

**ANALISIS UNJUK KERJA MESIN DENGAN BAHAN BAKAR
KOMBINASI BIOETANOL DAN PERTALITE PADA
SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH**

SKRIPSI

OLEH:

**ADRIEL HAFIZ FANANI
14.813.0036**



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2019**

**ANALISIS UNJUK KERJA MESIN DENGAN BAHAN BAKAR
KOMBINASI BIOETANOL DAN PERTALITE PADA SEPEDA
MOTOR 4 LANGKAH**

SKRIPSI

*Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Medan Area Guna Memenuhi
Sebahagian Syarat – Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik*

ADRIEL HAFIZ FANANI

14.813.0036



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2019

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Unjuk Kerja Mesin dengan Bahan Bakar Kombinasi Bioethanol dan Pertalite pada Sepeda Motor 4 Langkah


Nama : Adriel Hafiz Fanani


NPM : 148130036

Jurusan : TeknikMesin

Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing


Ir. Husin Ibrahim MT
Pembimbing I


Muhammad Idris ST, MT
Pembimbing II


Dr. Faisal Amri Tanjung S.ST, MT
Dekan


Bobby Umroh ST, MT
Ka. Prodi

Tanggal Lulus : 28 September 2019

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 12 oktober 2019

Hormat Saya



Adriel Hafiz Fanani

(14.813.0036)

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

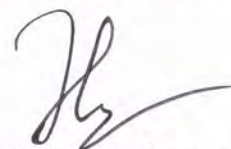
Nama : Adriel Hafiz Fanani
NIM : 148130036
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Analisis Unjuk Kerja Mesin Dengan Bahan Bakar Kombinasi Bioetanol Dan Pertalite Pada Sepeda Motor 4 Langkah. Dengan Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih mediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk perangkat data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Medan, 12 oktober 2019

Yang menyatakan



(Adriel Hafiz Fanani)

ABSTRAK

Bahan bakar yang bersumber dari minyak bumi yang terus menipis sehingga manusia menemukan teknologi untuk mengefisienkan kinerja mesin, penelitian jugadilakukan untuk mencari alternatif bahan bakar selain minyak bumi. Bahan-bahan yang sebelumnya tidak diperhitungkan sebagai bahan bakar di uji coba dan dikaji kelayakannya sebagai bahan bakar. Ethanol adalah salah satu bahan bakar yang layak digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Ethanol termasuk dalam turunan alkohol dengan rumus kimia yang paling sederhana (C_2H_5OH). Keuntungan penggunaan Ethanol antara lain, performa yang baik, dan tidak mudah terbakar bila dibandingkan dengan bensin. Disamping itu, Ethanol juga mudah diproduksi dari hasil tambang seperti gas alam, batubara, dan bahkan dari biomassa seperti kayu. Meskipun demikian beberapa hal yang perlu menjadi pertimbangan apabila menggunakan Ethanol sebagai bahan bakar, yaitu Ethanol tidak dianjurkan pada mesin kendaraan bermotor dalam kondisi masih standar. Perlu diingat bahwa karakteristik alkohol berikut turunannya bersifat relatif korosif bila bercampur dengan karet, plastik, tembaga, kuningan, dan aluminium. Pengujian yang dilakukan akan menggunakan komposisi pertalite dicampur dengan 15% dan 20 % Ethanol dengan menggunakan Dyno Dynamics Chassis Dynamometer, dimana mesin yang di uji harus terpasang pada rangka kendaraan lengkap dengan seluruh aksesoris kendaraan tersebut. Hasil dari pengujian diketahui bahwa ternyata campuran pertalite-Ethanol dapat meningkatkan torsi, daya mesin dan efisiensi. Pada campuran bahan bakar Ethanol sebesar 20 % jika dibandingkan dengan campuran 15%, hal ini menunjukkan bahan bakar E-20 lebih tinggi menghasilkan daya jika dibandingkan dengan E-15. Walaupun demikian terjadi beberapa kerugian, yaitu konsumsi bahan bakar yang meningkat.

Kata kunci: Ethanol, komposisi dan daya

ABSTRACT

Adriel Hafiz Fanani. 148130036. "The Analysis of Machine Performance by Using Bioethanol and Peralite Mixture Fuel on 4 Strokes Motorcycle". Supervised by Ir. Husin Ibrahim, M.T., and Muhammad Idris, S.T., M.T.

The petroleum sourced fuel continue running low so people find technology to make efficient of the machine performance, the research is also conducted to find out the alternative fuels besides petroleum. Materials not considered before for the fuel was tested and assessed the feasibility as the fuel. Ethanol is one of the feasible fuels to be used as an alternative fuel. It is included in the alcohol derivatives by the simplest chemical formula (C_2H_5OH). The benefits of Ethanol use are good performance and non-flammable compared to gasoline. Besides, it is also easily produced from the mining products such as natural gas, coal, even from biomass like wood. Nevertheless, there are several things need to be considered to using Ethanol as the fuel, in which it is not recommended to be used to motor vehicle engines still in standard conditions. In addition that the characteristic of alcohol and its derivative is relatively corrosive when mixed to rubber, plastic, copper, brass, and aluminum. Then, the testing conducted will utilize a mixture composition of 15% Peralite and 20% Ethanol by using Dyno Dynamics Chassis Dynamometer, where the machine tested must be installed on the vehicle frame complete with all vehicle accessories. The result obtained that the Peralite-Ethanol mixture can increase torque, machine power, and efficiency. There was 20% in Ethanol fuel mixture compared to 15% mixture; this showed that E-20 fuel is higher in generating power compared to E-15. As a result, there are still losses, namely increasing fuel consumption.

Keywords: Ethanol, composition, and power.

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Alhamdulillah, Puji dan syukur kehadiran 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 Bioetanol Dan Peralite 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. Alm. Dony Wiryanes dan Dra. Sumarni selaku orang tua yang sangat saya sayangi dan cintai, serta adik saya Adrian Diva Fanani yang sangat sayangi dimana telah banyak memberikan perhatian, Motivasi, nasihat, doa, dukungan moral dan materil sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Ir Husin Ibrahim. ST.MT, dan Muhammad Idris. ST.MT, selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan saran kepada penulis dalam penulisan tugas akhir ini.

3. Bapak Bobby Umroh, ST.MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area yang telah banyak membantu dalam pengurusan administrasi.
4. Segenap Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Medan Area dan Birokrasi Administrasi Fakultas Teknik.
5. Adrian Diva Fanani selaku adik kandung yang memberikan dorongan semangat dan motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Sahabat-sahabat ku Ahmad Reza, Denis Nainggolan, Muhammad Annas Basyir, Riki Kurniawan, Banu Wahyudi, Muhammad Haikal, Rahmat Abdullah dari Grup Seminar yang telah memberikan bantuan materil, semangat, dan motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Sahabat-sahabat dekat ku Azwir sofyan, jerico Marpaung, dan Nurianda Putra Perdana, yang telah memberikan motivasi maupun saran dalam pengerjaan tugas akhir ini.
8. Rekan-rekan Seperjuangan Mahasiswa Teknik Mesin Stambuk 2014 dari kampus UMA, Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang sudah banyak memberikan motivasi, masukan, dan bantuan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

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

Medan, 12 oktober 2019

Adriel Hafiz Fanani

148130036

DAFTAR ISI

<u>ABSTRAK</u>	i
<u>ABSTRACT</u>	ii
<u>RIWAYAT HIDUP</u>	iii
<u>KATA PENGANTAR</u>	iv
<u>DAFTAR ISI</u>	vi
<u>DAFTAR TABEL</u>	viii
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	ix
<u>DAFTAR GRAFIK</u>	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1. 1. Latar Belakang	1
1. 2. Rumusan Masalah.....	3
1. 3. Tujuan	3
1. 4. Manfaat	3
1. 5. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2. 1. Motor Bakar	5
2.1 1. Motor Bakar Dua Langkah.....	5
2.1 2. Motor Bakar Empat Langkah.....	7
2. 2. Siklus Otto	9
2. 3. Bahan Bakar.....	12
2.3. 1 Bahan Bakar Fosil	14
2.3.1. 1 Pertalite.....	14
2.3. 2. Bahan Bakar Hayati	15
2.3.2. 1 Bioetanol	19
2. 4. Kombinasi Bioethanol dan Pertalite	21
BAB 3 METODE PENELITIAN	22
3. 1. Tempat dan Waktu	22

3. 2. Bahan dan Alat.....	23
3.2. 1 Bahan.....	23
3.2. 2. Alat.....	25
3. 3. Set Up Alat Uji.....	26
3. 4. Metode Pengumpulan Data.....	27
3.4. 1. Metode Observasi.....	27
3.4. 2. Metode pengukuran rpm dan torsi	27
3. 5. Variabel Penelitian.....	28
3. 6. Pengukuran Daya dan Torsi.....	28
3. 7. Langkah Kerja Pengujian	29
3. 8. Diagram Alir Pelaksanaan	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4. 1. Hasil	32
4. 2 Laju Konsumsi bahan bakar (m_f) Untuk Ethanol 20 ml	37
4. 3. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (Sfc).....	37
BAB 5 PENUTUP	38
5. 1. Kesimpulan	38
5. 2. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	41

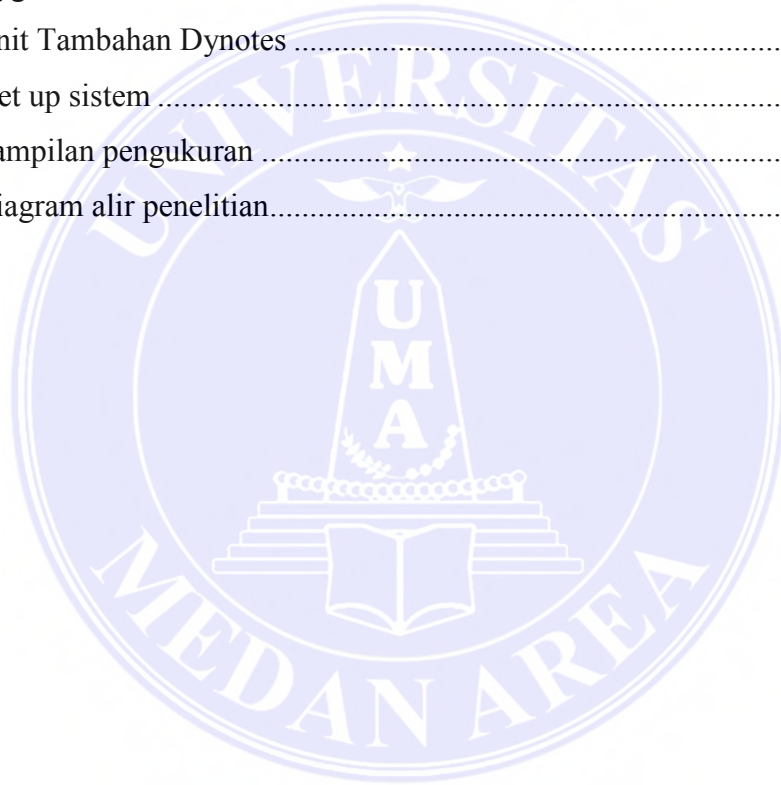
DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Kandungan dari bahan bakar pertalite	14
Tabel 2. 2. Sifat fisik dari etanol berdasarkan SNI 06-3565-1994	20
Tabel 3. 1. Jadwal pelaksanaan penelitian	22
Tabel 3. 2 Variabel penelitian	28
Tabel 4. 1. Pencampuran pertalite 85% dengan bioetanol 15%	35
Tabel 4. 2. Pencampuran pertalite 80% dengan bioetanol 15%	38



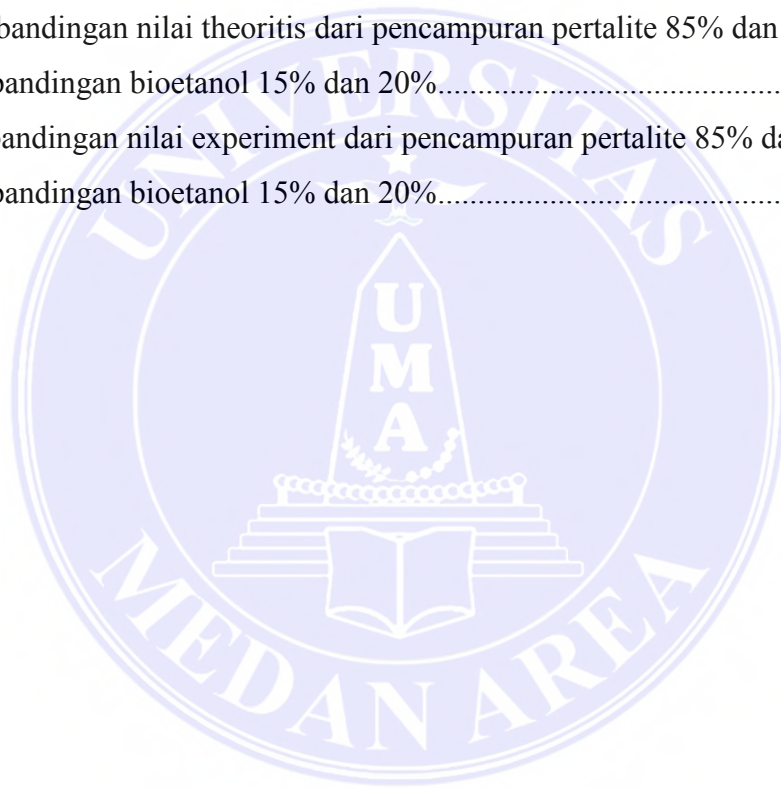
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Langkah Kerja Piston.....	9
Gambar 2. 2. Diagram P-v dan Siklus Otto	10
Gambar 2. 3. Diagram P-v dan T-s	11
Gambar 2. 4. Compression ratio	12
Gambar 3. 1. Pertalite dan proses pencampuran etanol	23
Gambar 3. 2. Bioethanol	24
Gambar 3. 3. Sepeda motor Merek Honda dan mesin 4 Tak	24
Gambar 3. 4. Tachometer Digital	25
Gambar 3. 5. Hygrometer Merek Eltech.....	25
Gambar 3. 6. Unit Tambahan Dynotes	26
Gambar 3. 7. Set up sistem	26
Gambar 3. 8. Tampilan pengukuran	27
Gambar 3. 9. Diagram alir penelitian.....	31



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1. Konsumsi bahan bakar per detik pencampuran bahan bakar pertalite 85% dengan bioetanol 15%	32
Grafik 4. 2. Kapasitas bahan bakar pencampuran pertalite 85% dengan bioetanol 15% dengan rpm 1000 hingga 3000 rpm.....	33
Grafik 4. 3. Konsumsi bahan bakar per detik pencampuran bahan bakar pertalite 80% dengan bioetanol 20%	34
Grafik 4. 4. Kapasitas bahan bakar pencampuran pertalite 80% dengan bioetanol 20% dengan rpm 1000 hingga 3000 rpm.....	34
Grafik 4. 5. Perbandingan nilai theoretis dari pencampuran pertalite 85% dan 80% dengan perbandingan bioetanol 15% dan 20%.....	36
Grafik 4. 6. perbandingan nilai experiment dari pencampuran pertalite 85% dan 80% dengan perbandingan bioetanol 15% dan 20%.....	36



BAB 1

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Dewasa ini jumlah cadangan bahan bakar fosil di Indonesia semakin menipis. Potensi cadangan bahan bakar fosil hingga 1 Januari 2014. Baik berupa cadangan terbukti maupun cadangan potensial mengalami penurunan 2,3% jika dibandingkan tahun sebelumnya. Cadangan minyak bumi pada tahun 2014 sebanyak 3,75 miliar barel, sedangkan cadangan terbukti sebanyak 3,62 miliar barel. [1]

Cadangan bahan bakar fosil per 1 Januari 2015. Baik berupa cadangan terbukti maupun cadangan potensial mengalami penurunan 1,2% jika dibandingkan tahun sebelumnya. Cadangan minyak bumi pada tahun 2015 sebanyak 3,70 miliar barel, sedangkan cadangan terbukti sebanyak 3,60 miliar barel. [2]

Cadangan minyak bumi di Indonesia terus menurun dari 5,9 miliar barel pada tahun 1995 menjadi 3,7 miliar barel pada akhir 2015. Dengan tingkat produksi minyak bumi saat ini dan tidak ada penemuan cadangan minyak bumi baru, maka cadangan terbukti minyak bumi Indonesia akan habis dalam kurun waktu 11 tahun lagi. Cadangan potensial gas bumi mengalami sedikit peningkatan, namun cadangan terbuक्तinya terus menurun. [3]

Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) pada 2016 meningkat 2,76% menjadi 73,56 juta kiloliter (kl) dari tahun sebelumnya. Berdasarkan data Pengatur Hilir Migas dan Gas Bumi (BPH Migas), jumlah tersebut terdiri dari konsumsi Jenis BBM Umum (JBU) mencapai 48,66 juta kl, Jenis BBM Tertentu (JBT) 14,28 juta kl, dan Jenis BBM Khusus Penugasan (JBKP) sebanyak 10,62 juta kl. Sementara data sementara 2017, konsumsi BBM mencapai 34,11 juta liter yang terdiri dari JBU sebanyak 21,28 juta kl, JBT 8,4 juta liter, JBKP sebanyak 4,4 juta kl [4].

Di Indonesia pemakaian minyak bumi sangat tinggi, bahkan semakin meningkat pesat. Terutama untuk sarana transportasi, pemakaian BBM sebagai bahan bakar belum dapat tergantikan oleh sumber energi jenis lainnya. Ketergantungan pada BBM masih tinggi, lebih dari 60 persen dari konsumsi energi final. Sumberdaya energi minyak yang ada di Indonesia saat ini adalah 86,9 miliar barel, dengan cadangan 9,1 miliar barel, sedangkan produksi tiap tahunnya adalah 387 juta barel. Dengan ini di perkirakan sumber daya energi minyak dapat dipakai hingga 23 tahun mendatang [5]

Permasalahan tentang bahan bakar fosil yang mengemuka pada tahun-tahun ini adalah permasalahan tentang menipisnya jumlah bahan bakar fosil dan pemanasan global. Jumlah kapasitas yang tersedia di perut bumi tentang jumlah bahan bakar fosil sudah menipis. Para ahli dari tahun ketahun berusaha untuk menemukan sumber energi terbarukan yang bukan berasal dari fosil [6]

Sementara itu dengan semakin menipisnya bahan bakar minyak (BBM) yang merupakan bahan bakar fosil yang menurut sifatnya termasuk bahan bakar tak-terbarukan, penggunaan bahan bakar alternatif menjadi sangat penting dan tidak dapat dihindarkan lagi jika tidak ingin terjadi krisis energi yang sangat serius. Salah satu bahan bakar alternatif yang dapat digunakan adalah bioetanol [7].

Ada juga yang memvariasikan konsentrasi bahan bakar bensin dan ethanol sehingga menghasilkan daya dan rpm lebih tinggi jika hanya menggunakan bensin saja. [8].

Penambahan etanol dalam bahan bakar pertalite terhadap performa dan emisi gas buang mesin 4 silinder. Meningkatnya daya dan torsi disebabkan oleh adanya peningkatan angka oktan, sehingga temperatur pembakaran naik dan menghasilkan daya dan torsi maksimal.. [9]

1. 2. Rumusan Masalah

Penggunaan bioetanol sebagai alternatif bahan bakar

1. 3. Tujuan

Menganalisis unjuk kerja mesin motor 4 langkah dengan campuran etanol dan pertalite

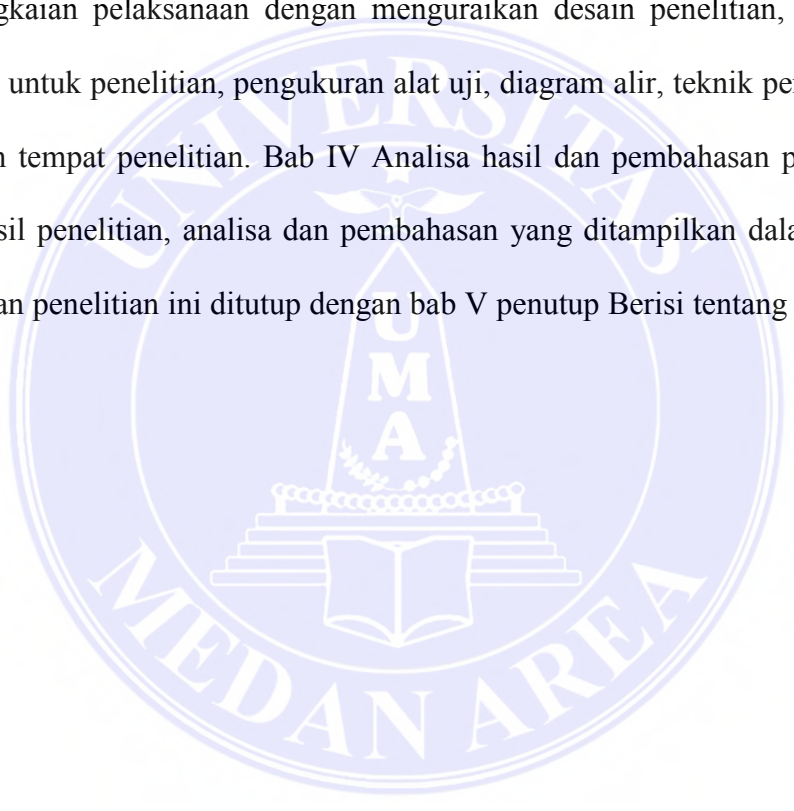
1. 4. Manfaat

1. Penghematan bahan bakar minyak melalui pemanfaatan bahan bakar alternatif
2. Peningkatan kualitas dari bahan bakar dengan penambahan etanol pada pertalite sehingga menghasilkan performa dan emisi gas buang yang ramah lingkungan.



