

”Saya akui bahawa yang saya telah membaca karya inidan pada pandangan saya karya ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Automotif)”

Tandatangan :

Nama Penulis : En. Safarudin Ghazali Herawan

Tarikh :

MENGAJI PRESTASI ENJIN KECIL MENGGUNAKAN BAHAN API LPG

MD. HAIKAL BIN MD. KAMSOR

Laporan ini dikemukakan sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Automotif)

Fakulti Kejuruteraan Mekanikal
Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM)

MARCH 2008

”Saya akui bahawa laporan ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya saya telah jelaskan”

Tandatangan :

Nama Penulis : Md. Haikal B. Md. Kamsor

Tarikh : 28 MARCH 2008

PENGHARGAAN

Assalamualaikum...

Pertama sekali bersyukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah kurnia Nya di berikan kudhrat dan upaya untuk menyiapkan projek ini dalam tempoh masa yang telah ditetapkan.

Dengan penuh keikhlasan, penulis ingin mengucapkan dan merakamkan jutaan terima kasih kepada yang terutama sekali En. Safarudin Gazali Herawan kerana dengan tunjuk ajarnya serta bimbingannya dapatla saya meneruskan dalam menjayakan projek ini. Selain itu hasil bimbingannya juga dapatla saya pelbagai ilmu yang berguna untuk hari dan masa akan datang.

Disamping itu, tidak lupa juga kepada kedua ibubapa saya, Md.kamsor b. Mujait dan Kamariah bte. Hj. Anuar yang banyak memberikan semangat, dorongan dan bantuan dari pelbagai aspek untuk berjaya dalam hidup. Penghargaan ini juga ditujukan kepada semua juruteknik-juruteknik Fakulti Kejuruteraan Mekanikal yang memberikan kerjasama yang sepenuhnya dalam menjayakan projek ini. Jutaan terima kasih juga ditujukan kepada rakan-rakan yang banyak memberi maklumat dan juga kepada semua yang terlibat secara langsung atau tidak langsung membantu menjayakan projek ini. Semoga Allah S.W.T membalas segala jasa baik kalian semua.

Sekian terima kasih.....

ABSTRAK

Kajian ini mengisarkan tentang keberkesanan penggunaan gas petroleum cecair (LPG) untuk enjin. Ia juga bagi memenuhi syarat yang perlu bagi penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal dari Fakulti Kejuruteraan Mekanikal Universiti Teknikal Malaysia Melaka. Dalam proses menjalankan projek ini, ia telah dibahagikan kepada beberapa bahagian atau aliran bagi memudahkan pemahaman dalam menjalankan dan membangunkan projek ini. Pertama sekali kajian ilmiah dan yang kedua ialah pemasangan projek untuk tujuan analisa. Dalam kajian ini terdapat beberapa ujikaji telah dijalankan untuk menganalisa prestasi penggunaan gas petroleum cecair (LPG) terhadap enjin empat lejang yang digunakan. Keputusan daripada ujikaji tersebut akan dibandingkan dengan prestasi enjin yang menggunakan petrol sebagai bahan bakar. Antara ujikaji yang dijalankan adalah perbezaan tekanan, kadar alir bahan bakar, kadar alir udara, tork enjin dan sebagainya. Ujikaji ini dijalankan terhadap enjin empat lejang.

ABSTRACT

This thesis present effectiveness of the use liquid petroleum gas (LPG) for engine uses. It also to meet necessary condition for award Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal from Fakulti Kejuruteraan Mekanikal Universiti Teknikal Malaysia Melaka. In the process to carry out this project, it has been divided to some part or flow to facilitate understanding in conducting and develop this project. In the first place academic study and second is project installation to the meaning analyse. In this study there were some experiments to carry out to analyze performance of consumption liquid petroleum gas (LPG) for engines four-stroke which are used. The result from the experiment to be contrasted with engine performances that use petrol as fuel. Among experiment conducted is pressure difference, rate of flow fuel, rate of flow air, torque engine and others. This experiment carried out for engine four-stroke.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	PENGHARGAAN	i
	ABSTRAK	ii
	<i>ABSTRACT</i>	iii
	KANDUNGAN	iv
	SENARAI JADUAL	vii
	SENARAI RAJAH	viii
	SENARAI SIMBOL	ix
BAB 1	Pengenalan	
	1.1 Latar Belakang Projek	1
	1.2 Kepentingan Projek	3
	1.3 Objektif	3
	1.4 Skop	4
BAB 2	Kajian Ilmiah	
	2.1 Gas Petroleum Cecair (LPG)	5
	2.1.1 Pengeluaran	6

