



**SUBHOLDING  
REFINING & PETROCHEMICAL**

Doc. No. :  
RP-ETS-PSE-DP-0001-01-2022

Page No. : 1 / 42

## **DESIGN PHILOSOPHY**

### **PLAN LAYOUT & EQUIPMENT SPACING**


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

01	Issued for Record	04/2022	LC/RD/SFA	VS	HY	RMD	BAP
00	Issued for Record	11/2018	KZH/TS	VS	DC	PH	IMS
Rev.	Description	Date	Prepared by	Checked by	Verified by	Validated by	Approved By

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

© 2022 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.




 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-PSE-DP-0001-01-2022</b>
	<b>DESIGN PHILOSOPHY PLAN LAYOUT &amp; EQUIPMENT SPACING</b>	<b>Page No. : 3 / 42</b>

## TABLE OF CONTENTS

### *DAFTAR ISI*

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>4</b>
	<i>PENGANTAR</i>	
<b>2.</b>	<b>SCOPE .....</b>	<b>4</b>
	<i>LINGKUP</i>	
<b>3.</b>	<b>CONFLICTS AND DEVIATIONS.....</b>	<b>5</b>
	<i>KONFLIK DAN DEVIASI</i>	
<b>4.</b>	<b>ABBREVIATIONS .....</b>	<b>5</b>
	<i>SINGKATAN</i>	
<b>5.</b>	<b>DEFINITIONS .....</b>	<b>6</b>
	<i>DEFINISI</i>	
<b>6.</b>	<b>CODES AND STANDARDS.....</b>	<b>12</b>
	<i>KODE DAN STANDAR</i>	
<b>7.</b>	<b>DESIGN CONSIDERATIONS.....</b>	<b>13</b>
	<i>PERTIMBANGAN DESAIN</i>	
<b>8.</b>	<b>APPENDIX.....</b>	<b>40</b>
	<i>LAMPIRAN</i>	
	<b>Appendix 1 – Inter Unit Spacing Recommendations .....</b>	<b>40</b>
	<i>Lampiran 1 – Rekomendasi Jarak Antar Unit</i>	
	<b>Appendix 2 – Intra-Unit Spacing Recommendations .....</b>	<b>41</b>
	<i>Lampiran 2 – Rekomendasi Jarak Intra-Unit</i>	
	<b>Appendix 3 – Storage Tank Spacing Recommendations .....</b>	<b>42</b>
	<i>Lampiran 3 – Rekomendasi Jarak Tangki Penimbun</i>	

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:25:41 oleh

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-PSE-DP-0001-01-2022</b>
	<b>DESIGN PHILOSOPHY PLAN LAYOUT &amp; EQUIPMENT SPACING</b>	<b>Page No. : 4 / 42</b>

## 1. INTRODUCTION

### 1.1 General

Fire or explosions in congested area of oil and gas refinery have resulted in extensive losses. Proper plant layout and adequate spacing between hazards are essential to control and minimize property losses. Layout relates to the relative position of equipment or units within a given site. Spacing pertains to minimum distances between units or equipment.

### 1.2 Purpose

The purposes of this document are:

- To establish safe general requirements to be applied in planning the location and spacing of the equipment and installations developed during PT Kilang Pertamina Internasional (PT KPI) Projects.
- To limit loss size based on worst-case scenarios for vapor cloud, vessel and building explosions, and fires.
- To prevent loss and limit damage caused by overpressure and fire exposure.

## 2. SCOPE

This document covers general guidelines concerning plant layout and spacing of plant equipment and units to provide the safety aspect of PT. KPI Projects.

## 1. PENGANTAR

### 1.1 Umum

Kebakaran atau ledakan di *congested area* pada kilang minyak dan gas mengakibatkan kerugian yang besar. *Plant layout* pabrik yang tepat dan jarak yang memadai dengan sumber bahaya sangat penting untuk mengendalikan dan meminimalkan kerugian properti. *Plant layout* berkaitan dengan posisi relatif peralatan atau *unit* dalam lokasi proyek (lapangan) tertentu. Jarak berkaitan dengan jarak *minimum* antara *unit* atau peralatan.

### 1.2 Tujuan

Tujuan dari dokumen ini adalah:

- Untuk menetapkan persyaratan umum yang aman untuk diterapkan dalam perencanaan lokasi dan jarak peralatan serta instalasi yang dikembangkan selama Proyek PT Kilang Pertamina Internasional (PT KPI).
- Untuk membatasi besaran kerugian berdasarkan skenario kasus terburuk untuk *vapour cloud*, ledakan bangunan, tangki dan *vessel*, serta kebakaran.
- Untuk mencegah kerugian dan membatasi kerusakan yang disebabkan oleh *overpressure* serta paparan kebakaran.

## 2. LINGKUP

Dokumen ini mencakup pedoman umum tentang *Plant layout* dan jarak peralatan serta *unit* instalasi untuk memberikan aspek keselamatan Proyek PT. KPI.

If these recommendations cannot be followed, then additional loss control measures such as fireproofing, water-spray or blast hardening will be necessary.

Jika rekomendasi ini tidak dapat diikuti, maka tindakan pengendalian kerugian tambahan seperti *fireproofing*, *water-spray* atau *blast hardening* akan diperlukan.

### 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:

API	American Petroleum Institute
ETSP	Engineering Technical Standards & Procedures
GAP	Global Asset Protection
LPG	Liquefied Petroleum Gas
PI	Proyek Infrastruktur
NFPA	National Fire Protection Association
RDMP	Refinery Development Master Plan
RU	Refinery Unit
STD	Standard

### 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 pada dokumen ini harus memiliki definisi sebagai berikut:

API	<i>American Petroleum Institute</i>
ETSP	<i>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</i>
GAP	<i>Global Asset Protection</i>
LPG	<i>Liquefied Petroleum Gas</i>
PI	Proyek Infrastruktur
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i>
RDMP	<i>Refinery Development Master Plan</i>
RU	<i>Refinery Unit</i>
STD	<i>Standard</i>

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-PSE-DP-0001-01-2022</b>
	<b>DESIGN PHILOSOPHY PLAN LAYOUT &amp; EQUIPMENT SPACING</b>	<b>Page No. : 6 / 42</b>

## 5. DEFINITIONS

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

**OWNER** Owner of the Plant is defined as PT Kilang Pertamina Internasional.

**CONTRACTOR/CONSULTANT** Defined as The Organization to which PT Kilang Pertamina Internasional assign the work.

**shall** Indicates that the statement is mandatory.

**should** Indicates a recommendation.

**Accessway** An accessway is a level paved area that allows access for mobile maintenance or fire fighting vehicles to equipment. An accessway will often have a dead-end since it is not intended for continued travel through a unit. Accessways are restricted to use only by emergency vehicles, for maintenance, or for the delivery of operations or maintenance supplies.

## 5. DEFINISI

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

**PEMILIK** Pemilik Kilang didefinisikan sebagai PT Kilang Pertamina Internasional.

**KONTRAKTOR/KONSULTAN** Didefinisikan sebagai Organisasi yang ditunjuk oleh di PT Kilang Pertamina Internasional untuk melakukan suatu pekerjaan.

**shall** Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib.

**should** Menunjukkan rekomendasi.

**Akses jalan** Akses jalan (*Accessway*) adalah *area* beraspal datar yang memungkinkan akses untuk mobilitas pemeliharaan atau kendaraan pemadam kebakaran ke peralatan. Jalan akses seringkali memiliki jalan buntu karena tidak dimaksudkan untuk perjalanan lanjutan melalui suatu *unit*. Jalur akses dibatasi untuk digunakan hanya oleh kendaraan darurat, untuk pemeliharaan, atau pengiriman perlengkapan operasi atau pemeliharaan.