1. 5. Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut: Bagian pendahuluan berisi tentang halaman judul, halaman pengesahan, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, dan daftar lampiran. Bagian isi laporan penelitian terdiri dari: bab I pendahuluan berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan laporan. Bab II Tinjauan pustaka, berisi tentang motor bakar, bahan bakar pertalite, bioethanol. Bab III Metodologi penelitian, merupakan rangkaian pelaksanaan dengan menguraikan desain penelitian, bahan dan alat yang digunakan untuk penelitian, pengukuran alat uji, diagram alir, teknik pengambilan data, analisa data dan tempat penelitian. Bab IV Analisa hasil dan pembahasan penelitian, berisi tentang data hasil penelitian, analisa dan pembahasan yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan diagram. Dan penelitian ini ditutup dengan bab V penutup Berisi tentang kesimpulan dan saran.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2. 1. Motor Bakar

Motor bakar adalah salah satu bagian dari mesin kalor yang berfungsi untuk mengkonversi energi termal hasil pembakaran bahan bakar menjadi energi mekanis. Terjadinya energi panas karena adanya proses pembakaran, bahan bakar, udara, dan sistem pengapian. Dengan adanya suatu konstruksi mesin, memungkinkan terjadinya siklus kerja mesin untuk usaha dan tenaga dorong dari hasil ledakan pembakaran yang diubah oleh konstruksi mesin menjadi energi mekanik atau tenaga penggerak.

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.

- 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.
- 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.
- Pada saat ring piston melewati lubang pembuangan, gas di dalam ruang bakar keluar melalui lubang pembuangan.
- 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.
- 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.

- 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.
- Saat melewati lubang pemasukan dan lubang pembuangan, piston akan mengkompresi gas yang terjebak di dalam ruang bakar.
- Piston akan terus mengkompresi gas dalam ruang bakar sampai TMA.
- 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

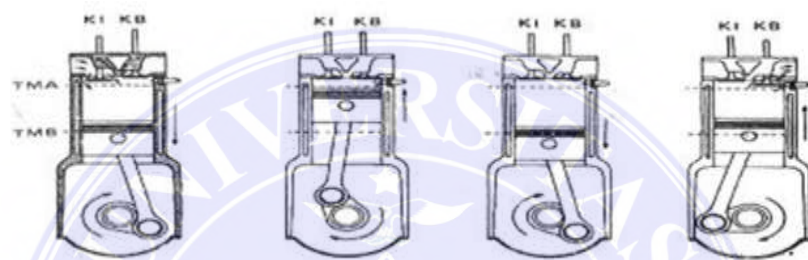
Gas yang terbakar dalam ruang bakar akan meningkatkan tekanan dalam ruang bakar, mengakibatkan piston terdorong dari TMA ke TMB. Langkah ini adalah proses yang akan menghasilkan tenaga.

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.

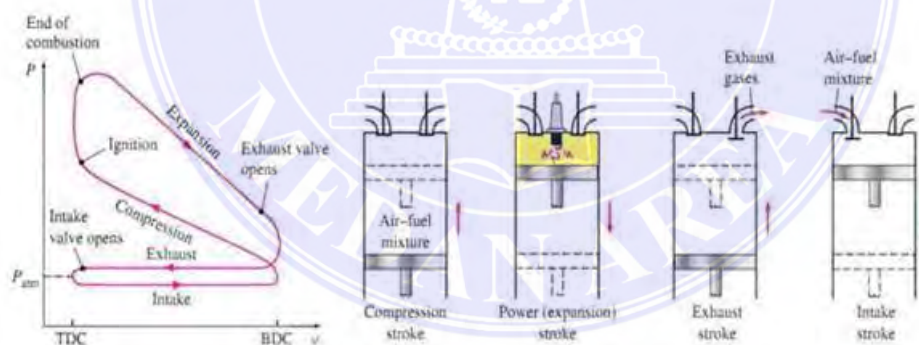
2. 2. Siklus Otto

Siklus Otto adalah siklus ideal untuk mesin torak dengan pengapian-nyala bunga api pada mesin pembakaran dengan sistem pengapian-nyala ini, campuran bahan bakar dan udara dibakar dengan menggunakan percikan bunga api dari busi. Piston bergerak dalam empat langkah (disebut juga mesin dua siklus) dalam silinder, sedangkan poros engkol berputar dua kali untuk setiap siklus termodinamika. Mesin seperti ini disebut mesin pembakaran internal empat langkah.



Langkah isap langkah kompresi langkah kerja langkah buang

Gambar 2. 1. Langkah Kerja Piston

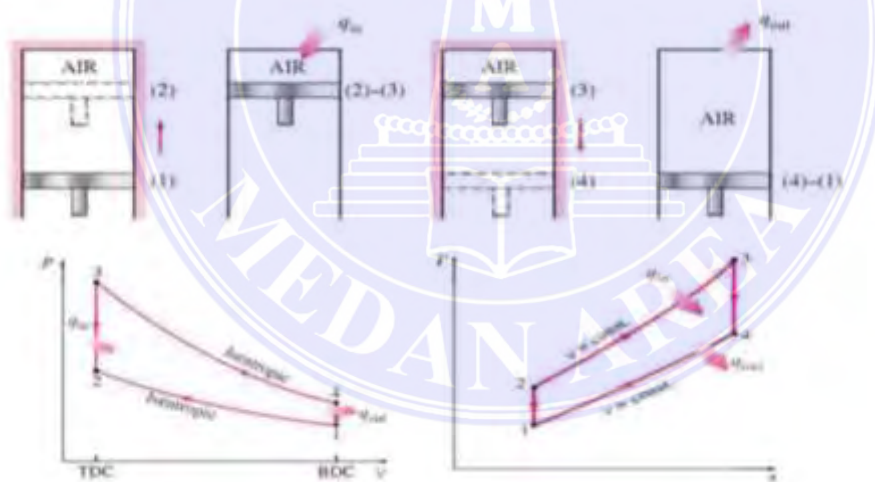


Gambar 2. 2. Diagram P-v dan Siklus Otto

Skema berikut memperlihatkan setiap langkah piston dan pernyataan prosesnya pada diagram $P-v$ untuk kondisi aktual mesin pengapian-nyala empat langkah. Dari skema di atas tersebut, kondisi awal kedua katup hisap dan buang dalam keadaan tertutup sedangkan piston pada posisi terendahnya yaitu pada titik mati bawah (Bottom Dead Center/BDC). Selama langkah kompresi, piston bergerak ke atas di mana campuran udara-bahan bakar dikompresi.

Sesaat sebelum piston mencapai posisi tertingginya yaitu titik mati atas (Top Dead Center/TDC) percikan bunga api ditimbulkan oleh busi sehingga membakar campuran yang kemudian menaikkan tekanan dan temperatur sistem.

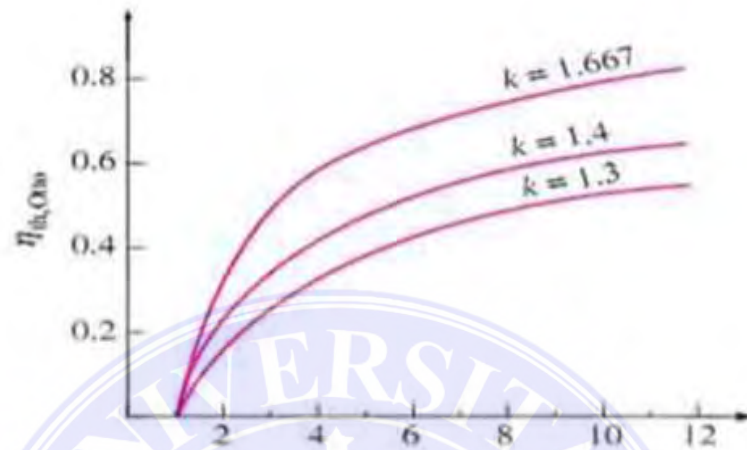
Tekanan gas yang tinggi tersebut mendorong piston ke bawah sehingga menyebabkan poros engkol berputar, selama langkah usaha (langkah ekspansi) ini dihasilkan kerja keluaran yang bermanfaat. Pada ujung langkah ini, piston pada posisi terendahnya untuk menyelesaikan siklus yang pertama (mesin satu siklus), sehingga isi silindernya berupa sisa pembakaran. Piston bergerak kembali ke atas membersihkan gas buang melalui katup buang (langkah pembuangan), kemudian piston turun kembali ke bawah mengambil campuran udara-bahan bakar yang baru melalui katup hisap (langkah hisap). Sebagai catatan bahwa tekanan dalam silinder di atas tekanan lingkungan saat langkah buang dan berada di bawah tekanan lingkungan saat langkah hisap.



Gambar 2. 3. Diagram P-v dan T-s

Analisis termodinamika untuk kondisi aktual tersebut dapat disederhanakan bila digunakan asumsi udara-standar yang berlaku sebagai gas-ideal. Karenaitu, siklus untuk kondisi aktual dimodifikasi menjadi sistem tertutup yang disebut sebagai siklus Otto ideal. Skema dan pernyataan prosesnya pada diagram P-v dan T-s seperti terlihat pada gambar di atas

Efisiensi termal siklus Otto ideal ($\eta_v = 1 - \frac{1}{r^{k-1}}$) ini tergantung dari besarnya rasio kompresi mesin dan rasio kalor spesifik dari fluida kerjanya. Efisiensi siklus akan naik bila rasio kompresi dan rasio kalor spesifik semakin besar seperti pada diagram di bawah ini.



Gambar 2. 4. Compression ratio

Efisiensi termal dari siklus otto meningkat dengan rasio panas spesifik K dari fluida kerja

2. 3. Bahan Bakar

Bahan bakar adalah suatu materi apapun yang bisa di ubah menjadi energi. Biasanya bahahan bakar mengandung energi panas yang dapat dilepaskan dan di manipulasi. Kebanyakan bahan bakar di gunakan manusia melalui proses pembakaran (reaksiredoks) dimana bahan bakar tersebut akan melepaskan panas setelah direaksikan dengan oksigen di udara. Proses lain untuk melepaskan energi dari bahan bakar adalah melalui reaksi eksotermal dan reaksi nuklir (seperti fisinuklir atau fusi nuklir). Hidrokarbon (termasuk di dalamnya bensin dan solar) sejauh ini merupakan jenis bahan bakar yang paling sering digunakan manusia. Bahan bakar lainnya yang bisa dipakai adalah logam radioaktif.

Jenis-jenis bahan bakar sebagai berikut:

a. Bahan bakar padat

Bahan bakar padat merupakan bahan bakar berbentuk padat, dan kebanyakan menjadi sumber energi panas. Misalnya kayu dan batubara. Energi panas yang dihasilkan bisa digunakan untuk memanaskan air menjadi uap untuk menggerakkan peralatan dan menyediakan energi.

b. Bahan bakar cair

Bahan bakar cair adalah bahan bakar yang strukturnya tidak rapat, jika dibandingkan dengan bahan bakar padat molekulnya dapat bergerak bebas. Bensin/gasolin/premium, minyak solar, minyak tanah adalah contoh bahan bakar cair. Bahan bakar cair yang biasa dipakai dalam industri, transportasi maupun rumah tangga adalah fraksi minyak bumi. Minyak bumi adalah campuran berbagai hidrokarbon yang termasuk dalam kelompok senyawa: parafin, naphtena, olefin, dan aromatik. Kelompok senyawa ini berbeda dari yang lain dalam kandungan hidrogennya. Minyak mentah, jika disuling akan menghasilkan beberapa macam fraksi, seperti: bensin atau premium, kerosen atau minyak tanah, minyak solar, minyak bakar, dan lain-lain. Setiap minyak petroleum mentah mengandung keempat kelompok senyawa tersebut, tetapi perbandingannya berbeda.

c. Bahan bakar gas

Bahan bakar gas ada dua jenis, yakni Compressed Natural Gas (CNG) dan Liquid Petroleum Gas (LPG). CNG pada dasarnya terdiri dari metana sedangkan LPG adalah campuran dari propana, butana dan bahan kimia lainnya. LPG yang digunakan untuk kompor rumah tangga, sama bahannya dengan Bahan Bakar Gas yang biasa digunakan untuk sebagian kendaraan bermotor. Kendaraan bermotor masih jarang memakai bahan bakar gas, karena mahalnya teknologi dan masih sedikitnya stasiun pengisian bahan bakar gas.

2.3. 1 Bahan Bakar Fosil

Bahan bakar fosil atau yang biasa disebut juga dengan bahan bakar mineral merupakan sumber daya alam yang mengandung hidrokarbon, misalnya seperti minyak bumi, batu bara dan gas alam. Penggunaan bahan bakar fosil telah mampu menggerakkan pengembangan industri serta menggantikan tenaga air, kincir angin serta pembakaran kayu. Pada saat menghasilkan listrik, energi dari hasil pembakaran bahan bakar fosil sering digunakan sebagai penggerak turbin. Pembakaran bahan bakar fosil yang dilakukan oleh manusia adalah sumber utama dari salah satu gas rumah kaca, yaitu karbon dioksida yang dipercaya penyebab terjadinya pemanasan global. Sejumlah kecil bahan bakar hidrokarbon merupakan bahan bakar bio yang didapatkan dari karbon dioksida di atmosfer sehingga tidak menambah karbon dioksida yang ada di udara.

2.3.1. 1 Pertalite

o	Kandungan	Keterangan
	Kadar oktan	90-91
	Kandungan sulfur maksimal	0,05% m/m (setara dengan 500 ppm)
	Kandungan timbal	Tidak ada
	Kandungan logam	Tidak ada
	Residu maksimal	2,0 %
	Berat jenis	maksimal 770 kg/m ³ , minimal 715 kg/m ³ (pada 15°C)

Tabel 2. 1. Kandungan dari bahan bakar pertalite

Pertalite adalah bahan bakar minyak terbaru dari Pertamina dengan RON 90. Bahan bakar pertalite direkomendasikan untuk kendaraan dengan kompresi 9:1 sampai 10:1 dan

khususnya untuk kendaraan yang telah menggunakan sistem EFI (electronic fuel injection) dan catalytic converter. Selain itu dengan RON 90 diharapkan pertalite dapat membuat pembakaran pada mesin kendaraan lebih baik dibandingkan dengan premium dengan RON 88.

Penggunaan bahan bakar pertalite dalam pengujian akselerasi menunjukkan akselerasi pada penggunaan bahan bakar pertalite lebih baik dibandingkan pada penggunaan bahan bakar premium [10], adapun keunggulan pertalite yaitu:

- a. Durability, pertalite dikategorikan sebagai bahan bakar kendaraan yang memenuhi syarat dasar durability atau ketahanan, dimana bahan bakar ini tidak akan menimbulkan gangguan serta kerusakan mesin.
- b. Fuel economy, kesesuaian oktan 90 pada pertalite dengan perbandingan kompresi kendaraan yang beroperasi sesuai dengan rancangannya. Perbandingan air fuel ratio (AFR) yang lebih tinggi dengan konsumsi bahan bakar menjadikan kinerja mesin lebih optimal dan efisien untuk menempah jarak yang lebih jauh.
- c. Performance, kesesuaian angka oktan pertalite dan aditif yang dikandungnya dengan spesifikasi mesin akan menghasilkan performa mesin yang lebih baik dibandingkan ketika menggunakan oktan 88. Hasil adalah torsi mesin lebih tinggi dan kecepatan meningkat.

2.3. 2. 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 kadang-kadang 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
- Bioalkohol
- 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, biohidrogen 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 cellulose 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.

2.3.2. 1 Bioetanol

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 berupaya mencari sumber bahan baku baru bagi produksi bioetanol. Limbah biomassa mengandung selulosa yang merupakan polisakarida.

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 bioetanol [11].

Parameter	Etanol
Rumus Kimia	C ₂ H ₅ OH
Berat Molekul	46
Densitas (gr/mL)	0,7851
Titik Didih (oC)	78,4
Titik Nyala (oC)	13
Titik Beku (oC)	-112,4
Indeks Bias	13.633
Panas Evaporasi (cal/gr)	204
Viskositas pada 20o (Poise)	0,0122

Tabel 2. 2. Sifat fisik dari etanol berdasarkan SNI 06-3565-1994

2. 4. Kombinasi Bioethanol dan Peralite

Pemakaian ethanol murni secara langsung pada mesin bensin akan sulit karena diperlukan banyak modifikasi. Pada temperatur rendah ethanol akan sulit terbakar sehingga dengan ethanol murni mesin akan sulit starting. Pencampuran ethanol dengan bensin akan mempermudah starting pada temperatur rendah. Sifat ethanol murni yang korosif dapat merusak komponen mesin seperti aluminium, karet, timah, plastik dll. Mencampur ethanol dengan bensin akan menghasilkan gasohol. Komposisi campuran dapat bervariasi. Selama ini pabrik mobil Ford telah mengembangkan mobil berbahan bakar ethanol mulai dari E20 sampai E85, E20 berarti 20% ethanol dan 80 % bensin. Keuntungan dari pencampuran ini adalah bahwa ethanol cenderung akan menaikkan bilangan oktan dan mengurangi emisi CO₂. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh B2TP BPPT dimana gasohol dengan porsi bioethanol hingga 20% bisa langsung digunakan pada mesin otomotif tanpa menimbulkan masalah teknis dan sangat ramah lingkungan. Kadar C dari hasil uji pada rpm 2500 untuk gasohol tercatat 0,76% CO, sedangkan premium 3,66% dan pertamax 2,85%. Satu hal yang

harus diteliti lagi adalah pada kondisi tertentu bensin agak sulit bercampur dengan ethanol, karena molekul ethanol yang bersifat polar akan sulit tercampur secara merata dengan bensin yang bersifat non polar terutama dalam kondisi cair dan Ethanol juga cenderung menyerap air yang juga bersifat polar [12].



BAB 3

METODE PENELITIAN

3. 1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan sejak tanggal pengesahan usulan oleh pengelola program studi sampai dinyatakan selesai yang direncanakan berlangsung selama sekitar 8 minggu. Tempat pelaksanaan penelitian adalah di training center Honda di KIM II dan penentuan waktu penelitian seperti pada tabel 3.1.

No	Kegiatan	Waktu (Minggu)							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
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							■	
8	Sidang sarjana								■

Tabel 3. 1. Jadwal pelaksanaan penelitian

3. 2. Bahan dan Alat

3.2. 1 Bahan

Terlebih dahulu bahan dipilih sesuai dengan kebutuhan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

a. Pertalite

Pertalite adalah bahan bakar minyak terbaru dari Pertamina dengan RON 90. Bahan bakar pertalite direkomendasikan untuk kendaraan dengan kompresi 9:1 sampai 10:1. Pertalite yang akan digunakan 1,5 liter dengan harga Rp.11.700.



Gambar 3. 1. Pertalite dan proses pencampuran etanol

Spesifikasi Pertalite dengan syarat pemerintah di bawah ini: Kadar oktan 90-91, Kandungan sulfur maksimal 0,05% m/m (setara dengan 500 ppm), Residu maksimal 2,0 %, Berat jenis maksimal 770 kg/m^3 , minimal 715 kg/m^3 (pada 15°C)

b. Bioetanol

Bioetanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) adalah cairan biokimia pada proses fermentasi gula dari sumber karbohidrat yang menggunakan bantuan mikroorganisme. Dalam perkembangannya, produksi alkohol yang paling banyak digunakan adalah metode fermentasi dan distilasi. Jumlah bioetanol yang akan digunakan adalah 1 liter, dengan harga Rp 10.090 per liter (ethanol 98%).



Gambar 3. 2. Bioethanol

c. Mesin sepeda motor 4 langkah



Gambar 3. 3. Sepeda motor Merek Honda dan mesin 4 Tak

3.2. 2. Alat

a. Tachometer

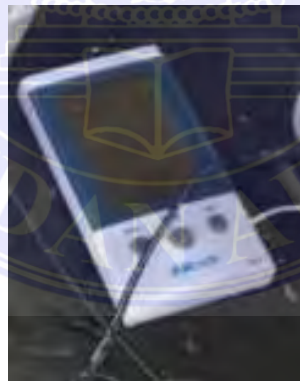
Alat untuk mengukur kecepatan putaran mesin dengan cara memasang sensor ke kabel busi dan grounding



Gambar 3. 4. Tachometer Digital

d. Hygrometer

Untuk mengukur kelembaban udara ruangan



Gambar 3. 5. Hygrometer Merek Eltech

e. Dynotes

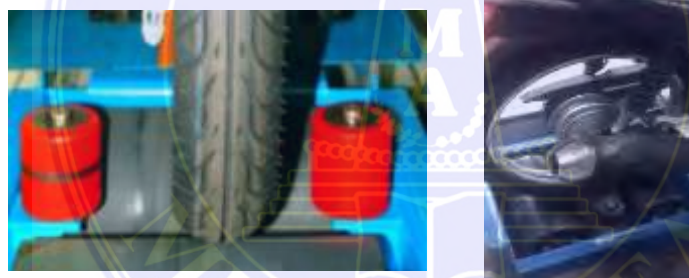
Unit Dynotes berfungsi untuk mengukur torsi mesin sepeda motor, terdiri dari unit rol, pengunci, laptop(PC), Amplifier, sensor(terdapat pada rol/dudukan)



Gambar 3. 6. Unit Tambahan Dynotes

3. 3. Set Up Alat Uji

Dalam penelitian ini dibutuhkan satu set alat uji Dynotes seperti gambar di bawah ini:



Gambar 3.

