

**KEBUTUHAN BAHAN BAKAR PERTALITE DAN GAS PADA  
MOTOR METIK INJEKSI**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Syarat Dalam Rangka Memenuhi

Mata Kuliah Tugas Akhir

Program Studi Teknik Mesin

Jenjang Diploma Tiga (DIII)

Disusun oleh :

**ABDUL MUIS**

**NPM. 6217300004**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PANCASAKTITEGAL**

**2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

KEBUTUHAN BAHAN BAKAR PERTALITE DAN GAS PADA  
MOTOR METIK INJEKSI

NAMA PENULIS : ABDUL MUIS  
NPM : 6217300004

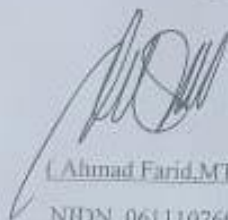
Proposal Skripsi telah disetujui untuk disidangkan :

Hari : .....

Tanggal : .....

Pembimbing I

15/1/20



(Ahmad Farid, MT)

NIDN. 0611107602

Pembimbing II

kec 14/1 '20



(Hadi Wibowo, MT)

NIDN. 0616047101

HALAMAN PENGESAHAN

Telah dipertahankan dihadapan Sidang Dewan Penguji Skripsi Fakultas Teknik  
Universitas Pancasakti Tegal

Pada hari

Tanggal

Penguji I

(Ahmad Farid, MT)

NIDN. 0611107602



Penguji II

(Royan Hidayat, MT)

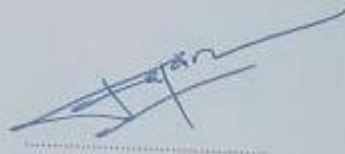
NIP. 2496441990



Penguji III

(M. Fajar Nurwildani, MT)

NIPY. 19856101978



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(E. Agus Wibowo, ST, MT)

NIP. 126518101972

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul "KEBUTUHAN BAHAN BAKAR PERTALITE DAN GAS PADA MOTOR METIK INJEKSI" ini seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri, dan saya tidak akan melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/ sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Tegal, ....juni 2020

Yang membuat pernyataan

A yellow rectangular stamp with the text "METERAI TEMPEL" at the top, "TAMBAH P5710410" in the middle, and "6000" at the bottom. To the right of the stamp is a handwritten signature in black ink.

( Abdul Muis )

NPM. 6217300004

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

- “Katakanlah : kalau lautan menjadi tinta untuk (menulis) kalimat-kalimat Tuhanku, Sungguh habislah lautan itu sebelum habis (ditulis) Kalimat-kalimat Tuhanku, meski kami datangkan tambahan sebanyak itu pula” (QS. Al Kahfi:109)
- “Ya Tuhanku, berilah aku ilham untuk tetap mensyukuri nikmat-Mu yang telah engkau anugerahkan kepadaku dan kepada dua orang ibu bapakku dan untuk mengerjakan amal saleh yang Engkau ridhai, dan masukkanlah aku dengan rahmat-Mu kedalam golongan hamba-hambaMu yang saleh” (QS An Nam1:19)
- “Atas kehendak Allah semua itu terwujud, tiada kekuatan kecuali dengan pertolongan Allah” (QS Al Kahfi: 39)

### **PERSEMBAHAN**

Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada :

- ❖ Mamah dan Papahku tercinta
- ❖ Adikku yang sangat kusayamgi
- ❖ Seluruh dosen Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal
- ❖ Seluruh teman di kampus
- ❖ Pembaca yang budiman

## **PRAKARTA**

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “KEBUTUHAN BAHAN BAKAR PERTALITE DAN GAS PADA MOTOR METIK INJEKSI”. Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam rangka menyelesaikan studi stasa D3 Meknik Mesin.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang ssebesar-besarnya kepada :

1. Drs. Agus Wibowo, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal.
2. Ahmad FaridST.,MTselaku Dosen Pembimbing I.
3. Hadi Wibowo, MTselaku Dosen Pembimbing II.
4. Segenap Dosen dan Staf Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal.
5. Bapak dan Ibuku yang tak pernah lelah mendoakanku.
6. Semua pihak yang telah membantu hingga laporan ini selesai, semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan mendapat balasan yang sesuai dari Allah SWT.

Penulis telah mencoba membuat laporan ini sempurna mungkin semampu kemampuan penulis, namun demikian mungkin ada yang kekurangan yang tidak terlihat oleh penulis untuk itu mohon masukan untuk kebaikan dan pemaafannya. Harapan penulis, Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Tegal,Juni2020

Penulis

## **ABSTRAK**

Abdul Muis. 2020. "Kebutuhan Bahan Bakar Pertalite Dan Gas Pada Motor Metik Injeksi". Laporan Tugas Akhir. Teknik Mesin DIII. Fakultas Teknik. Universitas Pancasakti Tegal.

Candangan BBM semakin menipis dan impor minyak bumi untuk memenuhi kebutuhan minyak dalam negeri menjadi faktor utama penggunaan bahan bakar alternatif. Penggunaan bahan bakar alternatif perlu adanya kajian kelayakan bahan bakar salah satunya emisi dan konsumsi. LPG digunakan sebagai alternatif bahan bakar karena mudah diperoleh dipasaran dan tekanan output yang rendah.

Konverter kit digunakan untuk mengkonversi bahan bakar LPG pada sepeda motor dengan sistem tekanan konstan. Keuntungan dari tekanan konstan, tabung penuh atau hampir habis tidak berpengaruh pada akselerasi kendaraan. Tujuan penelitian untuk memperoleh data perbandingan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor berbahan bakar bensin dan LPG. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen.

Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah treatment by subject yaitu beberapa variasi perlakuan secara berturut-turut kepada sepeda motor yang sudah dimodifikasi kemudian dilakukan pengukuran untuk mengetahui konsumsi bahan bakar. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi. Penelitian dilakukan dengan dua pengujian, yaitu pengujian standar dan pengujian eksperimen menggunakan bahan bakar LPG pada sepeda motor metik injeksi 110 cc. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan bakar LPG konsumsi bahan bakar mengalami penurunan. Penurunan konsumsi bahan bakar mencapai pada pengujian jarak tempuh 10 km dan kondisi jalan yang sama

Kata kunci: LPG, Konverter kit, Konsumsi bahan bakar.

## **DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
PRAKARTA.....	vi
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. RumusanMasalah .....	3
1.3. Batasan masalah .....	3
1.4. Tujuan .....	4
1.5. Manfaat Hasil Penelitian.....	5
1.6. MetodePengumpulan Data.....	6
BAB II LANDASAN TEORI .....	7
2.1. KlasifikasiMotar Bakar.....	7
2.2. Dasar Motor Bakar .....	7
2.3. Sejarah Motor Bakar.....	8



2.4. Siklus 4 Langkah Motor Bakar .....	9
2.5. Konsumsi Bahan Bakar .....	12
2.7. Konverter Kit.....	14
2.8. Dual Fuel.....	14
2.9. Tinjauan Umum Motor Bahan Bakar LPG.....	15
2.10. Prinsip Kerja .....	16
2.11. Kerangka Berpikir .....	17
<b>BAB III PEMBAHASAN .....</b>	<b>19</b>
3.1. Metode Penelitian.....	19
3.2. Metode Pengambilan Data.....	20
3.3. Bahan Penelitian.....	23
3.4. Pembuatan Dual Fuel .....	23
3.5. Prosedur Penelitian.....	25
3.6. Analisis Data .....	27
3.7. Hasil penelitian.....	27
3.8. Konsumsi Bahan Bakar .....	28
3.9. Nilai ekonomis perbandingan bahan bakar.....	32
<b>BAB IV PENUTUP .....</b>	<b>36</b>
A. Kesimpulan .....	36
B. Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : (siklus 4 langkah) Langkah Hisap. ....	9
Gambar 2.2 : (siklus 4 langkah) Langkah Kompresi .....	10
Gambar 2.3 : (siklus 4 langkah) Langkah Kerja.....	11
Gambar 2.4 : (siklus 4 langkah) Langkah Pembuangan .....	12
Gambar 2.5 : Proses kerja mesin 4 langkah Otto .....	12
Gambar 2.6 : Struktur Kimiawi Ikatan Hidrokarbon,Heptana Normal Dan Iso- oktana .....	16
Gambar 3.1 : Stopwatch HP MI NOTE LTE. ....	20
Gambar 3.2 : Timbangan HIOSI SCALE Kapasitas 15 kg.....	21
Gambar 3.3.: Kunci set buat pembongkaran dan perakitan .....	21
Gambar 3.4 : Gelas ukur (ml).....	22
Gambar 3.5 : Kertas folio dan alat tulis .....	22
Gambar 3.6 : Disen Dual Fuel.....	23
Gambar 3.7 : Grafik kecepatan dan konsumsi bahan bakar pertalite dan gas LPG yang di konversikan menjadi (ml) .....	31
Gambar 3.8 : Grafik kecepatan dan konsumsi bahan bakar pertalite dan gas LPG yang di konversikan menjadi (gr).....	31
Gambar 3.9 : Grafik konsumsi bahan bakar dalam rupiah dari tiap kecepatan 40,50, dan 60 km/jam jarak tempun 10 km. ....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1: Lembar penelitian dan uji konsumsi bahan bakar.....	26
Tabel 3.2: Konsumsi bahan bakar pertalite dan LPG uji coba 1 (satu) .....	28
Tabel 3.3 : Konsumsi bahan bakar pertalite dan LPG uji coba 2 (dua).....	28
Tabel 3.4 : Konsumsi bahan bakar pertalite dan LPG uji coba 3 (tiga).....	29
Tabel 3.5. : Hasil dari kecepatan 40,50, dan 60 km/jam.....	29
Tabel 3.6.: Perhitungan jarak tempuh 10 km dengan kecepatan 40,50, dan 60 km/jam .....	33
Tabel 3.7 : Hasil perhitungan jarak tempuh 10 km dengan kecepatan 40,50, dan 60 km/jam .....	34

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan bahan bakar pada motor metik injeksi merupakan konsumsi awal dari bergerakny mesin pada sepeda motor tanpa adanya konsumsi bahan bakar mesin pada sepeda motor tidak bisa bergerak. Bahan bakar adalah bahan-bahan yang di gunakan dalam proses sehari-hari, bahan bakar sangat di perlukan untuk kebutuhan sehari-hari di Indonesia ini sudah semakin menipis persediaanya. Sarat utama proses pembakaran adalah tersedia bahan bakar yang bercampur dengan baik dengan udara dan terciptanya suhu pembakaran yang mengakibatkan mesin pada sepeda motor bergerak dari hasil pembakaran tersebut. Dari konsumsi bahan bakar 1 liter pertalite pada motor metik injeksi bisa menempuh jarak tempuh 46,5 km dari artikel “Mang Dede Yusuf dengan temase berapairitsih metic Yamaha Mio”. maka di perlukan uji coba atau penelitian agar konsumsi bahan bakar bisa lebih irit dan stabil tidak menimbulkan dampak atau kerusakan pada mesin.

