



***KORELASI KONSUMSI BAHAN BAKAR
DAN EXHAUST GAS TEMPERATURE MESIN BENSIN 100 CC
BERBAHAN BAKAR BIOETANOL 21% DAN 24%***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
jenjang Program Diploma Tiga

Disusun oleh :

Nama : Dodi Setiyadi

NIM : 20020025

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

2023

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

***KORELASI KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EXHAUST GAS
TEMPERATURE MESIN BENSIN 100 CC BERBAHAN BAKAR
BIOETANOL 21% DAN 24%***

Sebagai salah satu syarat untuk mengikuti Sidang Tugas Akhir

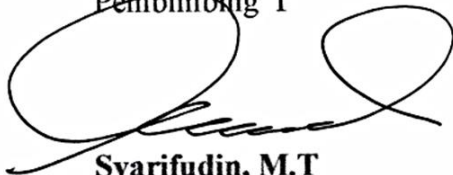
Disusun oleh :

Nama : Dodi Setiyadi
NIM : 20020025

Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat karena itu pembimbing
menyetujui mahasiswa tersebut untuk diuji

Tegal, 12 Agustus 2023

Pembimbing I



Syarifudin, M.T

NIDN. 0627068803

Pembimbing II



M. Khumaidi Usman, M. Eng

NIDN. 0608058601

Mengetahui

Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama



M. Taufik Ouhrohman, M.Pd
NIPY. 08.015.265

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : *Korelasi konsumsi bahan bakar dan exhaust gas temperature mesin bensin 100 CC berbahan bakar bioetanol 21% dan 24%*

Nama : Dodi Setiyadi

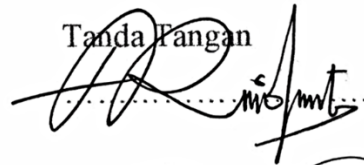
NIM : 20020025

Program Studi : DIII Teknik Mesin

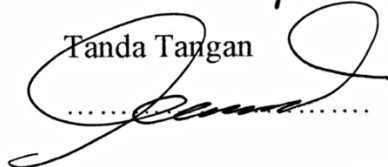
Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Dinyatakan **LULUS** setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

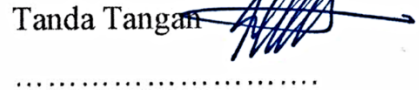
1. Ketua Penguji
Nur Aidi Ariyanto, M.T
NIDN. 0623127906

Tanda Tangan



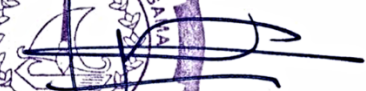
2. Penguji I
Syarifudin, M.T
NIDN. 0627068803

Tanda Tangan


3. Penguji II
Amin Nur Akhmadi, M.T
NIDN. 0622048302

Tanda Tangan


Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama



Nur Qurohman, M.Pd
NIPY. 08.015.265

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dodi Setiyadi

NIM : 20020025

Judul Tugas Akhir : *Korelasi* konsumsi bahan bakar dan *exhaust gas temperature* mesin bensin 100 CC berbahan bakar *bioetanol* 21% dan 24%

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acui dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 12 Agustus 2023
Yang Membuat Pernyataan,



Dodi Setiyadi
NIM. 20020025

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama, saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Dodi Setiyadi
NIM : 20020025
Jurusan/Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Noneksklusif Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “*KORELASI KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EXHAUST GAS TEMPERATURE MESIN BENSIN 100 CC BERBAHAN BAKAR BIOETANOL 21% DAN 24%*”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Tegal, 30 Agustus 2023
Yang menyetujui



Dodi Setiyadi
NIM. 20020025

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Tetap semangat ada harapan orang tua yang harus segera diwujudkan.
2. Jawaban dari sebuah keberhasilan adalah terus belajar dan tak kenal putus asa.
3. Selama ada niat dan keyakinan semua akan menjadi mungkin.
4. Berhentilah mengkhawatirkan masa depan, syukurillah hari ini dan hidupkan dengan sebaik baiknya.
5. Saat anda mengeluh karena letih bekerja, ingatlah bahwa hari ini semua untuk mereka yang anda cintai.

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah karya ini dipersembahkan oleh :

1. Ibunda dan ayahanda atas kasih sayang, bimbingan, pengorbanan dan do'a beliau berdua, serta saudara-saudara yang selalu dekat di hati.
2. Dosen pembimbing yang telah membantu dalam pembuatan laporan.
3. Bapak dan ibu dosen DIII Teknik Mesin yang telah membimbing selama melaksanakan studi kuliah di Politeknik Harapan Bersama Tegal.
4. Teman-teman Prodi DIII Teknik Mesin Angkatan 2020.

**KORELASI KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EXHAUST GAS
TEMPERATURE MESIN BENSIN 100 CC BERBAHAN BAKAR
BIOETANOL 21% DAN 24%**

¹Dodi Setiyadi, ²Syarifudin, ³M. Khumaidi Usman

Email : dodisetia60@gmail.com

Program Studi DIII Teknik Mesin, Politeknik Harapan Bersama
Jl. Dewi Sartika NO. 71 Pasurungan Kidul, Kota Tegal

ABSTRAK

Semakin lama kebutuhan terhadap energi setiap hari semakin meningkat. Akan tetapi persediaan energi terutama dari Bahan Bakar Minyak (BBM) makin menipis dan suatu saat dapat habis sama sekali. Pemakaian energi dari BBM seperti premium, solar dan minyak tanah juga menghasilkan polusi dan berakibat pada pemanasan *global*. Analisis data yang dilakukan dengan cara mengujikan bahan bakar pertamax dengan pertamax-*etanol* 21% dan 24% menggunakan mesin bensin 100 CC. Pada penelitian ini untuk mengetahui konsumsi bahan bakar dan *exhaust gas temperature*. Konsumsi bahan bakar *etanol* 21% 2000 rpm sebesar 4,38 ml/menit, pertamax sebesar 8,11 ml/menit, *etanol* 24% sebesar 3,09 ml/menit, 3000 rpm pertamax sebesar 7,44 ml/menit, *etanol* 21% sebesar 5,52 ml/menit, *etanol* 24% sebesar 4,07 ml/menit, 4000 rpm pertamax sebesar 8,86 ml/menit, *etanol* 21% sebesar 5,49 ml/menit, *etanol* 24% sebesar 6,54 ml/menit, efisiensi waktu dan efisiensi bahan bakar pada saat penggunaan bahan bakar pertamax-*etanol* 24% 3000 rpm sebesar 4,07 ml/menit. *Exhaust Gas Temperature etanol* 21% 2000 rpm sebesar 240,70 °C, pertamax sebesar 188,43 °C, *etanol* 24% sebesar 249,60 °C, 3000 rpm pertamax sebesar 209,66 °C, *etanol* 21% sebesar 246,96 °C, *etanol* 24% sebesar 287,86 °C, 4000 rpm pertamax sebesar 345,26 °C, *etanol* 21% sebesar 316,73 °C, *etanol* 24% sebesar 316,73 °C, paling efisiensi terhadap *Exhaust Gas Temperature* pada saat penggunaan bahan bakar pertamax-*etanol* 21% pada putaran mesin 2000 rpm sebesar 240,70 °C.

Kata Kunci : Mesin bensin 100 CC, Konsumsi bahan bakar, *Exhaust gas temperature*

**CORRELATION OF FUEL CONSUMPTION AND EXHAUST GAS
TEMPERATURE OF 100 CC GASOLINE ENGINE FUELED BY
BIOETHANOL 21% AND 24%**

¹Dodi Setiyadi, ²Syarifudin, ³M. Khumaidi Usman

Email : dodisetia60@gmail.com

*DIII Mechanical Engineering Study Program, Harapan Bersama Polytechnic
Jl. Dewi Sartika NO. 71 Pasurungan Kidul, Kota Tegal*

ABSTRACT

The longer the need for energy every day increases. However, energy supplies, especially from Fuel Oil (BBM) are running low and one day can run out completely. The use of energy from fuels such as premium, diesel and kerosene also produces pollution and results in global warming. Data analysis was carried out by testing Pertamina fuel with Pertamina-ethanol 21% and 24% using a 100 CC gasoline engine. In this study to determine fuel consumption and exhaust gas temperature. Fuel consumption of 21% 2000 rpm ethanol of 4.38 ml/min, Pertamina of 8.11 ml/min, 24% ethanol of 3.09 ml/min, 3000 rpm Pertamina of 7.44 ml/min, 21% ethanol of 5.52 ml/min, 24% ethanol of 4.07 ml/min, 4000 rpm Pertamina of 8.86 ml/min, 21% ethanol of 5.49 ml/min, 24% ethanol of 6.54 ml/min, time efficiency and fuel efficiency at the time of the first fuel use x-ethanol 24% 3000 rpm amounted to 4.07 ml/minute. Exhaust Gas Temperature ethanol 21% 2000 rpm of 240.70 °C, Pertamina of 188.43 °C, ethanol 24% of 249.60 °C, 3000 rpm Pertamina of 209.66 °C, ethanol 21% of 246.96 °C, ethanol 24% of 287.86 °C, 4000 rpm Pertamina 345.26 °C, 21% ethanol 316.73 °C, 24% ethanol 316.73 °C, the most efficient against Exhaust Gas Temperature when using the first x-ethanol fuel 21% at 2000 rpm engine speed of 240.70 °C.

Keywords : *Petrol engine 100 CC, Fuel consumption, Exhaust gas temperature*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayahNya, sehingga saya dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin di Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Keberhasilan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan, baik moral maupun material. Dalam kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Agung Hendarto, S.E., M.A selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak M. Taufik Qurohman, M.Pd selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Syarifudin, M.T selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak M. Khumaidi Usman, M.Eng selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak, ibu, keluarga dan teman-teman yang telah memberikan dorongan, doa dan semangat.