Basic Spacing	Basic spacing is the minimum required distance to be maintained between a certain type of equipment and other equipment, buildings, or support facilities unless otherwise indicated in the body of the chart.	Jarak Dasar	Jarak dasar ( <i>Basic Spacing</i> ) adalah jarak <i>minimum</i> yang disyaratkan untuk dipertahankan antara jenis peralatan tertentu dan peralatan, bangunan, atau fasilitas pendukung lainnya kecuali diindikasikan lain dalam badan diagram.
Battery Limits	The boundaries of a process unit establishing outer limits for its equipment.	<i>Battery Limit</i>	Batas <i>unit</i> proses yang menetapkan batas luar untuk peralatannya.
Combustible Liquid	A liquid that has a flash point greater than 54°C (130°F). Examples are fluids such as diesel, C7+ feed stocks, bunker fuel, and sulfur.	Cairan Dapat Terbakar	Cairan yang memiliki <i>flash point</i> I lebih besar dari 54°C (130°F). Contohnya adalah fluida seperti solar, bahan baku C7+, bahan bakar <i>bunker</i> , dan <i>sulfur</i> .
Flammable Liquid	A liquid that has a flash point equal to or less than 54°C (130°F). Examples would be fluids such as stabilized crude, gasoline, Jet A-1, Jet JP-4, Jet JP-8, C6 and lighter feed and blending stocks, and methanol. For purposes of this Standard, a combustible liquid stored or processed at a temperature equal to or higher than 8°C (15°F) below its flash point shall be considered to be a flammable liquid.	Cairan Mudah Terbakar	Cairan yang memiliki <i>flash point</i> I sama dengan atau kurang dari 54°C (130°F). Contohnya adalah cairan seperti minyak mentah yang distabilkan, bensin, <i>Jet A-1</i> , <i>Jet JP-4</i> , <i>Jet JP-8</i> , C6 dan isian pemantik api dan bahan campuran, dan metanol. Untuk tujuan standar ini, cairan mudah terbakar yang disimpan atau diproses pada suhu yang sama atau lebih tinggi dari 8°C (15°F) di bawah

*flash point* harus dianggap sebagai cairan yang mudah terbakar.

**Flashing Liquid** A flammable liquid with a true vapor pressure greater than 90 kPa (abs) (13 psia) at 54°C (130°F). Examples are fluids such as "gassy" crude oil, C5 feed streams, and other products which due to their high vapor pressure cannot be stored in atmospheric storage tanks, not including refrigerated liquids and not including fluids with vapor pressures exceeding 67 kPa (ga) (10 psig).

**Flashing Liquid** Cairan yang mudah terbakar dengan tekanan uap lebih besar dari 90 kPa (abs) (13 psia) pada 54°C (130°F). Contohnya adalah cairan seperti minyak mentah, aliran umpan C5, dan produk lain yang karena tekanan uapnya yang tinggi tidak dapat disimpan di tangki timbun atmosferik, tidak termasuk cairan yang didinginkan dan tidak termasuk cairan dengan tekanan uap melebihi 67 kPa (ga) (10 psig).

**High-Flash Stocks** High-flash Stocks are fluids having a flash point over 54°C (130°F), stored at temperatures more than 8°C below the flash point. Also see Combustible Liquid.

**High-Flash Stock** *High-Flash Stock* adalah cairan yang memiliki *flash point* lebih dari 54°C (130°F), disimpan pada suhu lebih dari 8°C di bawah *flash point* I. Lihat juga Cairan dapat terbakar.

**Low-flash Stocks** Low-flash stocks are fluids with a true vapor pressure less than 90 kPa (abs) (13 psia) and a flash point under 54°C (130°F). This may also characterize any other fluids that are stored at temperatures above the fluids flash point or within 8°C of the fluid's

**Low-flash Stock** *Low-flash Stock* adalah cairan dengan tekanan uap kurang dari 90 kPa (abs) (13 psia) dan *flash point* I di bawah 54°C (130°F). Kondisi ini juga dapat menggolongkan fluida lain yang disimpan pada suhu di atas *flash point* I fluida atau dalam

	flash point.			batas sampai 8°C dari <i>flash point</i> l fluida.
Main Overhead Power Lines	Powerlines that carry a power load in excess of 69 kV.	<i>Overhead Power Line Utama</i>	<i>Powerline</i> yang membawa beban daya lebih dari 69 kV.	
Main Office Building	An office building that contains offices for 25 or more people who perform engineering or administrative activities not directly supporting day-to-day operations of a plant.	Gedung Kantor Utama	Gedung perkantoran yang berisi kantor untuk 25 orang atau lebih yang melakukan kegiatan <i>engineering</i> atau administrasi yang tidak secara langsung mendukung operasi <i>plant</i> sehari-hari.	
Major Highway	A major highway (for the purposes of use in Section 9.4 in this standard) is a public primary or secondary roadway as designated by the Ministry of Transport. A primary road connects urban areas of 100,000 persons or more, connects multiple regions, and serves international connections and is generally a limited access highway. A secondary road may or may not have controlled-access, connects urban areas of 50,000 persons or more, connects 2 regions, and may or may not serve international connections.	Jalan Raya Utama	Jalan raya utama (untuk tujuan penggunaan di Bagian 9.4 dalam standar ini) adalah jalan raya umum atau jalan sekunder seperti yang ditetapkan oleh Kementerian Perhubungan. Jalan utama menghubungkan daerah perkotaan dengan 100,000 orang atau lebih, menghubungkan banyak daerah, dan melayani koneksi internasional dan umumnya merupakan jalan raya dengan akses terbatas. Jalan sekunder mungkin atau mungkin tidak memiliki akses terkontrol, menghubungkan daerah perkotaan dengan 50,000 orang atau lebih,	

			menghubungkan 2 wilayah, dan mungkin atau tidak mungkin melayani koneksi internasional.
Major Offsite Pipeways	Piping that interconnects plants or that connects plants and storage facilities.	Jalur Pipa Luar yang Utama	Perpipaan yang menghubungkan <i>plant</i> atau yang menghubungkan <i>plant</i> dan fasilitas penyimpanan.
Off-site spacing	Spacing between units. Also spacing between a unit and certain types of equipment that are not normally inside a process unit such as flares or LPG storage vessels.	<i>Off-site spacing</i>	Adalah jarak antar <i>unit</i> . Juga jarak antara <i>unit</i> dan jenis peralatan tertentu yang biasanya tidak berada di dalam <i>unit</i> proses seperti <i>flare</i> atau <i>vessel</i> penyimpanan LPG.
On-site Spacing	Spacing between equipment within the same process unit or utility unit.	<i>On-site Spacing</i>	Jarak antar peralatan dalam <i>unit</i> proses atau <i>unit</i> utilitas yang sama.
Perimeter Fence	The fence which completely surrounds an area designated by Saudi Aramco for a distinct function (plant area, light industrial part, camp, or other function).	Pagar <i>Perimeter</i>	Pagar yang mengelilingi seluruh <i>area</i> yang ditentukan untuk fungsi yang berbeda ( <i>area plant</i> , <i>light industrial part</i> , <i>camp</i> , atau fungsi lainnya).
Plant Area	The designated area engaged in the production, processing, manufacturing, storage, and transportation of crude oil, natural gas, refined products and their derivatives. A plant area may be inside an onshore perimeter fence or on the decks of	<i>Plant Area</i>	<i>Area</i> yang ditetapkan terlibat dalam produksi, pemrosesan, manufaktur, penyimpanan, dan transportasi minyak mentah, gas alam, produk olahan, serta turunannya. <i>Plant area</i> mungkin berada di dalam pagar <i>perimeter</i>

offshore structures.

darat atau di geladak struktur lepas pantai.

Plant Piping

Pressure piping system, within an identified plant-area. Plant piping design and spacing is covered in ETSP-Piping General Design.

*Plant Piping*

Sistem perpipaan bertekanan di dalam *area plant* yang teridentifikasi. Desain dan jarak pipa di *plant* tercantum di ETSP-*Piping General Design*.

Plant Utility Service

The supply of steam, water, air, nitrogen or inert gas within a processing plant.

