

**PERATURAN
MENTERI PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 04/M-IND/PER/PER/1/2007**

**TENTANG
PENETAPAN 6 (ENAM) SPESIFIKASI TEKNIS PRODUK INDUSTRI
MENTERI PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA**

Menimbang:

- a. bahwa dalam rangka mendukung program pengalihan penggunaan energi dari minyak tanah menjadi gas, perlu pemberian bantuan produk industri berupa Kompor gas bahan bakar LPG satu tungku dengan sistem pemantik mekanik, Kompor gas bahan bakar LPG dua tungku dengan Sistem Pemantik Mekanik, Selang karet untuk kompor gas LPG, Regulator tekanan rendah untuk tabung baja LPG, Tabung baja LPG, dan Katup tabung baja LPG;
- b. bahwa dalam rangka memenuhi ketersediaan produk industri sebagaimana dimaksud pada huruf a serta perlindungan konsumen, perlu menetapkan Spesifikasi Teknis Produk dimaksud;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud huruf a dan b perlu dikeluarkan Peraturan Menteri Perindustrian;

Mengingat:

1. Undang-undang Nomor 5 Tahun 1984 tentang Perindustrian (Lembaran Negara Tahun 1984 Nomor 22, TLN Nomor 3274)
2. Undang-undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan (LN Tahun 1992 Nomor 100, TLN Nomor 3495);
3. Undang-undang Nomor 10 Tahun 1995 tentang Kepabeanan (LN Tahun 1995 nomor 75, TLN Nomor 3612);
4. Undang-undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen (LN Tahun 1999 Nomor 42, TLN Nomor 3821);
5. Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 1986 tentang Kewenangan Pengaturan, Pembinaan dan Pengembangan Industri (LN Tahun 1986 Nomor 23, TLN Nomor 3330);
6. Peraturan Pemerintah Nomor 102 Tahun 2000 tentang Standarisasi Nasional (LN Tahun 2000 Nomor 199, TLN Nomor 4020);
7. Peraturan Pemerintah Nomor 58 Tahun 2001 tentang Pembinaan dan Pengawasan Penyelenggaraan Perlindungan Konsumen (LN Tahun 2001 Nomor 103, TLN Nomor 4126);
8. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 187/M Tahun 2004 tentang Pembentukan Kabinet Indonesia Bersatu sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 20/P Tahun 2005;
9. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2005 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Susunan Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Negara Republik Indonesia Nomor 94 Tahun 2006;
10. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2005 tentang Unit Organisasi dan Tugas Eselon I Kementerian Negara Republik Indonesia sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 91 Tahun 2006;

11. Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 01/M-IND/PER/10/2005 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Perindustrian;
12. Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 36/M-IND/PER/10/2005 tentang Mekanisme dan Pembagian Tugas Standardisasi, Sistem Informasi dan Penyelenggaraan Pendidikan dan Pelatihan di lingkungan Departemen Perindustrian;
13. Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 19/M-IND/PER/5/2006 tentang Standarnisasi, Pembinaan dan Pengawasan Standar Nasional Indonesia Bidang Industri;

MEMUTUSKAN:

Menetapkan:

Pasal 1

Memberlakukan 6 (Enam) Spesifikasi Teknis Produk Industri sebagaimana tercantum dalam Lampiran I, II, III, IV, V, dan VI Peraturan Menteri ini sebagai pedoman dalam kegiatan industri yang terdiri dari:

1. Spesifikasi Teknis Kompor gas bahan bakar LPG satu tungku dengan sistem pemantik mekanik;
2. Spesifikasi Teknis Kompor gas bahan bakar LPG dua tungku dengan Sistem Pemantik Mekanik;
3. Spesifikasi Teknis Selang Karet untuk kompor gas LPG;
4. Spesifikasi Teknis Regulator tekanan rendah untuk tabung baja LPG;
5. Spesifikasi Teknis Tabung baja LPG;
6. Spesifikasi Teknis Katup tabung baja LPG.

Pasal 2

Spesifikasi Teknis Produk Industri sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 wajib diterapkan dalam pengadaan Kompor gas bahan bakar LPG satu tungku dengan sistem pemantik mekanik, Kompor gas bahan bakar LPG dua tungku dengan sistem pemantik mekanik, Selang Karet untuk kompor gas LPG, Regulator tekanan rendah untuk tabung baja LPG untuk pemberian bantuan Pemerintah kepada Masyarakat.

Pasal 3

Spesifikasi Teknis Produk Industri sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 tidak berlaku sepanjang Spesifikasi Teknis Produk Industri yang bersangkutan telah ditetapkan Standar Nasional Indonesia. (SNI) nya.

Pasal 4

Peraturan Menteri mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Menteri ini dengan menempatkannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta
Pada tanggal 12 Januari 2007
MENTERI PERINDUSTRIAN

FAHMI IDRIS

Lampiran I Peraturan Menteri Perindustrian RI
Nomor : 04/M-IND/PER/PER/1/2007
Tanggal: 12 Januari 2007

Spesifikasi teknis
kompor gas bahan bakar LPG satu tungku
dengan sistem pemantik mekanik



Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Syarat mutu	2
5 Cara uji	4
6 Penandaan dan petunjuk pemasangan	11

Prakata

Spesifikasi teknis *Kompore gas bahan bakar LPG satu tungku dengan sistem pemantik mekanik* merupakan standar baru dalam rangka konversi pemakaian bahan bakar minyak tanah menjadi LPG untuk memenuhi persyaratan keselamatan, kesehatan, keamanan dan lingkungan.

Spesifikasi teknis ini telah dibahas dalam rapat konsensus pada tanggal 4 Desember 2006 di Jakarta yang dihadiri oleh wakil dari produsen, konsumen, lembaga penelitian dan instansi terkait lainnya.

Spesifikasi teknis ini disusun oleh Panitia Teknis 77-01 : Logam, Baja dan Produk Baja.

Spesifikasi teknis kompor gas bahan bakar LPG satu tungku dengan sistem pemantik mekanik

1 Ruang lingkup

Spesifikasi teknis ini menetapkan konstruksi umum, ukuran, dan cara uji kompor gas bahan bakar LPG satu Tungku yang terpisah dari tabung LPG, dan digunakan hanya untuk konsumsi atau pemakaian di rumah tangga saja.

2 Acuan normatif

JIS S 2092-1991, *General construction of gas burning appliances for domestic use.*

JIS S 2093-1991, *Test method of gas burning appliances for domestic use.*

JIS S 2103-1991, *Gas burning cooking appliances for domestic use.*

BS EN 484:1998, *Dedicated liquefied petroleum gas appliances.*

BS EN 203-1:1993, *Specification for gas heated catering equipment.*

BS EN 30-1-1:1998, *Domestic cooking appliances burning gas fuel.*

3 Istilah dan definisi

3.1

kompor gas satu tungku

kompor gas yang hanya memiliki satu dudukan (*grid*) tempat memasak

3.2

sistem pemantik mekanik

pemantik api yang berkerja secara mekanik

3.3

burner

merupakan tempat sumber api

3.4

dudukan *burner*

tempat dimana *burner* didudukkan

3.5

katup gas

alat untuk mengatur besarnya aliran gas yang keluar dari *burner*

3.6

grid

alat untuk menyangga alat masak

3.7

api membalik

api masuk ke dalam ruang *burner* atau dudukan *burner*

3.8

api mengangkat

api tidak menempel/terbang dari lubang *burner*

4 Syarat mutu

4.1 Material

4.1.1 Material yang digunakan secara konstruksi dan daya guna tidak mengalami perubahan saat digunakan. Kompor secara visual tidak penyok, melenting, dan nyala api masih tetap biru, setelah diuji sesuai butir 5.2, 5.3, 5.4 dan 5.1.4. 5.1.5, 5.1.6.

4.1.2 Gasket, *seal*, sekat, atau material penahan panas tidak terbuat dari asbes.

4.1.3 Badan kompor yang terbuat dari material bukan anti karat harus dilapisi dengan lapisan anti karat, diuji sesuai dengan butir 5.6. Material yang digunakan terbuat dari bahan yang memiliki ketahanan karat yang baik, misalnya kuningan atau stainless steel. Atau setidaknya dilapisi oleh lapisan tahan karat, seperti krom, zink plating, atau lainnya.

4.1.4 Material dan pelapisan pada *grid* tahan terhadap api, diuji sesuai dengan butir 5.5.2.

4.2 Stabilitas

Kompor dengan bejana di atasnya tidak boleh mudah terguling atau bergeser, sesuai dengan butir 5.3.

4.3 Kekuatan

4.3.1 Secara konstruksi unit produk harus memiliki kekuatan dalam menyangga beban pada saat digunakan, tidak menyebabkan keretakan ataupun defleksi tetap, pengujian sesuai dengan butir 5.4.

4.3.2 Secara konstruksi unit produk tidak mengalami perubahan pada saat dilakukan pemindahan, guncangan, dan hal lainnya yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi produk dan timbulnya kebocoran, pengujian sesuai dengan butir 5.7.

4.4 Kemudahan perawatan

4.4.1 Komponen-komponen kompor harus mudah untuk dibersihkan. pengujian sesuai dengan butir 5.5.3.

4.4.2 Bagian sudut ataupun sisi komponen tidak boleh berbahaya yang dapat mengakibatkan luka pada waktu membersihkan unit produk. Pengujian sesuai dengan butir 5.5.4.

4.5 Keamanan

4.5.1 Unit kompor tidak boleh bocor, pengujian sesuai dengan butir 5.8.

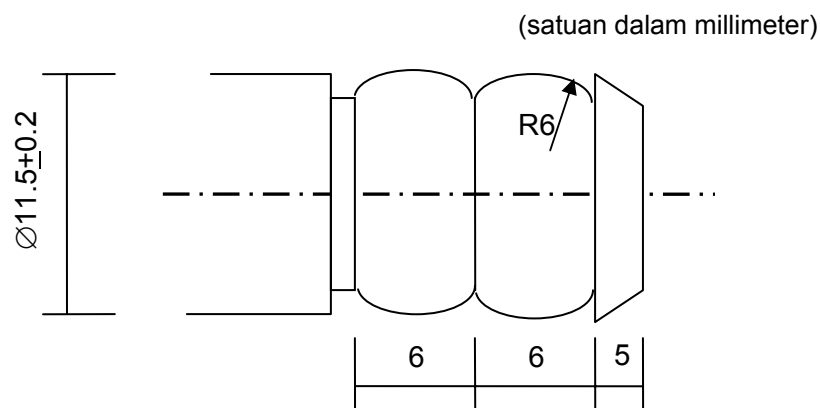
4.5.2 Pembakar (*burner*) harus dirancang atau ditempatkan dengan baik sehingga dapat menghindari kemungkinan tertutupnya lubang api pada pembakar, pengujian sesuai dengan butir 5.1.6.

4.5.3 Bagian kompor yang berpotensi tersentuh tangan, temperaturnya tidak boleh melebihi 80°C, pengujian sesuai dengan butir 5.2.

4.5.4 Kompor harus dapat bekerja pada tekanan gas minimum 200 mm H₂O dan maksimum 330 mm H₂O.

4.6 Hubungan komponen

Profil saluran masuk gas ke kompor (pipa gas) sesuai dengan gambar di bawah berikut



Gambar 1 Profil ujung saluran masuk gas dari selang ke kompor (pipa gas)

4.7 Katup gas

4.7.1 Pelumas padat (*grease*) yang digunakan harus dapat mencegah kebocoran gas selain sebagai pelumas pada katup, pengujian sesuai dengan butir 5.8 dan memenuhi 4.7.2.

4.7.2 Sistem pemantik dan katup gas harus dapat menunjukkan performansi yang sama (tidak bocor dan tetap berfungsi dengan baik) setelah diuji ketahanan minimal 10.000 kali pengoperasian. Pengujian sesuai dengan butir 5.9.

4.7.3 Putaran untuk membuka katup gas berlawanan dengan arah jarum jam dan memiliki ukuran bukaan gas maksimum dan minimum. Pemantik api harus terintegrasi dengan katup gas dan bekerja bersamaan untuk menyalakan api saat katup gas terbuka. Pengujian sesuai dengan butir 5.5.4.

4.7.4 Pada posisi api maksimal kualitas api harus tetap terjaga dengan efisiensi minimum 50%, pengujian sesuai dengan butir 5.1.5.

4.7.5 Pada posisi api minimal api tidak boleh mati/padam, pengujian sesuai dengan butir 5.1.2 dan 5.1.3.

4.8 Pembakar (*burner*)

4.8.1 Material *burner* harus tahan terhadap panas dan tidak mengalami perubahan bentuk, setelah melalui uji 5.1.4 harus memenuhi butir 5.5.5.

4.8.2 Pada saat digunakan, *burner* dan dudukan *burner* tidak boleh mengeluarkan aroma atau kondisi yang membahayakan, *burner* dapat dilapisi oleh material anti bakar, pengujian sesuai dengan butir 5.5.3.

4.8.3 Tidak terjadinya perubahan warna nyala api menjadi merah pada saat digunakan yang dapat mengakibatkan terjadinya penurunan efisiensi bahan bakar, pengujian sesuai dengan butir 5.1.7.

4.8.4 Kondisi dari api tidak boleh terjadi gejala api mengangkat dari lubang pembakar atau api membalik ke dalam badan unit produk, pengujian sesuai dengan butir 5.1.1 dan 5.1.8

5 Cara uji

Pengambilan sample uji dilakukan 1 per 1000 unit produksi.

5.1 Uji nyala api

5.1.1 Pada posisi maksimum, nyalakan kompor gas selama 5 menit. Matikan kompor secara tiba-tiba, tidak boleh ada api membalik yang lebih besar dari 70 dB (yang diukur dari jari 1 m dengan sudut 30° dari bidang datar).

5.1.2 Pada saat api minimum, api tidak boleh mati.

5.1.3 Pada posisi api minimum, api tidak boleh mati saat ditiup angin dengan kecepatan 3 m/s.

5.1.4 Pengukuran *heat input* dilakukan sebagai berikut:

- a) Nyalakan kompor selama 1 jam;
- b) Hitung konsumsi LPG yang dipergunakan selama menyalakan kompor tersebut dengan menghitung berat awal tabung LPG dikurangi berat akhir tabung LPG. Sehingga diperoleh angka *flow rate* kompor tersebut (kg/jam);
- c) *Heat input* produk, dihitung dengan formula sebagai berikut:

= _____

dengan:

Q_n adalah *heat input* (kW);

M_n adalah *flow rate gas* (kg/jam);

H_s adalah nilai kalori gas = 49,14 MJ/kg;

Nilai *heat input* produk diperbolehkan memiliki toleransi 10%.

5.1.5 Pengukuran efisiensi dilakukan dengan

- a) Pengujian dilakukan dengan input tekanan sebesar 280 mm H₂O;

- b) Lakukan pemanasan awal dengan memanaskan bejana \varnothing 200 mm berisi air sebanyak 3,7 kg selama sepuluh menit;
- c) Panaskan bejana berisi air sesuai dengan dimensi yang telah ditentukan dalam tabel ukuran bejana dibawah berikut, dan ukur efisiensi dengan formula berikut;

$$= \frac{(-)}{(-)}$$

dimana: $M_e = M_{e1} + M_{e2}$

dengan:

M_{e1} adalah jumlah air dalam bejana, kg;

M_{e2} adalah berat bejana alumunium + tutupnya, kg;

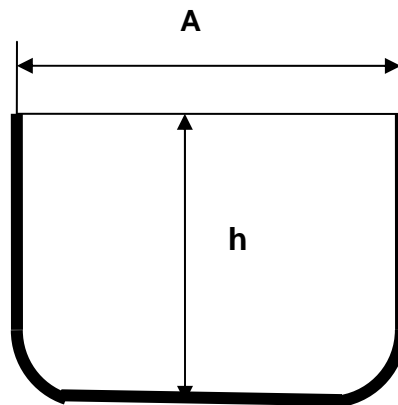
t adalah temperatur akhir, diambil poin tertinggi yang terukur setelah api kompor dimatikan (saat air mencapai $(90 \pm 1)^\circ\text{C}$);

t_1 adalah temperatur awal = $(20 \pm 0,5)^\circ\text{C}$;

M_c adalah berat gas yang terbakar, dihitung saat pengujian dimulai sampai pengujian berakhir (dari t_1 sampai t) dinyatakan dalam kg;

Tabel 1 Penentuan \varnothing bejana dan jumlah air

<i>Heat input, kW</i>	\varnothing bejana, mm	Berat air, M_{e1} , kg
1.16 ~ 1.64	220	3.7
1.65 ~ 1.98	240	4.8
1.99 ~ 4.2	260	6.1



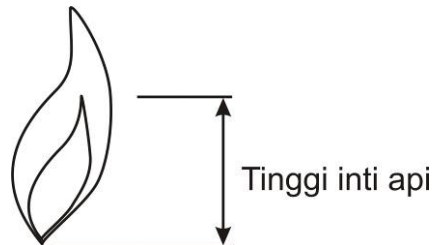
Tabel 2 Ukuran bejana alumunium, tebal $0,5 \pm 0,1$ mm

	Ukuran 1	Ukuran 2	Ukuran 3	Ukuran 4
A	200	220	240	260
h	130	140	150	160

5.1.6 Panaskan bejana \varnothing 220 mm berisi air (air penuh sampai menyentuh bibir bejana). Biarkan mendidih selama 1 menit. Tumpahan air yang terjadi tidak boleh mengakibatkan api kompor padam.

5.1.7 Nyalakan kompor selama 10 menit. Warna api harus tetap biru. Lidah api tidak boleh berubah menjadi kuning kemerahan.

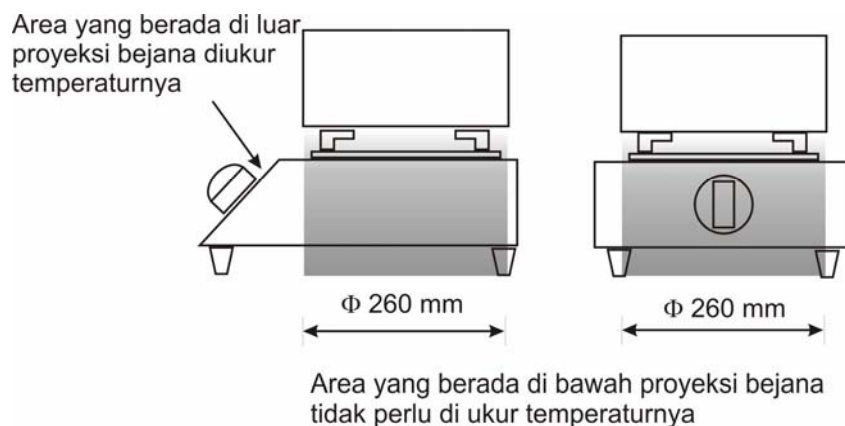
5.1.8 Api tidak terbang/mengangkat dari bibir lubang *burner* melebihi $\frac{1}{4}$ tinggi inti api.



Gambar 2 Bentuk api

5.2 Uji kenaikan temperatur

Untuk permukaan yang kontak dengan tangan tidak boleh melebihi 80°C . Pengukuran dilakukan saat memanaskan bejana dengan \varnothing 260 mm, tinggi 160 mm, berisi air 6,1 kg, dinyalakan 0,5 jam. Area yang diukur temperaturnya berada diluar dari daerah yang dilingkupi proyeksi bejana tersebut. Lihat gambar 3

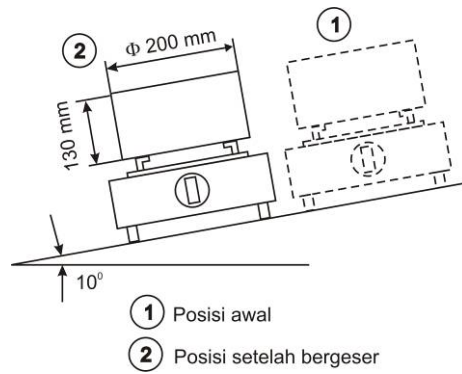


Gambar 3 uji kenaikan temperatur

5.3 Uji kestabilan

5.3.1 Saat menyangga bejana dengan \varnothing 200 mm dan tinggi 130 mm pada bidang dengan kemiringan 10° dari bidang datar, tidak boleh terguling atau bergeser baik produk maupun bejananya

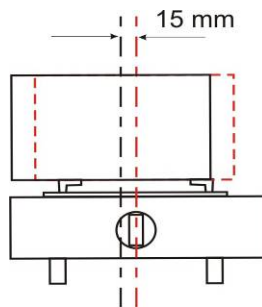
- Letakkan kompor di bidang miring (10° dari bidang datar)
- Letakkan bejana dengan ukuran yang telah ditentukan di atas pada *grid* kompor
- Bejana dan kompor tersebut tidak boleh bergeser, jatuh atau terguling



Gambar 4 Uji kestabilan kompor

5.3.2 Saat produk menyangga bejana dengan \varnothing 200 mm dan tinggi 130 mm berisi air sampai setinggi 10 mm dari bibir panci di bidang datar, kemudian bejana tersebut di offset kan posisinya sejauh 15 mm dari pusat *grid* kompor, bejana dan kompor tersebut tidak boleh jatuh atau terguling:

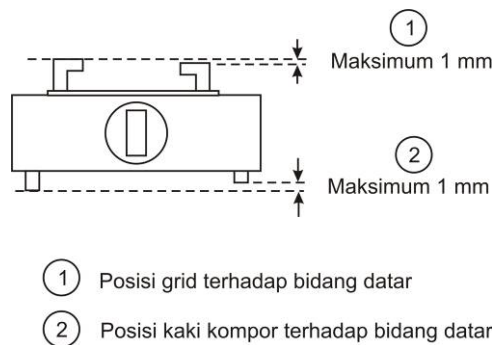
- Letakkan kompor di meja datar;
- Letakkan bejana dengan ukuran yang telah ditentukan di atas dan berisi air setinggi 120 mm dari dasar bejana pada *grid* kompor;
- Geser posisi bejana dari pusat *grid* dengan offset sebesar 15 mm ke arah luar;
- Bejana dan kompor tersebut tidak boleh jatuh atau terguling.