2.1.2 Penukaran kepada gas asli cecair	7
2.1.3 Pengendalian, Penyimpanan, Pengangkutan dan Keselamatan bagi LPG	8
2.1.4 Propana	10
2.1.5 Butana	10
2.1.6 Kelebihan Menggunakan LPG Sebagai Bahan Api	11
2.1.7 Keburukan Menggunakan LPG Sebagai Bahan Bakar	12
2.2 Pembakaran Bahan Api Dalam Kebuk Pembakaran	12
2.2.1 Nisbah Setara, ϕ	13
2.3 Komponen Utama Pada Sistem Enjin LPG	14
2.3.1 Pencampur Bahan Api LPG dengan Udara (Mixer)	14
2.3.2 Tangki Tekanan LPG	15
2.3.3 Suis elektronik	17
2.3.4 Emulator	17
2.3.5 Pemeluwap (vaporizer)	18
2.3.5.1 Alat pemeluwap satu peringkat	19
2.3.5.2 Alat pemeluwap dua peringkat	19
2.3.5.3 Kebaikan menggunakan alat pemeluwap (vaporizer)	20
2.3.6 Injap Solenoid LPG	20
2.3.7 Injap Pemutus Petrol	21
2.4 Pencemaran Atau Emisi Hasil Daripada Pembakaran Dalam Enjin	21
2.4.1 Oksida Nitrogen (NO _x)	22

2.4.2 Oksida Sulfur	22
2.4.3 Tindakbalas Karbon	22
2.5 Kecekapan Enjin Petrol lejang Yang Menggunakan Bahan Api LPG	23
2.5.1 Kecekapan termal dan kecekapan isipadu.	24
2.5.2 Kadar alir udara.	25
2.5.3 Kadar alir bahan api	27
2.5.4 Perbezaan Tekanan	28
2.5.5 Penggunaan Bahan Api	28
2.5.6 Kuasa	29
2.6 Prestasi Enjin	30

BAB 3 METODOLOGI

3.0 Proses Ujikaji	31
3.1 Pengumpulan Maklumat	32
3.2 Pemilihan Peralatan	32
3.3 Pengenalan kepada Modul Enjin Petrol CT 150 4-Lejang.	33
3.4 Pemasangan dan penyambungan enjin	34
3.5 Menjalankan ujikaji	34
3.5.1 Persediaan	34
3.5.2 Ujikaji Penggunaan Bahan Api LPG	36

BAB 4 DATA UJIKAJI DAN PERBINCANGAN

4.1: Peralatan Dan Sinopsis Peralatan	38
4.2: Keputusan Hasil Daripada Ujikaji	39
4.3: Analisa Keputusan Dalam Bentuk Graf	45
4.4: Kadar Alir Jisim LPG	48
4.4.1: Pengiraan Kadar Alir Jisim Bagi LPG	49
4.5: Penggunaan Bahan Api	50
4.5.1: Pengiraan Bagi Penggunaan Bahan Api petrol	50
4.6: Kuasa Enjin	51
4.6.1: Pengiraan Untuk Kuasa Enjin.	51
4.7: Penggunaan Bahan Api Tentu	54
4.7.1: Pengiraan Untuk Penggunaan Bahan Api Tentu Petrol Dan LPG	54
4.7.2: Penggunaan Bahan bakar Dalam Nilai Matawang	56
4.8: Kadar Alir Isipadu	57
4.8.1: Pengiraan Untuk Kadar Alir Isipadu Bahan Api Petrol Bagi Setiap rpm	57

BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN PENAMBAHBAIKAN

5.1: Kesimpulan	59
5.2: Cadangan Penambakan	60
RUJUKAN	62
LAMPIRAN	63

SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Sifat-sifat Propana dan Butana Komersial	9
2.2	Perbandingan Nisbah Setara	13
2.3	Pengeluaran Gas Ekzos bagi Enjin LPG	23
2.4	Nisbah Mampatan	25
3.1	Contoh Jadual Data Ujikaji	36
3.2	Contoh Jadual Penggunaan LPG	37
3.3	Contoh Jadual Keputusan Ujikaji	37
4.1	Spesifikasi Enjin	39
4.2	Bacaan Pertama Gas LPG	40
4.3	Bacaan Kedua Gas LPG	40
4.4	Bacaan Ketiga Gas LPG	41
4.5	Bacaan Keempat Gas LPG	41
4.6	Bacaan Purata Gas LPG	42
4.7	Bacaan Pertama Petrol	42
4.8	Bacaan Kedua Petrol	43
4.9	Bacaan Ketiga Petrol	43
4.10	Bacaan Purata Bagi Petrol	44
4.11	Berat Gas Yang Berkurangan Pada Setiap rpm Dalam 10 minit	48
4.12	Pengiraan Kuasa	51
4.13	Pengiraan Bahan Api Tentu	54

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Jenis-jenis Pencampur (Mixer)	14
2.2	Ceraian komponen-komponen didalam tangki tekanan LPG	16
2.3	Contoh Suis Elektronik	17
2.4	Contoh Emulator	17
2.5	Pemeluwap (vaporizer)	18
2.6	Injap Solenoid LPG	20
2.7	Injap Pemutus Petrol	21
2.8	venturi meter	26
2.9	Lengkung Prestasi	30
3.1	Carta alir Proses Ujikaji	31
3.1	Rajah Pempaipan	32
3.2	Pemeluwap	32
3.4	Modul Enjin Petrol 4 Lejang	32
3.5	Injap Kawalan Arah	32
3.6	Aliran Pemasangan Komponen sistem LPG	33
4.1	Peralatan Menjalankan Ujikaji	38
4.2	Bacaan Meter Pada Dynamometer	39
4.3	Daya Kilas Antara Petrol Dan LPG	45
4.4	Suhu Ekzos Antara Petrol Dan LPG	46
4.5	Penggunaan Udara Antara Petrol Dan LPG	47
4.6	Timbang Gas	48
4.7	Kuasa Enjin Bagi Petrol Dan LPG	53
4.8	Penggunaan Bahan Api Tentu Bagi Petrol Dan LPG	55

SENARAI SIMBOL

LPG	-	Liquefied Petroleum Gas (Gas Petroleum Cecair)
P	-	Tekanan $\left[\frac{N}{M^2} \right] [pa]$
ρ	-	Ketumpatan $\left[\frac{kg}{m^3} \right]$
V	-	Halaju $\left[\frac{m}{s} \right]$
g	-	Graviti $\left[\frac{m}{s^2} \right]$
z	-	Ketinggian $[m]$
D	-	Diameter $[m]$
Q	-	Kadar alir $\left[\frac{m^3}{s} \right]$
η_v	-	Kecekapan isipadu
m_a	-	Kadar alir udara $\left[\frac{m^3}{s} \right]$
m_f	-	Kadar alir bahan api $\left[\frac{m^3}{s} \right]$
V_d	-	Isipadu sesaran $[m^3]$
N	-	Kelajuan enjin [rpm]
η_t	-	Kecekapan termal
\dot{V}	-	Kadar Alir Jisim

- K - Nisbah Spesifik Haba [C_p/C_v]
- mb - Penggunaan Bahan Api
- be - Penggunaan Bahan Api Tentu

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Latar Belakang Projek

LPG adalah singkatan kepada Gas Petroleum Cecair. LPG adalah gas cecair tanpa bau dan ia ditambahkan dengan satu agen bau busuk untuk membantu dalam pengesanan sekiranya berlaku kebocoran. LPG adalah tidak akan dapat dilihat jika dalam cecair atau dalam bentuk wap. LPG mengandungi hampir semuanya karbon dan hidrogen dengan amaun-amaun tidak penting belerang dan bendasing lain. LPG terhasil daripada gas hidro karbon dan mempunyai komponen utama iaitu propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}).

Pembakar yang menggunakan gas sebagai bahanapi semakin digunakan secara meluas di Malaysia, sebagai alternatif kepada penggunaan arang dan bahanapi cecair. Ini kerana, pembakaran bahanapi gas tidak membabitkan pembebasan partikel-partikel halus yang merbahaya sebagaimana bahan api pepejal seperti arang batu, mudah dikawal dan keperluan udara lebihan yang rendah yang membantu dalam meningkatkan kecekapan pembakaran. Penyimpanannya juga tidak serumit bahanapi cecair dan tidak memerlukan ruang yang besar.

