

Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini dan pada pandangan saya karya ini memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Termal-Bendalir)

Tandatangan

Nama Penyelia

Tarikh


:
: Safarudin Gazali Herawan
:
: 7 Mei 2007
:

DESIGN AND TESTING LEVEL INDICATOR FOR LPG CYLINDER


AMEYRULLAH BIN ARSHAD
(B040410175)

Laporan ini diserahkan kepada Fakulti Kejuruteraan Mekanikal
sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Termal-Bendalir)

Fakulti Kejuruteraan Mekanikal
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

APRIL 2007

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

Tandatangan : 
Nama Penulis : AMEYRULLAH BIN ARSHAD
Tarikh : 4 Mei 2007
.....

Untuk ayahanda dan bonda yang disayangi, kaum keluarga tercinta
dan rakan-rakan seperjuangan

PENGHARGAAN

Puji-pujian bagi Allah S.W.T., Tuhan semesta alam. Selawat dan salam ke atas junjungan besar Nabi Muhammad s.a.w. Syukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah kurnianya, maka projek ini dapat disiapkan dalam tempoh yang telah ditetapkan.

Di sini, penulis ingin merakamkan jutaan terima kasih terutamanya kepada penyelia projek, En Safarudin Gazali Herawan yang telah banyak memberi bimbingan, kerjasama serta teguran membina sepanjang tempoh projek ini dijalankan.

Tidak lupa juga, setinggi-tinggi penghargaan ditujukan kepada juruteknik-juruteknik Fakulti Kejuruteraan Mekanikal, atas kerjasama memberi maklumat-maklumat yang berkaitan dalam usaha menyiapkan projek ini. Jutaan terima kasih juga diucapkan kepada sesiapa yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam membantu menyiapkan projek ini. Semoga Allah S.W.T. membalas segala jasa baik kalian semua.

ABSTRAK

Tesis ini merupakan kompilasi semua maklumat, pengetahuan dan aktiviti yang dijalankan termasuk mengumpul maklumat, data dan menganalisis data yang berkaitan dengan objektif projek iaitu merekabentuk dan ujikaji terhadap alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam selinder. Tesis ini juga menerangkan bagaimana objektif projek ini ingin dicapai melalui pelaksanaan skop projek. Pada bahagian awal tesis ini, kajian penyelidikan dan pengenalan mengenai LPG diterangkan. Pengenalan LPG ini merangkumi ciri-ciri fizikal, penyimpanan dan keselamatan pengendalian LPG. Bagi merekabentuk sebuah alat pengukuran seperti alat penunjuk aras kandungan LPG di dalam selinder, pengetahuan mengenai sistem pengukuran adalah penting. Di pertengahan tesis ini, pelaksanaan/metodologi projek dinyatakan. Pelaksanaan/metodologi projek ini adalah mengumpul maklumat, merekabentuk, fabrikasi dan ujikaji. Dalam proses merekabentuk, alat penunjuk paras kandungan bendalir kaedah berat dipilih. Proses fabrikasi melibatkan kerja-kerja memotong, mencanai, memateri dan kerja pemasangan. Ujikaji-ujikaji yang telah dijalankan ialah ujikaji menentukan skala pengukuran, ujikaji pelepasan LPG di atas penimbang berat dan di atas alat pengukuran paras kandungan LPG didalam selinder, ujian penentukuran (*calibration*) dan analisis generatif struktur. Pada bahagian data ujikaji tesis ini, data ujikaji bagi ujikaji yang telah dijalankan dinyatakan. Keputusan dan perbincangan data ujikaji diterangkan pada bahagian perbincangan.