Gambar 5 Posisi kompor dengan bejana

5.3.3 Kondisi kompor tanpa bejana:

- Kedudukan *grid* pada kompor stabil dan tidak mudah digeser;
- Kedudukan kompor stabil pada bidang datar dan kokoh tidak mudah berdeformasi bila dipelintir dengan tangan. Toleransi celah kerataan dari bidang datar maksimum 1 mm.

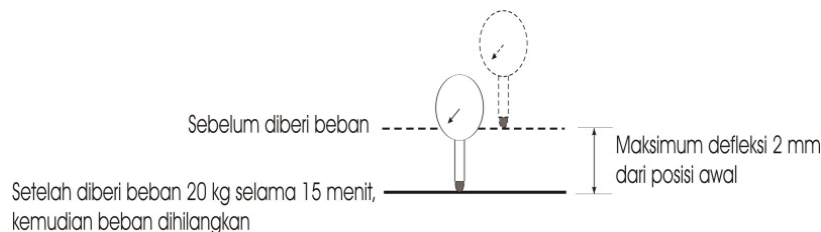


Gambar 6 Posisi kompor tanpa bejana

5.4 Uji kekuatan

5.4.1 *Grid* diberi beban 20 kg selama 15 menit, setelah beban dihilangkan tidak boleh terjadi defleksi tetap yang lebih besar dari 2 mm:

- Letakkan kompor set pada meja datar
- Tentukan 12 titik pada bidang datar kompor (*top plate*) dan ukur posisinya dengan menggunakan *dial gauge* yang memiliki ketelitian maksimal 0.05 mm.
- Kompor diberi beban sebesar 20 kg pada *grid* sebagai titik tumpu selama 15 menit
- Setelah beban dihilangkan, hitung kembali pada titik-titik yang telah ditentukan sebelumnya dengan menggunakan *dial gauge*
- Di semua titik pada bidang datar kompor tidak boleh terdefleksi tetap melebihi 2 mm (lihat ilustrasi)



Gambar 7 Uji kekuatan kompor

5.4.2 *Grid* diberi beban bejana \varnothing 260 mm berisi air 6,1 kg, dan dinyalakan selama 0,5 jam pada api maksimal. Setelah didinginkan tidak boleh terjadi defleksi tetap yang lebih besar dari 1 mm:

- Letakkan kompor set pada meja datar;
- Tentukan 12 titik pada bidang datar kompor (*top plate*) dan ukur posisinya dengan menggunakan *dial gauge* yang memiliki ketelitian maksimal 0,05 mm;
- Kompor diberi beban panci berisi air seberat 6,1 kg, kemudian nyalakan selama setengah jam;
- Setelah 30 menit beban dihilangkan dan biarkan kompor menjadi dingin;
- Setelah dingin hitung kembali pada titik-titik yang telah ditentukan sebelumnya dengan menggunakan *dial gauge*;
- Di semua titik pada bidang datar kompor tidak boleh terdefleksi tetap melebihi 1 mm .

5.4.3 Setelah melalui uji 5.4.1 dan 5.4.2:

- Kaki/pelatuk *grid* tidak mudah lepas atau miring saat ditekan oleh ibu jari tangan;
- Tidak ada bagian yang pecah atau retak yang dapat berpotensi untuk mengganggu performa kompor;
- Kedudukan *grid* pada kompor stabil dan tidak mudah digeser;
- Kedudukan kompor stabil pada bidang datar dan kokoh tidak mudah berdeformasi bila dipelintir dengan tangan. Toleransi celah kerataan dari bidang datar maksimum 1 mm.

5.5 Pengujian visual

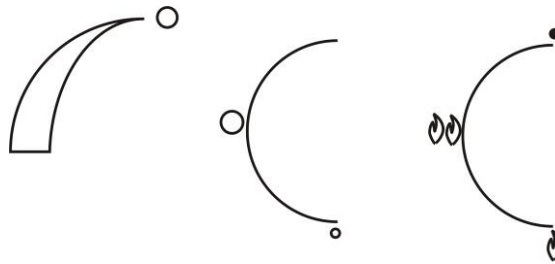
5.5.1 Kompor secara visual tidak penyok, melenting, dan nyala api masih tetap biru.

5.5.2 Material yang bersentuhan dengan api atau terkena panas tidak boleh mudah terbakar atau terkelupas akibat panas. Tidak menimbulkan aroma tajam saat dinyalakan untuk pertama kali selama 5 menit dan atau setelah kompor dimatikan.

5.5.3 Pengamatan visual terhadap komponen yang perlu perawatan secara rutin, misalnya *grid*, *burner*,udukan *burner*, atau yang lainnya. Komponen-komponen tersebut harus mudah dibersihkan tanpa perlu menggunakan peralatan khusus untuk melepaskannya. Dan harus dapat dikembalikan dengan baik dan benar tanpa kesulitan pada pemasangannya kembali

5.5.4 Pengamatan dan perabaan pada sudut-sudut atau sisi-sisi komponen. Tidak boleh terdapat sudut atau permukaan berbahaya yang berpotensi menimbulkan luka

5.5.5 Putaran untuk membuka aliran gas harus berlawanan dengan arah jarum jam. Saat dilakukan pemutaran katup untuk membuka aliran gas, pemantik harus bekerja bersamaan. Terdapat indikator yang menunjukkan posisi bukaan katup gas maksimum dan minimum, misalnya:



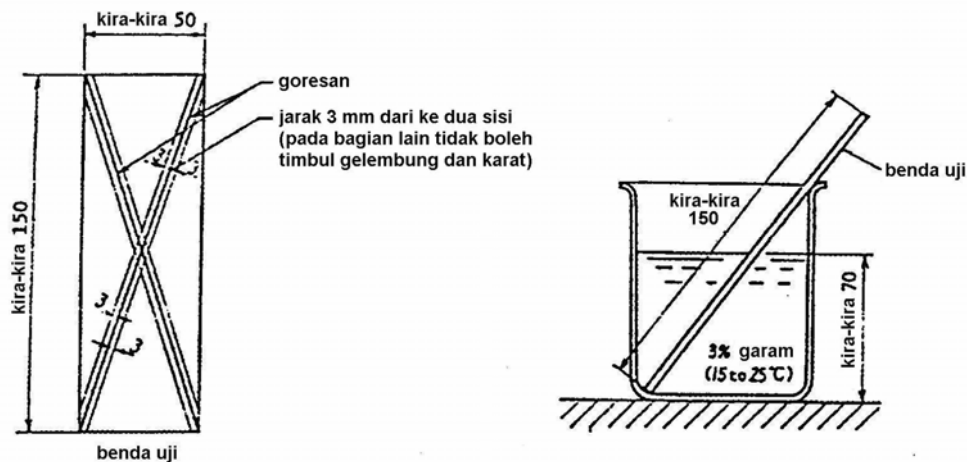
Gambar 8 Contoh penandaan bukaan valve

5.5.6 *Burner* tidak melenting, berubah bentuk, atau lainnya yang mengakibatkan nyala api menjadi kuning kemerahan, api membalik, atau api terbang.

5.6 Uji Ketahanan karat

Benda uji dibuat goresan menyilang seperti pada gambar dibawah berikut dengan pisau tajam pada kedua sisinya, rendam benda uji kira-kira setengahnya ke dalam larutan garam (NaCl) 3% (pada temperatur 15 °C sampai 25 °C) dalam bejana. Dengan kedalaman kira-kira 70 mm dari ujung bawah goresan, dan direndam selama 100 jam. Amati adanya gelembung pada sejarak 3 mm dari goresan pada bagian luar kedua sisinya dan sesudah diangkat, kemudian dicuci dengan air dan dikeringkan. Tidak diperbolehkan terdapat karat melebihi 3 mm dari goresan pada kedua sisinya.

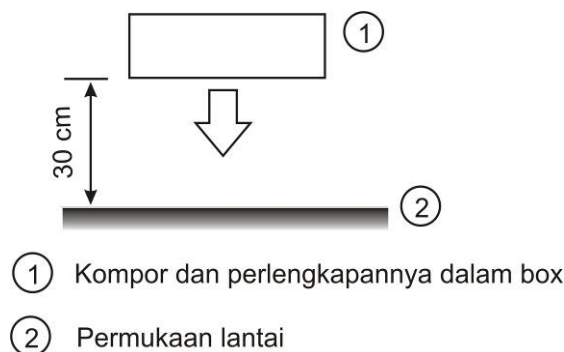
satuan dalam milimeter



Gambar 8 Uji pencegahan karat

5.7 Uji jatuh (drop test)

Kompur dimasukkan ke dalam kemasannya lengkap dengan perlengkapannya. Diangkat rata permukaan setinggi 30 cm dari bidang datar, kemudian dijatuhkan secara bebas sebanyak 1 kali sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 9. Permukaan lantai harus keras, tidak berlapis kayu, karpet, busa, atau sejenisnya yang dapat menyerap efek benturan.

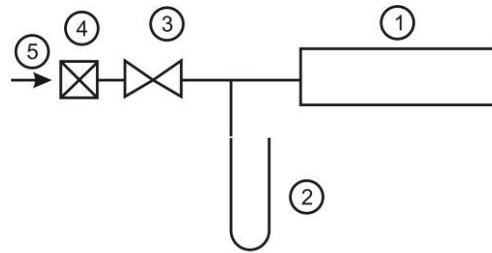


Gambar 9 Uji jatuh kompor

Setelah *drop test*, kompor tidak boleh penyok, tidak terlepas bautnya atau sambungannya (las atau keling), tidak bocor (tetap memenuhi butir 5.8), dan nyala api masih tetap biru.

5.8 Uji kebocoran

- Tutup katup kompor gas;
- Masukkan udara bertekanan sebesar $420 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm H}_2\text{O}$ ke dalam saluran pipa gas;
- Tutup katup udara;
- Biarkan selama 10 menit;
- Amati pipa U yang berisi air, tidak boleh terjadi pengurangan tekanan sebesar 10 mm.



- ① Kompor
- ② Pipa U
- ③ Katup udara
- ④ Regulator udara
- ⑤ Suplai udara bertekanan

Gambar 10 Uji kebocoran kompor

5.9 Uji ketahanan pemantik

- a) Pantikkan katup gas sebanyak 10.000 kali;
- b) Setiap interval 2000 pantikan, lakukan uji kebocoran sesuai butir 5.8;
- c) Katup gas tidak boleh bocor dan pemantik masih harus tetap berfungsi dengan baik (masih memercikan bunga api).

5.10 Uji tekanan gas

a) tekanan gas minimal

Beri tekanan gas 200 mm H₂O ke kompor; nyalakan kompor selama 10 menit, amati api:

- Api harus biru
- Tidak ada api mengangakat
- Tidak ada api membalik

b) tekanan gas maksimal

Beri tekanan gas 330 mm H₂O ke kompor; nyalakan kompor selama 10 menit, amati api:

- Api harus biru
- Tidak ada api mengangakat
- Tidak ada api membalik

6 Penandaan dan petunjuk pemasangan

6.1 Setiap unit produk harus dicantumkan informasi sebagai berikut

- a) Kode produksi unit produk;
- b) Nama pabrikan pembuat dan atau merek;
- c) Jumlah *heat input* dalam kW;
- d) Tipe produk;
- e) Nomor SNI Kompor Gas LPG Satu Tungku Dengan Sistem Pemantik Mekanik;
- f) Tekanan kerja kompor.

6.2 Penandaan pada kemasan

- a) Merek dagang dan atau pabrik pembuat unit produk;
- b) Tipe produk;
- c) Peringatan-peringatan yang diperlukan guna keamanan dan keutuhan produk (Jumlah tumpukan minimal 8, kondisi perlakuan, dan lain lain);



Gambar 11 Contoh peringatan pada kemasan

- d) Tulisan berbahasa Indonesia.

6.3 Petunjuk Pemasangan

- a) Tercantum nama pabrik pembuat dan alamat serta nomor telepon yang bisa dihubungi;
- b) Petunjuk pemakaian dan pemasangan harus mudah dimengerti untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam pemasangan;
- c) Petunjuk praktis pemeliharaan produk;
- d) Tulisan berbahasa Indonesia;
- e) Tercantum ukuran diameter minimum dan berat maksimum dari bejana yang dapat digunakan oleh unit produk tersebut.

Lampiran II Peraturan Menteri Perindustrian RI
Nomor : 04/M-IND/PER/PER/1/2007
Tanggal : 12 Januari 2007

Spesifikasi teknis
kompur gas bahan bakar LPG dua tungku
dengan sistem pemantik mekanik



Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Pendahuluan.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Ruang lingkup.....	1
4 Material.....	1
5 Konstruksi.....	2
6 Persyaratan Mutu	2
7 Metode Pengetesan.....	4
8 Penandaan dan Petunjuk Pemasangan	12

Prakata

Spesifikasi teknis *Kompore gas bahan bakar LPG dua tungku dengan sistem pemantik mekanik* merupakan standar baru dalam rangka konversi pemakaian bahan bakar minyak tanah menjadi gasdan LPG untuk memenuhi persyaratan keselamatan, kesehatan, keamanan dan lingkungan.

Spesifikasi teknis ini telah dibahas dalam rapat konsensus pada tanggal 21 Desember 2006 di Jakarta yang dihadiri oleh wakil dari produsen, konsumen, lembaga penelitian dan instansi terkait lainnya.

Spesifikasi teknis ini disusun oleh Panitia Teknis 77-01 : Logam, Baja dan Produk Baja.

Spesifikasi teknis kompor gas bahan bakar LPG dua tungku dengan sistem pemantik mekanik

1 Pendahuluan

Penyusunan spesifikasi teknis Kompor Gas bahan Bakar LPG dua Tungku ini dibuat dalam rangka memberikan perlindungan kepada konsumen untuk menjamin mutu dan keamanan produk yang dikemas serta dipergunakan sebagai acuan bagi produsen/pabrikan dalam proses pembuatannya

Kompor dua tungku ini diperuntukan dengan penggunaan tabung LPG minimal berukuran 12 kg

Kompor berbahan bakar LPG ini menggunakan:

- regulator LPG dengan spesifikasi out put tekanan = 300 mm H₂O, flow rate = min 1000 gr/jam
- selang gas khusus untuk LPG

2 Acuan normatif

JIS S 2092-1991, *General construction of gas burning appliances for domestic use*

JIS S 2093-1991, *Test method of gas burning appliances for domestic use*

JIS S 2103-1991, *Gas burning cooking appliances for domestic use*

BS EN 484: 1998, *Dedicated liquefied petroleum gas appliances*

BS EN 30-1-1:1998, *Domestic cooking appliances burning gas fuel*

3 Ruang lingkup

Spesifikasi teknis ini mengatur persyaratan material, jenis konstruksi, pengujian, dll untuk kompor gas bahan bakar LPG dua tungku dengan sistem pemantik mekanik sistem putar burner tunggal terpisah dari dudukan burner.

4 Material

4.1 burner

terbuat dari paduan kuningan dengan proses hot forging

4.2 dudukan burner

Terbuat dari stainless atau besi cor dengan lapisan anti karat

4.3 badan kompor

- top plate terbuat dari Stainless steel atau baja lapis alumunium-seng. Ketebalan pelat minimum 0.4 mm
- side panel terbuat dari baja lapis alumunium-seng, Stainless steel atau pelat baja dengan powder coating. Ketebalan pelat sebelum coating minimum 0.4 mm

4.4 Grid

Terbuat dari baja dengan minimal ketebalan 0,6 mm dilapisi Enamel

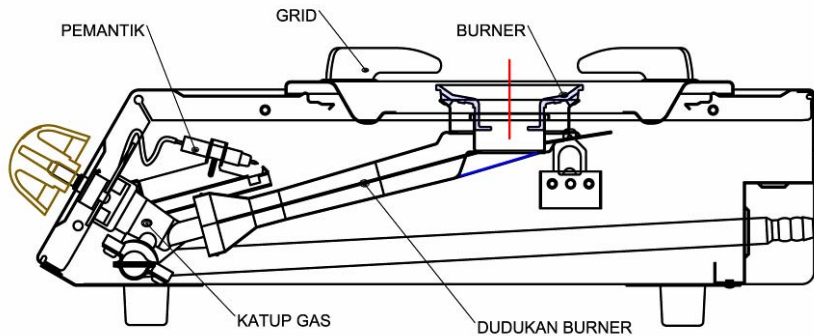
4.5 Burner support

Terbuat dari SGCC atau minimal setara kekuatan mekanik dan ketahanan karatnya, dengan ketebalan minimal 0.6 mm

5 Konstruksi

5.1 Tipe kompor

Tipe kompor adalah tipe portable (*table top cooker*), yaitu tipe kompor yang diletakkan di atas meja.



Gambar 1. Ilustrasi bagian kompor

5.2 Katup Gas

Sistem pembukaan gas adalah sistem putar

5.3 Sistem pemantik

Pengoperasian sistem pemantik secara mekanis, terintegrasi dengan katup gas dan bekerja bersamaan saat katup gas di buka

5.4 Burner

Burner harus terpisah dari dudukan burner.

5.5 Dudukan burner

Pipa venturi tunggal atau ganda

5.6. Jarak antar burner

Jarak antar burner minimum 400 mm

6 Persyaratan mutu

6.1 Material

6.1.1 Material yang digunakan secara konstruksi dan daya guna tidak mengalami perubahan saat digunakan. Kompor secara visual tidak penyok, melenting, dan nyala api tetap biru, setelah diuji sesuai 7.1.4, 7.1.5, 7.1.6, 7.2, 7.3, dan 7.4

6.1.2 Komponen material yang terbuat dari material bukan anti karat harus dilapisi secara efektif dari karat, sesuai dengan butir 7.6

6.1.3 Material dan pelapisan pada grid tahan terhadap api dengan dilapisi oleh enamel, sesuai dengan butir 7.5.3

6.2 Stabilitas

Kompore dengan bejana di atasnya tidak boleh mudah terguling atau bergeser, sesuai dengan butir 7.3

6.3 Kekuatan

6.3.1 Secara konstruksi unit produk harus memiliki kekuatan dalam menyangga beban pada saat digunakan, tidak menyebabkan keretakan ataupun defleksi tetap, sesuai dengan butir 7.4.