Layanan Utilitas *plant*

Pasokan uap, air, udara, *nitrogen*, atau gas *inert* di dalam *process plant*.

Plot-Limit

The plot-limit is a boundary, within the plant area, which surrounds a single unit or function. The plot-limit may be physical such as a wall, the edge of a road or pipe-way, chains, posts or a boundary indicated on an approved plot plan.

*Plot-Limit*

*Plot-limit* adalah batas di dalam *area plant*, yang mengelilingi *unit* tunggal atau fungsi. Batas *plot* dapat berupa fisik seperti dinding, tepi jalan atau jalur pipa, *chain*, *post*, atau batas yang ditunjukkan pada rencana *plot* yang disetujui.

Process Equipment

Vessels, tanks, fired heaters, heat exchangers, rotating equipment and piping which are part of a process train used in processing material into a given product or products.

Peralatan Proses

*Vessel*, tangki, *fired heater*, *heat exchanger*, peralatan *rotating* dan perpipaan yang merupakan bagian dari rangkaian proses yang digunakan dalam memproses *material* menjadi produk atau produk - produk tertentu.

Process Unit

A complete train of equipment processing materials in which the material or product is sent either to the next unit for further

*Unit* Proses

Rangkaian lengkap peralatan pemrosesan *material* di mana *material* atau produk dikirim ke *unit* berikutnya untuk


	processing or to storage.		diproses lebih lanjut atau ke penyimpanan.
RTR Pipe	Glass-fiber-reinforced thermosetting resin pipe, also called RTRP or fiberglass pipe.	Pipa RTR	Pipa resin termoset yang diperkuat <i>fiber glass</i> , juga disebut pipa RTRP atau pipa <i>fiberglass</i> .
Satellite Instrument House or Building	Otherwise known as a PIB (Process Interface Building) or I/O rack room (I/O refers to input/output, or sending and receiving of data). This is a building that houses essential electronics equipment for controlling and monitoring of field equipment.	Gedung atau Gedung Instrumen Satelit	Atau dikenal sebagai PIB ( <i>Process Interface Building</i> ) atau <i>rack room</i> I/O (I/O mengacu pada <i>input/ output</i> , atau pengiriman dan penerimaan data). Ini adalah gedung yang menampung peralatan elektronik esensial untuk pengendalian dan pemantauan peralatan lapangan.
Tell-Tale	A horizontal cable or post across a road right-of-way at the maximum allowable elevation to cross safely under a powerline, pipe rack or other obstruction.	<i>Tell-Tale</i>	Kabel atau tiang <i>horizontal</i> di seberang jalan pada ketinggian maksimum yang diizinkan untuk menyeberang dengan aman di bawah saluran listrik, rak pipa atau penghalang lainnya.

## 6. CODES AND STANDARDS

The following Codes, Standard and Specifications apply to this specification. When an edition date is not indicated for a code or standard or any update in codes and standards in this specification document, the latest edition and addendum in force at the time of purchase shall apply. Material & equipment shall be as a specification or an equal approved by OWNER.

## 6. KODE DAN STANDAR

Kode, standar, dan spesifikasi berikut berlaku untuk spesifikasi ini. Kode dan standar harus menggunakan edisi yang terbaru atau edisi yang berlaku pada saat pembelian. Bahan & peralatan harus sesuai spesifikasi atau setara dengan yang disetujui oleh PEMILIK.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. :</b> <b>RP-ETS-PSE-DP-0001-01-2022</b>
	<b>DESIGN PHILOSOPHY PLAN LAYOUT &amp; EQUIPMENT SPACING</b>	<b>Page No. : 13 / 42</b>

## 5.1 Reference Documents

GAP 2.5.2	“Oil and Chemical Plant Layout and Spacing”, 2007
API STD 2510	“Design and Construction of LPG Installations”, 2001.
NFPA 30	“Flammable and Combustible Liquid Code”, 2015
API STD 521	“Pressure Relieving and Depressuring System”, 2014

## 5.1 Dokumen Referensi

GAP 2.5.2	“Oil and Chemical Plant Layout and Spacing”, 2007
API STD 2510	“Design and Construction of LPG Installations”, 2001.
NFPA 30	“Flammable and Combustible Liquid Code”, 2015
API STD 521	“Pressure Relieving and Depressuring System”, 2014

## 7. DESIGN CONSIDERATIONS

### 7.1 General

Plant layouts for new construction shall provide for a maximum of safety and exposure protection from the spread of fire, with ease of operation and maintenance consistent with economical design.

### 7.2 Basic Objectives

The basic objectives of the Spacing Design criteria given in this Standard are as follows:

- To minimize involvement of adjacent facilities in a fire.
- To permit access for firefighting.
- To ensure that critical emergency facilities will be accessible for operators to perform emergency shutdown actions in the event of a fire or explosion.

## 7. PERTIMBANGAN DESAIN

### 7.1 Umum

Tata letak kilang untuk konstruksi baru harus menyediakan keamanan dan perlindungan paparan maksimal dari penyebaran api, dengan kemudahan pengoperasian dan pemeliharaan yang konsisten dengan desain yang ekonomis.

### 7.2 Tujuan Dasar

Tujuan dasar dari kriteria desain jarak yang diberikan dalam standar ini adalah sebagai berikut:

- Untuk meminimalkan keterlibatan fasilitas yang berdekatan dalam kebakaran.
- Untuk mengizinkan akses untuk pemadam kebakaran.
- Untuk memastikan bahwa fasilitas darurat kritis dapat diakses oleh operator untuk melakukan tindakan pemadaman darurat jika terjadi kebakaran atau ledakan.

- To segregate higher-risk facilities or equipment from less hazardous operations and equipment.
- To separate continuous ignition sources from equipment that may have a higher potential to be a source of release of flammable materials.
- To permit access by plant personnel for normal operation and maintenance of equipment.
- To avoid danger or nuisance to persons or facilities beyond the adjacent property lines.
- To minimize equipment damage from a fire or explosion to the immediate area.
- Untuk memisahkan fasilitas atau peralatan berisiko tinggi dari operasi dan peralatan yang tidak terlalu berbahaya.
- Untuk memisahkan sumber *ignition* terus menerus dari peralatan yang berpotensi lebih tinggi menjadi sumber material yang mudah terbakar.
- Untuk memberikan akses kepada personel instalasi untuk pengoperasian normal dan pemeliharaan peralatan.
- Untuk menghindari bahaya atau gangguan bagi orang atau fasilitas di luar garis properti yang berdekatan.
- Untuk meminimalkan kerusakan peralatan dari kebakaran atau ledakan di *area* terdekat.

### 7.3 Overall Plant Layout Philosophy

Layout and spacing arrangement to reduce the effect of some factors that contribute to losses are as follows :

- a) Locating ignition sources upwind of potential vapor leaks or locating the tank farm downhill of essential units may reduce the loss potential from an explosion or fire. See Figure 1 below as illustration.
- b) Use a hazard assessment of each plant operation to help establish the layout or orientation of block or unit battery limits within the plant.
- c) Subdivide the overall site into general areas dedicated to process units, utilities, services and offices. Since each area or unit block generally has a rectangular shape, keep the maximum

### 7.3 Filosofi Tata Letak Kilang Secara Keseluruhan

Tata letak dan pengaturan jarak untuk mengurangi pengaruh beberapa faktor yang berkontribusi terhadap kerugian adalah sebagai berikut:

- a) Menempatkan sumber *ignition* melawan arah angin dari potensi kebocoran uap atau menempatkan *tank farm downhill* dari *unit* esensial dapat mengurangi potensi kerugian dari ledakan atau kebakaran. Lihat Gambar 1 di bawah sebagai ilustrasi.
- b) Gunakan penilaian bahaya dari setiap operasi kilang untuk membantu menetapkan tata letak atau orientasi *block* atau *unit battery limit* di dalam *plant*.
- c) Membagi lokasi proyek (lapangan) keseluruhan menjadi *area* umum yang didedikasikan untuk unit proses, utilitas, servis, dan kantor. Karena setiap luas atau *unit block* umumnya

unit size to 92 m x 183 m for fire fighting purposes.