7. Set up sistem

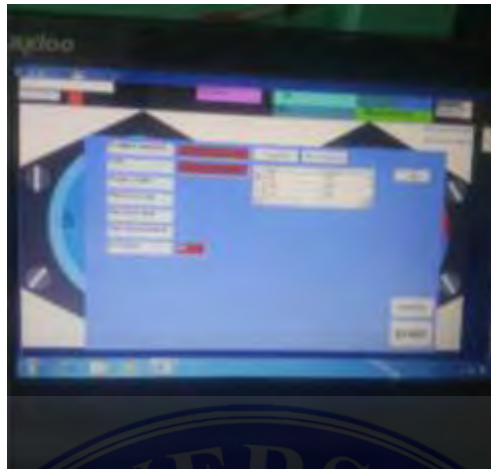
Cara kerja sistem yaitu dengan meletakkan posisi sepeda motor pada sistem pengujian, kemudian mengisi bahan bakar sesuai variabel penelitian, menjalankan fungsi sepeda motor sebagaimana biasa.

3. 4. Metode Pengumpulan Data

3.4. 1. Metode Observasi

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam analisa ini adalah metode observasi atau pengamatan, dimana metode ini dilakukan dengan mengamati perubahan gejala gejala yang terjadi pada objek penelitian.

3.4. 2. Metode pengukuran rpm dan torsi



Gambar 3. 8. Tampilan pengukuran

3. 5. Variabel Penelitian

Waktu(detik)	Putaran(rpm)	Power(Hp)	Power(KW)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Tabel 3. 2 Variabel penelitian

Variabel bebas perbandingan pertalite dan bioethanol (85:15, 80:20) dan variable tak bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah rpm dan torsi.

3. 6. Pengukuran Daya dan Torsi

Spesifikasi kendaraan uji:

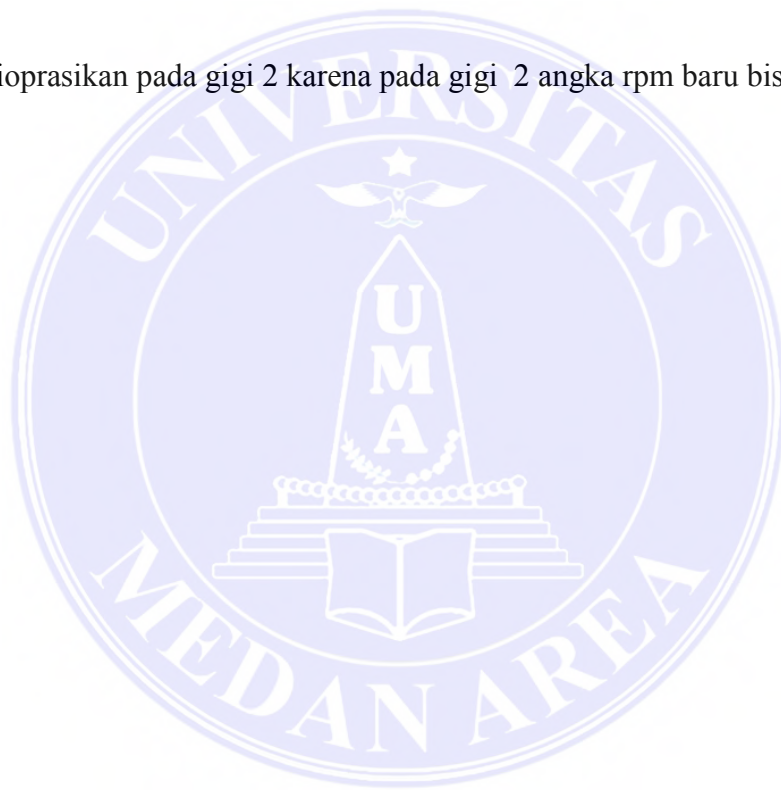
1. Mesin : 4 stroke, SOHC
2. Volume silinder : 109,17 cc
3. Diameter langkah : 50 x 55
4. Rasio kompresi : 9,2 : 1
5. Daya maksimum : 6,27 Kw (8,52 hp/8000 rpm)
6. Torsi Maksimum : 8,68 Nm(89 kgf m/6500 rpm)
7. Kapasitas tangki : 4 liter

3. 7. Langkah Kerja Pengujian

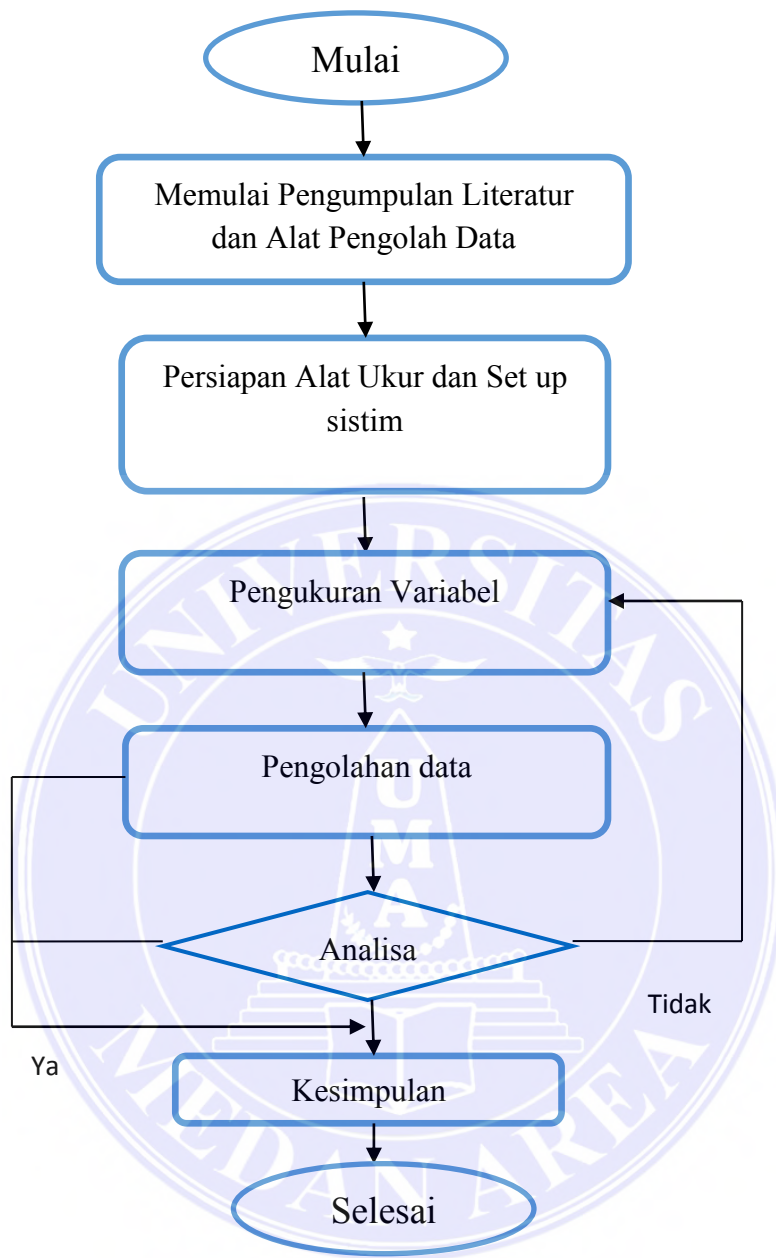
Parameter Unjuk kerja engine terdiri dari pengukuran daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik. Pengukuran unjuk kerja engine menggunakan dynamometer atau dynotest yang di lakukan di Pusat Traning centre capella Honda Medan. Adapun langkah-langkah pengukuran dengan menggunakan alat pengukur daya 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 recived 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 bioetanol dengan pertalite.
4. Hubungkan selang botol dengan karburator.

5. Menaikan motor ke atas set up alat uji.
6. Roda depan dimasukkan 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 diamkan 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 angka rpm baru bisa terbaca.



3. 8. Diagram Alir Pelaksanaan



Gambar 3. 9. Diagram alir penelitian

BAB 5

PENUTUP

5. 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari grafik 4.1. dan grafik 4.3 terlihat bahwa konsumsi bahan bakar pencampuran pertalite 85% dan pertalite 80% dengan perbandingan bioetanol 15% dan 20% semakin meningkat dari putaran mesin 1000 rpm sampai dengan 3000 rpm
2. Dari grafik 4.5 perbandingan daya teoritis pencampuran bahan bakar 85%:15% dengan pencampuran bahan bakar 80%:20% tidaklah jauh berbeda hanya saja daya yang dihasilkan pencampuran bahan bakar 80%:20% lebih besar sedikit daripada pencampuran bahan bakar 85%:15%
3. Dari grafik 4.6 secara eksperimen dari putaran mesin 1000 rpm menuju 1500 rpm pada pencampuran bahan bakar 85% : 15% terjadi penurunan daya yang sangat besar namun di pencampuran bahan bakar 80%:20% tidaklah besar, kemudian saat putaran mesin dari 1500 rpm hingga 3000 rpm pencampuran 85%:15% maupun 80%:20% daya yang dihasilkan hampir sama.

5. 2. Saran

1. Perlu adanya pengujian untuk mengetahui kandungan dari campuran bahan bakar pertalite dengan etanol, seperti angka oktan, nilai kalor, dan lainnya.
2. Untuk pengujian selanjutnya dapat menggunakan etanol dengan kadar alkohol yang lebih tinggi, misal etanol dengan kadar 99,9%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Saleh, Indonesia outlook energy, Jakarta: ISSN 2503-1597, 2015.
- [2] A. saleh, Indonesia Outlook Energy, Jakarta: ISSN 2527-3000, 2016.
- [3] A. Saleh, Indonesia outlook energy, Jakarta: ISSN 978-602, 2017.
- [4] B. Migas, BPH Migas, Jakarta, 2017.
- [5] K. Kadiman, buku putih penelitian, pengembangan dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi bidang sumber energi baru dan terbarukan untuk mendukung keamanan dan ketersediaan energi tahun 2025, Jakarta: Ed Firdaus, 2006.
- [6] A. S. Nugroho, “pengaruh campuran metanol terhadap prestasi mesin,” vol. 2, 2015.
- [7] J. Winarno, “Studi eksperimental pengaruh penambahan bioetanol pada bahan bakar pertamax terhadap unjuk kerja motor bensin,” *studi eksperimental*, vol. 1, no. 1, 2011.
- [8] A. D. K. S. dan T. S. , “Analisa penggunaan Bahan Bakar bioetanol dari batang padi sebagai campuran bensin,” *Journal Teknik POMITS*, vol. 3, no. ISSN 2337-3539, pp. F-36, 2014.
- [9] A. A. Karomi, “Pengaruh Penambahan Etanol Dalam Bahan Bakar Pertalite Terhadap Performa dan Emisi Gas Buang Mesin 4 Silinder,” *DIGILIB UNNES*, no. 5202412022, 2016.
- [10] A. W. K. N. I. W. K. dan I. W. B. A. , “Pengaruh penggunaan bahan bakar pertalite terhadap akselerasi dan emisi gas buang pada motor bertransmisi otomatis,” *METTEK*, vol. 2, no. 1, p. 66, 2016.
- [11] M. Prof. Dr. Ing. Ir. Misri Gozan, Teknologi Bioetanol Generasi-Kedua, Jakarta: Erlangga, 2014.
- [12] S. Siagian, “Pengaruh pemakaian bioetanol terhadap unjuk kerja bensin sebagai bahan bakar alternatif”.

LAMPIRAN

A. Data pengujian pencampuran Ethanol:Pertalite (15:85)

A.1 Campuran Etanol 15: Pertalite 85 pada putaran 1000 Rpm

time (s)	speed(km/hr)	rpm	Power (Hp)	Power (KW)
0,1	13,74	7	1,17027393	0,873024349
0,2	37,09	5	3,15905822	2,356657432
0,3	55,03	7	4,6870578	3,49654512
0,4	50,78	8	4,32507351	3,226504837
0,5	45,39	10	3,86599225	2,884030219
0,6	40,77	11	3,47249403	2,590480547
0,7	36,03	11	3,06877508	2,289306209
0,8	41,57	13	3,54063225	2,641311659
0,9	36,97	14	3,14883749	2,349032765
1	31,87	12	2,71445634	2,024984426
1,1	37,28	13	3,17524105	2,368729821
1,2	45,22	15	3,85151288	2,873228608
1,3	48,63	14	4,14195204	3,089896223
1,4	47,45	13	4,04144817	3,014920333
1,5	41,5	15	3,53467016	2,636863937
1,6	37	18	3,15139267	2,350938932
1,7	44,1	16	3,75611937	2,802065051
1,8	44,7	24	3,80722304	2,840188385
1,9	40,31	27	3,43331455	2,561252658
2	43,14	37	3,67435351	2,741067717
2,1	39,95	34	3,40265236	2,538378658
2,2	35,39	45	3,0142645	2,248641319
2,3	31,82	67	2,7101977	2,021807481
2,4	34,1	97	2,90439162	2,166676151
2,5	40,81	136	3,47590094	2,593022103
2,6	49,65	141	4,22882827	3,154705891
2,7	44,14	134	3,75952628	2,804606607
2,8	42,68	145	3,63517403	2,711839827
2,9	42,61	132	3,62921194	2,707392105
3	41,67	302	3,54914953	2,647665548
3,1	38,85	321	3,3089623	2,468485879
3,2	36,18	346	3,08155099	2,298837042
3,3	32,28	394	2,74937717	2,051035371
3,4	29,62	301	2,52281759	1,882021923
3,5	37,09	345	3,15905822	2,356657432
3,6	39,63	306	3,37539707	2,518046213
3,7	34,9	301	2,97252984	2,217507263

3,8	32,64	311	2,78003937	2,073909371
3,9	37,07	337	3,15735476	2,355386654
4	45,07	356	3,83873696	2,863697775
4,1	53,78	481	4,58059183	3,417121507
4,2	61,5	767	5,23812565	3,907641738
4,3	71,4	905	6,08133613	4,53667675
4,4	81,03	1010	6,90154995	5,148556261
4,5	89,9	1086	7,65703246	5,712146216
4,6	97,18	1177	8,27709026	6,174709335
4,7	100,54	1199	8,56327079	6,388200006
4,8	103,29	1220	8,79749592	6,562931954
4,9	105,5	1241	8,98572775	6,703352901
5	106,64	1246	9,08282471	6,775787235
5,1	106,87	1249	9,10241445	6,79040118
5,2	106,4	1242	9,06238325	6,760537902
5,3	107,32	1258	9,1407422	6,81899368
5,4	106,87	1269	9,10241445	6,79040118
5,5	106,4	1248	9,06238325	6,760537902
5,6	108,75	1281	9,26253927	6,909854293
5,7	109,71	1307	9,34430513	6,970851628
5,8	112,23	1319	9,55894052	7,130969631
5,9	114,56	1361	9,75739309	7,279015244
6	114,04	1340	9,71310325	7,245975022
6,1	109,71	1286	9,34430513	6,970851628
6,2	105,5	1252	8,98572775	6,703352901
6,3	100,14	1218	8,52920168	6,36278445
6,4	96,6	1150	8,22769005	6,137856779
6,5	91,06	1080	7,75583288	5,785851328
6,6	87,81	990	7,47902136	5,579349935
6,7	90,06	948	7,6706601	5,722312438
6,8	88,45	1049	7,53353194	5,620014825
6,9	88,29	1057	7,51990429	5,609848603
7	90,4	1062	7,69961885	5,743915661
7,1	94,37	1123	8,03775476	5,996165054
7,2	94,37	1107	8,03775476	5,996165054
7,3	97,56	1154	8,30945592	6,198854114
7,4	96,03	1153	8,17914157	6,101639612
7,5	95,84	1117	8,16295874	6,089567223
7,6	97,95	1132	8,3426733	6,223634281
7,7	96,21	1157	8,19447267	6,113076612
7,8	98,93	1158	8,42614262	6,285902393
7,9	99,73	1154	8,49428084	6,336733505
8	101,37	1180	8,63396419	6,440937285
8,1	99,53	1174	8,47724628	6,324025727

8,2	94,56	1136	8,05393759	6,008237443
8,3	94,73	1098	8,06841696	6,019039055
8,4	94,73	1062	8,06841696	6,019039055
8,5	94,01	1118	8,00709257	5,973291054
8,6	94,56	1100	8,05393759	6,008237443
8,7	96,42	1117	8,21235895	6,126419779
8,8	98,14	1159	8,35885613	6,23570667
8,9	98,34	1160	8,37589068	6,248414448
9	97,95	1159	8,3426733	6,223634281
9,1	98,54	1128	8,39292524	6,261122226
9,2	100,34	1181	8,54623623	6,375492228
9,3	101,37	1191	8,63396419	6,440937285
9,4	103,06	1200	8,77790618	6,548318009
9,5	103,93	1239	8,85200649	6,603596843
9,6	103,93	1213	8,85200649	6,603596843
9,7	106,64	1264	9,08282471	6,775787235
9,8	106,64	1272	9,08282471	6,775787235
9,9	107,56	1225	9,16118366	6,834243014
10	106,64	1281	9,08282471	6,775787235
10,1	107,32	1258	9,1407422	6,81899368
10,2	106,18	1240	9,04364524	6,746559346
10,3	102,2	1220	8,70465759	6,493674563
10,4	97,56	1182	8,30945592	6,198854114
10,5	93,12	1145	7,9312888	5,916741442
10,6	90,56	1022	7,71324649	5,754081883
10,7	86,28	976	7,34870702	5,482135434
10,8	81,15	931	6,91177068	5,156180928
10,9	77,09	883	6,56596921	4,898213034
11	76,15	867	6,48590681	4,838486477
11,1	78,2	837	6,66051099	4,968741202
11,2	76,5	941	6,51571728	4,860725089
11,3	75,56	914	6,43565487	4,800998532
11,4	76,73	872	6,53530702	4,875339034
11,5	79,59	957	6,77890115	5,057060259
11,6	82,51	986	7,02760565	5,242593818
11,7	82,79	977	7,05145403	5,260384707
11,8	85,53	1026	7,28482743	5,434481266
11,9	88,45	1039	7,53353194	5,620014825
12	90,56	1075	7,71324649	5,754081883
12,1	95,65	1141	8,14677592	6,077494834
12,2	98,14	1150	8,35885613	6,23570667
12,3	98,93	1163	8,42614262	6,285902393
12,4	101,57	1193	8,65099874	6,453645063
12,5	102,84	1209	8,75916817	6,534339453

12,6	100,14	1175	8,52920168	6,36278445
12,7	102,84	1174	8,75916817	6,534339453
12,8	102,2	1212	8,70465759	6,493674563
12,9	100,54	1185	8,56327079	6,388200006
13	97,75	1150	8,32563874	6,210926503
13,1	96,79	1096	8,24387288	6,149929168
13,2	92,43	1086	7,87251958	5,872899608
13,3	91,4	1055	7,78479162	5,807454551
13,4	88,45	1029	7,53353194	5,620014825
13,5	86,28	1014	7,34870702	5,482135434
13,6	83,5	980	7,1119267	5,305497319
13,7	82,51	953	7,02760565	5,242593818
13,8	82,79	989	7,05145403	5,260384707
13,9	85,98	1015	7,32315518	5,463073767
14	90,06	1074	7,6706601	5,722312438
14,1	92,43	1095	7,87251958	5,872899608
14,2	94,56	1100	8,05393759	6,008237443
14,3	97,18	1144	8,27709026	6,174709335
14,4	99,53	1162	8,47724628	6,324025727
14,5	102,42	1220	8,7233956	6,507653119
14,6	104,15	1227	8,8707445	6,617575399
14,7	105,5	1239	8,98572775	6,703352901
14,8	106,64	1235	9,08282471	6,775787235
14,9	108,04	1285	9,2020666	6,864741681
15	110,21	1309	9,38689152	7,002621073
15,1	109,96	1271	9,36559832	6,98673635
15,2	108,98	1285	9,28212901	6,924468238
15,3	111,71	1316	9,51465068	7,097929408
15,4	110,71	1303	9,42947791	7,034390518
15,5	112,48	1309	9,58023372	7,146854353
15,6	110,71	1289	9,42947791	7,034390518
15,7	108,51	1276	9,2420978	6,89460496
15,8	105,26	1244	8,96528628	6,688103567
15,9	102,42	1210	8,7233956	6,507653119
16	102	1153	8,68762304	6,480966785
16,1	98,14	1148	8,35885613	6,23570667
16,2	95,46	1124	8,13059309	6,065422444
16,3	94,92	1092	8,08459979	6,031111444
16,4	92,43	1092	7,87251958	5,872899608
16,5	91,23	1067	7,77031225	5,796652939
16,6	88,12	1045	7,50542492	5,599046991
16,7	87,96	1021	7,49179728	5,588880769
16,8	90,9	1082	7,74220524	5,775685106
16,9	91,4	1060	7,78479162	5,807454551