6.3.2 Unit produk mampu secara konstruksi tidak mengalami perubahan pada saat dilakukan pemindahan, guncangan, dan hal lainnya yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi produk dan timbulnya kebocoran, sesuai dengan butir 7.7

6.4 Kemudahan perawatan

6.4.1 Komponen-komponen kompor harus mudah dibersihkan, sesuai butir 7.5.4

6.4.2 Bagian sudut ataupun sisi komponen yang berbahaya dan dapat mengakibatkan luka pada waktu membersihkan unit produk harus dihindari/dihilangkan. Sesuai butir 7.5.5

6.5 Keamanan

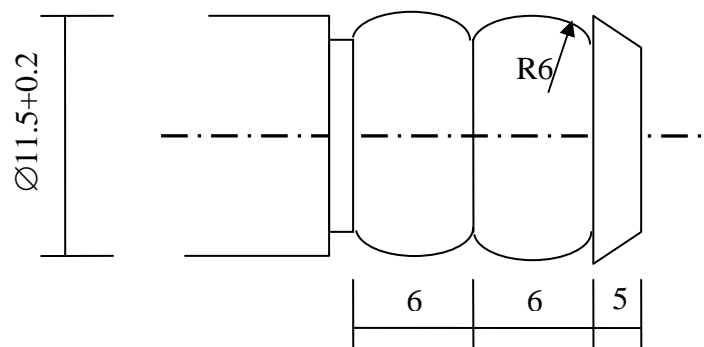
4.5.5 Unit kompor tidak boleh bocor, memenuhi butir 7.8

4.5.6 Pembakar (burner) harus dirancang atau ditempatkan dengan baik sehingga dapat menghindari kemungkinan tertutupnya lubang api pada pembakar, sesuai dengan butir 7.1.6

4.5.7 Bagian kompor yang berpotensi tersentuh tangan, temperaturnya tidak boleh melebihi 60^o C, sesuai dengan butir 7.2

6.6 Hubungan komponen

Profil saluran masuk gas ke kompor (pipa gas) sesuai dengan gambar di bawah berikut



(satuan dalam millimeter)

Gambar 2 profil ujung saluran masuk gas dari selang ke kompor (pipa gas)

6.7 Katup gas

6.7.1. pelumas padat (Grease) yang digunakan harus dapat mencegah kebocoran gas selain sebagai pelumas pada katup, sesuai dengan butir 7.8 dan memenuhi 6.7.2

6.7.2. Sistem pemantik dan katup gas harus dapat menunjukkan performansi yang sama (tidak bocor dan tetap berfungsi dengan baik) setelah diuji ketahanan minimal 10.000 kali pengoperasian. Pengujian Sesuai dengan butir 7.9

6.7.3. Putaran untuk membuka katup gas berlawanan dengan arah jarum jam dan memiliki ukuran bukaan gas maksimum dan minimum. Pemantik api harus terintegrasi dengan katup

gas dan bekerja bersamaan untuk menyalakan api saat katup gas terbuka. Sesuai dengan butir 7.5.6

6.7.4. Pada posisi api maksimal kualitas api harus tetap terjaga dengan efisiensi minimum 50%, sesuai dengan butir 7.1.5

6.7.5. Pada posisi api minimal api tidak boleh mati/padam, sesuai butir 7.1.2 dan 7.1.3

6.8 Pembakar (burner)

6.8.1 Material *burner* harus tahan terhadap panas dan tidak mengalami perubahan bentuk, setelah melalui uji 7.1.4 harus memenuhi butir 7.5.7.

6.8.2 Pada saat digunakan, *burner* dan dudukan *burner* tidak boleh mengeluarkan aroma atau kondisi yang membahayakan, *burner* dapat dilapisi oleh material anti bakar, pengujian sesuai dengan butir 7.5.3.

6.8.3 Tidak terjadinya perubahan warna nyala api menjadi merah pada saat digunakan yang dapat mengakibatkan terjadinya penurunan efisiensi bahan bakar, pengujian sesuai dengan butir 7.1.7.

6.8.4 Kondisi dari api tidak boleh terjadi gejala api mengangkat dari lubang pembakar atau api membalik ke dalam badan unit produk, pengujian sesuai dengan butir 7.1.1 dan 7.1.8

7 Metode Pengetesan

Pengambilan sample uji dilakukan 1 per 1000 unit produksi

7.1 Tes nyala api

Test nyala api dilakukan pada setiap tungku:

5.5.1 Pada posisi maksimum, nyalakan kompor gas selama 10 menit. Matikan kompor secara tiba-tiba, tidak boleh ada 'light back' yang lebih besar dari 70 dB (yang diukur dari jari 1 m dengan sudut 30⁰ dari bidang datar

5.5.2 Pada saat api minimum, api tidak boleh mati

5.5.3 Pada posisi api minimum, api tidak boleh mati saat ditiup angin dengan kecepatan 3 m/s

5.5.4 Pengukuran heat input dilakukan dengan tekanan input LPG sebesar 280 mm H₂O, dengan cara sebagai berikut:

- Nyalakan kompor dengan nyala api maksimal selama 1 jam
- Hitung konsumsi LPG yang dipergunakan selama menyalakan kompor tersebut dengan menghitung berat awal tabung LPG dikurangi berat akhir tabung LPG. Sehingga diperoleh angka flow rate kompor tersebut (kg/jam)

Heat input produk, dihitung dengan formula sebagai berikut

$$Q_n = 1000 \cdot M_n \cdot H_s \cdot / 3600$$

Dimana Q_n = heat input (kW)
 M_n = flow rate gas (kg/jam)
 H_s = nilai kalori gas = 49.14 MJ/kg

Nilai heat input produk diperbolehkan memiliki toleransi 10%

5.5.5 Pengukuran efisiensi dilakukan pada tekanan input LPG 280 mm H₂O dengan cara:

- Lakukan pemanasan awal dengan memanaskan bejana \varnothing 200 mm berisi air sebanyak 3.7 kg selama sepuluh menit
- Panaskan bejana berisi air sesuai dengan dimensi yang telah ditentukan dalam tabel ukuran bejana dibawah berikut, dan ukur efisiensi dengan formula berikut

$$\eta = 4.186 \cdot 10^{-3} \cdot M_e \cdot (t - t_1) \cdot 100 / (M_c \cdot H_s)$$

dimana:

$$M_e = M_{e1} + M_{e2}$$

M_{e1} = jumlah air dalam bejana, kg

M_{e2} = berat bejana alumunium + tutupnya, kg

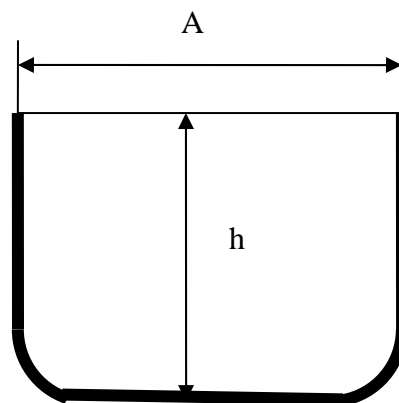
t = temperatur akhir, diambil point tertinggi yang terukur setelah api kompor dimatikan (saat air mencapai $(90 \pm 1)^{\circ} \text{C}$)

t_1 = temperatur awal = $(20 \pm 0.5)^{\circ} \text{C}$

M_c = berat gas yang terbakar, dihitung saat pengujian dimulai sampai pengujian berakhir (dari t_1 sampai t) dinyatakan dalam kg

Heat input, kW	ϕ bejana, mm	Berat air, M_{e1} , kg
1.16 ~ 1.64	220	3.7
1.65 ~ 1.98	240	4.8
1.99 ~ 4.2	260	6.1

Tabel penentuan ϕ bejana dan jumlah air



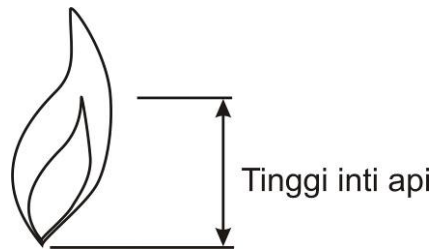
	Ukuran 1	Ukuran 2	Ukuran 3	Ukuran 4
A	200	220	240	260
h	130	140	150	160

Tabel ukuran bejana alumunium, tebal $0.5 \pm 0.1 \text{ mm}$

5.1.9 Panaskan bejana ϕ 220 mm berisi air (air penuh sampai menyentuh bibir bejana). Biarkan mendidih selama 1 menit. Tumpahan air yang terjadi tidak boleh mengakibatkan api kompor padam

5.1.10 Nyalakan kompor selama 10 menit. Warna api harus tetap biru. Lidah api tidak boleh berubah menjadi kuning kemerahan

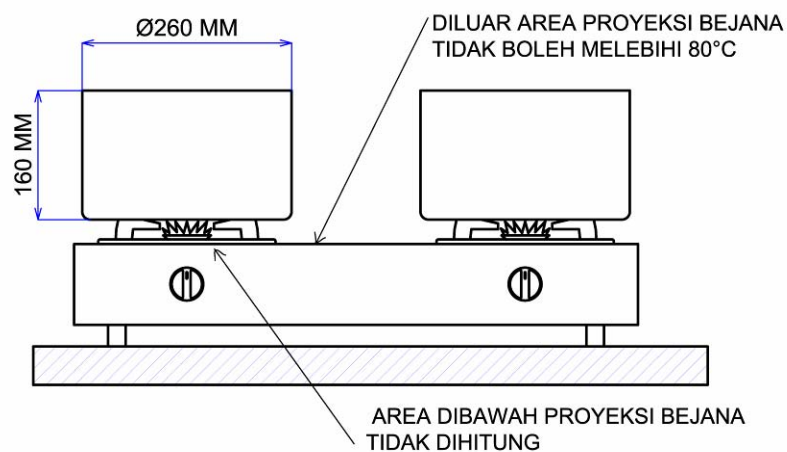
5.1.11 Api tidak terbang/mengangkat dari bibir lubang burner melebihi $\frac{1}{4}$ tinggi inti api



Gambar 3 bentuk api

7.2 Tes kenaikan temperatur

Untuk permukaan yang kontak dengan tangan tidak boleh melebihi 60° C. Pengukuran dilakukan saat memanaskan bejana dengan \varnothing 260 mm, tinggi 160 mm, berisi air 6.1 kg, dinyalakan 0.5 jam di kedua tungku secara bersamaan. Area yang diukur temperaturnya berada diluar dari daerah yang dilingkupi proyeksi bejana tersebut

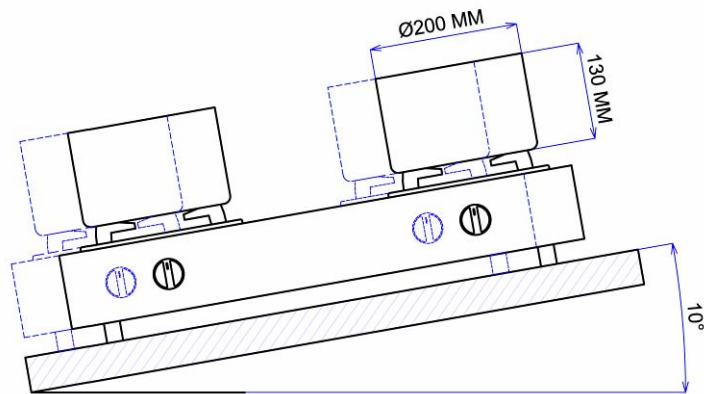


Gambar 4 posisi pengukuran temperatur

7.3 Tes kestabilan

7.3.1 Saat menyangga bejana dengan \varnothing 200 mm dan tinggi 130 mm pada bidang dengan kemiringan 10° dari bidang datar, tidak boleh terguling atau bergeser baik produk maupun bejananya

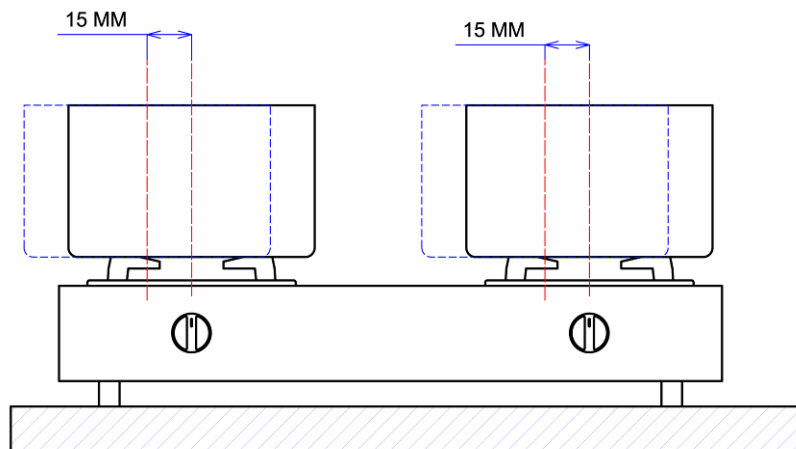
- Letakkan kompor di bidang miring (10° dari bidang datar)
- Letakkan bejana dengan ukuran yang telah ditentukan di atas pada grid kompor
- Bejana dan kompor tersebut tidak boleh bergeser, jatuh atau terguling



Gambar 5 ilustrasi uji kemiringan

7.3.2 Saat produk menyangga bejana dengan \varnothing 200 mm dan tinggi 130 mm berisi air sampai setinggi 10 mm dari bibir panci di bidang datar, kemudian bejana tersebut di offset kan posisinya sejauh 15 mm dari pusat grid kompor, bejana dan kompor tersebut tidak boleh jatuh atau terguling:

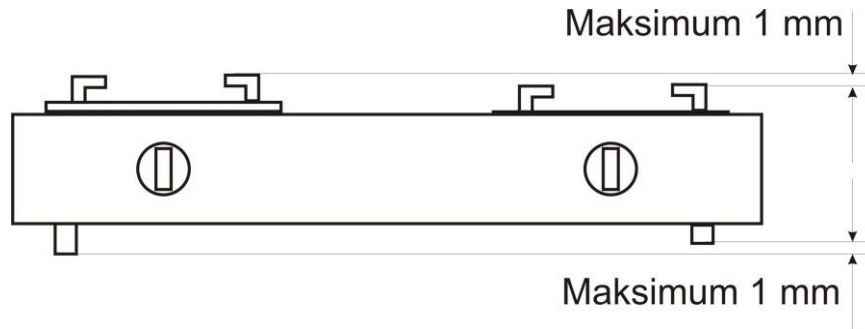
- Letakkan kompor di meja datar
- Letakkan bejana dengan ukuran yang telah ditentukan di atas dan berisi air setinggi 120 mm dari dasar bejana pada grid kompor
- Geser posisi bejana dari pusat grid dengan offset sebesar 15 mm ke arah luar
- Bejana dan kompor tersebut tidak boleh jatuh atau terguling



Gambar 6 ilustrasi offset 15 mm

7.3.3 Kondisi kompor tanpa bejana:

- Kedudukan grid pada kompor stabil dan tidak mudah digeser
- Kedudukan kompor stabil pada bidang datar dan kokoh tidak mudah berdeformasi bila dipelintir dengan tangan. Toleransi celah kerataan dari bidang datar maksimum 1 mm.



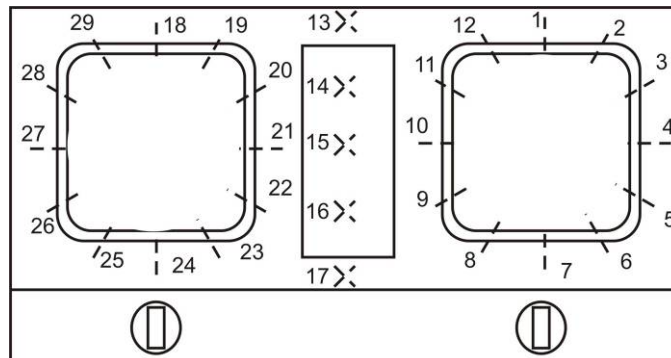
Gambar 7 Ilustrasi kestabilan di bidang datar

7.4 Tes kekuatan

Beban diberikan pada setiap tungku secara bersamaan:

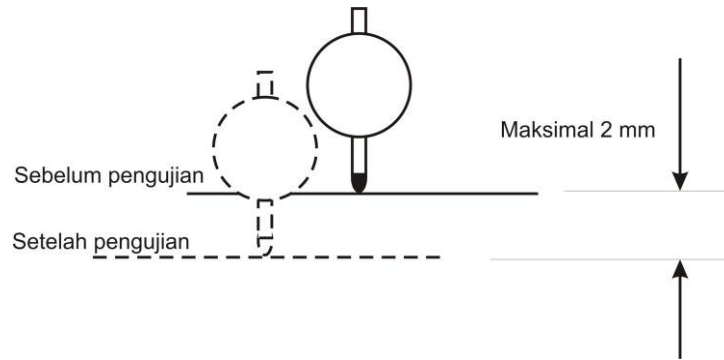
7.4.1 Grid diberi beban 20 kg selama 15 menit (total 40 kg), setelah beban dihilangkan tidak boleh terjadi defleksi tetap yang lebih besar dari 2 mm:

- Letakkan kompor set pada meja datar
- Tentukan 29 titik pada bidang datar kompor (top plate) sebagaimana diilustrasikan dalam gambar di bawah berikut dan ukur posisinya dengan menggunakan dial gauge yang memiliki ketelitian maksimal 0.05 mm.



Gambar 8 posisi pengukuran

- Kompor diberi beban sebesar 20 kg secara bersamaan pada setiap grid sebagai titik tumpu selama 15 menit
- Setelah beban dihilangkan, hitung kembali pada titik-titik yang telah ditentukan sebelumnya dengan menggunakan dial gauge
- Di semua titik pada bidang datar kompor tidak boleh terdefleksi tetap melebihi 2 mm (lihat ilustrasi)



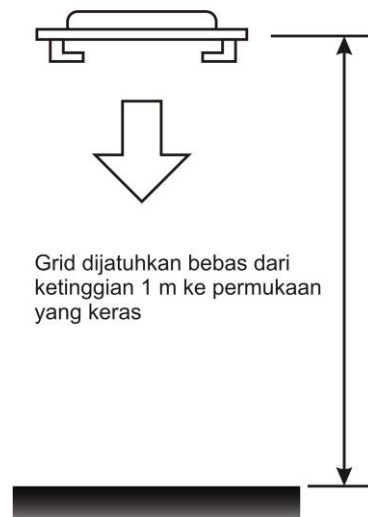
Gambar 9 pengujian beban

7.4.2 Grid diberi beban bejana \varnothing 260 mm berisi air 6.1 kg, dan dinyalakan selama 0.5 jam pada api maksimal. Setelah didinginkan tidak boleh terjadi defleksi tetap yang lebih besar dari 1 mm:

- Letakkan kompor set pada meja datar
- Tentukan 12 titik pada bidang datar kompor (top plate) dan ukur posisinya dengan menggunakan dial gauge yang memiliki ketelitian maksimal 0.05 mm.
- Kompor diberi beban panci berisi air seberat 6,1 kg, kemudian nyalakan selama setengah jam.
- Setelah 30 menit beban dihilangkan dan biarkan kompor menjadi dingin
- Setelah dingin hitung kembali pada titik-titik yang telah ditentukan sebelumnya dengan menggunakan dial gauge
- Di semua titik pada bidang datar kompor tidak boleh terdefleksi tetap melebihi 1 mm

7.4.3 Setelah melalui uji 7.4.1 dan 7.4.2:

- Kaki/pelatuk grid tidak mudah lepas atau miring saat dilakukan uji drop dari ketinggian 1 m ke permukaan yang keras.



Gambar 10 drop test untuk grid

- Tidak ada bagian yang pecah atau retak yang dapat berpotensi untuk mengganggu performa kompor
- Kedudukan grid pada kompor stabil dan tidak mudah digeser
- Kedudukan kompor stabil pada bidang datar dan kokoh tidak mudah berdeformasi bila dipelintir dengan tangan. Toleransi rata-rata terhadap bidang datar setelah pengujian maksimal 1 mm, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7

7.5 Pengujian visual

7.5.1 Kompor secara visual tidak penyok, melenting, dan nyala api masih tetap biru.

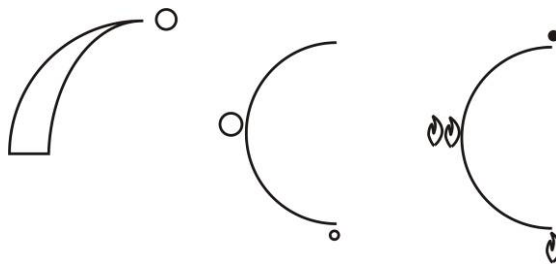
7.5.2 Gasket, seal, sekat, atau material penahan panas tidak terbuat dari asbes

7.5.3 Material yang bersentuhan dengan api atau terkena panas tidak boleh mudah terbakar atau terkelupas akibat panas. Tidak menimbulkan aroma tajam saat dinyalakan untuk pertama kali selama 5 menit dan atau setelah kompor dimatikan.

7.5.4 Pengamatan visual terhadap komponen yang perlu perawatan secara rutin, misalnya grid, burner, dudukan burner, atau yang lainnya. Komponen-komponen tersebut harus mudah dibersihkan tanpa perlu menggunakan peralatan khusus untuk melepaskannya. Dan harus dapat dikembalikan dengan baik dan benar tanpa kesulitan pada pemasangannya kembali

7.5.5 Pengamatan dan perabaan pada sudut-sudut atau sisi-sisi komponen. Tidak boleh terdapat sudut atau permukaan berbahaya yang berpotensi menimbulkan luka.

