3	0.000891	0.00127286
5000	4.1	0.7	8	12.1	0.000891	0.00127286
5500	4.2	0.6	7.8	12.1	0.000891	0.00148500
6000	4.2	0.5	7.3	11.6	0.000891	0.00178200
6500	4.6	0.4	6.9	11.3	0.000891	0.00222750
7000	4.3	0.3	6.2	10.3	0.000891	0.00297000
7500	4.1	0.1	5.2	9.6	0.000891	0.00891000

1. Hasil Rpm dengan daya

Grafik 4.7. Menunjukkan hubungan antara kecepatan putaran mesin rpm dengan Daya dengan kondisi mesin standart menggunakan bahan bakar pertamax 35% dengan premium 65%. Daya terendah terjadi pada putaran 2000 Rpm dengan daya yang di hasilkan 1,7 KW, dan diketahui bahwa dari putaran awal seiring dengan terjadinya peningkatan putaran mesin mengalami peningkatan hingga nilai tertinggi terjadi pada putaran 7500 Rpm dengan daya 7,4 Kw.

2. Hasil dan Pembahasan Rpm dengan Torsi

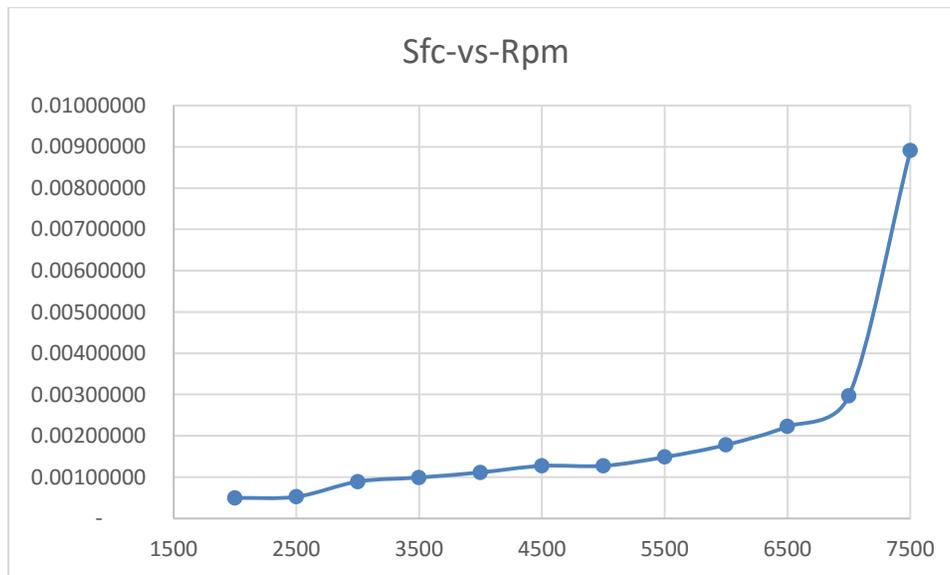


Grafik 4.8

Pada Grafik 4.8. Menunjukkan hubungan antara kecepatan putaran mesin rpm dengan Torsi dengan kondisi mesin standart menggunakan bahan bakar kombinasi pertamax 35% dengan Premium 65%. Torsi terendah terjadi pada putaran 2500 rpm dengan daya yang di hasilkan 7,2 Nm, dan diketahui bahwa dari putaran awal seiring dengan terjadinya peningkatan putaran mesin

mengalami peningkatan hingga nilai tertinggi terjadi pada putaran 4500 rpm dengan daya 12,3 Nm. Kemudian menurun hingga 9,6 Nm di putaran 7500.

3. Hasil Rpm dengan konsumsi bahan bakar spesifik



Grafik 4.9

Pada Grafik 4.9 Terlihat bahwa konsumsi bahan bakar spesifik yang tertinggi berada pada putaran 2000 Rpm dengan konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan sebesar 0,00049500 Kwh, dan konsumsi bahan bakar spesifik terendah berada di putaran 7500 Rpm dengan konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan sebanyak 0,00891000 Kwh.