- d) Water spray control valves and emergency shutdown stations should be located in safe and easily accessible locations from the control room and preferably, close to the battery limits.
- e) Isolation or battery limit valves should be installed in a safe, accessible location at the process unit battery limits. There should be access from two directions (such as ladders on both ends of platforms) when the isolation valves are in the overhead pipeway.
- f) Fire hydrants protecting process units should be spaced 50 to 75 m apart around the process units. When possible, locate so that they are common to two or more units.
- g) In locations where the eyes or body of any person may be exposed to injuries or corrosive material such as acids, caustics, an approved safety shower and eyewash fountain are provided for quick drenching and/or flushing of the body and eyes.
- h) Locate the safety showers and eyewash fountain for emergency use so that it is as close to the hazardous area as practical, not more than 15 m away from the hazard and unobstructed access from any points. Closer spacing on the order of 3 to 6 m should be considered for highly corrosive chemicals and hot oils.
- i) Provide access roadways between blocks to allow each section of the plant to be accessible from at least two

memiliki bentuk persegi panjang, pastikan ukuran unit maksimum 92 m x 183 m untuk keperluan pemadaman kebakaran.

- d) *Water spray control valve* dan *emergency shutdown station* harus ditempatkan di lokasi yang aman dan mudah dijangkau dari *control room* dan sebaiknya dekat dengan *battery limit*.
- e) *Isolation valve* atau *battery limit valve* harus dipasang di lokasi yang aman dan dapat diakses di *battery limit unit* proses. Harus ada akses dari dua arah (seperti tangga di kedua ujung *platform*) saat *isolation valve* berada di jalur pipa atas.
- f) *Fire hydrant* yang melindungi *unit* proses harus diberi jarak 50 hingga 75 m di sekitar *unit* proses. Jika memungkinkan, posisikan sehingga *fire hydrant* berfungsi untuk dua *unit* atau lebih.
- g) Di lokasi di mana mata atau tubuh seseorang dapat terkena cedera atau *material* korosif seperti *acid*, *caustic*, *safety shower* dan *eyewash fountain* yang disetujui harus disediakan untuk membasahi dan/ atau membilas tubuh dan mata dengan cepat.
- h) Tempatkan *safety shower* dan *eyewash fountain* untuk penggunaan darurat sehingga sedekat mungkin dengan *hazardous area*, tidak lebih dari 15 m dari bahaya dan akses yang tidak terhalang dari titik mana pun. Jarak yang lebih dekat dengan urutan 3 sampai 6 m harus dipertimbangkan untuk bahan kimia yang sangat korosif dan minyak panas.
- i) Menyediakan akses jalan raya antar *block* untuk memungkinkan setiap bagian *plant* dapat diakses setidaknya

directions with the following considerations:

- Avoid dead end roads.
- Size road widths and clearances to handle large moving equipment and emergency vehicles or to a minimum of 8.5 m whichever is greater.
- Maintain sufficient overhead and lateral clearances for trucks and cranes to avoid hitting piping racks, pipeways, tanks or hydrants.
- Do not expose roads to fire from drainage ditches and pipeways.
- Slightly elevate roads in areas subject to local flooding.
- Locate hydrants and monitors along roads to allow easy hook-up of fire fighting trucks.
- Provide at least two entrances to the plant for emergency vehicles to prevent the possibility of vehicles being blocked during an incident, e.g., open bridge, railway.
- Plan and implement a "Roadway Closure" permit system authorized and controlled by site Emergency Response personnel as part of the site impairment handling system.
- The layout and spacing of roads is of considerable importance in a refinery or other major plants. They provide a means of access for normal maintenance equipment and firefighting equipment.

dari dua arah dengan pertimbangan sebagai berikut:

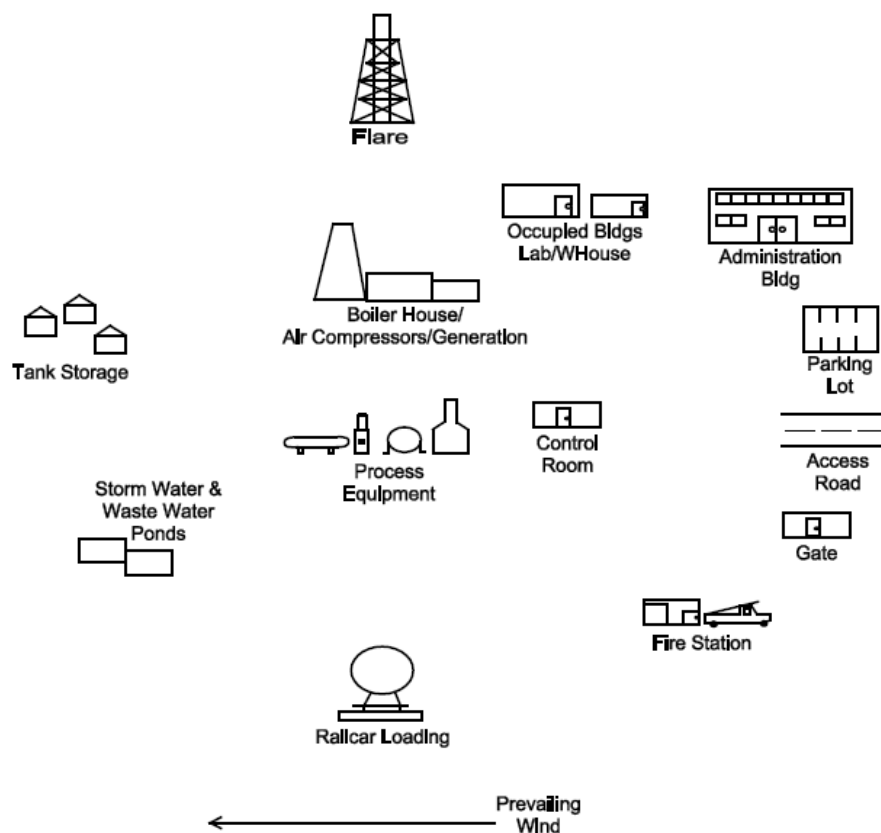
- Hindari jalan buntu.
- Ukuran lebar dan jarak jalan untuk menangani peralatan bergerak yang lebih besar dan kendaraan darurat atau *minimum* 8.5 m, mana yang lebih besar.
- Pertahankan jarak bebas *overhead* dan *lateral* yang memadai untuk truk dan *crane* agar tidak menabrak rak pipa, jalur pipa, tangki, atau hidran.
- Jangan sampai jalan terkena api dari saluran drainase dan jalur pipa.
- Sedikit meninggikan jalan di *area* yang terkena banjir lokal.
- Tempatkan hidran dan monitor di sepanjang jalan untuk memudahkan pemasangan truk pemadam kebakaran.
- Sediakan setidaknya dua pintu masuk ke kilang untuk kendaraan darurat guna mencegah kemungkinan kendaraan terhalang selama insiden, misalnya, jembatan terbuka, rel kereta api.
- Merencanakan dan menerapkan sistem izin "Penutupan Jalan" yang disahkan dan dikendalikan oleh personel tanggap darurat lokasi proyek (lapangan) sebagai bagian dari sistem penanganan kerusakan lokasi proyek (lapangan).
- Tata letak dan jarak jalan sangat penting di kilang atau kilang besar lainnya. Tata letak dan jarak jalan menyediakan sarana akses untuk peralatan perawatan normal dan peralatan pemadam kebakaran.