17	92,09	1054	7,84356084	5,851296385
17,1	90,9	1058	7,74220524	5,775685106
17,2	91,4	1068	7,78479162	5,807454551
17,3	91,75	1088	7,81460209	5,829693162
17,4	91,06	1078	7,75583288	5,785851328
17,5	92,78	1082	7,90233005	5,895138219
17,6	93,31	1084	7,94747162	5,928813831
17,7	90,73	1066	7,72772586	5,764883494
17,8	90,73	1044	7,72772586	5,764883494
17,9	88,92	1049	7,57356314	5,649878103
18	90,23	1053	7,68513948	5,733114049
18,1	88,92	1054	7,57356314	5,649878103
18,2	88,76	1027	7,5599355	5,639711881
18,3	87,65	1050	7,46539372	5,569183713
18,4	86,43	1017	7,36148293	5,491666267
18,5	87,18	996	7,42536251	5,539320435
18,6	81,96	998	6,98076063	5,207647429
18,7	81,29	960	6,92369487	5,165076372
18,8	83,35	937	7,09915079	5,295966486
18,9	83,07	1009	7,07530241	5,278175597
19	82,1	974	6,99268482	5,216542873
19,1	84,79	975	7,22179958	5,387462488
19,2	85,09	1026	7,24735141	5,406524155
19,3	86,89	1015	7,40066241	5,520894157
19,4	86,43	1027	7,36148293	5,491666267
19,5	86,28	1014	7,34870702	5,482135434
19,6	90,06	1051	7,6706601	5,722312438
19,7	86,43	1021	7,36148293	5,491666267
19,8	88,45	995	7,53353194	5,620014825
19,9	86,12	1007	7,33507937	5,471969211
20	86,43	984	7,36148293	5,491666267
	83,70495	913,53	7,12938286	5,318519615

A.2 Campuran Etanol 15: Pertalite 85 pada putaran 1500 Rpm

time (s)	speed(km/hr)	rpm	Power (Hp)	Power (KW)
0,1	98,93	21	8,426142618	6,285902393
0,2	94,01	35	8,007092565	5,973291054
0,3	22,32	65	1,901056335	1,418188026
0,4	38,57	87	3,285113927	2,450694989
0,5	56,42	101	4,805447958	3,584864177
0,6	61,42	123	5,231311832	3,902558627
0,7	53,89	145	4,589960838	3,424110785

0,8	50,53	193	4,303780314	3,210620114
0,9	47,35	201	4,03293089	3,008566444
1	43,17	234	3,676908691	2,742973884
1,1	41,67	298	3,549149529	2,647665548
1,2	45,47	323	3,872806073	2,889113331
1,3	51,53	365	4,388953089	3,274159004
1,4	51,36	346	4,374473717	3,263357393
1,5	45,53	432	3,87791644	2,892925664
1,6	41,07	456	3,498045864	2,609542214
1,7	37,52	511	3,195682513	2,383979155
1,8	38,5	532	3,279151832	2,446247267
1,9	41,28	563	3,515932147	2,622885381
2	41,64	578	3,546594346	2,645759382
2,1	44,95	650	3,82851623	2,856073108
2,2	44,57	576	3,796150576	2,83192833
2,3	44,89	675	3,823405864	2,852260774
2,4	48,1	774	4,096810471	3,056220612
2,5	47,35	754	4,03293089	3,008566444
2,6	50,36	738	4,289300942	3,199818503
2,7	47,45	749	4,041448168	3,014920333
2,8	52,52	721	4,473274136	3,337062506
2,9	53,84	750	4,585702199	3,42093384
3	53,84	732	4,585702199	3,42093384
3,1	53,31	808	4,540560628	3,387258229
3,2	48,53	887	4,133434764	3,083542334
3,3	42,95	857	3,658170681	2,728995328
3,4	48,86	802	4,16154178	3,104510168
3,5	45,99	818	3,917095916	2,922153554
3,6	42,21	726	3,595142827	2,681976549
3,7	44,53	632	3,792743665	2,829386774
3,8	49,17	668	4,18794534	3,124207224
3,9	45,14	620	3,844699058	2,868145497
4	39,88	601	3,396690262	2,533930935
4,1	44,21	785	3,765488377	2,809054329
4,2	40,93	982	3,486121675	2,60064677
4,3	36,6	732	3,11732356	2,325523376
4,4	35,96	808	3,062812984	2,284858486
4,5	40,5	887	3,449497382	2,573325047
4,6	41,07	857	3,498045864	2,609542214
4,7	42,99	802	3,661577592	2,731536883
4,8	43,9	818	3,739084817	2,789357273
4,9	45,53	726	3,87791644	2,892925664
5	44,17	632	3,762081466	2,806512774
5,1	43,97	668	3,745046911	2,793804996

5,2	42,72	620	3,638580942	2,714381383
5,3	42,21	601	3,595142827	2,681976549
5,4	37,97	785	3,234010262	2,412571655
5,5	44,82	982	3,81744377	2,847813052
5,6	46,78	977	3,984382408	2,972349277
5,7	46,17	712	3,932427016	2,933590554
5,8	48,25	702	4,109586387	3,065751445
5,9	45,6	740	3,883878534	2,897373386
6	45,14	723	3,844699058	2,868145497
6,1	45,57	721	3,881323351	2,89546722
6,2	48,78	774	4,154727958	3,099427057
6,3	51,21	775	4,361697801	3,25382656
6,4	47,54	732	4,049113717	3,020638833
6,5	51,25	738	4,365104712	3,256368115
6,6	46,21	696	3,935833927	2,936132109
6,7	43,25	774	3,683722513	2,748056995
6,8	42,61	754	3,629211937	2,707392105
6,9	46,03	738	3,920502827	2,924695109
7	48,96	749	4,170059058	3,110864057
7,1	50,07	721	4,264600838	3,181392225
7,2	45,1	750	3,841292147	2,865603941
7,3	39,68	732	3,379655707	2,521223157
7,4	35,28	808	3,004895497	2,241652041
7,5	39,14	887	3,333662408	2,486912157
7,6	38,82	857	3,30640712	2,466579712
7,7	43,86	802	3,735677906	2,786815718
7,8	46,11	818	3,927316649	2,92977822
7,9	42,39	726	3,610473927	2,693413549
8	48,53	632	4,133434764	3,083542334
8,1	43,52	668	3,706719162	2,765212495
8,2	42,68	620	3,635174031	2,711839827
8,3	46,03	601	3,920502827	2,924695109
8,4	53,42	785	4,549929634	3,394247507
8,5	58,09	982	4,947686492	3,690974123
8,6	60	977	5,110366492	3,812333403
8,7	55,67	1068	4,741568377	3,537210009
8,8	49,5	1116	4,216052356	3,145175058
8,9	44,1	1196	3,756119372	2,802065051
9	48,92	1225	4,166652147	3,108322501
9,1	47,35	1282	4,03293089	3,008566444
9,2	43,97	1270	3,745046911	2,793804996
9,3	38,57	1211	3,285113927	2,450694989
9,4	41,78	1181	3,558518534	2,654654826
9,5	49,21	1148	4,191352251	3,126748779

9,6	46,5	1243	3,960534031	2,954558387
9,7	43,75	1260	3,726308901	2,77982644
9,8	40,34	1342	3,435869738	2,563158825
9,9	33,25	1381	2,831994764	2,112668094
10	42,57	1419	3,625805026	2,70485055
10,1	43,25	267	3,683722513	2,748056995
10,2	46,72	289	3,979272042	2,968536943
10,3	47,9	560	4,079775916	3,043512834
10,4	54,9	565	4,67598534	3,488285064
10,5	60,21	658	5,128252775	3,82567657
10,6	65,59	701	5,586482304	4,167515799
10,7	70,37	802	5,993608168	4,471231693
10,8	75,56	890	6,435654869	4,800998532
10,9	79,2	940	6,74568377	5,032280092
11	82,67	971	7,041233298	5,252760041
11,1	83,79	985	7,136626806	5,323923597
11,2	85,98	1006	7,323155183	5,463073767
11,3	87,65	1021	7,465393717	5,569183713
11,4	88,92	1032	7,573563141	5,649878103
11,5	89,57	1043	7,628925445	5,691178382
11,6	91,23	1082	7,770312251	5,796652939
11,7	93,48	1108	7,961950995	5,939615442
11,8	94,2	1119	8,023275393	5,985363443
11,9	93,65	1105	7,976430366	5,950417053
12	93,12	1079	7,931288796	5,916741442
12,1	91,92	1075	7,829081466	5,840494774
12,2	88,76	1046	7,559935497	5,639711881
12,3	82,79	1009	7,051454031	5,260384707
12,4	75,9	976	6,464613613	4,822601755
12,5	70,07	926	5,968056335	4,452170026
12,6	75,67	884	6,445023874	4,80798781
12,7	72,76	835	6,197171099	4,62308964
12,8	70,89	784	6,03789801	4,504271916
12,9	74,42	765	6,338557906	4,728564198
13	69,2	731	5,893956021	4,396891192
13,1	72,98	726	6,21590911	4,637068196
13,2	75,79	704	6,455244607	4,815612477
13,3	75,9	714	6,464613613	4,822601755
13,4	71,09	899	6,054932565	4,516979694
13,5	61,64	1293	5,250049843	3,916537183
13,6	66,75	1289	5,685282723	4,241220911
13,7	68,31	1389	5,818152251	4,340341579
13,8	72,54	1404	6,178433089	4,609111084
13,9	75,09	1480	6,395623665	4,771135254

14	76,62	1516	6,52593801	4,868349756
14,1	79,59	1565	6,778901152	5,057060259
14,2	81,15	1592	6,911770681	5,156180928
14,3	82,93	1615	7,06337822	5,269280152
14,4	85,09	1674	7,247351414	5,406524155
14,5	85,82	1709	7,309527539	5,452907544
14,6	88,29	1743	7,519904293	5,609848603
14,7	89,57	1742	7,628925445	5,691178382
14,8	90,4	1759	7,699618848	5,743915661
14,9	91,23	1800	7,770312251	5,796652939
15	92,6	1826	7,886998953	5,883701219
15,1	94,56	1862	8,053937592	6,008237443
15,2	95,29	1880	8,116113717	6,054620833
15,3	96,21	1915	8,19447267	6,113076612
15,4	93,84	1896	7,992613194	5,962489443
15,5	87,34	1852	7,438990157	5,549486657
15,6	80,76	1793	6,878553298	5,131400761
15,7	74,53	1737	6,347926911	4,735553476
15,8	79,71	1682	6,789121885	5,064684926
15,9	78,95	1661	6,724390576	5,01639537
16	72,98	1602	6,21590911	4,637068196
16,1	66,93	1543	5,700613822	4,252657911
16,2	61,57	1513	5,244087749	3,912089461
16,3	54,85	1479	4,671726702	3,485108119
16,4	49,6	1451	4,224569634	3,151528947
16,5	50,32	1386	4,285894031	3,197276947
16,6	52,79	1347	4,496270785	3,354218006
16,7	51,96	1342	4,425577382	3,301480727
16,8	43,71	1328	3,72290199	2,777284884
16,9	48,1	1228	4,096810471	3,056220612
17	51,04	1174	4,347218429	3,243024948
17,1	46,03	1251	3,920502827	2,924695109
17,2	48,06	1271	4,09340356	3,053679056
17,3	47,78	1292	4,069555183	3,035888167
17,4	47,32	1281	4,030375707	3,006660277
17,5	50,57	1292	4,307187225	3,21316167
17,6	49,11	1342	4,182834974	3,12039489
17,7	53,78	1438	4,580591832	3,417121507
17,8	56,63	1499	4,823334241	3,598207344
17,9	59,35	1601	5,055004188	3,771033125
18	62,28	1659	5,304560419	3,957202072
18,1	65,07	1759	5,542192461	4,134475576
18,2	68,79	1845	5,859035183	4,370840247
18,3	71,18	1933	6,062598115	4,522698194

18,4	74,75	2006	6,366664921	4,749532031
18,5	77,34	2090	6,587262408	4,914097757
18,6	79,71	2142	6,789121885	5,064684926
18,7	82,37	2192	7,015681466	5,233698374
18,8	85,09	2294	7,247351414	5,406524155
18,9	86,89	2338	7,400662408	5,520894157
19	90,06	2374	7,670660105	5,722312438
19,1	90,56	2452	7,713246492	5,754081883
19,2	90,56	2462	7,713246492	5,754081883
19,3	91,4	2438	7,784791623	5,807454551
19,4	90,23	2457	7,685139476	5,733114049
19,5	90,56	2409	7,713246492	5,754081883
19,6	89,57	2414	7,628925445	5,691178382
19,7	87,65	2363	7,465393717	5,569183713
19,8	86,57	2349	7,37340712	5,500561712
19,9	85,37	2279	7,271199791	5,424315044
20	84,51	2242	7,197951204	5,369671598
60,4881		1089,865	5,151939324	3,843346735

A.3 Campuran Etanol 15: Pertalite 85 pada putaran 2000 Rpm

time (s)	speed(km/hr)	rpm	Power (Hp)	Power (KW)
0,1	63,49	7	5,407619476	4,034084129
0,2	36,71	5	3,126692565	2,332512654
0,3	14	7	1,192418848	0,889544461
0,4	36,25	8	3,087513089	2,303284764
0,5	52,68	6	4,48690178	3,347228728
0,6	47,78	8	4,069555183	3,035888167
0,7	43,63	11	3,716088168	2,772201773
0,8	41,82	9	3,561925445	2,657196382
0,9	43,9	10	3,739084817	2,789357273
1	51	12	4,343811518	3,240483393
1,1	47,64	8	4,057630995	3,026992722
1,2	42,53	8	3,622398115	2,702308994
1,3	38,17	10	3,251044817	2,425279433
1,4	34,46	13	2,935053822	2,189550151
1,5	31,92	15	2,718714974	2,02816137
1,6	47,14	18	4,015044607	2,995223277
1,7	46,6	16	3,969051309	2,960912276
1,8	42	24	3,577256545	2,668633382
1,9	37,63	27	3,205051518	2,390968433
2	32,93	29	2,804739476	2,092335649
2,1	44,25	34	3,768895288	2,811595885
2,2	52,63	45	4,482643141	3,344051783

2,3	55,35	67	4,714313089	3,516877564
2,4	49,21	97	4,191352251	3,126748779
2,5	44,06	136	3,752712461	2,799523496
2,6	53,25	141	4,535450262	3,383445895
2,7	51,79	134	4,41109801	3,290679116
2,8	46,38	145	3,950313298	2,946933721
2,9	41,21	132	3,509970052	2,618437659
3	41,78	129	3,558518534	2,654654826
3,1	50,32	156	4,285894031	3,197276947
3,2	50,67	167	4,315704503	3,219515559
3,3	45,18	145	3,848105969	2,870687053
3,4	40,04	137	3,410317906	2,544097158
3,5	35,49	124	3,02278178	2,254995208
3,6	30,67	145	2,612249005	1,948737758
3,7	36,84	153	3,137765026	2,34077271
3,8	44,65	147	3,802964398	2,837011441
3,9	41,5	143	3,534670157	2,636863937
4	41,07	149	3,498045864	2,609542214
4,1	37,71	135	3,21186534	2,396051544
4,2	32,28	132	2,749377173	2,051035371
4,3	29,16	129	2,483638115	1,852794034
4,4	37,21	153	3,169278953	2,364282099
4,5	36,38	132	3,09858555	2,31154482
4,6	31,87	154	2,714456335	2,024984426
4,7	39,43	167	3,358362513	2,505338435
4,8	36,03	189	3,068775079	2,289306209
4,9	41,1	211	3,500601047	2,611448381
5	43,59	234	3,712681257	2,769660217
5,1	40,57	399	3,455459476	2,577772769
5,2	44,34	322	3,776560838	2,817314385
5,3	51,64	544	4,398322094	3,281148282
5,4	56,89	523	4,845479162	3,614727455
5,5	60,82	703	5,180208168	3,864435293
5,6	61,11	697	5,204908272	3,882861571
5,7	61,27	712	5,218535916	3,893027794
5,8	61,88	702	5,270491309	3,931786516
5,9	62,13	740	5,291784503	3,947671239
6	63,89	723	5,441688586	4,059499685
6,1	63,97	721	5,448502408	4,064582797
6,2	66,48	774	5,662286073	4,224065411
6,3	66,48	775	5,662286073	4,224065411
6,4	63,89	732	5,441688586	4,059499685
6,5	65,07	738	5,542192461	4,134475576
6,6	65,07	696	5,542192461	4,134475576

6,7	63,82	774	5,435726492	4,055051963
6,8	64,15	754	5,463833508	4,076019797
6,9	64,23	738	5,47064733	4,081102908
7	63,72	749	5,427209215	4,048698074
7,1	62,67	721	5,337777801	3,98198224
7,2	65,68	750	5,594147853	4,173234299
7,3	67,56	732	5,75427267	4,292687412
7,4	71,29	808	6,07196712	4,529687472
7,5	73,96	887	6,299378429	4,699336308
7,6	69,78	857	5,94335623	4,433743748
7,7	64,06	802	5,456167958	4,070301297
7,8	56,95	818	4,850589529	3,618539788
7,9	61,81	726	5,264529215	3,927338794
8	64,56	632	5,498754346	4,102070742
8,1	58,78	668	5,006455707	3,734815957
8,2	52,9	620	4,505639791	3,361207284
8,3	50,36	601	4,289300942	3,199818503
8,4	48,86	785	4,16154178	3,104510168
8,5	49,5	982	4,216052356	3,145175058
8,6	50,07	977	4,264600838	3,181392225
8,7	53,65	1068	4,569519372	3,408861451
8,8	57,02	1116	4,856551623	3,622987511
8,9	60,21	1196	5,128252775	3,82567657
9	62,04	1225	5,284118953	3,941952739
9,1	64,31	1282	5,477461152	4,086186019
9,2	63,15	1270	5,378660733	4,012480907
9,3	62,6	1211	5,331815707	3,977534517
9,4	60,07	1181	5,116328586	3,816781125
9,5	59,71	1148	5,085666387	3,793907125
9,6	61,18	1243	5,210870366	3,887309293
9,7	65,15	1260	5,549006283	4,139558687
9,8	66,84	1342	5,692948272	4,246939411
9,9	69,39	1381	5,910138848	4,408963581
10	71,6	1419	6,098370681	4,549384528
10,1	73,64	1453	6,272123141	4,679003863
10,2	74,64	1469	6,357295916	4,742542754
10,3	75,79	1487	6,455244607	4,815612477
10,4	76,5	1511	6,515717277	4,860725089
10,5	77,82	1528	6,62814534	4,944596424
10,6	77,7	1531	6,617924607	4,936971757
10,7	76,85	1514	6,545527749	4,882963701
10,8	77,82	1527	6,62814534	4,944596424
10,9	77,45	1528	6,596631414	4,921087035
11	78,82	1554	6,713318115	5,008135314

11,1	77,95	1557	6,639217801	4,95285648
11,2	78,56	1538	6,691173194	4,991615203
11,3	78,07	1566	6,649438534	4,960481146
11,4	79,2	1540	6,74568377	5,032280092
11,5	79,45	1572	6,766976963	5,048164815
11,6	79,2	1562	6,74568377	5,032280092
11,7	80,1	1568	6,822339267	5,089465093
11,8	80,76	1594	6,878553298	5,131400761
11,9	81,7	1629	6,958615707	5,191127317
12	82,93	1620	7,06337822	5,269280152
12,1	84,51	1672	7,197951204	5,369671598
12,2	83,65	1676	7,124702618	5,315028153
12,3	84,93	1656	7,23372377	5,396357932
12,4	84,35	1663	7,18432356	5,359505376
12,5	85,53	1674	7,284827435	5,434481266
12,6	85,82	1710	7,309527539	5,452907544
12,7	86,28	1679	7,348707016	5,482135434
12,8	85,82	1721	7,309527539	5,452907544
12,9	88,76	1737	7,559935497	5,639711881
13	89,07	1780	7,586339058	5,659408937
13,1	90,4	1776	7,699618848	5,743915661
13,2	91,23	1791	7,770312251	5,796652939
13,3	92,43	1820	7,872519581	5,872899608
13,4	92,43	1849	7,872519581	5,872899608
13,5	92,78	1819	7,902330052	5,895138219
13,6	91,06	1803	7,75583288	5,785851328
13,7	91,4	1802	7,784791623	5,807454551
13,8	91,75	1795	7,814602094	5,829693162
13,9	91,75	1820	7,814602094	5,829693162
14	94,01	1830	8,007092565	5,973291054
14,1	94,2	1851	8,023275393	5,985363443
14,2	95,46	1877	8,130593089	6,065422444
14,3	96,6	1899	8,227690052	6,137856779
14,4	93,84	1918	7,992613194	5,962489443
14,5	87,34	1876	7,438990157	5,549486657
14,6	80,89	1827	6,889625759	5,139660816
14,7	75,2	1774	6,40499267	4,778124532
14,8	82,93	1722	7,06337822	5,269280152
14,9	78,56	1661	6,691173194	4,991615203
15	74,29	1607	6,327485445	4,720304142
15,1	77,59	1603	6,608555602	4,929982479
15,2	68,42	1749	5,827521257	4,347330857
15,3	67,1	1773	5,715093194	4,263459523
15,4	67,39	1872	5,739793298	4,281885801