Saya menyadari bahwa dalam menulis Tugas Akhir ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan dan kemajuan saya dimasa yang akan datang sangat diharapkan. Akhir kata saya berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Tegal, 12 Agustus 2023



Dodi Setiyadi
NIM. 20020025

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Bahan Bakar	6
2.2 Bahan Bakar Padat	7
2.3 Bahan Bakar Gas	8
2.4 Bahan Bakar Cair	10
2.4.1 Pertamax	10

2.4.2	Pertalite.....	12
2.4.3	Premium	14
2.4.4	Pertamax Turbo	16
2.4.5	Minyak Solar	17
2.4.6	Minyak Tanah	19
2.5	Bahan Bakar <i>Alternatif</i>	20
2.5.1	<i>Compressed Natural Gas</i> (CNG)	20
2.5.2	<i>Etanol</i>	22
2.6	<i>Exhaust Gas Temperature</i> (EGT)	24
2.7	Konsumsi Bahan Bakar	24
BAB III METODE PENELITIAN		26
3.1.	Alur Penelitian.....	26
3.2	Alat dan Bahan	26
3.3	Bahan Penelitian.....	31
3.4	Metode Pengumpulan Data	33
3.5	Metode Analisis Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Konsumsi Bahan Bakar Mesin Bensin 100 CC	34
4.2	<i>Exhaust Gas Temperature</i> (EGT) Mesin Bensin 100 CC	38
BAB V PENUTUP		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN.....		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Batubara	7
Gambar 2.2 <i>Liquid Petroleum Gas</i> (LPG)	8
Gambar 2.3 Pertamina	10
Gambar 2.4 Pertalite	12
Gambar 2.5 Premium	14
Gambar 2.6 Pertamina Turbo	16
Gambar 2.7 Minyak Solar	17
Gambar 2.8 Minyak Tanah	19
Gambar 2.9 <i>Compressed Natural Gas</i> (CNG)	20
Gambar 2.10 <i>Etanol</i>	22
Gambar 3.1 Alur Penelitian	26
Gambar 3.2 Buku Tulis	27
Gambar 3.3 <i>Bolpoin</i>	27
Gambar 3.4 Selang Bensin	28
Gambar 3.5 <i>Thermogun</i>	28
Gambar 3.6 Gelas Ukur	29
Gambar 3.7 <i>Buret</i>	29
Gambar 3.8 Kunci 1 Set	30
Gambar 3.9 <i>Stopwatch</i>	30
Gambar 3.10 Kalkulator	31
Gambar 3.11 Pertamina RON 92	32
Gambar 3.12 <i>Etanol Pure Analysis</i>	32
Gambar 4.1 Grafik Konsumsi Bahan Bakar	37
Gambar 4.2 Grafik <i>Exhaust Gas Temperature</i>	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Minyak Tanah.....	20
Tabel 3.1 Spesifikasi Pertamina	32
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Etanol</i>	33
Tabel 4.1 Memaparkan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Bensin 100 CC Berbahan Bakar Pertamina Murni.....	34
Tabel 4.2 Memaparkan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Bensin 100 CC Berbahan Bakar Pertamina-etanol 21%	35
Tabel 4.3 Memaparkan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Bensin 100 CC Berbahan Bakar Pertamina- <i>etanol</i> 24%	36
Tabel 4.4 Memaparkan <i>Korelasi</i> Konsumsi Bahan Bakar Mesin Bensin 100 CC Berbahan Bakar Pertamina Murni Dan Campuran Pertamina- <i>etanol</i> 21% Dan 24%	36
Tabel 4.5 Memaparkan <i>Exhaust Gas Temperature</i> Mesin Bensin 100 CC Berbahan Bakar Pertamina Murni.....	38
Tabel 4.6 Memaparkan <i>Exhaust Gas Temperature</i> Mesin Bensin 100 CC Berbahan Bakar Pertamina- <i>etanol</i> 21%	39
Tabel 4.7 Memaparkan <i>Exhaust Gas Temperature</i> Mesin Bensin 100 CC Berbahan Bakar Pertamina- <i>etanol</i> 24%	40
Tabel 4.8 Memaparkan <i>Korelasi Exhaust Gas Temperature</i> Mesin Bensin 100 CC Berbahan Bakar Pertamina Murni Dan Campuran Pertamina- <i>etanol</i> 21% Dan 24%	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.1 Motor Bensin 100 CC	47
Lampiran A.2 Pencampuran Pertamina- <i>etanol</i> 21% Dan 24%	47
Lampiran A.3 Mencari Rpm	48
Lampiran A.4 Mencari <i>Exhaust Gas Temperature</i> Dan Waktu.....	48
Lampiran A.5 Mencatat Hasil Data Penelitian	49
Lampiran A.6 <i>Buret</i>	49
Lampiran A.7 Pengajuan Kesiapan Pembimbing Dan Judul Tugas Akhir	50
Lampiran A.8 Lembar Pembimbingan Tugas Akhir.....	51
Lampiran A.9 Rekap Pembimbing 1 Penyusunan Laporan Tugas Akhir	52
Lampiran A.10 Rekap Pembimbing 2 Penyusunan Laporan Tugas Akhir	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin lama kebutuhan terhadap energi setiap hari semakin meningkat. Akan tetapi persediaan energi terutama dari Bahan Bakar Minyak (BBM) semakin menipis dan suatu saat dapat habis sama sekali. Pemakaian energi dari BBM seperti premium, solar dan minyak tanah juga menghasilkan polusi dan berakibat pada pemanasan *global*. Salah satu dampak pemanasan *global* adalah terjadinya kenaikan *temperature* yang menyebabkan kenaikan permukaan air laut sekitar 10-25 cm dan diprediksi pada tahun 2100 *temperature* akan meningkat 6 °C. Jika tidak dilakukan pengendalian akan mengakibatkan penurunan kualitas umat manusia. Oleh sebab itu diperlukan upaya pengadaan energi *alternatif* untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak yang bersumber dari *fossil* (Nofriya., 2015).

Berkurangnya persediaan sumber daya alam untuk BBM tersebut adalah tantangan bagi semua pihak. Seperti yang tertera pada UU No. 30 Tahun 2007 tentang energi menyebutkan bahwa pemerintah wajib menyediakan energi terbaru dan terbarukan sebagai bagian dari *diversifikasi* energi dan juga tanggung jawab semua pihak. Dalam upaya mengatasi krisis ini perlu dilakukan pengembangan pemanfaatan energi *nonminyak* bumi. Hal ini perlu dikembangkan pemanfaatan energi baru dan terbarukan seperti *biofuel* (*biodiesel* dan *bioetanol*), panas bumi,

Coal Bed Methane (CBM), *biogas*, energi air, energi matahari, energi angin, energi nuklir (Nofriya., 2015).

Etanol (*alcohol*) adalah zat *aditif* yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti jagung, gandum, kentang dan tebu. Salah satu fungsi *alcohol* adalah sebagai *octane booster*, artinya *alcohol* mampu menaikkan nilai *oktan* dengan dampak *positif* terhadap *efisiensi* bahan bakar dan menyelamatkan mesin. Fungsi lain ialah *oxygenating agent*, yakni mengandung oksigen sehingga menyempurnakan pembakaran bahan bakar dengan efek *positif* meminimalkan pencemaran udara. Bahkan *alcohol* berfungsi sebagai *fuel extender*, yaitu menghemat bahan bakar *fosil* (Zulkifli., dkk. 2018).

Melalui penambahan *injektor* pada *intake manifold* sebagai suplay masukan bahan bakar *etanol* (*Dual Port Injection*), *etanol* diinjeksikan bersamaan bahan bakar *gasolin* dengan persentase hingga 60%. Tekanan rata-rata operasi mesin meningkat seiring peningkatan konsentrasi *etanol*. Hal ini diakibatkan angka *oktan etanol* yang tinggi sehingga meningkatkan kualitas *oksidasi* pembakaran bahan bakar. Semakin tinggi kualitas *oksidasi*, maka *efisiensi termal* mesin semakin tinggi. *Efisiensi termal* merupakan indikator kemampuan bahan bakar untuk menghasilkan energi pemberi daya yang dibutuhkan mesin (Syarifudin., 2023).

Terdapat beberapa *karakteristik internal etanol* yang menyebabkan penggunaan *etanol* pada mesin lebih baik dibandingkan bensin. *Etanol* memiliki *Research Octane Number* (RON) 108,6 dan *Motor Octane Number* (MON) 89,7. Angka tersebut, terutama *research octane number* melampaui nilai maksimum yang mungkin dicapai oleh bensin walaupun setelah ditambahkan zat *aditif*

tertentu. Untuk rasio campuran *etanol* dan bensin mencapai 60:40, tercatat peningkatan torsi serta penurunan HC sebesar 31%. Penelitian seperti ini sebelumnya sudah pernah dilakukan dengan menggunakan bahan bakar premium dan *etanol*, menghasilkan prestasi mesin yang lebih tinggi serta konsumsi bahan bakar yang lebih irit (Wisanggeni F.H., 2018).

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, penelitian ini membahas *korelasi* konsumsi bahan bakar dan *exhaust gas temperature* mesin bensin 100 CC berbahan bakar *bioetanol* 21% dan 24%.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan di latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana *korelasi* konsumsi bahan bakar dan *exhaust gas temperature* mesin bensin 100 CC berbahan bakar *bioetanol* 21% dan 24% ?

1.3 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah penelitian tugas akhir ini agar laporan ini lebih terarah dan tidak menyimpang dalam rumusan masalah diatas, maka perlu adanya pembatasan masalah yaitu :

1. Mesin yang digunakan adalah mesin bensin kapasitas 100 CC.
2. Bahan *etanol* yang digunakan jenis *fiulgrade* dengan kemurnian 99,9%.
3. *Gasolin* yang digunakan jenis *pertamax* dengan nilai *oktan* 92.
4. Putaran mesin yang dioperasikan adalah 2000 rpm, 3000 rpm dan 4000 rpm.

5. Campuran *etanol* yang digunakan sebesar 21% dan 24%, berbasis *volume* (200 ml).
6. *Volume* yang diujikan sebesar 200 ml, dengan komposisi *etanol* sebesar 21%, 24% dan *pertamax* sebesar 200 ml.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini yaitu untuk mengetahui *korelasi* konsumsi bahan bakar dan *exhaust gas temperature* mesin bensin 100 CC berbahan bakar *bioetanol* 21% dan 24% ?

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengurangi ketergantungan kendaraan bermotor terhadap bahan bakar *fossil* seperti *pertamax*.
2. Mengurangi polusi udara khususnya yang bersumber dari kendaraan bermotor.
3. Menemukan formulasi komposisi bahan bakar blending *pertamax-etanol*, *metanol* yang *ideal*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistem penulisan laporan tugas akhir ini terdiri 5 (lima) bab, yang akan dijelaskan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah ruang lingkup penyusun, tujuan penulisan laporan, waktu penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan tentang penjelasan bahan bakar yang dibutuhkan untuk penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang teori yang dibutuhkan dalam penyusunan laporan yaitu yang berkaitan dengan alat yang digunakan pada penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil dari penelitian konsumsi bahan bakar dan *exhaust gas temperature* yang dihasilkan mesin bensin 100 CC.

BAB V PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran penyusun.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Bahan Bakar

Bahan bakar adalah suatu materi apapun yang bisa diubah menjadi energi. Bahan bakar juga suatu materi apapun yang bisa diubah menjadi energi yang paling banyak digunakan untuk kendaraan bermotor. Misalnya Bahan Bakar Minyak (BBM) merupakan *komoditas* yang memegang peranan *vital* dalam semua aktifitas ekonomi (Nasution M., 2022).

Adapun macam-macam bahan bakar sebagai berikut :

1. Bahan Bakar Padat

Bahan bakar padat yang merupakan bahan bakar dengan bentuk dengan susunan molekul yang padat, Misalnya batubara (Nasution M., 2022).