ABSTRACT

This thesis is the compilation of all knowledge, activities including gathering information, data and data analysis which related to project objective design and testing level indicator for liquid petroleum gas storage cylinder. This thesis also describes how the initial stage project objectives want to achieve through the project scope. In the early part of this thesis, research and introduction about LPG is explained. Introduction about liquid petroleum gas covers properties, storage and safety when handling liquid petroleum gas. To design one measurement device such as liquid petroleum gas in the cylinder level indicator, knowledge about measurement system is important. Measurement system is needed to determine the efficiency and error on the measurement device. At the middle of this thesis, methodology of this project was explained. Methodology of this project are search information, design, fabrication and testing. Fabrication process involved process like grinding, cutting, welding and assemble. At testing part, all data from testing is explain. At the end of this thesis, have conclusion and recommendation.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	JUDUL	I
	PERAKUAN	II
	DEDIKASI	III
	PENGHARGAAN	IV
	ABSTRAK	V
	ABSTRACT	VI
	KANDUNGAN	VII
	SENARAI JADUAL	X
	SENARAI RAJAH	XI
	SENARAI LAMPIRAN	XII
I	Pengenalan	
	1.1 Pendahuluan	1
	1.2 Analisa masalah	2
	1.3 Objektif projek	3
	1.4 Skop projek	3
II	Kajian Ilmiah	
	2.1 Gas petroleum cecair	4
	2.1.1 Pengenalan	4
	2.1.2 Penyimpanan gas petroleum cecair	8
	2.1.2.1 Selinder gas petroleum cecair	8
	2.1.2.2 Spesifikasi selinder gas petroleum cecair	19

2.1.2.3 Proses pembersihan dan pengisian semula gas petroleum cecair.	10
2.1.2.4 Pengklasifikasian semula selinder gas petroleum cecair.	10
2.1.2.5 Prosedur pembersihan selinder gas petroleum cecair	12
2.1.3 Keselamatan pengendalian selinder gas petroleum cecair	15
2.1.4 Perkembangan gas petroleum cecair di Malaysia	15
2.2 Sistem pengukuran	16
2.2.1 Pengenalan	16
2.2.2 Jenis-jenis pengukuran	17
2.2.3 Ralat pengukuran	17
2.2.4 Penentuan	18
2.3 Pengukuran paras bendalir	19
2.3.1 Alatan pelampung	19
2.3.2 Alatan berbeza tekanan	21
2.3.3 Alatan kemuatan	22
2.3.4 Alatan pengaliran	23
2.3.5 Alatan ultrasonik	23
2.3.6 Alatan kaedah berat	24
2.4 Ulasan mengenai rekabentuk terdahulu	25
2.4.1 Alat Pengukur Paras Magnetik	25
2.4.2 Alat Penimbang Berat Propane	27

III	METODOLOGI	
3.1	Mengumpul maklumat	29
3.2	Merekabentuk	29
3.2.1	Pemilihan rekabentuk	29
3.2.2	Pemilihan bahan	31
3.2.3	Ciri-ciri rekabentuk	31
3.3	Fabrikasi	32
3.3.1	Proses fabrikasi	32
3.3.2	Pemilihan pegas	33
3.4	Ujikaji	35
3.4.1	Ujikaji menentukan skala pengukuran	35
3.4.2	Ujikaji pelepasan LPG di atas penimbang berat dan di atas alat penunjuk paras kandungan LPG	36
3.4.3	Ujian penentukuran	38
3.4.3	Analisis generaktif struktur	40
3.5	Pencarian dan penyelesaian masalah	42
3.6	Cadangan dan komen untuk pembaikan	43
IV	DATA UJIKAJI	
4.0	Pengenalan	44
4.1	Ujikaji menentukan skala pengukuran alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam selinder	45
4.1.1	Data ujikaji	45
4.1.2	Keputusan	47
4.2	Ujikaji pelepasan LPG di atas penimbang berat dan di atas alat pengukur paras kandungan LPG	48
4.2.1	Data ujikaji	48
4.2.2	Keputusan	52
4.3	Ujian penentukuran	54
4.3.1	Data Ujikaji	54
4.3.2	Keputusan	56
4.4	Analisa Generatif Struktur	59
4.4.1	Data ujikaji	59
4.4.2	Keputusan	63

V	PERBINCANGAN	
5.0	Pengenalan	65
5.1	Ujikaji menentukan skala pengukuran alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam selinder	66
5.2	Ujikaji pelepasan LPG di atas penimbang berat dan di atas alat pengukur paras kandungan LPG di dalam selinder	67
5.3	Ujian penentukuran alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam selinder	69
5.4	Analisa generatif struktur	71
VI	KESIMPULAN DAN CADANGAN	
6.1	Kesimpulan	73
6.2	Cadangan	76
	RUJUKAN	75
	LAMPIRAN	

SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	HALAMAN
2.1	Siri nombor oktana bagi komponen Gas Petroleum Cecair dan gasolin	4
2.2	Data bagi kandungan hidrokarbon propana dan butana	5
2.3	Spesifikasi Selinder Gas Petroleum Cecair	11
2.4	Carta pengisian LPG dalam silinder	14
3.1	Spesifikasi pegas untuk alat penunjuk paras kandungan LPG	33
3.2	Kaedah `least-squares linear fit`	38
4.1	Bacaan berat bagi selinder penuh dan selinder kosong	45
4.2	Keputusan ujikaji menentukan skala pengukuran alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam selinder	47
4.3	Bacaan pelepasan LPG di atas penimbang berat	48
4.4	Bacaan pelepasan LPG di atas alat pengukur paras kandungan LPG di dalam selinder	49
4.5	Keputusan ujikaji pelepasan LPG ke udara di atas penimbang berat	52
4.6	Keputusan ujikaji pelepasan LPG ke udara di atas alat pengukur paras kandungan LPG di dalam selinder	53
4.7	Data uikaji penentukuran alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam selinder	54
4.8	Pengiraan menggunakan kaedah `least-squares linear fit`	56
4.9	Keputusan ujikaji penentukuran alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam selinder	57
4.10	Data analisis generatif struktur alat penunjuk paras kandungan LPG	58

SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	HALAMAN
4.11	Daya kenaan pada struktur bahagian bawah alat penunjuk paras kandungan LPG	59
4.12	Data analisis generatif struktur alat penunjuk paras kandungan LPG	61
4.13	Daya kenaan pada struktur bahagian atas alat penunjuk paras kandungan LPG	62
5.1	Keputusan ujikaji menentukan skala pengukuran alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam selinder	66
5.2	Keputusan ujikaji penentukuran alat penunjuk paras kandungan LPG	69

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	HALAMAN
2.1	Alatan Pelampung	19
2.2	Alat kabel-pelampung	19
2.3	Alatan apungan menggunakan displacer	20
2.4	Alatan apungan menggunakan displacer dan pegas	20
2.5	Alatan berbeza tekanan	22
2.6	Alatan kemuaatan (<i>Capacitance</i>)	22
2.7	Alatan Ultrasonik	24
2.8	Alatan kaedah berat	24
2.10	Alat pengukur paras magnetik	26
2.11	Alat penimbang berat propane	27
3.1	Carta alir pelaksanaan alat pengukur paras kandungan gas petroleum cecair di dalam selinder	28
3.2	Rekabentuk awal alat penunjuk paras kandungan LPG	30
3.3	Rekabentuk akhir alat penunjuk paras kandungan LPG	30
3.4	Pandangan depan alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam selinder	32
3.5	Pandangan sisi alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam selinder	32
3.6	Proses menimbang berat selinder LPG di atas alat penimbang	36
3.7	Peralatan yang digunakan untuk ujikaji	37
3.8	Proses pelepasan LPG ke udara di atas alat penimbang dan alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam selinder	38
3.9	Struktur asal rekabentuk sebelum analisa dijalankan	41

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	HALAMAN
3.10	Proses memasukan daya kenaan pada struktur	42
3.11	Gambarajah struktur setelah analisa generatif struktur dijalankan	42
4.1	Penentuan skala pengukuran pada alat penunjuk paras kandungan LPG	47
4.2	Struktur asal bahagian bawah alat penunjuk paras kandungan LPG	60
4.3	Struktur asal bahagian bawah alat penunjuk paras kandungan LPG	62
4.4	Perubahan struktur bahagian bawah alat penunjuk paras kandungan LPG	63
4.5	Taburan tegasan von mises terhadap stuktur bahagian bawah bawah alat penunjuk paras kandungan LPG	63
4.6	Perubahan struktur bahagian atas alat penunjuk paras kandungan LPG	64
4.7	Taburan tegasan von mises terhadap stuktur bahagian atas bawah alat penunjuk paras kandungan LPG	64
5.1	Graf berat LPG melawan masa bagi ujikaji pelepasan LPG di atas penimbang berat	67
5.2	Graf ukuran LPG melawan masa bagi ujikaji pelepasan LPG di atas alat pengukur paras kandungan LPG di dalam selinder.	68