Pengujian ini juga perlu diketahui efisiensi nilai dari konsumsi bahan bakar pencampuran antara pertamax 35% dengan premium 65% dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar nilai konsumsi bahan bakar yang digunakan dalam penelitian ini seperti dijelaskan dibawah ini menggunakan rumus konsumsi bahan bakar spesifik (Sfc) agar mendapatkan nilai yang dapat

dipertanggung jawabkan berdasarkan rumus yang digunakan, dan dapat dijelaskan untuk masyarakat supaya masyarakat mengerti dan paham akan pengujian ini.

Langkah-langkah perhitungan sebagai berikut:

dimana :

t = waktu masa percobaan 20 s

v =

volume bahan bakar yang digunakan $37 \text{ ml} = 37 \times 10^{-6} \text{ m}^3$

ρ_{bb} = berat jenis bahan bakar yang digunakan 715 kg/m^3

$$m_f = \frac{v}{t} \times \rho_{bb}$$

$$= \frac{37 \times 10^{-6} \text{ m}^3}{20 \text{ s}} \times 715 \text{ kg/m}^3 = 0.000961 \text{ kg/s}$$

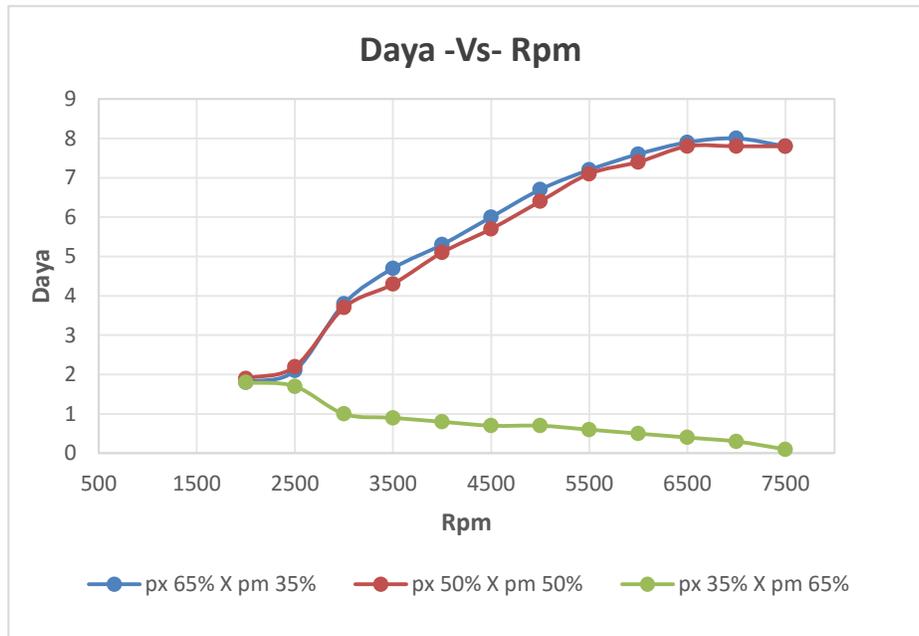
$$\text{Sfc} = \frac{m_f}{\text{Daya}} \text{ kg/kW.s}$$