2. Bahan Bakar Cair

Bahan bakar cair adalah bahan bakar yang strukturnya tidak rapat, dimana antara *molekulnya* dapat bergerak bebas. Misalnya bensin atau *gasolin* premium, pertamax, pertalite, pertamax turbo, minyak tanah, minyak solar yang merupakan 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 misalnya *parafin*, *naphtena*, *olefin* dan *aromatik*. Kelompok senyawa ini berbeda dari yang lain dalam kandungan *hidrogennya*. Dengan menyuling minyak mentah, akan diperoleh beberapa

jenis *fraksi*, misalnya bensin atau premium, *kerosen* atau minyak tanah, minyak solar, minyak bakar dan lain-lain. Setiap minyak *petroleum* mentah mengandung keempat kelompok senyawa tersebut (Nasution M., 2022).

3. Bahan Bakar Gas

Bahan bakar gas ada dua jenis, yakni *Compressed Natural Gas* (CNG) dan *Liquid Petroleum Gas* (LPG) 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 (Nasution M., 2022).

2.2 Bahan Bakar Padat

1. Batubara



Gambar 2.1 Batubara
(Suganal., dkk. 2019)

Batubara merupakan sumber energi *global* yang dominan, meskipun berupa sumber energi yang tidak terbarukan dan berkontribusi terhadap perubahan iklim *global*. Peran batubara dalam sistem pasokan energi nasional akan

ditingkatkan namun penggunaan batubara sebagai pembangkit energi memiliki suatu kendala, yaitu dihasilkannya emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebagai penyebab utama pemanasan *global* yang sedang marak diperdebatkan. GRK adalah pembakaran *co-firing* batubara-*biomassa* (Suganal., dkk. 2019).

Energi merupakan penggerak utama roda perekonomian nasional. *Biomassa* adalah semua material *biologis* berasal dari tanaman atau hewan yang bisa digunakan untuk menghasilkan panas dan tenaga, termasuk bahan bakar *transportasi* atau pengganti produk dan material berbasis *fosil* (Suganal., dkk. 2019).

2.3 Bahan Bakar Gas

1. *Liquid Petroleum Gas* (LPG)



Gambar 2.2 *Liquid Petroleum Gas* (LPG)

Liquid Petroleum Gas (LPG) adalah pengolahan minyak bumi yang telah melewati proses *destilasi* bertingkat dan terjadilah pemisahan berdasarkan nilai titik didih. Minyak mentah mengalami pemisahan menjadi bahan-bahan yang lainnya. Dan disinilah terbentuknya LPG (setelah melalui pengolahan lanjutan) (Manunggal P.B., 2019).

Adapun sifat LPG sebagai berikut :

1. Wujud

LPG berwujud gas bila dikeluarkan dari tabungnya, namun bila didalam tabung sebagian berwujud cair dan sebagian berwujud uap. Hal ini diakibatkan oleh adanya perubahan *temperature* yang diperkecil dan tekanan yang diperbesar (Manunggal P.B., 2019).

2. Mempunyai *Specific Gravity*

Specific gravity atau bisa disebut pula massa jenis *relative* adalah perbandingan antara massa jenis gas dengan massa jenis udara (Manunggal P.B., 2019).

3. Mempunyai Batas Nyala

Batas nyala adalah perbandingan campuran antara gas dan udara, dimana pada batas tertentu yang memiliki nilai batas atas dan bawah akan terjadi nyala api atau ledakan (Manunggal P.B., 2019).

2.4 Bahan Bakar Cair

2.4.1 Pertamax



Gambar 2.3 Pertamax

Pertamax adalah bahan bakar minyak atau bensin tanpa *timbal* dengan kandungan *aditif* lengkap generasi *mutakhir* yang akan membersihkan *Intake Valve Port Fuel Injector* dan ruang bakar dari *carbon deposit* dan mempunyai RON 92 (*Research Octane Number*) dan dianjurkan juga untuk kendaraan berbahan bakar bensin dengan perbandingan kompresi tinggi. Pertamax merupakan salah satu jenis bahan bakar ramah lingkungan beroktan tinggi. Formula barunya yang terbuat dari bahan baku berkualitas tinggi memastikan mesin kendaraan bermotor bekerja dengan lebih baik, lebih bertenaga, *knock free*, rendah emisi, dan memungkinkan penghematan pemakaian bahan bakar. Pertamax ditujukan untuk kendaraan yang mempersyaratkan penggunaan bahan bakar beroktan tinggi dan tanpa *timbal* (*unleaded*) (Sifak M., 2012).

Pertamax juga direkomendasikan untuk kendaraan yang diproduksi di atas tahun 1990 terutama yang telah menggunakan teknologi setara dengan *electronic fuel injection* dan *catalytic converters*. Produk Pertamina ini sudah tidak menggunakan campuran *timbal* dan *metal* lainnya yang sering digunakan pada bahan bakar lain untuk meningkatkan nilai *oktan* sehingga pertamax merupakan

bahan bakar yang sangat bersahabat dengan lingkungan (Sifak M., 2012).

Adapun spesifikasi pertamax sebagai berikut :

1. *Research Octane Number* (RON) 92

RON (*Research Octane Number*) adalah standar angka yang menunjukkan tingkat ketukan (*knocking*) yang ditimbulkan bensin terhadap mesin saat terjadi pembakaran. RON terdiri dari beberapa angka seperti RON 88, RON 90, RON 92, RON 95, RON 98 yang disesuaikan dengan mesin kendaraan (Alfajar A., 2017).

2. Kandungan *Oksigen* Maksimal 2,7%

Oksigen adalah susunan gas *diatomik* yang tak berbau serta berwarna (Fiter., 2019).

3. Berat Jenis Pada Suhu 15 °C Minimal 715 kg/m³, Maksimal 770kg/m³

Berat jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian kandungan bahan bakar (Nasir S., 2010).

4. Titik Didih 215 °C

Titik didih adalah suhu pada saat tekanan uap jenuh cairan sama dengan tekanan diatas permukaan zat cair. Titik didih suatu zat cair dipengaruhi oleh tekanan uap, artinya semakin besar tekanan uap semakin besar pula titik didih zat cair tersebut (Murti W.S.G., 2014).

5. *Viskositas* 0,13375 dPa.s

Viskositas adalah pengukuran dari ketahanan *zat alir* yang diubah baik dengan tekanan maupun tegangan. *Viskositas* adalah $\text{N.s/m}^2 = \text{Pa.s}$ (*Pascal sekon*). Sedangkan menurut sistem CGS satuan *viskositas* adalah *Poise* (1 *Poise* = 0,1 Pa.s) yang setara dengan dyne.s/cm^2 (Wisanggeni F.H., 2018).

2.4.2 Peralite



Gambar 2.4 Peralite

Bahan bakar bensin yang sering digunakan dalam kendaraan bakar tipe baru yaitu peralite. Peralite merupakan bahan bakar bensin jenis baru yang diproduksi oleh Pertamina. Jika dibandingkan dengan premium, peralite memiliki kualitas bahan bakar lebih baik sebab memiliki kadar *research oktan number* (RON) 90, di atas premium yang hanya memiliki RON 88 (Wisanggeni, 2018).

Keunggulan peralite dibandingkan dengan premium yaitu memiliki *durability* yang lebih baik guna menjaga komponen mesin pada kendaraan motor menjadi lebih tahan lama. Selanjutnya dengan menggunakan peralite dipercaya dapat menghemat konsumsi BBM dalam kondisi jalan normal. Dan yang terakhir dengan menggunakan peralite pengendara dapat merasakan

performa mesin menjadi lebih baik dibandingkan menggunakan premium, hal ini dikarenakan pertalite yang memiliki angka *oktan* lebih tinggi (Wisanggeni F.H., 2018).

Adapun spesifikasi pertalite sebagai berikut :

1. *Research Octane Number* (RON) 90

RON (*Research Octane Number*) adalah standar angka yang menunjukkan tingkat ketukan (*knocking*) yang ditimbulkan bensin terhadap mesin saat terjadi pembakaran. RON terdiri dari beberapa angka seperti RON 88, RON 90, RON 92, RON 95, RON 98 yang disesuaikan dengan mesin kendaraan (Alfajar A., 2017).

2. Kandungan *Oksigen* Maksimal 2,7%

Oksigen adalah susunan *gas diatomik* yang tak berbau serta berwarna (Fiter., 2019).

3. Berat Jenis Pada Suhu 15 °C Minimal 715 kg/m³ Maksimal 770kg/m³

Berat jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian kandungan bahan bakar (Nasir S., 2010).

4. Titik Didih 215 °C

Titik didih adalah suhu pada saat tekanan uap jenuh cairan sama dengan tekanan di atas permukaan zat cair. Titik didih suatu zat cair dipengaruhi oleh tekanan uap, artinya semakin besar tekanan uap semakin besar pula titik didih zat cair tersebut (Murti W.S.G., 2014).

5. *Viskositas* 0,512 dPa.s

Viskositas adalah pengukuran dari ketahanan *zat alir* yang diubah baik dengan tekanan maupun tegangan. *Viskositas* adalah $\text{N.s/m}^2 = \text{Pa.s}$ (*Pascal sekon*). Sedangkan menurut sistem CGS satuan *viskositas* adalah *Poise* (1 $\text{Poise} = 0,1 \text{ Pa.s}$) yang setara dengan dyne.s/cm^2 (Wisanggeni F.H., 2018).

2.4.3 Premium



Gambar 2.5 Premium

Premium atau *petroleum* adalah cairan campuran yang berasal dari minyak bumi dan sebagian besar tersusun dari *hidrokarbon* serta digunakan dalam mesin pembakaran dalam sebagai bahan bakar. Jika dibandingkan dengan pertalite, premium memiliki kualitas bahan bakar kurang baik sebab memiliki kadar *research oktan number* (RON) 88 dibawah pertalite, sedangkan pertalite memiliki RON 90 (Maridjo., dkk. 2019).

Bahan bakar memegang peranan penting dalam motor bakar, nilai *kalor* yang terkandung didalamnya adalah nilai yang menyatakan jumlah energi panas maksimum yang dibebaskan oleh suatu bahan bakar melalui reaksi pembakaran sempurna persatuan *massa* atau *volume* bahan bakar tersebut (Maridjo., dkk. 2019).

Adapun spesifikasi premium sebagai berikut :

1. *Research Octane Number (RON) 88*

RON (*Research Octane Number*) adalah standar angka yang menunjukkan tingkat ketukan (*knocking*) yang ditimbulkan bensin terhadap mesin saat terjadi pembakaran. RON terdiri dari beberapa angka seperti RON 88, RON 90, RON 92, RON 95, RON 98 yang disesuaikan dengan mesin kendaraan (Alfajar A., 2017).