Pemanfaatan bahan bakar gas (BBG) sebagai bahan bakar alternatif sebenarnya telah lama dikenalkan oleh pemerintah salah satunya di Jakarta dengan melakukan percontohan pada taksi dan sampai sekarang masih digunakan pada kendaraan angkutan umum trans Jakarta. Pemakaian gas bumi di sektor transportasi sangat sedikit karena masih terbatas pada kota-kota besar yang sudah memiliki jaringan pipa gas saja (KESDM, 2010: 19).

Ada beberapa jenis bahan bakar alternatif yaitu LNG, CNG dan LPG. Bahan bakar LPG (liquefied petroleum gas) dirasa lebih efektif sebagai konversi

bahan bakar pada kendaraan bermotor. LPG memiliki tekanan yang lebih rendah dan berat tabung yang lebih ringan dibandingkan CNG dan LNG. Selain mudah didapat di toko, LPG lebih dikenal masyarakat umum dibandingkan dengan LNG dan CNG. Dilihat dari fasanya gas akan dengan sangat mudah untuk bercampur dengan udara sehingga didapat campuran yang homogen dan banyak kemungkinan hasil pembakarannya lebih sempurna dibandingkan bensin yang mempunyai fase cair.

Penggunaan bahan bakar gas pada sepeda motor perlu menggunakan alat yang biasa disebut dengan konverter. Tipe konverter yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem dual fuel dan bertekanan konstan. Terdapat beberapa keunggulan dari sistem dual fuel salah satunya untuk mengantisipasi kelangkaan antara dua jenis bahan bakar tersebut dan lebih nyaman karena tidak menonaktifkan fungsi komponen dari rangkaian sistem bahan bakar aslinya sehingga apabila bahan bakar gas itu habis dalam perjalanan dengan segera dapat menggunakan bensin. Keuntungan dari sistem tekanan konstan adalah diperolehnya tekanan gas stabil baik pada saat tabung LPG penuh maupun pada saat tabung hampir habis sehingga kendaraan akan lebih stabil saat berjalan.

Konversi bahan bakar yang berbeda karakteristiknya diharapkan memiliki keunggulan dibandingkan dengan bahan bakar sebelumnya sehingga perlu adanya pengujian konsumsi bahan bakar untuk mengetahui keunggulan ataupun kerugian dari kinerja mesin. Dari uraian latar belakang tersebut perlu adanya penelitian untuk dapat mengetahui perbandingan konsumsi bahan bakar antara bahan bakar LPG dan premium pada kendaraan bermesin 110 cc motor metik injeksi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, peneliti mencoba merumuskan pertanyaan yang akan dicari pemecahannya baik pembahasan menurut analisa maupun teori-teori yang menjadi acuan pada penelitian ini. Ada pun rumusan masalah berdasarkan judul yang akan diajukan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan konsumsi bahan bakar antara bahan bakar LPG dan pertalite ditinjau dari jarak tempuh dan kondisi jalan yang sama pada motor metik injeksi 115 cc?
2. Konversi nilai ekonomis kebutuhan bahan bakar?

## 1.3 Batasan Masalah

Kompleksnya permasalahan uji kebutuhan bahan bakar dalam penelitian ini maka peneliti perlu membatasi beberapa masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini agar menjadi jelas dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan sebagai berikut.

1. Pengujian dilakukan pada motor 115 cc dimodifikasi menggunakan sistem Dual Fuel.
2. Bahan bakar yang digunakan adalah pertalite yang diproduksi Pertamina.
3. Bahan bakar gas yang digunakan adalah LPG 3kg yang diproduksi oleh Pertamina.
4. Semua data yang diambil tidak merubah sistem pengapian.

5. Data konsumsi bahan bakar diambil berdasarkan uji jalan dengan jarak tempuh 10 km dengan kecepatan 40,50,60 km/jam dan kondisi jalan yang sama pada tiap pengujian.
6. Setiap pengujian hanya digunakan satu jenis bahan bakar (Pertalite atau LPG).

#### **1.4 Tujuan**

- Tujuan Umum

Tujuan umum dalam kegiatan pengujian ini adalah:

1. Menambah komponen sistem bahan bakar pada kendaraan motor metik injeksi
2. Mengetahui performa motor mrtik injeksi dengan menggunakan 2 jenis bahan bakar, yaitu LPG dan bensin Pertalite.
3. Membandingkan besarnya konsumsi penggunaan kedua bahan bakar dalam satuan gr/mnt.

- Tujuan Khusus

Tujuan khusus pelaksanaan pengujian ini adalah agar mahasiswa dapat:

- a) Mengetahui system ataurangkean BBM dan BBG.
- b) Menerapkan teori yang didapat selama kegiatan perkuliahan pada penelitian ini.
- c) Membuat laporan kegiatan dengan baik dan benar sesuai tata cara penulisan ilmiah.



- d) Mempertanggung jawabkan kegiatan laporan ini melalui ujian yang ditentukan oleh pembimbing.

### 1.5 Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penulisan TA ini adalah:

1. Bagi pembaca dan penulis sendiri, memperluas pengetahuan dan wawasan tentang bahan bakar Gas (BBG) dan Bahan bakar minyak (BBM)
2. Membantu pemerintah dalam melaksanakan program *konversi energi* dari bahan bakar pertalite ke LPG.
3. Membantu mengatasi masalah kelangkaan BBM.
4. Memperlambat laju pemanasan Global akibat tingginya kadar CO<sub>2</sub>.
5. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan kajian pengembangan ilmu pengetahuan atau informasi bagi masyarakat yang ingin menggunakan bahan bakar LPG pada motor bensin 1 silinder.
6. Sebagai pertimbangan atau referensi bagi penelitian sejenisnya atau penelitian pengembangan yang lebih luas dan membantu Pemerintah dalam pengembangan program langit biru.
7. Menambah pengetahuan dan wawasan praktis bagi peneliti dan masyarakat pengguna kendaraan bermotor tentang penggunaan bahan bakar LPG pada motor bensin 4 langkah.

### 1.6 Metode Pengumpulan Data

Data yang disajikan dalam pembuatan proposal ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Metode Observasi

Yaitu metode pengumpulan data pada obyek melalui pengamatan langsung tentang sistem mekanisme kerja dengan jalan ikut terjun langsung kelapangan.

#### 2. Metode Interview

Yaitu metode dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung mengenai hal-hal yang berkaitan dengan system BBM dan BBG, pembimbing lapangan dan instruktur untuk mendapatkan informasi materi.

#### 3. Metode Studi Pustaka

Yaitu metode untuk mencari data melalui kepustakaan yang berkaitan dengan bahasa dan materi yang dipraktikkan pada saat penelitian.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1.Klasifikasi Motor Bakar**

Motor bakar adalah salah satu jenis dari mesin kalor, yaitu mesin yang mengubah energi termal untuk melakukan kerja mekanik atau mengubah tenaga kimia bahan bakar menjadi tenaga mekanis. Energi diperoleh dari proses pembakaran, proses pembakaran juga mengubah energi tersebut yang terjadi didalam dan diluar mesin kalor

#### **2.2.Dasar Motor Bakar**

Dasar Motor Bakar Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin penggerak yang banyak dipakai. Dengan memanfaatkan energi kalor dari proses pembakaran menjadi energi mekanik. Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin kalor yang proses pembakarannya terjadi dalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus sebagai fluida kerjanya. Mesin yang bekerja dengan cara seperti tersebut disebut mesin pembakaran dalam. Adapun mesin kalor yang cara memperoleh energi dengan proses pembakaran di luar disebut mesin pembakaran luar. Sebagai contoh mesin uap, dimana energi kalor diperoleh dari pembakaran luar, kemudian dipindahkan ke fluida kerja melalui dinding pemisah.

Keuntungan dari mesin pembakaran dalam dibandingkan dengan mesin pembakaran luar adalah konstruksinya lebih sederhana, tidak

memerlukan fluida kerja yang banyak dan efisiensi totalnya lebih tinggi. Sedangkan mesin pembakaran luar keuntungannya adalah bahan bakar yang digunakan lebih beragam, mulai dari bahan bakar padat sampai bahan-bakar gas, sehingga mesin pembakaran luar banyak dipakai untuk keluaran daya yang besar dengan bahan bakar murah. Pembangkit tenaga listrik banyak menggunakan mesin uap. Untuk kendaraan transport mesin uap tidak banyak dipakai, dengan pertimbangan konstruksinya yang besar dan memerlukan fluida kerja yang banyak.