$$= \frac{0.000961 \text{ kg/s}}{6.0 \text{ kW}} = 0.000160 \text{ kg/kW.s}$$

4.4 Grafik gabungan pencampuran bahan bakar Pertamina 92 dengan premium 88 antara Daya dengan Rpm

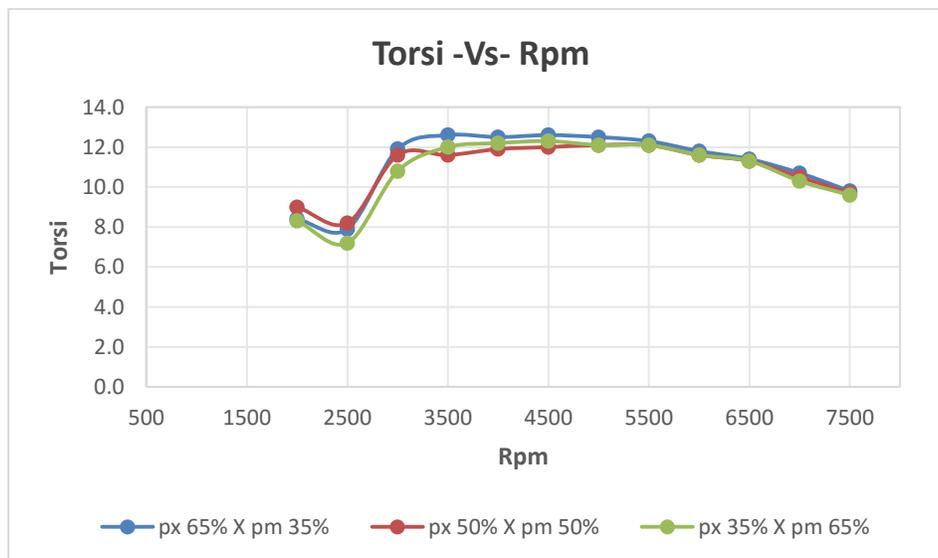
1. Grafik gabungan pencampuran bahan bakar Pertamina 92 dengan Premium 88 antara Daya dengan Rpm

Hasil dan pembahasan di bawah ini merupakan grafik gabungan pencampuran bahan bakar perbandingan Pertamina 92 dengan premium 88 antara Daya dengan Rpm menggunakan alat pengujian yaitu menggunakan dynotes dapat kita lihat dari grafik dibawah ini antara lain sebagai berikut



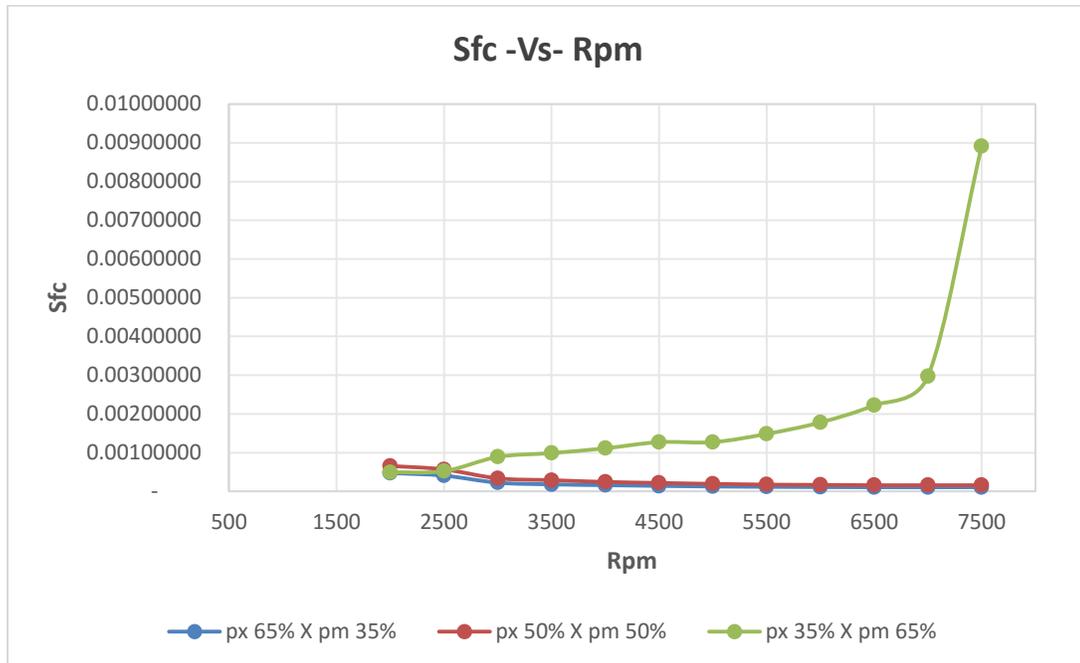
Grafik 4.10

Hasil dan pembahasan di bawah ini merupakan grafik gabungan pencampuran bahan bakar perbandingan pertamax 92 dengan premium 88 antara Torsi dengan Rpm menggunakan alat pengujian yaitu menggunakan dynotes dapat kita lihat dari grafik dibawah ini antara lain sebagai berikut



