



PT KILANG  
PERTAMINA INTERNASIONAL

Doc. No.:  
KPI-ETP-HSE-GP-0015

Page No: 1 / 43

## GENERAL PROCEDURE

# COMPRESSED GAS CYLINDERS PROCEDURE

## ENGINEERING TECHNICAL STANDARDS & PROCEDURES PT KILANG PERTAMINA INTERNASIONAL DIREKTORAT PROYEK INFRASTRUKTUR

00	Issued for Record	01/2025	FPR/AUP/ TIR	SGD	RI	RMD	AG
Rev.	Description	Date	Prepared by	Checked by	Verified by	Validated by	Approved by

**PT Kilang Pertamina Internasional (PT KPI) Confidential**

© 2021 PT KPI. Contains information confidential and/or proprietary to PT KPI and its affiliated companies that is not to be used, disclosed, or reproduced in any form by any non- PT KPI party without PT KPI's prior written permission. All rights reserved.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:10 oleh



**TABLE OF CONTENTS  
DAFTAR ISI**

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>
<i>PENGANTAR</i>	
<b>2. SCOPE.....</b>	<b>4</b>
<i>LINGKUP</i>	
<b>3. CONFLICTS AND DEVIATIONS.....</b>	<b>4</b>
<i>KONFLIK DAN DEVIASI</i>	
<b>4. ABBREVIATIONS.....</b>	<b>4</b>
<i>SINGKATAN</i>	
<b>5. DEFINITIONS.....</b>	<b>5</b>
<i>DEFINISI</i>	
<b>6. CODES AND STANDARDS.....</b>	<b>7</b>
<i>CODE DAN STANDAR</i>	
<b>7. RESPONSIBILITY.....</b>	<b>10</b>
<i>TANGGUNG JAWAB</i>	
<b>8. PROCEDURES FOR MANAGING COMPRESSED GAS CYLINDERS.....</b>	<b>11</b>
<i>PROSEDUR PENGELOLAAN TABUNG GAS BERTEKANAN</i>	
<b>9. APPENDIX.....</b>	<b>37</b>
<i>LAMPIRAN</i>	

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:10 oleh

**1. INTRODUCTION**

- 1.1 This procedure states that workers can:
- a. Understand the dangers of compressed gas cylinders and liquefied gas to workers and the surrounding environment and include applicable laws and regulations.
  - b. Get to know the pressure gas cylinder identification system.
  - c. Understand and be able to carry out the correct storage, handling, use, and disposal of pressurized gas cylinders.
  - d. Understand emergency actions if something unexpected happens regarding using compressed gas cylinders.

**2. SCOPE**

- 2.1 This procedure applies to the management of compressed gas cylinders in the PT environment. Pertamina International Refinery (PT KPI).

**3. CONFLICTS AND DEVIATIONS**

- 3.1 Any conflicts between this standard and other applicable Engineering Technical Standards & Procedures (ETSP), or OWNER standard, codes, and forms shall be resolved in writing by OWNER.
- 3.2 All direct requests to deviate from this standard (ETSP) in writing to OWNER, who shall follow internal OWNER procedure and forward such requests to OWNER for approval.

**4. ABBREVIATIONS**

- 4.1 Abbreviations used for this document shall have the following definitions:
- HSSE *Health, Safety, Security, Environment*
- ISO *International Organization for Standardization*

**1. PENGANTAR**

- 1.1 Prosedur ini menyampaikan bahwa pekerja dapat:
- a. Memahami bahaya dari tabung gas bertekanan maupun gas cair terhadap pekerja dan lingkungan sekitar, dan termasuk peraturan perundang-undangan yang berlaku.
  - b. Mengenal sistem identifikasi tabung gas bertekanan.
  - c. Memahami dan dapat melaksanakan penyimpanan, penanganan, penggunaan dan pembuangan tabung gas, bertekanan secara benar.
  - d. Memahami tindakan darurat jika terjadi hal yang tidak diharapkan sehubungan pemakaian tabung gas bertekanan.

**2. LINGKUP**

- 2.1 Prosedur ini berlaku untuk pengelolaan tabung gas bertekanan di lingkungan PT. Kilang Pertamina Internasional (PT KPI).

**3. KONFLIK DAN DEVIASI**

- 3.1 Apabila terdapat konflik antara standar ini dengan *Engineering Technical Standards & Procedures* (ETSP) yang berlaku lainnya, atau standar PEMILIK, *codes* dan formulir, maka harus diselesaikan secara tertulis oleh PEMILIK.
- 3.2 Semua permintaan penggunaan standar yang berbeda dari standar ini (ETSP), harus diajukan kepada PEMILIK secara tertulis dengan mengikuti prosedur internal PEMILIK untuk mendapatkan persetujuan.

**4. SINGKATAN**

- 4.1 Singkatan yang digunakan untuk dokumen ini harus mengikuti definisi berikut:
- HSSE *Health, Safety, Security, Environment*
- ISO *International Organization for Standardization*

JSA	<i>Job Safety Analysis</i>	JSA	<i>Job Safety Analysis</i>
LPG	<i>Liquefied Petroleum Gas</i>	LPG	<i>Liquefied Petroleum Gas</i>
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i>	NFPA	<i>National Fire Protection Association</i>
OSHA	<i>Occupational Safety and Health Administration</i>	OSHA	<i>Occupational Safety and Health Administration</i>
PPE	<i>Personal Protective Equipment</i>	APD	<i>Alat Pelindung Diri</i>
PTW	<i>Permit to Work</i>	SIKA	<i>Permit to Work</i>
SNI	<i>Indonesian National Standard</i>	SNI	<i>Standar Nasional Indonesia</i>
SOP	<i>Standard Operating Procedure</i>	SOP	<i>Standard Operating Procedure</i>

**5. DEFINITIONS**

5.1 The following words shall have these special meanings when used herein:

Contractor / Consultant / Defined as the Organization to which PT Kilang Pertamina Internasional assign the work.

Corrosive Gas is a gas that due to chemical reactions can cause damage if it comes into contact with living tissue or other materials. Examples: Chlorine, Sulfur Dioxide, Anhydrous Ammonia.

Dissolved Gas Dissolved gas is a gas that can be stored by dissolving it in a solution. Acetylene gas is an example of a dissolved gas. Acetylene gas is chemically very unstable. Even at atmospheric pressure, Acetylene gas can explode. However, in general, Acetylene gas can be

**5. DEFINISI**

5.1 Penggunaan kata-kata berikut akan memiliki arti khusus sebagai berikut:

Kontraktor / Konsultan / Didefinisikan sebagai Organisasi yang ditunjuk oleh PT Kilang Pertamina Internasional untuk melakukan suatu pekerjaan

Gas korosif adalah suatu gas yang karena reaksi kimia dapat mengakibatkan kerusakan apabila kontak dengan jaringan hidup atau bahan lainnya. Contoh: Klorin, Sulfur Diodida, Amonia Anhidrat.

Gas Terlarut Gas terlarut adalah gas yang dapat disimpan dengan melarutkannya dalam suatu larutan. Gas Asetilena merupakan salah satu contoh dari gas terlarut. Gas Asetilena secara kimiawi sangat tidak stabil. Bahkan pada tekanan atmosfer, gas Asetilena dapat meledak. Namun demikian, pada umumnya gas Asetilena

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:10 oleh

stored and used safely in cylinders at high pressure (up to 250 psig at 21°C).

dapat disimpan dan digunakan secara aman dalam tabung silinder pada tekanan tinggi (sampai 250 psig pada 21°C).

Flammable Gas	Gas that easily reacts with oxygen and can cause a fire (flash point 100oC or less). Examples: Ethylene, Hydrogen, Butane, and Propane.	Gas mudah terbakar (flammable gas)	Gas yang mudah bereaksi dengan Oksigen dan dapat menimbulkan kebakaran (titik nyala 100°C atau kurang). Contoh: Etilena, Hidrogen, Butana dan Propana.
Gas that can reduce acid levels (Inert Gas or Asphyxia Gas)	A gas that does not easily react with fuel and other gases. Apart from that, this gas is a gas that can cause death because it can replace the position of oxygen (O2) in the surrounding environment. Examples are noble gases (Argon, Helium, Neon), N2 and CO2.	Gas yang dapat mengurangi kadar zat Asam (Inert Gas atau Asphyxia Gas)	Suatu gas yang tidak mudah untuk bereaksi dengan bahan bakar dan gas lain. Selain itu, gas ini merupakan gas yang dapat menyebabkan kematian karena dapat menggantikan posisi Oksigen (O2) di lingkungan sekitar. Contohnya adalah gas mulia (Argon, Helium, Neon), N2 dan CO2.
Liquefied Gas	Liquified gas or liquefied gas is a gas that can become a liquid at normal temperature when they are in a pressure vessel. The gas is in a cylindrical tube in liquid-vapor balance or equilibrium. An example of this liquefied gas is Ammonia Anhydrous, Chlorine, Propane, Nitric Acid, and Carbon dioxide.	Gas Cair	Gas cair atau liquefied gas adalah gas yang dapat menjadi cairan pada suhu normal ketika mereka berada di dalam bejana bertekanan. Gas tersebut berada di dalam tabung silinder dalam keseimbangan cair-uap atau ekuilibrium. Contoh dari gas cair ini adalah Amonia Anhidrat, Klorin, Propana, Asam Nitrat dan Karbon dioksida.
Medical Gas	is a gas used for medical purposes.	Gas untuk kesehatan	adalah suatu gas yang digunakan untuk

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:10 oleh

	Example: clean air (containing oxygen) that is compressed.	(Medical Gas)	keperluan kedokteran. Contoh : udara bersih (mengandung Oksigen) yang dimampatkan.
Mixture Gas	is a mixture of two or more gases made for certain purposes provided that these gases will not react with each other to form other compounds. Example: LPG gas is a mixture of Propane (C3) and Butane (C4) gas.	Gas campuran	(Mixture Gas) adalah suatu campuran dua atau lebih gas yang dibuat untuk keperluan tertentu dengan ketentuan gas-gas tersebut tidak akan bereaksi satu dengan lainnya menjadi senyawa yang lain. Contoh : gas LPG adalah merupakan campuran gas Propana (C3) dan Butana (C4).
Non-liquefied Gas	Non-liquefied gas is also known as compressed gas or pressurized gas. These gases do not become liquid when compressed at normal temperatures, even at very high pressures. For example Oxygen, Nitrogen, Helium, Argon, and so on.	Gas Non-Cair	Gas non-cair juga dikenal sebagai gas yang dikompresi atau gas bertekanan. Gas-gas ini tidak menjadi cair ketika mereka dimampatkan pada temperatur normal, bahkan pada tekanan sangat tinggi. Contohnya Oksigen, Nitrogen, Helium, Argon dan sebagainya.
OWNER	Owner of the Plant is defined as PT Kilang Pertamina Internasional	PEMILIK	Pemilik Kilang didefinisikan sebagai PT Kilang Pertamina Internasional
Oxidizing Gas	is a gas that may not be flammable, but can facilitate combustion or self-ignition (auto ignition) because of its oxidation properties which can release oxygen and heat through chemical reactions which, if mixed with flammable gases (for example, diesel fuel mixed with oxygen at	Gas pengoksidasi (Oxidizing Gas)	adalah suatu gas yang mungkin tidak mudah terbakar, tetapi dapat mempermudah pembakaran atau pemantikan sendiri (auto ignition) karena sifat ksidasinya yang dapat melepaskan Oksigen dan panas melalui reaksi kimia yang jika dicampurkan dengan gas mudah terbakar (misalnya bahan bakar

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:10 oleh

pressure high can produce an explosion). In addition, this gas can cause death if inhaled through breathing.

diesel yang dicampur dengan Oksigen pada tekanan tinggi dapat menghasilkan ledakan). Selain itu, gas ini dapat menyebabkan kematian apabila terhirup melalui pernafasan.

shall Indicates that the statement is mandatory.