### **2.3. Sejarah Motor Bakar**

Sejarah motor bakar mengalami perkembangan yang menggembirakan sejak tahun 1864. Pada tahun tersebut Lenoir mengembangkan mesin pembakaran dalam tanpa proses kompresi. Campuran bahan bakar dihisap masuk silinder dan dinyalakan sehingga tekanan naik, selanjutnya gas pembakaran berekspansi yang mendorong piston, langkah berikutnya gas pembakaran dibuang.

Piston kembali bergerak menghisap campuran bahan bakar udara dengan menggunakan energi yang tersimpan dalam roda gila. Mesin Lenoir pada tahun 1865 diproduksi sebanyak 500 buah dengan daya 1,5 hp pada putaran 100 rpm. Mesin berikutnya yang lebih efisien dari mesin Lenoir adalah Otto langen engine. Mesin ini terdiri dari piston yang tidak dihubungkan dengan poros engkol, tetapi piston bergerak bebas secara vertikal pada proses ledakan dan tenaga. Setelah itu, secara gravitasi piston bergerak turun dan terhubung dengan gigi pinion diteruskan ke roda gila. Selanjutnya energi yang tersimpan dalam roda gila

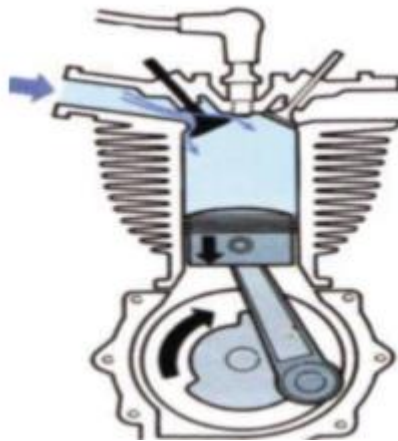
digunakan oleh piston untuk energi langkah hisap. Pada langkah hisap campuran bahan bakar udara masuk silider untuk pembakaran.

#### 2.4.Siklus 4 Langkah Motor Bensin

Motor bensin 4 langkah adalah motor bensin dimana untuk melakukan suatu kerja diperlukan 4 langkah gerakan piston dan 2 kali putaran poros engkol. Siklus kerja motor bensin 4 langkah:

a. Langkah Hisap (*Suction Stroke*)

Pada langkah ini, piston bergerak dari TMA menuju TMB, katup hisap terbuka sedangkan katup buang tertutup. Akibatnya tekanan pada kepala silinder akan bertambah.



Gambar 2.1 : (siklus 4 langkah) Langkah Hisap.

(Sumber:[eprints.undip.ac.id/41549/4/BAB\\_II.pdf](http://eprints.undip.ac.id/41549/4/BAB_II.pdf))

b. Langkah Kompresi (*Compression Stroke*)

Setelah melakukan pengisian, piston yang sudah mencapai TMB kembali lagi bergerak menuju TMA, ini memperkecil ruangan diatas piston, sehingga campuran udara dan bahanbakar menjadi padat, tekanan dan suhunya naik. Tekanannya naik kira-kira tiga kali lipat. Beberapa derajat sebelum piston mencapai TMA terjadi letikan bunga api listrik dari busi yang membakar campuran udara dan bahan-bakar. Sewaktu piston bergerak keatas, katup hisap tertutup dan pada waktu yang sama katup buang juga tertutup. Campuran diruang pembakaran dicompresi sampai TMA, sehingga dengan demikian mudah dinyalakan dan cepat terbakar.



Gambar 2.2 : (siklus 4 langkah) Langkah Kompresi

(Sumber: [eprints.undip.ac.id/41549/4/BAB\\_II.pdf](http://eprints.undip.ac.id/41549/4/BAB_II.pdf))

c. Langkah kerja (*Explosion/Power Stroke*)

Campuran terbakar sangat cepat, proses pembakaran menyebabkan campuran gas akan mengembang dan memuai. Energi panas yang dihasilkan oleh pembakaran dalam ruang bakar menimbulkan tekanan ke segala arah dan

tekanan pembakaran mendorong piston kebawah (TMB), selanjutnya memutar poros engkol melalui connecting rod.



Gambar 2.3 : (siklus 4 langkah) Langkah Kerja

(Sumber: [eprints.undip.ac.id/41549/4/BAB\\_II.pdf](http://eprints.undip.ac.id/41549/4/BAB_II.pdf))

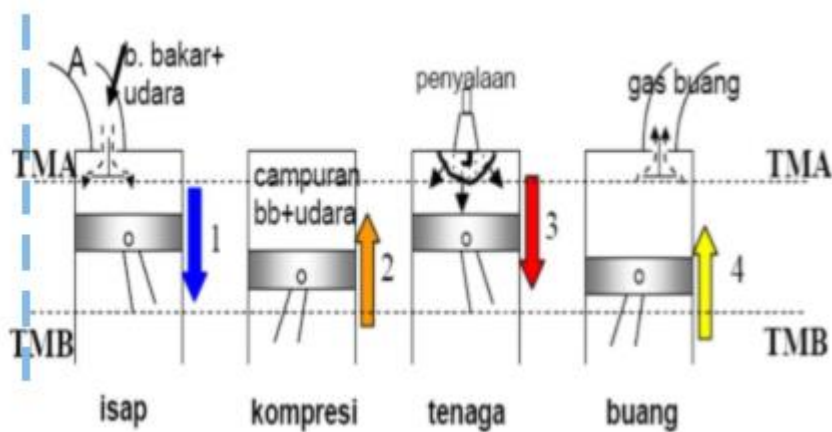
d. Langkah Pembuangan (Exhaust Stroke)

Sebelum piston bergerak kebawah ke (TMB), katup buang terbuka dan gas sisa pembakaran mengalir keluar. Sewaktu piston mulai naik dari TMB, piston mendorong gas sisa pembakaran yang masih tertinggal keluar melalui katup buang dan saluran buang ke atmosfer. Setelah piston mulai turun dari TMA katup buang tertutup dan campuran mulai mengalir kedalam cylinder.



Gambar 2.4 : (siklus 4 langkah) Langkah Pembuangan

(Sumber : [eprints.undip.ac.id/41549/4/BAB\\_II.pdf](http://eprints.undip.ac.id/41549/4/BAB_II.pdf))



Gambar 2.5 : Proses kerja mesin 4 langkah Otto

(Sumber : [eprints.undip.ac.id/41549/4/BAB\\_II.pdf](http://eprints.undip.ac.id/41549/4/BAB_II.pdf))

## 2.5. Konsumsi bahan bakar

Konsumsi bahan bakar adalah ukuran banyak atau sedikitnya bahan bakar yang digunakan suatu mesin untuk menempuh jarak tertentu. Campuran bahan bakar yang dihisap masuk ke dalam silinder akan mempengaruhi tenaga yang dihasilkan



karena jumlah bahan bakar yang dibakar menentukan besar panas dan tekanan akhir pembakaran yang digunakan untuk mendorong torak dari TMA ke TMB pada saat langkah usaha. Pembakaran sempurna akan menghasilkan tingkat konsumsi bahan bakar yang ekonomis karena pada pembakaran sempurna campuran bahan bakar dan udara dapat terbakar seluruhnya dalam waktu dan kondisi yang tepat. Hal ini sangat berlawanan dengan pembakaran tidak sempurna.

Bahan bakar yang masuk ke dalam silinder tidak seluruhnya dapat diubah menjadi panas dan tenaga sehingga untuk mencapai tingkat kebutuhan kalor dan tekanan pembakaran yang sama diperlukan bahan bakar yang lebih banyak. Cara mengetahui konsumsi bahan bakar pada suatu mesin dapat dilakukan dengan uji jalan untuk menempuh jarak yang ditentukan dan dilihat berapa banyak konsumsi bahan bakar untuk menempuh jarak yang ditentukan tersebut. Konsumsi bahan bakar yang diubah menjadi rupiah dalam penelitian skripsi yang disusun oleh Anton dengan judul "Perbandingan Gas Buang Kendaraan Bermotor Berbahan Bakar Bensin Dan LPG Dengan *Konverter Kit* Dual Fuel Sebagai Pengatur LPG Pada Motor Bermesin 110 cc" menggunakan rumus :

$$H = K \times \text{Harga BB}$$

H = harga pemakaian bahan bakar (Rp)

K = konsumsi bahan bakar per liter (ml untuk pertalite, gr untuk LPG)

Harga BB = Rp/ml untuk premium, Rp/gr untuk LPG

## **2.6. Konverter kit**

*Konverter kit* adalah serangkaian alat tambahan pada kendaraan atau yang menggunakan bahan bakar gas. *Konverter kit* terdiri dari beberapa komponen di antaranya regulator tegangan tinggi, kran *on* dan *off*, *konverter*, dan tabung gas. Regulator tegangan tinggi berfungsi sebagai pengatur tekanan gas. Kran *on* dan *off* berfungsi sebagai pengaman dengan tujuan ketika mesin mati gas tidak akan keluar. *Konverter* berfungsi sebagai pengatur jumlah bahan bakar gas yang masuk ke dalam silinder. Tabung gas sebagai penyimpan bahan bakar gas.

*Konverter* yang dipakai adalah sistem tekanan konstan dan yang diatur jumlah dari bahan bakar yang masuk. Keuntungan dari sistem tekanan konstan adalah diperolehnya tekanan gas stabil baik pada saat tabung LPG penuh maupun pada saat tabung hampir habis sehingga kendaraan akan lebih stabil saat berjalan.

## **2.7. Dual fuell**

*Dual fuell* atau dua bahan bakar merupakan sistem dua jenis bahan bakar pada sepeda motor yang dapat digunakan secara terpilih. Kedua sistem bahan bakar tidak digunakan secara bersamaan, tetapi hanya salah satu sistem saja. Dual fuel dimaksudkan untuk memudahkan pengendara apabila salah satu bahan bakar habis, maka tinggal mengganti dengan bahan bakar yang lainnya. Untuk menggunakan salah satu bahan bakar tersebut kendaraan harus berhenti dan memilih salah satu dari bahan bakar. Aplikasi dua bahan bakar tidak merubah fungsi dari sistem bahan bakar pertalite, sehingga hanya menambahkan alat pengatur atau biasa disebut dengan *Konverter kit*.