15,5	71,81	1940	6,116256963	4,562727695
15,6	73,96	2009	6,299378429	4,699336308
15,7	77,21	2050	6,576189948	4,905837701
15,8	78,82	2104	6,713318115	5,008135314
15,9	80,1	2156	6,822339267	5,089465093
16	82,1	2218	6,992684817	5,216542873
16,1	83,21	2244	7,087226597	5,287071041
16,2	84,79	2271	7,221799581	5,387462488
16,3	84,79	2314	7,221799581	5,387462488
16,4	85,37	2279	7,271199791	5,424315044
16,5	85,37	2316	7,271199791	5,424315044
16,6	86,57	2288	7,37340712	5,500561712
16,7	86,28	2345	7,348707016	5,482135434
16,8	86,12	2318	7,335079372	5,471969211
16,9	85,09	2342	7,247351414	5,406524155
17	84,79	2286	7,221799581	5,387462488
17,1	85,23	2275	7,259275602	5,415419599
17,2	82,51	2277	7,027605654	5,242593818
17,3	83,35	2224	7,099150785	5,295966486
17,4	82,37	2228	7,015681466	5,233698374
17,5	81,43	2208	6,935619058	5,173971817
17,6	80,1	2156	6,822339267	5,089465093
17,7	80,37	2156	6,845335916	5,106620594
17,8	79,84	2154	6,800194346	5,072944982
17,9	79,32	2150	6,755904503	5,039904759
18	78,82	2095	6,713318115	5,008135314
18,1	75,9	2075	6,464613613	4,822601755
18,2	76,85	2055	6,545527749	4,882963701
18,3	74,87	2055	6,376885654	4,757156698
18,4	73,64	2021	6,272123141	4,679003863
18,5	73,75	2009	6,281492147	4,685993141
18,6	72,87	1990	6,206540105	4,630078918
18,7	73,42	1961	6,253385131	4,665025308
18,8	71,92	1966	6,125625969	4,569716973
18,9	71,18	1938	6,062598115	4,522698194
19	69,68	1930	5,934838953	4,427389859
19,1	71,09	1893	6,054932565	4,516979694
19,2	68,51	1899	5,835186806	4,353049357
19,3	70,07	1860	5,968056335	4,452170026
19,4	68,9	1899	5,868404188	4,377829525
19,5	70,78	1905	6,028529005	4,497282638
19,6	70,78	1926	6,028529005	4,497282638
19,7	69,68	1920	5,934838953	4,427389859
19,8	71,29	1947	6,07196712	4,529687472

19,9	71,81	1964	6,116256963	4,562727695	
20	72,76	1949	6,197171099	4,62308964	
		66,0135	1175,66	5,622552974	4,194424518

A.4 Campuran Etanol 15: Pertalite 85 pada putaran 3000 Rpm

time (s)	speed(km/hr)	rpm	Power (Hp)	Power (KW)
0,1	46,78	16	3,98438241	2,972349277
0,2	62,04	21	5,28411895	3,941952739
0,3	55,85	45	4,75689948	3,548647009
0,4	49,65	78	4,22882827	3,154705891
0,5	46,6	101	3,96905131	2,960912276
0,6	43,06	123	3,66753969	2,735984606
0,7	45,9	145	3,90943037	2,916435053
0,8	51,85	153	4,41620838	3,294491449
0,9	52,4	147	4,4630534	3,329437839
1	47,78	143	4,06955518	3,035888167
1,1	53,53	149	4,55929864	3,401236785
1,2	60,74	135	5,17339435	3,859352182
1,3	61,72	132	5,25686366	3,921620294
1,4	61,18	129	5,21087037	3,887309293
1,5	60,14	134	5,12229068	3,821228848
1,6	55,22	132	4,70324063	3,508617509
1,7	50	136	4,25863874	3,176944503
1,8	44,82	141	3,81744377	2,847813052
1,9	50,84	134	4,33018387	3,23031717
2	50	145	4,25863874	3,176944503
2,1	44,95	132	3,82851623	2,856073108
2,2	43,59	123	3,71268126	2,769660217
2,3	48,43	143	4,12491749	3,077188445
2,4	45,99	136	3,91709592	2,922153554
2,5	40,46	141	3,44609047	2,570783492
2,6	38,78	134	3,30300021	2,464038156
2,7	38,21	145	3,25445173	2,427820989
2,8	39,97	132	3,40435581	2,539649435
2,9	38,53	154	3,28170702	2,448153434
3	46,86	156	3,99119623	2,977432388
3,1	44,1	135	3,75611937	2,802065051
3,2	39,92	145	3,40009717	2,536472491
3,3	43,14	165	3,67435351	2,741067717
3,4	47,27	172	4,02611707	3,003483333
3,5	42,61	182	3,62921194	2,707392105
3,6	45,6	156	3,88387853	2,897373386

3,7	45,82	165	3,90261654	2,911351942
3,8	41,5	169	3,53467016	2,636863937
3,9	40,71	187	3,46738366	2,586668214
4	43,52	201	3,70671916	2,765212495
4,1	40,14	178	3,41883518	2,550451047
4,2	40,93	189	3,48612168	2,60064677
4,3	36,67	178	3,12328565	2,329971098
4,4	37,97	181	3,23401026	2,412571655
4,5	44,46	176	3,78678157	2,824939052
4,6	45,86	198	3,90602346	2,913893498
4,7	42,99	212	3,66157759	2,731536883
4,8	45,28	243	3,85662325	2,877040942
4,9	47,14	246	4,01504461	2,995223277
5	48,49	257	4,13002785	3,081000779
5,1	52,28	265	4,45283267	3,321813172
5,2	47,86	276	4,07636901	3,040971278
5,3	43,25	287	3,68372251	2,748056995
5,4	39,65	352	3,37710052	2,519316991
5,5	34,85	342	2,9682712	2,214330318
5,6	39,06	351	3,32684859	2,481829045
5,7	49,5	342	4,21605236	3,145175058
5,8	45,99	312	3,91709592	2,922153554
5,9	41,14	323	3,50400796	2,613989937
6	39,43	360	3,35836251	2,505338435
6,1	42,79	345	3,64454304	2,718829105
6,2	44,21	390	3,76548838	2,809054329
6,3	45,39	534	3,86599225	2,884030219
6,4	52,96	588	4,51075016	3,365019617
6,5	59,28	719	5,04904209	3,766585402
6,6	66,12	725	5,63162387	4,20119141
6,7	71,29	798	6,07196712	4,529687472
6,8	76,26	915	6,49527581	4,845475755
6,9	80,5	960	6,85640838	5,114880649
7	84,93	1027	7,23372377	5,396357932
7,1	89,07	1052	7,58633906	5,659408937
7,2	91,56	1095	7,79841927	5,817620773
7,3	93,31	1096	7,94747162	5,928813831
7,4	95,1	1118	8,09993089	6,042548444
7,5	95,84	1127	8,16295874	6,089567223
7,6	91,4	1100	7,78479162	5,807454551
7,7	85,23	1071	7,2592756	5,415419599
7,8	78,07	1029	6,64943853	4,960481146
7,9	72,01	989	6,13329152	4,575435473
8	72,54	949	6,17843309	4,609111084

8,1	71,92	903	6,12562597	4,569716973
8,2	65,59	855	5,5864823	4,167515799
8,3	63,72	833	5,42720921	4,048698074
8,4	57,28	808	4,87869654	3,639507622
8,5	52,63	878	4,48264314	3,344051783
8,6	51,47	983	4,38384272	3,270346671
8,7	47,96	987	4,08488628	3,047325167
8,8	56,89	1058	4,84547916	3,614727455
8,9	59,28	1122	5,04904209	3,766585402
9	61,96	1262	5,27730513	3,936869628
9,1	67,01	1342	5,70742764	4,257741022
9,2	72,87	1420	6,2065401	4,630078918
9,3	76,03	1504	6,47568607	4,830861811
9,4	80,1	1538	6,82233927	5,089465093
9,5	81,82	1623	6,96883644	5,198751984
9,6	84,65	1703	7,20987539	5,378567043
9,7	87,34	1700	7,43899016	5,549486657
9,8	89,4	1759	7,61444607	5,680376771
9,9	92,43	1812	7,87251958	5,872899608
10	90,06	1853	7,6706601	5,722312438
10,1	83,21	1815	7,0872266	5,287071041
10,2	76,5	1765	6,51571728	4,860725089
10,3	84,06	1721	7,15962346	5,341079098
10,4	77,21	1732	6,57618995	4,905837701
10,5	73,2	1972	6,23464712	4,651046752
10,6	78,31	2104	6,66988	4,97573048
10,7	82,93	2271	7,06337822	5,269280152
10,8	88,76	2372	7,5599355	5,639711881
10,9	92,26	2460	7,85804021	5,862097996
11	96,42	2608	8,21235895	6,126419779
11,1	100,54	2733	8,56327079	6,388200006
11,2	105,26	2847	8,96528628	6,688103567
11,3	107,79	2935	9,1807734	6,848856959
11,4	109,71	2989	9,34430513	6,970851628
11,5	108,28	2985	9,22250806	6,879991015
11,6	105,04	2946	8,94654827	6,674125011
11,7	103,93	2870	8,85200649	6,603596843
11,8	105,71	2779	9,00361403	6,716696067
11,9	105,5	2724	8,98572775	6,703352901
12	100,14	2789	8,52920168	6,36278445
12,1	105,26	2843	8,96528628	6,688103567
12,2	107,56	2880	9,16118366	6,834243014
12,3	109,96	2935	9,36559832	6,98673635
12,4	110,96	2963	9,4507711	7,05027524

12,5	108,28	2956	9,22250806	6,879991015
12,6	101,57	2918	8,65099874	6,453645063
12,7	95,1	2867	8,09993089	6,042548444
12,8	94,2	2808	8,02327539	5,985363443
12,9	88,12	2751	7,50542492	5,599046991
13	84,65	2700	7,20987539	5,378567043
13,1	80,5	2748	6,85640838	5,114880649
13,2	81,29	2795	6,92369487	5,165076372
13,3	84,93	2860	7,23372377	5,396357932
13,4	88,12	2953	7,50542492	5,599046991
13,5	92,09	3052	7,84356084	5,851296385
13,6	94,92	3170	8,08459979	6,031111444
13,7	98,14	3258	8,35885613	6,23570667
13,8	102	3393	8,68762304	6,480966785
13,9	103,51	3445	8,81623393	6,576910509
14	105,26	3575	8,96528628	6,688103567
14,1	108,51	3601	9,2420978	6,89460496
14,2	109,48	3639	9,32471539	6,956237683
14,3	105,71	3655	9,00361403	6,716696067
14,4	103,71	3601	8,83326848	6,589618287
14,5	109,23	3479	9,3034222	6,94035296
14,6	101,79	3519	8,66973675	6,467623618
14,7	101,79	3509	8,66973675	6,467623618
14,8	104,37	3426	8,88948251	6,631553955
14,9	102,2	3464	8,70465759	6,493674563
15	98,54	3397	8,39292524	6,261122226
15,1	99,53	3333	8,47724628	6,324025727
15,2	101,57	3288	8,65099874	6,453645063
15,3	98,54	3306	8,39292524	6,261122226
15,4	97,75	3249	8,32563874	6,210926503
15,5	95,84	3262	8,16295874	6,089567223
15,6	94,37	3174	8,03775476	5,996165054
15,7	91,56	3125	7,79841927	5,817620773
15,8	91,23	3106	7,77031225	5,796652939
15,9	89,4	3029	7,61444607	5,680376771
16	89,73	2963	7,64255309	5,701344604
16,1	93,48	2914	7,96195099	5,939615442
16,2	88,59	2985	7,54545613	5,62891027
16,3	87,96	2981	7,49179728	5,588880769
16,4	88,92	2971	7,57356314	5,649878103
16,5	89,07	2996	7,58633906	5,659408937
16,6	89,07	2985	7,58633906	5,659408937
16,7	88,59	2978	7,54545613	5,62891027
16,8	90,9	2996	7,74220524	5,775685106

16,9	91,56	3029	7,79841927	5,817620773
17	92,43	3059	7,87251958	5,872899608
17,1	94,2	3157	8,02327539	5,985363443
17,2	94,92	3190	8,08459979	6,031111444
17,3	95,46	3190	8,13059309	6,065422444
17,4	95,84	3245	8,16295874	6,089567223
17,5	97,37	3275	8,29327309	6,186781724
17,6	98,73	3262	8,40910806	6,273194615
17,7	99,93	3306	8,51131539	6,349441283
17,8	98,14	3319	8,35885613	6,23570667
17,9	101,37	3342	8,63396419	6,440937285
18	97,37	3324	8,29327309	6,186781724
18,1	100,75	3315	8,58115707	6,401543173
18,2	97,18	3275	8,27709026	6,174709335
18,3	98,54	3236	8,39292524	6,261122226
18,4	94,2	3279	8,02327539	5,985363443
18,5	95,65	3190	8,14677592	6,077494834
18,6	94,37	3211	8,03775476	5,996165054
18,7	94,56	3194	8,05393759	6,008237443
18,8	94,37	3153	8,03775476	5,996165054
18,9	92,43	3174	7,87251958	5,872899608
19	96,21	3161	8,19447267	6,113076612
19,1	92,6	3153	7,88699895	5,883701219
19,2	95,29	3166	8,11611372	6,054620833
19,3	95,65	3194	8,14677592	6,077494834
19,4	93,31	3219	7,94747162	5,928813831
19,5	95,29	3190	8,11611372	6,054620833
19,6	94,2	3228	8,02327539	5,985363443
19,7	95,46	3215	8,13059309	6,065422444
19,8	97,37	3258	8,29327309	6,186781724
19,9	97,56	3245	8,30945592	6,198854114
20	97,37	3258	8,29327309	6,186781724
	76,3678	1783,235	6,50445744	4,852325248

A.5 Daya rata-rata dari pencampuran Etanol 15 : Pertalite 85

time (s)	Power(Hp) 1000 rpm	Power (HP) 1500 rpm	Power (HP) 2000	Power (HP) 3000
0,1	1,170273927	8,426142618	5,407619476	3,984382408
0,2	3,15905822	8,007092565	3,126692565	5,284118953
0,3	4,687057801	1,901056335	1,192418848	4,756899476
0,4	4,325073508	3,285113927	3,087513089	4,228828272
0,5	3,865992251	4,805447958	4,48690178	3,969051309
0,6	3,472494031	5,231311832	4,069555183	3,667539686

0,7	3,068775079	4,589960838	3,716088168	3,909430366
0,8	3,540632251	4,303780314	3,561925445	4,416208377
0,9	3,148837487	4,03293089	3,739084817	4,463053403
1	2,714456335	3,676908691	4,343811518	4,069555183
1,1	3,175241047	3,549149529	4,057630995	4,559298639
1,2	3,85151288	3,872806073	3,622398115	5,173394346
1,3	4,141952042	4,388953089	3,251044817	5,256863665
1,4	4,041448168	4,374473717	2,935053822	5,210870366
1,5	3,534670157	3,87791644	2,718714974	5,122290681
1,6	3,15139267	3,498045864	4,015044607	4,703240628
1,7	3,756119372	3,195682513	3,969051309	4,258638743
1,8	3,807223037	3,279151832	3,577256545	3,81744377
1,9	3,433314555	3,515932147	3,205051518	4,330183874
2	3,674353508	3,546594346	2,804739476	4,258638743
2,1	3,402652356	3,82851623	3,768895288	3,82851623
2,2	3,014264503	3,796150576	4,482643141	3,712681257
2,3	2,710197696	3,823405864	4,714313089	4,124917487
2,4	2,904391623	4,096810471	4,191352251	3,917095916
2,5	3,475900942	4,03293089	3,752712461	3,446090471
2,6	4,228828272	4,289300942	4,535450262	3,303000209
2,7	3,759526283	4,041448168	4,41109801	3,254451728
2,8	3,635174031	4,473274136	3,950313298	3,404355812
2,9	3,629211937	4,585702199	3,509970052	3,281707016
3	3,549149529	4,585702199	3,558518534	3,99119623
3,1	3,308962304	4,540560628	4,285894031	3,756119372
3,2	3,081550995	4,133434764	4,315704503	3,400097173
3,3	2,749377173	3,658170681	3,848105969	3,674353508
3,4	2,522817592	4,16154178	3,410317906	4,026117068
3,5	3,15905822	3,917095916	3,02278178	3,629211937
3,6	3,375397068	3,595142827	2,612249005	3,883878534
3,7	2,972529843	3,792743665	3,137765026	3,902616545
3,8	2,780039372	4,18794534	3,802964398	3,534670157
3,9	3,157354764	3,844699058	3,534670157	3,467383665
4	3,838736963	3,396690262	3,498045864	3,706719162
4,1	4,580591832	3,765488377	3,21186534	3,418835183
4,2	5,238125654	3,486121675	2,749377173	3,486121675
4,3	6,081336126	3,11732356	2,483638115	3,123285654
4,4	6,901549948	3,062812984	3,169278953	3,234010262
4,5	7,657032461	3,449497382	3,09858555	3,786781571
4,6	8,277090262	3,498045864	2,714456335	3,906023455
4,7	8,563270785	3,661577592	3,358362513	3,661577592
4,8	8,797495916	3,739084817	3,068775079	3,856623246
4,9	8,985727749	3,87791644	3,500601047	4,015044607
5	9,082824712	3,762081466	3,712681257	4,130027853

5,1	9,10241445	3,745046911	3,455459476	4,45283267
5,2	9,062383246	3,638580942	3,776560838	4,076369005
5,3	9,140742199	3,595142827	4,398322094	3,683722513
5,4	9,10241445	3,234010262	4,845479162	3,377100524
5,5	9,062383246	3,81744377	5,180208168	2,968271204
5,6	9,262539267	3,984382408	5,204908272	3,326848586
5,7	9,344305131	3,932427016	5,218535916	4,216052356
5,8	9,558940524	4,109586387	5,270491309	3,917095916
5,9	9,757393089	3,883878534	5,291784503	3,504007958
6	9,713103246	3,844699058	5,441688586	3,358362513
6,1	9,344305131	3,881323351	5,448502408	3,644543037
6,2	8,985727749	4,154727958	5,662286073	3,765488377
6,3	8,529201675	4,361697801	5,662286073	3,865992251
6,4	8,227690052	4,049113717	5,441688586	4,510750157
6,5	7,75583288	4,365104712	5,542192461	5,049042094
6,6	7,479021361	3,935833927	5,542192461	5,631623874
6,7	7,670660105	3,683722513	5,435726492	6,07196712
6,8	7,533531937	3,629211937	5,463833508	6,495275812
6,9	7,519904293	3,920502827	5,47064733	6,856408377
7	7,699618848	4,170059058	5,427209215	7,23372377
7,1	8,037754764	4,264600838	5,337777801	7,586339058
7,2	8,037754764	3,841292147	5,594147853	7,798419267
7,3	8,309455916	3,379655707	5,75427267	7,947471623
7,4	8,179141571	3,004895497	6,07196712	8,09993089
7,5	8,162958743	3,333662408	6,299378429	8,162958743
7,6	8,342673298	3,30640712	5,94335623	7,784791623
7,7	8,19447267	3,735677906	5,456167958	7,259275602
7,8	8,426142618	3,927316649	4,850589529	6,649438534
7,9	8,494280838	3,610473927	5,264529215	6,133291518
8	8,633964188	4,133434764	5,498754346	6,178433089
8,1	8,477246283	3,706719162	5,006455707	6,125625969
8,2	8,053937592	3,635174031	4,505639791	5,586482304
8,3	8,068416963	3,920502827	4,289300942	5,427209215
8,4	8,068416963	4,549929634	4,16154178	4,878696545
8,5	8,007092565	4,947686492	4,216052356	4,482643141
8,6	8,053937592	5,110366492	4,264600838	4,383842723
8,7	8,212358953	4,741568377	4,569519372	4,084886283
8,8	8,358856126	4,216052356	4,856551623	4,845479162
8,9	8,375890681	3,756119372	5,128252775	5,049042094
9	8,342673298	4,166652147	5,284118953	5,277305131
9,1	8,392925236	4,03293089	5,477461152	5,707427644
9,2	8,54623623	3,745046911	5,378660733	6,206540105
9,3	8,633964188	3,285113927	5,331815707	6,475686073
9,4	8,777906178	3,558518534	5,116328586	6,822339267