*shall*

Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib

should Indicates a recommendation

*should*

Menunjukkan rekomendasi

**6. CODES AND STANDARDS**

Code & standard applied are stated below:

**6.1 Codes and Standards**

1. Codes & Standards used are as follows: Pertamina Standard Number PS-Sy-001-15-2019 about Sustainability Pertamina Expectation for HSSE Management Excellence (SUPREME)
2. Decision Letter of the President Director of PT Pertamina (Persero) No. Kpts-07/C00000/2024-S0 about Pertamina Corporate Life Saving Rules (CLSR).
3. TIS Technical Information Sheet No. 6. 2001. Cylinder Identification Color Coding and Labeling Requirements.
4. Compressed Gases (General Requirements), OSHA 29 CFR 1910.101
5. NFPA - National Fire Protection Association (NFPA 51) regarding the Design and Installation of Gas-Oxygen Fuel Systems for Welding, Cutting, and Other Processes.
6. NFPA - National Fire Protection Association (NFPA 55) regarding Storage, Use, and Handling of Compressed and Liquefied Gas Cylinders.
7. OSHA 29 CFR 1910.101 –

**6. KODE DAN STANDAR**

Kode & Standar yang digunakan adalah sebagai berikut:

**6.1 Kode dan Standar**

1. Pertamina *Standard* Nomor PS-Sy-001-15-2019 tentang Sustainability Pertamina Expectation for HSSE Management Excellence (SUPREME)
2. Surat Keputusan Direktur Utama PT Pertamina (Persero) No. Kpts-07/C00000/2024-S0 tentang Pertamina Corporate Life Saving Rules (CLSR).
3. Technical Information Sheet TIS No. 6. 2001. Cylinder Identification Color Coding and Labelling Requirements.
4. Compressed Gases (General Requirements), OSHA 29 CFR 1910.101
5. NFPA - National Fire Protection Association (NFPA 51) mengenai Desain dan Instalasi Sistem Bahan Bakar Gas-Oksigen Untuk Pengelasan, Pemotongan dan Proses Lainnya.
6. NFPA - National Fire Protection Association (NFPA 55) mengenai Penyimpanan, Penggunaan dan Penanganan Tabung Gas Bertekanan Maupun Tabung Gas Cair.
7. OSHA 29 CFR 1910.101 – Compressed

Compressed Gases (General Requirements).

8. BS EN 1089-3 – Transportable Gas Cylinder

**6.2 Reference**

1. Law no. 1 of 1970 concerning Health and Safety
2. Government Regulation no. 11 of 1979 Concerning Work Safety in Oil and Gas Refining and Processing.
3. Government Regulation no. 50 of 2012 concerning Occupational Safety and Health Systems.
4. Energy and Mineral Resources (ESDM) Government Regulation No.32 of 2021 concerning Technical Inspections and Safety Inspections of Installations and Equipment in Oil and Gas Business Activities.
5. Guideline No. A7-001/S00000/2020-S0 0th Revision concerning Contractor Safety Management System (CSMS).
6. ETSP No. KPI-ETP-HSE-0005 regarding the HSSE Plan Project.
7. Guideline No. A7-001/RP11000/2021-S9 0th Revision concerning Implementation of Safe Working Methods.
8. Health, Safety, Security & Environment (HSSE) Policy of PT Kilang Pertamina Internasional.
9. Guideline No. A07-002/KPI11000/2021-S9 concerning Risk-Based HSSE Management.
10. Decree of the President Director of PT Pertamina (Persero) No. Kpts-47/C00000/2018-S0 dated 19 December 2018 concerning Health, Safety, Security & Environment (HSSE) Management within PT Pertamina (Persero).
11. PP No. 74 of 2001 concerning B3 Management

Gases (General Requirements).

8. BS EN 1089-3 – Transportable Gas Cylinder

**6.2 Referensi**

1. Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Kesehatan dan Keselamatan
2. Peraturan Pemerintah No. 11 tahun 1979 tentang Keselamatan Kerja Pada Pemurnian Dan Pengolahan Minyak Dan Gas Bumi.
3. Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 tentang Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
4. Peraturan Pemerintah Energi Sumber Daya Mineral (ESDM) No.32 Tahun 2021 tentang Inspeksi Teknis dan Pemeriksaan Keselamatan Instalasi dan Peralatan Pada Kegiatan Usaha Minyak dan Gas Bumi.
5. Pedoman No. A7-001/S00000/2020-S0 Revisi Ke-0 tentang Contractor Safety Management System (CSMS).
6. ETSP No. KPI-ETP-HSE-0005 tentang Project HSSE Plan.
7. Pedoman No. A7-001/RP11000/2021-S9 Revisi Ke-0 tentang Pelaksanaan Cara Kerja Aman.
8. Kebijakan Health, Safety, Security & Environment (HSSE) PT Kilang Pertamina Internasional.
9. Pedoman No. A07-002/KPI11000/2021-S9 tentang Pengelolaan HSSE Berbasis Risiko.
10. Surat Keputusan Direktur Utama PT Pertamina (Persero) No. Kpts-06/C00000/2024-S0 tanggal 1 April 2024 tentang Pengelolaan Health, Safety, Security & Environment (HSSE) di Lingkungan PT Pertamina (Persero).
11. PP No. 74 Tahun 2001 tentang Pengelolaan B3

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:10 oleh

12. Minister of Manpower Regulation No. 37 of 2016 concerning Occupational Safety and Health of Pressure Vessels and Storage Tanks

12. Permenaker No. 37 Tahun 2016 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bejana Tekanan dan Tangki Timbun

**7. RESPONSIBILITY**

**7.1 Project Director/ General Manager / Project Manager**

Ensure that the ETSP Compressed Gas Cylinders Procedure is implemented in the Project environment according to the work area.

**7.2 Construction Manager**

1. Provide sufficient resources to the HSSE section to effectively implement these procedures.
2. Ensure the effectiveness of the implementation of this procedure.

**7.3 HSSE Manager**

1. Implement this procedure at the project site.
2. Ensure the adequate application of Compressed Gas Cylinders Procedures which are relevant to the hazard list provided for construction activities.
3. Create a system to control the management of compressed gas cylinders
4. Ensure that all personnel involved have received training.
5. Carry out monitoring activities to ensure that the management of compressed gas cylinders is in accordance with procedures.
6. Conduct reviews and audits at the project site (field) in relation to the requirements of this procedure and seek appropriate corrective /preventive actions as needed.

**7.4 Other Employee(S)**

1. Comply with all compressed gas cylinder procedures at the project site.

**7. TANGGUNG JAWAB**

**7.1 Direktur Proyek/ General Manager/ Manajer Proyek**

Memastikan ETSP *Compressed Gas Cylinders Procedure* untuk dapat diimplementasikan di lingkungan Project sesuai area kerjanya.

**7.2 Manajer Konstruksi**

1. Menyediakan sumber daya yang cukup untuk bagian HSSE dengan penerapan prosedur ini secara efektif.
2. Memastikan keefektifan penerapan dari prosedur ini.

**7.3 Manajer HSSE**

1. Menerapkan prosedur ini dilokasi proyek.
2. Memastikan kecukupan penerapan *Compressed Gas Cylinders Procedure* yang relevan dengan daftar bahaya sudah tersedia untuk kegiatan konstruksi.
3. Membuat sistem untuk melakukan kontrol pengelolaan tabung gas bertekanan
4. Memastikan semua personel yang terlibat telah mendapatkan pelatihan.
5. Melakukan kegiatan pengawasan untuk memastikan pengelolaan tabung gas bertekanan telah sesuai prosedur.
6. Melakukan peninjauan dan audit di lokasi proyek (lapangan) sehubungan dengan persyaratan prosedur ini dan mencari tindakan korektif/ pencegahan yang sesuai dengan kebutuhan.

**7.4 Pekerja Lainnya**

1. Mematuhi semua prosedur tabung gas bertekanan di lokasi proyek.

2. Immediately report violations/nonconformities regarding the implementation of compressed gas cylinder management.

2. Melaporkan segera pelanggaran/ketidaksesuaian terhadap implementasi pengelolaan tabung gas bertekanan.

**8. COMPRESSED GAS CYLINDER MANAGEMENT PROCEDURES**

**8. PROSEDUR PENGELOLAAN TABUNG GAS BERTEKANAN**

**8.1 Gas Cylinder Identification**

**8.1 Identifikasi Tabung Gas**

Identification of gas cylinders can be done using various identification methods bellow:

Identifikasi tabung gas dapat dilakukan dengan berbagai metode identifikasi di bawah ini:

**8.1.1. Identification by Name Plate**

**8.1.1 Identifikasi dengan Pelat Nama**

Giving name plates to gas cylinders is done by marking with a letter stamp (slagletter) on the shoulder of the cylinder. Naming / slagletter is prohibited on tube wall thicknesses of less than 4.0 mm because it can reduce the quality and strength of the tube.

Pemberian pelat nama pada tabung gas dilakukan dengan cara penandaan dengan cap huruf (slagletter) pada bahu tabung silinder tersebut. Pemberian nama / slagletter dilarang dilakukan pada tebal dinding tabung yang kurang dari 4,0 mm karena dapat mengurangi kualitas dan kekuatan tabung.

The nameplate/slag letter must provide information regarding:

Pelat nama / slagletter harus memberikan keterangan mengenai :

- a. Name of the owner.
- b. Manufacturer's name, manufacturing serial number, and year of manufacture.
- c. The name of the gas-filled (not the chemical symbol).
- d. Weight of gas cylinder or gas cylinder without tap or valve.
- e. Permissible filling pressure (kg/cm<sup>2</sup>)
  - Max. gas weight when it contains gas that is compressed into a liquid.
  - Carrying capacity/volume if it contains a liquid which is a compressed gas.
  - Sign of filling material if the type of gas filled is Acetylene
- f. Month and year at the time of the first compression test.

- a. Nama pemilik.
- b. Nama pembuat, nomor seri pembuatan dan tahun pembuatan.
- c. Nama gas yang diisi (bukan simbol kimianya).
- d. Berat tabung gas atau tabung gas tanpa keran atau katup.
- e. Tekanan pengisian yang diizinkan (kg/cm<sup>2</sup>).
  - Berat maksimum gas bila berisi gas yang dimampatkan menjadi cair.
  - Kapasitas tampung / volume bila diisi cairan yang merupakan gas yang dikompresi.
  - Tanda bahan pengisi bila jenis gas yang diisi adalah Asetilena
- f. Bulan dan tahun pada waktu uji tekan yang pertama.

Below are things you need to pay attention to regarding labeling compressed gas cylinders:

- The contents of a compressed gas cylinder must be identifiable.
- Hapius labels are durable with the stipulation that they cannot be removed from compressed gas cylinders.
- Compressed gas cylinders are not acceptable if their contents are not identified.
- Color coding is not a reliable means of identification as cylinder colors vary from supplier to supplier following gas cylinder/compressed gas cylinder color standards from other countries such as the United States and the United Kingdom. The label on tube covers or tube head guards often do not have accurate information because the safety heads are often mixed up. However, to be safer, color coding can be used as an indication or be careful to check first if you find a gas cylinder with an inappropriate color.
- Further discussion about coloring and labeling tubes is discussed in a separate chapter in this module. Companies can determine standard references for coloring and labeling tubes used in the company environment by coloring and labeling the shoulders of the tubes.
- The label attached to the gas cylinder must contain the user and date of use. If the label on a gas cylinder becomes unclear or is tampered with so that the contents cannot be identified, the cylinder should be marked "contents unknown" and contact the manufacturer regarding the appropriate procedures.

Dibawah ini adalah hal yang perlu diperhatikan mengenai pelabelan tabung gas bertekanan:

- Isi dari silinder gas bertekanan harus dapat diidentifikasi dengan jelas.
- Label harus tahan lama dengan ketentuan bahwa tidak dapat dihapus dari silinder gas bertekanan.
- Tabung silinder gas bertekanan tidak boleh diterima jika isinya tidak diidentifikasi.
- Kode warna bukanlah sarana identifikasi yang dapat diandalkan karena warna silinder bervariasi dari pemasok ke pemasok mengikuti standar warna tabung gas / tabung gas bertekanan dari negara lain seperti Amerika Serikat dan Inggris. Label pada penutup tabung atau pengaman kepala tabung sering kali tidak memiliki informasi yang akurat karena sering kali kepala pengaman tersebut tertukar. Namun untuk lebih amannya, warna pengkodean bisa dijadikan indikasi atau ehati-hatian untuk mengecek terlebih dahulu jika ditemukan tabung gas dengan warna yang tidak sesuai.
- Pembahasan lebih lanjut tentang pewarnaan dan pelabelan tabung dibahas pada bab tersendiri pada modul ini. Perusahaan dapat menentukan acuan standar untuk pewarnaan dan pelabelan tabung yang digunakan di lingkungan perusahaan dengan pewarnaan dan pelabelan pada bagian bahu tabung.
- Label yang melekat pada tabung silinder gas harus berisi pengguna dan tanggal penggunaan. Jika label pada tabung gas menjadi tidak jelas atau rusak sehingga isinya tidak dapat diidentifikasi, silinder harus ditandai "isi tidak diketahui" dan hubungi produsen mengenai prosedur yang tepat.

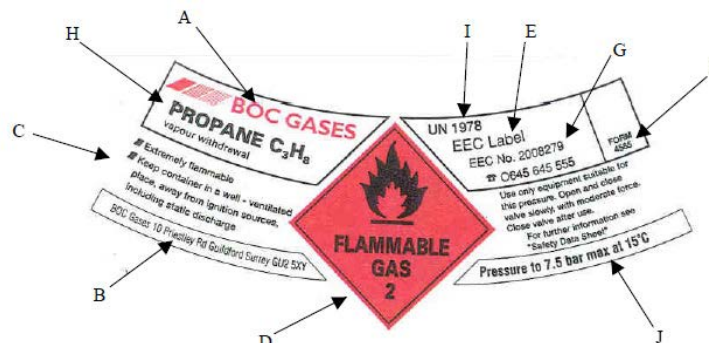
8.1.2. Identification by Label

The label on the compressed gas cylinder must be attached to the shoulder of the cylinder. The size and writing of the label are adjusted to the type, nature, and potential danger as well as the capacity of the cylinder tube. The label provides information regarding the type of gas, gas danger symbols, and warnings about dangers or accidents through handling dangers/accidents/emergencie. The following is an explanation of the various items on the label based on the BS EN-10893 standard. It must be remembered that the label is a way to identify the contents of the cylinder. Meanwhile, the cylinder color is only a guide.