Bahan bakar gas masuk melalui *intake manifold*. *Total body* pada saat menggunakan bahan bakar gas digunakan untuk mengatur jumlah udarayang masuk keruang bakar. Sebaliknya pada saat menggunakan bahan bakarbensin *konverter* tidak bekerja mengatur apapun yang berdampak pada kinerjadari mesin.

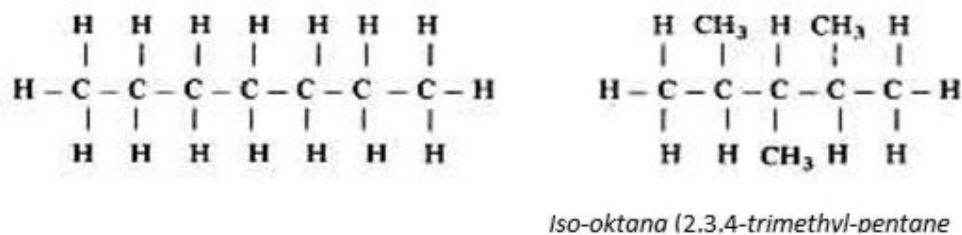
## **2.8.Tinjauan Umum Motor Bahan Bakar LPG**

Kendaraan bermotor menjadi salah satu pemicu utama meningkatnya kebutuhan bahan bakar, sekaligus memacu pencemaran lingkungan serta pemanasan global. Kebutuhan akan minyak bumi sekarang ini tidak bisa ditawar lagi. Semakin bertambahnya manusia semakin meningkat pula kebutuhan akan sumber daya alam dengan bahan baku dari fosil ini, sedangkan ketersediaanya di bumi semakin menurun. Salah satu jenis hasil tambang yang lazim digunakan masyarakat adalah BBG, yang pada umumnya didominasi gas propana, normal butana, iso butana dan sedikit gas lainnya.

Bahan bakar jenis ini sangat diminati masyarakat karena lebih praktis dan ekonomis jika di bandingkan dengan premium, BBG juga bisa diproses pembuatannya dalam industri sehingga merupakan bahan bakar yang terbarukan. Program konversi dari premium ke BBG yang dicanangkan pemerintah juga menjadi salah satu faktor semakin meningkatnya pengguna BBG untuk kendaraan bermotor, mengingat bahwa ketersediaan bahan bakar minyak akan segera habis dalam satu dua dasawarsa.

## 2.9.Prinsip Kerja

Premium merupakan salah satu hasil dari pengolahan minyak bumi. Bahan bakar jenis ini merupakan campuran senyawa hidrokarbon dengan sedikit zat lain parafin, naften dan aromatik. Premium mempunyai kisaran titik didih 40-200°C, yang beredar di pasaran didapatkan dari campuran berbagai jenis senyawa yang diolah dengan proses-proses tertentu. Oleh karena itu maka BBM yang keluar dari kilang minyak tidak bisa langsung dikonsumsi tetapi harus mempunyai karakteristik yang sesuai dengan kondisi operasi mesin. Gambar di bawah ini merupakan rumus molekul kedua senyawa tersebut.



Gambar 2.6 : Struktur Kimiawi Ikatan Hidrokarbon, Heptana Normal Dan Iso-oktana

(Sumber: [eprints.ulm.ac.id/593/1/KE-10.pdf](http://eprints.ulm.ac.id/593/1/KE-10.pdf))

Berikut beberapa syarat-syarat bahan bakar premium, antara lain :

### 1. Karakteristik *knocking*

Karakteristik mudah sulitnya mesin mengalami suatu knocking ditentukan oleh besarnya bilangan oktan dari bahan bakar yang dipakainya, semakin tinggi bilangan oktan maka mesin lebih sukar untuk knocking. Syarat

bilangan oktan untuk bensin berkisar antara 87 sampai 92. Yang ada dipasaran 88 sampai 95.

## 2. Karakteristik *volatility* (Penguapan)

Menunjukkan mudah sulitnya bensin menguap, bensin harus cukup mudah menguap di dalam mesin tetapi tidak boleh terlalu mudah menguap dalam kondisi atmosfer karena bisa menyebabkan terjadinya kebakaran. sifat penguapan ini akan mempengaruhi starting dan akselerasi.

BBG adalah bahan bakar gas yang memiliki komposisi gas yaitu campuran propane ( $C_3H_8$ ), iso-butana dan normal-butana ( $C_4H_{10}$ ). Yang mempunyai titik didih sangat rendah propane – 42.1 oC dan butane -6 oC pada tekanan 1 atm sehingga LPG mempunyai titik didih sekitar – 30 oC sampai -10 oC tergantung komposisi campurannya. Bahkan selain untuk bahan bakar, BBG juga dapat digunakan untuk pengisi mesin pendingin sebagai refrigerant hidrokarbon yang dipakai sebagai pengganti Freon, misalnya produk pertamina bernama Musicool, Artek, SB.

### **2.10. Krangka Berpikir**

Ketersediaan energi fosil bersifat terbatas sehingga perlu adanya strategi untuk mengamankan pasokan energi fosil tersebut. Salah satu cara mengamankan energi fosil tersebut dengan pemanfaatan bahan bakar gas LPG pada kendaraan bermotor. Bahan bakar gas selama ini hanya terserap pada sektor industri dan rumah tangga sedangkan untuk industri transportasi masih sangat minim.

Campuran bahan bakar dan udara sangat berpengaruh terhadap proses pembakaran pada mesin. Dengan adanya kesesuaian kondisi campuran bahan bakar dan udara maka akan menghasilkan efek yang baik dalam pembakaran pada mesin yang berupa tenaga yang optimal, konsumsi bahan bakar yang ekonomis dan emisi gas buang yang rendah. Berdasarkan karakteristik bahan bakar LPG yang banyak beredar dipasaran sekarang ini kemungkinan besar akan berdampak baik pada kendaraan karena LPG memiliki nilai oktan yang lebih tinggi dibandingkan bahan bakar premium dan tidak mengandung timbal. LPG yang berbentuk gas dalam atmosfer tentunya akan sangat mudah bercampur dengan udara sehingga kemungkinan besar campuran akan lebih baik dibandingkan bahan bakar pertalite yang berbentuk cair dan perlu pengabutan terlebih dahulu

## BAB III

### PEMBAHASAN

#### 3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen.

##### 1. Desain eksperimen

Desain eksperimen merupakan langkah-langkah dalam melakukan penelitian sehingga dihasilkan data-data yang objektif sesuai dengan permasalahan. Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *treatment by subject* yaitu beberapa variasi perlakuan secara berturut-turut kepada sepeda motor yang sudah dimodifikasi kemudi dan dilakukan pengukuran untuk mengetahui konsumsi bahan bakar dan tenaga sepeda motor.

##### 2. Variabel Penelitian

Variabel–variabel yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah bahan bakar gas LPG dan pertalite.
- b. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah konsumsi bahan bakar.
- c. Variabel kontrol dalam penelitian ini antara lain, beban kendaraan, jarak tempuh untuk menguji performa antara LPG dengan bensin

### 3.2. Metode pengambilan data

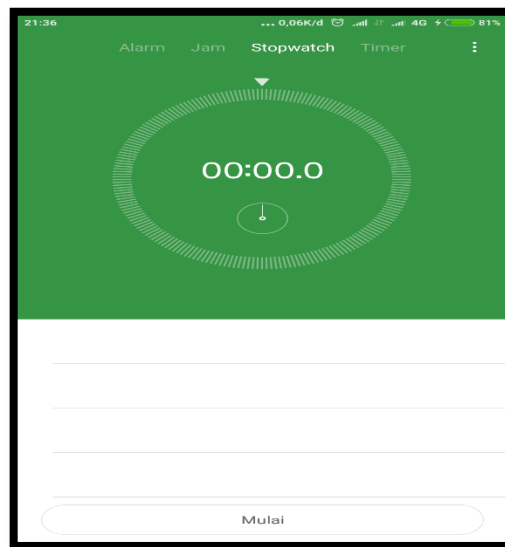
Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi, digunakan untuk mengumpulkan data primer di laboratorium atau data sekunder dari penelitian lain. Pengambilan data yang dilakukan adalah dengan meneliti konsumsi bahan bakar, perftmakendaraan motor 115 cc yang telah dimodifikasi menggunakan sistem dual fuel yaitu BBM dan BGG

➤ Alat yang diperlukan dalam penelitian

a. Alat ukur waktu (stopwatch):

merk : MI NOTE LTE.

tipe : Smartphone Phablet.



Gambar3.1 : Stopwatch HP MI NOTE LTE.

(Sumber :*Dokumen Prinadi*)



b. Timbangan :

merk :HIOSI SCALE.

kapasitas :15 kg.



Gambar3.2 :Timbangan HIOSI SCALE Kapasitas 15 kg.

(Sumber :*Dokumen Pribadi*)

c. Tool sets.



Gambar 3.3.: Kunci set buat pembongkaran dan perakitan

(Sumber :*Dokumen Pribadi*)

d. Gelasukur.



Gambar 3.4 :Gelasukur (ml)

(Sumber :*Dokumen Pribadi*)

e. Lembar pengujianbesertaalattulis.