Pada masa kini, di Malaysia juga LPG digunakan secara meluas untuk penggunaan seharian. LPG juga banyak digunakan dalam sektor industri seperti pengeluaran, dan seramik. Selain daripada itu LPG juga telah digunakan sebagai bahan bakar alternatif bagi menggantikan minyak petrol yang semakin berkurangan dan kenaikan harganya yang semakin meningkat. Penggunaan LPG juga boleh mengurangkan pencemaran udara. Malaysia merupakan negara yang semakin membangun. Setiap tahun, apabila diperhatikan diatas jalan-jalan raya pasti akan kelihatan kenderaan dengan rekabentuk yang baru meluncur dengan laju dan pantas. Namun sektor pengangkutan merupakan salah satu faktor yang menyumbang kepada pencemaran udara. Jika dilihat pada hari ini, pelbagai kajian telah dijalankan bagi mengurangkan berlakunya pencemaran udara yang dihasilkan oleh kenderaan.

Kajian terhadap penggunaan LPG sebagai bahan bakar pada enjin merupakan satu usaha yang berkesan bagi mencari alternative bahan api yang dapat mengurangkan pencemaran dan bagi mengurangkan masalah terhadap kenaikan harga petrol. Malaysia merupakan negara pengeluar gas terkemuka di dunia ini. Selain daripada itu, kajian ini juga bagi mendapatkan kecekapan dan keupayaan enjin yang maksimum dalam penggunaan LPG sebagai bahan bakar.

1.2 Kepentingan Projek

Dari perspektif alam sekitar, pergantungan kepada bahan api petrol dan diesel dalam pembakaran telah menyebabkan berlakunya pencemaran akibat pembebasan gas oksida nitrogen dan oksida karbon di dalam atmosfera. Penggunaan semua sumber tenaga boleh diperbaharui dalam negara mampu mengurangkan sejumlah 70 million ton CO₂ menjelang 2020. Gas LPG kini digunakan sebagai bahan api alternatif didalam industri automotif. Dalam penggunaannya pada kenderaan, satu sistem LPG telah dibangunkan yang merangkumi beberapa komponen utama seperti alat pemeluwap, tangki tekanan LPG, alat pencampur, talian sambungan tekanan tinggi dan injap yang berkenaan. Bagi kegunaan didalam enjin, tekanan tinggi gas LPG perlulah dikurangkan supaya ianya dapat dibakar didalam kebuk pembakaran secara sekata.

1.2 Objektif

Terdapat beberapa objektif yang utama dalam menjalankan projek ini, iaitu:

1. Untuk menentukan prestasi enjin kecil empat lejang yang menggunakan bahan api LPG.
2. Untuk membandingkan prestasi enjin yang menggunakan bahan api LPG dan petrol

1.4 Skop

Skop utama dalam menjalankan projek serta ujikaji penggunaan bahan api LPG ini ialah:

1. Mereka dan membangunkan sebuah perkakasan (rig) ujikaji untuk enjin kecil dimarakkan oleh LPG.
2. Mereka dan membangunkan sebuah perkakasan (rig) ujikaji untuk uji prestasi dalam dynamo.
3. Menentukan prestasi untuk kedua-dua bahan bakar (LPG dan petrol).
4. Pemasangan komponen LPG terhadap enjin 4 lejang.

BAB 2

KAJIAN ILMIAH

2.1 Gas Petroleum Cecair (LPG)

Petroleum gas cecair adalah dalam bentuk propana atau butana. Gas-gas ini dicairkan pada suhu atmosfera normal (20°C) dan masing-masing pada tekanan 0.86 MPa dan 0.20 MPa, dan boleh didapati dalam tangki silinder dalam bentuk cecair pada tekanan yang telah dinyatakan tersebut. Propana cecair selalunya didapati bagi kegunaan industri disebabkan tekanannya yang lebih tinggi, manakala butana pula bagi kegunaan domestik. Tangki silinder mampu menanggung berat gas cecair sehingga 45 kg. Sumber perolehan gas-gas cecair ini adalah daripada:

1. Gas asli dari telaga minyak.
2. Gas saringan.

Butana cecair komersial kebanyakannya mengandungi hidrokarbon-hidrokarbon C_4 yang terlarut mahupun tak terlarut, di samping mengandungi kurang dari 20% C_3 dan kurang dari 2% C_5 . Propana komersial pula kebanyakannya mengandungi hidrokarbon-hidrokarbon C_3 (propana dan propylena jika diperolehi dari gas saringan) dan juga kurang dari 5% hidrokarbon C_2 dan kurang 10% hidrokarbon C_4 . Spesifikasi bagi gas-gas ini kebiasaannya termasuk terhad kepada tekanan meruap dan jumlah sulfur yang cukup rendah ($<0.02\%$). Gas-gas ini bebas dari H_2S dan H_2O , tetapi terdapat bau organik

Sulfida yang agak kurang menyenangkan yang ditambah bagi tujuan amaran sekiranya berlaku kebocoran. Pembau digunakan dalam LPG adalah ethyl mercaptan, yang memiliki satu bau yang tersendiri dan buruk. Ethyl mercaptan dipilih sebagai bahan yang dicampurkan dalam LPG adalah disebabkan ia tidak mengkakis, mempunyai satu kandungan sulfur yang rendah dan memiliki satu takat didih sangat dekat dengan LPG.

Secara amnya, gas-gas ini merupakan bahanapi yang paling sesuai bagi peralatan-peralatan pembakaran yang telah direkabentuk. Ia adalah bersih untuk digunakan, mudah dikawal, memberikan suhu nyalaan yang tinggi, dan mobilitinya membuatkan ia sesuai digunakan dalam pelbagai aplikasi. Disebabkan oleh nilai kalori dan ketumpatan yang tinggi, nisbah udara yang tinggi diperlukan bagi tujuan pembakaran, dan oleh kerana halaju nyalaan yang rendah dan julat ketidakbolehnyaannya yang padat menyebabkan ia tidak boleh digunakan bagi peralatan yang direka untuk kegunaan gas arang batu. LPG adalah gas yang berprestasi tinggi, tetapi ia akan hanya menyala jika bercampur dengan satu kuantiti udara. Secara kasar nisbah antara gas dan udara ialah 1:50 dan 1:10 (lebih rendah dari had-had untuk udara sesalur).

2.1.1 Pengeluaran

Gas asli terpaksa melalui berbagai proses sebelum gas asli cecair diperolehi. Gas daripada pelantar luar pantai akan disalurkan melalui paip bawah laut ke Stesen Pengambilan Gas di mana jumlah gas akan diukur. Lembapan dan lain-lain bahan yang tidak dingini yang berada di dalam gas dikeluarkan. Dari sini gas tersebut disalurkan kepada Unit Pengasingan Gas Asid di mana karbon dioksida dan hidrogen sulfida dalam gas tersebut dikeluarkan untuk mengelakkan dari berlaku pembekuan dan tersumbat di dalam Unit Pencairan. Gas tersebut kemudian disalurkan ke Unit Pengerangan di mana wap dikeluarkan lagi. Selepas itu gas tersebut akan dihantar ke Unit Pemecahan di mana

ia akan dipecahkan kepada berbagai komponen. Lain-lain komponen seperti etana dan propana dikeluarkan untuk dijadikan bahan penyejuk, sementara benzene paraffin dikeluarkan untuk mengelakkan pembekuan dan tersumbat semasa proses pencairan. Gas yang selebihnya dihantar ke Unit Pencairan di mana ia dicairkan dengan menyejukkan suhu ke paras -161°C dengan menggunakan alat penyejuk.

2.1.2 Penukaran kepada gas asli cecair

Proses penukaran gas asli kepada gas asli cecair ini bermula di stesen pengambilan gas yang sama. Proses ini melibatkan proses pengeluaran bahan-bahan yang tidak diperlukan dari gas isian loji, mengekalkan tekanan aliran gas ke loji dan mengukur pengambilan gas ke loji.

1. Unit pengasing gas asid untuk mengeluarkan sebatian karbon dioksida dan sulfur dari gas yang akan dicairkan. Ini adalah perlu untuk menghalang pembekuan karbon dioksida di dalam bahagian pencecairan di samping mengelakkan kakisan peralatan dan pencemaran barangan.
2. Unit pengeringan untuk mengeluarkan air dari dalam gas, dengan itu dapat mengelakkan masalah pembekuan di bahagian pencecairan.
3. Unit pencecairan dan unit pemecahan.