8.1.2 Identifikasi dengan Label

Label pada tabung gas bertekanan harus ditempelkan pada bahu tabung. Ukuran dan tulisan label disesuaikan dengan jenis, sifat dan potensi bahaya serta kapasitas tabung silinder. Tulisan label memberikan keterangan mengenai jenis gas, simbol bahaya gas, peringatan mengenai bahaya atau kecelakaan dengan cara penanggulangan bahaya / kecelakaan / emergency.

Berikut adalah penjelasan mengenai berbagai item pada label berdasarkan standar BS EN-10893. Harus diingat bahwa label adalah cara untuk mengidentifikasi isi silinder. Sedangkan warna silinder hanya panduan.



Example of Label Identification on a compressed gas cylinder

- Name of gas supply company.
- Company's address.
- Risks related to product safety.
- Danger symbol.
- EEC – European Economic Community label (for pure substances only).
- Revision number (revision of the gas used by the company).
- EEC number, if any (specific

Contoh Identifikasi Label pada tabung gas bertekanan

- Nama perusahaan pemasok gas.
- Alamat perusahaan.
- Resiko yang berkaitan dengan keselamatan produk.
- Simbol bahaya.
- Label EEC – European Economic Community (untuk zat murni saja).
- Nomor revisi (revisi dari gas yang digunakan oleh perusahaan).
- Nomor EEC, jika ada (nomor spesifik dari EEC terhadap suatu tabung gas).
- Nama produk gas.

EEC number for a gas cylinder).

- h. Gas product name.
- i. UN (United Nations) number. The number assigned by the United Nations Committee of Experts.

j. Tube condition information

**8.1.3. Identification by Coloring**

The principles of coloring steel tubes can be grouped based on the type, nature, and most dominant potential hazards.

Minister of Manpower Circular No. 6 of 1990 guides the coloring of compressed gas cylinders, as does BS EN1089-3.

Minister of Manpower Circular No. 06 of 1990 and the BS EN1089-3 standard, have many similarities regarding tube coloring. The only difference is in the gas that can cause acid deficiency (inert/Asphyxia), namely the gray color according to the Minister of Manpower Decree, and the light green color. according to BS EN1089-3.

The name of the gas is written on the body of the bottle/tube with black screen printing. The above coloring does not apply to light fire extinguisher (APAR) cylinders.

**8.2 Dangers of Using Gas Cylinders**

Compressed gas cylinders are a source of danger for workers and can cause damage to the environment. The types of danger are:

**8.2.1. Danger of Asphyxia (lack of Oxygen gas)**

Several types of gas are not dangerous because they are non-toxic and cannot burn, including Argon gas, Nitrogen, Carbon Dioxide, Helium, and

- i. Nomor UN (United Nations). Nomor yang diberikan oleh United Nation Committee of Expert.
- j. Informasi kondisi tabung

**8.1.3 Identifikasi dengan Pewarnaan**

Prinsip-prinsip pewarnaan pada tabung baja dapat dikelompokkan menurut jenis, sifat dan potensi bahaya yang paling dominan.

Surat Edaran Menteri Tenaga Kerja No. 6/1990 memberi petunjuk pewarnaan pada tabung gas bertekanan, begitu juga BS EN1089-3.

Surat edaran Menteri Tenaga Kerja No. 06/1990 dan standar BS EN1089-3, mempunyai banyak kesamaan atas pewarnaan tabung. Perbedaan hanya terjadi pada gas yang dapat menyebabkan kekurangan zat asam (inert / Asphyxia) yakni warna abu-abu menurut SK Menaker dan warna hijau muda menurut BS EN1089-3.

Nama gas dituliskan pada bagian badan botol / tabung dengan sablon warna hitam. Pewarnaan di atas tidak berlaku untuk tabung alat pemadam api ringan (APAR).

**8.2 Bahaya Penggunaan Tabung gas**

Tabung gas bertekanan merupakan salah satu sumber bahaya bagi tenaga kerja dan dapat menimbulkan kerusakan bagi lingkungan. Jenis-jenis bahaya tersebut adalah:

**8.2.1 Bahaya Asphyxia (kekurangan gas Oksigen)**

Beberapa jenis gas yang tidak berbahaya karena tidak beracun dan tidak dapat terbakar, antara lain gas Argon, Nitrogen, Karbon Dioksida, Helium dan gas inert lainnya. Gas-gas

other inert gases. These gases can cause death if the gas fills a closed room so that there is no longer enough oxygen in the room to meet respiratory needs.

Liquefied gas can expand by 700 - 1,000 times its liquid volume when the gas is released into the air. When the contents of the gas cylinder escape quickly, symptoms of oxygen deficiency or even shortness of breath can occur if the worker does not immediately leave the work site. Inert gas is colorless and odorless, so it can travel undetected and can quickly reduce Oxygen concentrations below the levels required to support life.

If inhaled these inert gases can cause people to become weak without realizing it and if there is no immediate help it can cause death.

The use of protective equipment such as SCBA or SABA is highly recommended when entering closed areas that contain inert gas.

- 8.2.2. Danger of poisoning and irritation  
Certain types of gas have toxic properties which are very dangerous for living creatures because they can poison the blood in the body through the respiratory system or damage the lungs and other body tissues such as the skin, eyes, nervous system, and so on.  
There are certain poisonous gases that if inhaled through breathing at relatively small levels can cause death, such as Chlorine, Sulfur Dioxide,

tersebut sebenarnya dapat mengakibatkan kematian apabila gas tersebut telah memenuhi ruangan tertutup sehingga Oksigen dalam ruang tersebut tidak cukup lagi untuk memenuhi kebutuhan pernafasan.

Gas cair dapat berekspansi sebesar 700 - 1.000 kali lipat dari volume cairannya ketika gas tersebut terlepas ke udara. Ketika isi dari tabung gas tersebut keluar secara cepat, gejala kekurangan Oksigen atau bahkan sesak napas dapat terjadi jika pekerja tidak segera meninggalkan lokasi kerja.

Gas inert tidak berwarna dan tidak berbau, sehingga dapat berpindah tanpa terdeteksi dan dengan cepat dapat mengurangi konsentrasi Oksigen ke bawah tingkat yang diperlukan untuk mendukung kehidupan.

Gas-gas inert ini bila terhirup dapat mengakibatkan orang menjadi lemas tanpa sadar dan bila tidak ada pertolongan yang cepat dapat menimbulkan kematian.

Penggunaan peralatan perlindungan seperti SCBA ataupun SABA sangat disarankan untuk masuk ke area tertutup yang mengandung gas inert.

- 8.2.2 Bahaya terhadap keracunan dan iritasi  
Beberapa jenis gas tertentu mempunyai sifat-sifat beracun yang sangat membahayakan bagi makhluk hidup karena dapat meracuni darah dalam tubuh melalui sistem pernapasan atau merusak paru-paru maupun jaringan tubuh lainnya seperti kulit, mata, sistem saraf dan lain-lain.

Ada beberapa gas beracun tertentu bila terhirup melalui pernapasan dalam kadar yang relatif kecil sudah dapat mengakibatkan kematian seperti Klorin, Sulfur Dioksida,

Hydrogen Sulfide, Carbon Monoxide, Ammonia, and so on. People who because of their work are in contact with poisonous gases or which can cause irritation must be sufficiently trained and understand the dangers it can cause and know and use safe methods of carrying out work. Therefore, every user of gas cylinders containing hazardous materials must know the Material Safety Data Sheet (MSDS).

**8.2.3. Danger of fire or explosion**

Flammable gas is stored in steel cylinders and has a flash point that is lower than the ambient temperature when mixed with oxygen or normal air, and the presence of static electricity or a heat source, such as a flame or hot object, can cause a fire or explosion. For example: Acetylene, Hydrogen, Methane, LPG, and so on.

Besides that, there are also reactive gases which, when they meet certain substances, will cause reactions and heat that can cause fires or explosions. For example, Florin gas can react and burn with organic and inorganic substances in normal air. Oxygen gas can cause isothermic reactions and fires or explosions when mixed with fuel, oil lubricants, or grease.

Apart from that, several types of gas can be used placed in a tube can react on its own if it receives an external heat source or shock,

Hidrogen Sulfida, Karbon Monoksida, Amoniak dan sebagainya.

Orang-orang yang karena pekerjaannya berhubungan dengan gas-gas beracun maupun yang dapat menimbulkan iritasi harus cukup terlatih dan memahami bahaya yang dapat ditimbulkannya dan mengetahui serta menggunakan cara-cara pelaksanaan pekerjaan yang aman. Oleh karena itu, setiap pengguna tabung gas yang berisikan bahan-bahan berbahaya harus mengetahui Lembar Data Keselamatan Bahan tersebut (MSDS).

**8.2.3 Bahaya terhadap kebakaran atau ledakan**

Gas yang mudah terbakar yang disimpan dalam tabung baja dan memiliki *flash point* (titik nyala) yang lebih rendah dari suhu lingkungan, bila tercampur dengan Oksigen atau udara normal serta tersedianya listrik statis atau sumber panas, seperti nyala api atau benda panas, dapat menimbulkan kebakaran atau ledakan. Contohnya: Asetilena, Hidrogen, Metana, Elpiji dan sebagainya.

Disamping itu juga terdapat gas-gas yang reaktif yang bila bertemu dengan zat-zat tertentu akan menimbulkan reaksi dan panas yang menimbulkan kebakaran atau ledakan. Contohnya, gas Florin yang dapat bereaksi dan terbakar dengan zat-zat organik maupun anorganik pada udara normal. Gas Oksigen dapat menimbulkan reaksi isothermis dan menimbulkan api maupun ledakan bila tercampur dengan bahan bakar, minyak atau pelumas maupun gemuk (grease / fat).

Selain itu, ada beberapa jenis gas yang apabila ditempatkan di dalam tabung dapat bereaksi sendiri jika mendapat sumber panas dari luar

thus stimulating a reaction in the gas inside which can result in an explosion. Examples of gases like this are Acetylene, Methyl Propodin, Vinyl Chloride, and so on.

Gases such as Acetylene, Methyl Propodin, Vinyl Chloride, and so on, if exposed to an external heat source or shock can stimulate a reaction that results in an explosion.

**8.2.4. Hazards of cold/cryogenic fluids.**

For industrial needs and to save storage space, gas is stored in liquid form at very cold temperatures, between minus (-) 103oC to minus (-) 268oC at a pressure of around 15 kg/cm.

If exposed to very cold liquid, the liquid will immediately absorb the heat of the affected body, resulting in injuries such as cold burns and damage to body tissue which can result in death if immediate help is not received. Gloves and a face shield must be worn at all times when handling cryogenic fluids.

**8.2.5. Explosion hazard**

Every type of pressurized gas stored in a gas cylinder has the danger of exploding due to the inability of the container to withstand the pressure of the gas inside.

This can occur due to an increase in gas pressure in the gas cylinder because the gas expands (expands) when it receives a heat source from outside the tube or from inside

maupun guncangan, sehingga merangsang timbulnya reaksi pada gas di dalamnya yang dapat mengakibatkan ledakan. Contoh gas seperti ini adalah Asetilena, Metil Propodin, Vinil Klorida dan sebagainya.

Gas seperti Asetilena, Metil Propodin, Vinil Klorida dan sebagainya, apabila mendapat sumber panas dari luar maupun guncangan dapat merangsang timbulnya reaksi yang mengakibatkan ledakan.

**8.2.4 Bahaya terhadap cairan dingin / kriogenik.**

Untuk kebutuhan industri dan penghematan ruang penyimpanan, maka gas disimpan dalam bentuk cairan pada suhu yang sangat dingin, antara minus (-) 103°C sampai dengan minus (-) 268°C pada tekanan sekitar 15 kg/cm.

Apabila terkena dengan cairan yang sangat dingin, maka cairan tersebut seketika akan menyerap panas tubuh yang terkena sehingga mengakibatkan luka seperti terkena luka bakar (cold burn) dan merusak jaringan tubuh yang dapat mengakibatkan kematian bila tidak mendapatkan pertolongan segera. Sarung tangan dan pelindung wajah harus dipakai setiap saat ketika menangani cairan kriogenik.

**8.2.5 Bahaya terhadap peledakan**

Setiap jenis gas bertekanan yang tersimpan di dalam tabung gas mempunyai bahaya meledak karena ketidakmampuan wadah / kontainer untuk menahan tekanan gas yang ada di dalamnya.