9,5	8,852006492	4,191352251	5,085666387	6,96883644
9,6	8,852006492	3,960534031	5,210870366	7,209875393
9,7	9,082824712	3,726308901	5,549006283	7,438990157
9,8	9,082824712	3,435869738	5,692948272	7,614446073
9,9	9,161183665	2,831994764	5,910138848	7,872519581
10	9,082824712	3,625805026	6,098370681	7,670660105
10,1	9,140742199	3,683722513	6,272123141	7,087226597
10,2	9,043645236	3,979272042	6,357295916	6,515717277
10,3	8,704657592	4,079775916	6,455244607	7,159623455
10,4	8,309455916	4,67598534	6,515717277	6,576189948
10,5	7,931288796	5,128252775	6,62814534	6,23464712
10,6	7,713246492	5,586482304	6,617924607	6,66988
10,7	7,348707016	5,993608168	6,545527749	7,06337822
10,8	6,911770681	6,435654869	6,62814534	7,559935497
10,9	6,565969215	6,74568377	6,596631414	7,858040209
11	6,485906806	7,041233298	6,713318115	8,212358953
11,1	6,660510995	7,136626806	6,639217801	8,563270785
11,2	6,515717277	7,323155183	6,691173194	8,965286283
11,3	6,435654869	7,465393717	6,649438534	9,180773403
11,4	6,535307016	7,573563141	6,74568377	9,344305131
11,5	6,778901152	7,628925445	6,766976963	9,222508063
11,6	7,027605654	7,770312251	6,74568377	8,946548272
11,7	7,051454031	7,961950995	6,822339267	8,852006492
11,8	7,284827435	8,023275393	6,878553298	9,003614031
11,9	7,533531937	7,976430366	6,958615707	8,985727749
12	7,713246492	7,931288796	7,06337822	8,529201675
12,1	8,146775916	7,829081466	7,197951204	8,965286283
12,2	8,358856126	7,559935497	7,124702618	9,161183665
12,3	8,426142618	7,051454031	7,23372377	9,365598325
12,4	8,650998743	6,464613613	7,18432356	9,450771099
12,5	8,759168168	5,968056335	7,284827435	9,222508063
12,6	8,529201675	6,445023874	7,309527539	8,650998743
12,7	8,759168168	6,197171099	7,348707016	8,09993089
12,8	8,704657592	6,03789801	7,309527539	8,023275393
12,9	8,563270785	6,338557906	7,559935497	7,505424921
13	8,325638743	5,893956021	7,586339058	7,209875393
13,1	8,24387288	6,21590911	7,699618848	6,856408377
13,2	7,872519581	6,455244607	7,770312251	6,923694869
13,3	7,784791623	6,464613613	7,872519581	7,23372377
13,4	7,533531937	6,054932565	7,872519581	7,505424921
13,5	7,348707016	5,250049843	7,902330052	7,843560838
13,6	7,111926702	5,685282723	7,75583288	8,084599791
13,7	7,027605654	5,818152251	7,784791623	8,358856126
13,8	7,051454031	6,178433089	7,814602094	8,687623037

13,9	7,323155183	6,395623665	7,814602094	8,816233927
14	7,670660105	6,52593801	8,007092565	8,965286283
14,1	7,872519581	6,778901152	8,023275393	9,242097801
14,2	8,053937592	6,911770681	8,130593089	9,324715393
14,3	8,277090262	7,06337822	8,227690052	9,003614031
14,4	8,477246283	7,247351414	7,992613194	8,833268482
14,5	8,723395602	7,309527539	7,438990157	9,303422199
14,6	8,870744503	7,519904293	6,889625759	8,669736754
14,7	8,985727749	7,628925445	6,40499267	8,669736754
14,8	9,082824712	7,699618848	7,06337822	8,889482513
14,9	9,202066597	7,770312251	6,691173194	8,704657592
15	9,386891518	7,886998953	6,327485445	8,392925236
15,1	9,365598325	8,053937592	6,608555602	8,477246283
15,2	9,282129005	8,116113717	5,827521257	8,650998743
15,3	9,514650681	8,19447267	5,715093194	8,392925236
15,4	9,429477906	7,992613194	5,739793298	8,325638743
15,5	9,580233717	7,438990157	6,116256963	8,162958743
15,6	9,429477906	6,878553298	6,299378429	8,037754764
15,7	9,242097801	6,347926911	6,576189948	7,798419267
15,8	8,965286283	6,789121885	6,713318115	7,770312251
15,9	8,723395602	6,724390576	6,822339267	7,614446073
16	8,687623037	6,21590911	6,992684817	7,642553089
16,1	8,358856126	5,700613822	7,087226597	7,961950995
16,2	8,130593089	5,244087749	7,221799581	7,545456126
16,3	8,084599791	4,671726702	7,221799581	7,491797277
16,4	7,872519581	4,224569634	7,271199791	7,573563141
16,5	7,770312251	4,285894031	7,271199791	7,586339058
16,6	7,505424921	4,496270785	7,37340712	7,586339058
16,7	7,491797277	4,425577382	7,348707016	7,545456126
16,8	7,742205236	3,72290199	7,335079372	7,742205236
16,9	7,784791623	4,096810471	7,247351414	7,798419267
17	7,843560838	4,347218429	7,221799581	7,872519581
17,1	7,742205236	3,920502827	7,259275602	8,023275393
17,2	7,784791623	4,09340356	7,027605654	8,084599791
17,3	7,814602094	4,069555183	7,099150785	8,130593089
17,4	7,75583288	4,030375707	7,015681466	8,162958743
17,5	7,902330052	4,307187225	6,935619058	8,293273089
17,6	7,947471623	4,182834974	6,822339267	8,409108063
17,7	7,727725864	4,580591832	6,845335916	8,511315393
17,8	7,727725864	4,823334241	6,800194346	8,358856126
17,9	7,573563141	5,055004188	6,755904503	8,633964188
18	7,685139476	5,304560419	6,713318115	8,293273089
18,1	7,573563141	5,542192461	6,464613613	8,581157068
18,2	7,559935497	5,859035183	6,545527749	8,277090262

18,3	7,465393717	6,062598115	6,376885654	8,392925236
18,4	7,361482932	6,366664921	6,272123141	8,023275393
18,5	7,425362513	6,587262408	6,281492147	8,146775916
18,6	6,980760628	6,789121885	6,206540105	8,037754764
18,7	6,923694869	7,015681466	6,253385131	8,053937592
18,8	7,099150785	7,247351414	6,125625969	8,037754764
18,9	7,075302408	7,400662408	6,062598115	7,872519581
19	6,992684817	7,670660105	5,934838953	8,19447267
19,1	7,221799581	7,713246492	6,054932565	7,886998953
19,2	7,247351414	7,713246492	5,835186806	8,116113717
19,3	7,400662408	7,784791623	5,968056335	8,146775916
19,4	7,361482932	7,685139476	5,868404188	7,947471623
19,5	7,348707016	7,713246492	6,028529005	8,116113717
19,6	7,670660105	7,628925445	6,028529005	8,023275393
19,7	7,361482932	7,465393717	5,934838953	8,130593089
19,8	7,533531937	7,37340712	6,07196712	8,293273089
19,9	7,335079372	7,271199791	6,116256963	8,309455916
20	7,361482932	7,197951204	6,197171099	8,293273089

B. Data pengujian pencampuran Ethanol : Pertalite (20:80)

B.1 Campuran Etanol 20 : Pertalite 80 pada putaran 1000 Rpm

time (s)	speed(km/hr)	rpm	Power (Hp)	Power (KW)
0,1	13,05	5	1,11150471	0,829182515
0,2	34,14	7	2,90779853	2,169217706
0,3	51,32	9	4,37106681	3,260815837
0,4	47,22	7	4,02185843	3,000306388
0,5	43,35	6	3,69223979	2,754410884
0,6	48,29	8	4,1129933	3,068293001
0,7	59,5	11	5,0677801	3,780563958
0,8	56,04	9	4,7730823	3,560719399
0,9	55,6	10	4,73560628	3,532762287
1	59,5	8	5,0677801	3,780563958
1,1	53,89	7	4,58996084	3,424110785
1,2	49,31	8	4,19986953	3,133102668
1,3	54,72	10	4,66065424	3,476848064
1,4	60,59	13	5,16061843	3,849821348
1,5	55,35	15	4,71431309	3,516877564
1,6	50,11	18	4,26800775	3,183933781
1,7	59,35	21	5,05500419	3,771033125
1,8	58,09	24	4,94768649	3,690974123
1,9	52,02	27	4,43068775	3,305293061
2	46,9	29	3,99460314	2,979973943

2,1	41,46	34	3,53126325	2,634322382
2,2	46,6	45	3,96905131	2,960912276
2,3	50,93	67	4,33784942	3,23603567
2,4	46,56	97	3,9656444	2,958370721
2,5	41,96	136	3,57384963	2,666091827
2,6	49,9	141	4,25012147	3,170590614
2,7	47,27	148	4,02611707	3,003483333
2,8	45,78	156	3,89920963	2,908810387
2,9	37,89	200	3,22719644	2,407488544
3	41,64	243	3,54659435	2,645759382
3,1	42,1	325	3,58577382	2,674987271
3,2	47,59	312	4,05337236	3,023815778
3,3	50,46	569	4,29781822	3,206172392
3,4	60,67	744	5,16743225	3,854904459
3,5	66,39	735	5,65462052	4,218346911
3,6	65,59	783	5,5864823	4,167515799
3,7	65,42	765	5,57200293	4,156714187
3,8	65,15	779	5,54900628	4,139558687
3,9	66,56	759	5,6690999	4,229148522
4	67,1	721	5,71509319	4,263459523
4,1	64,81	773	5,52004754	4,117955464
4,2	64,31	701	5,47746115	4,086186019
4,3	65,42	768	5,57200293	4,156714187
4,4	68,04	786	5,7951556	4,323186079
4,5	68,9	778	5,86840419	4,377829525
4,6	69,09	800	5,88458702	4,389901914
4,7	68,7	814	5,85136963	4,365121747
4,8	73,75	800	6,28149215	4,685993141
4,9	68,23	876	5,81133843	4,335258468
5	62,13	813	5,2917845	3,947671239
5,1	61,64	792	5,25004984	3,916537183
5,2	65,51	759	5,57966848	4,162432687
5,3	62,13	698	5,2917845	3,947671239
5,4	61,72	688	5,25686366	3,921620294
5,5	60	946	5,11036649	3,812333403
5,6	51,9	1067	4,42046702	3,297668394
5,7	57,14	1129	4,86677236	3,630612178
5,8	62,04	1212	5,28411895	3,941952739
5,9	64,65	1324	5,5064199	4,107789242
6	67,1	1333	5,71509319	4,263459523
6,1	70,48	1382	6,00297717	4,478220971
6,2	69,48	1376	5,9178044	4,414682081
6,3	71,5	1371	6,0898534	4,543030639
6,4	68,6	1372	5,84285236	4,358767858

6,5	71,6	1387	6,09837068	4,549384528
6,6	67,01	1396	5,70742764	4,257741022
6,7	67,48	1368	5,74745885	4,287604301
6,8	71,6	1302	6,09837068	4,549384528
6,9	69,39	1401	5,91013885	4,408963581
7	69,78	1364	5,94335623	4,433743748
7,1	69,09	1378	5,88458702	4,389901914
7,2	72,12	1406	6,14266052	4,582424751
7,3	71,18	1408	6,06259812	4,522698194
7,4	73,2	1441	6,23464712	4,651046752
7,5	72,45	1449	6,17076754	4,603392584
7,6	73,75	1472	6,28149215	4,685993141
7,7	72,54	1432	6,17843309	4,609111084
7,8	75,67	1466	6,44502387	4,80798781
7,9	75,09	1509	6,39562366	4,771135254
8	79,84	1511	6,80019435	5,072944982
8,1	76,03	1562	6,47568607	4,830861811
8,2	74,64	1509	6,35729592	4,742542754
8,3	69,39	1478	5,91013885	4,408963581
8,4	68,6	1316	5,84285236	4,358767858
8,5	68,7	1268	5,85136963	4,365121747
8,6	72,01	1260	6,13329152	4,575435473
8,7	64,23	1334	5,47064733	4,081102908
8,8	67,95	1300	5,78749005	4,317467579
8,9	66,84	1277	5,69294827	4,246939411
9	66,48	1364	5,66228607	4,224065411
9,1	69,2	1363	5,89395602	4,396891192
9,2	70,07	1374	5,96805634	4,452170026
9,3	71,92	1407	6,12562597	4,569716973
9,4	73,09	1433	6,22527812	4,644057474
9,5	73,53	1467	6,26275414	4,672014586
9,6	72,12	1422	6,14266052	4,582424751
9,7	68,51	1391	5,83518681	4,353049357
9,8	64,56	1330	5,49875435	4,102070742
9,9	64,73	1293	5,51323372	4,112872353
10	68,12	1256	5,80196942	4,32826919
10,1	68,31	1358	5,81815225	4,340341579
10,2	69,2	1367	5,89395602	4,396891192
10,3	71,09	1392	6,05493257	4,516979694
10,4	72,54	1419	6,17843309	4,609111084
10,5	74,75	1473	6,36666492	4,749532031
10,6	76,85	1495	6,54552775	4,882963701
10,7	73,53	1508	6,26275414	4,672014586
10,8	74,18	1450	6,31811644	4,713314864

10,9	73,53	1492	6,26275414	4,672014586
11	72,98	1445	6,21590911	4,637068196
11,1	71,5	1431	6,0898534	4,543030639
11,2	70,89	1416	6,03789801	4,504271916
11,3	68,7	1390	5,85136963	4,365121747
11,4	70,68	1329	6,02001173	4,490928749
11,5	69,09	1379	5,88458702	4,389901914
11,6	69,68	1366	5,93483895	4,427389859
11,7	70,98	1347	6,04556356	4,509990416
11,8	71,09	1393	6,05493257	4,516979694
11,9	69	1397	5,87692147	4,384183414
12	67,95	1368	5,78749005	4,317467579
12,1	70,68	1306	6,02001173	4,490928749
12,2	69,59	1412	5,9271734	4,421671359
12,3	66,2	1366	5,6384377	4,206274521
12,4	64,9	1331	5,52771309	4,123673964
12,5	64,98	1297	5,53452691	4,128757076
12,6	68,31	1231	5,81815225	4,340341579
12,7	69,2	1223	5,89395602	4,396891192
12,8	61,64	1324	5,25004984	3,916537183
12,9	64,98	1258	5,53452691	4,128757076
13	66,84	1240	5,69294827	4,246939411
13,1	63,49	1264	5,40761948	4,034084129
13,2	64,73	1319	5,51323372	4,112872353
13,3	63,07	1292	5,37184691	4,007397796
13,4	63,89	1253	5,44168859	4,059499685
13,5	65,59	1188	5,5864823	4,167515799
13,6	66,04	1242	5,62481005	4,196108299
13,7	60,74	1269	5,17339435	3,859352182
13,8	60,67	1234	5,16743225	3,854904459
13,9	61,96	1166	5,27730513	3,936869628
14	61,96	1174	5,27730513	3,936869628
14,1	62,28	1211	5,30456042	3,957202072
14,2	59,78	1211	5,09162848	3,798354847
14,3	59,07	1158	5,03115581	3,753242235
14,4	60,96	1149	5,19213236	3,873330738
14,5	57,21	1174	4,87273445	3,6350599
14,6	57,28	1137	4,87869654	3,639507622
14,7	57,96	1104	4,93661403	3,682714067
14,8	55,47	1142	4,72453382	3,524502231
14,9	58,22	1109	4,95875895	3,699234179
15	59,21	1125	5,04308	3,76213768
15,1	59,14	1208	5,03711791	3,757689958
15,2	63,07	1203	5,37184691	4,007397796

15,3	64,9	1289	5,52771309	4,123673964
15,4	67,48	1319	5,74745885	4,287604301
15,5	65,15	1347	5,54900628	4,139558687
15,6	70,37	1350	5,99360817	4,471231693
15,7	69	1396	5,87692147	4,384183414
15,8	68,6	1375	5,84285236	4,358767858
15,9	71,09	1411	6,05493257	4,516979694
16	70,57	1397	6,01064272	4,483939471
16,1	72,01	1390	6,13329152	4,575435473
16,2	69,98	1413	5,96039079	4,446451526
16,3	69,2	1362	5,89395602	4,396891192
16,4	69,78	1420	5,94335623	4,433743748
16,5	70,98	1391	6,04556356	4,509990416
16,6	73,09	1431	6,22527812	4,644057474
16,7	71,92	1423	6,12562597	4,569716973
16,8	72,76	1440	6,19717111	4,62308964
16,9	72,54	1446	6,17843309	4,609111084
17	75,79	1482	6,45524461	4,815612477
17,1	74,75	1492	6,36666492	4,749532031
17,2	76,98	1497	6,55660021	4,891223756
17,3	77,45	1538	6,59663141	4,921087035
17,4	79,07	1553	6,73461131	5,024020036
17,5	76,62	1527	6,52593801	4,868349756
17,6	76,5	1475	6,51571728	4,860725089
17,7	72,34	1473	6,16139853	4,596403306
17,8	71,6	1413	6,09837068	4,549384528
17,9	70,18	1382	5,97742534	4,459159304
18	72,01	1329	6,13329152	4,575435473
18,1	69,98	1401	5,96039079	4,446451526
18,2	73,09	1437	6,22527812	4,644057474
18,3	72,23	1398	6,15202953	4,589414028
18,4	71,7	1419	6,10688796	4,555738417
18,5	73,53	1437	6,26275414	4,672014586
18,6	73,31	1473	6,24401613	4,65803603
18,7	75,56	1469	6,43565487	4,800998532
18,8	75,43	1492	6,42458241	4,792738477
18,9	76,85	1503	6,54552775	4,882963701
19	77,09	1556	6,56596921	4,898213034
19,1	76,26	1518	6,49527581	4,845475755
19,2	75,31	1489	6,41436168	4,78511381
19,3	74,07	1466	6,30874743	4,706325586
19,4	74,29	1407	6,32748545	4,720304142
19,5	71,92	1443	6,12562597	4,569716973
19,6	71,92	1419	6,12562597	4,569716973

19,7	69,98	1408	5,96039079	4,446451526
19,8	69,78	1372	5,94335623	4,433743748
19,9	65,68	1342	5,59414785	4,173234299
20	65,34	1308	5,56518911	4,151631076
	65,334	1087,58	5,56467807	4,151249843

B.2 Campuran Etanol 20 : Pertalite 80 pada putaran 1500 Rpm

time (s)	speed(km/hr)	rpm	Power (Hp)	Power (KW)
0,1	16,87	4	1,436864712	1,071901075
0,2	46,86	5	3,99119623	2,977432388
0,3	59	9	5,025193717	3,748794513
0,4	52,9	7	4,505639791	3,361207284
0,5	52,24	6	4,449425759	3,319271616
0,6	61,57	8	5,244087749	3,912089461
0,7	68,42	11	5,827521257	4,347330857
0,8	61,88	9	5,270491309	3,931786516
0,9	57,82	10	4,924689843	3,673818623
1	52,79	8	4,496270785	3,354218006
1,1	53,65	7	4,569519372	3,408861451
1,2	63,82	8	5,435726492	4,055051963
1,3	60,89	10	5,186170262	3,868883015
1,4	54,97	13	4,681947435	3,492732786
1,5	48,78	15	4,154727958	3,099427057
1,6	49,85	18	4,245862827	3,167413669
1,7	59,07	21	5,031155812	3,753242235
1,8	57,89	24	4,930651937	3,678266345
1,9	51,79	27	4,41109801	3,290679116
2	50,27	32	4,281635393	3,194100003
2,1	53,89	36	4,589960838	3,424110785
2,2	49,31	41	4,199869529	3,133102668
2,3	43,86	48	3,735677906	2,786815718
2,4	43,1	56	3,670946597	2,738526161
2,5	42,53	62	3,622398115	2,702308994
2,6	38,03	65	3,239120628	2,416383989
2,7	41,28	72	3,515932147	2,622885381
2,8	42,72	68	3,638580942	2,714381383
2,9	38,63	79	3,290224293	2,454507323
3	38,9	71	3,313220942	2,471662823
3,1	33,93	78	2,889912251	2,155874539
3,2	38,88	87	3,311517487	2,470392045
3,3	48,43	98	4,124917487	3,077188445
3,4	48,78	103	4,154727958	3,099427057
3,5	43,52	115	3,706719162	2,765212495

3,6	39,34	120	3,350696963	2,499619935
3,7	50,93	127	4,337849424	3,23603567
3,8	47,17	134	4,017599791	2,997129444
3,9	43,78	146	3,728864084	2,781732606
4	40,07	156	3,412873089	2,546003324
4,1	35,9	163	3,057702618	2,281046153
4,2	32,38	167	2,75789445	2,05738926
4,3	42,1	183	3,585773822	2,674987271
4,4	42,39	194	3,610473927	2,693413549
4,5	37,97	281	3,234010262	2,412571655
4,6	33,07	285	2,816663665	2,101231094
4,7	43,9	298	3,739084817	2,789357273
4,8	54,31	334	4,625733403	3,450797119
4,9	50,57	367	4,307187225	3,21316167
5	54,97	410	4,681947435	3,492732786
5,1	47,27	432	4,026117068	3,003483333
5,2	48,63	456	4,141952042	3,089896223
5,3	47,64	465	4,057630995	3,026992722
5,4	51,79	481	4,41109801	3,290679116
5,5	55,85	671	4,756899476	3,548647009
5,6	63,64	754	5,420395393	4,043614963
5,7	66,56	763	5,669099895	4,229148522
5,8	70,78	812	6,028529005	4,497282638
5,9	71,92	835	6,125625969	4,569716973
6	70,68	798	6,020011728	4,490928749
6,1	65,76	819	5,600961675	4,17831741
6,2	62,84	747	5,352257173	3,992783851
6,3	61,88	700	5,270491309	3,931786516
6,4	68,04	698	5,795155602	4,323186079
6,5	72,65	701	6,187802094	4,616100362
6,6	79,59	870	6,778901152	5,057060259
6,7	86,73	1015	7,387034764	5,510727934
6,8	92,6	1105	7,886998953	5,883701219
6,9	98,14	1150	8,358856126	6,23570667
7	99,73	1184	8,494280838	6,336733505
7,1	98,93	1161	8,426142618	6,285902393
7,2	92,95	1126	7,916809424	5,90593983
7,3	88,29	1054	7,519904293	5,609848603
7,4	92,43	1013	7,872519581	5,872899608
7,5	95,1	1046	8,09993089	6,042548444
7,6	96,79	1157	8,24387288	6,149929168
7,7	97,56	1152	8,309455916	6,198854114
7,8	100,75	1190	8,581157068	6,401543173
7,9	102	1214	8,687623037	6,480966785