- Vertical unrestricted clearance for elevated pipe racks and other obstructions crossing over primary and secondary roads shall be no less than 7.5 m.
- Vertical unrestricted clearance for elevated pipe racks and other obstructions crossing over accessways shall be no less than 5.5 m
- Primary roads are generally for vehicular traffic outside a plant, but they may also be used inside large plants. Primary roads are used to allow unrestricted traffic to travel more easily and safely between plants or through an industrial area such as a light industrial park.
- Secondary roads are roads which are inside the plant and normally carry general traffic with no restrictions.
- Accessways are usually within the plant plot-limits and restricted to maintenance or emergency vehicles or to the delivery of operational supplies after permission is secured from the plant operator. Accessways are normally posted, and access physically restricted with an appropriate barrier such as a gate to prevent unauthorized access. The location and type of barriers needed will be assessed and included as part of the roadway plan approval.
- Jarak bebas vertikal yang tidak terhalang untuk rak pipa yang ditinggikan dan penghalang lainnya yang melintasi jalan primer dan sekunder harus tidak kurang dari 7.5 m.
- Jarak bebas vertikal yang tidak dibatasi untuk rak pipa yang ditinggikan dan penghalang lainnya yang melintasi jalur akses harus tidak kurang dari 5.5 m.
- Jalan utama umumnya untuk lalu lintas kendaraan di luar *plant* tetapi juga dapat digunakan di dalam kilang besar. Jalan utama digunakan untuk memungkinkan lalu lintas yang tidak dibatasi untuk melakukan perjalanan dengan lebih mudah dan aman antara kilang atau melalui kawasan industri seperti *light industrial park*.
- Jalan sekunder adalah jalan yang berada di dalam kilang dan biasanya dilalui lalu lintas umum tanpa batasan.
- Jalur akses biasanya berada dalam batas plot kilang dan dibatasi untuk pemeliharaan atau kendaraan darurat atau untuk pengiriman persediaan operasional setelah mendapat izin dari operator kilang. Jalur akses biasanya dipasang dan akses dibatasi secara fisik dengan *barrier* (penghalang) yang sesuai seperti gerbang untuk mencegah akses yang tidak sah. Lokasi dan jenis *barrier* yang diperlukan akan dinilai dan dimasukkan sebagai bagian dari persetujuan rencana jalan raya.

- Primary roads shall be 8 m wide, with 2 m shoulders on each side. Secondary roads shall be 7 m wide, with 1.5 m shoulders on each side. For primary and secondary roads, the following clear spaces from the edge of the shoulder shall be maintained:
    - No less than 5 m horizontal from the edge of the road shoulder to the nearest edge of buildings, pipeways or equipment, with barriers placed between road and the building, pipeline, or equipment.
    - No less than 15 m horizontal from the edge of the road shoulder to the nearest edge of high-risk equipment such as pumps handling flammable materials, compressors handling flammable gases, equipment operating at over 315°C, and furnaces.
  - Accessways shall be a minimum of 6 m wide with a minimum spacing of 6 m horizontal from the accessway edge to the nearest edge of equipment or the related equipment skid.
- j) Provide spacing between units based upon the greater of either Table 1 or a hazard assessment. Table 1 provides minimum inter-unit spacing, which shall be increased where a hazard analysis shows that larger separation distances are required. Unfavorable conditions, such as inadequate sloping, poor drainage and critical operations, can increase the exposure between units,
- Lebar jalan utama harus 8 m, dengan bahu jalan 2 m di setiap sisinya. Lebar jalan sekunder harus 7 m, dengan bahu jalan 1.5 m di setiap sisinya. Untuk jalan primer dan sekunder, ruang kosong berikut dari tepi bahu jalan harus dipertahankan:
    - Tidak kurang dari 5 m horizontal dari tepi bahu jalan ke tepi terdekat bangunan, jalur pipa atau peralatan, dengan *barrier* ditempatkan di antara jalan dan gedung, saluran pipa, atau peralatan.
    - Tidak kurang dari 15 m horizontal dari tepi bahu jalan ke tepi terdekat dari peralatan berisiko tinggi seperti pompa yang menangani material yang mudah terbakar, kompresor yang menangani gas yang mudah terbakar, peralatan yang beroperasi pada suhu di atas 315°C, dan *furnace*.
  - Jalur akses harus memiliki lebar minimal 6 m dengan jarak minimal 6 m horizontal dari tepi akses jalan ke tepi terdekat peralatan atau *skid* peralatan terkait.
- j) Berikan jarak antar unit berdasarkan nilai yang lebih besar antara nilai dari Tabel 1 atau penilaian bahaya. Tabel 1 memberikan jarak antar unit minimal, yang harus ditingkatkan jika analisis bahaya menunjukkan bahwa jarak pemisahan yang lebih jauh diperlukan. Kondisi yang tidak menguntungkan, seperti kemiringan yang tidak memadai, drainase yang buruk dan

thus requiring higher separation distances. The space between battery limits of adjoining units shall be kept clear and open. Do not consider the clear area between units as a future area for process expansion.

operasi kritis, dapat meningkatkan paparan antar unit, sehingga membutuhkan jarak pemisahan yang lebih tinggi. Jarak antara *battery limit* dari unit yang berdampingan harus dijaga tetap bersih dan terbuka. Jangan menganggap area kosong antar unit sebagai *area* masa depan untuk ekspansi unit proses.



**Figure 1 – Proper Layout Example**

**Gambar 1 – Contoh *Layout* yang Sesuai**

#### 7.4 Spacing Criteria

Consider the following when determining the layout and the separation required :

- a) High hazard operations
- b) Fire and explosion exposures

#### 7.4 Kriteria Jarak

Pertimbangkan hal berikut saat menentukan layout dan pemisahan yang diperlukan:

- a) Operasi dengan bahaya tinggi
- b) Paparan kebakaran dan ledakan

- |   |  |
|---|--|
| c) Vapor cloud explosions                                     | c) Ledakan <i>vapor cloud</i>                                  |
| d) Grouped operations   | d) Operasi yang dikelompokkan                                  |
| e) Critical operations  | e) Operasi kritis  |
| f) Concentration of property and business interruption values | f) Konsentrasi (kepadatan) properti dan nilai interupsi bisnis |
| g) Drainage and grade sloping                                 | g) Drainase dan <i>grade sloping</i>                           |
| h) Wind direction   | h) Arah angin  |
| i) Environment conditions                                     | i) Kondisi lingkungan  |
| j) Maintenance and emergency accessibility                    | j) Pemeliharaan dan aksesibilitas darurat                      |
| k) Utilities  | k) Utilitas  |
| l) Climatic conditions  | l) Kondisi iklim   |
| m) External exposures   | m) Paparan eksternal   |
| n) Future needs   | n) Kebutuhan masa yang akan datang                             |

Review the various hazards and loss potentials to establish the degree of separation required between units and equipment. Consult Appendices 1, 2 and 3 in this guide for minimum spacing guidelines based on fire and vessel explosion hazards. Increase spacing where appropriate.

Where applicable, base the minimum spacing required between units upon the following criteria:

- Do not locate critical equipment of adjacent units within the 0.21 bar overpressure circle.
- Design equipment or structures of adjacent units within the 0.07 bar overpressure circle to withstand the calculated vapor cloud overpressure.


If the minimum spacing requirements based on a vapor cloud explosion differ

Meninjau berbagai macam bahaya dan potensi kerugian untuk menetapkan tingkat pemisahan yang diperlukan antar unit dan antar peralatan. Lihat Lampiran 1, 2 dan 3 dalam panduan ini untuk pedoman jarak minimal berdasarkan bahaya kebakaran dan ledakan vessel. Tingkatkan jarak antar unit dan antar peralatan jika dibutuhkan sesuai dengan persyaratan

Jika memungkinkan, dasar jarak minimal yang diperlukan antar unit mengikuti kriteria berikut:

- Jangan menempatkan peralatan kritis dari unit terdekat dalam radius *overpressure circle* 0.21 bar.
- Rancang peralatan atau struktur unit terdekat dalam *overpressure circle* 0.07 bar untuk menahan *vapor cloud overpressure*.

Jika persyaratan jarak minimal berdasarkan ledakan *vapor cloud* berbeda

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-PSE-DP-0001-01-2022</b>
	<b>DESIGN PHILOSOPHY PLAN LAYOUT &amp; EQUIPMENT SPACING</b>	<b>Page No. : 21 / 42</b>

from the minimum spacing required by the spacing tables (Table 1, 2, and 3), use the greater of the two.