Hal ini dapat terjadi dikarenakan naiknya tekanan gas yang ada di dalam tabung gas karena gas berekspansi (mengembang) saat menerima sumber panas dari luar tabung maupun dari dalam tabung itu

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:10 oleh

the tube itself, or because of a defect in the gas cylinder which ultimately is unable to withstand the pressure and bursts. explode, or because the bottle security system such as the safety valve does not work properly, or the specifications do not meet the appropriate standards.

Gas cylinders can also explode due to a decrease in the strength of the tube due to corrosion or impacts on the tube that exceed tolerance limits so gas cylinders under normal storage pressure can explode.

In addition, sudden decompression can force a gas cylinder to penetrate the building wall. When the gas pressure is released quickly through an opening the size of a valve stem, the cylinder can reach speeds of nearly 100 km/h.

Because the gas stored in the cylinder is pressurized and quite heavy, there is a large amount of potential energy. The pressure/compression of the gas makes the pressurized tube resemble a rocket or cylindrical bomb capable of causing catastrophic property damage, injury, and death.

**8.2.6. Danger to physical condition**

The size of the cylindrical tube can reach a height of 1.5 m with a diameter of approximately 25 cm. A gas cylinder can weigh up to 90 kg or more depending on the size of the cylinder and the density of the gas contained within it.

sendiri, ataupun karena adanya cacat pada tabung gas yang pada akhirnya tidak mampu menahan tekanan dan pecah meledak, atau karena sistem pengamanan botol seperti katup pengaman tidak bekerja dengan baik, atau spesifikasinya tidak sesuai dengan standar yang semestinya.

Tabung gas juga dapat meledak karena menurunnya kekuatan tabung akibat korosi maupun benturan-benturan pada tabung yang melampaui batas-batas toleransi, sehingga tabung gas dalam tekanan penyimpanan yang normal dapat meledak secara tiba-tiba.

Selain itu, dekompresi secara tiba-tiba dapat mendorong sebuah tabung gas untuk menembus dinding gedung. Ketika tekanan gas dilepaskan dengan cepat melalui pembukaan seukuran batang katup, silinder dapat mencapai kecepatan hampir mencapai 100 km/jam.

Karena gas yang disimpan di dalam tabung bertekanan dan cukup berat maka terdapat energi potensial dalam jumlah besar. Tekanan / kompresi gas membuat tabung bertekanan menyerupai roket atau bom silinder yang mampu menyebabkan bencana kerusakan properti, cedera dan kematian.

**8.2.6 Bahaya terhadap kondisi tubuh**

Ukuran dari tabung silinder dapat mencapai tinggi 1,5 m dengan diameter kurang lebih 25 cm. Sebuah tabung gas dapat memiliki berat sampai 90 kg atau lebih tergantung pada ukuran silinder dan kepadatan gas yang terkandung di dalamnya.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:10 oleh

Therefore, when handling (lifting) pressurized gas cylinders, lifting aids are needed to avoid injury to workers who handle them.

Oleh karenanya, dalam penanganan (pengangkatan) tabung gas bertekanan ini diperlukan alat bantu angkat untuk menghindari cedera pada pekerja yang menanganinya.

**8.3 Storage of Compressed Gas Cylinder**

Good storage is very important in the safe use of compressed gas cylinders. The cylinder storage area must be equipped with hazard information regarding the stored gases.

**8.3 Penyimpanan Tabung Gas Bertekanan**

Penyimpanan yang baik merupakan hal yang sangat penting dalam penggunaan tabung gas bertekanan yang aman. Area penyimpanan tabung harus dilengkapi dengan informasi bahaya mengenai gas-gas yang disimpan tersebut

Recognized methods of marking (labeling) are widely accepted, including the NFPA 704 Diamond Label. On the NFPA 704 Diamond Label, there are 4 (four) colored sections that indicate health hazards (blue), fire hazards (red), reaction power (yellow), and special hazards (white).

Metode-metode penandaan (label) yang diakui dan diterima luas, antara lain Label Diamond NFPA 704. Pada Label Diamond NFPA 704 ini terdapat 4 (empat) bagian berwarna yang menunjukkan bahaya kesehatan (biru), bahaya kebakaran (merah), daya reaksi (kuning), bahaya khusus (putih).

Tabel 2.1 Label Diamond NFPA 704



Tabel 2.2 Ukuran Kesehatan NFPA 704

No.	Kesehatan	Kebakaran * (Titik nyala)	Daya Reaksi
4	Kematian	< 73 °F	Bisa meledak
3	Sangat berbahaya	< 100 °F	Pukulan dan panas bisa menyebabkan ledakan
2	Berbahaya	antara 100 ° - 200 ° F	Perubahan kimia secara hebat
1	Cukup berbahaya	> 200 °F	Tidak stabil jika dipanaskan
0	Normal	Tidak terbakar	Stabil / tidak bereaksi

In storing compressed : s cylinders, a room must have the following requirements:

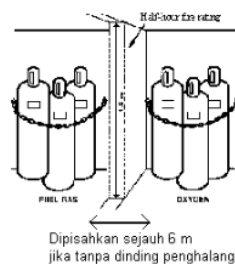
Dalam penyimpanan tabung gas bertekanan, suatu ruangan harus memiliki persyaratan sebagai berikut:

- a. The storage room must not be entered by unauthorized workers.
- b. Gas cylinders should be secured using a suitable chain or belt above the center, but below the shoulders

- a. Ruang penyimpanan tidak boleh dimasuki oleh pekerja yang tidak berkepentingan.
- b. Tabung gas harus diamankan dengan menggunakan rantai atau sabuk yang

- (approximately 2/3 of the cylinder height). For tubes that are less than ½ m high, they can be secured with a stand hook or handle.
- c. The tube should not be placed in an area where water can collect.
  - d. The storage location must be protected from the danger of being hit by vehicles
  - e. Gas cylinders must not be placed in open spaces where they can be exposed to direct sunlight and must be located away from heat sources. The tube temperature was maintained not to exceed 50 °C. Some tubes will release their contents through a safety valve (safety valve or rupture device) at a temperature of 65 °C, whereas tubes that are not equipped with this device can explode if exposed to high temperatures.
  - f. Tubes should not be placed in exit doors or egress routes.
  - g. Tubes should be stored in a well-ventilated area.
  - h. Canisters should not be stored in damp places or near corrosive chemical canisters.
  - i. The tube should be stored in an upright position.
  - j. The safety valve must be protected by a cap when not in use.
  - k. Storage of oxygen or oxidizing gas cylinders must be separated from cylinders that contain flammable hazards. Storage locations are a minimum of 6 m apart or separated by a fireproof wall with a minimum height of 1.5 m and have a fire resistance factor of approximately 30 minutes.
- layak di atas bagian tengah, tetapi di bawah bahu (kurang lebih 2/3 dari tinggi tabung). Untuk tabung-tabung yang tingginya kurang dari ½ m, dapat diamankan dengan stand atau sangkutan atau pegangan.
- c. Tabung tidak boleh diletakkan di area yang memungkinkan air dapat mengumpul.
  - d. Lokasi penyimpanan harus terlindung dari bahaya tertabrak oleh kendaraan.
  - e. Tabung gas tidak boleh diletakkan di ruang terbuka yang dapat terkena sinar matahari langsung dan harus terletak jauh dari sumber panas. Suhu tabung dijaga agar tidak melebihi 50 °C. Beberapa tabung akan melepaskan isinya melalui katup pengaman (safety valve atau rupture device) pada suhu 65 °C, sedangkan untuk tabung yang tidak dilengkapi oleh perangkat tersebut dapat meledak jika terkena suhu yang tinggi.
  - f. Tabung tidak boleh ditempatkan di pintu keluar atau jalur jalan keluar.
  - g. Tabung harus disimpan pada tempat yang berventilasi baik.
  - h. Tabung tidak boleh disimpan di tempat lembab atau dekat tabung bahan kimia yang korosif.
  - i. Tabung harus disimpan dengan posisi berdiri tegak.
  - j. Katup pengaman (safety valve) harus dilindungi oleh penutup (cap) jika tidak dipakai.
  - k. Tabung-tabung Oksigen atau gas pengoksidasi, tempat penyimpanan harus dipisahkan dari tabung yang mengandung bahaya yang mudah terbakar. Lokasi penyimpanan minimum terpisah sejauh 6 m, atau dipisahkan oleh dinding tahan api setinggi minimum 1,5 m dan memiliki

- l. Tubes must be stored in an orderly manner so that the tubes will be used in the order they are received (first-in-first-out).
- m. Gas cylinders of the same hazard class are stored in the same area. Meanwhile, cylinders filled with inert gases can be stored with various types of gas in the same location.
- n. Gas cylinders should not be stored for more than one year without use.
- o. Storage of filled tubes must be separated from empty tubes and each empty tube is marked with the words "TK" (empty tube) or "MT" (empty) or labeled as below.



**Gambar 2.1** Pengamanan tabung gas dengan pemisahan dan penggunaan rantai atau sabuk yang layak di atas bagian tengah (kurang lebih 2/3 dari tinggi tabung).

- p. The storage area for gas cylinders containing toxic gases must be equipped with a gas detector that works continuously which can provide a warning in the form of an alarm if a leak occurs which could endanger safety.

- 8.3.1. Storage Quantity and Volume  
The maximum permitted storage and use of compressed gas cylinders within the work area is defined below:

- faktor tahan api selama kurang lebih 30 menit.
- l. Tabung harus disimpan secara teratur, sehingga tabung-tabung yang akan digunakan sesuai dengan urutan penerimaan (first-in first-out).
  - m. Tabung gas dengan kelas bahaya yang sama disimpan di area yang sama. Sedangkan untuk tabung yang diisi dengan gas-gas inert dapat disimpan dengan berbagai jenis gas di lokasi yang sama.
  - n. Tabung gas tidak boleh disimpan lebih dari satu tahun tanpa penggunaan.
  - o. Penyimpanan tabung yang berisi harus dipisahkan dari tabung yang kosong dan setiap tabung kosong ditandai dengan tulisan "TK" (tabung kosong) atau "MT" (empty) atau diberi label seperti di bawah ini.

- p. Tempat penyimpanan tabung gas yang berisi gas-gas beracun, harus dilengkapi dengan gas detektor yang bekerja secara kontinu yang dapat memberikan peringatan berupa alarm jika terjadi kebocoran yang dapat membahayakan keselamatan.

- a. Kuantitas dan Volume Penyimpanan Penyimpanan dan penggunaan maksimum yang diizinkan untuk tabung gas bertekanan di dalam area kerja didefinisikan di bawah ini:

**Tabel 2.3** Penyimpanan Maksimum yang Diizinkan untuk Tabung Gas Bertekanan

	Ruang Berventilasi		Ruang Tidak Berventilasi	
	Bersprinkler	Tidak bersprinkler	Bersprinkler	Tidak bersprinkler
Sangat beracun <sup>(1)</sup>	40 ft <sup>3</sup>	20 ft <sup>3</sup>	0 ft <sup>3</sup>	0 ft <sup>3</sup>
Beracun <sup>(2)</sup>				
Gas cair bertekanan	200 lb 650 ft <sup>3</sup>	200 lb 650 ft <sup>3</sup>	100 lb 400 ft <sup>3</sup>	100 lb 400 ft <sup>3</sup>
Mudah terbakar				
Gas cair bertekanan	100 lb 400 ft <sup>3</sup>	100 lb 400 ft <sup>3</sup>	100 lb 400 ft <sup>3</sup>	100 lb 400 ft <sup>3</sup>
Gas pengoksidasi	400 ft <sup>3</sup>	400 ft <sup>3</sup>	400 ft <sup>3</sup>	400 ft <sup>3</sup>
Gas tidak mudah terbakar	2.000 ft <sup>3</sup>	1.000 ft <sup>3</sup>	2.000 ft <sup>3</sup>	1.000 ft <sup>3</sup>
Catatan: (1) Bahan dengan ukuran kesehatan 4 (NFPA 704) (2) Bahan dengan ukuran kesehatan 3 (NFPA 704)				

Catatan: karena rujukan adalah NFPA dari Amerika maka satuan yang digunakan menggunakan satuan dalam ft<sup>3</sup> (kaki kubik) dan lb (pound).

#### 8.4 Handling and Use of Compressed Gas Cylinder

The following requirements can be applied for proper and safe handling of gas cylinders:

- Pressurized gas must be handled by trained people. The training must contain all specific information relevant to the gas used and any necessary emergency information.
- Every time you move a gas cylinder you must wear safety shoes.
- Prevent damage to the tube. Place the gas cylinder in a place that is protected from physical damage, impact or falling objects, corrosion, or damage due to public disturbances.
- The gas cylinder must not be removed by lifting the cover.
- Ropes or chains cannot be used to hang gas cylinders unless the cylinder is designed for that purpose.