7.5.6 Putaran untuk membuka aliran gas harus berlawanan dengan arah jarum jam. Saat dilakukan pemutaran katup untuk membuka aliran gas, pemantik harus bekerja bersamaan. Terdapat indikator yang menunjukkan posisi bukaan katup gas maksimum dan minimum, misalnya:



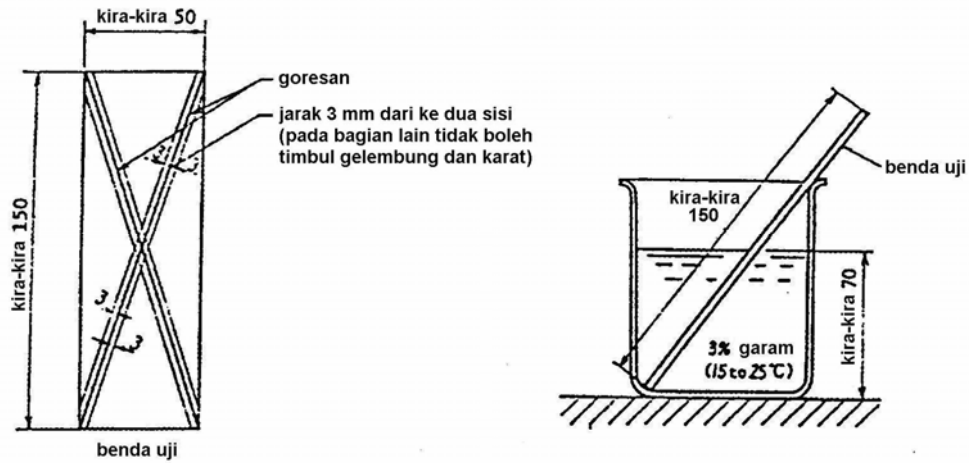
Gambar 12 Contoh penandaan bukaan valve

7.5.7 Burner tidak melenting, berubah bentuk, atau lainnya yang mengakibatkan nyala api menjadi kuning kemerahan, api membalik, atau api terbang.

7.6 Uji Ketahanan karat

Benda uji dibuat goresan menyilang seperti pada gambar dibawah berikut dengan pisau tajam pada kedua sisinya, rendam benda uji kira-kira setengahnya ke dalam larutan garam (NaCl) 3% (pada temperatur 15 °C sampai 25 °C) dalam bejana. Dengan kedalaman kira-kira 70 mm dari ujung bawah goresan, dan direndam selama 100 jam. Amati adanya gelembung pada sejarak 3 mm dari goresan pada bagian luar kedua sisinya dan sesudah diangkat, kemudian dicuci dengan air dan dikeringkan . Tidak diperbolehkan terdapat karat melebihi 3 mm dari goresan pada kedua sisinya.

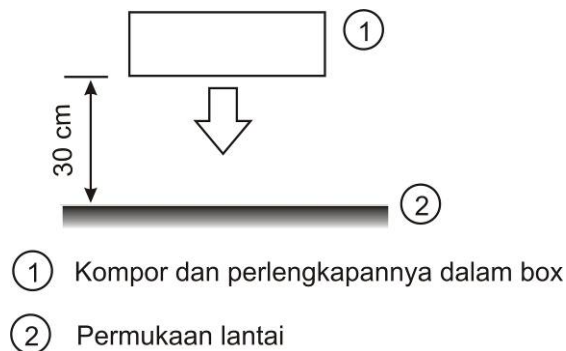
satuan dalam milimeter



Gambar13: Uji pencegahan karat

5.8 Drop test

Kompur dimasukkan ke dalam kemasannya lengkap dengan perlengkapannya. Diangkat rata permukaan setinggi 30 cm dari bidang datar, kemudian dijatuhkan secara bebas sebagaimana di bawah berikut. Permukaan lantai harus keras, tidak berlapis kayu, karpet, busa, atau sejenisnya yang dapat menyerap efek benturan.

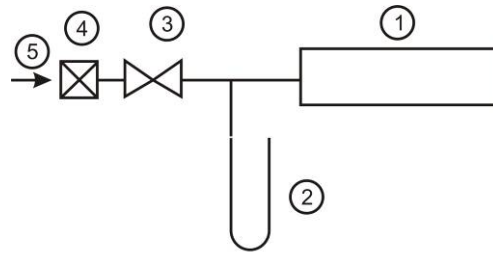


Gambar 14 Uji Drop test

Setelah drop test, kompor tidak boleh penyok, tidak terlepas bautnya atau sambungannya (las atau keling), tidak bocor (tetap memenuhi butir 7.8), dan nyala api masih tetap biru

5.9 Uji kebocoran

- Tutup katup kompor gas
- Masukkan udara tekanan sebesar 420 ± 1 mm H₂O ke dalam saluran pipa gas
- Tutup katup input
- Biarkan selama 10 menit
- Amati pipa U, tidak boleh terjadi pengurangan tekanan sebesar 10 mm



- ① Kompor
- ② Pipa U
- ③ Katup udara
- ④ Regulator udara
- ⑤ Suplai udara bertekanan

Gambar 15 Uji kebocoran

5.10 Uji ketahanan pemantik

- d) Pantikkan katup gas sebanyak 10.000 kali
- e) Setiap interval 2000 pantikan, lakukan uji kebocoran sesuai butir 7.8
- f) Katup gas tidak boleh bocor dan pemantik masih harus tetap berfungsi dengan baik (masih memercikan bunga api)

7.10 Uji tekanan gas

a) tekanan gas minimal

beri tekanan gas 200 mm H₂O ke kompor; nyalakan kompor selama 10 menit, amati api:

- Api harus biru
- Tidak ada api mengangkat
- Tidak ada api membalik

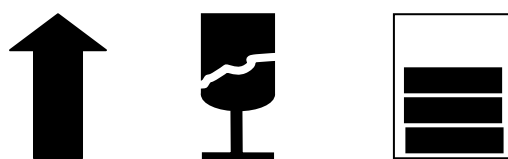
b) tekanan gas maksimal

beri tekanan gas 330 mm H₂O ke kompor; nyalakan kompor selama 10 menit, amati api:

- Api harus biru
- Tidak ada api mengangkat
- Tidak ada api membalik

8. Penandaan dan Petunjuk Pemasangan

- e) Merek dagang dan atau pabrik pembuat unit produk;
- f) Tipe produk;
- g) Peringatan-peringatan yang diperlukan guna keamanan dan keutuhan produk (Jumlah tumpukan minimal 8, kondisi perlakuan, dan lain lain);



Gambar 16 Contoh peringatan pada kemasan

h) Tulisan berbahasa Indonesia.

6.4 Petunjuk Pemasangan

- f) Tercantum nama pabrik pembuat dan alamat serta nomor telepon yang bisa dihubungi;
- g) Petunjuk pemakaian dan pemasangan harus mudah dimengerti untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam pemasangan;
- h) Petunjuk praktis pemeliharaan produk;
- i) Tulisan berbahasa Indonesia;
- j) Tercantum ukuran diameter minimum dan berat maksimum dari bejana yang dapat digunakan oleh unit produk tersebut.

Lampiran III Peraturan Menteri Perindustrian RI

Nomor : 04/M-IND/PER/1/2007

Tanggal : 12 Januari 2007

Spesifikasi teknis Selang karet untuk kompor gas LPG



DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN

Daftar Isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Syarat mutu	3
5 Pengambilan contoh.....	4
6 Cara uji	4
7 Syarat lulus uji	10
8 Pengemasan.....	10
9 Penandaan	11

Prakata

Spesifikasi teknis *Selang Karet untuk kompor gas LPG* disusun untuk melindungi konsumen dari penggunaan produk yang kualitasnya tidak memenuhi syarat dan juga untuk lebih memacu peningkatan kualitas produksi di dalam negeri.

Spesifikasi teknis ini telah dibahas dalam rapat Konsensus pada tanggal 16 Agustus 2006 di Jakarta. Hadir dalam rapat Konsensus tersebut adalah wakil dari Produsen, Konsumen, Instansi Pemerintah dan Instansi terkait lainnya.

Spesifikasi teknis ini disusun oleh Panitia Teknis Industri Karet dan Plastik (ICS 83-01).

Spesifikasi teknis Selang karet untuk kompor gas LPG

1 Ruang lingkup

Spesifikasi teknis ini meliputi istilah dan definisi, dimensi, syarat mutu, pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji, pengemasan dan penandaan selang karet untuk kompor gas LPG. Standar ini khusus untuk selang karet lentur yang digunakan sebagai saluran gas LPG dari tabung ke kompor gas untuk keperluan rumah tangga.

2 Acuan normatif

SNI 19 – 0428 -1989, *Petunjuk pengambilan contoh padatan.*

ISO 1307- 1992, *Rubber and plastics hoses for general purpose industrial application – Bore diameters and tolerances, tolerances on length and test pressures.*

SNI 06 – 6314 – 2000, *Penentuan dimensi potongan uji dari karet vulkanisat, karet termoplastik dan barang jadi karet untuk keperluan pengujian.*

SNI 06 – 4966 – 1999, *Penentuan sifat – sifat tegangan dan regangan dari karet vulkanisat dan karet termoplastik.*

SNI 06 – 6315 – 2000, *Pengujian keusangan yang dipercepat atau ketahanan panas dari karet vulkanisat.*

ISO 36 – 1969, *Determination of the adhesion strength of vulcanized rubbers to textile fabrics.*

ISO 6133 – 1981, *Rubber and plastics – Analysis of multi-peaks traces obtained in determinations of tear strength and adhesion strength.*

ISO 1402 – 1984, *Rubber and plastics hoses and hose assemblies – Hydrostatic testing.*

SNI 06 – 4894 – 1998, *Ketahanan karet vulkanisat atau karet termoplastik terhadap keretakan oleh ozon.*

ISO 1817 – 1985, *Rubber, vulcanized – Determination of the effect of liquid*

DIN EN 559 – 1994, *Gas welding equipment – Rubber hoses for welding, cutting and allied processes.*

3 Istilah dan definisi

3.1

selang karet untuk kompor gas LPG

selang karet lentur yang digunakan untuk mengalirkan gas LPG ke kompor gas untuk keperluan rumah tangga

3.2

gas LPG

gas hasil pemampatan minyak bumi dengan komponen utama propana (C₃H₈) yang dipasarkan dalam tabung logam bertekanan 3 kg/cm² - 5 kg/cm²

3.3

lapisan karet bagian dalam (*lining*)

bagian yang bersinggungan langsung dengan benda alir (*fluida*)

3.4

lapisan karet bagian luar (*cover*)

bagian yang berhubungan langsung dengan udara sekitar

3.5

Pphm (part per hundred million)

satuan kepekatan ozon yang digunakan untuk pengujian ketahanan karet terhadap ozon

3.6

ketahanan letup (*bursting pressure*)

besarnya tekanan yang diperlukan untuk memampatkan contoh selang sampai meletup

3.7

tekanan kerja (*working pressure*)

besarnya tekanan yang diterima oleh selang pada saat digunakan untuk mengalirkan gas LPG dari tabung ke kompor gas

4 Syarat mutu

Syarat mutu selang karet untuk kompor gas LPG tertera dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Syarat mutu selang karet untuk kompor gas LPG

Nomor	Uraian	Satuan	Persyaratan
1.	Uji visual : - Penampilan - Warna selang	- -	Tidak cacat <i>Orange</i>
2.	Dimensi - Diameter lubang - Panjang	mm	10 ± 0,75 1800 ± 18 s/d 2500 ± 25
3.	Tegangan putus - Bagian dalam (<i>lining</i>) - Bagian luar (<i>cover</i>)	kg/cm ²	Min. 50 Min. 45
4.	Perpanjangan putus - Bagian dalam (<i>lining</i>) - Bagian luar (<i>cover</i>)	%	200 250
5.	Pengusangan pada suhu 100 ⁰ C, selama 72 jam Nilai setelah pengusangan : Tegangan putus - Bagian dalam (<i>lining</i>) - Bagian luar (<i>cover</i>)	kg/cm ²	Min. 37,5 Min. 34,0
	Perpanjangan putus - Bagian dalam (<i>lining</i>) - Bagian luar (<i>cover</i>)	%	Min 100 Min 125
6.	Kekuatan rekat (<i>Adhesion Strength</i>) - Antara bagian dalam dengan bagian luar	kg/cm	Min 1,5
7.	Ketahanan letup (<i>bursting pressure</i>)	mPa	Min 2,0
8.	Ketahanan terhadap ozon, 50 <i>pphm</i> , 20 % regangan 40 ⁰ C, selama 72 jam	-	Tidak retak
9.	Ketahanan terhadap pentana, 72 jam, suhu kamar. - Cairan pentana terserap - Bahan terekstrak oleh pentana	%	Maks. 15 Maks. 10

10.	Uji pembakaran, 360 ⁰ C – 365 ⁰ C, 2 menit - Bagian dalam (<i>lining</i>)	-	Tidak terbakar
-----	---	---	----------------

5 Pengambilan contoh

Contoh diambil secara acak dengan jumlah sesuai pada Tabel 2.

Tabel 2 Cara pengambilan contoh

No	Produksi (buah)	Jumlah contoh (buah)
1	Kurang dari 100	5
2	101 s/d 500	10
3	501 s/d 1000	15
4	Lebih dari 1000	20

6 Cara uji

6.1 Persiapan contoh uji

Persiapan contoh uji sesuai dengan SNI 06 – 6314 – 2000. *Penentuan dimensi potongan uji dari karet vulkanisat, karet termoplastik dan barang jadi karet untuk keperluan pengujian*

6.2 Dimensi dan toleransi

Cara uji dimensi dan toleransi sesuai dengan ASTM D 3767 – 1997 dan ISO 1307- 1992. Prosedur ini ditujukan untuk mengukur diameter dalam dan keliling contoh uji untuk pengujian fisika dengan menggunakan sebuah kerucut berskala atau disebut *tapered plug gage*. Alat ini dibuat berskala sehingga mampu mengukur variasi diameter 1mm.

Cara kerja :

- a) Masukkan kerucut berskala kedalam contoh sedemikian sehingga rapat namun tidak terjadi distorsi.
- b) Baca skala tepat pada bagian yang kontak dengan lingkaran dalam potongan uji.
- c) Catat nilai diameter sesuai penunjukan skala dalam mm.

6.3 Tegangan putus

Cara uji tegangan putus sesuai dengan SNI 06 – 4966 – 1999, *Penentuan sifat – sifat tegangan dan regangan dari karet vulkanisat dan karet termoplastik*

6.4 Perpanjangan putus

Cara uji perpanjangan putus sesuai dengan SNI 06 – 4966 – 1999, *Penentuan sifat – sifat tegangan dan regangan dari karet vulkanisat dan karet termoplastik*

6.5 Keusangan dipercepat

Cara uji keusangan dipercepat atau ketahanan panas sesuai dengan SNI 06 – 6315 – 2000, *Pengujian keusangan yang dipercepat atau ketahanan panas dari karet vulkanisat*

6.6 Kekuatan rekat (*Adhesion strength*)

Cara uji kekuatan rekat sesuai dengan ISO 36 – 1969 dan ISO 6133 – 1981. Kekuatan rekat kanvas diukur dengan cara tarikan (*stripping*) beban yang diperlukan untuk memisahkan dua lapisan kanvas yang direkatkan dengan karet, atau lapisan karet dengan lapisan kanvas.

6.6.1 Peralatan

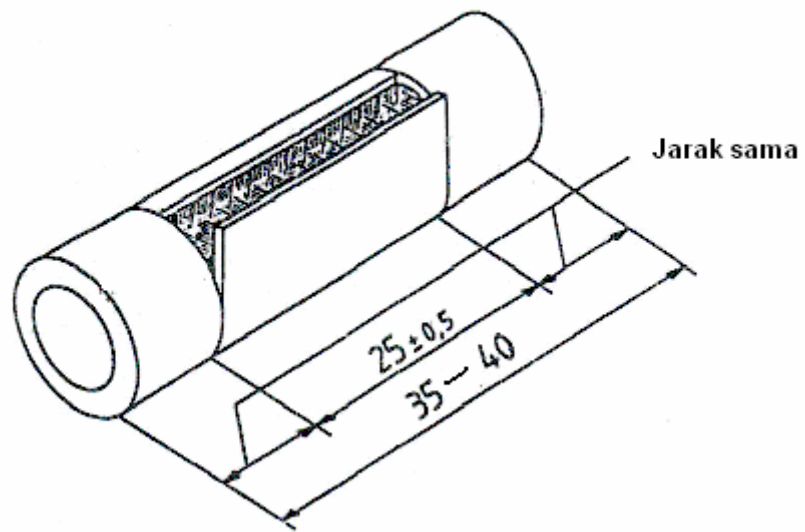
- Mesin penarik “tensometer” dengan perlengkapan pencatatan grafik. Kecepatan tarik diatur 50 mm /menit \pm 5 mm /menit.
- Penjepit khusus untuk keperluan potongan uji bentuk silinder.

6.6.2 Potongan uji

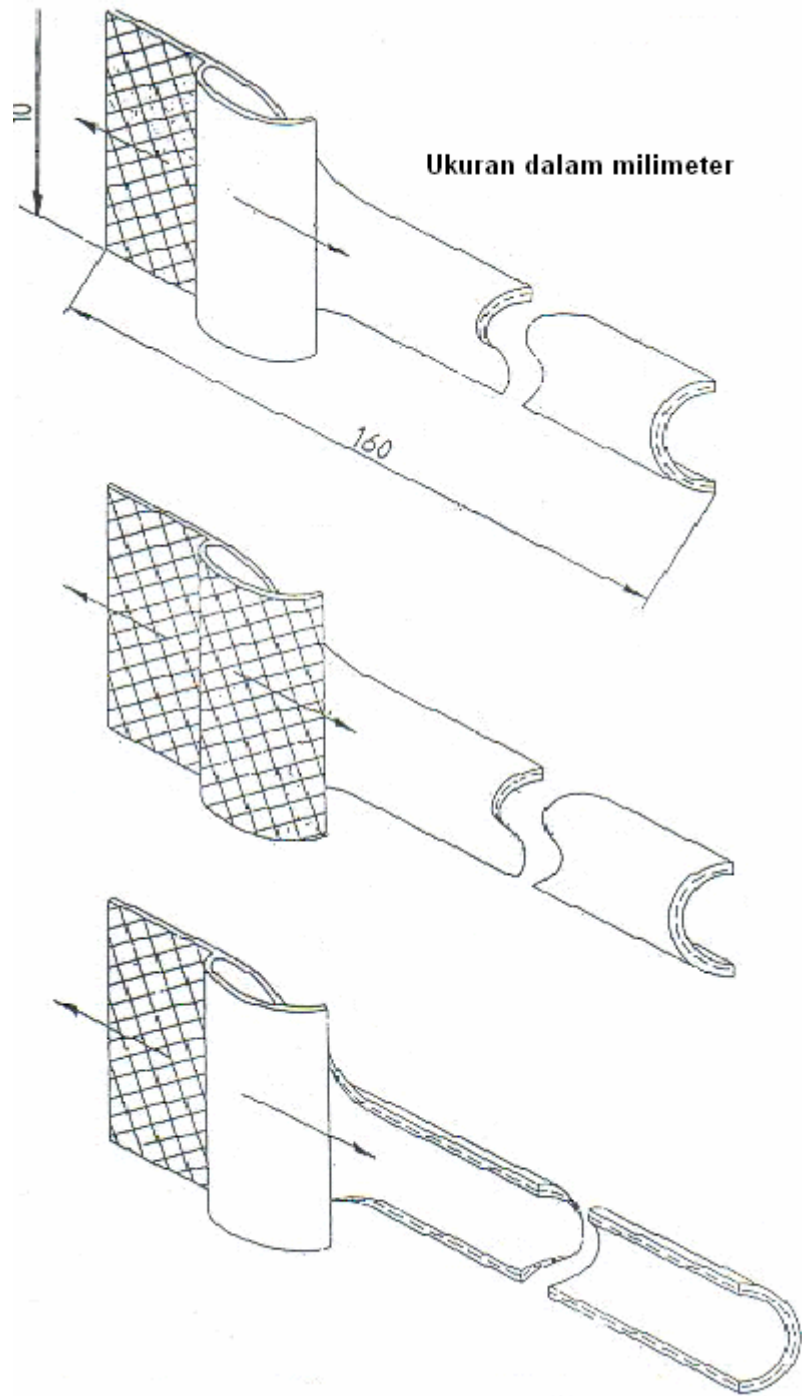
Dua bentuk potongan uji dapat digunakan yaitu potongan uji bentuk silinder (Gambar 1) dan potongan uji bentuk setengah silinder (Gambar 2).

- Potongan uji bentuk silinder berukuran lebar 35 mm \pm 2 mm.
- Potongan uji bentuk setengah silinder panjang 160 mm dan lebar 10 mm atau setengah keliling selang.