2. Kandungan *Oksigen* Maksimal 2,7%

Oksigen adalah susunan *gas diatomik* yang tak berbau serta berwarna (Fiter., 2019).

3. Berat Jenis Pada Suhu 15 °C Minimal 715 kg/m³ Maksimal 770kg/m³

Berat jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian kandungan bahan bakar (Nasir S., 2010).

4. Titik Didih 215 °C

Titik didih adalah suhu pada saat tekanan uap jenuh cairan sama dengan tekanan di atas permukaan zat cair. Titik didih suatu zat cair dipengaruhi oleh tekanan uap, artinya semakin besar tekanan uap semakin besar pula titik didih zat cair tersebut (Murti W.S.G., 2014).

5. *Viskositas* 0,652 dPa.s

Viskositas adalah pengukuran dari ketahanan *zat alir* yang diubah baik dengan tekanan maupun tegangan. *Viskositas* adalah $N.s/m^2 = Pa.s$ (*Pascal sekon*). Sedangkan menurut sistem CGS satuan *viskositas* adalah *Poise* (1 *Poise* = 0,1 Pa.s) yang setara dengan $dyne.s/cm^2$ (Wisanggeni F.H., 2018).

2.4.4 Pertamax Turbo



Gambar 2.6 Pertamax Turbo

Pertamax turbo adalah bahan bakar untuk kendaraan bermesin bensin yang dikembangkan bersama antara Pertamina dengan *lamborghini* dan dirancang untuk memenuhi persyaratan mesin berteknologi tinggi. Pertamax turbo juga dikenal dengan istilah bensin merah karena berwarna merah (Sahputra., dkk. 2021).

Pertamax turbo pertama kali diluncurkan di Belgia sebagai bahan bakar resmi pada *lamborghini supertrofeo european series* pada tanggal 29 Juli 2016. Pertamax turbo kembali diluncurkan di Indonesia pada acara *Gaikindo Indonesia International Auto Show (GIIAS) 2016* (Sahputra., dkk. 2021).

Adapun spesifikasi pertamax turbo sebagai berikut :

1. *Research Octane Number* (RON) 98

RON (*Research Octane Number*) adalah standar angka yang menunjukkan tingkat ketukan (*knocking*) yang ditimbulkan bensin terhadap mesin saat terjadi pembakaran. RON terdiri dari beberapa angka seperti RON 88, RON 90, RON 92, RON 95, RON 98 yang disesuaikan dengan mesin kendaraan (Alfajar A., 2017).

2. Kandungan *Oksigen* Maksimal 2,7%

Oksigen adalah susunan *gas diatomik* yang tak berbau serta berwarna (Fiter., 2019).

3. Berat Jenis Pada Suhu 15 °C Minimal 715 kg/m³ Maksimal 770 kg/m³

Berat jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian kandungan bahan bakar (Nasir S., 2010).

4. Titik Didih 215 °C

Titik didih adalah suhu pada saat tekanan uap jenuh cairan sama dengan tekanan di atas permukaan zat cair. Titik didih suatu zat cair dipengaruhi oleh tekanan uap, artinya semakin besar tekanan uap semakin besar pula titik didih zat cair tersebut (Murti W.S.G., 2014).

2.4.5 Minyak Solar



Gambar 2.7 Minyak Solar

Minyak solar adalah bahan bakar solar lebih berat dibandingkan dengan bahan bakar bensin, karena memiliki *atom* karbon yang banyak dengan rantai karbon yang panjang. Akibatnya, bahan bakar solar lebih stabil dibandingkan

dengan bahan bakar bensin. Namun memerlukan *temperature* yang lebih tinggi untuk menguapkannya (Manunggal P.B., 2019).

Bahan bakar solar sebagian besar terdiri dari *senyawa hidrokarbon* dan *non-hidrokarbon* yang mengandung *senyawa non-logam*. Untuk menilai kinerja dari bahan bakar solar perlu diketahui mengenai karakteristik minyak solar tersebut. Pada bahan bakar solar yang mempunyai angka *setane* yang relatif tinggi maka bahan bakar dapat menyala pada *temperature* yang rendah (Manunggal P.B., 2019).

Sifat-sifat utama bahan bakar minyak solar sebagai berikut :

1. Warna kekuningan dan berbau
2. Encer dan tidak menguap pada *temperature* lingkungan
3. Titik Didih 40 °C – 100 °C

Titik didih adalah suhu pada saat tekanan uap jenuh cairan sama dengan tekanan di atas permukaan zat cair. Titik didih suatu zat cair dipengaruhi oleh tekanan uap, artinya semakin besar tekanan uap semakin besar pula titik didih zat cair tersebut (Murti W.S.G., 2014).

4. Terbakar secara spontan pada *temperature* 350 °C
5. Berat Jenis 0,832 kg/m³

Berat jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian kandungan bahan bakar (Nasir S., 2010).

6. Angka *Setane* 40-55

Angka *setane* pada bahan bakar adalah kualitas penyalaan apabila nilai angka *setane* rendah akan memerlukan suhu yang sangat tinggi untuk penyalaannya (Setyadi P., dkk. 2015).

2.4.6 Minyak Tanah



Gambar 2.8 Minyak Tanah

Minyak tanah atau minyak bumi adalah sumber daya alam yang berasal dari berbagai jenis tumbuh-tumbuhan yang mengendap dalam kurun waktu jutaan tahun. Maka tak khayal jika kondisi ini menyebabkan bahwa minyak tanah adalah bagian sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui (Waroi N.E., dkk. 2020).

Lembaga dunia yang berasal dari PBB ini mengatakan bahwa minyak tanah atau minyak bumi digunakan untuk memproduksi berbagai macam barang dan material yang dibutuhkan manusia. Dalam paparan situs pendidikan ini, minyak bumi adalah sumber daya alam yang bisa didapatkan dari sumur minyak melalui suatu proses *studi geologi, analisis sedimen*, karakter struktur sumber dan berbagai macam *studi* lainnya (Waroi N.E., dkk. 2020).

Adapun spesifikasi minyak tanah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Spesifikasi Minyak Tanah

Sifat	Batasan		Metode Tes ASTM
	Min	Max	
Angka <i>oktan</i>	80.0	85.0	D-2699
<i>Densitas</i> gr/lt	-	0,013	D-237/setara D-86
<i>DISTILASI :</i>			
Kandungan <i>sulphur</i> % berat	-	0.20	D-1266
<i>Korosi copper</i> selama 3 jam/500°C	-	No.1	D-130
<i>Mercaptan sulphur</i>		0.002	D-3227

2.5 Bahan Bakar Alternatif

Bahan bakar *alternatif* adalah bahan bakar yang dapat digunakan untuk menggantikan bahan bakar *konvensional*. Misalnya *Compressed Natural Gas* (CNG) dan *Etanol* (Alfajar A., 2017).

2.5.1 Compressed Natural Gas (CNG)



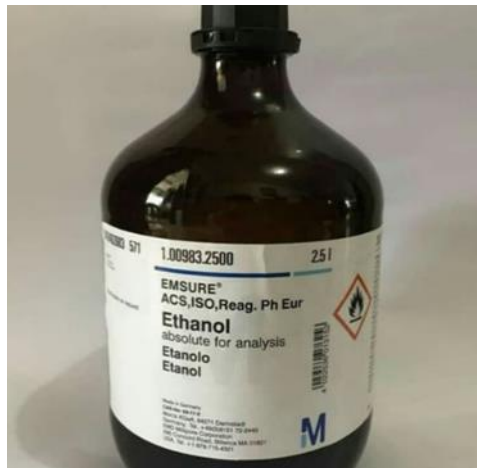
Gambar 2.9 *Compressed Natural Gas* (CNG)
(Manunggal P.B., 2019)

Compressed Natural Gas (CNG) adalah bahan bakar alternatif selain bensin atau solar. Komposisi CNG yaitu hanya terdiri dari gas *metana* (CH_4) yang di kompresi dan di ekstrak dari gas alam. Biasanya tabung CNG ini berbentuk *silinder*. Pengisian CNG dapat dilakukan dari sistem bertekanan rendah maupun tinggi. Untuk penanganan CNG perlu dilakukan secara berhati-hati (Manunggal P.B., 2019).

Adapun sifat dari CNG sebagai berikut :

1. Dari sudut fisik CNG tidak mencair dibawah tekanan tinggi dan akan tetap dalam bentuk gas, kecuali didinginkan pada saat *temperature* tertentu (Manunggal P.B., 2019).
2. CNG secara langsung berasal dari daerah gas dan proses satu-satunya yang dapat dilakukan yaitu hanya menyaring gas, tetapi biasanya gas tersebut dapat langsung digunakan sebagai bahan bakar setelah proses *kompresi* (Manunggal P.B., 2019).
3. CNG ini sebagian besar terdiri dari *hidrogen* oleh karena itu CNG merupakan bahan bakar yang lebih ringan dari udara. Maka dari itu CNG sangat aman digunakan karena jika terjadi kebocoran dalam sistem maka gas hanya akan dilepas ke *atmosfer* (Manunggal P.B., 2019).

2.5.2 Etanol



Gambar 2.10 Etanol

Etanol adalah salah satu bahan bakar *alternatif* yang memiliki keunggulan seperti ramah lingkungan serta *gas emisi karbon* yang rendah dibandingkan dengan bensin atau sejenisnya (sampai 85% lebih rendah). *Etanol* dapat dibuat dari *etilen* atau dari *fermentasi (peragain)* biji padi-padian dan gula. Banyak diantaranya dibuat dari jagung, gula, tebu dan bahkan *cellulose* bahan kimia untuk cat kayu dan kertas (Wisanggeni F.H., 2018).

Adapun spesifikasi *etanol* sebagai berikut :

1. *Research Octane Number (RON)* 108,6

RON (Research Octane Number) adalah standar angka yang menunjukkan tingkat ketukan (*knocking*) yang ditimbulkan bensin terhadap mesin saat terjadi pembakaran. *RON* terdiri dari beberapa angka seperti *RON 88*, *RON 92*, *RON 95*, *RON 98* yang disesuaikan dengan mesin kendaraan (Alfajar A., 2017).

2. Kadar air 0,3%

Kadar air adalah sejumlah air yang terkandung di dalam suatu benda (Murti W.S.G., 2014).

3. Kandungan *oksigen* 35%

Oksigen adalah susunan *gas diatomik* yang tidak berbau serta tidak berwarna (Fiter., 2019).

4. *Viskositas* 1200 CP pada suhu (20 °C)

Viskositas yang diperbolehkan adalah 1,8 cSt, hal ini menunjukkan bahwa ketiga sampel tidak melebihi batas maksimum yang diperbolehkan, sehingga untuk nilai *viskositas* telah memenuhi standar minyak bahan bakar yang telah ditetapkan pemerintah (Wisanggeni F.H., 2018).