#### 8.4 Penanganan dan Penggunaan Tabung Gas Bertekanan

Persyaratan berikut ini dapat diterapkan untuk penanganan tabung gas secara baik dan aman:

- Gas bertekanan harus ditangani oleh orang-orang yang telah terlatih. Pelatihan harus berisi seluruh informasi yang spesifik yang relevan dengan gas yang digunakan dan informasi keadaan darurat yang dibutuhkan.
- Setiap pemindahan tabung gas wajib menggunakan sepatu pengaman (safety shoes).
- Cegah kerusakan pada tabung. Tempatkan tabung gas di tempat yang terlindungi dari kerusakan fisik, dari benturan atau kejatuhan benda, korosi atau kerusakan karena huru-hara publik.
- Tabung gas tidak boleh diangkat dengan mengangkat penutupnya.
- Tali atau rantai tidak dapat digunakan untuk menggantung tabung gas, kecuali jika tabung dirancang untuk itu.

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>f. Do not use a magnet to lift the gas cylinder.</li> <li>g. If the gas cylinder is not equipped with a hook for lifting, then to lift the cylinder you must use a platform.</li> <li>h. The tube should not be dragged to move.</li> <li>i. Move the cylinders using a hand truck designed to transport cylinders. The tube cover must be protected (including the integrity of the seal) during transport.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>f. Jangan menggunakan magnet untuk mengangkat tabung gas.</li> <li>g. Apabila tabung gas tidak dilengkapi oleh pengait untuk pengangkatan, maka untuk mengangkat tabung harus menggunakan sebuah landasan.</li> <li>h. Tabung jangan diseret untuk dipindahkan.</li> <li>i. Pindahkan tabung dengan menggunakan handtruck yang dirancang untuk mengangkut tabung. Penutup tabung harus terlindung (termasuk keutuhan segelnya) selama pengangkutan.</li> </ul> |
|--|---|



**Gambar 3.1** Pemindahan Tabung Gas Bertekanan

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>j. Do not move the gas cylinder with the regulator installed, remove the regulator first.</li> <li>k. Do not move the gas cylinder without the safety cap installed.</li> <li>l. Keep the gas cylinder in a standing position (protective cap on top) when moving.</li> <li>m. Only gas suppliers can mix gas into a gas cylinder.</li> <li>n. Gas cylinders cannot be used for any purpose other than containing the contents received.</li> <li>o. Gas cylinders that are rusty, burnt, heavily damaged, or leaking must not be sent without approval from the supplier.</li> <li>p. Damaged or leaking gas cylinders must be reported directly to the Occupational Safety and Health</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>j. Jangan memindahkan tabung gas dengan kondisi regulator terpasang, lepaskan regulatornya terlebih dahulu.</li> <li>k. Jangan memindahkan tabung gas tanpa tutup pelindung (safety cap) terpasang.</li> <li>l. Jaga posisi tabung gas pada posisi berdiri (tutup pelindung berada di atas) ketika memindahkan.</li> <li>m. Hanya supplier gas yang dapat mencampur gas ke dalam sebuah tabung gas.</li> <li>n. Tabung gas tidak bisa digunakan untuk tujuan lain selain dari menampung isi yang diterima.</li> <li>o. Tabung gas yang berkarat, bekas terbakar api, rusak berat, atau bocor tidak boleh dikirim tanpa persetujuan dari pemasok.</li> <li>p. Tabung gas yang rusak atau bocor harus dilaporkan langsung kepada bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja atau petugas keselamatan setempat untuk</li> </ul> |
|---|---|

Department or local safety officers to be disposed of in the appropriate place.

dibuang ke tempat semestinya.

### 8.5 Use of Compressed Gas Cylinder

The following are general instructions for good use of pressurized gas cylinders that can be carried out:


- a. Before using/connecting a gas cylinder with another pipe or hose, ensure that the regulator and pipe used are appropriate for the gas content and pressure used.
- b. Make sure that the pressure regulator opening valve is closed before connecting to the tube.
- c. Fully close the valve on the gas cylinder when not in use.
- d. Remove all pressure from a regulator not in use (by opening a valve downstream after the regulator is closed).
- e. Valves that shut off the flow must not be installed between the pressure relief valve and the equipment to be protected.
- f. Use a pressure relief valve on the pipeline that connects the tube to other equipment, to prevent the accumulation of too high pressure if the regulator valve does not work properly.
- g. The pressure relief valve must be in the open position, to prevent explosion caused by excessive pressure.
- h. Do not allow fire or other sources of heat near the gas cylinder.
- i. Do not allow gas cylinders to become part of electrical circuits.
- j. Do not open the valve of the gas cylinder to remove dust or dirt.

### 8.5 Penggunaan Tabung Gas Bertekanan

Berikut ini merupakan petunjuk umum penggunaan tabung gas bertekanan yang baik yang dapat dilakukan:

- a. Sebelum menggunakan / menyambungkan tabung gas dengan pipa atau hose lainnya, pastikan bahwa regulator dan pipa yang digunakan sesuai dengan isi gas dan tekanan yang digunakan.
- b. Pastikan bahwa katup pembuka tekanan regulator berada pada posisi tertutup sebelum disambungkan pada tabung.
- c. Tutup penuh katup pada tabung gas ketika tidak digunakan.
- d. Hilangkan semua tekanan dari regulator yang sedang tidak dipakai (dengan membuka katup di bagian hilir setelah regulator ditutup).
- e. Katup yang berfungsi untuk mematikan aliran tidak boleh dipasang di antara katup pembuang ekanan (pressure relief valve) dan peralatan yang akan diproteksi.
- f. Gunakan pressure relief valve pada jalur pipa yang menghubungkan tabung dengan peralatan lainnya, untuk mencegah akumulasi tekanan yang terlalu tinggi apabila katup regulator tidak bekerja semestinya.
- g. *Pressure relief valve* harus dalam posisi terbuka, untuk mencegah ledakan yang disebabkan tekanan yang berlebih.
- h. Jangan membiarkan api atau sumber panalainnya berdekatan dengan tabung gas.
- i. Jangan membiarkan tabung gas menjadi bagian dari sirkuit listrik.
- j. Jangan membuka katup dari tabung gas untuk membersihkan debu atau kotoran.

- |   |   |
|---|---|
| <p>k. Flow gas into the regulator slowly and ensure that the valve and regulator outlets are located away from all workers when the gas cylinder valve is opened.</p> <p>l. If a wrench is needed to open the gas cylinder main valve, the wrench must not be moved.</p> <p>m. Use a wrench of sufficient size (approximately 12") to minimize ergonomic stress when turning the valve. Never use excessive pressure when opening the valve. Tubes with "stuck" valves must be returned to the supplier.</p> <p>n. Do not try to open a rusted valve, as it may not close completely.</p> <p>o. Use a suitable tube cap unscrewing tool to loosen the tube cap. Never use excessive pressure to open the lid. Return it to the supplier to replace the "stuck" cap.</p> <p>p. Keep the pipe system, regulator, and other equipment strong/tight to prevent gas leaks.</p> <p>q. Perform a gas leak test using a solution suitable for leak testing (e.g. soap and water).</p> <p>r. Do not use Teflon TM tape on tools or fittings where the seal is made in metal-to-metal contact. Using Teflon TM tape causes the threads to spread and weaken, increasing the chance of leaks.</p> <p>s. Do not use adapters or "exchange fittings" between the tank and the regulator.</p> | <p>k. Alirkan gas ke regulator secara perlahan dan pastikan bahwa outlet-outlet katup dan regulator ditempatkan jauh dari semua pekerja ketika katup tabung gas dibuka.</p> <p>l. Jika diperlukan kunci inggris untuk membuka katup utama tabung gas, maka kunci tersebut tidak boleh dipindahkan.</p> <p>m. Gunakan kunci inggris yang berukuran cukup (sekitar 12") untuk meminimalkan tekanan ergonomik saat sedang memutar katup tersebut. Jangan pernah menggunakan tekanan yang berlebihan ketika membuka katup. Tabung dengan katup yang "macet" harus dikembalikan kepada pemasoknya.</p> <p>n. Jangan mencoba membuka katup yang sudah berkarat, karena mungkin tidak dapat ditutup kembali secara sempurna.</p> <p>o. Gunakan alat pembuka tutup tabung yang sesuai untuk melonggarkan tutup tabung. Jangan pernah menggunakan tekanan yang berlebihan untuk membuka tutup. Kembalikan ke pemasok untuk mengganti tutup yang "macet".</p> <p>p. Jaga agar sistem pipa saluran, regulator, dan peralatan lainnya agar tetap kuat / kencang untuk mencegah kebocoran gas.</p> <p>q. Lakukan uji kebocoran gas dengan menggunakan larutan yang sesuai untuk uji bocor (misal sabun dan air).</p> <p>r. Jangan menggunakan pita Teflon TM pada alat-alat atau fittings dimana segel dilakukan dengan kontak logam dengan logam. Penggunaan pita Teflon TM menyebabkan benang-benang menyebar dan melemah, sehingga menambah kemungkinan kebocoran.</p> <p>s. Jangan menggunakan adaptor atau "exchange fitting" di antara tangki dan regulator.</p> |
|---|---|

	<b>COMPRESSED GAS CYLINDERS PROCEDURE</b>	<b>Doc. No. : KPI-ETP-HSE-GP-0015</b>
Rev: 00	Effective Date : 01/25	Page No. : 27 / 43

t. Fluorescent lighting can be used to check for the presence of lubricant or oil in regulators and valves.

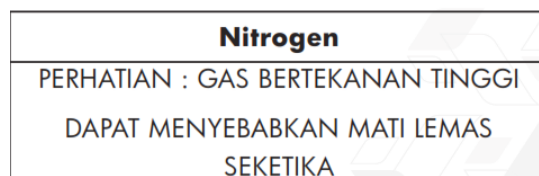
t. Penerangan fluorescent dapat dipakai untuk memeriksa adanya pelumas atau minyak di dalam regulator dan katup.

### 8.6 Labeling

The following labeling requirements must apply to all gas cylinders:

- a. Know the contents of each tube being used.
- b. Use only the vendor's label to identify the contents of the tube. Please be aware that color coding may not be consistent from supplier to supplier.
- c. Mixed gases must be clearly labeled along with the contents of the cylinder.
- d. Empty tubes must be labeled with the words empty tube or with the abbreviation TK or "MT" (empty) or tagged.

Labeling is expected to include identification of the material, hazard information, and associated signal words. For example, the label selected for Nitrogen:



Gambar 3.2 Label Peringatan Tabung Nitrogen

The best sources of information regarding the danger information and warnings that must be written on cylinders can be obtained from the gas supplier's catalog.

Sumber-sumber informasi yang terbaik mengenai informasi bahaya dan peringatan yang harus dituliskan pada tabung dapat diperoleh dari katalog pemasok gas tersebut.

### 8.7 Manifolds, Valves, and Regulators

The following information applies to the use of manifolds, valves, and/or regulators.

- a. If a gas cylinder is to be connected to a manifold, and associated

### 8.7 Manifold, Katup dan Regulator

Informasi berikut ini berlaku untuk penggunaan manifold, katup dan atau regulator.

- a. Jika tabung gas akan dihubungkan ke sebuah manifold, dan peralatan terkait,

equipment, such as a regulator, then the cylinder must be designed according to the type of gas to be used, temperature, pressure, and amount of flow.

- b. Use only approved valves, regulators, manifolds, pipes, and other equipment for the compressed gas system.
- c. The use of valves on gas cylinders must be adjusted to each gas to be used. Manufacturers and distributors must also be able to identify the valves and related equipment required for each gas.
- d. Valves and regulators must undergo regular maintenance and repair. A visual inspection should be carried out before use to detect any damage, cracks, rust, or other defects. Long-term maintenance or replacement periods can vary depending on the type of gas used, length of use, and conditions of use.
- e. Valve and regulator maintenance history must be known before use. Even after a visual inspection of the valves, damage may still occur.
- f. The use of gas cylinders containing toxic gases must be done in a room that has sufficient ventilation and is equipped with a mechanical ventilation device (for example an exhaust fan).
- g. Valves and regulators can only be repaired by a competent person. Any repairs should be consulted with the valve and regulator manufacturer, gas supply company, or a specialist regulator and valve shop.

seperti regulator, maka tabung tersebut harus dirancang sesuai dengan jenis gas yang akan digunakan, temperatur, tekanan dan jumlah aliran.