Ukuran dalam milimeter



Gambar 1 Potongan uji bentuk silinder



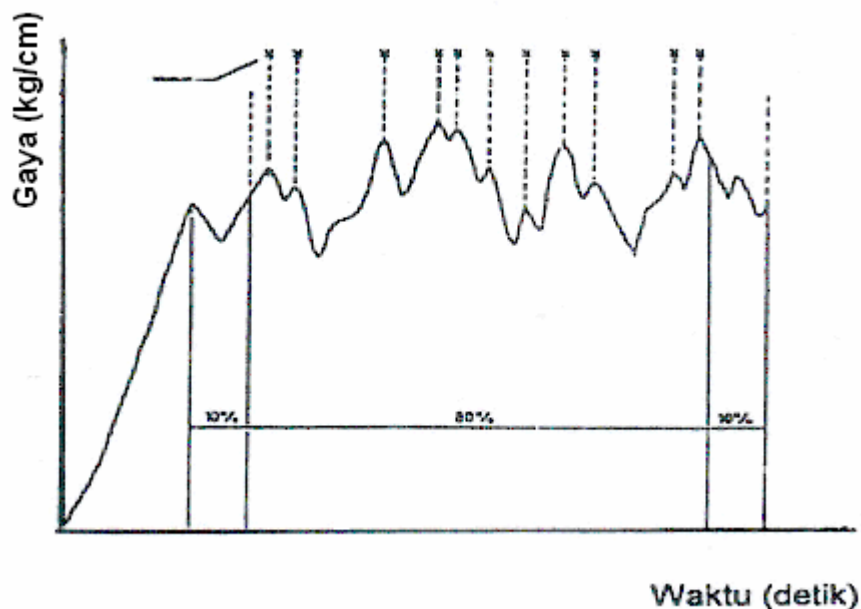
Gambar 2 Potongan uji bentuk setengah silinder

6.6.3 Cara kerja

- Sebuah ujung potongan uji bentuk silinder dipisahkan lapisannya dengan tangan sampai ± 10 mm dan dijepit pada mesin penarik memakai sebuah penjepit khusus dimana silinder potongan uji itu dapat berputar dengan posisi bagian terkelupas membentuk sudut 90° dengan silinder.
- Untuk potongan uji setengah silinder dipisahkan lapisannya sampai ± 10 mm dan dijepit pada mesin penarik dengan posisi bagian terkelupas membentuk sudut 180° satu dengan yang lain.
- Mesin dijalankan sampai potongan uji tertarik lepas.

6.6.4 Perhitungan

Pencatat grafik menunjukkan gambar sebagai berikut:



Gambar 3 Evaluasi grafik kekuatan rekat

Dari beberapa nilai puncak grafik kekuatan rekat yang tergambar ditentukan nilai tengah dan rentang nilainya yang diambil dari 80% area dibagian tengah grafik. Nilai tersebut merupakan kekuatan rekat kanvas yang dinyatakan dengan kg/cm.

6.7 Ketahanan letup (*bursting pressure*)

Cara uji ketahanan letup (*bursting pressure*) sesuai dengan ISO 1402 –1984, *Rubber and plastics hoses and hose assemblies – Hydrostatic testing*.

6.7.1 Peralatan

Sebuah pompa angin (kompresor) yang dilengkapi dengan sebuah manometer untuk mengukur tekanan dengan kg/cm² atau atmosfer.

6.7.2 Potongan uji

Potongan uji berupa sepotong selang gas LPG dengan diameter tertentu.

6.7.3 Cara kerja

- a) Potongan uji berupa sepotong selang gas LPG dihubungkan satu ujung pada pipa yang terhubung dengan aliran air dan pompa angin (kompresor), dan ujung lainnya diikat erat pada sebuah penutup berupa logam pejal.
- b) Keran air dibuka sampai beberapa saat dan setelah itu keran udara juga dibuka sampai potongan uji meletup.
- c) Tekanan udara waktu potongan uji meletup dicatat.

6.7.4 Hasil uji

Hasil uji diperoleh dari perhitungan rata-rata dua kali pengujian yang dinyatakan dengan kg/cm².

6.8 Ketahanan ozon

Cara uji ketahanan ozon sesuai dengan SNI 06 – 4894 – 1998, *Ketahanan karet vulkanisat atau karet termoplastik terhadap keretakan oleh ozon*

6.9 Ketahanan terhadap pentana

Cara uji ketahanan terhadap pentana sesuai dengan ISO 1817 – 1985, *Rubber, vulcanized – Determination of the effect of liquid*

6.9.1 Cara kerja

- a) Timbang sepotong kecil selang bagian dalam (*lining*) dan selanjutnya direndam didalam cairan pentana p.a. pada suhu kamar selama 72 jam. Volume cairan pentana sekurang – kurangnya 50 kali dari volume contoh.
- b) Ambil contoh yang telah direndam, biarkan di udara selama 5 menit lalu ditimbang dan setelah 24 jam berikutnya ditimbang lagi.

6.9.2 Perhitungan

Jumlah cairan pentana terserap dan jumlah bahan terekstrak oleh pentana dapat dihitung dengan rumus berikut :

- Prosentase pentana terserap :

$$\frac{\text{—}}{\text{—}} \times$$

- Prosentase bahan terekstrak :

$$\frac{\text{—}}{\text{—}} \times$$

Keterangan :

M₀ adalah berat awal contoh;

M_1 adalah berat contoh setelah direndam dan dibiarkan selama 5 menit di udara;
 M_2 adalah berat contoh setelah direndam dan dibiarkan selama 24 jam di udara.

6.10 Uji pembakaran

Cara uji pembakaran sesuai dengan DIN EN 559 – 1994, *Gas welding equipment – Rubber hoses for welding, cutting and allied processes*.

6.10.1 Peralatan

Peralatan ditunjukkan pada Gambar 4, diperlukan bersama-sama dengan peralatan berikut :

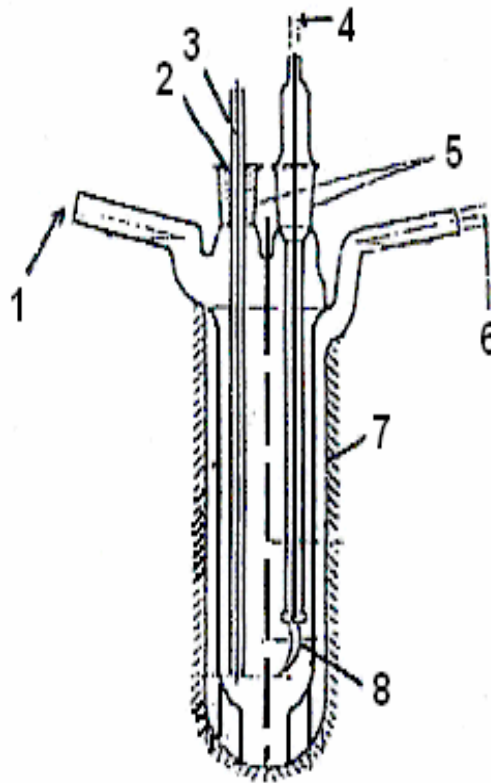
- Tungku pemanasan : 350 watt, ukuran bagian dalam diameter 50 mm, dan kedalaman 150 mm;
- Auto transformer dengan output voltase bervariasi;
- Flow meter untuk gas oksigen kecepatan alir 0 l/menit – 5 l/menit pada suhu 15°C dan tekanan atmosfer;
- Termometer pengukur suhu 300 °C - 400 °C dengan interval suhu 5 °C.

6.10.2 Cara kerja

- a) Masukkan alat uji bakar dengan dibungkus kertas aluminium foil kedalam tungku listrik. Suplai energi diatur dengan auto transformer sehingga diperoleh suhu tetap antara 360 °C – 365 °C dengan aliran oksigen 2 liter / menit \pm 0,1 liter / menit.
- b) Contoh bagian dalam selang (*lining*) dipotong berbentuk balok berukuran 8 mm² – 10 mm² dengan tebal antara 1,3 mm – 2,5 mm.
- c) Pada saat tungku telah mencapai suhu konstan keluarkan pemegang contoh dan tusukkan potongan contoh pada kawat wolfram dan masukkan kembali pemegang contoh kedalam alat. Kerjakan dengan cepat untuk meminimumkan penurunan suhu tungku.
- d) Tahan contoh selama dua menit dan selama periode tersebut diamati apakah terjadi pembakaran. Pembakaran terjadi bila terlihat nyala api yang kadang – kadang disertai oleh letupan kecil.
- e) Ulangi percobaan tiga kali berturut turut.

6.10.3 Pelaporan

Contoh dinyatakan lulus uji bila selama 2 (dua) menit tidak terbakar.



Keterangan :

1. Outlet oksigen
2. Paking tahan panas
3. Thermometer
4. Lubang tempat kawat pemegang contoh
5. Joint ukuran 14/23 inci
6. Inlet oksigen
7. Kertas aluminium
8. Kawat wolfram berukuran diameter 0,7 mm dan panjang 20 mm \pm 0,5 mm

Gambar 4 Alat untuk uji bakar bagian dalam (*lining*) selang kompor gas

7 Syarat lulus uji

Produk dinyatakan lulus uji bila memenuhi persyaratan mutu pada butir 4.

8 Pengemasan

Selang karet untuk kompor gas LPG dikemas sedemikian rupa, sehingga aman selama transportasi dan penyimpanan.

9 Penandaan

9.1 Sekurang-kurangnya pada setiap panjang 1 meter selang karet untuk kompor gas LPG yang diperdagangkan harus dicantumkan :

- a) Tekanan kerja maksimum 0,5 mPa
- b) Nominal ukuran lubang dalam mm
- c) Merek produsen
- d) Bulan, Tahun dan kode produksi

9.2 Pada setiap kemasan sekurang – kurangnya harus dicantumkan :

- a) Bulan, Tahun dan kode produksi
- b) Jumlah dan berat barang
- c) Nama dagang
- d) Negara pembuat.

Lampiran IV Peraturan Menteri Perindustrian RI
Nomor : 04/M-IND/PER/1/2007
Tanggal : 12 Januari 2007

**Spesifikasi teknis
regulator tekanan rendah untuk
tabung baja LPG**



Daftar isi

Prakata	i
Daftar isi.....	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Bahan baku.....	2
5 Rangka konstruksi	5
6 Syarat mutu	6
7 Pengambilan contoh.....	7
8 Cara uji	8
9 Syarat lulus uji	11
10 Penandaan	11
11 Pengemasan.....	11
Bibliografi.....	12

Prakata

Spesifikasi teknis *Regulator Tekanan Rendah untuk tabung baja LPG* disusun berdasarkan atas pertimbangan sebagai berikut:

- (a) Bahwa diharapkan dengan adanya standar ini ada jaminan bagi produk yang bermutu sesuai dengan standar yang ditentukan. Standar ini dapat digunakan oleh seluruh industri baik industri kecil, menengah maupun industri besar dalam memproduksi atau mengimpor Regulator Tekanan Rendah.
- (b) Semakin berkembangnya pola kehidupan masyarakat dewasa ini, maka masyarakat konsumen menuntut perlu adanya standar kualitas dan keselamatan penggunaan Regulator Tekanan Rendah.

Spesifikasi teknis ini telah dibahas dalam rapat konsensus pada tanggal 17 Oktober 2006 di Jakarta yang dihadiri oleh wakil dari produsen, konsumen, perguruan tinggi, lembaga penelitian dan pengembangan, peneliti serta instansi teknis terkait lainnya.

Spesifikasi teknis Regulator tekanan rendah untuk tabung baja LPG

1 Ruang lingkup

Spesifikasi teknis ini menjelaskan tentang bahan baku untuk pembuatan regulator, cara kerja regulator dan cara uji alat pengatur tekanan untuk tabung baja LPG.

2 Acuan normatif

SNI 15-1591-2006, *Katup tabung baja LPG*.

SNI 19-1452-2006, *Tabung baja LPG*.

3 Istilah dan definisi

3.1

regulator

alat pengatur tekanan untuk tabung baja LPG yang berfungsi untuk menyalur dan mengatur serta menstabilkan tekanan gas yang keluar dari tabung baja LPG supaya aliran gas menjadi konstan

3.2

regulator tekanan rendah

alat pengatur tekanan dirancang khusus untuk mengatur tipe tabung baja LPG dengan kapasitas pengisian antara 3 kg sampai 12 kg dengan tekanan maksimal 5 kPa

3.3

sistem pengancing (*clip-on system*)

sistem pengancing regulator yang berfungsi untuk mengunci dan membuka dari katup tabung baja dengan mudah

3.4

laju aliran

nilai arus LPG yang mengalir keluar ke bagian saluran keluar regulator

3.5

tekanan masuk

daya aliran LPG yang mengalir masuk dari tabung baja LPG melalui bagian penyambung saluran masuk (*insert valve*) regulator

3.6

tekanan keluar

daya aliran LPG yang mengalir keluar melalui bagian dari saluran keluar regulator

3.7

tekanan pengaman (*lock-up*)

pada saat tidak ada laju aliran, aliran LPG yang berada di dalam regulator berfungsi sebagai pendorong bantalan katup untuk menutup aliran gas LPG yang keluar dari tabung baja LPG

3.8

LPG (*liquefied petroleum gas*)

sejenis campuran bahan bakar gas kelas tiga untuk kegunaan domestik rumah tangga yang sesuai untuk regulator dan sejenisnya

3.9

gas penguji

gas LPG yang sesuai digunakan untuk pengujian peralatan

4 Bahan baku

4.1 Paduan Zn

Bahan paduan harus mempunyai daya tahan dan keamanan yang dibuat dari paduan Zn dengan cara tempa panas dimana standar mutu tercantum di dalam ISO 301-1981 Zn Al4. dan memiliki sifat anti karat; daya tahan terhadap gas LPG, tidak berubah bentuk pada suhu 80 °C dan memiliki kekuatan impak minimal 14,7 Nm (1,5 kgf.m).

4.2 Kuningan (*brass*)

Komponen metal seperti spindel katup dan pengunci spindel katup terbuat dari kuningan dengan cara tempa panas dimana standar mutu tercantum di dalam ISO 426-1 dan ISO 426-2 tahun 1983, yang memiliki sifat anti karat, tidak keropos dan memiliki kekuatan impak minimal 7,35 Nm (0,75 kgf.m).

4.3 Karet

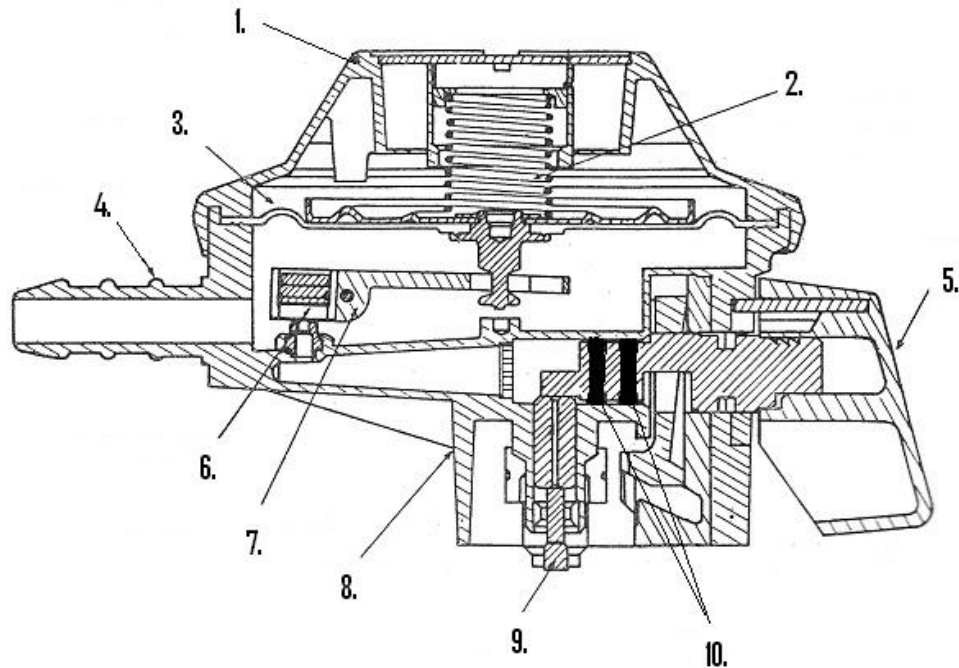
Bahan komponen karet *membran (rubber diaphragm)*, bantalan katup (*valve pad*) dan cincin perapat yang terbuat dari bahan karet yang tidak lekat; bebas dari pori-pori juga partikel asing serta mempunyai permukaan yang halus dan rata tidak ada lekukan. Bahan karet ini memiliki kekuatan termoplastik dan termoset dibuat dengan menggunakan cara injeksi tekanan tinggi.

4.4 Plastik

Kunci pemutar (*interlock*) terbuat dari bahan poly-plastik (*syn-plastik*) yang mempunyai sifat mekanis dan sifat tahan panas.

5 Rangka konstruksi

5.1 Rangka konstruksi regulator tekanan rendah sistem pengancing



Gambar 1 Regulator tekanan rendah

Keterangan:

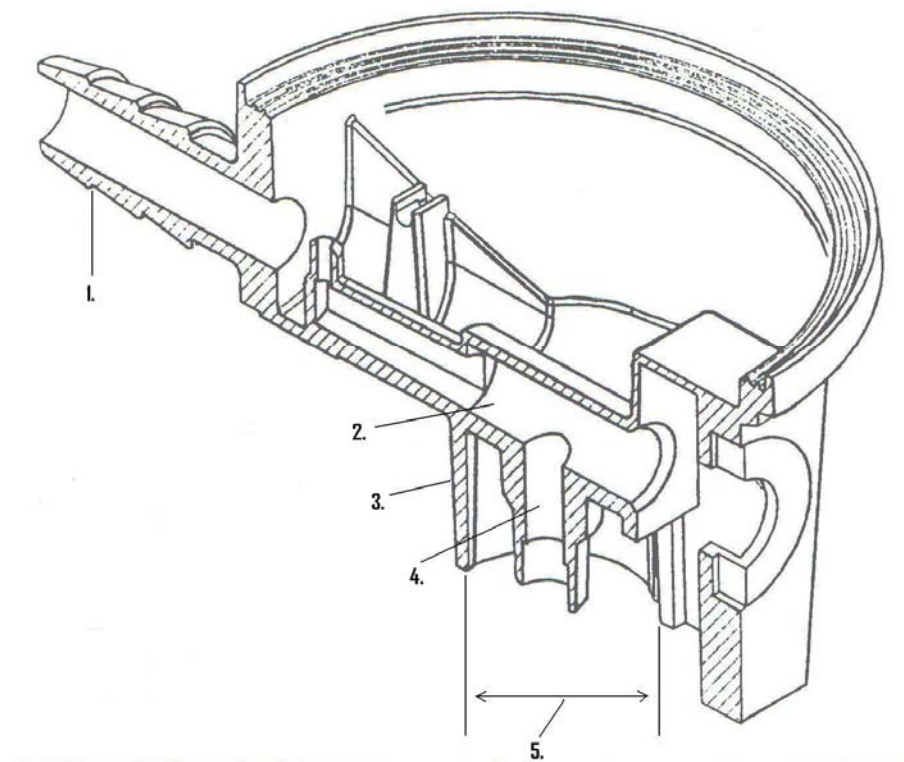
1. penutup regulator
2. pegas beban
3. karet membrane
4. saluran keluar
5. kunci pemutar
6. bantalan katup
7. penghubung mekanis
8. badan regulator
9. spindel katup
10. cincin perapat

5.2 Rangka konstruksi penyambung katup tabung baja

Penyambung katup tabung baja ini sebagai penyambung antara regulator dan katup tabung baja untuk menyalur aliran LPG yang mengalir masuk ke regulator.

Ukuran diameter dalam penyambung katup tabung baja adalah $20 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ yang mengacu kepada SNI 15-1591-2006, *Katup tabung baja LPG*, dan SNI 19-1452-2006, *Tabung baja LPG*.

Diameter dalam penyambung katup tabung baja diterangkan seperti gambar 2.