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	HALAMAN
5.3	Graf keputusan ujian ujikaji penentukuran alat penunjuk paras kandungan LPG	70
5.4	Taburan tegasan pada struktur bahagian bawah alat penunjuk LPG di dalam selinder apabila daya dikenakan	71
5.5	Taburan tegasan pada struktur bahagian atas alat penunjuk LPG di dalam selinder apabila daya dikenakan	72

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	HALAMAN
A	Carta Alir Pengendalian PSM 1	44
B	Perancangan Project PSM1	45
C	Lukisan Rekabentuk	46
D	Lab Sheet	
E	Analisa Generaktif Struktur	

BAB I

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

LPG adalah singkatan kepada Gas Petroleum Cecair yang terhasil daripada gas hidrokarbon dan kandungan utamanya adalah Propane (C_3H_8) dan Butane (C_4H_{10}). Dalam keadaan natural dan di bawah tekanan dan suhu atmosfera, LPG adalah dalam bentuk gas. Untuk memudahkan proses penghantaran dan penyimpanan, LPG ditukar ke dalam bentuk cecair melalui proses mampatan dan penyejukan. LPG dipasaran tidak mempunyai warna dan bau, namun untuk langkah keselamatan, satu pembau ditambah untuk memudahkan pengguna mengesan sebarang kebocoran gas.

Di Malaysia, LPG digunakan secara meluas di rumah untuk memanaskan alatan seperti ketuhar, dapur masak dan pemanas air. LPG juga digunakan di industri seperti industri besi dan keluli, industri aerosol, pengeluar kaca dan seramik dan pengeluar tembaga tiub dan kabel. gas petroleum cecair juga adalah bahan bakar alternatif untuk sektor automotiv bagi mengatasi masalah kenaikan harga minyak di pasaran sekarang.

Di pasaran Malaysia, LPG boleh didapati di dalam silinder bagi domestik dan industri kecil dan sederhana. Terdapat tiga saiz silinder di pasaran iaitu 12, 14 dan 50 kilogram. Untuk menggunakan LPG, satu alat yang dipanggil pengatur tekanan digunakan bagi mengawal tekanan LPG semasa digunakan. Alat pengatur tekanan ini amat penting kerana LPG di dalam silinder bertekanan tinggi dan alat ini berfungsi dengan merendahkan tekanan LPG sebelum ia sedia digunakan.

Di dalam projek ini, sebuah alat akan direkabentuk dan diuji untuk menunjukkan paras kandungan LPG di dalam silinder. Apabila alat penunjuk paras kandungan LPG ini terhasil, ia dapat membantu pengguna-pengguna silinder LPG mengetahui paras kandungan LPG di dalam silinder. Ini sekaligus mengatasi masalah kehabisan LPG semasa digunakan.

1.2 Analisa Masalah

LPG digunakan secara meluas di rumah dan di sektor perindustrian. Bagi penggunaan di rumah dan industri kecil dan sederhana, penggunaan LPG di dalam silinder digunakan. Apabila silinder LPG ini digunakan, paras kandungannya tidak diketahui kerana tiada alat penunjuk paras kandungan disetakan di silinder dan ia juga tidak terdapat dipasaran tempatan. Kandungan LPG di dalam silinder biasanya diketahui secara kasar melalui berat silinder itu sendiri. Oleh itu, kehabisan LPG di dalam silinder akan berlaku tanpa disedari.

1.3 Objektif Projek

Objektif utama projek ini dijalankan adalah:-

- Untuk merekabentuk sebuah alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam silinder.
- Untuk melakukan fabrikasi sebuah alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam silinder.
- Untuk melakukan ujikaji dan analisa alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam silinder.

1.4 Skop Projek

Skop utama projek ini adalah untuk merekabentuk dan melakukan ujikaji terhadap alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam silinder. Ia meliputi:

1. Mencari maklumat alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam silinder.
2. Merekabentuk alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam silinder menggunakan perisian CATIA V5R10.
3. Melakukan fabrikasi alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam silinder.
4. Melakukan ujikaji dan analisa terhadap alat penunjuk paras kandungan LPG di dalam silinder.