5. Kandungan *alcohol* 99,7%

Dalam ilmu kimia, *alcohol* atau *alkanol* adalah istilah yang umum untuk *senyawa organik* yang memiliki *gugus hidroksil* (-OH) yang terikat pada *atom karbon* dimana *atom karbon* itu sendiri juga terikat pada *atom hidrogen* atau *atom karbon* yang lain. Dalam istilah umum, yang disebut *alcohol* adalah *etanol* atau *grain alcohol* (Adiprabowo S.D., dkk. 2011).

6. Titik didih 78,37 °C

Titik didih adalah suhu pada saat tekanan uap jenuh cairan sama dengan tekanan di atas permukaan zat cair. Titik didih suatu zat cair dipengaruhi oleh tekanan uap, artinya semakin besar tekanan uap semakin besar pula titik didih zat cair tersebut (Murti W.S.G., 2014).

2.6 *Exhaust Gas Temperature (EGT)*

Exhaust Gas Temperature (EGT) adalah suhu gas buang atau *temperature* mesin. Teknik EGT sudah banyak digunakan pada beberapa tahun terakhir untuk mengurangi emisi NOX pada mesin bensin. *Exhaust Gas Recirculation (EGR)* merupakan suatu metode yang digunakan untuk mensirkulasikan *exhaust gas* tanpa mendinginkan gas buang tersebut, sehingga menyebabkan peningkatan suhu udara masukan. EGR mensirkulasikan sebagian kecil dari *exhaust gas* ke *intake manifold*, dimana *exhaust gas* yang disirkulasikan akan bercampur dengan udara yang masuk ke ruang bakar. EGR di klasifikasikan menjadi dua yaitu *hot EGR* dan *cold EGR* (Darmana E., 2017).

Hot EGR merupakan suatu metode yang digunakan untuk mensirkulasikan *exhaust gas* tanpa mendinginkan gas buang tersebut, sehingga menyebabkan peningkatan suhu udara masuk. Sedangkan *cold EGR* merupakan suatu metode yang digunakan untuk mensirkulasikan *exhaust gas* dengan mendinginkan gas buang tersebut menggunakan *heat exchanger*, sehingga menyebabkan penurunan suhu udara masukan (Darmana E., 2017).

2.7 **Konsumsi Bahan Bakar**

Konsumsi bahan bakar merupakan ukuran bahan bakar yang dikonsumsi motor untuk menghasilkan tenaga *mekanis*. Untuk mendapatkan data konsumsi bahan bakar pengujian mengacu pada *volume*. Waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan *volume* bahan bakar dicatat sebagai pembagi (Ariawan., dkk. 2016). Berikut rumus yang digunakan untuk mengetahui data konsumsi bahan bakar :

$$\text{Konsumsi bahan bakar} = k = \frac{v}{s}$$

Dimana :

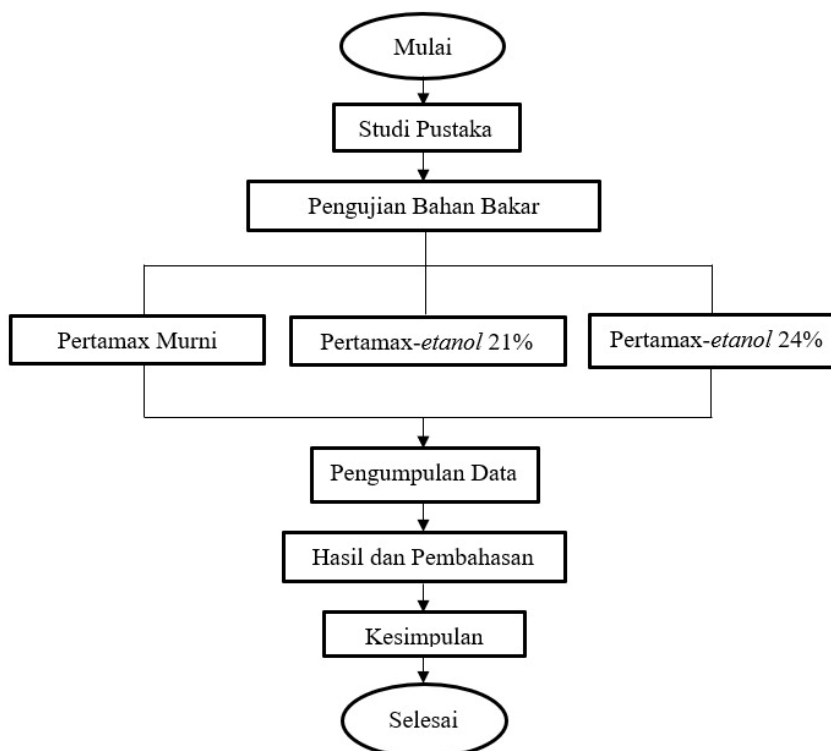
V = Volume bahan bakar (ml)

S = Waktu konsumsi bahan bakar (menit)

K = Konsumsi bahan bakar (ml/menit)

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Untuk mempermudah dan mempercepat proses penelitian ada baiknya untuk mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan, agar proses penelitian berjalan dengan baik dan lancar. Adapun alat dan bahan yang digunakan sebagai berikut :

1. Buku Tulis



Gambar 3.2 Buku Tulis

Buku tulis berfungsi untuk mencatat tulisan maupun gambar, hal ini sangat dibutuhkan untuk mencatat hasil pengujian dan perhitungan.

2. *Bolpoin*



Gambar 3.3 *Bolpoin*

Bolpoin berfungsi untuk menulis dan mencatat hasil pengujian dan perhitungan data.

3. Selang Bensin



Gambar 3.4 Selang Bensin

Selang bensin berfungsi untuk mengalirkan bensin atau bahan bakar dari tangki bahan bakar menuju ke fungsi *karburator* atau ke *fuel pump*.

4. Thermogun



Gambar 3.5 Thermogun

Thermogun berfungsi untuk mengukur *temperature* yang umumnya di arahkan ke knalpot, merupakan salah satu jenis *termometer inframerah*.

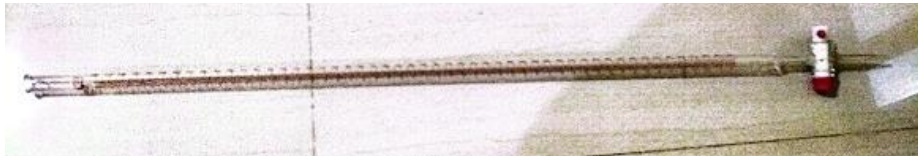
5. Gelas Ukur



Gambar 3.6 Gelas Ukur

Gelas ukur berfungsi untuk mengukur campuran bahan bakar yang akan digunakan dalam pengujian.

6. *Buret*



Gambar 3.7 *Buret*

Buret berfungsi untuk menentukan *volume* bahan bakar yang akan digunakan untuk penelitian, *buret* berbentuk tabung yang mempunyai garis ukur dan terdapat sumbatan keran pada bagian bawahnya.

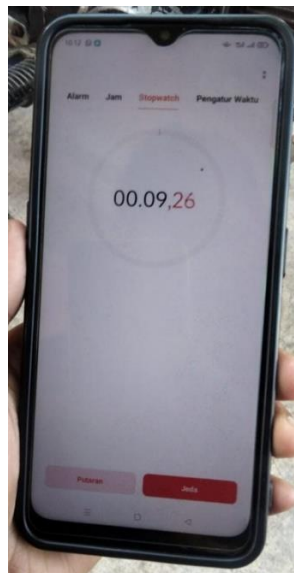
7. Kunci 1 Set



Gambar 3.8 Kunci 1 Set

Kunci 1 set untuk memudahkan dalam pembongkaran atau perbaikan hingga pemasangan kembali komponen mesin.

8. *Stopwatch*



Gambar 3.9 *Stopwatch*

Alat yang berfungsi untuk melihat jumlah waktu atau menit konsumsi bahan bakar.

9. Kalkulator



Gambar 3.10 Kalkulator

Kalkulator adalah sebuah alat yang digunakan untuk menghitung perhitungan sederhana seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian. Hal ini sangat dibutuhkan untuk mengetahui hasil pengujian dan perhitungan.

3.3 Bahan Penelitian

Bahan penelitian adalah bahan yang digunakan dalam penelitian, berikut adalah bahan yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Pertamax RON 92

Bahan bakar pertamax dianjurkan digunakan untuk kendaraan bahan bakar bensin yang mempunyai perbandingan kompresi tinggi (9,1:1 sampai 10,0:1). Pada bahan bakar pertamax ditambahkan *aditif* sehingga mampu membersihkan mesin dari timbunan *deposit* pada *fuel injector* dan ruang pembakaran (Pradita G.D., 2020).



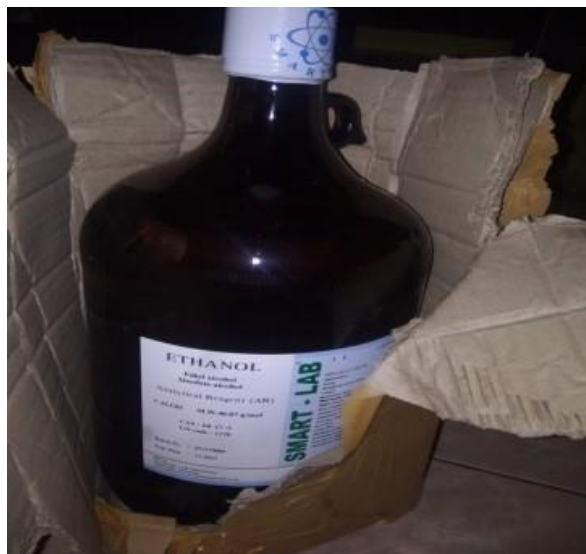
Gambar 3.11 Pertamax Ron 92

Tabel 3.1 Spesifikasi Pertamax

NO	Spesifikasi Pertamax	
1	<i>Research Octane Number (RON)</i>	92
2	<i>Kandungan oksigen</i>	2,7% m/m
3	<i>Titik didih</i>	215 °C
4	<i>Berat jenis</i>	770 kg/m ³
5	<i>Viskositas</i>	0,13375 dPa.s

2. *Etanol Pure Analysis*

Etanol salah satu bahan bakar *alternatif* yang memiliki keunggulan seperti ramah lingkungan serta *gas emisi karbon* yang rendah dibandingkan dengan bensin atau sejenisnya (sampai 85% lebih rendah) (Ramadhan W.D., 2020).