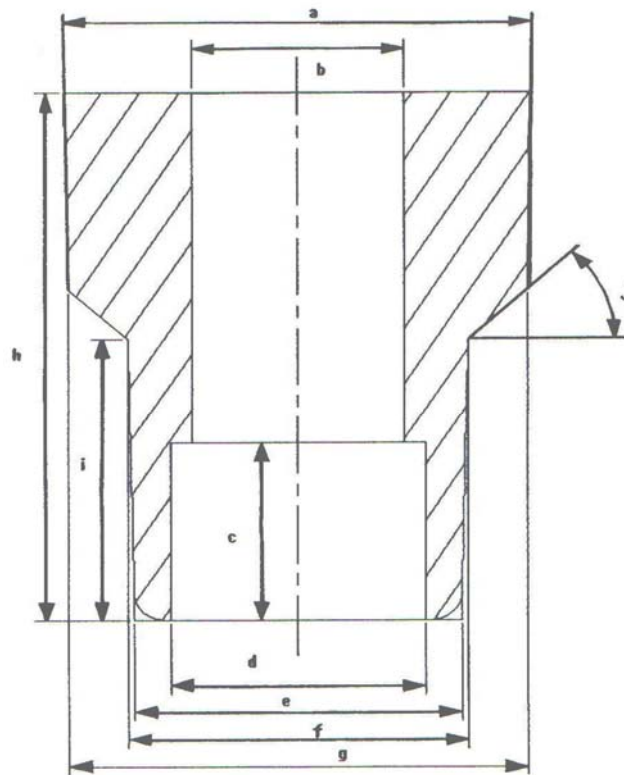


Gambar 2 Diameter dalam penyambung katup tabung baja

Keterangan:

1. saluran keluar
2. ruang kunci pemutar
3. penyambung katup tabung baja
4. saluran masuk
5. diameter dalam $20 \text{ mm} \pm 0,1$

5.2.1 Bagian dimensi saluran masuk



Keterangan:

No	Uraian	Nilai
1	Diameter luar saluran masuk (a)	11
2	Diameter dalam saluran masuk (b)	$5 \pm 0,1$
3	Tinggi bagian dalam (c)	5
4	Diameter bagian dalam saluran luar (d)	6
5	Diameter sisi luar saluran keluar (e)	$7,7 \pm 0,1$
6	Diameter ketirusan sisi luar saluran keluar (f)	$8 \pm 0,1$
7	Diameter ketirusan saluran masuk (g)	10,8 – 10,95
8	Tinggi spindel (h)	15
9	Tinggi ketirusan bagian luar saluran keluar (i)	8

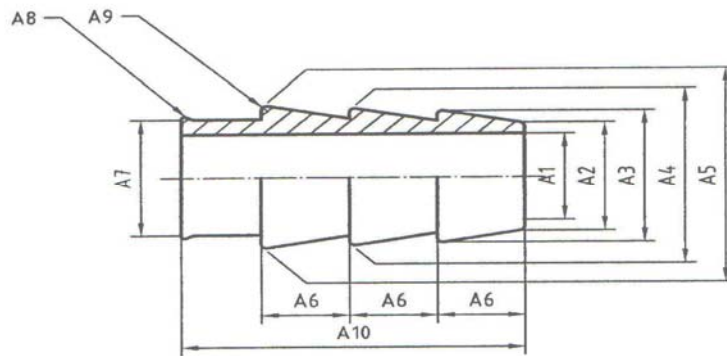
10 Sudut ketirusan (j)

45°

Gambar 3 Ukuran kontruksi saluran masuk
(satuan dalam millimeter)

5.3 Rangka konstruksi saluran keluar tipe 10 mm

Saluran keluar bagian dari regulator berfungsi sebagai penyambung dengan selang karet LPG (*flexible hose*) seperti pada gambar 4..



Keterangan:

No	Uraian	Nilai
1	Diameter dalam uliran saluran ke selang (A1)	$7,5 \pm 0,1$
2	Diameter luar uliran ke-1 (A2)	$10,0 \pm 0,1$
3	Diameter luar uliran ke-2 (A3)	$12,5 \pm 0,1$
4	Diameter luar uliran ke-3 (A4)	$13,0 \pm 0,1$
5	Diameter luar uliran ke-4 (A5)	$13,5 \pm 0,1$
6	Jarak uliran (A6)	6,5
7	Diameter luar uliran saluran dalam (A7)	11,0 – 11,5
8	Jarak pipih (<i>Ronness/kebulatan</i>) (A8)	1,0 – 1,5
9	Jarak pipih uliran (A9)	0,3 – 0,5
10	Jarak uliran ke-1 dengan uliran ke-4 (A10)	4 x 6,5

Gambar 4 Saluran keluar bagian dari regulator (satuan dalam milimeter)

6 Syarat mutu

6.1 Bunyi dan getaran

Regulator tekanan rendah tidak boleh bergetar dan tidak mengeluarkan bunyi pada saat dipasang di katup tabung baja LPG.

6.2 Tekanan keluar

Dengan tekanan masuk sebesar 7 bar (100psi); tekanan keluar dari regulator minimal mencapai 300 mmWC (*millimeter in water column*) dengan toleransi ± 50 mmWC.

6.3 Tekanan pengaman (*Lock-up*)

Pada saat tidak ada arus laju aliran, tekanan pengaman tidak boleh melebihi 400 mmWC

6.4 Ketahanan jatuh

Regulator dijatuhkan pada ketinggian satu meter dari permukaan lantai; tidak mengalami:

- (a) keretakan maupun pecah pada badan regulator secara visual
- (b) kerusakan pada mekanisme

6.5 Daya ketahanan kunci pemutar

Pemutaran kunci pemutar minimal sebanyak 5,000 kali dengan cara mengunci dan membuka pada katup tabung baja LPG tanpa ada tanda keausan, kerusakan maupun patah pada kunci pemutar.

6.6 Ketahanan

Ketahanan regulator minimal sebanyak 50,000 kali laju aliran dengan tekanan masuk sebesar 7 bar (100 psi) dengan cara mengisi dan melepaskan udara dan tidak mengalami kebocoran dan toleransi tekanan pengaman (*lock-up*) tidak boleh melebihi 110 %.

6.7 Suhu

Kinerja mekanis regulator terhadap suhu dengan variasi antara (0 – 50) °C dan toleransi tekanan keluar dan pengaman (*lock-up*) seperti berikut:

- (a) suhu 0°C ± 2°C, tekanan keluar 230 mmWC + 50mmWC; tekanan pengaman tidak melebihi 400 mmWC.
- (b) Suhu 20°C ± 5°C, tekanan keluar 300mmWC; tekanan pengaman tidak melebihi 400 mmWC.
- (c) Suhu 20°C ± 5°C, tekanan keluar 300mmWC; tekanan pengaman tidak melebihi 400 mmWC.

6.8 Kebocoran

Regulator tidak boleh mengalami kebocoran pada bagian:

- (a) bagian penutup regulator.
- (b) bagian kunci pemutar

6.9 Ketahanan komponen bahan karet

Komponen bahan karet membran, bantalan katup dan cincin perapat tidak boleh mengalami berikut:

- (a) menyusut dibawah 1%.
- (b) mengembang tidak melebihi 25%.
- (c) kehilangan berat tidak melebihi 10%.

7 Pengambilan contoh

Pengambilan contoh dilakukan secara acak sebanyak 3 buah dari 1,000 untuk pengujian sebagai berikut:

- (1) untuk uji mutu
- (2) untuk uji konstruksi

(3) untuk uji bahan baku

8 Cara uji

8.1 Bunyi dan getaran

Regulator tekanan rendah dipasang di katup tabung baja LPG dengan tekanan masuk sebesar 7 bar (100psi) tidak boleh bergetar dan tidak mengeluarkan bunyi.

8.2 Tekanan keluar

Regulator dipasang pada katup tabung baja dan diuji dengan tekanan masuk sebesar 7 bar (100psi); tekanan keluar minimal mencapai 300 mmWC (*millimeter in water column*) dengan toleransi ± 50 mmWC.

8.3 Tekanan pengaman (*Lock-up*)

Regulator dipasang pada katup tabung baja dengan tekanan masuk sebesar 7 bar (100psi) lalu langsung memutuskan arus laju aliran, tekanan pengaman tidak boleh melebihi 400 mmWC.

8.4 Uji ketahanan jatuh

Regulator dijatuhkan pada ketinggian satu meter sebanyak satu kali dari permukaan lantai; dan tidak mengalami:

- (a) keretakan maupun pecah pada badan regulator secara visual.
- (b) kerusakan pada mekanisme dan memenuhi syarat mutu butir 6.1, 6.2 dan 6.3.

8.5 Uji daya ketahanan kunci pemutar

Kunci pemutar diuji sebanyak 5,000 kali dengan cara mengunci dan membuka pada katup tabung baja LPG tanpa ada tanda keausan, kerusakan maupun patah pada kunci pemutar.

8.6 Uji ketahanan penggunaan

Regulator diuji sebanyak 50,000 kali dengan tekanan masuk sebesar 7 bar (sama dengan 100 psi) dengan cara mengisi dan melepaskan udara dan tidak mengalami kebocoran dan toleransi tekanan pengaman (*lock-up*) tidak boleh melebihi 110 % seperti berikut:

8.6.1 Setelah 10.000 kali pertama, tekanan pengaman tidak melebihi 400 mmWC ± 40 mmWC.

8.6.2 Setelah 10.000 kali kedua, tekanan pengaman tidak melebihi 400 mmWC ± 40 mmWC.

8.6.3 Setelah 10.000 kali ketiga, tekanan pengaman tidak melebihi 400 mmWC ± 40 mmWC.

8.6.4 Setelah 10.000 kali keempat, tekanan pengaman tidak melebihi 400 mmWC ± 40 mmWC.

8.6.5 Setelah 10.000 kali kelima tekanan pengaman tidak melebihi 400 mmWC ± 40 mmWC.

8.7 Uji suhu

Untuk menguji kinerja mekanisme regulator terhadap suhu bervariasi seperti berikut dan toleransi tekanan keluar dan pengaman seperti dibawah ini:

8.7.1 pada suhu $0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ dengan tekanan masuk 0,2 bar dan 1 bar, untuk tekanan keluar berada di $230\text{ mmWC} \pm 50\text{ mm WC}$ dan untuk tekanan pengaman tidak melebihi 400 mmWC.

8.7.2 pada suhu $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ dengan tekanan masuk 0,2 bar dan 3 bar, untuk tekanan keluar berada di $300\text{ mm WC} \pm 50\text{ mm WC}$ dan untuk tekanan pengaman tidak melebihi 400 mm WC.

8.7.3 pada suhu $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ dengan tekanan masuk 1 bar dan 6 bar, untuk tekanan keluar berada di $300\text{ mmWC} \pm 50\text{ mmWC}$ dan untuk tekanan pengaman tidak melebihi 400 mm WC.

8.8 Uji kebocoran

Kebocoran regulator diuji dengan menggunakan cara berikut:

8.8.1 Sambungkan selang pada saluran keluar dan diisi dengan tekanan udara rendah sebesar 3 kgs selama 60 detik, bagian penutup regulator tidak boleh ada kebocoran.

8.8.2 Regulator dipasang pada katup tabung baja dan diisi dengan tekanan udara tinggi sebesar 15,6 kgs selama 120 detik, bagian kunci pemutar tidak boleh ada kebocoran.

8.9 Uji ketahanan komponen bahan karet

Cara ini untuk menguji perubahan pada penyusutan, *cracking* maupun tanda tanda kerusakan. Pengujian *Standard Test Method for Rubber Property-effect of Liquids* terdiri dari *volume change test* dan *weight-loss test* seperti berikut:

8.9.1 UL144 : bad 31 - Volume Change Test

Bahan uji yaitu karet membran (*rubber diaphragm*), bantalan katup dan cincin perapat masing masing diuji pada suhu $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sebelumnya bahan uji dibersihkan dengan *ethyl alcohol* dan air bersih untuk menghilangkan gelembung udara (*air bubble*) dipermukaan bahan uji.

Toleransi lulus uji terhadap menyusut dibawah 1 % dan toleransi terhadap mengembang tidak melebihi 25%.

8.9.1.1 Sebelum bahan uji direndam ke dalam cairan *n-hexane*, berat volume ditimbang dengan *method weighing in air* (udara)- M_1 .

8.9.1.2 Sebelum bahan uji direndam ke dalam cairan *n-hexane*, berat volume ditimbang dengan *method weighing in water*- M_2 .

8.9.1.3 Setelah direndam dengan cairan *n-hexane* selama 70 jam, diambil dan dikeringkan dengan kain; dalam waktu 30 detik berat volume ditimbang dengan *method weighing in air* (udara)- M_3 .

8.9.1.4 Setelah direndam dengan cairan *n-hexane* selama 70 jam, diambil dan dikeringkan dengan kain; dalam masa 30 detik berat volume ditimbang dengan *method weighing in water*- M_4 .

8.9.1.5 Rumus perhitungan *volume change* adalah berikut:

$$\frac{-}{- \quad \times}$$

dengan pengertian :

- M₁ adalah berat volume sebelum bahan uji direndam dengan cairan n-hexane dengan metode ditimbang di udara.
- M₂ adalah berat volume sebelum bahan uji direndam dengan cairan n-hexane dengan metode ditimbang di air.
- M₃ adalah berat volume bahan uji setelah direndam dengan cairan n-hexane selama 70 jam dengan metode ditimbang di udara.
- M₄ adalah berat volume bahan uji setelah direndam dengan cairan n-hexane selama 70 jam dengan metode ditimbang di air.

8.9.2 UL 144 : *bad 32 - Weight-Loss Test*

bahan uji yaitu karet membran (*rubber diaphragm*), bantalan katup dan cincin perapat masing masing diuji pada suhu 23 °C ± 2 °C. Sebelumnya bahan uji dibersihkan dengan *ethyl alcohol* dan air bersih untuk menghilangkan gelembung udara (*air bubble*) dipermukaan bahan uji.

Toleransi lulus uji terhadap kehilangan berat tidak melebihi 10%.

8.9.2.1 Sebelum bahan uji direndam ke dalam cairan n-hexane, berat volume ditimbang dengan method weighing in air (udara)-M₁.

8.9.2.2 Setelah direndam dengan cairan n-hexane selama 70 jam, dikeringkan dengan kain. Bahan uji disimpan di suhu 23 °C ± 2 °C tidak kurang dari 70 jam kemudian berat volume ditimbang dengan *method weighing in air* (udara)-M₂.

8.9.2.3 rumus perhitungan kehilangan berat adalah berikut:

$$\frac{-}{\times}$$

dengan pengertian :

- M₁ adalah berat volume sebelum bahan uji direndam dengan cairan n-hexane selama 70 jam dengan metode ditimbang di udara.
- M₂ adalah berat volume sebelum bahan uji direndam dengan cairan n-hexane selama 70 jam dengan metode ditimbang di air.

9 Syarat lulus uji

9.1 Regulator dinyatakan lulus uji apabila telah memenuhi syarat butir 4; butir 5; dan butir 6. Jika salah satu syarat butir tidak dapat dipenuhi, maka regulator ini dinyatakan tidak lulus uji.

9.2 Uji ulang dapat dilakukan terhadap kelompok yang tidak lulus uji dengan jumlah contoh sebanyak dua kali dari jumlah contoh pertama. Apabila dalam pengujian salah satu contohnya tidak memenuhi salah satu syarat dari butir 6.1 sampai dengan butir 6.8 maka dinyatakan tidak lulus uji dan kelompok yang diwakilinya dinyatakan gagal.

10 Penandaan

Setiap regulator harus diberi tanda timbul, dengan huruf angka atau simbol yang tidak mudah hilang, sekurang-kurangnya mencakup:

- (a) merek produk
- (b) bulan dan tahun pembuat

11 Pengemasan

Setiap regulator harus dikemas dalam dus karton untuk memperkecil resiko kerusakan pada saat dipindahkan. Setiap kemasan mencantumkan:

- (a) nama produsen
- (b) cara penggunaan dan tipe regulator tekanan rendah
- (c) isi kemasan

Bibliografi

- BS EN 12864 : 2001 *Low pressure, non-adjustable regulator with a capacity less than or equal to 4kg/hour for liquefied petroleum gases.*
- MS 1165 : 1989 *Specification for pressure regulators and automatic changeover device for liquefied petroleum gases.*
- MS 831 : 1986 *Specification for valves for use with domestic LPG cylinders.*
- AS 1881 : 1986, *Specification for zinc alloy ingo for die die casting.*
- ISO 301 :1981, *Specification for Zinc Alloy for die casting.*
- BS 2874 : 1969, *Specification for copper and copper alloy on rod and sections.*
- ISO 426-1 : 1983, *Wrought copper chemical composition of wrought product.*
- ISO 426-2 : 1983, *Wrought copper chemical composition of wrought product.*
- BS 903 : *Part A19* : 1975, *Heat resistance and accelerated air aging test*
- ISO 188 : 1998, *Rubber, vulcanized or thermoplastic on accelerated ageing and heat resistance tests.*
- BS 903 : *Part A26* : 1969, *Determination of hardness for rubber, vulcanized or thermoplastic.*
- ISO 48 : 1994, *Rubber, vulcanized or thermoplastic-determination of hardness between 10 IRHD and 100 IRHD.*
- BS 903 : *Part A19* : 1975, *Determination of resistance to ozon cracking (static stain test).*
- ISO 1431-1 :2004, *Rubber, vulcanized or thermoplastic-resistance to ozone cracking, Static and dynamic strain testing.*
- ISO 75-1 : 2004, *Plastics-determination of temperature of deflection under load on general test method.*
- ISO 178 : 2001, *Plastics-determination of flexural propertiey.*
- ISO 180 : 2000, *Plastics-determination of Izod impact strength.*
- ISO 527-1 : 1996, *Plastics-deterination of tensile properties.*
- UL 144 : *Bad 30, Underwriters Labotories on LPG Compatibility Test.*
- UL 144 : *Bad 31, Underwriters Labotories on Volume change test.*
- UL144 : *Bad 32, Underwriters Labotories on Weight-loss test*

Lampiran V Peraturan Menteri Perindustrian RI

Nomor : 04/M-IND/PER/1/2007

Tanggal : 12 Januari 2007

Spesifikasi teknis tabung baja LPG

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata.....	ii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Klasifikasi.....	1
5 Syarat bahan baku	1
6 Rancang bangun.....	2
7 Cara pembuatan tabung	5
8 Syarat mutu	6
9 Pengambilan contoh	6
10 Cara uji.....	7
11 Syarat lulus uji.....	8
12 Syarat penandaan.....	9

Prakata

Spesifikasi teknis *Tabung baja LPG*, merupakan Revisi dari SNI 19-1452-2006, disusun berdasarkan atas pertimbangan sebagai berikut:

- Untuk terciptanya iklim usaha yang kondusif dan persaingan usaha yang sehat serta terjaminnya perlindungan konsumen
- Dengan semakin berkembangnya pola kehidupan masyarakat dewasa ini, maka masyarakat konsumen menuntut adanya penyediaan tabung baja LPG yang lebih aman dan terdiri dari beberapa macam tipe sesuai dengan selera yang berkembang pada saat ini.
- Untuk memenuhi kebutuhan tersebut SNI yang ada perlu direvisi

Oleh karenanya dengan adanya standar ini, maka diharapkan dapat lebih menyempurnakan interpretasi yang ada selama ini, sehingga pada akhirnya akan dapat lebih meningkatkan kualitas, efisiensi produksi, penghematan biaya, jaminan mutu untuk konsumen dan produsen, serta menciptakan persaingan yang sehat dan menunjang program keterkaitan antar sektor pembangunan.

Spesifikasi teknis ini telah dibahas dalam rapat konsensus pada tanggal 4 Desember 2006 di Jakarta yang dihadiri oleh anggota Panitia Teknis, wakil dari produsen, konsumen, lembaga perguruan tinggi, penelitian dan instansi terkait lainnya.

Spesifikasi teknis disusun oleh Panitia Teknis (77-01) Logam, Besi, dan Produk Baja.

Spesifikasi teknis tabung baja LPG

1 Ruang lingkup

Spesifikasi teknis ini menetapkan bentuk konstruksi, ukuran dan cara uji tabung baja LPG dengan kapasitas tipe 3 kg sampai dengan 50 kg.

2 Acuan normatif

SNI 07-0410-1989, *Cara uji lengkung tekan logam.*

SNI 07-0408-1989, *Cara uji tarik logam.*

SNI 07-0722-1989, *Baja karbon canai panas untuk konstruksi umum.*

SNI 07-3018-2006, *Baja pelat, strip dan lembaran canai panas untuk tabung gas.*

SNI 05-3563-1994, *Bejana tekan 1 A.*

ASME Code Section IX, *Welding and Brazing Qualification (lihat SNI)*

JIS G 3116-2000, *Steel sheet, plate and strip for gas cylinders.*

JIS G 4051-1979, *Carbon Steel for machine structural use.*

AS 2469-1998, *Steel cylinders for compresses gases-welded two-piece construction-01 kg to 35 kg.*

AS 2470-1998, *Steel cylinders for compresses gases-welded three-piece construction-11 kg to 150 kg.*

ISO 22991:2004, *Gas cylinders – Transportable refillable welded steel cylinder for liquefied petroleum gas (LPG) – Design and construction*

3 Istilah dan definisi

3.1

tabung baja LPG

tabung bertekanan yang dibuat dari plat baja karbon canai panas, digunakan untuk menyimpan gas LPG (*liquefied petroleum gas*) dengan kapasitas pengisian antara 3 kg (7,3 liter) sampai dengan 50 kg (108 liter) dan memiliki tekanan rancang bangun minimum 18.6 kg / cm²

4 Klasifikasi

Tabung baja LPG diklasifikasikan menjadi:

- a) Konstruksi 2 bagian (*two pieces*): 3 kg sampai dengan maksimal 15 kg
- b) Konstruksi 3 bagian (*three pieces*): diatas 15 kg sampai dengan maksimal 50 kg

5 Syarat bahan baku

5.1 Badan tabung

Bahan untuk badan tabung sesuai dengan SNI 07-3018-2006, *Baja pelat strip dan lembaran canai panas untuk tabung gas atau JIS G 3116*, kelas SG 26 (SG 255), SG 30 (SG 295).