Gambar 3.5 :Kertas folio dan alattulis

(Sumber :*Dokumen Pribadi*)

## 1. Konverter

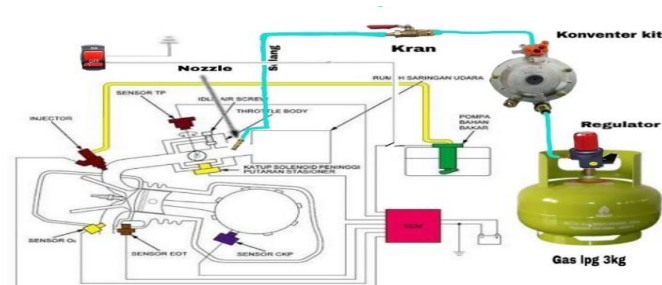
Konverter atau alat untuk mengatur bahan bakar gas yang masuk ke dalam ruang bakar yang akan digunakan dalam penelitian ini seperti skema gambar yang tertera di bawah.

### 3.3. Bahan penelitian

Bahan yang dipakai untuk penelitian antara lain LPG 3kg produksi Pertamina dan satu unit sepeda motor dengan spesifikasi sebagai berikut.

- a. Merk : Motor metik injeksi
- b. Kapasitas silinder: 115 cc
- c. Sistem pendingin : Udara
- d. Jumlah roda : 2
- e. Penggerak: Metik
- f. Sistem pengapian : AC/CDI
- g. Aki : 12 Volt 4.5 A

### 3.4. Pembuatan dual fuel



Gambar 3.6 : Disen Dual Fuel

(Sumber : *Dokumen Pribadi*)

1. Box Penampungan gas LPG 3kg dan regulator tekanantinggi samatabung gas

- LPG 3 kg dan regulator tekanantinggilebihaman pada saat di jalankarenabentuknyatidakterlalubesar.
- Cara pengapikasianataupemasangan regulator tegangantinggi pada tabung gas LPG 3 kg,jikarangkeanselang dan komponensudahterpasangsemua dan sudah di pastikantidakadakebocoranlaluputarsatuputaran pada regulator tegangantinggi dariawalanakpanah yang menunjukanke rah apidi sampeberbunyidesisi dan kalosudahberdesisiitutanda gas sudahmasukkekonverter kit.

2. *Konverter kit* dan keranon dan *off*

- *Konferter* adalah serangkaian alat tambahan pada kendaraan atau yang menggunakan bahan bakar gas. *Konverter* berfungsi sebagai pengatur jumlah bahan bakar gas yang masuk ke dalam ruang silinder mesin yang bekerja sesuai dengan kebutuhan mesin.
- *Kranon off* yang berfungsi sebagai katup membuka dan menutupnya aliran gas yang sudah melewati *konverter kit* supaya gas tidak terbuang sia-sia pada saat gas tidak di pakai atau di gunakan.

3. Jalur aliran gas dan *nosel*

- Pertamalubangiintekmanipol di depan *trotel bodysesor CKP* pada system *injeksi* dan pasangselang yang udah di pasang *nosel* lalu di lemsupayabenarbenarrapat dan tidakadakebocoran pada intekmanipol.
- *Nosel* di pasangmenjorokkedalam, supayapaadasaatpergerakan piston dari TMA ke TMB yang menghasilkanhisapanudara dan gas bias tercampursecarasempurna.

#### 4. Saklar *on* dan *off*

- Saklar ini berfungsi untuk mematikan *fuell pump* pada tengkibahan bakar (BBM) pada saat mau menggunakan bahan bakar gas (BBG) yang menunjukan saklar *off* dan jika ingin menggunakan bahan bakar pertalite atau minyak (BBM) maka saklar di aktifkan lagi maka saklar akan menunjukan *on*.

### 3.5. Prosedur penelitian

#### 1. Tahap persiapan mesin dan alat

- a. Mengecek kondisi mesin (oli, celah katup, busi).
- b. Memodifikasi kendaraan menjadi dual fuel dan dilanjutkan dengan uji jalan dengan bahan bakar LPG dan menggunakan bahan bakar pertalite untuk mengetahui perubahan pada kendaraan tersebut.
- c. Memasang tachometer untuk mengetahui putaran mesin.
- d. Menjalankan mesin dengan kondisi cuaca, kecepatan, dan jarak tempuh yang sama untuk uji konsumsi.

#### 2. Tahap pelaksanaan

- Uji konsumsi bahan bakar minyak (pertalite)
  - a. Mengukur jumlah bahan bakar dengan gelas ukur
  - b. Menghidupkan mesin.
  - c. Memanaskan mesin 2 menit sebelum mulai dijalankan
  - d. Mulai jalan dengan rute yang sama dan kecepatan rata-rata 40,50, dan 60 km/jam untuk menempuh jarak 10 km.
  - e. Menguras semua bahan bakar di dalam tangki bahan bakar
  - f. Mengukur jumlah bahan bakar yang terpakai dengan gelas ukur.
  - g. Mencatat hasil pada lembar observasi.
  - h. Dokumentasi saat uji jalan menggunakan kamera.
  - i. Pengujian dilakukan dari masing-masing kecepatan 3 kali.
  
- Bahan bakar LPG
  - a. Menimbang tabung LPG untuk mengetahui isinya.
  - b. Menghidupkan mesin.
  - c. Memanaskan mesin 2 menit sebelum mulai dijalankan.
  - d. Mulai jalan dengan rute yang sama dan kecepatan rata-rata 40,50, dan 60 km/jam untuk menempuh jarak 10 km.
  - e. Menimbang kembali tabung LPG untuk mengetahui jumlah bahan bakar yang terpakai.
  - f. Mencatat hasil pada lembar observasi.
  - g. Pengujian dilakukan dari masing-masing kecepatan 3 kali.

Tabel 3.1.: Lembar penelitian dan uji konsumsi bahan bakar

Waktu dan tanggal pengujian : 19.30 dan 15-17 juni 2020			
Kondisi cuaca : Berawan			
No	Jenis bahan bakar	kecepatan	Bahan bakar terpakai
1	Pertalite	40,50,60 km/jam	ml
2	LPG	40,50,60 km/jam	Gr

### 3.6. Analisis data

Setelah melakukan penelitian dan memperoleh data, langkah selanjutnya adalah menganalisis data dengan cara mengolah data yang telah terkumpul. Data yang di analisis adalah hasil konsumsi bahan bakar. Untuk mengetahui perbandingan konsumsi bahan bakar dengan cara mengkonversikan konsumsi bahan bakar ke dalam rupiah.

$$H = K \times \text{Harga BB}$$

H = harga pemakaian bahan bakar (Rp)

K = konsumsi bahan bakar pertalite (ml untuk pertalite, gr untuk LPG)

Harga BB = Rp/ml untuk premium, Rp/gr untuk LPG

### 3.7. Hasil Penelitian

Data terbagi dalam dua kelompok yaitu kelompok yang menggunakan bahan bakar pertalite dan kelompok eksperimen yang menggunakan bahan bakar LPG. Data mentah yang diperoleh yaitu berupa :

1. Jumlah bahan bakar yang dibutuhkan untuk menempuh jarak 10 km dalam kecepatan 40,50, dan 60 km/jam dalam satuan mililiter (ml) untuk bahan bakar pertalite dan untuk bahan bakar LPG dalam satuan gram (gr).

Data hasil penelitian tersebut diolah dan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar grafik kemudian dilakukan analisis perbandingan konsumsi bahan bakar.

Karena satuan antar bahan bakar LPG dan pertalite yang berbeda, sehingga untuk dapat mengetahui perbandingan konsumsi bahan bakar data dikonversikan berdasarkan harga dari masing-masing bahan bakar. Harga bahan bakar pertalite Rp 7,650,00 per liter untuk bahan bakar pertalite dan Rp 20,000,00 per 3 kg untuk bahan bakar LPG. Berikut ini merupakan data hasil penelitian yang diambil melalui serangkaian eksperimen yang telah dilakukan.

### 3.8. Konsumsi bahan bakar

Tabel 3.2. : Konsumsi bahan bakar pertalite dan LPG ujicoba 1 (satu)

NO	Kecepatan	Jarak Tempuh	Waktu Pertalite	Waktu Gas LPG	Konsumsi Pertalite		Konsumsi Gas LPG	
	(km/jam)	(km)	(menit)	(menit)	(ml)	(gr)	(gr)	(ml)
1	40 km/jam	10 km	15,49 menit	15,42 menit	230	164,45	20	13,33
2	40 km/jam	10 km	15,37 menit	15,39 menit	240	171,6	20	13,33
3	40 km/jam	10 km	15,55 menit	15,53 menit	240	171,6	30	20
Rata-Rata	40 km/jam	10 km	15,47 menit	15,44 menit	237	169,21	32	15,55

Tabel 3.3. : Konsumsi bahan bakar pertalite dan LPG ujicoba 2 (dua)

NO	Kecepatan	Jarak Tempuh	Waktu Pertalite	Waktu Gas LPG	Konsumsi Pertalite	Konsumsi Gas LPG



	(km/jam)	(km)	(menit)	(menit)	(ml)	(gr)	(gr)	(ml)
1	50 km/jam	10 km	12,59 menit	12,56menit	250	178,75	80	53,33
2	50 km/jam	10 km	12,29 menit	12,25 menit	230	164,45	60	40
3	50 km/jam	10 km	12,24 menit	12,36 menit	240	171,6	90	60
Rata-Rata	50 km/jam	10 km	12,37menit	12,37 menit	240	171,6	76,67	51,11

Tabel3.4. :Konsumsibahanbakarpertalite dan LPG ujicoba 3 (tiga)

NO	Kecepatan	Jarak Tempuh	Waktu Peralite	Waktu Gas LPG	KonsumsiPeralite		Konsumsi Gas LPG	
	(km/jam)	(km)	(menit)	(menit)	(ml)	(gr)	(gr)	(ml)
1	60 km/jam	10 km	10,59menit	12,51menit	280	200,2	80	53,33
2	60 km/jam	10 km	10,44menit	10,38 menit	260	185,9	70	60
3	60 km/jam	10 km	10,46 menit	10,47 menit	250	178,75	90	46,66
Rata-Rata	60 km/jam	10 km	10,46menit	10,44 menit	263	188,28	80	53,33

Tabel3.5. :Hasil darikecepatan 40,50, dan 60 km/jam

NO	Kecepatan	Jarak Tempuh	Waktu Peralite	Waktu Gas LPG	KonsumsiPeralite		Konsumsi Gas LPG	
	(km/jam)	(km)	(menit)	(menit)	(ml)	(gr)	(gr)	(ml)
1	40 km/jam	10 km	15,47 menit	15,44 menit	237	169,21	32	15,55

2	50 km/jam	10 km	12,34 menit	12,37 menit	240	171,6	76	51,11
3	60 km/jam	10 km	10,49 menit	10,44 menit	263	188,28	80	53,33

Dari tiga table di atas konversi bahan bakardarisatuan mililiter (ml) ke gram (gr) dan gram (gr) ke mililiter (ml) menggunakan rumus:

➤ Rumus konversi gram (gr) ke mililiter (ml)

$$V = \frac{m}{\rho}$$

Dimana.  $m$  = Massa dalam, 20 gr

$\rho$  = Massa Jenis, ... 1,5 gr/ml

Ditanya.  $V$  = Volume dalam, ..... ml?