- b. Gunakan hanya katup, regulator, manifold, pipa dan perlengkapan lain yang disetujui ("approved") bagi sistem gas bertekanan tersebut.
- c. Penggunaan katup pada tabung gas harus disesuaikan dengan setiap gas yang akan digunakan. Para produsen dan distributor juga harus dapat mengidentifikasi katup-katup dan peralatan yang terkait yang diperlukan untuk masing-masing gas tersebut.
- d. Katup dan regulator harus menjalani pemeliharaan dan perbaikan secara berkala. Pemeriksaan visual harus dilakukan sebelum penggunaan untuk mendeteksi adanya kerusakan, keretakan, karat atau cacat lainnya. Pemeliharaan jangka panjang atau jangka waktu penggantian bisa berubah-ubah bergantung kepada tipe gas yang dipakai, lamanya penggunaan, dan kondisi penggunaan.
- e. Riwayat pemeliharaan katup dan regulator harus diketahui sebelum penggunaan. Meskipun telah dilakukan pemeriksaan visual pada katup-katup tersebut, kerusakan masih mungkin terjadi.
- f. Penggunaan tabung gas yang berisi gas-gas beracun harus dilakukan pada ruangan yang memiliki ventilasi cukup dan dilengkapi oleh alat ventilasi mekanis (Misalnya Exhaust fan).
- g. Katup-katup dan regulator hanya dapat diperbaiki oleh orang yang kompeten. Setiap perbaikan harus dikonsultasikan kepada produsen katup dan regulator, perusahaan pemasok gas atau kepada toko khusus regulator dan katup.

**8.8 Gases with Specific Hazards**

**8.8.1. Corrosive Gases**

Metal becomes brittle when used in corrosive gases, therefore, inspection of equipment and gas pipelines should be carried out as often as possible.

Check with the gas supplier for equipment recommended for measuring corrosive gases that may damage steel or bronze gauges.

Remove the regulator after use and flush with dry air or Nitrogen.

**8.8.2. Cryogenic Gases and Liquids**

Cryogenic fluids can quickly freeze tissue in the human body and cause embrittlement of many materials which can crack or break the material. All cryogenic liquids can produce quite large volumes of gas when evaporated (with a ratio of 600:1 to 1,440:1 for liquid gas) and can create conditions of oxygen deficiency. Examples of common cryogenic fluids include liquid Oxygen, Hydrogen, Helium, and liquid Neon.

The following information applies to the use and handling of cryogenic gases and liquids:

- a. Use appropriate personnel protective equipment (PPE) including insulated gloves, eye protection (goggles), and face shield when moving tubes containing cryogenic fluids.
- b. When the skin comes into contact with cryogenic fluid, do not rub the skin, rinse the affected body part with warm water (not more than 40°C).

**8.8 Gas dengan Bahaya Spesifik**

**8.8.1. Gas Korosif**

Logam menjadi rapuh ketika digunakan pada gas korosif, oleh karena itu, pemeriksaan terhadap peralatan dan jalur-jalur pipa gas harus dilakukan sesering mungkin.

Periksa dengan pemasok gas untuk mengetahui peralatan yang direkomendasikan untuk pengukuran gas-gas korosif yang dapat merusak baja atau alat ukur yang terbuat dari perunggu.

Lepaskan regulator setelah digunakan dan siram dengan udara kering atau Nitrogen.

**8.8.2. Gas dan Cairan Kriogenik**

Cairan kriogenik dapat dengan cepat membekukan jaringan pada tubuh manusia dan menyebabkan penggetasan pada banyak material yang dapat meretakkan atau mematahkan material tersebut. Semua cairan kriogenik dapat menghasilkan gas dalam volume yang cukup besar ketika menguap (dengan rasio 600:1 sampai dengan 1.440:1 untuk gas cair) dan dapat membuat kondisi kekurangan Oksigen. Contoh-contoh cairan kriogenik umumnya termasuk Oksigen cair, Hidrogen, Helium, dan Neon cair.

Informasi berikut ini berlaku pada penggunaan dan penanganan gas dan cairan kriogenik

- a. Gunakan peralatan pelindung personil (PPE) yang tepat termasuk sarung tangan yang ber-isolasi (insulated gloves), pelindung mata (kacamata) dan pelindung wajah selama pemindahan tabung yang mengandung cairan kriogenik.
- b. Ketika terjadi kontak antara kulit dengan cairan kriogenik, jangan menggosok kulit, bilaslah bagian badan yang terkena dengan air yang hangat (tidak lebih dari 40 °C).

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:10 oleh

- c. Use only fittings, valves, and tubing designed for the product in question.
- d. Inspect the tube to check for loss of vacuum insulation. If the outer casing of the tube becomes cold or has frost spots, then you can be sure that a lot of vacuum is lost. Empty the load into the canister other cryogenics then carry out repairs immediately.
- e. Repairs must be carried out by the manufacturer or designated company.

**8.8.3. Flammable Gases**

The following information applies to the use and handling of flammable gases. Some examples of flammable gases include Acetylene, Hydrogen, Methane, Propane, and Iso-Butane:

- a. Flammable gas must not be placed close to sources of ignition or combustion. Combustion sources include open flames and sparks, heat sources, oxidizing materials, and electronic or electrical equipment that is not classified as safe equipment.
- b. A portable fire extinguisher should always be available. Fire extinguishers must be compatible with the equipment and materials being used.
- c. Do not use a flame to detect gas cylinder leaks. The right solution can be used to detect the leak.
- d. Only equipment classified as non-sparking may be used when working with or on compressed gas cylinders or other flammable systems.

- c. Gunakanlah hanya perlengkapan, katup dan tabung yang dirancang untuk produk yang dimaksud.
- d. Periksa tabung untuk memeriksa hilangnya isolasi vakum. Jika selubung bagian luar pada tabung menjadi dingin atau memiliki spot bunga es, maka dapat dipastikan banyak kondisi vakum yang hilang. Kosongkan muatan ke dalam tabung kriogenik lainnya lalu segera lakukan perbaikan.
- e. Perbaikan harus dilakukan oleh produsen atau perusahaan yang ditunjuk.

**8.8.3. Gas-gas Yang Mudah Terbakar**

Informasi berikut ini berlaku untuk penggunaan dan penanganan gas yang mudah terbakar. Beberapa contoh gas-gas yang mudah terbakar meliputi Asetilena, Hidrogen, Metana, Propana dan Iso-Butana.

- a. Gas yang mudah terbakar, tidak boleh diletakkan dekat dengan sumber-sumber pengapian atau pembakaran. Sumber pembakaran meliputi nyala api terbuka dan bunga api, sumber panas, material pengoksidasi dan peralatan elektroni atau listrik yang tidak diklasifikasikan sebagai peralatan yang aman.
- b. Alat pemadam kebakaran portabel harus selalu tersedia. Alat pemadam kebakaran harus kompatibel dengan peralatan dan bahan-bahan yang sedang dipakai.
- c. Jangan menggunakan nyala api untuk mendeteksi kebocoran tabung gas. Larutan (solution) yang tepat dapat digunakan untuk mendeteksi kebocoran tersebut.
- d. Hanya peralatan yang diklasifikasikan tidak mengeluarkan percikan api yang dapat digunakan ketika bekerja dengan atau pada tabung gas bertekanan atau sistem lainnya yang mudah terbakar.

- |   |   |
|---|---|
| <p>e. Entrance doors to places that use or store flammable gases must display a warning label "No-open flames are prohibited".</p> <p>f. Manifold systems must be designed and constructed by competent personnel who understand the requirements for piping systems for flammable gases. Manifolds must comply with the standards of a recognized and recognized safety authority such as Underwriters Laboratories Inc. (UL). Consult supplier regarding recommended manifold installation.</p> | <p>e. Pintu masuk pada tempat-tempat yang menggunakan atau menyimpan gas-gas yang mudah terbakar harus memasang label peringatan "Dilarang Menggunakan Nyala api Terbuka" (No-open flame).</p> <p>f. Sistem manifold harus dirancang dan dikonstruksi oleh personil yang kompeten yang memahami persyaratan untuk sistem pipa pada gas-gas yang mudah terbakar. Manifold harus sesuai dengan standar dari otorita keselamatan yang sudah dikenal dan diakui seperti Underwriters Laboratories Inc. (UL). Konsultasikan dengan pemasok mengenai pemasangan manifold yang direkomendasikan.</p> |
|---|---|

**8.8.4. High-Pressure Gases, Fuels, and Oxidizing Gases**

The following information applies to the use and handling of fuel gases, high-pressure gases, and oxidizing gases:

- a. Fuel gases often use a combination of flammable gas and oxidizing gas. Use of fuel gas must comply with OSHA 29 CFR1910.253 – Cutting and Welding using Fuel and Oxygen; 29 CFR1910.102 – Acetylene; and 29 CFR1910.103 – Hydrogen; and also to NFPA 51: "Standard for the Design and Installation of Fuel Gas and Oxygen Systems for Welding, Cutting and Combined Processes".
- b. High-pressure gas can reach pressures of 3,000 psi, such as in the use of MIG welding gas mixing, cryogenics, non-toxic gas distribution, medical gas distribution, and oxygen services for emergency (medical) situations. In addition to specific

**8.8.4. Gas Bertekanan Tinggi, Bahan bakar, dan Gas-gas Beroksidasi**

Informasi berikut ini diterapkan pada penggunaan dan penanganan gas bahan bakar, gas bertekanan tinggi dan gas-gas pengoksidasi:

- a. Gas bahan bakar sering menggunakan penggabungan antara gas mudah terbakar dan gas pengoksidasi. Penggunaan gas bahan bakar harus sesuai dengan OSHA 29 CFR1910.253 – Pemotongan dan Pengelasan dengan menggunakan Bahan Bakar dan Oksigen; 29 CFR1910.102 – Asetilena; dan 29 CFR1910.103 – Hidrogen; dan juga terhadap NFPA 51: "Standard untuk Desain dan Instalasi Sistem Gas Bahan Bakar dan Oksigen untuk Keperluan Pengelasan, Pemotongan dan Proses-Proses Gabungan".
- b. Gas bertekanan tinggi dapat mencapai tekanan sebesar 3.000 psi, seperti pada penggunaan pencampuran gas pengelasan MIG, kriogenik, distribusi gas tidak beracun, distribusi gas medis, dan pelayanan Oksigen untuk keadaan darurat (medis). Selain bahaya gas spesifik,

gas hazards, high-pressure gas must include the following hazard labels.

- c. Oxidizing gases are gases that are not flammable (eg Chlorine Oxygen, Fluoride, and Nitrogen Oxide), except in the presence of an ignition source and fuel that can support and greatly accelerate combustion. Do not use oil on systems that will use Oxygen. Around the pressure gauge and regulator for oxygen, there must be a warning: OXYGEN - DO NOT USE OIL."

**8.8.5. Toxic and Very Toxic Gases**

The following information applies to the use of toxic and highly toxic gases listed in Appendix C.

- a. All gases with a level 3 or 4 health hazard according to NFPA 704 must be stored by the provisions in Table 2.3.
- b. Unless otherwise indicated by the compressed gas manufacturer's instructions, all gases should be stored in continuously mechanically ventilated rooms or has a hood or something else.
- c. Alarms must be installed in places designated for the use or storage of poisonous gas.
- d. Standard Operating Procedures (SOP) for processes that use toxic and corrosive gases must include action in emergencies. All affected workers must be trained in the contents of these procedures.

gas bertekanan tinggi harus menyertakan label bahaya berikut ini.

- c. Gas-gas pengoksidasi adalah gas yang tidak mudah terbakar (misalnya Oksigen Klorin, Fluorida dan Nitrogen Oksida), kecuali dengan adanya sumber pengapian dan bahan bakar yang dapat mendukung dan dengan dahsyat mempercepat pembakaran. Jangan menggunakan minyak pada sistem yang akan menggunakan Oksigen. Di sekitar Pengukur Tekanan dan regulator untuk Oksigen harus memuat peringatan: OKSIGEN – JANGAN MENGGUNAKAN MINYAK / OLI".

**8.8.5. Gas Beracun dan Sangat Beracun**

Informasi berikut ini diterapkan pada penggunaan gas beracun dan gas sangat beracun yang tercantum pada Lampiran C.

- a. Semua gas dengan bahaya kesehatan tingkat 3 atau 4 menurut NFPA 704 harus disimpan sesuai dengan ketentuan pada Tabel 2.3.
- b. Kecuali diindikasikan lain oleh petunjuk pabrik gas bertekanan, semua gas harus disimpan di dalam ruangan berventilasi mekanis yang kontinyu atau mempunyai tudung asap (hood) atau lainnya.
- c. Alarm harus dipasang pada tempat-tempat yang diperuntukan bagi penggunaan atau penyimpanan gas beracun.
- d. Standard Operating Procedure (SOP) untuk proses-proses yang menggunakan gas beracun, dan korosif harus meliputi tindakan dalam keadaan darurat. Semua pekerja yang terdampak harus dilatih mengenai isi dari prosedur-prosedur ini.

### 8.9 Disposal of Compressed Gas Cylinder

The following information applies to the disposal of gas cylinders, namely as follows:

- a. If possible, only buy gas (fills) from producers who agree to accept empty cylinders back or exchange cylinders.
- b. The cylinder is considered empty when the pressure in the gas cylinder is at atmospheric pressure.
- c. Refillable gas cylinders must be returned to the gas supply company.
- d. If the gas cylinder does not have a manufacturer's label or the user cannot identify the manufacturer through the stamps on the cylinder, the gas cylinder must be returned to the supplier.
- e. Occupational Safety and Health (HSE) or material handling personnel must be informed regarding the disposal of the cylinder.
- f. **There is accurate identification of the contents of each tube and the responsibility of the tube owner.**

### 8.10 Emergency Response Preparation for Compressed Gas Cylinder

#### 8.10.1. Pre-Planning

The amount of damage or loss to workers and property due to accidents due to compressed gas cylinders is directly related to the quantity and quality of the SOP and emergency plans. Users of compressed gas cylinders should be aware of the necessary safety precautions. The relevant SOP must include a discussion of possible accident scenarios caused by the gas cylinder.