Gambar 3.12 *Etanol Pure Analysis*

Tabel 3.2 Spesifikasi *Etanol*

NO	Spesifikasi <i>Etanol</i>	
1	<i>Research Octane Number (RON)</i>	108,6
2	Kadar air	0,3%
3	Kandungan <i>oksigen</i>	35%
4	<i>Viskositas</i>	1200 CP
5	Kandungan <i>alcohol</i>	99,7%
6	Titik didih	78,73 °C

3.4 Metode Pengumpulan Data

Prosedur penelitian yang dilakukan dengan cara mengujikan bahan bakar pertamax murni dengan pertamax-*etanol* 21% dan 24% menggunakan mesin bensin 100 CC. Putaran mesin yang digunakan 2000 rpm, 3000 rpm dan 4000 rpm. Pada penelitian ini untuk mengetahui konsumsi bahan bakar dan *exhaust gas temperature*. Hal ini bertujuan untuk membandingkan konsumsi bahan bakar dan *exhaust gas temperature* berbahan bakar pertamax murni dan campuran pertamax-*etanol* 21% dan 24%.

3.5 Metode Analisis Data

Pada penelitian ini untuk mengetahui konsumsi bahan bakar dan *exhaust gas temperature*. Hal ini bertujuan untuk membandingkan konsumsi bahan bakar dan *exhaust gas temperature* berbahan bakar pertamax murni dan campuran pertamax-*etanol* 21% dan 24%.

Analisa data dilakukan dengan cara mencari dan mengumpulkan data-data dari buku *referensi* dan jurnal-jurnal yang *relevan*. Terkait dengan topik penelitian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Konsumsi Bahan Bakar Mesin Bensin 100 CC

Konsumsi bahan bakar mesin bensin 100 CC berbahan bakar pertamax murni dan campuran pertamax-*etanol* 21% dan 24% dipaparkan pada Tabel 4.1, Tabel 4.2, Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

Tabel 4.1 Memaparkan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Bensin 100 CC Berbahan Bakar Pertamax Murni

Tahap pengujian	Putaran mesin (rpm)	Volume (ml)	Waktu (menit)	Konsumsi BB (ml/menit)	Rata-rata konsumsi BB (ml/menit)
1	2000	200	26,83	7,45	8,11
2		200	26,00	7,69	
3		200	21,73	9,20	
1	3000	200	22,35	8,94	7,44
2		200	28,53	7,01	
3		200	31,26	6,39	
1	4000	200	21,40	9,34	8,86
2		200	24,46	8,17	
3		200	22,00	9,09	

Konsumsi bahan bakar mesin bensin 100 CC berbahan bakar pertamax murni pada pengujian putaran mesin 2000 rpm memiliki rata-rata sebesar 8,11 ml/menit, pada pengujian putaran mesin 3000 rpm memiliki rata-rata sebesar 7,44 ml/menit lebih rendah dari putaran mesin 2000 rpm, sedangkan pada pengujian putaran mesin 4000 rpm memiliki rata-rata sebesar 8,86 ml/menit lebih tinggi dibandingkan pada

putaran mesin 2000 rpm dan 3000 rpm. Efisiensi konsumsi bahan bakar paling rendah diputaran mesin 3000 rpm memiliki rata-rata sebesar 7,44 ml/menit.

Tabel 4.2 Memaparkan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Bensin 100 CC Berbahan Bakar *Pertamax-etanol* 21%

Tahap pengujian	Putaran mesin (rpm)	Volume (ml)	Waktu (menit)	Konsumsi BB (ml/menit)	Rata-rata konsumsi BB (ml/menit)
1	2000	200	42,00	4,76	4,38
2		200	44,46	4,49	
3		200	51,13	3,91	
1	3000	200	32,26	6,19	5,52
2		200	37,06	5,39	
3		200	40,06	4,99	
1	4000	200	44,06	4,53	5,49
2		200	33,00	6,06	
3		200	34,00	5,88	

Konsumsi bahan bakar mesin bensin 100 CC berbahan bakar *pertamax-etanol* 21% pada pengujian putaran mesin 2000 rpm memiliki rata-rata sebesar 4,38 ml/menit, pengujian putaran mesin 3000 rpm memiliki rata-rata sebesar 5,52 ml/menit lebih tinggi dari putaran mesin 2000 rpm, sedangkan pada pengujian putaran mesin 4000 rpm memiliki rata-rata sebesar 5,49 ml/menit lebih tinggi dibandingkan pada putaran mesin 2000 rpm. Pengujian putaran mesin 3000 rpm lebih tinggi dibandingkan dengan putaran mesin 2000 rpm dan 4000 rpm. Efisiensi konsumsi bahan bakar paling rendah diputaran mesin 2000 rpm memiliki rata-rata sebesar 4,38 ml/menit.

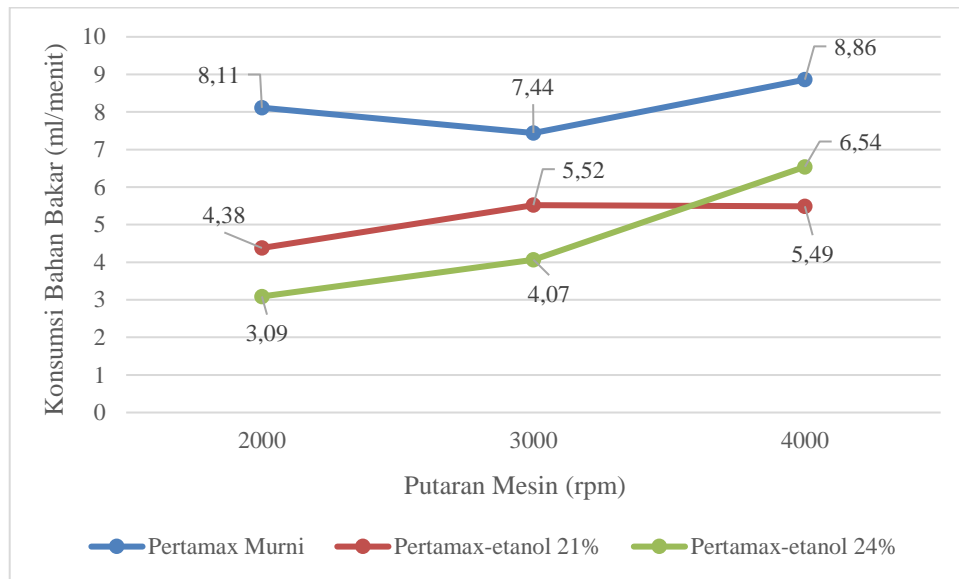
Tabel 4.3 Memaparkan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Bensin 100 CC Berbahan Bakar Pertamina-*etanol* 24%

Tahap pengujian	Putaran mesin (rpm)	Volume (ml)	Waktu (menit)	Konsumsi BB (ml/menit)	Rata-rata konsumsi BB (ml/menit)
1	2000	200	45,93	4,35	3,09
2		200	51,06	3,91	
3		200	58,13	3,44	
1	3000	200	53,00	3,77	4,07
2		200	56,00	3,57	
3		200	41,00	4,87	
1	4000	200	33,13	6,03	6,54
2		200	29,13	6,86	
3		200	29,66	6,74	

Konsumsi bahan bakar mesin bensin 100 CC berbahan bakar pertamax-*etanol* 24% pada pengujian putaran mesin 2000 rpm memiliki rata-rata sebesar 3,09 ml/menit, pengujian putaran mesin 3000 rpm memiliki rata-rata sebesar 4,07 ml/menit lebih tinggi dari putaran mesin 2000 rpm, sedangkan pada pengujian putaran mesin 4000 rpm memiliki rata-rata sebesar 6,54 ml/menit lebih tinggi dibandingkan pada putaran mesin 2000 rpm dan 3000 rpm. Efisiensi konsumsi bahan bakar paling rendah diputar mesin 2000 rpm memiliki rata-rata sebesar 3,09 ml/menit.

Tabel 4.4 Memaparkan *Korelasi* Konsumsi Bahan Bakar Mesin Bensin 100 CC Berbahan Bakar Pertamina Murni Dan Campuran Pertamina-*etanol* 21% Dan 24%

Putaran mesin (rpm)	Konsumsi BB pertamax murni (ml/menit)	Konsumsi BB pertamax- <i>etanol</i> 21% (ml/menit)	Konsumsi BB pertamax- <i>etanol</i> 24% (ml/menit)
2000	8,11	4,38	3,09
3000	7,44	5,52	4,07
4000	8,86	5,49	6,54



Gambar 4.1 Grafik Konsumsi Bahan Bakar

Gambar 4.1 merupakan grafik konsumsi bahan bakar mesin bensin 100 CC berbahan bakar pertamax murni dan campuran pertamax-*etanol* 21% dan 24%. Konsumsi bahan bakar secara umum lebih rendah saat menggunakan bahan bakar pertamax-*etanol*, dibandingkan dengan konsumsi bahan bakar pertamax murni secara umum lebih tinggi. Konsumsi bahan bakar pertamax-*etanol* 21% putaran mesin 2000 rpm lebih rendah sebesar 4,38 ml/menit, dibandingkan dengan pertamax murni sebesar 8,11 ml/menit. Konsumsi bahan bakar pertamax-*etanol* 24% putaran mesin 2000 rpm lebih rendah sebesar 3,09 ml/menit, dibandingkan dengan pertamax murni sebesar 8,11 ml/menit.

Konsumsi bahan bakar pertamax-*etanol* 21% putaran mesin 3000 rpm lebih rendah sebesar 5,52 ml/menit, dibandingkan dengan pertamax murni sebesar 7,44 ml/menit. Konsumsi bahan bakar pertamax-*etanol* 24% putaran mesin 3000 rpm lebih rendah sebesar 4,07 ml/menit, dibandingkan dengan pertamax murni sebesar 7,44 ml/menit. Konsumsi bahan bakar pertamax-*etanol* 21% putaran mesin 4000

rpm lebih rendah sebesar 5,49 ml/menit, dibandingkan dengan pertamax murni sebesar 8,86 ml/menit. Konsumsi bahan bakar pertamax-*etanol* 24% putaran mesin 4000 rpm lebih rendah sebesar 6,54 ml/menit, dibandingkan dengan pertamax murni sebesar 8,86 ml/menit.

4.2 Exhaust Gas Temperature (EGT) Mesin Bensin 100 CC

Memaparkan *exhaust gas temperature* mesin bensin 100 CC berbahan bakar pertamax murni dan campuran pertamax-*etanol* 21% dan 24%. *Exhaust gas temperature* berbahan bakar pertamax murni dan campuran pertamax-*etanol* 21% dan 24% dipaparkan pada Tabel 4.5, Tabel 4.6, Tabel 4.7 dan Tabel 4.8.