Jawab.  $V = \frac{m}{\rho}$

$$= \frac{20 \text{ gr}}{1,5 \text{ gr/ml}}$$

$$= 13,33 \text{ ml}$$

➤ Rumus konversi mililiter (ml) ke gram (gr)

$$m = \rho \cdot v$$

Dimana.  $\rho$  = Massa Jenis, 0,715 gr/ml

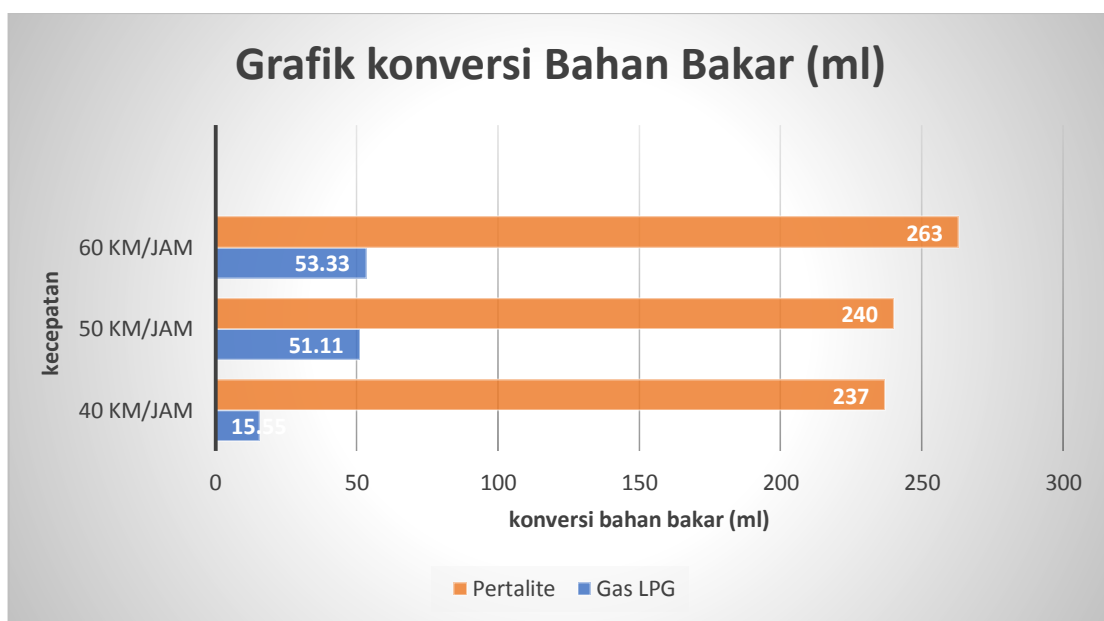
$V$  = Volume dalam, 230 ml

Ditanya.  $m = \text{Massa dalam, .....gr?}$

Jawab.  $m = \rho \cdot v$

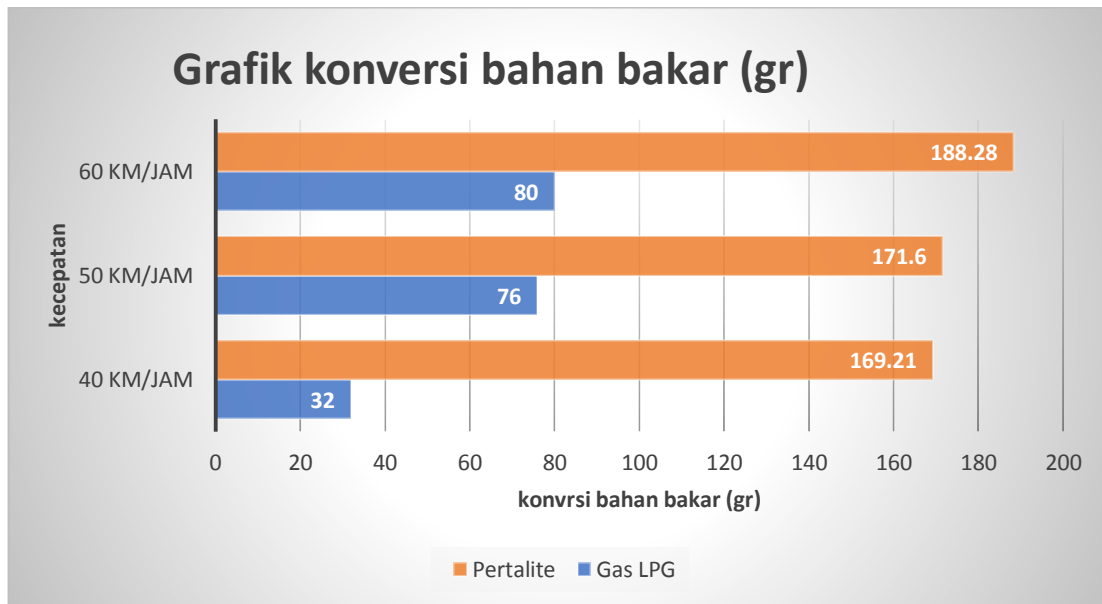
$= 0,715 \text{ gr/ml} \cdot 230 \text{ ml}$

$= 164,45 \text{ gr}$



Gambar 3.7 : Grafik kecepatan dan konsumsi bahan bakar pertalite dan gas LPG yang di konversikan menjadi (ml)

(Sumber : *Dokumen Pribadi*)



Gambar 3.8 : Grafik kecepatan dan konsumsi bahan bakar pertalite dan gas LPG yang di konversikan menjadi (gr)

(Sumber : *Dokumen Pribadi*)

Memperlihatkan dari gambar grafik dan tabel di atas perbandingan konsumsi bahan bakar antara gas LPG dan pertalite yang dikonversikan dalam bentuk satuan (ml) dan (gr) dari tiga kali percobaan yang di uji dengan jarak tempuh 10 km dengan kecepatan 40, 50, dan 60 km/jam. Berdasarkan dari uji coba di atas terlihat bahwa kecepatan 40 km/jam menyebutkan nominal kebutuhan 32 (gas LPG) atau 169,21 (pertalite) yang sudah di konversikan dalam satuan (gr) dan 15,55 (gas LPG) atau 237 (pertalite) yang sudah di konversikan dalam satuan (ml) itu lebih sedikit kebutuhan konsumsinya, dari bahan bakar gas LPG dan pertalite.

Bahan bakar LPG secara konsumsi lebih sedikit dengan nominal kebutuhan bahan bakar 32 gr atau 15,55 ml dari kecepatan 40 km/jam, 76 gr

atau 51,11 ml dari kecepatan 50 km/jam, dan 80 gr atau 53,33 ml dari kecepatan 60 km/jam

dibandingkan menggunakan bahan bakar pertalite secara konsumsinya lebih banyak dengan nominal kebutuhan bahan bakar 169,21 gr atau 237 ml dari kecepatan 40 km/jam, 171,6 gr atau 240 ml dari kecepatan 50 km/jam, dan 188,28 gr atau 263 ml dari kecepatan 60 km/jam, dengan jarak tempuh 10 km.

### 3.9. Nilai ekonomis perbandingan bahan bakar.

Berdasarkan hasil dari data peneliti dengan harga pertalite Rp 7,650,00 per liter untuk menempuh jarak sejauh 10 km dengan kecepatan 40, 50, dan 60 km/jam menghabiskan biaya berapa rupiah (Rp) tiap masing-masing kecepatan, sedangkan menggunakan bahan bakar LPG dengan harga Rp 20.000,00 per tabung dengan isi 3 kg untuk menempuh jarak sejauh 10 km dengan kecepatan 40, 50, dan 60 km/jam menghabiskan biaya berapa rupiah (Rp) tiap masing-masing kecepatan, Perhitungan konversi konsumsi bahan bakar dalam rupiah adalah sebagai berikut:

$$H = K \times \text{Harga BB}$$

H = harga pemakaian bahan bakar (Rp)

K = konsumsi bahan bakar pertalite (ml untuk pertalite, gr untuk LPG)