5.2 Cincin leher (*Neck Ring*)

Bahan untuk cincin leher sesuai dengan JIS G 4051 kelas S17C s.d. S45C.

5.3 Cincin kaki (*Foot Ring*) dan pegangan tangan (*Hand Guard*)

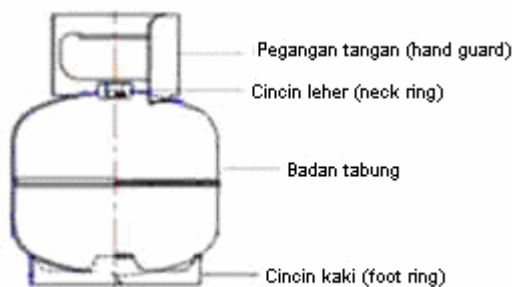
Bahan untuk cincin kaki dan pegangan tangan sesuai dengan SNI 07-0722-1989, *Baja karbon canai panas untuk konstruksi umum*, JIS G 3101 kelas SS400 atau sesuai dengan bahan untuk badan tabung yang bersangkutan.

6 Rancang bangun

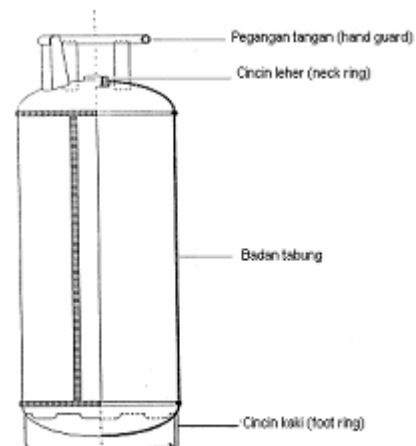
6.1 Konstruksi umum

Tabung terdiri dari:

- Badan tabung terdiri dari bagian atas dan bawah (*top & bottom*) untuk konstruksi 2 bagian dan untuk konstruksi 3 bagian terdiri dari bagian atas, tengah dan bawah.
- Cincin leher (*Neck ring*).
- Pegangan tangan (*Hand guard*).
- Cincin kaki (*foot ring*).



Gambar 1 a skematis bagian-bagian tabung untuk bentuk dua bagian (*two pieces*)



Gambar 1 b skematis bagian-bagian tabung untuk bentuk tiga bagian (*three pieces*)

6.2 Penentuan tebal minimum badan tabung

6.2.1 Tabung konstruksi 2 bagian

Tebal dinding tabung diperoleh dari perhitungan berdasarkan rumus sebagai berikut :

Rumus perhitungan tebal (t) minimum adalah:

$$t = 2,5 \left(\frac{D_i}{R_m} \right)^{1/2} \dots\dots\dots 6.2(1)$$

dan

$$t = \left(\frac{P_h \cdot D_o}{2f + Ph} \right) \dots\dots\dots 6.2(2)$$

$$t \text{ minimum} = t + CA \dots\dots\dots 6.2(3)$$

dengan:

- t adalah tebal minimum badan tabung (mm), diambil nilai terbesar hasil perhitungan;
- D_i adalah diameter dalam tabung (mm);
- D_o adalah diameter luar tabung (mm);
- P_h adalah tekanan uji (MPa);
- f tegangan maksimal yang dibolehkan (*permissible stress*), diambil 90% dari nilai *Yield Strength* material tabung yang digunakan, bila nilai f dari *yield strength* lebih besar dari 60% nilai *Tensile Strength* (R_m), maka nilai f yang dipergunakan adalah 60% R_m;
- R_m adalah minimum *tensile strength* (Mpa) ;
- CA adalah *Corrosion Allowance* sebesar 0.01 mm pertahun dengan perhitungan umur pakai 5 tahun.

6.2.2 Tabung konstruksi 3 bagian

Tebal dinding tabung diperoleh dari perhitungan berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$t = 2,5 \left(\frac{D_i}{R_m} \right)^{1/2} \dots\dots\dots 6.2(4)$$

$$t = \left(\frac{P_h \cdot D_o}{2f\eta + Ph} \right) \dots\dots\dots 6.2(5)$$

$$t \text{ minimum} = t + CA \dots\dots\dots 6.2(6)$$

dengan:

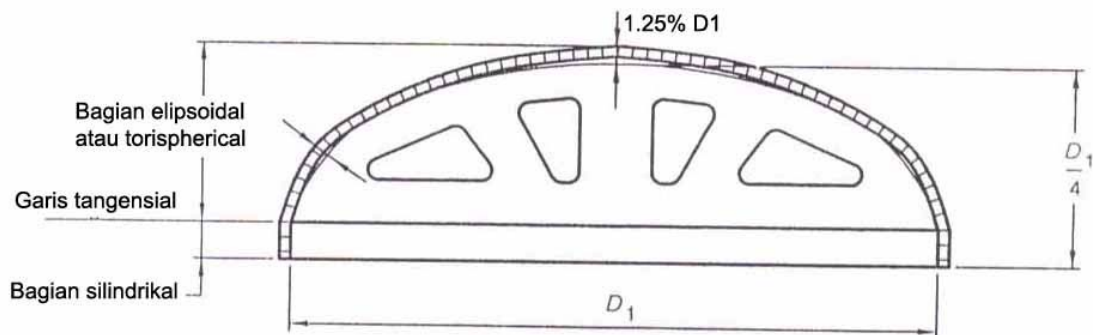
- t adalah tebal minimum badan tabung (mm);
- t_m adalah tebal minimum perhitungan;
- D_i adalah diameter dalam tabung (mm);

- D_0 adalah diameter luar tabung (mm);
 P_h adalah tekanan (MPa);
 f tegangan maksimal yang dibolehkan (*permissible stress*), diambil 90% dari nilai *Yield Strength* material tabung yang digunakan, bila nilai f dari *yield strength* lebih besar dari 60% nilai *Tensile Strength* (R_m), maka nilai f yang dipergunakan adalah 60% R_m
 η efisiensi sambungan las;
 = 0.90, dimana dilakukan radiography secara sampling
 R_m adalah minimum *tensile strength* (Mpa);
 CA adalah *Corrosion Allowance* sebesar 0.01 mm pertahun dengan perhitungan umur pakai 5 tahun.

6.3 Bentuk lengkung dari bagian badan tabung

Badan tabung bagian atas dan bawah berbentuk elipsoidal atau torispherical. Bentuk ellipsoidal memiliki rasio maksimal 2:1 terhadap internal diameter tabung. Contohnya: ketinggian internal lengkungan adalah 25% dari internal diameter tabung.

Penyimpangan bentuk yang diukur tegak lurus dari permukaan hasil press terhadap pola elipsoidalnya tidak boleh melebihi 1,25% dari diameter luar badan.



Gambar 2 Contoh Pola Elipsoidal rasio 2:1

6.4 Cincin kaki (*Foot ring*)

Cincin kaki harus mampu menopang tabung secara kokoh dan harus dapat berdiri dengan tegak, kemudian bentuk kaki tidak boleh menimbulkan genangan air.

6.5 Pegangan tangan (*Hand guard*)

Pegangan tangan harus dapat melindungi katup (*valve*) apabila terjadi benturan dan harus kuat menahan berat dan isi tabung saat diangkat.

6.6 Cincin leher (*Neck ring*)

Cincin leher adalah bentuk flensa berfungsi untuk memasang katup.

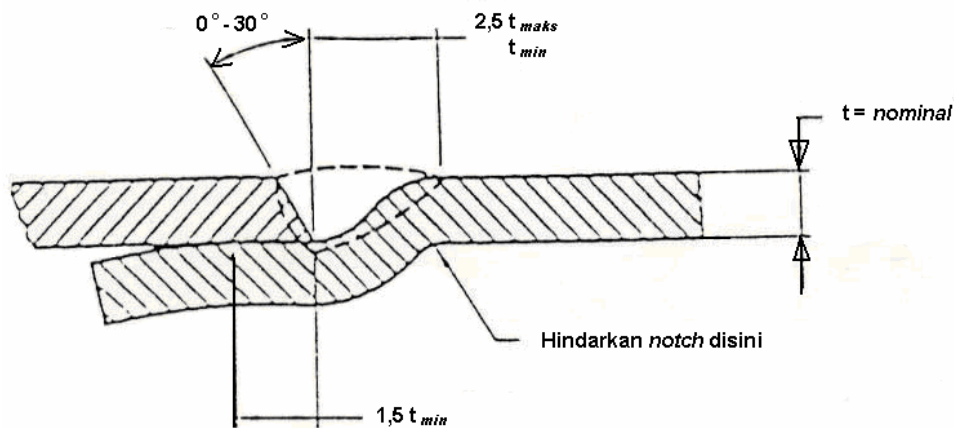
6.7 Tinggi tabung

Tinggi tabung 2 bagian (*two pieces*) tidak boleh lebih dari 4 x diameter badan tabung.

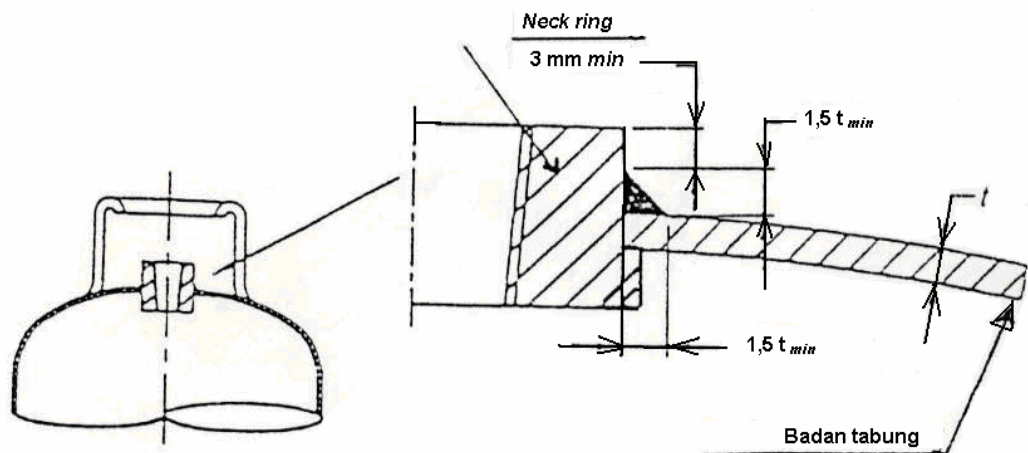
6.8 Penyambungan

Penyambungan badan tabung bagian atas dan bawah menggunakan las cincin (*welded circumferential joint*) dengan system tumpang (*joggle offset*) pada komponen bagian bawah sesuai dengan Gambar 3.

Pengelasan cincin leher harus sempurna, tinggi dan lebar las minimum adalah $1,5 \times$ tebal pelat badan sesuai dengan Gambar 4



Gambar 3 Profil las *circum*



Gambar 4 Propil las cincin leher

7 Cara pembuatan tabung

7.1 Bahan baja canai panas dipotong sesuai dengan ukuran dan diberikan pelumas sebelum masuk kedalam proses pembentukan.

7.2 Pembentukan dilakukan dengan cara dipress (*deep drawing*) dan hasilnya merupakan komponen dari badan tabung pada bagian atas dan bawah (*top and bottom*).

7.3 Komponen badan tabung bagian atas (*top*) kemudian dilubangi untuk pemasangan cincin leher.

7.4 Pemasangan cincin leher (*neck ring*) dilakukan dengan cara pengelasan menggunakan las busur logam gas (*Gas Metal Arc Welding*).

7.5 Penyambungan melingkar kedua bagian badan (*top and bottom*) dan penyambungan memanjang badan bagian tengah untuk tipe diatas 15 sampai dengan 50 kg dilaksanakan dengan cara pengelasan busur rendam (*Submerged Arc Welding*). Sedangkan sambungan las, antara *top* dan *bottom* terhadap badan silinder berbentuk sambungan las tumpang.

7.6 Penyambungan pegangan tangan dan cincin kaki dengan badan tabung, dilakukan dengan cara pengelasan busur listrik (*Shielded Metal Arc Welding*) dengan bentuk las sudut (*fillet*).

7.7 Pengelasan pada butir 7.4 butir 7.5 dan butir 7.6 harus dilakukan oleh juru las atau operator las yang memenuhi standar kompetensi juru las.

7.8 Setiap tabung harus mendapatkan perlakuan panas untuk pembebasan tegangan sisa (*annealing*), yaitu pada suhu $630^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$ sekurang – kurangnya 20 menit.

7.9 Untuk mencegah timbulnya karat pada permukaan luar tabung harus dilakukan perlindungan dengan menggunakan pelapisan cat. Sebelum dilakukan pengecatan harus didahului dengan proses pembersihan dengan cara *shot blasting* di seluruh permukaan tabung. Pengecatan pertama menggunakan cat dasar (*primer coat*) dengan tebal 25 mikron sampai 30 mikron selanjutnya menggunakan cat akhir (*top coat*) dengan tebal 25 mikron sampai 30 mikron

8 Syarat mutu

8.1 Sifat tampak

Setiap permukaan tabung baja LPG tidak boleh ada cacat atau kurang sempurna dalam pengerjaannya yang dapat mengurangi kekuatan dan keamanan dalam penggunaannya, seperti : luka gores, penyok dan perubahan bentuk.

8.2 Ketahanan hidrostatis

Setiap tabung harus tahan terhadap tekanan hidrostatis dengan tekanan sebesar 31 kg/cm^2 dan pada tekanan tersebut tidak boleh ada rembasan air atau kebocoran dan tidak boleh terjadi perubahan bentuk.

8.3 Sifat kedap udara

Tabung yang telah dilengkapi dengan katup harus kedap udara/tidak boleh bocor pada tekanan udara sebesar $18,6 \text{ kg/cm}^2$.

8.4 Ketahanan pecah (uji *bursting*)

Tabung ditekan secara hidrostatik sampai pecah. Tekanan saat pecah tidak boleh lebih kecil dari 110 kg/cm^2 untuk tipe 3 sampai 15 kg, dan tidak boleh lebih kecil dari 80 kg/cm^2 untuk tabung tipe diatas 15 kg sampai 50 kg. Tabung tidak boleh pecah dengan inisiasi pecahan berawal dari sambungan las.

8.5 Ketahanan *expansi* volume tetap

Tabung ditekan secara hidrostatik dengan tekanan sebesar 31 kg/cm^2 selama 30 detik. Ekspansi volume tetap yang terjadi tidak boleh lebih besar dari $1/5000$ volume awal. Tidak boleh terjadi kebocoran dan tampak perubahan bentuk

8.6 Sambungan las

Sambungan las harus mulus, rigi – rigi las harus rata, tidak boleh terjadi cacat – cacat pengelasan yang dapat mengurangi kekuatan dalam pemakaian. Ukuran sambungan las sebagaimana yang diilustrasikan pada Gambar 3. Pengujian mekanis berupa sifat – sifat tarik dari sambungan las nilainya harus sama atau lebih besar, dengan kekuatan tarik bahan yang disambung dan patahan tidak boleh terjadi pada sambungan las. Persyaratan radiografi harus sesuai dengan SNI 05-3563-1994, *Bejana tekan IA, Bab BL-5.1b*.

8.7 Pengecatan

Lapisan cat harus mampu memenuhi pengujian lapisan cat sebagaimana tercantum pada butir 10.8.

9 Pengambilan contoh

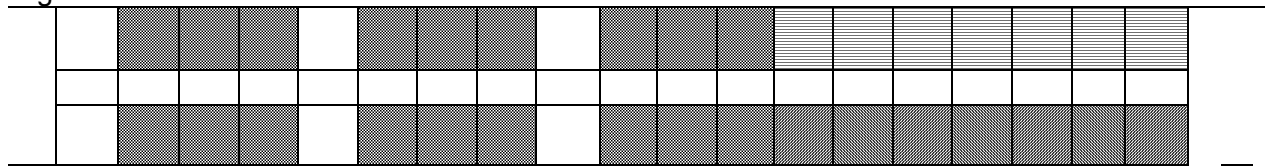
9.1 Untuk keperluan uji rutin dan dilakukan oleh produsen, pengambilan contoh dilakukan sebagai berikut:

- a) Setiap tabung harus diuji sesuai butir 8.1, butir 8.2 dan butir 8.3.
- b) Untuk pengujian radiografi maka dari setiap kelompok dengan tipe dan ukuran yang sama sampai dengan jumlah 500 buah diambil 1 (satu) buah contoh secara acak. Khusus untuk tipe "konstruksi 3 bagian" dengan jumlah sampai dengan 250 buah diambil 1 buah contoh secara acak.






Ukuran contoh uji radiography diambil 150 mm dari setiap ujung lasan longitudinal dan 50 mm las circum dari posisi interseksi lasan ke semua sisi

c) Pengujian mekanis dan pecah dilakukan sesuai tabel berikut :

T	2	5	7	1	1	1	1	2	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
a	5	0	5	0	2	5	7	0	2	5	7	0	0	0	0	0	0	0
b	0	0	0	0	5	0	5	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0
u				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n																		
g																		
≤																		
1																		
5																		
k																		
g																		



T	2	5	7	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6
a	5	0	5	0	2	5	7	0	2	5	7	0	5	0	5	0	5	0
b	0	0	0	0	5	0	5	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0
u				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n																		
g																		
>																		
1																		
5																		
k																		
g																		

Jumlah lot/ sub lot	Simbol	Jumlah tabung	Jenis pengujian
250		2	1 untuk uji pecah dan 1 untuk uji mekanis
250		1	1 untuk uji mekanis atau uji pecah
500		2	1 untuk uji pecah dan 1 untuk uji mekanis
500		1	1 untuk uji mekanis atau uji pecah
1000		2	1 untuk uji pecah dan 1 untuk uji mekanis

9.2 Untuk keperluan pengawasan dan uji petik penerapan pengambilan contoh dilakukan secara random sebanyak 3 buah, untuk masing-masing tipe oleh petugas yang berwenang berdasarkan ketentuan yang berlaku.

10 Cara uji

10.1 Uji sifat tampak

Dilakukan secara visual tanpa alat pembesar dan hasilnya harus sesuai dengan butir 8.1.

10.2 Uji dimensi

Cara uji dimensi dilakukan menggunakan alat ukur dengan tingkat ketelitian 0,5 mm.

10.2.1 Lingkaran tabung

Perbedaan diameter yang terjadi pada bagian cylindrical tabung antara diameter maksimal dan minimal adalah : 1% untuk tabung 2 bagian dan 1.5% untuk tabung 3 bagian.

10.2.2 Kelurusan

Deviasi vertikal tabung tidak boleh melebihi 25 mm per meter.

10.3 Uji ketahanan hidrostatis

Tabung diisi/ditekan dengan air dengan tekanan sebesar 31 kg/cm² dan hasilnya harus sesuai dengan butir 8.2.

10.4 Uji sifat kedap udara

Tabung yang telah dipasang katup, diberikan tekanan dengan udara sebesar 18,6 kg/cm² kemudian dimasukkan ke dalam air dan hasilnya tidak boleh bocor, dengan cara melihat gelembung – gelembung udara dalam air.

10.5 Uji ketahanan pecah

Tabung diisi/ditekan dengan air dengan tekanan yang sesuai dengan butir 8.4 dan dilakukan penambahan tekanan dan hasilnya harus sesuai dengan butir 8.4.

10.6 Uji ketahanan *expansi* volume tetap

Tabung diisi dengan air bertekanan sebesar 31 kg/cm² minimum selama 30 detik dan saat tabung mengalami pengembangan, kemudian diukur *expansi* volume tetap dengan hasilnya sesuai dengan butir 8.5.

10.7 Uji sambungan las

Pengujian sifat mekanik sesuai SNI 07-0408-1989, *Cara uji tarik logam* dan SNI 07-0410-1989, *Cara uji lengkung tekan*. Sedangkan untuk pengujian radiografi sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan harus memenuhi SNI 05-3563-1994, *Bejana tekan IA, Bab BL-5-1.b*.

10.8 Uji lapisan cat

Uji ketahanan karat

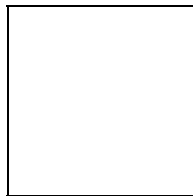
Dapat dilakukan dengan memilih salah satu benda uji seperti dibawah ini

- a) Siapkan benda uji pelat baja yang sesuai dengan bahan baku tabung dengan ukuran kira-kira panjang 150 mm, lebar 50 mm kemudian aplikasikan cat sesuai dengan point 8.7.
- b) Benda uji dapat juga menggunakan tabung secara utuh untuk dilakukan pengujian seperti dibawah ini;

Pengujian dilakukan dengan tahapan:

Benda uji dibuat goresan menyilang seperti pada Gambar 5 dengan pisau tajam pada kedua sisinya, rendam benda uji kira-kira setengahnya ke dalam larutan garam (NaCl) 3% (pada temperatur 15 °C sampai 25 °C) dalam bejana. Dengan kedalaman kira-kira 70 mm dari ujung bawah goresan, dan direndam selama 100 jam. Amati adanya gelembung pada sejarak 3 mm dari goresan pada bagian luar kedua sisinya dan sesudah diangkat, kemudian dicuci dengan air dan dikeringkan . Tidak diperbolehkan terdapat karat melebihi 3 mm dari goresan pada kedua sisinya (lihat Gambar 5).

satuan dalam milimeter



Gambar 5 Uji pencegahan karat

11 Syarat lulus uji

11.1 Contoh sesuai butir 9.1 dinyatakan lulus uji apabila telah memenuhi syarat sesuai butir 8. Jika salah satu syarat dari butir-butir tersebut tidak dapat dipenuhi, maka tabung dinyatakan tidak lulus uji.