Apabila gas asli cecair tiba ditempatnya, ia dimasukkan ke dalam tangki simpanan yang ditebat. Sebelum ia dapat digunakan ia mestilah dipanaskan menjadi gas semula. Gas tersebut kemudian disalurkan melalui paip kepada pengguna

2.1.3 Pengendalian, Penyimpanan, Pengangkutan dan Keselamatan bagi LPG

Gas petroleum cecair akan berada dalam keadaan gas pada suhu dan tekanan atmosfera yang normal. Tekanan gas LPG akan meningkat apabila suhu meningkat da semasa pengisian LPG kedalam tangki tekanan, sedikit ruang diperlukan bagi bertujuan untuk mencairkan LPG mengembang apabila suhu tangki meningkat.

Sistem LPG mempunyai alat keselamatan yang dikenali sebagai penghad masukan automatik (automatic filler limiter) yang berfungsi sebagai memastikan LPG yang masuk kedalam tangki tidak melebihi 80% kandungan LPG cecair. Ini akan memberikan peluang untuk LPG cecair mengembang apabila tekanan didalam tangki meningkat.

Untuk pengisian semula bahan api LPG, ia adalah selamat kerana semua talian paip bahan api ditutup dengan baik untuk mengelakkan berlakunya pelepasan gas ke atmosfera. Pada tangki simpanan LPG, ia dipasang tolok tekanan yang boleh beroperasi sehingga 68.948 bar hingga 11.7 bar. Tangki tekanan LPG juga dipasang dengan injap pelega tekanan untuk membenarkan gas keluar ke atmosfera jika berlaku ketidakstabilan tekanan didalam tangki tekanan LPG.

Secara ringkasnya beberapa sifat bagi propana dan butana diterangkan dalam Jadual 2.1

1. **Jadual 2.1: Sifat-sifat Propana dan Butana Komersial (Sumber: <http://www.boostlpg.co.uk>)**

	Propana	Butana
Takat didih °C pada tekanan atmosfera	-42	-6
Tekanan ruapan, Mpa pada 20°C 38°C	0.86 1.52	0.21 0.48
Graviti tentu cecair pada 15°C	0.51	0.59
Graviti tentu gas (udara = 1)	1.5	2.0
m ³ gas dari 1dm ³ cecair pada <i>s.t.p.</i>	0.25	0.21
Nilai kalorifik gas, MJm ⁻³ (kasar) pada <i>s.t.p. sat.</i>	98.8	126.4
Kasar pada <i>s.t.p.</i> MJkg ⁻¹	50.0	49.3
Haba pendam pada <i>b.p.</i> (tekanan atmosfera) MJkg ⁻¹ MJdm ⁻³	0.43 0.22	0.45 0.22
Had ketakbolehnyalaan (% gas dalam udara/campuran gas)	2.0 ke 9.5	2.0 ke 8.5
Udara teori bagi pembakaran, m ³ udara/m ³ gas	23	30
Suhu nyalaan, °C	500	480
Suhu nyalaan maks. dalam udara, °C	1950	1880

2.1.4 Propana

Berikut adalah sifat-sifat propana yang menjadi satu kegunaan :

- 1 Disebabkan tekanan tabung yang tinggi, propana cecair lebih sesuai digunakan dalam industri berbanding untuk kegunaan domestik.
- 2 Pembakar bertekanan tinggi adalah jenis yang paling sesuai dan ekonomi digunakan.
- 3 Pada kadar pembakaran yang tinggi, pembekuan injap dan saluran paip mungkin berlaku. Peralatan pemeruapan turut dipasang bagi tujuan pencegahan.
- 4 Aplikasi bahanapi termasuk semua jenis kerja relau dan kegunaan dengan oksigen bagi pemotongan besi dan kimpalan logam bukan ferus.
- 5 Gas boleh digunakan bagi tujuan pencahayaan, seperti contoh apungan marin dan rumah api.
- 6 Gas ini merupakan bahanapi yang paling sesuai untuk enjin nyalaan cucuh disebabkan pembentukan karbon yang rendah.

2.1.5 Butana

Berikut adalah sifat-sifat butana yang menjadi satu kegunaan :

1. Tekanan tabung yang rendah membuatnya lebih sesuai untuk kegunaan domestic.
2. Gas dibekalkan melalui saluran paip bagi peralatan pembakaran menerusi pengawal tekanan pada tekanan 250mm ke 300mm H₂O.
3. Pembakar khas digunakan bagi menyesuaikan ketumpatannya yang tinggi dan kadar penyebaran nyalaanya yang rendah.