Harga BB = Rp/ml untuk premium, Rp/gr untuk LPG

40 km/jam	50 km/jam	60 km/jam
-----------	-----------	-----------

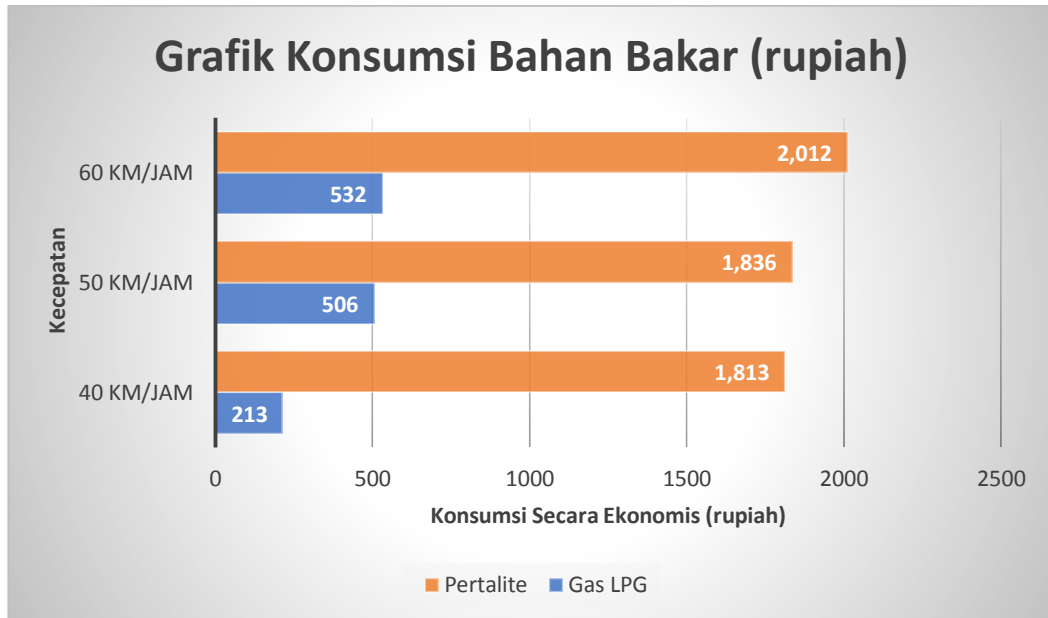
<p>➤ Bahanbakarpertalite</p> <p>H = 237 ml x 7,65 Rp/ml</p> <p>= Rp 1.813,00</p> <p>➤ Bahanbakar LPG</p> <p>H = 32 gr x 6,66 Rp/gr</p> <p>= Rp 213,00</p>	<p>➤ Bahanbakarpertalite</p> <p>H = 240 ml x 7,65 Rp/ml</p> <p>= Rp 1.836,00</p> <p>➤ Bahanbakar LPG</p> <p>H = 76 gr x 6,66 Rp/gr</p> <p>= Rp 506,00</p>	<p>➤ Bahanbakarpertalite</p> <p>H = 263 ml x 7,65 Rp/ml</p> <p>= Rp 2.012,00</p> <p>➤ Bahanbakar LPG</p> <p>H = 80 gr x 6,66 Rp/gr</p> <p>= Rp 532,00</p>
---	---	---

Tabel3.6.: Perhitunganjaraktempuh10 kmdengankecepatan 40,50,dan 60 km/jam

Berdasarkanhasilpenelitian, secaraekonomis LPG cenderunglebihiritdibandingkandenganbahanbakarpertalite, haltersebut di sebabkan*stoikiometri* dan nilaikalor yang berbedaaantarabahanbakarpertalite dan LPG. Pada satuanberat*stoikiometri*bahanbakar premium 1:15,1 sedangkan pada LPG 15,52 : 1 darihaltersebutdapatdisimpulkanuntukmembakar LPG denganjumlahberat yang samadenganpertalitememerlukanlebihbanyakudaradibandingkanpertalite.

Tabel3.7 : Hasil perhitunganjaraktempuh10 kmdengankecepatan 40,50,dan 60 km/jam

NO	JenisBahanBakar	Jarak Tempuh (km)	KonsumsiSecaraEkonomis (rupiah)		
			40 km/jam	50 km/jam	60 km/jam
1	Pertalite	10 km	Rp. 1.813,00	Rp. 1.836,00	Rp. 2.012,00
2	Gas LPG	10km	Rp. 213,00	Rp. 506,00	Rp. 532,00



Gambar 3.9 :Grafikkonsumsibahanbakardalam rupiahdaritiapkecepatan 40,50, dan 60 km/jam jaraktempun 10 km.

(Sumber :*Dokumen Pribadi*)

Memperlihatkanperbandingankonsumsibahanbakarantara LPG dan pertalidedarihasiltiap-tiapkecepatan 40,50, dan 60 km/jam denganjaraktempuh 10 km yang dikonversikandalam rupiah. Berdasarkanarigambargrafik di atasterlihatbahwanilaikecepata 40 km/jammenyebutkanangka nominal dalamRp, 213,00 (gas LPG) atau Rp, 1.813,00 (pertalite)maka 40 km/jam itulebihiritataumurah di bandingkan dengsankecepatan yanglain,darikecepatan 50 km/jam menyebutkan nominal Rp, 505,00 (gas LPG) atau Rp, 1.836,00 (pertalite)

dan 60 km/jam menyebutkan nominal Rp, 532,00 (gas LPG) atau Rp, 2.012,00 (pertalite). Bahan bakar LPG secara ekonomis lebih irit dan murah dibanding menggunakan bahan bakar pertalite dari masing-masing kecepatan 40,50, dan 60 km/jam dengan jarak tempuh 10 km yang sudah di konvensikan dalam bentuk rupa



## BAB IV

### KESIMPULAN

#### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan data-data yang diperoleh dari hasil pengujian tentang penggunaan bahan bakar LPG terhadap konsumsi pada sepeda motor metik injeksi 115 cc, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan nilai perbandingan konsumsi bahan bakar gas LPG dan pertalite dari pengujian jarak tempuh 10 km kecepatan 40 km/jam yang paling sedikit kebutuhannya dengan nominal kebutuhan 32 gr (gas LPG) atau 169,21 gr (pertalite) dan 15,55 ml (gas LPG) atau 237 ml (pertalite) dari masing-masing kecepatannya yaitu 50 dan 60 km/jam dan gas LPG lebih sedikit konsumsinya dibandingkan pertalite dari kecepatan rata-rata 40,50,60 km/jam jarak tempuh 10 km.
2. Berdasarkan nilai ekonomis nyapenurunan konsumsi bahan bakar dengan jarak tempuh 10 km dengan kecepatan 40,50,60 km/jam maka LPG lebih irit di bandingkan dengan bahan bakar pertalite dan kecepatan 40 km/jam yang paling ekonomis dengan nominal dalam Rp, 213,00 (gas LPG) atau Rp, 1.813,00 (pertalite) dalam bentuk rupiah dari tiap kecepatan 50 dan 60 km/jam dengan jarak tempuh 10 km dalam bentuk rupiah.

## 4.2.Saran

Berdasarkan penelitian saya yang terbatas, maka saya menyarankan beberapa hal berikut :

1. Usahakan kondisi cuaca dan jalan yang dilakukan untuk pengambilan data konsumsi bahan bakar sama pada tiap pengujian
2. Untuk menggunakan bahan bakar LPG pada sepeda motor, hal yang perlu diperhatikan adalah instalasi dari konverter, karena gas LPG sangat mudah terbakar sehingga perlu diperhatikan instalasi dari kebocoran agar tidak terjadi hal yang tidak diinginkan. Selain itu lakukan uji kelayakan pada konverter terlebih dahulu untuk mendapatkan ijin penggunaan.
3. Lakukan uji coba pada ruangan terbuka untuk mengantisipasi terjadinya kebocoran pada aliran gas LPG yang menuju ruang bakar.
4. kebocoran agar tidak terjadi hal yang tidak diinginkan. Selain itu lakukan uji kelayakan pada konverter terlebih dahulu untuk mendapatkan ijin penggunaan.
5. Lakukan uji coba pada ruangan terbuka untuk mengantisipasi terjadinya kebocoran pada aliran gas LPG yang menuju ruang bakar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arends, BPM dan H. Berenschot. 1980. Motor Bensin. Jakarta :Erlangga.
- Daryanto. 1985. Teknik Otomotif. Jakarta : Bina Aksara
- <https://kupasmotor.files.wordpress.com/2014/12/5201408045.pdf>
- [http://eprints.undip.ac.id/41549/4/BAB\\_II.pdf](http://eprints.undip.ac.id/41549/4/BAB_II.pdf)
- <http://eprints.ulm.ac.id/593/1/KE-10.pdf>
- KESDM. 2010. Indonesia Energy Outlook 2010. Jakarta : Pusat Data dan Informasi Energi Sumber Daya Mineral KESDM
- PT. Pertamina (Persero). 2007. Lembar Data Keselamatan Bahan. Direktorat Pemasaran dan Niaga.
- Romandoni, Nanang., dan Indra Herlambang Siregar. 2013. Studi Komparasi Performa Mesin dan Kadar Emisi Gas Buang Sepeda Motor Empat Langkah Berbahan Bakar Bensin dan LPG. Jurnal Teknik Mesin. Vol.1 No. 2 . Hal 1-9.
- Sastrawijaya, A. Tresna. 2000. Pencemaran Lingkungan. Jakarta : Rineka Cipta
- Soenarta, Nakoela dan Shoichi Furuhashi. 2002. Motor Serba Guna. Jakarta Pradnya Paramita
- Subekti R.A., Agus H, H.M.Saputra., dan Vita Susanti. 2011. Kebijakan Teknis Konversi BBM ke BBG untuk Kendaraan. Jakarta: LIPI Press
- Suyanto Wardan. 1989. Teori Motor Bensin. Jakarta: P2LPTK