## 7.5 Site Layout

### 7.5.1. Hazard Classifications

The following hazard classifications are for equipment and processes:

#### 7.5.1.1. High Hazards

This category includes processes, operations, or materials having a high explosion hazard and moderate to heavy fire hazard. This class involves highly exothermic or potential runaway reactions and high hazard products handling, such as:

- a) Handle flammable and combustible liquids operate at temperatures above 500°F (260°C) or above the product auto-ignition temperature.
- b) Handle flammable and combustible liquids and operate at pressures above 500 psi (34.5 bar).
- c) Handle liquefied flammable gases.
- d) Typical examples include: Hydrocracking (Refinery).

#### 7.5.1.2. Intermediate Hazards

This category includes processes, operations, or materials having an appreciable explosion hazard and a moderate fire hazard. This class generally involves mildly exothermic reactions, such as:

- a) All other product handling

dari jarak minimal yang disyaratkan oleh tabel jarak (Tabel 1, 2, dan 3), gunakan yang lebih besar dari keduanya.

## 7.5 Tata Letak Lokasi

### 7.5.1. Klasifikasi Bahaya

Klasifikasi bahaya berikut ditujukan untuk peralatan dan proses:

#### 7.5.1.1. Bahaya Tinggi

Kategori ini mencakup proses, operasi, atau material yang memiliki bahaya ledakan tinggi dan bahaya kebakaran sedang hingga berat. Kelas ini melibatkan reaksi eksotermik atau potensial dan penanganan produk dengan bahaya tinggi, seperti:

- a) Tangani cairan yang mudah terbakar dan dapat terbakar yang beroperasi pada suhu di atas 500°F (260°C) atau di atas suhu *auto-ignition* produk.
- b) Tangani cairan yang mudah terbakar dan yang dapat terbakar dan operasikan pada tekanan di atas 500 psi (34.5 bar).
- c) Tangani gas cair yang mudah terbakar.
- d) Contoh tipikal meliputi *Hydrocracking (Refinery)*.

#### 7.5.1.2. Bahaya Menengah

Kategori ini mencakup proses, operasi, atau material yang memiliki bahaya ledakan yang cukup besar dan bahaya kebakaran sedang. Kelas ini umumnya melibatkan reaksi eksotermik ringan, seperti:

- a) Semua produk lain yang

flammable or combustible liquids in 6.5.1.1

- b) Typical examples include Alkylation, Benzene-Toluene-Xylene (BTX), Polypropylene, Reforming (Refinery).

#### 7.5.1.3. Moderate Hazards

This category includes processes, operations, or materials having a limited explosion hazard and a moderate fire hazard. This class generally involves endothermic reactions and nonreactive operations, such as distillation, absorption, mixing and blending of flammable liquids. Exothermic reactions with no flammable liquids or gases also fit in this hazard group, such as:

- a) All other handling products in 6.5.1.1. and 6.5.1.2
- b) Typical examples include Crude distillation, Solvent extraction.

#### 7.5.2. Process Units

- a) Access to process units for fire fighting and emergency access shall meet the following requirements:
- Access from two directions will be provided between integrated layout process units.
  - Main accessways should be at least 8.5 m wide and can act as a fire break.

menangani cairan yang mudah terbakar atau yang dapat terbakar di 6.5.1.1.

- b) Contoh tipikal meliputi: Alkilasi, *Alkylation*, *Benzene Toluene Xylene (BTX)*, *Polypropylene*, *Reforming (Refinery)*.

#### 7.5.1.3. Bahaya Sedang

Kategori ini mencakup proses, operasi, atau *material* yang memiliki bahaya ledakan terbatas dan bahaya kebakaran sedang. Kelas ini umumnya melibatkan reaksi endotermik dan operasi non-reaktif, seperti distilasi, absorpsi, pencampuran cairan yang mudah terbakar. Reaksi eksotermik tanpa cairan atau gas yang mudah terbakar juga termasuk dalam kelompok bahaya ini, seperti:

- a) Semua produk penanganan lainnya dalam 6.5.1.1. dan 6.5.1.2
- b) Contoh umum meliputi: Distilasi minyak mentah, ekstraksi pelarut.

#### 7.5.2. Unit Proses

- a) Akses ke unit proses untuk pemadam kebakaran dan akses darurat harus memenuhi persyaratan berikut:
- Akses dari dua arah akan disediakan antara unit proses pada tata letak terintegrasi.
  - Jalur akses utama harus memiliki lebar minimal 8.5 m dan dapat berfungsi sebagai

- Main access for fire fighting should not be located under pipeways.
  - b) When a process handling flammable liquids at more than 7 kg/cm<sup>2</sup>g is not integrated and is to be operated and shutdown individually, there shall be 30 m distance between its process equipment and process equipment in an adjacent unit. With integrated units shutdown simultaneously, this spacing may be reduced to 15 m. The minimum distance from a process unit to a main roadway shall be 4.5 m.
  - c) Separate hazardous units from other hazardous units to avoid fire spread. "Separate" or "buffer" high hazard units by using moderate or even lower hazard units as a way to reduce such exposure, e.g., separate a DNT plant from a TDA plant by placing a sulfuric or nitric acid unit between them.
  - d) Locate equipment or structures common to multiple process units such as large compressors and turbines, central control rooms and fired heaters, so as to prevent a single event from impairing the overall operation and causing extensive business interruption.
- pemecah kebakaran.
- Akses utama untuk pemadaman kebakaran tidak boleh berada di jalur pipa.
  - b) Jika proses penanganan cairan yang mudah terbakar dengan berat lebih dari 7 kg/ cm<sup>2</sup>g tidak terintegrasi dan akan dioperasikan serta dimatikan secara individual, harus ada jarak 30 m antara peralatan proses serta peralatan proses di unit yang berdekatan. Dengan unit terintegrasi dimatikan secara bersamaan, jarak ini dapat dikurangi hingga 15 m. Jarak minimal dari unit proses ke jalan raya utama harus 4.5 m.
  - c) Pisahkan unit berbahaya dari unit berbahaya lainnya untuk menghindari penyebaran api. Unit bahaya tinggi "Pisahkan" atau "tahan" dengan menggunakan unit bahaya sedang atau bahkan lebih rendah sebagai cara untuk mengurangi paparan tersebut, misalnya, memisahkan instalasi DNT dari instalasi TDA dengan menempatkan unit asam sulfat atau asam nitrat di antara unit berbahaya tersebut.
  - d) Posisikan peralatan atau struktur yang umum untuk beberapa unit proses seperti *compressor* dan turbin besar, *control room* pusat dan *fired heater*, untuk mencegah satu kejadian yang dapat mengganggu keseluruhan operasi serta menyebabkan gangguan bisnis yang ekstensif.

e) Layout the equipment within a unit in one of two general ways:

- Use grouped layout, where similar equipment is grouped together to ease operation, maintenance, and control.
- Use flow line layout, where equipment is arranged in a sequence like the process flow diagram.

f) Wherever it does not conflict with loss control, consider accessibility for maintenance and operations in determining spacing and layout.

g) Use Table 2 for minimum spacing guidelines for spacing within process units.

#### 7.5.3. Utilities

a) Locate central services, such as cooling towers, boilers, power stations away from hazardous areas so they will not be affected by a fire or explosion within the plant nor be a source of ignition for any potential flammable liquid or gas release.

b) Boilers and utility equipment shall be spaced to prevent exposure to fire or explosion damage, such as fuel oil day tanks, fuel oil pumps and heat exchangers should be spaced 9 m away from other utility

e) Tata letak peralatan dalam satu unit dengan salah satu dari dua cara umum berikut:

- Gunakan tata letak yang dikelompokkan, di mana peralatan serupa dikelompokkan bersama untuk memudahkan pengoperasian, pemeliharaan, dan kontrol.
- Gunakan tata letak *flow line*, dimana peralatan diatur dalam urutan yang mirip dengan diagram aliran proses.

f) Jika tidak bertentangan dengan pengendalian kerugian, pertimbangkan aksesibilitas untuk pemeliharaan dan pengoperasian dalam menentukan jarak dan tata letak.

g) Gunakan Tabel 2 untuk pedoman jarak minimal untuk jarak dalam unit proses.