### 8.9 Pembuangan Tabung Gas Bertekanan

- a. Informasi berikut ini diterapkan pada pembuangan tabung gas, yaitu sebagai berikut:
- b. Jika mungkin, hanya beli gas (isi) saja dari para produsen yang sepakat untuk menerima kembali tabung yang kosong atau menukar tabung.
- c. Tabung yang dianggap kosong adalah ketika tekanan dalam tabung gas berada pada tekanan atmosfer.
- d. Tabung gas yang dapat diisi kembali harus dikembalikan ke perusahaan penyedia gas tersebut.
- e. Apabila pada tabung gas tidak ditemukan adanya label pabrik atau pengguna tidak dapat mengidentifikasi produsennya melalui tanda-tanda stempel pada tabungnya maka tabung gas tersebut harus dikembalikan kepada pemasoknya.
- f. Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (HSE) atau personil penanganan bahan harus diinformasikan mengenai pembuangan tabung.
- g. Adanya identifikasi yang akurat tentang isi dari setiap tabung dan pertanggung jawaban pemilik tabung.

### 8.10 Persiapan Tanggap Darurat Tabung Gas Bertekanan

#### 8.10.1. Pra Perencanaan

Besarnya kerusakan atau kerugian pada pekerja dan properti akibat kecelakaan karena tabung gas bertekanan berhubungan langsung pada kuantitas dan kualitas dari SOP dan rencana keadaan darurat. Pengguna tabung gas bertekanan harus mengetahui tindakan pencegahan keselamatan yang diperlukan. SOP terkait harus menyertakan pembahasan tentang skenario kecelakaan yang mungkin

Therefore, workers who deal with work accidents caused by gas cylinders must pay attention to the following factors:

- a. The nature of the operation (e.g. design of equipment/systems used, equipment used, and types of accidents that may result).
- b. Location of the potential gas leak (e.g. outdoors or indoors, in a corridor or a storage area, inside a shelter).
- c. Amount/quantity of gas leaking into the environment and type of gas cylinder (gas cylinder size, manifold system, etc.).
- d. The physical and chemical properties of a compressed gas (e.g. its physical state, vapor pressure, or reactivity to water and air).
- e. Dangerous properties of compressed gas (e.g. level of poisoning/toxicity, corrosivity, and susceptibility to combustion).
- f. Availability and location of emergency response equipment.

Contingency plans identifying evacuation routes, emergency telephone numbers, chemical handling procedures, use of fire extinguishers, etc., must be placed in work environments where gas cylinders are used.

#### 8.10.2. Minor Leaks

Sometimes a leak occurs in a gas cylinder or one of its parts.

Most of these leaks occur at the top of the tube (such as valves, pressure safety devices, steam valves, and outlet valves).

terjadi yang disebabkan tabung gas tersebut.

Oleh karena itu, pekerja yang menanggulangi kecelakaan kerja yang disebabkan oleh tabung gas harus memperhatikan faktor-faktor sebagai berikut:

- a. Sifat dari operasi (misal desain peralatan / sistem yang digunakan, perlengkapan yang dipakai dan tipe kecelakaan yang mungkin ditimbulkan).
- b. Lokasi dari potensi kebocoran gas (misalnya di luar ruangan atau di dalam ruangan, di koridor atau pada tempat penyimpanan, di dalam shelter).
- c. Jumlah / kuantitas gas yang bocor ke lingkungan dan tipe tabung gas (ukuran tabung gas, sistem manifold, dll).
- d. Sifat-sifat fisik dan kimia dari gas bertekanan (misalnya keadaan fisiknya, tekanan uap, atau reaktivitas terhadap air dan udara).
- e. Sifat-sifat yang membahayakan dari gas bertekanan (misal tingkat keracunan / toksisitasnya, korosivitas dan kerentanan akan terbakar).
- f. Ketersediaan dan lokasi dari perlengkapan tanggap darurat.

Rencana kontingensi yang mengidentifikasi-jalur evakuasi, nomor-nomor telepon darurat, prosedur penanganan bahan kimia, penggunaan pemadam kebakaran, dll, harus ditempatkan di lingkungan kerja yang menggunakan tabung gas tersebut.

#### 8.10.2. Kebocoran Kecil

Kadang kala terjadi kebocoran pada sebuah tabung gas atau salah satu dari bagian komponennya.

Kebanyakan kebocoran ini terjadi di bagian atas dari tabung tersebut (seperti: katup, alat pengaman tekanan, katup uap dan outlet katup).

The following information can be applied to overcome minor leaks:

- a. If possible, check or test suspected leaks by using a gas detector to detect the presence of flammable gas or by using another simple method, namely by using a soapy water solution (flame should not be used to detect gas leaks).
- b. If the leak cannot be stopped by tightening the bolt or nut, the emergency action procedure must be executed and the Occupational Safety and Health department must be notified immediately.

For gas cylinders that store flammable gases, inert gases, or gases that act as oxidizers, move the cylinder to a safer, well-ventilated place (for example, a place that has mechanical ventilation or a gas sucker) and away from other materials. which is flammable. Place signs explaining the danger at the location where the cylinder is stored.

- If it is deemed necessary to move a leaking gas cylinder through parts of a building that are occupied by many people, immediately place a plastic bag, rubber wrap, or similar device at the leak location and then wrap it so that the gas leak can be temporarily contained by the package.

#### 8.10.3. Major Leaks

In the event of a large gas leak or if an accident occurs and suitable Personal Protective Equipment (PPE) is not available, immediately activate the following emergency procedures:

Informasi berikut ini dapat diterapkan untuk mengatasi kebocoran-kebocoran kecil:

- a. Jika memungkinkan, periksa atau uji kebocoran yang dicurigai dengan menggunakan detektor gas untuk mendeteksi kehadiran gas yang mudah terbakar atau dengan menggunakan cara lain yang sederhana, yaitu dengan menggunakan larutan air sabun (nyala api tidak boleh digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas).
- b. Jika kebocoran tidak dapat dihentikan dengan mengencangkan baut atau mur, prosedur tindakan darurat harus dijalankan dan bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja harus segera diberitahu.

Untuk tabung gas yang menyimpan gas yang mudah terbakar, gas inert maupun gas yang bersifat sebagai oksidator, pindahkan tabung ke tempat yang lebih aman, memiliki ventilasi yang cukup baik (misalnya, tempat yang memiliki ventilasi mekanis atau penghisap gas) dan jauh dari bahan-bahan yang mudah terbakar. Tempatkan tanda-tanda yang menjelaskan adanya bahaya di lokasi penyimpanan tabung tersebut.

- Jika dirasa perlu untuk memindahkan tabung gas yang bocor dan melewati bagian-bagian gedung yang dihuni oleh banyak orang, segera pasang kantong plastik, pembungkus karet atau alat sejenis pada lokasi kebocoran lalu membungkusnya dengan tujuan agar kebocoran gas dapat ditahan sementara oleh bungkusan tersebut.

#### 8.10.3. Kebocoran Besar

Dalam hal terjadinya kebocoran gas yang cukup besar atau jika terjadi kecelakaan sedangkan Alat Pelindung Diri (APD) yang cocok tidak tersedia, maka segera aktifkan prosedur-prosedur emergency berikut ini :

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Report the gas leak/accident.</li> <li>b. Activate area alarms at the leak location or building.</li> <li>c. Evacuate the area, secure the entrances, and assist others on the way out.</li> <li>d. Explain to emergency responders by explaining the source of the problem in detail</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Laporkan kebocoran gas / kecelakaan tersebut.</li> <li>b. Hidupkan alarm area di lokasi kebocoran atau gedung.</li> <li>c. Evakuasi area, amankan pintu-pintu masuk dan berikan bantuan kepada orang-orang lain di jalan pintu ke luar.</li> <li>d. Berikan penjelasan kepada petugas tanggap darurat dengan menerangkan sumber masalah secara terperinci</li> </ul> |
|--|--|

**8.10.4. Accidents Involving Personnel Injuries**

- a. For medical emergencies, contact an HSE inspector.
- b. Provide assistance or first aid with the following steps:
  - Wash under a safety shower if clothes burn or come into contact with chemicals
  - Remove contaminated clothing.
  - Wet your eyes in an eye wash station.
  - Give artificial respiration.
- c. Notify personnel in adjacent areas of potential danger (e.g. by activating area alarms or building alarms)
- d. Move injured personnel only as necessary to prevent exposure to subsequent hazards.

**8.10.5. Emergencies Resulting in Fire**

For any fire, immediately call the fire brigade. Small fires occurring indoors can be extinguished using appropriate portable fire extinguishers only if the worker is confident that they can extinguish the fire safely.

**8.10.4. Kecelakaan Yang Melibatkan Cedera Personil**

- a. Untuk keadaan darurat medis, hubungi pengawas HSE.
- b. Berikan bantuan atau pertolongan pertama dengan langkah-langkah sebagai berikut:
  - Cuci di bawah shower keselamatan (safety shower) jika pakaian terbakar atau terkena kontak dengan bahan kimia
  - Lepaskan pakaian yang terkontaminasi.
  - Basahi mata di tempat pencucian mata (eye wash).
  - Berikan pernapasan buatan.
- c. Beritahukan personil di area-area yang berdekatan tentang bahaya potensial (misalnya dengan mengaktifkan alarm area atau alarm gedung).
- d. Pindahkan personil yang cedera hanya diperlukan untuk mencegah paparan dari bahaya berikutnya.

**8.10.5. Keadaan Darurat Yang Mengakibatkan Kebakaran**

Untuk setiap kebakaran, segera hubungi regu pemadam kebakaran. Kebakaran kecil yang terjadi di dalam ruangan dapat dipadamkan dengan menggunakan alat pemadam kebakaran portable yang tepat hanya jika pekerja tersebut yakin bahwa mereka dapat memadamkan api dengan aman.

For large fires that spread quickly, then the following procedures must be followed:

- Immediately call the fire brigade to report the fire.
- Activate area or building alarms.
- Evacuate the building and assist others on the way out.
- Give the fire crew a brief explanation of the conditions that existed upon their arrival.

### 8.11 Gas Cylinder Accident Cases

#### 8.11.1. Gas Cylinder Accidents in Indonesia

There are many cases of accidents related to the use of LPG gas cylinders. There has been no independent investigation or official inquiry into this accident but from the news obtained, the accident could be caused by various causes, namely: regulators or gas cylinders that do not comply with SNI standards and public unawareness of the dangers or signs of gas leaks.

Untuk kebakaran besar yang menyebar dengan cepat, maka prosedur berikut ini harus dipatuhi:

- Segera hubungi regu pemadam kebakaran untuk melaporkan kebakaran tersebut.
- Aktifkan alarm area atau gedung.
- Evakuasi gedung dan memberikan bantuan untuk orang lain di jalan ke luar.
- Berikan penjelasan singkat kepada para petugas kebakaran mengenai kondisi yang terjadi pada saat kedatangan mereka.







### 8.9 Kasus-Kasus Kecelakaan Tabung Gas

#### 8.11.1. Kecelakaan Tabung Gas di Indonesia

Banyak kasus kecelakaan sehubungan dengan penggunaan tabung gas LPG. Belum ada penyelidikan independen atau penyelidikan resmi atas kecelakaan ini namun dari berita yang didapat, kecelakaan dapat disebabkan oleh berbagai penyebab yakni: regulator atau tabung gas yang tidak sesuai standar SNI dan ketidaksadaran masyarakat atas bahaya atau tanda-tanda kebocoran gas.