BAB II

KAJIAN ILMIAH

2.1 Gas Petroleum Cecair (LPG)

2.1.1 Pengenalan

Gas Petroleum Cecair (LPG) ditakrifkan sebagai hasil petroleum berasaskan sifat kimia dan tindakbalasnya di mana sebatian hidrokarbon tersebut terdiri daripada ikatan hidrokarbon ataupun campuran kimia seperti propana, propilena, butana (isobutana atau butana) dan butilena. Hidrokarbon propana mempunyai ikatan formula C_3H_8 dan ikatan formula C_4H_{10} bagi butana. Hidrokarbon isomer bagi butana, isobutana mempunyai formula kimia yang sama tetapi ikatan kimianya adalah berbeza. Bagi propana, hidrokarbon tersebut digunakan secara meluas dalam bidang masakan sebagai bahan bakar disebabkan takat didihnya yang rendah iaitu $-44\text{ }^{\circ}\text{F}$ (-42.2°C). Ini bermaksud walaupun pada suhu yang begitu rendah propana akan meruap sebaik sahaja terbebas daripada silinder. Ini akan menghasilkan pembakaran bersih yang tidak memerlukan pelbagai peralatan, cukup dengan menggunakan nozel. Hidrokarbon butana mempunyai takat didih $32\text{ }^{\circ}\text{F}$ ($-35\text{ }^{\circ}\text{C}$) bermakna butana tidak mudah dicecairkan walaupun pada takat suhu yang rendah. Ini merupakan salah satu sebab penggunaan butana tidak meluas dan perlu dicampurkan bersama propana.

Jadual 2.1: Siri nombor oktana bagi komponen Gas Petroleum Cecair dan gasolin

Komponen	Formula	Nombor Penyelidikan Oktana	Nombor Motor Oktana	Anggaran Maksimum Nisbah Pemampatan
Propane	C ₃ H ₈	111.5	100	11:01
n-butana	C ₄ H ₁₀	95	92	8:01
Isobutana	C ₄ H ₁₀	100.4	99	9:01
propilena	C ₃ H ₆	100.2	85	7.5:1
n-butana-1	C ₄ H ₁₀	100	80	6.5:1
n-butana-2	C ₄ H ₁₀	101	83	7:01
gasolin	C ₈ H ₁₈	92-95	83-86	9:01

Jadual 2.2: Data bagi kandungan hidrokarbon propana dan butana

Kandungan hidrokarbon		Propana	Butana
Formula kimia		C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀
Takat didih cecair (tekanan atmosfera)	°F	-44	32
Graviti spesifik bagi wap (udara = 1)		1.53	2.00
Graviti spesifik bagi cecair (air = 1)		0.51	0.58
Nilai kalori @ 60 °F	BTU/ kaki persegi	2516	3280
	BTU/ gallon	91,690	102,032
	BTU/ paun	21,591	21,221
Haba pendam pengewapan	BTU/ galon	785.0	808.0
Berat cecair	Paun/ galon	4.24	4.81
Isipadu wap pada 60 °F (1 galon cecair)	Kaki persegi	36.39	31.26
Isipadu wap pada 60 °F (1 paun cecair)	Kaki persegi	8.547	6.506
Tahap pembakaran	% gas dalam udara	2.4-9.6	1.9-8.6
Pembakaran udara (1 kaki persegi)	Kaki persegi	23.86	31.02
Suhu pembakaran dalam udara	°F	920-1020	900-1000
Suhu nyalaan maksimum dalam udara	°F	3595	3616
Nombor oktana		Melebihi 100	92