#### 7.5.3. Utilitas

a) Tempatkan servis pusat, seperti *cooling tower, boiler, power station* jauh dari area *hazardous* sehingga mereka tidak akan terpengaruh oleh kebakaran atau ledakan di dalam instalasi atau menjadi sumber *ignition* untuk setiap cairan atau gas yang mudah terbakar.

b) *Boiler* dan peralatan utilitas harus diberi jarak untuk mencegah paparan kebakaran atau kerusakan ledakan, seperti tangki bahan bakar minyak, pompa bahan bakar minyak dan *heat exchanger* harus berjarak 9

equipment.

- c) Fired steam generators and their ancillary equipment should be located 30 m minimum from process equipment handling flammable liquids and gases.
- d) Waste heat steam generators that are part of a process unit should be spaced in accordance with the requirements for fired heaters.
- e) When in a central location, plant air and instrument air compressors may be adjacent to the boiler area.
- f) Cooling towers shall be spaced at least 30 m from process equipment.
- g) Cooling towers should be downwind from substations and process equipment so that fog developed will not cause corrosion or obstruction vision.

#### 7.5.4. Control Rooms

- a) Locate and construct control rooms to allow operators to safely shut down units under emergency conditions.
- b) Locate the control building where it will not be exposed by fires or explosions. If separation is not feasible, design the building to withstand potential explosion overpressure.
- c) Locate the emergency loss control coordination center in the

m dari peralatan utilitas lainnya.

- c) *Fired steam generator* dan peralatan tambahannya harus ditempatkan minimal 30 m dari peralatan proses yang menangani cairan dan gas yang mudah terbakar.
- d) *Waste heat steam generator* yang merupakan bagian dari unit proses harus diberi jarak sesuai dengan persyaratan untuk *fired heater*.
- e) Saat berada di pusat lokasi, *plant air* dan *instrument air compressor* mungkin berdekatan dengan *area boiler*.
- f) *Cooling tower* harus berjarak setidaknya 30 m dari peralatan proses.
- g) *Cooling tower* harus ditempatkan dihilir arah angin dari *substation* dan peralatan proses sehingga *fog* (kabut air) yang terbentuk dari *Cooling Tower* tidak akan menyebabkan korosi atau gangguan penglihatan.

#### 7.5.4. Control Room

- a) Posisikan dan dirikan *control room* untuk memungkinkan operator mematikan unit dengan aman dalam kondisi darurat
- b) Posisikan gedung *control* yang tidak akan terkena kebakaran atau ledakan. Jika pemisahan tidak memungkinkan, rancang bangunan untuk menahan potensi tekanan akibat ledakan yang berlebih.
- c) Posisikan pusat koordinasi *emergency loss* di area yang

safe area if control rooms are exposed to fires or blast overpressures.

- d) Consider unmanned satellite computer rooms, terminal rooms and I/O rack room equivalent to motor control centers for the purpose of this guideline.
- e) One side of the main control house should have an open buffer zone of at least 75 m from process equipment.
- f) Main control room should be located at least 150 m from LPG loading racks.
- g) Main control rooms which are built to the blast-resistant construction should be located at least 60 m from process equipment containing hydrocarbons.
- h) To reduce hazard in the event of large vapor or toxic discharges during an emergency, process units handling toxic materials or flammable liquids or gases at pressure over 35 kg/cm<sup>2</sup>g should be the units farthest away from the main control room.
- i) Process unit control room should be located at least 60 m from adjacent process unit equipment containing flammable liquids or vapors and should be located at the periphery of the process unit.
- j) Operator shelters should be located at its process unit's periphery and shall be at least 15

aman jika *control room* terpapar api atau tekanan *overpressure*.

- d) Pertimbangkan *unmanned satellite computer room, terminal room* dan *I/O rack room* yang setara dengan pusat kendali *motor* untuk tujuan pedoman ini.
- e) Satu sisi gedung *control* utama harus memiliki zona penyangga terbuka setidaknya 75 m dari peralatan proses.
- f) *Control control* utama harus terletak setidaknya 150 m dari rak pemuatan LPG.
- g) *Control control* utama yang dibangun dengan konstruksi tahan ledakan harus ditempatkan setidaknya 60 m dari peralatan proses yang mengandung hidrokarbon.
- h) Untuk mengurangi bahaya jika terjadi *large vapor* atau *toxic discharge* selama keadaan darurat, unit proses yang menangani bahan beracun atau cairan atau gas yang mudah terbakar pada tekanan di atas 35 kg/cm<sup>2</sup>g harus ditempatkan paling jauh dari *control control* utama.
- i) *Control control* unit proses harus terletak setidaknya 60 m dari peralatan unit proses yang berdekatan yang berisi cairan atau uap yang mudah terbakar, dan harus ditempatkan di pinggiran unit proses.
- j) Operator *shelter* harus terletak di pinggiran unit proses dan harus setidaknya 15 m dari peralatan

m from the nearest process unit equipment containing flammable liquids or vapors and 15 m from fired heaters.

- k) Both main and unit control houses shall be blast resistant and positive pressure.

#### 7.5.5. Services

Keep warehouses, laboratories, shops, fire brigade stations and offices away from process areas. Welding equipment, cars and trucks as well as large numbers of people can become “uncontrollable ignition sources”.

#### 7.5.6. Loading and Unloading

- a) Space loading racks, piers, and wharves well away from other areas due to large numbers of trucks, rail cars, barges or ships carrying large amounts of flammable or combustible liquids.
- b) Locate loading and off-loading operations at the plant perimeter close to the entry gate to reduce plant traffic to ease emergency vehicle movement and limit accident hazards.

#### 7.5.7. Flare

- a) Locate flare according to Table 1 or to API 521, whichever is greater.
- b) Spacing of flares from process equipment depends on the flare stack height, flare load in pounds per hour and the allowable heat

unit proses terdekat yang berisi cairan atau uap yang mudah terbakar dan 15 m dari *fired heater*.

- k) Gedung *control* utama dan unit harus tahan ledakan dan *positive pressure*.

#### 7.5.5. Servis

Jauhkan tempat penyimpanan, laboratorium, gudang, stasiun pemadam kebakaran dan kantor dari area proses. Peralatan las, mobil dan truk serta kerumunan orang dapat menjadi “sumber penyalaan yang tidak terkendali”.

#### 7.5.6. Bongkar Muat

- a) Ruang pemuatan dan dermaga jauh dari *area* lain karena banyaknya truk, gerbong kereta, tongkang atau kapal yang membawa cairan yang mudah terbakar atau yang dapat terbakar dalam jumlah besar.
- b) Posisikan operasi pemuatan dan pembongkaran di *plant perimeter* dekat dengan pintu masuk untuk mengurangi lalu lintas *plant* guna memudahkan pergerakan kendaraan darurat dan membatasi bahaya kecelakaan.

#### 7.5.7. Flare

- a) Posisikan *flare* sesuai dengan Tabel 1 atau API 521, mana yang lebih besar.
- b) Jarak *flare* dari peralatan proses tergantung pada tinggi *flare*, beban *flare* dalam *pound* per jam dan intensitas panas yang

intensity at the equipment location.

- c) Flare locations should be at lower elevations than process areas, should be curved to contain hydrocarbon carryover, and should be at least 60 m from equipment containing hydrocarbons.

#### 7.5.8. Waste Water Separator

- a) Wastewater separators handling hydrocarbons should be spaced at least 30 m from process unit equipment handling flammable liquids and 60 m from heaters or other continuous source of ignition.
- b) Preferably, wastewater separators should be located downgrade of process equipment and tankage.