**9. APPENDIX**

9.1 Appendix 1 – Perbandingan Pewarnaan Tabung Gas Bertekanan

<b>Tipe Gas</b>	<b>Surat Edaran Menaker No. 6/1990.</b>	<b>BS EN1089-3</b>
Gas yang dapat menyebabkan tercekik atau kekurangan zat asam ( <i>Inert</i> )	 Abu-abu	 Hijau Muda
Gas Mudah terbakar ( <i>Flammable Gas</i> )	 Merah	 Merah
Gas Beracun ( <i>Toxic</i> )	 Kuning Tua	 Kuning

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:10 oleh

<p>Gas Menyengat (Corrosive Gas)</p>	 <p>Kuning Muda</p>	 <p>Kuning</p>
<p>Gas Pengoksidasi (Zat Asam dan lainnya)</p>	 <p>Biru Muda</p>	 <p>Biru Muda</p>
<p>Gas Campuran (Mixed)</p>	<p>Gabungan dari warna gas pencampurnya</p>	<p>Gabungan dari warna gas pencampurnya</p>
<p>Gas keperluan kesehatan</p>	 <p>Putih</p>	

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:10 oleh

9.2 Appendix 2 – Gas Bertekanan dan Gas Cair yang Mudah Terbakar atau Beracun

Gas	Kondisi	Mudah terbakar	Kesehatan	Gas	Kondisi	Mudah terbakar	Kesehatan
Acetylene	Gas	Ya		Hydrogen Selenide	Cair	Ya	3
Allene (propadiene)	Cair	Ya		Hydrogen Sulfide	Cair	Ya	4
Ammonia	Cair	Ya	3	Ketene	Gas	Ya	
Arsine	Cair	Ya	4	Methene	Gas	Ya	
Boron Trichlorida	Gas	Ya	3	Methylaceylene	Cair	Ya	3
Boron Trifluorida	Gas	Tidak	3	(propyne)	Cair	Ya	3
Butadiene 1,3	Cair	Tidak		Methylamine	Cair	Ya	
Butene n	Cair	Ya		Methylbromide	Cair	Ya	
Butane iso	Cair	Ya		Methyl 1, butene 1	Cair	Ya	
Butene 1	Cair	Ya		Methyl Chloride	Gas	Ya	
Butene 2	Cair	Ya		Methyl Ether	Cair	Ya	
Karbon Monoksida	Gas	Ya	3	Methyl Fluoride	Cair	Ya	
Carbonyl Chloride (phosgene)	Gas	Ya	4	Methyl Mercaptan	Gas	Ya	4
				Methyl propene	Cair	Ya	

Gas	Kondisi	Mudah terbakar	Kesehatan	Gas	Kondisi	Mudah terbakar	Kesehatan
Carbonyl Fluoride	Gas	Tidak	4	Natural Gas	Cair	Ya	
Chlorine	Gas	Tidak	3	Nitrogen Dioxide	Gas	Tidak	3
Chlorine Dioxide	Gas	Tidak	4	Nitrogen Trioxide	Gas	Tidak	3
Chlorine Monoxide	Gas	Ya	3	NitrognTrifluoride	Gas	Tidak	3
Chlorine Trifluoride	Gas	Tidak	4	Nitrosyl Chloride	Gas	Tidak	3
Chloro1, difluoroethene				Ozone	Gas	Tidak	4
1,1	Cair	Ya		Pentaborane	Cair	spontan terbakar	4
Chlorotrifluoroethylene	Cair	Ya					4
Cyanogen	Cair	Tidak	4				
Cyanogen Chloride	Cair	Tidak	4	Iso-Pentane	Cair	Ya	
Cyclobutane	Gas	Ya		Phospine	Gas	Spontan terbakar	4
Cyclopropane	Cair	Ya					
Deuterium	Gas	Ya		Propane	Cair	Ya	
Diazomethane	Gas	Ya	4	Propylene	Cair	Ya	

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:10 oleh

Gas	Kondisi	Mudah terbakar	Kesehatan	Gas	Kondisi	Mudah terbakar	Kesehatan
Diborane	Gas	Spontan	3	SeleniumHexfluoride	Gas	Tidak	4
Difluoroethane 1,1	Cair	terbakar		Silane	Gas	Spontan	
Difluoroethylene 1,1	Cair	Ya	3			Terbakar	
Dimethylamine	Gas	Ya	3	Silicon Tetrafluoride	Gas	Tidak	4
Dimethyl Ether	Cair	Ya		Stibine	Gas	Ya	4
Dimethyl propane 2,2	Cair	Ya		Sulfur Tetrafluoride	Gas	Tidak	4
Ethane	Gas	Ya		Sulfur Fluoride	Gas	Tidak	
Ethylacetylene	Cair	Ya		Tetrafluoroethylene, monomer	Cair	Ya	
Ethylamine	Cair	Ya	3	Tetrafluorohydrazine	Cair	Ya	
Ethyl Chloride	Cair	Ya		Trimethylamine	Cair	Ya	3
Ethylene	Cair	Ya		Trimethylamine	Cair	Ya	
Ethylene Oxide	Gas	Ya	3	Vinyl Bromide	Cair	Ya	
Fluorine	Gas	Tidak	4				

Gas	Kondisi	Mudah terbakar	Kesehatan	Gas	Kondisi	Mudah terbakar	Kesehatan
Formaldehyde	Gas	Ya	3	Vinyl Chloride	Cair	Ya	
Germane	Gas	Ya		Vinyl Fluoride	Cair	Ya	
Hexafluoroacetone	Gas	Tidak	3	Vinyl Methyl Ether	Cair	Ya	
Hydrogen	Gas	Ya					
Hydrogen Bromide	Gas	Tidak	3				
Hydrogen Chloride	Gas	Tidak	3				
Hydrogen Cyanide	Cair	Ya	4				
Hydrogen Fluoride	Gas	Tidak	4				

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:10 oleh

9.3 Appendix 3 – Definisi NFPA tentang Bahaya Kesehatan

Bahaya	Eksposur	LD <sub>50</sub>	LC <sub>50</sub>
4	<b>Bahaya Kesehatan 4</b> biasanya : <b>Bahan pada dalam keadaan darurat, dapat mematikan</b>	Bahan yang LD50nya untuk toksisitas dermal akut sampai ≤ 40 mg/ kg  Bahan yang LD50nya untuk toksisitas oral akut ≤ 50 mg/kg.	Gas yang LC50nya untuk toksisitas penghirupan yang akut.  Cairan yang konsentrasi jenuhnya pada suhu 20°C adalah sama dengan atau 10 kali LC50nya untuk toksisitas hirup akut jika LC50nya ≤ 0.5 mg/L.  Debu dan kabut yang LC50nya untuk toksisitas hirup akut adalah ≤ 0.5 mg/L.
3	<b>Bahaya Kesehatan 3</b> biasanya meliputi : <b>Bahan yang dapat menyebabkan cedera serius atau permanen</b>  Bahan-bahan yang korosif pada saluran pernapasan. Bahan yang korosif pada mata atau menyebabkan opasitas kornea tak terbalikan. Bahan yang dapat menyebabkan iritasi parah atau korosif pada kulit.	Bahan yang LD50nya untuk toksisitas dermal akut yaitu > 5 mg/kg tetapi ≤ 200 mg/kg.  Bahan yang LD50nya untuk toksisitas oral akut > 5 mg/kg tetapi ≤ 50 mg/kg.	Gas yang LC50nya untuk toksisitas penghirupan akut adalah > 1.000 ppm tetapi ≤ 3.000 ppm.  Tiap cairan yang konsentrasi uap jenuhnya pada suhu 20°C adalah sama dengan atau lebih besar dari LC50 untuk toksisitas hirup akut, jika LC50 ini ≤ 3000 ppm dan bahwa tidak memenuhi kriteria untuk kadar bahaya 4.  Debu dan kabut yang LC50nya untuk toksisitas hirup akut adalah > 0.5 mg/l, tetapi ≤ 2 mg/l.
2	<b>Bahaya Kesehatan 2</b> biasanya meliputi: <b>Bahan yang dalam keadaan darurat, dapat menyebabkan ketidak-mampuan sementara atau cedera.</b>  Bahan yang memedihkan pemapasan. Bahan yang menyebabkan iritasi dengan cedera tak terbalikan pada mata. Bahan yang memedihkan kulit ( <i>sensitizer</i> ).	Bahan yang LD50nya, untuk toksisitas dermal akut yaitu > 200 mg/kg tetapi ≤ 1.000 mg/kg.  Bahan yang LD50nya untuk toksisitas oral akut yaitu > 50 mg/kg tetapi ≤ 500 mg/kg	Gas yang LC50nya untuk toksisitas adalah > 3.000 ppm tetapi ≤ 5.000 ppm.  Tiap cairan yang konsentrasi uap jenuh pada suhu 20°C adalah sama dengan atau lebih besar dari 1/5 LC50nya untuk toksisitas hirup akut, jika LC50nya adalah ≤ 5.000 ppm dan yang tidak memenuhi kriteria untuk setiap kadar bahaya 3 atau kadar bahaya 4.  Debu dan kabut LC50nya untuk toksisitas hirup akut adalah > 2 mg/L, tetapi ≤ 10 mg/L.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:10 oleh

1	<p><b>Bahaya Kesehatan 1</b> biasanya meliputi: bahan yang dalam keadaan darurat dapat menyebabkan iritasi yang signifikan.</p> <p>Bahan yang agak sedikit mengiritasi pada sistem pernapasan, mata dan kulit</p>	<p>Bahan yang LD50nya untuk toksisitas oral akut yaitu &gt; 1.000 mg/kg tetapi ≤ 2.000 mg/kg.</p> <p>Bahan yg LD50nya untuk toksisitas oral akut yaitu &gt; 500 mg/kg tetapi ≤ 2.000 mg/kg.</p>	<p>Gas yang LC50nya untuk toksisitas adalah &gt; 5.000 ppm tetapi ≤ 10.000 ppm.</p> <p>Debu dan kabut yang LC50nya untuk toksisitas hirup yang akut adalah &gt; 10 mg/L, tetapi ≤ 200 mg/L.</p>
0	<p><b>Bahaya Kesehatan 0</b> biasanya meliputi : Bahan yang dalam keadaan darurat, tidak akan berbahaya berada di luar bahan yang mudah terbakar</p>	<p>Bahan yang LD50nya untuk toksisitas oral akut yaitu &gt; 2.000 mg/kg.</p> <p>Bahan yang LD50nya untuk toksisitas oral akut yaitu &gt; 2.000 mg/kg.</p>	<p>Gas dan uap yang LCnya untuk toksisitas hirup akut adalah &gt; 10.000 ppm.</p> <p>Debu dan kabut yang LCnya untuk toksisitas hirup akut skala adalah &gt; 200 mg/L.</p>

**LD50:** Kuantitas dari bahan toksik (racun) yang menimbulkan kematian pada 50% dari para pelaku ujicoba (biasanya tikus). Nilai ini biasanya dikaitkan dengan dosis yang diterima melalui injeksi, kontak dengan kulit atau proses pencernaan dan diukur dengan berat badan dari binatang tertentu.

**LC50:** Kuantitas bahan toksik (racun) di air yang menyebabkan kematian pada 50% dari para pelaku ujicoba (biasanya tikus). Nilai ini dikaitkan dengan risiko atau bahaya hirup

9.3 Appendix 3 – Matriks Kompetensi SIKa

No	SUBJECT OF TRAINING	Frequency	Provider	Duration	Standard	GAS SAFETY INSPECTOR	AHLI TEKNIK	GAS TESTER	SAFETY INSPECTOR	PENGAWAS JAGA	PEKERJA	CONTRACTOR
<b>TRAINING MATRIX</b>												
<b>I</b>	<b>Pengetahuan Dasar</b>											
1	Identifikasi Bahaya					Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
2	Alat Pelindung Diri					Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
3	Pengendalian Pekerjaan Berbahaya dengan Dokumentasi					Y	Y	Y	Y	Y		
4	Surat Ijin Kerja					Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
5	Pengamatan Keselamatan Kerja					Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6	Aspek Kebakaran					Y	Y	Y	Y	Y	AR	AR
<b>II</b>	<b>Manajemen K3 Praktis</b>											
1	Accident Incident Investigation					Y	AR	AR	Y			
2	Isolasi Energi Berbahaya					Y	AR	Y	Y			
3	Lingkungan Kerja Aman					Y	AR	Y	Y	Y	AR	AR
4	Tanggap Darurat											
<b>III</b>	<b>Keselamatan Khusus</b>											
1	Penanganan Bahan Berbahaya					Y	AR	AR	Y	AR	AR	AR
2	Keselamatan Kerja Radiasi					Y	AR	AR	Y	AR	AR	AR
3	Keselamatan Kerja H2S					Y	AR	Y	Y	Y	AR	AR
4	Memasuki Ruang Tertutup					Y	AR	Y	Y	Y	AR	AR
5	Keselamatan Penggalan					Y	AR	Y	Y	Y	AR	AR
6	Bekerja di Ketinggian					Y	AR	Y	Y	Y	AR	AR
7	Scaffolding					Y	AR	AR	Y	AR	AR	AR
8	Pengujian dan Deteksi Gas					Y	AR	Y	Y	AR	AR	
9	Operasi Pengangkatan					Y	AR		Y	Y	AR	AR
10	Keselamatan Operasi Gas Purgung					Y	AR	AR	Y	AR		
11	Bahaya terhadap Kesehatan Kerja					Y	AR	Y	Y	Y	AR	AR
12	Tabung Gas Bertekanan					Y	AR	Y	Y	Y	AR	AR
13	Klasifikasi Area Berbahaya					Y	AR	Y	Y	Y		
<b>Y</b>	<b>: Modul Wajib</b>											
<b>AR</b>	<b>: As Required (Sesuai kebutuhan)</b>											
	<b>: Modul Tidak Wajib</b>											

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:10 oleh