Tabel 4.5 Memaparkan *Exhaust Gas Temperature* Mesin Bensin 100 CC Berbahan Bakar Pertamax Murni

Tahap pengujian	Putaran mesin (rpm)	Volume (ml)	Waktu (menit)	EGT (°C)	Rata-rata EGT (°C)
1	2000	200	26,83	218,5	188,43
2		200	26,00	179,2	
3		200	21,73	167,6	
1	3000	200	22,35	183,8	209,66
2		200	28,53	319,7	
3		200	31,26	125,5	
1	4000	200	21,40	426,3	345,26
2		200	24,46	300,3	
3		200	22,00	309,2	

Exhaust gas temperature mesin bensin 100 CC berbahan bakar pertamax murni pada pengujian putaran mesin 2000 rpm memiliki rata-rata *exhaust gas temperature* sebesar 188,43 °C, dibandingkan pada pengujian putaran mesin 3000 rpm memiliki rata-rata *exhaust gas temperature* sebesar 209,66 °C lebih tinggi dari

pada putaran mesin 2000 rpm. Sedangkan pada pengujian putaran mesin 4000 rpm memiliki rata-rata *exhaust gas temperature* sebesar 345,26 °C lebih tinggi dibandingkan pada putaran mesin 2000 rpm dan 3000 rpm. Efisiensi *exhaust gas temperature* paling rendah diputaran mesin 2000 rpm memiliki rata-rata sebesar 188,43 °C.

Tabel 4.6 Memaparkan *Exhaust Gas Temperature* Mesin Bensin 100 CC Berbahan Bakar Pertamax-*etanol* 21%

Tahap pengujian	Putaran mesin (rpm)	Volume (ml)	Waktu (menit)	EGT (°C)	Rata-rata EGT (°C)
1	2000	200	42,00	265,7	240,70
2		200	44,46	281,5	
3		200	51,13	174,9	
1	3000	200	32,26	309,0	246,96
2		200	37,06	165,6	
3		200	40,06	266,3	
1	4000	200	44,06	335,8	316,73
2		200	33,00	363,1	
3		200	34,00	251,3	

Exhaust gas temperature mesin bensin 100 CC berbahan bakar pertamax-*etanol* 21% pada pengujian putaran mesin 2000 rpm memiliki rata-rata *exhaust gas temperature* sebesar 240,70 °C, dibandingkan pada pengujian putaran mesin 3000 rpm memiliki rata-rata *exhaust gas temperature* sebesar 246,96 °C lebih tinggi dari pada putaran mesin 2000 rpm. Sedangkan pada pengujian putaran mesin 4000 rpm memiliki rata-rata *exhaust gas temperature* sebesar 316,73 °C lebih tinggi dibandingkan pada putaran mesin 2000 rpm dan 3000 rpm. Efisiensi *exhaust gas temperature* paling rendah diputaran mesin 2000 rpm memiliki rata-rata sebesar 240,70 °C.

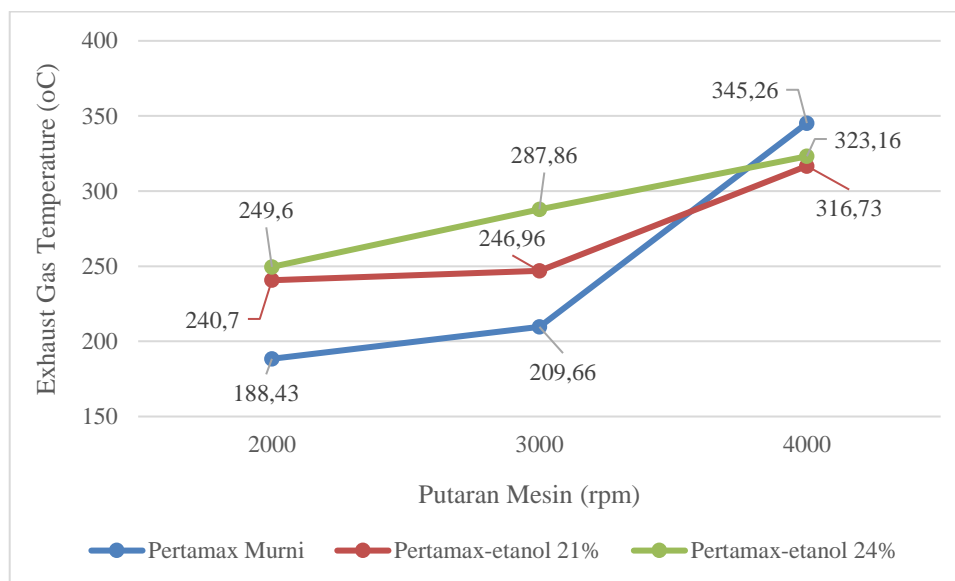
Tabel 4.7 Memaparkan *Exhaust Gas Temperature* Mesin Bensin 100 CC Berbahan Bakar Pertamax-*etanol* 24%

Tahap pengujian	Putaran mesin (rpm)	Volume (ml)	Waktu (menit)	EGT (°C)	Rata-rata EGT (°C)
1	2000	200	45,93	210,9	249,60
2		200	51,06	253,6	
3		200	58,13	284,3	
1	3000	200	53,00	245,4	287,86
2		200	56,00	311,9	
3		200	41,00	306,3	
1	4000	200	33,13	307,9	323,16
2		200	29,13	309,4	
3		200	29,66	352,2	

Exhaust gas temperature mesin bensin 100 CC berbahan bakar pertamax-*etanol* 24% pada pengujian putaran mesin 2000 rpm memiliki rata-rata *exhaust gas temperature* sebesar 249,60 °C, dibandingkan pada pengujian putaran mesin 3000 rpm memiliki rata-rata *exhaust gas temperature* sebesar 287,86 °C lebih tinggi dari pada putaran mesin 2000 rpm. Sedangkan pada pengujian putaran mesin 4000 rpm memiliki rata-rata *exhaust gas temperature* sebesar 323,16 °C lebih tinggi dibandingkan pada putaran mesin 2000 rpm dan 3000 rpm. Efisiensi *exhaust gas temperature* paling rendah diputaran mesin 2000 rpm memiliki rata-rata sebesar 249,60 °C.

Tabel 4.8 Memaparkan *Korelasi Exhaust Gas Temperature* Mesin Bensin 100 CC Berbahan Bakar Pertamax Murni Dan Campuran Pertamax-*etanol* 21% Dan 24%

Putaran mesin (rpm)	Bahan bakar pertamax murni EGT (°C)	Bahan bakar pertamax- <i>etanol</i> 21% EGT (°C)	Bahan bakar pertamax- <i>etanol</i> 24% EGT (°C)
2000	188,43	240,70	249,60
3000	209,66	246,96	287,86
4000	345,26	316,73	323,16



Gambar 4.2 Grafik *Exhaust Gas Temperature*

Gambar 4.4 merupakan grafik *exhaust gas temperature* mesin bensin 100 CC berbahan bakar pertamax murni dan campuran pertamax-*etanol* 21% dan 24%. *Exhaust gas temperature* secara umum lebih meningkat setiap putaran mesin saat menggunakan bahan bakar pertamax-*etanol*, dibandingkan dengan *exhaust gas temperature* bahan bakar pertamax murni secara umum lebih menurun setiap putaran mesin. Hal ini akibat *suplay* bahan bakar yang tinggi sehingga mengakibatkan *exhaust gas temperature* semakin meningkat. *Exhaust gas temperature* pertamax-*etanol* 21% putaran mesin 2000 rpm lebih tinggi sebesar 240,70 °C, dibandingkan dengan *exhaust gas temperature* pertamax murni sebesar 188,43 °C. *Exhaust gas temperature* pertamax-*etanol* 24% putaran mesin 2000 rpm lebih tinggi sebesar 249,60 °C, dibandingkan dengan *exhaust gas temperature* pertamax murni sebesar 188,43 °C.

Exhaust gas temperature pertamax-*etanol* 21% putaran mesin 3000 rpm lebih tinggi sebesar 246,96 °C, dibandingkan dengan *exhaust gas temperature* pertamax

murni sebesar 209,66 °C. *Exhaust gas temperature* pertamax-*etanol* 24% putaran mesin 3000 rpm lebih tinggi sebesar 287,86 °C, dibandingkan dengan *exhaust gas temperature* pertamax murni sebesar 209,66 °C. *Exhaust gas temperature* pertamax-*etanol* 21% putaran mesin 4000 rpm lebih rendah sebesar 316,73 °C, dibandingkan dengan *exhaust gas temperature* pertamax murni sebesar 345,26 °C. *Exhaust gas temperature* pertamax-*etanol* 24% putaran mesin 4000 rpm lebih rendah sebesar 323,16 °C, dibandingkan dengan *exhaust gas temperature* pertamax murni sebesar 345,26 °C.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari data di atas maka dapat disimpulkan bahwa konsumsi bahan bakar dan *exhaust gas temperature* mesin bensin 100 CC berbahan bakar pertamax murni dan campuran pertamax-*etanol* 21% dan 24%, mengurangi konsumsi bahan bakar dan *exhaust gas temperature* menjadi meningkat. Konsumsi bahan bakar pertamax-*etanol* 21% putaran mesin 2000 rpm lebih rendah sebesar 4,38 ml/menit, dibandingkan dengan pertamax murni sebesar 8,11 ml/menit. Konsumsi bahan bakar pertamax-*etanol* 24% putaran mesin 2000 rpm lebih rendah sebesar 3,09 ml/menit, dibandingkan dengan pertamax murni sebesar 8,11 ml/menit. Konsumsi bahan bakar pertamax-*etanol* 21% putaran mesin 3000 rpm lebih rendah sebesar 5,52 ml/menit, dibandingkan dengan pertamax murni sebesar 7,44 ml/menit. Konsumsi bahan bakar pertamax-*etanol* 24% putaran mesin 3000 rpm lebih rendah sebesar 4,07 ml/menit, dibandingkan dengan pertamax murni sebesar 7,44 ml/menit.

Konsumsi bahan bakar pertamax-*etanol* 21% putaran mesin 4000 rpm lebih rendah sebesar 5,49 ml/menit, dibandingkan dengan pertamax murni sebesar 8,86 ml/menit. Konsumsi bahan bakar pertamax-*etanol* 24% putaran mesin 4000 rpm lebih rendah sebesar 6,54 ml/menit, dibandingkan dengan pertamax murni sebesar 8,86 ml/menit. Sedangkan pada *Exhaust gas temperature* pertamax-*etanol* 21% putaran mesin 2000 rpm lebih tinggi sebesar 240,70 °C, dibandingkan dengan

exhaust gas temperature pertamax murni sebesar 188,43 °C. *Exhaust gas temperature* pertamax-etanol 24% putaran mesin 2000 rpm lebih tinggi sebesar 249,60 °C, dibandingkan dengan *exhaust gas temperature* pertamax murni sebesar 188,43 °C. *Exhaust gas temperature* pertamax-etanol 21% putaran mesin 3000 rpm lebih tinggi sebesar 246,96 °C, dibandingkan dengan *exhaust gas temperature* pertamax murni sebesar 209,66 °C. *Exhaust gas temperature* pertamax-etanol 24% putaran mesin 3000 rpm lebih tinggi sebesar 287,86 °C, dibandingkan dengan *exhaust gas temperature* pertamax murni sebesar 209,66 °C. *Exhaust gas temperature* pertamax-etanol 21% putaran mesin 4000 rpm lebih rendah sebesar 316,73 °C, dibandingkan dengan *exhaust gas temperature* pertamax murni sebesar 345,26 °C. *Exhaust gas temperature* pertamax-etanol 24% putaran mesin 4000 rpm lebih rendah sebesar 323,16 °C, dibandingkan dengan *exhaust gas temperature* pertamax murni sebesar 345,26 °C.