Grafik 4.11

Hasil dan pembahasan di bawah ini merupakan nilai pencampuran bahan bakar perbandingan pertamax 92 dengan premium 88 antara Sfc dengan Rpm menggunakan alat pengujian yaitu menggunakan dinotes dapat kita lihat dari grafik dibawah ini antara lain sebagai berikut



Grafik 4.12

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari grafik 4.1, grafik 4.4 dan 4.7 terlihat bahwa konsumsi bahan bakar pencampuran pertamax dengan premium seiring bertambahnya putaran mesin daya yang dihasilkan tidak stabil hingga diputaran tertentu daya menjadi meningkat
2. Dari grafik 4.2, grafik 4.5 dan 4.8 nilai daripada perbandingan torsi yang dihasilkan oleh pencampuran bahan bakar antara premium dan pertamax hampir sama pada putaran awal dan menurun di putaran tertentu kemudian meningkat dan menurun lagi di titik tertentu.
3. Dari grafik 4.3 grafik 4.6 dan grafik 4.9 nilai daripada perbandingan torsi yang dihasilkan oleh pencampuran bahan bakar antara premium dan pertamax hampir sama pada putaran awal dan menurun di putaran tertentu hingga di titik terendah.
4. Hasil pencampuran bahan bakar fosil beroktan 92 dengan nilai oktan 88 menghasilkan penghematan bahan bakar secara spesifik dibandingkan oktan 92 murni

5.2 Saran

1. Perlu adanya pengujian untuk mengetahui kandungan dari campuran bahan bakar pertamax dengan Premium, seperti angka oktan, berat jenis, dan lainnya.
2. Untuk pengujian selanjutnya dapat menggunakan bahan bakar non fosil seperti minyak kelapa sawit dan bio ethanol dengan perbandingan komposisi bahan bakar non fosil yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Agus Sutejo [et al.] Uji Kinerja Alat Penghemat Bahan Bakar Minyak Otoinfus Pada Motor Bensin [Jurnal] // Jurnal Teknik Pertanian Lampung. - 2017.

Ardiantomi Mencampur Bensin Premium dan Pertamina [Laporan]. - Bogor : Commercial Retail Fuel Marketing Pertamina, 2018.

Fahrizal [et al.] Produksi Bioetanol Nira Lontar (*Borassus Flabellifer*) Dan Pengaruh Campuran Dengan Premium Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor [Jurnal] // Komodo Jurnal Pendidikan Teknik Mesin. - 2020.

Ismanto Analisis Variasi Tekanan Pada Injektor Terhadap Performa (Torsi Dan Daya) Pada Motor Diesel [Jurnal] // Jurnal Teknik. - 2012. - Vol. 2.

Juis Susilo Modifikasi cylinder Heat Terhadap Unjuk Kerja Sepeda Motor [Jurnal] // Jurnal Teknik Mesin UBL. - 2015. - hal. 19.

K. R.W.D and Mesin Konversi Energi [Buku]. - Semarang : UNNES, 2008.

L.S M.S.U.B and Analisis Variasi Derajat Pengapian Terhadap Kinerja Mesin [Jurnal]. - 2013. - hal. 58-64.

Lukcy Indrati Utami Pembuatan Etanol Dari Buah Mengkudu [Jurnal]. - 2009.

Nurliansyah Putra Pengaruh Jenis Bahan Bakar Bensin Dan Variasi Rasio Kompresi Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Suzuki FL 125 Sp tahun 2007 [Jurnal] // Jurnal FKIP UNS. - 2013. - hal. 1-11.

R A.R.Y.B.D.R.S and Struktur dan Morfologi Elektrolit Apatit Lantanum Silikat Berbahan Dasar Silika Sekam Padi [Jurnal] // Material dan Energi Indonesia. - 2016. - 6 : Vol. 06. - hal. 1-6.

Rama Prihandana, Roy Hendroko dan Makmuri Nuramin Menghasilkan Biodiesel Murah, Mengatasi Polusi Dan Kelangkaan BBM [Buku]. - Jakarta Selatan : AgroMedia Pustaka, 2006.

Suriansyah Pengaruh Kombinasi Bahan Bakar Biopremium Dan Oli Samping Terhadap Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor 2 Tak Jenis Vespa 81 [Jurnal] // PROTON. - 2010. - 2 : Vol. 2. - hal. 28-34.