8	95,46	1157	8,130593089	6,065422444
8,1	89,25	1116	7,601670157	5,670845937
8,2	85,98	1245	7,323155183	5,463073767
8,3	80,37	942	6,845335916	5,106620594
8,4	80,76	1232	6,878553298	5,131400761
8,5	79,98	954	6,812118534	5,081840426
8,6	83,79	1252	7,136626806	5,323923597
8,7	85,23	1010	7,259275602	5,415419599
8,8	88,92	1044	7,573563141	5,649878103
8,9	89,25	1052	7,601670157	5,670845937
9	90,4	1543	7,699618848	5,743915661
9,1	93,31	1640	7,947471623	5,928813831
9,2	89,4	1346	7,614446073	5,680376771
9,3	87,81	1369	7,479021361	5,579349935
9,4	88,12	1560	7,505424921	5,599046991
9,5	85,09	1548	7,247351414	5,406524155
9,6	84,35	1345	7,18432356	5,359505376
9,7	86,73	1450	7,387034764	5,510727934
9,8	87,81	1560	7,479021361	5,579349935
9,9	90,06	1540	7,670660105	5,722312438
10	91,23	1585	7,770312251	5,796652939
10,1	87,81	1044	7,479021361	5,579349935
10,2	90,06	1020	7,670660105	5,722312438
10,3	91,23	1071	7,770312251	5,796652939
10,4	93,12	1086	7,931288796	5,916741442
10,5	95,1	1107	8,09993089	6,042548444
10,6	95,46	1134	8,130593089	6,065422444
10,7	96,6	1164	8,227690052	6,137856779
10,8	98,93	1156	8,426142618	6,285902393
10,9	100,34	1184	8,54623623	6,375492228
11	100,95	1177	8,598191623	6,414250951
11,1	100,34	1184	8,54623623	6,375492228
11,2	101,57	1208	8,650998743	6,453645063
11,3	99,32	1160	8,45936	6,31068256
11,4	98,93	1129	8,426142618	6,285902393
11,5	99,93	1197	8,511315393	6,349441283
11,6	98,73	1178	8,409108063	6,273194615
11,7	101,37	1195	8,633964188	6,440937285
11,8	100,95	1192	8,598191623	6,414250951
11,9	97,56	1165	8,309455916	6,198854114
12	91,56	1127	7,798419267	5,817620773
12,1	86,12	1088	7,335079372	5,471969211
12,2	81,43	1050	6,935619058	5,173971817
12,3	75,43	986	6,424582408	4,792738477

12,4	75,09	973	6,395623665	4,771135254
12,5	70,07	917	5,968056335	4,452170026
12,6	64,65	871	5,506419895	4,107789242
12,7	63,82	889	5,435726492	4,055051963
12,8	48,92	1016	4,166652147	3,108322501
12,9	44,74	982	3,810629948	2,842729941
13	43,14	843	3,674353508	2,741067717
13,1	42,79	765	3,644543037	2,718829105
13,2	40,5	771	3,449497382	2,573325047
13,3	48,53	827	4,133434764	3,083542334
13,4	51,1	974	4,352328796	3,246837282
13,5	57,89	1138	4,930651937	3,678266345
13,6	64,15	1273	5,463833508	4,076019797
13,7	70,57	1431	6,010642723	4,483939471
13,8	74,87	1490	6,376885654	4,757156698
13,9	79,07	1592	6,734611309	5,024020036
14	81,82	1591	6,96883644	5,198751984
14,1	83,35	1690	7,099150785	5,295966486
14,2	84,21	1667	7,172399372	5,350609931
14,3	82,51	1619	7,027605654	5,242593818
14,4	77,82	1567	6,62814534	4,944596424
14,5	83,93	1554	7,148550995	5,332819042
14,6	80,37	1611	6,845335916	5,106620594
14,7	83,07	1623	7,075302408	5,278175597
14,8	84,06	1688	7,159623455	5,341079098
14,9	84,35	1657	7,18432356	5,359505376
15	86,73	1710	7,387034764	5,510727934
15,1	84,93	1727	7,23372377	5,396357932
15,2	83,79	1676	7,136626806	5,323923597
15,3	87,81	1625	7,479021361	5,579349935
15,4	85,09	1703	7,247351414	5,406524155
15,5	85,82	1708	7,309527539	5,452907544
15,6	86,57	1731	7,37340712	5,500561712
15,7	84,35	1698	7,18432356	5,359505376
15,8	85,98	1651	7,323155183	5,463073767
15,9	82,51	1643	7,027605654	5,242593818
16	85,09	1641	7,247351414	5,406524155
16,1	80,1	1601	6,822339267	5,089465093
16,2	81,7	1558	6,958615707	5,191127317
16,3	81,29	1662	6,923694869	5,165076372
16,4	82,79	1637	7,051454031	5,260384707
16,5	83,35	1626	7,099150785	5,295966486
16,6	84,35	1662	7,18432356	5,359505376
16,7	83,65	1665	7,124702618	5,315028153

16,8	84,21	1657	7,172399372	5,350609931	
16,9	82,67	1654	7,041233298	5,252760041	
17	85,23	1642	7,259275602	5,415419599	
17,1	83,21	1645	7,087226597	5,287071041	
17,2	83,07	1637	7,075302408	5,278175597	
17,3	82,1	1658	6,992684817	5,216542873	
17,4	82,1	1629	6,992684817	5,216542873	
17,5	83,5	1653	7,111926702	5,305497319	
17,6	81,7	1666	6,958615707	5,191127317	
17,7	81,56	1609	6,946691518	5,182231873	
17,8	81,56	1591	6,946691518	5,182231873	
17,9	77,09	1560	6,565969215	4,898213034	
18	75,9	1504	6,464613613	4,822601755	
18,1	79,07	1488	6,734611309	5,024020036	
18,2	72,87	1521	6,206540105	4,630078918	
18,3	78,45	1499	6,681804188	4,984625925	
18,4	77,34	1556	6,587262408	4,914097757	
18,5	76,85	1542	6,545527749	4,882963701	
18,6	80,23	1527	6,833411728	5,097725149	
18,7	77,82	1572	6,62814534	4,944596424	
18,8	79,71	1564	6,789121885	5,064684926	
18,9	82,93	1654	7,06337822	5,269280152	
19	79,59	1608	6,778901152	5,057060259	
19,1	78,95	1586	6,724390576	5,01639537	
19,2	82,37	1541	7,015681466	5,233698374	
19,3	81,43	1617	6,935619058	5,173971817	
19,4	82,37	1636	7,015681466	5,233698374	
19,5	84,93	1651	7,23372377	5,396357932	
19,6	83,35	1700	7,099150785	5,295966486	
19,7	85,53	1689	7,284827435	5,434481266	
19,8	86,28	1670	7,348707016	5,482135434	
19,9	83,65	1641	7,124702618	5,315028153	
20	83,5	1674	7,111926702	5,305497319	
		73,0102	998,7	6,218481328	4,638987071

B.3 Campuran Etanol 20 : 80 pada putaran 2000 Rpm

time (s)	speed(km/hr)	rpm	Power (Hp)	Power (KW)
0,1	17,3	10	1,473489005	1,099222798
0,2	43,32	13	3,689684607	2,752504717
0,3	58,29	15	4,964721047	3,703681901
0,4	51,79	22	4,41109801	3,290679116
0,5	50,36	28	4,289300942	3,199818503
0,6	59,78	56	5,091628482	3,798354847

0,7	63,57	98	5,414433298	4,039167241
0,8	59,42	102	5,060966283	3,775480847
0,9	53,2	112	4,531191623	3,380268951
1	46,6	122	3,969051309	2,960912276
1,1	56,89	125	4,845479162	3,614727455
1,2	55,72	128	4,745827016	3,540386954
1,3	52,24	132	4,449425759	3,319271616
1,4	50,27	135	4,281635393	3,194100003
1,5	50,63	143	4,312297592	3,216974003
1,6	64,65	154	5,506419895	4,107789242
1,7	71,18	162	6,062598115	4,522698194
1,8	65,59	167	5,586482304	4,167515799
1,9	68,42	185	5,827521257	4,347330857
2	72,65	190	6,187802094	4,616100362
2,1	66,39	214	5,654620524	4,218346911
2,2	60,29	223	5,135066597	3,830759681
2,3	58,36	201	4,970683141	3,708129623
2,4	65,95	210	5,617144503	4,190389799
2,5	67,76	215	5,771307225	4,30539519
2,6	61,72	236	5,256863665	3,921620294
2,7	57,14	246	4,866772356	3,630612178
2,8	54,13	260	4,610402304	3,439360119
2,9	39,88	271	3,396690262	2,533930935
3	35,35	276	3,010857592	2,246099763
3,1	38,75	302	3,300445026	2,46213199
3,2	37,65	385	3,206754974	2,39223921
3,3	47,86	430	4,076369005	3,040971278
3,4	56,42	580	4,805447958	3,584864177
3,5	67,2	640	5,723610471	4,269813412
3,6	76,26	855	6,495275812	4,845475755
3,7	81,15	978	6,911770681	5,156180928
3,8	79,59	953	6,778901152	5,057060259
3,9	73,09	919	6,225278115	4,644057474
4	69,78	866	5,94335623	4,433743748
4,1	77,7	818	6,617924607	4,936971757
4,2	72,54	821	6,178433089	4,609111084
4,3	69,39	766	5,910138848	4,408963581
4,4	66,04	854	5,624810052	4,196108299
4,5	58,64	874	4,994531518	3,725920513
4,6	60,89	1194	5,186170262	3,868883015
4,7	67,48	1313	5,747458848	4,287604301
4,8	75,67	1490	6,445023874	4,80798781
4,9	82,23	1612	7,003757277	5,224802929
5	88,45	1749	7,533531937	5,620014825

5,1	94,01	1880	8,007092565	5,973291054
5,2	98,14	1921	8,358856126	6,23570667
5,3	100,14	1975	8,529201675	6,36278445
5,4	100,54	1991	8,563270785	6,388200006
5,5	103,51	2053	8,816233927	6,576910509
5,6	105,26	2044	8,965286283	6,688103567
5,7	106,64	2051	9,082824712	6,775787235
5,8	105,95	2075	9,024055497	6,731945401
5,9	100,14	2058	8,529201675	6,36278445
6	94,01	2024	8,007092565	5,973291054
6,1	87,18	1972	7,425362513	5,539320435
6,2	85,82	1923	7,309527539	5,452907544
6,3	82,37	1876	7,015681466	5,233698374
6,4	77,82	1827	6,62814534	4,944596424
6,5	67,95	1849	5,787490052	4,317467579
6,6	62,6	1822	5,331815707	3,977534517
6,7	66,2	1701	5,638437696	4,206274521
6,8	61,96	1674	5,277305131	3,936869628
6,9	65,07	1619	5,542192461	4,134475576
7	61,64	1686	5,250049843	3,916537183
7,1	65,34	1782	5,56518911	4,151631076
7,2	69,09	1872	5,884587016	4,389901914
7,3	74,29	1964	6,327485445	4,720304142
7,4	73,42	2026	6,253385131	4,665025308
7,5	74,75	2055	6,366664921	4,749532031
7,6	77,7	2058	6,617924607	4,936971757
7,7	70,89	2046	6,03789801	4,504271916
7,8	71,6	1904	6,098370681	4,549384528
7,9	73,96	1845	6,299378429	4,699336308
8	69,98	1946	5,960390785	4,446451526
8,1	73,31	1940	6,244016126	4,65803603
8,2	72,45	1974	6,170767539	4,603392584
8,3	75,31	2028	6,414361675	4,78511381
8,4	77,82	2039	6,62814534	4,944596424
8,5	78,31	2117	6,66988	4,97573048
8,6	77,59	2167	6,608555602	4,929982479
8,7	75,43	2100	6,424582408	4,792738477
8,8	78,31	2058	6,66988	4,97573048
8,9	77,95	2091	6,639217801	4,95285648
9	75,79	2070	6,455244607	4,815612477
9,1	78,95	2038	6,724390576	5,01639537
9,2	76,85	2095	6,545527749	4,882963701
9,3	79,32	2113	6,755904503	5,039904759
9,4	80,23	2161	6,833411728	5,097725149

9,5	81,56	2137	6,946691518	5,182231873
9,6	80,1	2210	6,822339267	5,089465093
9,7	84,79	2194	7,221799581	5,387462488
9,8	82,37	2242	7,015681466	5,233698374
9,9	81,82	2214	6,96883644	5,198751984
10	83,79	2238	7,136626806	5,323923597
10,1	76,73	2200	6,535307016	4,875339034
10,2	78,82	2039	6,713318115	5,008135314
10,3	79,07	1993	6,734611309	5,024020036
10,4	75,56	2041	6,435654869	4,800998532
10,5	75,9	2043	6,464613613	4,822601755
10,6	74,87	2036	6,376885654	4,757156698
10,7	76,37	2055	6,504644817	4,852465033
10,8	78,07	2068	6,649438534	4,960481146
10,9	75,2	2053	6,40499267	4,778124532
11	75,9	2036	6,464613613	4,822601755
11,1	76,15	2100	6,485906806	4,838486477
11,2	78,31	2131	6,66988	4,97573048
11,3	74,87	2098	6,376885654	4,757156698
11,4	74,29	2055	6,327485445	4,720304142
11,5	78,95	1993	6,724390576	5,01639537
11,6	73,31	2056	6,244016126	4,65803603
11,7	76,03	2018	6,475686073	4,830861811
11,8	75,79	2036	6,455244607	4,815612477
11,9	76,26	2038	6,495275812	4,845475755
12	74,87	2055	6,376885654	4,757156698
12,1	74,98	2056	6,38625466	4,764145976
12,2	75,31	2043	6,414361675	4,78511381
12,3	72,34	2060	6,161398534	4,596403306
12,4	73,96	2018	6,299378429	4,699336308
12,5	74,64	1971	6,357295916	4,742542754
12,6	73,42	2009	6,253385131	4,665025308
12,7	71,7	1977	6,106887958	4,555738417
12,8	75,56	2006	6,435654869	4,800998532
12,9	71,92	2003	6,125625969	4,569716973
13	69,87	1957	5,95102178	4,439462248
13,1	76,37	1904	6,504644817	4,852465033
13,2	71,92	1968	6,125625969	4,569716973
13,3	72,34	1972	6,161398534	4,596403306
13,4	75,79	1947	6,455244607	4,815612477
13,5	72,87	2044	6,206540105	4,630078918
13,6	78,45	2023	6,681804188	4,984625925
13,7	75,79	2067	6,455244607	4,815612477
13,8	76,03	2113	6,475686073	4,830861811

13,9	76,98	2058	6,556600209	4,891223756
14	76,73	2062	6,535307016	4,875339034
14,1	76,26	2115	6,495275812	4,845475755
14,2	77,95	2100	6,639217801	4,95285648
14,3	77,95	2129	6,639217801	4,95285648
14,4	75,67	2129	6,445023874	4,80798781
14,5	77,82	2065	6,62814534	4,944596424
14,6	74,98	2053	6,38625466	4,764145976
14,7	79,2	2028	6,74568377	5,032280092
14,8	78,56	2122	6,691173194	4,991615203
14,9	81,29	2133	6,923694869	5,165076372
15	80,23	2184	6,833411728	5,097725149
15,1	80,23	2156	6,833411728	5,097725149
15,2	80,1	2212	6,822339267	5,089465093
15,3	83,65	2180	7,124702618	5,315028153
15,4	82,93	2226	7,06337822	5,269280152
15,5	83,21	2224	7,087226597	5,287071041
15,6	81,96	2269	6,980760628	5,207647429
15,7	83,93	2228	7,148550995	5,332819042
15,8	82,51	2256	7,027605654	5,242593818
15,9	85,98	2296	7,323155183	5,463073767
16	84,35	2284	7,18432356	5,359505376
16,1	84,79	2347	7,221799581	5,387462488
16,2	85,09	2351	7,247351414	5,406524155
16,3	83,65	2284	7,124702618	5,315028153
16,4	86,73	2288	7,387034764	5,510727934
16,5	85,82	2284	7,309527539	5,452907544
16,6	87,5	2316	7,452617801	5,55965288
16,7	85,37	2331	7,271199791	5,424315044
16,8	84,79	2275	7,221799581	5,387462488
16,9	85,68	2325	7,297603351	5,4440121
17	85,98	2309	7,323155183	5,463073767
17,1	87,04	2307	7,413438325	5,53042499
17,2	83,65	2325	7,124702618	5,315028153
17,3	87,81	2292	7,479021361	5,579349935
17,4	84,79	2282	7,221799581	5,387462488
17,5	83,79	2296	7,136626806	5,323923597
17,6	84,35	2228	7,18432356	5,359505376
17,7	84,51	2232	7,197951204	5,369671598
17,8	81,82	2288	6,96883644	5,198751984
17,9	82,93	2277	7,06337822	5,269280152
18	84,65	2279	7,209875393	5,378567043
18,1	85,09	2292	7,247351414	5,406524155
18,2	84,79	2290	7,221799581	5,387462488

18,3	84,93	2325	7,23372377	5,396357932
18,4	82,93	2279	7,06337822	5,269280152
18,5	86,57	2240	7,37340712	5,500561712
18,6	82,79	2329	7,051454031	5,260384707
18,7	83,35	2265	7,099150785	5,295966486
18,8	86,12	2248	7,335079372	5,471969211
18,9	84,79	2296	7,221799581	5,387462488
19	82,1	2244	6,992684817	5,216542873
19,1	84,65	2307	7,209875393	5,378567043
19,2	85,98	2314	7,323155183	5,463073767
19,3	85,68	2290	7,297603351	5,4440121
19,4	84,51	2327	7,197951204	5,369671598
19,5	83,65	2296	7,124702618	5,315028153
19,6	85,98	2307	7,323155183	5,463073767
19,7	86,12	2292	7,335079372	5,471969211
19,8	85,09	2277	7,247351414	5,406524155
19,9	83,21	2282	7,087226597	5,287071041
20	81,82	2240	6,96883644	5,198751984
<hr/>				
	75,2879	1695,21	6,412479357	4,7837096

B.4 Campuran Etanol 20 : 80 pada putaran 3000 Rpm

time (s)	speed(km/hr)	rpm	Power (Hp)	Power (KW)
0,1	14,83	8	1,263112251	0,942281739
0,2	30,14	10	2,567107435	1,915062146
0,3	33,82	9	2,880543246	2,148885262
0,4	41,35	11	3,521894241	2,627333104
0,5	50,53	14	4,303780314	3,210620114
0,6	46,86	12	3,99119623	2,977432388
0,7	43,71	11	3,72290199	2,777284884
0,8	40,04	15	3,410317906	2,544097158
0,9	48,29	22	4,112993298	3,068293001
1	45,47	28	3,872806073	2,889113331
1,1	40,07	23	3,412873089	2,546003324
1,2	35,88	38	3,055999162	2,279775375
1,3	43,78	36	3,728864084	2,781732606
1,4	48,59	49	4,138545131	3,087354668
1,5	52,35	47	4,458794764	3,326260894
1,6	47,5	53	4,045706806	3,018097277
1,7	42,14	61	3,589180733	2,677528827
1,8	36,78	54	3,13265466	2,336960376
1,9	46,5	63	3,960534031	2,954558387
2	47,67	76	4,060186178	3,028898889
2,1	44,06	78	3,752712461	2,799523496

2,2	38,85	94	3,308962304	2,468485879
2,3	33,96	110	2,892467435	2,157780706
2,4	30,21	112	2,573069529	1,919509868
2,5	48,59	135	4,138545131	3,087354668
2,6	48,25	131	4,109586387	3,065751445
2,7	50,89	124	4,334442513	3,233494115
2,8	48,39	156	4,121510576	3,07464689
2,9	41,42	178	3,527856335	2,631780826
3	35,03	198	2,983602304	2,225767319
3,1	39,18	223	3,337069319	2,489453712
3,2	42,46	250	3,616436021	2,697861272
3,3	47,35	279	4,03293089	3,008566444
3,4	46,07	555	3,923909738	2,927236665
3,5	54,67	603	4,656395602	3,473671119
3,6	61,11	695	5,204908272	3,882861571
3,7	65,34	776	5,56518911	4,151631076
3,8	69,68	843	5,934838953	4,427389859
3,9	75,09	911	6,395623665	4,771135254
4	79,45	960	6,766976963	5,048164815
4,1	82,37	998	7,015681466	5,233698374
4,2	86,12	1021	7,335079372	5,471969211
4,3	87,65	1043	7,465393717	5,569183713
4,4	89,25	1052	7,601670157	5,670845937
4,5	90,73	1074	7,727725864	5,764883494
4,6	93,31	1108	7,947471623	5,928813831
4,7	89,4	1067	7,614446073	5,680376771
4,8	83,35	1037	7,099150785	5,295966486
4,9	77,21	991	6,576189948	4,905837701
5	72,54	948	6,178433089	4,609111084
5,1	79,71	902	6,789121885	5,064684926
5,2	74,07	854	6,308747435	4,706325586
5,3	67,76	833	5,771307225	4,30539519
5,4	66,29	804	5,646103246	4,211993022
5,5	66,75	832	5,685282723	4,241220911
5,6	67,01	987	5,707427644	4,257741022
5,7	61,42	1257	5,231311832	3,902558627
5,8	65,34	1273	5,56518911	4,151631076
5,9	67,29	1344	5,731276021	4,275531912
6	71,92	1436	6,125625969	4,569716973
6,1	75,31	1465	6,414361675	4,78511381
6,2	77,34	1528	6,587262408	4,914097757
6,3	79,2	1554	6,74568377	5,032280092
6,4	80,62	1612	6,86662911	5,122505316
6,5	83,65	1671	7,124702618	5,315028153