5.2 Saran

Saran ini memberikan pendekatan yang seimbang antara efisiensi waktu dan efisiensi bahan bakar, serta mempertimbangkan dampak lingkungan. Hal ini dapat membantu pengguna kendaraan membuat keputusan yang lebih bijaksana dalam memilih jenis bahan bakar yang sesuai dengan kebutuhan dan prioritas mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiprabowo S.D, Isnanto R.R, Setiawan I. 2011. Pada Cairan Dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega8535. *Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro. Jawa Timur.*
- Alfajar A., dkk. 2017. Aplikasi Prediksi Jumlah Konsumsi Bahan Bakar Minyak Jenis Ron 88 Pada Kendaraan Roda Dua Di Kota Pontianak Dengan Menggunakan Radial Basis Function. *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan* Vol. 05 No. 2.
- Ariawan., dkk. 2016. Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Unjuk Kerja Daya, Torsi Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Bertransmisi Otomatis. S1 Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Udayana Kampus Bukit Jimbaran, Bali. Vol. 2 No. 1 Hal. 51–58.
- Murti W.S.G., 2014. Kimia Organik Destilasi Dan Titik Didih. Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Purwokerto Jawa Tengah.
- Nofriya., 2015. Pendayagunaan Sumber Daya Genetik Rumput Laut Sebagai Sumber Energi Alternatif Di Masa Depan. *Jurnal Dampak* Vol. 12 No. 1 Hal. 38.
- Pradita G.D., 2020. Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite Dibandingkan Bahan Bakar Pertamax Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Mobil Toyota Avanza VVT-i Tahun 2010. *Laporan Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal Jawa Tengah.*
- Ramadhan W.D., 2020. Uji Eksperimental Pengaruh Penambahan 10% Metanol Pada Bahan Bakar Pertalite Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Mesin Bensin 160 Cc. *Laporan Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal. Jawa Tengah.*
- Setiadi., dkk. 2013. Pengembangan Model Sistem Pengendali Dan Pengawasan Regulasi Bahan Bakar Minyak (BBM) Bersubsidi Dengan Teknologi RFID Pada Surat Ijin Mengemudi (SIM). *Fakulas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang* 2013 (November) Hal. 65–71.
- Sifak M., 2012. Pengaruh Debit Injection Bioet Anol 70 % Terhadap Unjuk Kerja Motorempat Langkah Program Studi Strata 1 (S-1) Jurusan Teknik Mesin Unjuk Kerja Motor Empat Langkah. *Jurnal Universitas Jember* Vol. 1.
- Syarifudin., 2023. Korelasi Konsentrasi Etanol 5% Pada Bahan Bakar Gasolin Terhadap Performa, Dan Emisi Gas Buang Mesin Bensin 150cc. *Infotekmesin* Vol. 14 No. 1 Hal. 149–54.

- Wisanggeni F.H., 2018. *Etanol (E60 , E70 , & E80) Terhadap Performa Mesin Pada Motor Jenis “ X ”. Studi, Program Vokasional, Pendidikan Mesin, Teknik Teknik, Fakultas Jakarta, Universitas Negeri Jakarta Jawa Barat.*
- Nasution M., 2022. Bahan Bakar Merupakan Sumber Energi Yang Sangat Diperlukan Dalam Kehidupan Sehari Hari. *Journal of Electrical Technology* Vol. 7 No.1 Hal. 29–33.
- Nasir S., dkk. 2010. Untuk Pembuatan Bahan Bakar Nabati. *Jurnal Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya* Vol. 17 No. 3 Hal. 29–34.
- Fiter., 2019. Analisa Pengaruh Campuran Bahan Bakar Peralite Dengan Naftalena Terhadap Unjuk Kerja Dan Emisi Gas Buang Pada Mesin Bensin Sepeda Motor. *Laporan Tugas Akhir, Studi, Program MesinTeknik, Fakultas Riau, Universitas Islam Riau Pekanbaru.*
- Maridjo., dkk. 2019. Pengaruh Pemakaian Bahan Bakar Premium, Peralite Dan Pertamina Terhadap Kinerja Motor 4 Tak. *Jurnal Teknik Energi* Vol. 9 No. 1 Hal. 73–78.
- Sahputra, Herdika, Junaidi. 2021. Unjuk Kerja Sepeda Motor Honda Beat Fi Dengan Variasi Bahan Bakar Pertamina Dan Pertamina Turbo. *Jurnal Piston* Vol. 6 No. 1 Hal. 7–12.
- Darmana E., 2017. Studi Eksperimental EGT Dan Smoke Opacity Pada Mesin Diesel Menggunakan Bahan Bakar Campuran Jatropha Dengan Sistem Cold EGR. *Eksergi: Jurnal Teknik Energi* 13 (2): 32–39.
- Manunggal P.B., dkk. 2019. Studi Sistem Bahan Bakar Gas Pada Superheater Untuk Pengembangan Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknik Energi* 9 (1): 64–72. <https://doi.org/10.35313/energi.v9i1.1647>.
- Setyadi P., dkk. 2015. Pengaruh Pencampuran Minyak Solar Dengan Biodiesel Pada Nilai Angka Setana. *Jurnal Konversi Energi Dan Manufaktur* Vol. 2 No. 2 Hal. 93–99.
- Suganal., dkk. 2019. Bahan Bakar Co-Firing Dari Batubara Dan Biomassa Tertorefaksi Dalam Bentuk Briket (Skala Laboratorium). *Jurnal Teknologi Mineral Dan Batubara* Vol. 15 No. 1 Hal. 31–48.
- Waroi N.E., dkk. 2020. Sistem Informasi Penjualan Minyak Tanah Berbasis Sms Gateway Pada Pangkalan Yusbani Nabarua. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa* Vol. 5 No. 1 Hal. 11–19.

LAMPIRAN

Lampiran A.1 Motor Bensin 100 CC



Lampiran A.2 Pencampuran Pertamina-*etanol* 21% Dan 24%



Lampiran A.3 Mencari Rpm



Lampiran A.4 Mencari Exhaust Gas Temperature Dan Waktu



Lampiran A.5 Mencatat Hasil Data Penelitian

Campuran Polystyren (C2000) 10%			
M	P	T	Waktu
2000 PPM	2000 PPM	T ₁ = 26,4 °C T ₂ = 20,1 °C	57,50
3000 PPM	3000 PPM	T ₁ = 27,2 °C T ₂ = 21,0 °C	46,12
4000 PPM	4000 PPM	T ₁ = 29,1 °C T ₂ = 22,7 °C	25,26

Campuran Polystyren (C2000) 10%			
M	P	T	Waktu
2000 PPM	2000 PPM	T ₁ = 22,1 °C T ₂ = 27,10 °C	53,12
3000 PPM	3000 PPM	T ₁ = 30,2 °C T ₂ = 30,8 °C	40,40
4000 PPM	4000 PPM	T ₁ = 27,6 °C T ₂ = 38,9 °C	41,2

Lampiran A.6 Buret



Lampiran A.7 Pengajuan Kesiadaan Pembimbing Dan Judul Tugas Akhir



POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
The True Vocational Campus

D-3 Teknik Mesin

PENGAJUAN KESEDIAAN PEMBIMBING DAN JUDUL TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

No	NIDN/NUPN	Nama (lengkap dengan gelar)	Keterangan
1	0627068803	Syarifudin, M.T	Pembimbing I
2	0608058601	Mukhamad Khumaidi Usman, M. Eng	Pembimbing II

Menyatakan **BERSEDIA** membimbing Tugas Akhir mahasiswa berikut :

NAMA	: Dodi Setiyadi
NIM	: 20020025
Produk Tugas Akhir	: Intake Manifold Dual Port Injection Berbahan Baku Aluminium
Judul Tugas Akhir	: Korelasi Konsumsi Bahan Bakar Dan Exhaust Gas Temperature Mesin Bensin 100 CC Berbahan Bakar Bioetanol 21% Dan 24%

Sesuai dengan waktu yang telah disepakati, Tugas Akhir dilaksanakan mulai bulan Maret tahun 2023 sampai dengan pelaksanaan Sidang Tugas Akhir bulan Juni tahun 2023

Tegal, 30 Agustus 2023

Pembimbing I

(Syarifudin, M.T)

Pembimbing II

(M. Khumaidi Usman, M. Eng)

Lampiran A.8 Lembar Pembimbingan Tugas Akhir

LEMBAR PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR



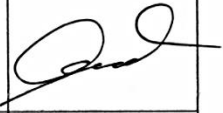






NAMA : Dodi Setiyadi
 NIM : 20020025
 Produk Tugas Akhir : Intake Manifold Dual Port Injection Berbahan Batu
 Judul Tugas Akhir : Aluminium.
Korelasi konsumsi Bahan Bakar Dan Exhaust
Gas Temperature Mesin Bensin 100 cc Berbahan
Bakar Bioetanol 21% Dan 24%

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

~~2019~~
~~2020~~
 2023








Lampiran A.9 Rekap Pembimbing 1 Penyusunan Laporan Tugas Akhir

~~Laporan~~
~~Proposal~~

Rekap Pembimbingan Penyusunan Proposal Tugas Akhir				
PEMBIMBING I			Nama Pembimbing : <u>Syarifudin, M.T</u>	
			NIDN/NUPN : <u>0627068803</u>	
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	Senin	10 Juli 2023	Judul, Latar blkg	
2	Selasa	11 Juli 2023	Latar Blkg	
3	Rabu	12 Juli 2023	Bab 1	
4	Kamis	13 Juli 2023	Bab 2	
5	Jumat	14 Juli 2023	Bab 3	
6	Jumat	11 Agustus 2023	Bab 4	
7	Sabtu	12 Agustus 2023	Bab 4	
8	Minggu	13 Agustus 2023	Bab 5, Daftar Pustaka	
9				
10				

Lampiran A.10 Rekap Pembimbing 2 Penyusunan Laporan Tugas Akhir

~~Laporan~~
Laporan

Rekap Pembimbingan Penyusunan Proposal Tugas Akhir				
PEMBIMBING II			Nama	: M. Khumaidi U. M. Eng
			NIDN/NUPN	: 0608058601
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	Selasa	11 Juli 2023	BAB 1	
2	Rabu	12 Juli 2023	BAB 2	
3	Kamis	13 Juli 2023	BAB 3	
4	Jum'at	14 Juli 2023	BAB 4	
5	Jum'at	11 Agustus 2023	BAB 5	
6	Sabtu	12 Agustus 2023	PPT	
7	minggu	13 Agustus 2023	ACC	
8				
9				
10				