# LAMPIRAN

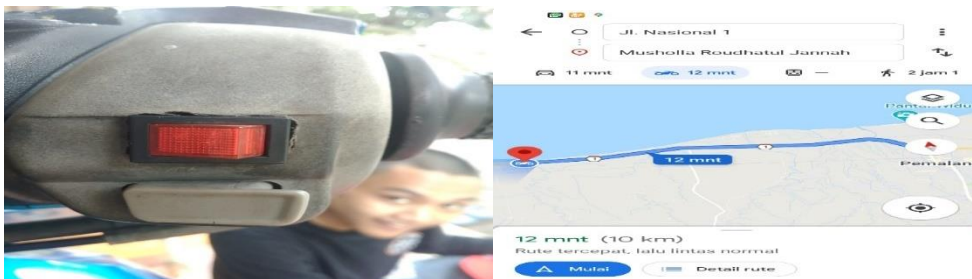


Gas LPG 3 kg dan regulator Keran NO / OFF aliran gas LPG



Konverter kit

Aliran nosel pemancar gas LPG









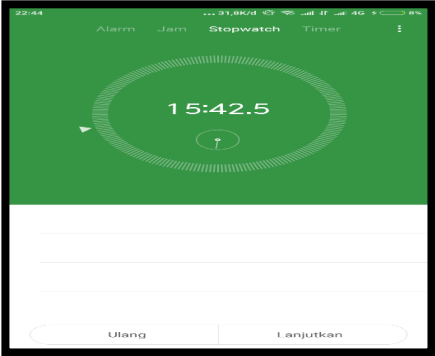
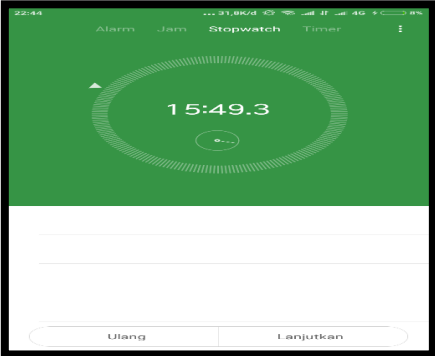
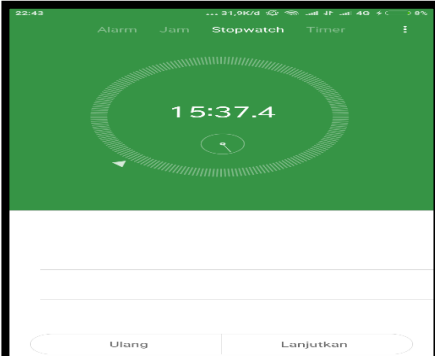
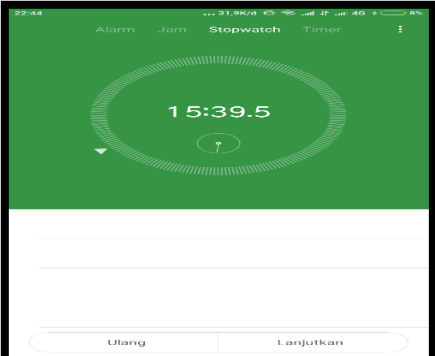

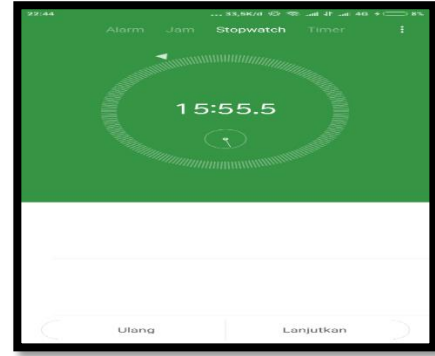
Saklar penggunaan konsumsi gas LPG atau Pertalite. Rute pengujian jarak tempuh 10 km



Uji jalan bahan bakar gas LPG dan pertalite Bentuk kendaraan *dual fuel*

**Tabel:Lampiran Gambar Kecepatan 40 km/jam Jarak tempuh 10 km**







No	Gambar konsumsibahanbakar	
	Gas LPG	Pertalite
1	 <p>Menimbang gas LPG uji coba 1</p>	 <p>Mengukurpertalite uji coba 1</p>
2	 <p>Menimbang gas LPG uji coba 2</p>	 <p>Mengukurpertalite uji coba 2</p>
3	 <p>Menimbang gas LPG uji coba 3</p>	 <p>Mengukurpertalite uji coba 3</p>

No	Gambar waktu jarak tempuh 10 km kecepatan 40 km/jam	
	Gas LPG	Pertalite
1	 <p data-bbox="427 898 794 936">waktu (stopwatch) uji coba 1</p>	 <p data-bbox="944 898 1311 936">waktu (stopwatch) uji coba 1</p>
2	 <p data-bbox="427 1417 794 1456">waktu (stopwatch) uji coba 2</p>	 <p data-bbox="944 1417 1311 1456">waktu (stopwatch) uji coba 2</p>
3	 <p data-bbox="427 1917 794 1955">waktu (stopwatch) uji coba 3</p>	

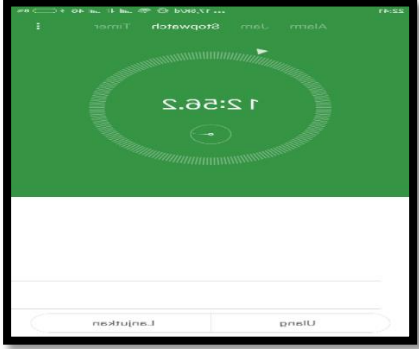
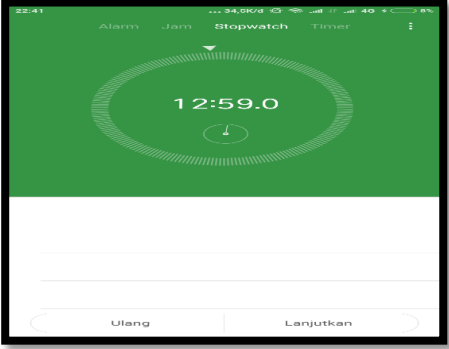
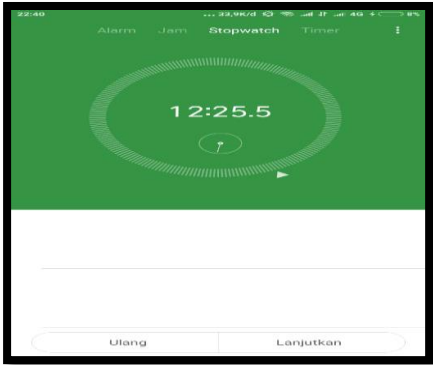



		waktu (stopwatch)uji coba3
--	--	----------------------------

**Tabel : Lampiran Gambar Kecepatan 50 km/jam Jarak tempuh 10 km**





No	Gambar konsumsibahanbakar	
	Gas LPG	Pertalite
1	 <p>Menimbang gas LPG uji coba 1</p>	 <p>Mengukurpertalite uji coba 1</p>
2	 <p>Menimbang gas LPG uji coba 2</p>	 <p>Mengukurpertaliteuji coba 2</p>
3		



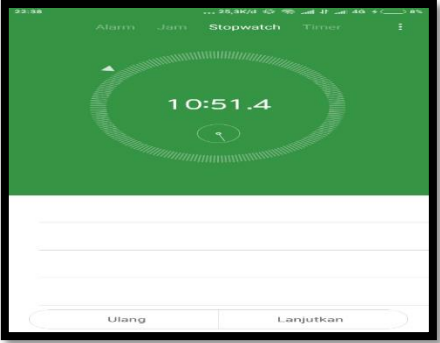



	Menimbang gas LPG uji coba 3	Mengukurpertaliteuji coba 3
No	Gambar waktujaraktempuh 10 km kecepatan 40 km/jam	
	Gas LPG	Pertalite
1	 <p>waktu (stopwatch)uji coba1</p>	 <p>waktu (stopwatch)uji coba1</p>
2	 <p>waktu (stopwatch)uji coba2</p>	 <p>waktu (stopwatch)uji coba2</p>

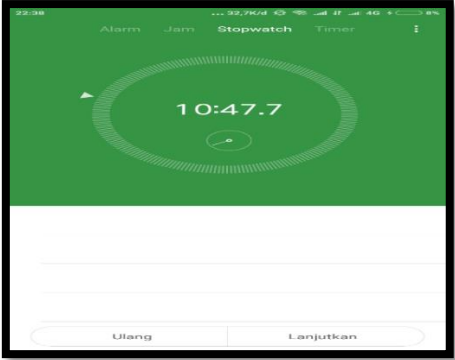
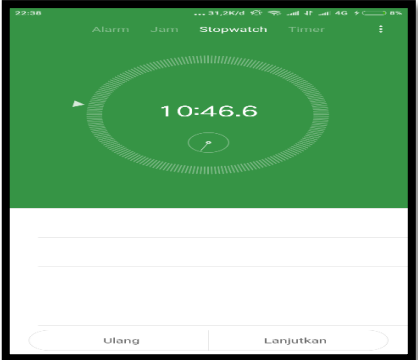
3	 <p>waktu (stopwatch)uji coba3</p>	 <p>waktu (stopwatch)uji coba3</p>
---	---	--

**Tabel : Lampiran Gambar Kecepatan 60 km/jam Jarak tempuh 10 km**

No	Gambar konsumsibahanbakar	
	Gas LPG	Pertalite
1	 <p>Menimbang gas LPG uji coba 1</p>	 <p>Mengukurpertalite uji coba 1</p>
2	 <p>Menimbang gas LPG uji coba 2</p>	 <p>Mengukurpertalite uji coba 2</p>

3	 <p data-bbox="400 712 810 750">Menimbang gas LPG uji coba 3</p>	 <p data-bbox="927 712 1305 750">Mengukurpertalite uji coba 3</p>
---	---	---

No	Gambar waktujaraktempuh 10 km kecepatan 40 km/jam	
	Gas LPG	Pertalite
1	 <p data-bbox="437 1458 794 1496">waktu (stopwatch)uji coba1</p>	 <p data-bbox="952 1458 1310 1496">waktu (stopwatch)uji coba1</p>
2		

	waktu (stopwatch)uji coba2	waktu (stopwatch)uji coba2
3	 <p>waktu (stopwatch)uji coba3</p>	 <p>waktu (stopwatch)uji coba3</p>