11.2 Contoh uji berdasarkan pengambilan contoh sesuai butir 9.2 dinyatakan lulus uji apabila memenuhi syarat mutu sesuai butir 8, dengan demikian kelompok yang diwakilinya dinyatakan memenuhi syarat. Jika salah satu syarat dari butir 8 tidak dapat dipenuhi, maka contoh uji harus dinyatakan tidak lulus uji dan dengan demikian kelompok yang diwakilinya dinyatakan tidak memenuhi syarat dan dapat dilakukan uji ulang.

11.3 Uji ulang dapat dilakukan terhadap kelompok yang tidak lulus uji dengan jumlah contoh sebanyak 2 (dua) kali jumlah contoh pertama. Apabila dalam pengujian salah satu contohnya tidak memenuhi salah satu syarat dari butir 8 maka dinyatakan tidak lulus uji dan kelompok yang diwakilinya dinyatakan gagal.

12 Syarat penandaan

Setiap tabung yang telah dinyatakan lulus uji harus diberi penandaan dengan huruf yang tidak mudah hilang (*embos/stamp*) sekurang – kurangnya sebagai berikut:

- Identitas perusahaan / merek / logo
- Nomor urut pembuatan
- Berat kosong tabung
- bulan dan tahun pembuatan
- Tekanan pengujian (*Test pressure*)

- Volume air
- Lingkaran merah pada cincin leher

Lampiran VI Peraturan Menteri Perindustrian RI
Nomor : 04/M-IND/PER/PER/1/2007
Tanggal : 12 Januari 2007

Spesifikasi teknis
katup tabung baja LPG



Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata.....	ii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Bahan baku.....	3
5 Syarat konstruksi.....	4
6 Syarat mutu	8
7 Pengambilan contoh	8
8 Cara uji.....	9
9 Syarat lulus uji.....	10
10 Penandaan.....	10
11 Pengemasan	10
Bibliografi.....	11

Prakata

Spesifikasi teknis *Katup tabung baja LPG* merupakan revisi SNI 15-1591-1995, katup tabung baja LPG ini dengan pertimbangan:

- a) Bahwa diharapkan dengan adanya standar ini ada jaminan akan adanya produk yang bermutu sesuai dengan standar yang ditentukan. Dalam hal ini, standar tersebut dapat mencakup seluruh industri baik industri kecil, menengah maupun industri besar di dalam memproduksi Katup tabung baja LPG.
- b) Menyesuaian dengan keadaan dan kemampuan dari industri katup tabung baja LPG dengan Katup tabung baja LPG di Indonesia, namun dengan tidak meninggalkan kemampuan kita didalam menghadapi pasar bebas
- c) Materi mengacu kepada Malaysia Standard MS 831:1986 kemudian disesuaikan dengan standar yang telah ada.

Dengan adanya standar ini, maka diharapkan dapat lebih menyempurnakan interpretasi yang ada selama ini, sehingga pada akhirnya akan dapat lebih meningkatkan kualitas, efisiensi produksi, penghematan biaya, jaminan mutu untuk konsumen dan produsen, serta menciptakan persaingan yang sehat dan menunjang program keterkaitan antar sektor pembangunan.

Spesifikasi teknis telah dibahas dalam rapat konsensus pada tanggal 7 Juli 2006 di Jakarta yang dihadiri oleh wakil dari produsen, konsumen, lembaga penelitian dan instansi terkait lainnya.

Spesifikasi teknis disusun oleh Panitia Teknis Permesinan dan produk permesinan (ICS 21-01).

Spesifikasi teknis Katup tabung baja LPG

1 Ruang lingkup

Spesifikasi teknis ini menetapkan bentuk, syarat konstruksi, ukuran dan cara uji katup tabung baja LPG.

2 Acuan normatif

SNI 07-0408-1989, *Cara uji tarik logam.*

SNI 19-0411-1989, *Cara uji pukul charpy.*

SNI 19-1452-2001, *Tabung baja LPG., kelas C*

JIS H 3250 (1992), *Copper and copper alloy rods and bars.*

MS 831 : 1986, *Specification for Valve for use with Domestic Liquefied Petroleum Gas (LPG) Cylinders*

DIN 447 : 1973, *Gas Cylinder valves-types Sizes Connections and Thread*

BS 57 . 1 : 1965, *Compressed Gas Cylinder valve outlet and inlet Connections, hal 52 , 53, table 4-Gas Taper Threads, 1965*

3 Istilah dan definisi

3.1

katup tabung baja LPG

sebuah katup yang dipasang pada tabung, berfungsi sebagai penyalur dan pengaman gas LPG

3.2

katup *quick-on*

katup yang membuka dan menutup secara otomatis, dilengkapi dengan 2 katup kendali digunakan pada tabung baja LPG kapasitas 3 kg sampai dengan 4,5 kg (Gambar 1)

3.3

katup *handwheel*

katup yang membuka dan menutup secara manual, digunakan pada tabung baja LPG kapasitas 6 kg sampai dengan 50 kg (Gambar 2)

3.4

LPG

Liquid Petroleum Gas

3.5

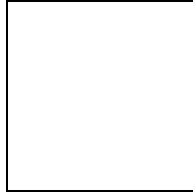
NGT

National Gas Taper Threads

3.6

NGO

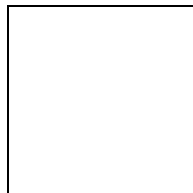
National Gas Outlet



Keterangan gambar:

1. Badan katup
2. Karet gasket
3. Katup kendali atas
4. Karet katup kendali atas
5. Pegas atas
6. Katup kendali pengatur pegas
7. Dudukan katup kendali
8. Karet katup kendali bawah
9. Katup kendali bawah
10. Pegas bawah
11. Plastik guide
12. Pengatur pegas
13. Pegas pengaman
14. Piston pengaman
15. Karet pad
16. O-ring

Gambar 1 Katup *quick-on* kapasitas 3 kg s/d 4,5 kg



Keterangan gambar:

1. Handwheel
2. Pin pengunci
3. Katup kendali
4. Perapat nilon
5. Badan katup
6. Karet pad
7. Piston pengaman
8. Pegas pengaman
9. Pengatur pegas
10. O-ring

Gambar 2 Katup *handwheel* kapasitas 6 kg - 50 kg

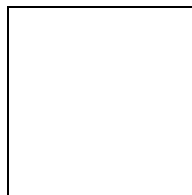
4 Bahan baku

- 4.1 Badan katup terbuat dari tembaga paduan sesuai dengan standar JIS H 3250 kelas C 3771 BE, harus dibuat dengan cara tempa panas dan tidak boleh dengan cara tuang.
- 4.2 Bahan badan katup harus memiliki kekuatan tarik minimum 392 N/mm^2 (40 kgf/mm^2) dan regang minimum 20 %.
- 4.3 Bahan badan katup harus memiliki kekuatan tarik minimum 14,7 Nm (1,5 kgf.m).
- 4.4 Semua komponen yang digunakan pada konstruksi katup tabung baja LPG harus dibuat dari bahan yang sesuai dengan fungsi penyaluran gas LPG, kuat, awet, tahan karat dan bebas dari cacat sehingga menghasilkan keamanan yang maksimum bila digunakan pada kondisi normal dan terus menerus.
- 4.5 Karet gasket harus bebas dari pori-pori, lekukan dan partikel asing serta mempunyai permukaan yang halus, dan tidak lekat dengan sedikit mungkin penggunaan bubuk *talck*.
- 4.6 Pegas katup harus tahan karat dan sesuai untuk penyaluran gas LPG.

5 Syarat konstruksi

- 5.1 Bentuk ukuran dan toleransi permesinan mulut katup tabung baja LPG 3 kg sampai dengan 4,5 kg harus sesuai dengan ukuran yang diberikan pada Gambar 3.

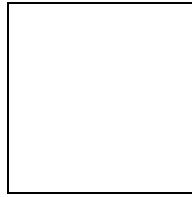
Satuan dalam milimeter



Gambar 3 Ukuran mulut katup tabung LPG 3 kg s/d 4,5 kg

- 5.2 Bentuk, ukuran dan toleransi permesinan mulut katup tabung baja LPG 6 kg sampai dengan 50 kg harus sesuai dengan ukuran yang diberikan pada Gambar 4.

Satuan dalam milimeter



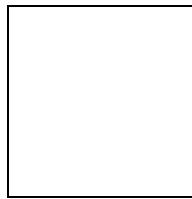
Gambar 4 Ukuran mulut katup tabung baja LPG 6 kg - 50 kg

5.3 Sambungan katup dengan tabung menggunakan ulir 1/2"-14 NGT untuk katup tabung 3 kg – 4,5 kg, ulir 3/4" – 14 NGT untuk katup tabung 6 kg – 50 kg, dengan sudut ulir 60° dan ketirusan 1/16 pada diameter. Bentuk dan ukuran ulir seperti pada Gambar 5 dan Gambar 6.

5.3.1 Diameter pits pada ulir katup dan ulir tabung (cincin leher) diukur pada ± 1 putaran dari dasar.

5.3.2 Ketirusan pits pada ulir katup harus 1/16 pada diameter dengan toleransi minus 1 putaran, tetapi tidak dengan toleransi plus dalam pengukuran untuk menjamin ketirusan pits tidak lebih besar dari dasar.

5.3.3 Ketirusan elemen pits pada ulir tabung (cincin leher) harus 1/16 pada diameter dengan toleransi plus 1 putaran, tetapi tidak dengan toleransi minus dalam pengukuran untuk menjamin ketirusan pits tidak lebih kecil dari dasar.



Keterangan gambar:

Pits diukur sejajar terhadap sumbu, $p = 1,814 \text{ mm}$

Sudut ulir 60° normal terhadap sumbu

Ketirusan 1/16 diukur pada diameter sepanjang sumbu

$H = 0.866025 \times p =$ tinggi ulir sebelum terpancung

$H = 0.800000 \times p =$ tinggi ulir

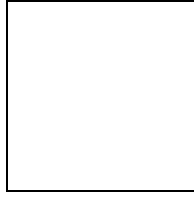
f_c tinggi puncak terpancung

f_r tinggi dasar terpancung

F_c lebar puncak terpancung

F_r lebar dasar terpancung

Gambar 5 Bentuk ulir 3/4"-14 NGT



Keterangan gambar:

P	Pits ulir	
O	Bidang acuan untuk pengukuran ulir katup	
I	Bidang acuan untuk pengukuran ulir tabung (cincin leher)	
D	Diameter luar	
D ₁₀	27,42 (ulir 3/4"-14 NGT)	21,91 (ulir 1/2"-14 NGT)
D ₀	26,03 (ulir 3/4"-14 NGT)	20,72 (ulir 1/2"-14 NGT)
E	Diameter pits	
E ₀	24,58 (ulir 3/4"-14 NGT)	19,26 (ulir 1/2"-14 NGT)
E ₁	25,12 (ulir 3/4"-14 NGT)	19,77 (ulir 1/2"-14 NGT)
E ₃	24,24 (ulir 3/4"-14 NGT)	18,92 (ulir 1/2"-14 NGT)
E ₈	25,80 (ulir 3/4"-14 NGT)	20,45 (ulir 1/2"-14 NGT)
K	Diameter dalam	
K ₃	22,79 (ulir 3/4"-14 NGT)	17,47 (ulir 1/2"-14 NGT)
L ₁	Standar pengencangan dengan tangan	
	8,61 (ulir 3/4"-14 NGT)	8,13 (ulir 1/2"-14 NGT)
L ₃	3 (tiga) ulir pengencangan dengan kunci torsi	
L ₁ + L ₃	14,05 (ulir 3/4"-14 NGT)	13,57 (ulir 1/2"-14 NGT)
L ₈	Panjang ulir katup utuh	
	19,50 (ulir 3/4"-14 NGT)	19,01 (ulir 1/2"-14 NGT)
L ₉	Panjang ulir tabung (cincin leher) utuh minimal	
	17,68 (ulir 3/4"-14 NGT)	17,20 (ulir 1/2"-14 NGT)
L ₁₀	Panjang total ulir katup (pendekatan)	
	22,23 (ulir 3/4"-14 NGT)	20,64 (ulir 1/2"-14 NGT)

CATATAN Konversi status ulir lihat lampiran

Gambar 6 Ukuran ulir 3/4"-14 NGT

5.4 Setiap katup tabung baja LPG harus memiliki satu katup pengaman bertipe pegas dan dirancang kedap gas. Katup pengaman mulai membuka pada tekanan 375 Psi (26,4 kgf/cm²) toleransi 10% dan menutup penuh pada tekanan tidak kurang dari 257 Psi (18 kgf/cm²).

5.5 Katup pengaman harus disegel sehingga tidak dapat dibuka dan diubah.

5.6 Pegas yang digunakan pada katup pengaman harus mampu berfungsi normal pada suhu berkisar -20 °C sampai 65 °C.

6 Syarat mutu

6.1 Sifat tampak

Pengerjaan akhir katup harus baik, tidak boleh retak, karat dan kehitaman.

6.2 Sifat ketahanan

6.2.1 Karet spindle katup tabung baja LPG 3 kg sampai 4,5 kg tidak boleh bocor setelah katup dibuka dan ditutup 5000 kali.

6.2.2 Karet O-ring dan nylon pada katup tabung baja LPG 6 kg sampai 50 kg tidak boleh bocor setelah katup dibuka dan ditutup 5000 kali.

6.3 Pneumatik

Katup tidak boleh bocor pada tekanan 264 Psi (18,6 kgf/cm²).

6.4 Hidrostatik

Badan katup (sebelum dirakit) tidak boleh retak atau berubah bentuk pada tekanan kurang dari 529 Psi (37,2 kgf/cm²).

6.5 Ketahanan hidrokarbon

Perubahan berat dan volume karet tidak boleh melebihi 20 % setelah 5 menit pengujian dan tidak boleh melebihi 10% setelah 24 jam pengujian.

6.6 Kelenturan

Karet tetap lentur pada suhu -20° C sampai dengan 50° C.

6.7 Pengusangan (*Ageing*)

Perubahan kekerasan karet tidak boleh melebihi 10% setelah pengujian.

7 Pengambilan contoh

7.1 *Pengambilan contoh dilakukan oleh petugas yang berwenang.*

7.2 *Untuk pengujian diambil contoh uji secara acak sebanyak:*

<i>Produksi (buah)</i>	<i>Contoh uji</i>
<i>s/d 100.000</i>	<i>10 buah</i>
<i>100.001 s/d 500.000</i>	<i>12 buah</i>
<i>500.001 s/d seterusnya</i>	<i>15 buah</i>

8 Cara uji

8.1 Uji bahan

8.1.1 Uji tarik

Cara uji tarik dilakukan dengan SNI 07-0408-1989, *Cara uji tarik logam*.

8.1.2 Uji takik

Cara uji tarik dilakukan dengan SNI 19-0411-1989, *Cara uji pukul charpy*.

8.2 Uji tampak

Pengujian dilakukan secara visual pada katup.

8.3 Uji ketahanan

8.3.1 Katup tabung baja LPG 3 kg sampai 4,5 kg diuji dengan cara dibuka dan ditutup sebanyak 5000 kali. Setelah mengalami pengujian dilakukan uji pneumatik.

8.3.2 Katup tabung baja LPG 6 kg sampai 50 kg diuji dengan cara dibuka dan ditutup sebanyak 5.000 kali. Setelah mengalami pengujian dilakukan uji pneumatik.

8.4 Uji pneumatik

Pengujian dilakukan pada katup dalam keadaan tertutup dengan tekanan kerja minimum 264 Psi ($18,6 \text{ kgf/cm}^2$) selama 30 detik.

8.5 Uji hidrostatik

Pengujian dilakukan pada badan katup sebelum dirakit dengan tekanan 529 Psi ($37,2 \text{ kgf/cm}^2$) selama 1 menit.

8.6 Uji hidrokarbon

- a) Pengujian komponen karet dilakukan sesuai dengan prosedur sebagai berikut:
- b) Timbang berat awal contoh uji di udara dan ukur volume awal contoh uji dengan dicelupkan di dalam air suling.
- c) Keringkan contoh uji, kemudian dicelupkan di dalam cairan propena selama 72 jam pada suhu (23 ± 2) °C.
- d) Setelah itu ambil contoh uji dan keringkan dengan sehelai kertas filter.
- e) Setelah interval 5 menit, timbang berat dan ukur volume contoh uji dengan cara seperti pada butir a)
- f) Selanjutnya contoh uji dibiarkan di udara selama 24 jam.
- g) Setelah itu timbang berat dan ukur volume contoh uji dengan cara seperti butir a).
- h) Hitung perubahan berat dan volume pada butir d) dan butir f). Perubahan berat dan volume dicatat sebagai prosentase berat dan volume semula.

8.7 Uji lentur

Pengujian komponen karet dilakukan sesuai dengan prosedur sebagai berikut:

- a) Ukur kelenturan (kekerasan) awal contoh uji pada suhu ruang.
- b) Rendam contoh uji dalam metanol yang didinginkan dengan es kering sampai mencapai suhu $-20 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$, diamkan selama ± 10 menit.
- c) Setelah itu keluarkan contoh uji dan ukur kelenturannya (kekerasannya).

- d) Kemudian contoh uji didiamkan ± 5 menit pada suhu ruang.
- e) Selanjutnya masukkan contoh uji ke dalam pemanas (oven) pada suhu $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, diamkan selama ± 10 menit.
- f) Keluarkan contoh uji dan ukur kelenturannya (kekerasannya).
- g) Hitung perubahan kelenturan (kekerasan) pada butir c) dan butir f), bandingkan dengan kelenturan (kekerasan) contoh uji awal.

8.8 Uji pengusangan (*ageing*)

Pengujian komponen karet dilakukan sesuai dengan prosedur sebagai berikut:

- a) Ukur kekerasan awal contoh uji pada suhu ruang.
- b) Masukkan contoh uji ke dalam pemanas (oven) pada suhu $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ selama 168 jam.
- c) Setelah itu keluarkan contoh uji, diamkan dalam suhu ruang minimum selama 16 jam.
- d) Kemudian ukur kekerasan contoh uji.
- e) Hitung perubahan kekerasan contoh uji, bandingkan dengan kekerasan contoh uji awal.

9 Syarat lulus uji

9.1 Kelompok katup dinyatakan lulus uji bila contoh uji memenuhi persyaratan pada butir 4 (Bahan baku), 5 (Syarat konstruksi) dan 6 (Syarat mutu).

9.2 Apabila salah satu syarat pada butir 4,5, dan 6 tidak terpenuhi maka contoh dinyatakan tidak lulus dan dilakukan uji ulang dengan jumlah 2 x (dua kali) dari jumlah contoh pertama.

9.3 Apabila dalam uji ulang salah satu syarat pada butir 4, butir 5 dan butir 6 tidak terpenuhi maka contoh tidak lulus dan kelompok yang diwakilinya dinyatakan gagal.

10 Penandaan

Setiap katup harus diberi tanda dengan huruf, angka atau simbol yang tidak mudah hilang sekurang-kurangnya mencakup:

- Pembuat;
- bulan dan tahun pembuatan;
- petunjuk tekanan kerja maksimum.

11 Pengemasan

Bagian ulir luar dan mulut katup harus dilindungi dengan penutup dan dikemas dalam dus karton tiap 50 buah katup. Setiap dus karton harus diberi tanda dengan huruf, angka atau simbol yang tidak mudah hilang sekurang-kurangnya mencakup:

- nama pembuat;
- jenis/tipe katup;
- isi kemasan.

Bibliografi

Under write Laboratories 157, Gasket and seals

Under write Laboratories 1769, Cylinder valve

MS 831:1986, Specification for valves for use with domestic liquefied petroleum gas (LPG) cylinders.

BS 903 : Part A19 : 1986 (ISO 188-1982), Methods of testing vulcanized rubber. Part A19 Heat resistance and accelerated ageing tests.

BS 903 : Part A16 : 1987 (ISO 1817-1985), Methods of testing vulcanized rubber. Part A16 Determination of effect of liquids.

BS EN 549 : 1995, Specification for rubber materials for seals and diaphragms for gas appliances and gas equipment.