6,6	87,04	1694	7,413438325	5,53042499
6,7	88,45	1737	7,533531937	5,620014825
6,8	90,56	1794	7,713246492	5,754081883
6,9	93,31	1849	7,947471623	5,928813831
7	94,56	1872	8,053937592	6,008237443
7,1	88,45	1841	7,533531937	5,620014825
7,2	83,07	1782	7,075302408	5,278175597
7,3	77,09	1723	6,565969215	4,898213034
7,4	71,6	1673	6,098370681	4,549384528
7,5	76,5	1648	6,515717277	4,860725089
7,6	78,56	1594	6,691173194	4,991615203
7,7	73,75	1531	6,281492147	4,685993141
7,8	68,51	1504	5,835186806	4,353049357
7,9	72,87	1490	6,206540105	4,630078918
8	71,09	1583	6,054932565	4,516979694
8,1	63,07	1778	5,371846911	4,007397796
8,2	67,39	1772	5,739793298	4,281885801
8,3	68,9	1835	5,868404188	4,377829525
8,4	69,87	1889	5,95102178	4,439462248
8,5	72,34	1935	6,161398534	4,596403306
8,6	74,29	2001	6,327485445	4,720304142
8,7	77,59	2055	6,608555602	4,929982479
8,8	79,2	2140	6,74568377	5,032280092
8,9	79,71	2148	6,789121885	5,064684926
9	82,79	2236	7,051454031	5,260384707
9,1	85,09	2263	7,247351414	5,406524155
9,2	85,68	2301	7,297603351	5,4440121
9,3	87,81	2381	7,479021361	5,579349935
9,4	89,07	2400	7,586339058	5,659408937
9,5	91,23	2464	7,770312251	5,796652939
9,6	93,12	2489	7,931288796	5,916741442
9,7	94,92	2543	8,084599791	6,031111444
9,8	96,6	2603	8,227690052	6,137856779
9,9	97,56	2614	8,309455916	6,198854114
10	98,54	2642	8,392925236	6,261122226
10,1	83,21	1815	7,087226597	5,287071041
10,2	76,5	1765	6,515717277	4,860725089
10,3	84,06	1721	7,159623455	5,341079098
10,4	77,21	1732	6,576189948	4,905837701
10,5	73,2	1972	6,23464712	4,651046752
10,6	78,31	2104	6,66988	4,97573048
10,7	82,93	2271	7,06337822	5,269280152
10,8	88,76	2372	7,559935497	5,639711881
10,9	92,26	2460	7,858040209	5,862097996

11	96,42	2608	8,212358953	6,126419779
11,1	100,54	2733	8,563270785	6,388200006
11,2	105,26	2847	8,965286283	6,688103567
11,3	107,79	2935	9,180773403	6,848856959
11,4	109,71	2989	9,344305131	6,970851628
11,5	108,28	2985	9,222508063	6,879991015
11,6	105,04	2946	8,946548272	6,674125011
11,7	103,93	2870	8,852006492	6,603596843
11,8	105,71	2779	9,003614031	6,716696067
11,9	105,5	2724	8,985727749	6,703352901
12	100,14	2789	8,529201675	6,36278445
12,1	105,26	2843	8,965286283	6,688103567
12,2	107,56	2880	9,161183665	6,834243014
12,3	109,96	2935	9,365598325	6,98673635
12,4	110,96	2963	9,450771099	7,05027524
12,5	108,28	2956	9,222508063	6,879991015
12,6	101,57	2918	8,650998743	6,453645063
12,7	95,1	2867	8,09993089	6,042548444
12,8	94,2	2808	8,023275393	5,985363443
12,9	88,12	2751	7,505424921	5,599046991
13	84,65	2700	7,209875393	5,378567043
13,1	80,5	2748	6,856408377	5,114880649
13,2	81,29	2795	6,923694869	5,165076372
13,3	84,93	2860	7,23372377	5,396357932
13,4	88,12	2953	7,505424921	5,599046991
13,5	92,09	3052	7,843560838	5,851296385
13,6	94,92	3170	8,084599791	6,031111444
13,7	98,14	3258	8,358856126	6,23570667
13,8	102	3393	8,687623037	6,480966785
13,9	103,51	3445	8,816233927	6,576910509
14	105,26	3575	8,965286283	6,688103567
14,1	108,51	3601	9,242097801	6,89460496
14,2	109,48	3639	9,324715393	6,956237683
14,3	105,71	3655	9,003614031	6,716696067
14,4	103,71	3601	8,833268482	6,589618287
14,5	109,23	3479	9,303422199	6,94035296
14,6	101,79	3519	8,669736754	6,467623618
14,7	101,79	3509	8,669736754	6,467623618
14,8	104,37	3426	8,889482513	6,631553955
14,9	102,2	3464	8,704657592	6,493674563
15	98,54	3397	8,392925236	6,261122226
15,1	99,53	3333	8,477246283	6,324025727
15,2	101,57	3288	8,650998743	6,453645063
15,3	98,54	3306	8,392925236	6,261122226

15,4	97,75	3249	8,325638743	6,210926503
15,5	95,84	3262	8,162958743	6,089567223
15,6	94,37	3174	8,037754764	5,996165054
15,7	91,56	3125	7,798419267	5,817620773
15,8	91,23	3106	7,770312251	5,796652939
15,9	89,4	3029	7,614446073	5,680376771
16	89,73	2963	7,642553089	5,701344604
16,1	93,48	2914	7,961950995	5,939615442
16,2	88,59	2985	7,545456126	5,62891027
16,3	87,96	2981	7,491797277	5,588880769
16,4	88,92	2971	7,573563141	5,649878103
16,5	89,07	2996	7,586339058	5,659408937
16,6	89,07	2985	7,586339058	5,659408937
16,7	88,59	2978	7,545456126	5,62891027
16,8	90,9	2996	7,742205236	5,775685106
16,9	91,56	3029	7,798419267	5,817620773
17	92,43	3059	7,872519581	5,872899608
17,1	94,2	3157	8,023275393	5,985363443
17,2	94,92	3190	8,084599791	6,031111444
17,3	95,46	3190	8,130593089	6,065422444
17,4	95,84	3245	8,162958743	6,089567223
17,5	97,37	3275	8,293273089	6,186781724
17,6	98,73	3262	8,409108063	6,273194615
17,7	99,93	3306	8,511315393	6,349441283
17,8	98,14	3319	8,358856126	6,23570667
17,9	101,37	3342	8,633964188	6,440937285
18	97,37	3324	8,293273089	6,186781724
18,1	100,75	3315	8,581157068	6,401543173
18,2	97,18	3275	8,277090262	6,174709335
18,3	98,54	3236	8,392925236	6,261122226
18,4	94,2	3279	8,023275393	5,985363443
18,5	95,65	3190	8,146775916	6,077494834
18,6	94,37	3211	8,037754764	5,996165054
18,7	94,56	3194	8,053937592	6,008237443
18,8	94,37	3153	8,037754764	5,996165054
18,9	92,43	3174	7,872519581	5,872899608
19	96,21	3161	8,19447267	6,113076612
19,1	92,6	3153	7,886998953	5,883701219
19,2	95,29	3166	8,116113717	6,054620833
19,3	95,65	3194	8,146775916	6,077494834
19,4	93,31	3219	7,947471623	5,928813831
19,5	95,29	3190	8,116113717	6,054620833
19,6	94,2	3228	8,023275393	5,985363443
19,7	95,46	3215	8,130593089	6,065422444

19,8	97,37	3258	8,293273089	6,186781724
19,9	97,56	3245	8,309455916	6,198854114
20	97,37	3258	8,293273089	6,186781724
	81,22215	2044,715	6,917915896	5,160765259

B.5 Daya rata-rata dari pencampuran Etanol 20 : Pertalite 80

time (s)	Power (Hp) 1000 rpm	Power (HP) 1500 rpm	Power (HP) 2000 rpm	Power (HP) 3000 rpm
0,1	1,111504712	1,436864712	1,473489005	1,263112251
0,2	2,907798534	3,99119623	3,689684607	2,567107435
0,3	4,371066806	5,025193717	4,964721047	2,880543246
0,4	4,021858429	4,505639791	4,41109801	3,521894241
0,5	3,692239791	4,449425759	4,289300942	4,303780314
0,6	4,112993298	5,244087749	5,091628482	3,99119623
0,7	5,067780105	5,827521257	5,414433298	3,72290199
0,8	4,773082304	5,270491309	5,060966283	3,410317906
0,9	4,735606283	4,924689843	4,531191623	4,112993298
1	5,067780105	4,496270785	3,969051309	3,872806073
1,1	4,589960838	4,569519372	4,845479162	3,412873089
1,2	4,199869529	5,435726492	4,745827016	3,055999162
1,3	4,660654241	5,186170262	4,449425759	3,728864084
1,4	5,160618429	4,681947435	4,281635393	4,138545131
1,5	4,714313089	4,154727958	4,312297592	4,458794764
1,6	4,268007749	4,245862827	5,506419895	4,045706806
1,7	5,055004188	5,031155812	6,062598115	3,589180733
1,8	4,947686492	4,930651937	5,586482304	3,13265466
1,9	4,430687749	4,41109801	5,827521257	3,960534031
2	3,994603141	4,281635393	6,187802094	4,060186178
2,1	3,531263246	4,589960838	5,654620524	3,752712461
2,2	3,969051309	4,199869529	5,135066597	3,308962304
2,3	4,337849424	3,735677906	4,970683141	2,892467435
2,4	3,965644398	3,670946597	5,617144503	2,573069529
2,5	3,573849634	3,622398115	5,771307225	4,138545131
2,6	4,250121466	3,239120628	5,256863665	4,109586387
2,7	4,026117068	3,515932147	4,866772356	4,334442513
2,8	3,899209634	3,638580942	4,610402304	4,121510576
2,9	3,22719644	3,290224293	3,396690262	3,527856335
3	3,546594346	3,313220942	3,010857592	2,983602304
3,1	3,585773822	2,889912251	3,300445026	3,337069319
3,2	4,053372356	3,311517487	3,206754974	3,616436021
3,3	4,29781822	4,124917487	4,076369005	4,03293089
3,4	5,167432251	4,154727958	4,805447958	3,923909738
3,5	5,654620524	3,706719162	5,723610471	4,656395602

3,6	5,586482304	3,350696963	6,495275812	5,204908272
3,7	5,572002932	4,337849424	6,911770681	5,56518911
3,8	5,549006283	4,017599791	6,778901152	5,934838953
3,9	5,669099895	3,728864084	6,225278115	6,395623665
4	5,715093194	3,412873089	5,94335623	6,766976963
4,1	5,520047539	3,057702618	6,617924607	7,015681466
4,2	5,477461152	2,75789445	6,178433089	7,335079372
4,3	5,572002932	3,585773822	5,910138848	7,465393717
4,4	5,795155602	3,610473927	5,624810052	7,601670157
4,5	5,868404188	3,234010262	4,994531518	7,727725864
4,6	5,884587016	2,816663665	5,186170262	7,947471623
4,7	5,851369634	3,739084817	5,747458848	7,614446073
4,8	6,281492147	4,625733403	6,445023874	7,099150785
4,9	5,811338429	4,307187225	7,003757277	6,576189948
5	5,291784503	4,681947435	7,533531937	6,178433089
5,1	5,250049843	4,026117068	8,007092565	6,789121885
5,2	5,579668482	4,141952042	8,358856126	6,308747435
5,3	5,291784503	4,057630995	8,529201675	5,771307225
5,4	5,256863665	4,41109801	8,563270785	5,646103246
5,5	5,110366492	4,756899476	8,816233927	5,685282723
5,6	4,420467016	5,420395393	8,965286283	5,707427644
5,7	4,866772356	5,669099895	9,082824712	5,231311832
5,8	5,284118953	6,028529005	9,024055497	5,56518911
5,9	5,506419895	6,125625969	8,529201675	5,731276021
6	5,715093194	6,020011728	8,007092565	6,125625969
6,1	6,002977173	5,600961675	7,425362513	6,414361675
6,2	5,917804398	5,352257173	7,309527539	6,587262408
6,3	6,089853403	5,270491309	7,015681466	6,74568377
6,4	5,842852356	5,795155602	6,62814534	6,86662911
6,5	6,098370681	6,187802094	5,787490052	7,124702618
6,6	5,707427644	6,778901152	5,331815707	7,413438325
6,7	5,747458848	7,387034764	5,638437696	7,533531937
6,8	6,098370681	7,886998953	5,277305131	7,713246492
6,9	5,910138848	8,358856126	5,542192461	7,947471623
7	5,94335623	8,494280838	5,250049843	8,053937592
7,1	5,884587016	8,426142618	5,56518911	7,533531937
7,2	6,142660524	7,916809424	5,884587016	7,075302408
7,3	6,062598115	7,519904293	6,327485445	6,565969215
7,4	6,23464712	7,872519581	6,253385131	6,098370681
7,5	6,170767539	8,09993089	6,366664921	6,515717277
7,6	6,281492147	8,24387288	6,617924607	6,691173194
7,7	6,178433089	8,309455916	6,03789801	6,281492147
7,8	6,445023874	8,581157068	6,098370681	5,835186806
7,9	6,395623665	8,687623037	6,299378429	6,206540105

8	6,800194346	8,130593089	5,960390785	6,054932565
8,1	6,475686073	7,601670157	6,244016126	5,371846911
8,2	6,357295916	7,323155183	6,170767539	5,739793298
8,3	5,910138848	6,845335916	6,414361675	5,868404188
8,4	5,842852356	6,878553298	6,62814534	5,95102178
8,5	5,851369634	6,812118534	6,66988	6,161398534
8,6	6,133291518	7,136626806	6,608555602	6,327485445
8,7	5,47064733	7,259275602	6,424582408	6,608555602
8,8	5,787490052	7,573563141	6,66988	6,74568377
8,9	5,692948272	7,601670157	6,639217801	6,789121885
9	5,662286073	7,699618848	6,455244607	7,051454031
9,1	5,893956021	7,947471623	6,724390576	7,247351414
9,2	5,968056335	7,614446073	6,545527749	7,297603351
9,3	6,125625969	7,479021361	6,755904503	7,479021361
9,4	6,225278115	7,505424921	6,833411728	7,586339058
9,5	6,262754136	7,247351414	6,946691518	7,770312251
9,6	6,142660524	7,18432356	6,822339267	7,931288796
9,7	5,835186806	7,387034764	7,221799581	8,084599791
9,8	5,498754346	7,479021361	7,015681466	8,227690052
9,9	5,513233717	7,670660105	6,96883644	8,309455916
10	5,801969424	7,770312251	7,136626806	8,392925236
10,1	5,818152251	7,479021361	6,535307016	7,087226597
10,2	5,893956021	7,670660105	6,713318115	6,515717277
10,3	6,054932565	7,770312251	6,734611309	7,159623455
10,4	6,178433089	7,931288796	6,435654869	6,576189948
10,5	6,366664921	8,09993089	6,464613613	6,23464712
10,6	6,545527749	8,130593089	6,376885654	6,66988
10,7	6,262754136	8,227690052	6,504644817	7,06337822
10,8	6,31811644	8,426142618	6,649438534	7,559935497
10,9	6,262754136	8,54623623	6,40499267	7,858040209
11	6,21590911	8,598191623	6,464613613	8,212358953
11,1	6,089853403	8,54623623	6,485906806	8,563270785
11,2	6,03789801	8,650998743	6,66988	8,965286283
11,3	5,851369634	8,45936	6,376885654	9,180773403
11,4	6,020011728	8,426142618	6,327485445	9,344305131
11,5	5,884587016	8,511315393	6,724390576	9,222508063
11,6	5,934838953	8,409108063	6,244016126	8,946548272
11,7	6,04556356	8,633964188	6,475686073	8,852006492
11,8	6,054932565	8,598191623	6,455244607	9,003614031
11,9	5,876921466	8,309455916	6,495275812	8,985727749
12	5,787490052	7,798419267	6,376885654	8,529201675
12,1	6,020011728	7,335079372	6,38625466	8,965286283
12,2	5,927173403	6,935619058	6,414361675	9,161183665
12,3	5,638437696	6,424582408	6,161398534	9,365598325

12,4	5,527713089	6,395623665	6,299378429	9,450771099
12,5	5,534526911	5,968056335	6,357295916	9,222508063
12,6	5,818152251	5,506419895	6,253385131	8,650998743
12,7	5,893956021	5,435726492	6,106887958	8,09993089
12,8	5,250049843	4,166652147	6,435654869	8,023275393
12,9	5,534526911	3,810629948	6,125625969	7,505424921
13	5,692948272	3,674353508	5,95102178	7,209875393
13,1	5,407619476	3,644543037	6,504644817	6,856408377
13,2	5,513233717	3,449497382	6,125625969	6,923694869
13,3	5,371846911	4,133434764	6,161398534	7,23372377
13,4	5,441688586	4,352328796	6,455244607	7,505424921
13,5	5,586482304	4,930651937	6,206540105	7,843560838
13,6	5,624810052	5,463833508	6,681804188	8,084599791
13,7	5,173394346	6,010642723	6,455244607	8,358856126
13,8	5,167432251	6,376885654	6,475686073	8,687623037
13,9	5,277305131	6,734611309	6,556600209	8,816233927
14	5,277305131	6,96883644	6,535307016	8,965286283
14,1	5,304560419	7,099150785	6,495275812	9,242097801
14,2	5,091628482	7,172399372	6,639217801	9,324715393
14,3	5,031155812	7,027605654	6,639217801	9,003614031
14,4	5,192132356	6,62814534	6,445023874	8,833268482
14,5	4,87273445	7,148550995	6,62814534	9,303422199
14,6	4,878696545	6,845335916	6,38625466	8,669736754
14,7	4,936614031	7,075302408	6,74568377	8,669736754
14,8	4,724533822	7,159623455	6,691173194	8,889482513
14,9	4,958758953	7,18432356	6,923694869	8,704657592
15	5,04308	7,387034764	6,833411728	8,392925236
15,1	5,037117906	7,23372377	6,833411728	8,477246283
15,2	5,371846911	7,136626806	6,822339267	8,650998743
15,3	5,527713089	7,479021361	7,124702618	8,392925236
15,4	5,747458848	7,247351414	7,06337822	8,325638743
15,5	5,549006283	7,309527539	7,087226597	8,162958743
15,6	5,993608168	7,37340712	6,980760628	8,037754764
15,7	5,876921466	7,18432356	7,148550995	7,798419267
15,8	5,842852356	7,323155183	7,027605654	7,770312251
15,9	6,054932565	7,027605654	7,323155183	7,614446073
16	6,010642723	7,247351414	7,18432356	7,642553089
16,1	6,133291518	6,822339267	7,221799581	7,961950995
16,2	5,960390785	6,958615707	7,247351414	7,545456126
16,3	5,893956021	6,923694869	7,124702618	7,491797277
16,4	5,94335623	7,051454031	7,387034764	7,573563141
16,5	6,04556356	7,099150785	7,309527539	7,586339058
16,6	6,225278115	7,18432356	7,452617801	7,586339058
16,7	6,125625969	7,124702618	7,271199791	7,545456126

16,8	6,197171099	7,172399372	7,221799581	7,742205236
16,9	6,178433089	7,041233298	7,297603351	7,798419267
17	6,455244607	7,259275602	7,323155183	7,872519581
17,1	6,366664921	7,087226597	7,413438325	8,023275393
17,2	6,556600209	7,075302408	7,124702618	8,084599791
17,3	6,596631414	6,992684817	7,479021361	8,130593089
17,4	6,734611309	6,992684817	7,221799581	8,162958743
17,5	6,52593801	7,111926702	7,136626806	8,293273089
17,6	6,515717277	6,958615707	7,18432356	8,409108063
17,7	6,161398534	6,946691518	7,197951204	8,511315393
17,8	6,098370681	6,946691518	6,96883644	8,358856126
17,9	5,97742534	6,565969215	7,06337822	8,633964188
18	6,133291518	6,464613613	7,209875393	8,293273089
18,1	5,960390785	6,734611309	7,247351414	8,581157068
18,2	6,225278115	6,206540105	7,221799581	8,277090262
18,3	6,152029529	6,681804188	7,23372377	8,392925236
18,4	6,106887958	6,587262408	7,06337822	8,023275393
18,5	6,262754136	6,545527749	7,37340712	8,146775916
18,6	6,244016126	6,833411728	7,051454031	8,037754764
18,7	6,435654869	6,62814534	7,099150785	8,053937592
18,8	6,424582408	6,789121885	7,335079372	8,037754764
18,9	6,545527749	7,06337822	7,221799581	7,872519581
19	6,565969215	6,778901152	6,992684817	8,19447267
19,1	6,495275812	6,724390576	7,209875393	7,886998953
19,2	6,414361675	7,015681466	7,323155183	8,116113717
19,3	6,308747435	6,935619058	7,297603351	8,146775916
19,4	6,327485445	7,015681466	7,197951204	7,947471623
19,5	6,125625969	7,23372377	7,124702618	8,116113717
19,6	6,125625969	7,099150785	7,323155183	8,023275393
19,7	5,960390785	7,284827435	7,335079372	8,130593089
19,8	5,94335623	7,348707016	7,247351414	8,293273089
19,9	5,594147853	7,124702618	7,087226597	8,309455916
20	5,56518911	7,111926702	6,96883644	8,293273089