LPG juga dikenali sebagai "bahan keluaran garis sempadan" memandangkan pada keadaan atmosfera hidrokarbon gas asli iaitu metana (ikatan formula CH_4) dan etana (ikatan formula C_2H_6) wujud dalam bentuk gas sementara semua hidrokarbon yang lebih tinggi wujud dalam bentuk cecair, sebagai contoh pentana, heksana dan sebatian hidrokarbon lain. Ini membolehkan LPG dijual dalam bentuk cecair kerana pada tekanan kerja yang sesuai, takat didihnya hampir sama dengan suhu bilik iaitu 27°C . Secara umumnya, LPG tersebut diesktrak daripada gas asli sebanyak 75 peratus manakala sebanyak 25 peratus lagi adalah operasi pemprosesan minyak mentah di pusat penapisan. Untuk penentuan sama ada LPG dapat dilakukan melalui ujikaji penentuan hidrokarbon tidak tepu. Sebagai contoh jika terdapat sebilangan kecil bahan propilena dalam LPG maka gas tersebut adalah daripada pusat penapisan minyak. Jika tiada hidrokarbon didapati dalam LPG maka sumber utama adalah daripada gas asli.

Secara relatifnya, kombinasi unik yang melibatkan kandungan fizikal menerangkan tentang kepentingan penggunaan LPG di pasaran. Salah satu kepentingan dan keunikan LPG adalah pada suhu dan tekanan atmosfera, LPG berkeadaan wap. Namun begitu, LPG boleh dicecairkan melalui melalui proses pemampatan pada suhu sekeliling atau disejukkan pada tekanan atmosfera atau kombinasi antara pemampatan dan penyejukan. Sebagai contoh, propana, hidrokarbon yang merangkumi 90% penggunaan LPG komersial, memenuhi sebanyak 270 kali ganda kurang ruang yang diperlukan berbanding dalam keadaan gas. Dengan keluasan sebanyak 270 kaki persegi gas propana mampu dikondensasikan kepada 1 kaki persegi bagi cecair propana (pada suhu 60°F). Butana mempunyai nisbah pengkondensasian yang lebih rendah akan tetapi dalam bentuk cecair butana boleh memenuhi kurang 0.5 peratus isipadu berbanding dalam keadaan gas juga pada suhu 60°F .

Untuk menggunakan LPG dalam bidang komersial dan industri, gas tersebut perlu berada dalam keadaan wap. Proses ini dapat dilakukan dengan mudah, hanya perlu mengembalikan LPG kepada suhu dan tekanan atmosfera. Apabila memperkatakan berkenaan produk LPG “mudah dicecairkan”, isu yang perlu diketahui terlebih dahulu adalah penggunaan dalam istilah perbandingan. Proses pemampatan dan penyejukan melibatkan sebatian tersebut perlu dikekalkan pada suhu di bawah takat didih. Takat didih bagi sesuatu bahan adalah suhu di mana bahan tersebut akan mengalami perubahan daripada keadaan cecair kepada keadaan gas. Bagi memastikan proses transformasi daripada keadaan cecair kepada keadaan gas berlaku, muatan haba tertentu perlu disertakan pada takat didih tertentu bahan tersebut. Keadaan tersebut dinamakan haba pendam pengewapan. Propana, kandungan hidrokarbon utama bagi sebahagian besar penggunaan LPG mempunyai takat didih $-44\text{ }^{\circ}\text{F}$ ($-6.67\text{ }^{\circ}\text{C}$) pada tekanan atmosfera, dalam unit 14.7 paun inci persegi (101.352 932 016 kiloPascal). Takat didih bagi butana pada tekanan atmosfera adalah lebih tinggi, $32\text{ }^{\circ}\text{F}$.

Walaupun penggunaan suhu yang bersesuaian boleh dicapai bagi keadaan iklim tertentu, namun ia tidak praktikal untuk penyimpanan dan pemindahan produk cecair pada dan ketika perubahan suhu berkenaan berlaku secara semulajadi. Tambahan pula, suhu yang rendah bagi mengekalkan propana dalam keadaan cecair adalah tidak dapat dilakukan melalui proses penyejukan normal. Oleh yang demikian, produk LPG dicecairkan melalui proses penyejukan tetapi dikekalkan dalam keadaan cecair melalui proses pemampatan. Tekanan yang diperlukan bagi mengekalkan produk dalam keadaan cecair kepada suhu tertentu adalah unik bagi sesebuah produk dan merupakan satu fungsi bagi suhu. Tekanan tersebut dikenali sebagai tekanan wap bagi sesebuah cecair. Takat didih seperti air adalah berkadaran dengan tekanan, tekanan wap sesebuah produk LPG juga berkadaran dengan suhu.