#### 7.5.9. Tank Farms

As general recommendations, consult Table 3 for spacing above ground storage tanks and Table 1 for minimum spacing between tank farms and other units. If there are adverse conditions, such as poor fire protection water supply, difficult firefighting, poor accessibility, poor diking or poor drainage, increase the spacing by at least 50 %.

- a) Do not group or dike different types of tanks and contents together.
- b) Locate storage tanks at a lower elevation than other occupancies to prevent liquids or gases from

diperbolehkan di lokasi peralatan.

- c) Lokasi *flare* harus berada pada ketinggian yang lebih rendah dari area proses, harus melengkung untuk menampung sisa hidrokarbon, dan harus setidaknya 60 m dari peralatan yang mengandung hidrokarbon.

#### 7.5.8. Waste Water Separator

- a) *Wastewater separator* yang menangani hidrokarbon harus berjarak setidaknya 30 m dari peralatan unit proses yang menangani cairan yang mudah terbakar dan 60 m dari *heater* atau sumber *ignition* berkelanjutan lainnya.
- b) *Wastewater separator* lebih diutamakan ditempatkan di bagian bawah peralatan proses dan tangki.

#### 7.5.9. Tank Farm

Sebagai rekomendasi umum, lihat Tabel 3 untuk jarak tangki penimbun di atas *ground* dan Tabel 1 untuk jarak minimal antara tangki dan unit lainnya. Jika ada kondisi yang merugikan, seperti *fire protection water supply* yang buruk, pemadaman kebakaran yang sulit, aksesibilitas yang buruk, tanggul yang buruk atau drainase yang buruk, tambah jarak setidaknya 50%.

- a) Jangan mengelompokkan atau menyatukan berbagai jenis tangki dan isinya.
- b) Tempatkan tangki penimbun di ketinggian yang lebih rendah dari yang lain untuk mencegah

flowing toward equipment or buildings and exposing them.

- c) Locate tanks downwind of other areas.
- d) Arrange atmospheric storage tanks and pressure vessels in rows not more than two deep and adjacent to a road or access way for adequate firefighting accessibility.
- e) Locate an absolute minimum amount of piping, valves and flanges within dikes. Install pumps, valve manifolds and transfer piping outside dikes or impounding areas.
- f) For tanks over 80,000 m<sup>3</sup> (500,000 bbl) are present, increase minimum distances to 305 m (1000 ft) spacing between them.
- g) Tolerances of tanks to thermal radiation can be increased by painting vessels a reflective color (generally white or silver), providing a fixed water spray or tank shell cooling system, and insulating or fireproofing the tank shell.

#### 7.5.9.1. Atmospheric Storage Tanks

- a) Arrange floating roof tanks in excess of 47,700 m<sup>3</sup> (300,000 bbl) in a single row. If multiple rows are necessary, space tanks farther than one diameter apart.

cairan atau gas mengalir ke peralatan atau bangunan dan memaparkannya.

- c) Tempatkan tangki dihilir arah angin dari *area* lain.
- d) Atur tangki penimbun atmosfer dan *pressure vessel* dalam baris tidak lebih dari dua serta berdekatan dengan jalan atau jalur akses untuk aksesibilitas pemadam kebakaran yang memadai.
- e) Tempatkan jumlah *minimum* dari pipa, *valve*, dan *flange* di dalam tanggul. Pasang pompa, *valve manifold*, dan perpipaan transfer di luar tanggul atau *impounding areas*.
- f) Untuk tangki yang ada lebih dari 80,000 m<sup>3</sup> (500,000 bbl), tingkatkan jarak *minimum* hingga jarak 305 m (1000 kaki) di antara tangki.
- g) Toleransi tangki terhadap radiasi termal dapat ditingkatkan dengan mengecat *vessel* dengan warna reflektif (umumnya putih atau perak), menyediakan *fixed water spray* atau sistem pendingin dinding tangki, dan mengisolasi atau menahan api dinding tangki.

#### 7.5.9.1. Tangki Penimbun Atmosfer

- a) Susun tangki *floating roof* dengan kapasitas lebih dari 47,700 m<sup>3</sup> (300.000 bbl) dalam satu baris. Jika diperlukan beberapa baris, jarak tangki terpisah lebih dari satu *diameter*.

b) Space cone roof tanks storing Class IIIB liquids with a flash point above 93°C (200°F) operating at ambient temperature, as floating and cone roof tanks smaller than 480 m<sup>3</sup> (3000 bbl).

c) Increase separation of cone roof tanks in excess of 1590 m<sup>3</sup> (10,000 bbl) containing combustible liquids stored at a temperature higher than 93°C (200°F).

#### 7.5.9.2. Pressurized and Refrigerated Storage Tanks

a) Provide spacing between groups of spheres and spheroid vessels of at least 30 m (100 ft) or the largest tank diameter. Limit each tank group to a maximum of six vessels. See Table 3 for minimum spacing.

b) The minimum distance between LPG and refrigerant storage tanks and battery limit of process unit/occupied building shall be in accordance with API 2510.

c) Limit horizontal pressurized storage vessels to not more than six vessels or 1136 m<sup>3</sup> (300,000 gal) combined capacity in any one group. Provide at least 30 m (100 ft) or the largest tank diameter between groups.

d) Align horizontal pressurized storage vessels so that their

b) Tangki *cone roof* ruang penyimpanan cairan Kelas IIIB dengan *flash point* di atas 93°C (200°F) yang beroperasi pada suhu *ambient*, sebagai tangki *floating* dan tangki *cone roof* yang lebih kecil dari 480 m<sup>3</sup> (3000 bbl).

c) Tingkatkan pemisahan tangki *cone roof* yang melebihi 1590 m<sup>3</sup> (10,000 bbl) yang berisi cairan mudah terbakar yang disimpan pada suhu lebih tinggi dari 93°C (200°F).

#### 7.5.9.2. Tangki Penimbun Bertekanan dan Berpendingin

a) Menyediakan jarak antara kelompok *vessel sphere* dan *spheroid* minimal 30 m (100 ft) atau diameter tangki terbesar. Batasi setiap kelompok tangki hingga maksimal enam (6) *vessel*. Lihat Tabel 3 untuk jarak minimal.

b) Jarak minimal antara LPG dan tangki penimbun berpendingin dan *battery limit unit* proses/bangunan yang ditempati harus sesuai dengan API 2510.

c) Batasi *vessel* penyimpanan bertekanan yang terpasang secara horizontal tidak lebih dari enam *vessel* atau 1136 m<sup>3</sup> (300,000 gal) kapasitas gabungan dalam satu kelompok. Sediakan setidaknya 30 m (100 ft) atau *diameter* tangki terbesar antar kelompok.

d) Sejajarkan *vessel* penyimpanan bertekanan

ends are not pointed toward process areas or other storage areas, as these vessels tend to rocket if they fail during a fire.

- e) Avoid multiple row configurations and do not locate pressurized storage vessels above each other.

#### 7.5.9.3. Refrigerated Dome Roof Tanks

- a) Provide spacing between groups of vessels of at least 30 m (100 ft) or the largest tanks diameter and limit each tank group to a maximum of six vessels.
- b) Provide greater spacing if exposed combustible insulation is used on the tanks.

#### 7.5.10. Electrical Substations

##### 7.5.10.1. Main Substations

- a) The main substations shall be 60 m minimum from process unit battery limits.
- b) The preferred location for a main substation is near the property line.

##### 7.5.10.2. Process Unit Substations

Process unit substations enclosed in buildings or within weatherproof housings shall be located at least 15 m from process equipment in the unit served and 30 m from process equipment in adjacent units.

secara horizontal sehingga ujungnya tidak mengarah ke area proses atau area penyimpanan lainnya, karena vessel ini cenderung terbakar dengan cepat jika gagal selama kebakaran.

- e) Hindari konfigurasi beberapa baris dan jangan letakkan vessel penyimpanan bertekanan di atas satu sama lain.

#### 7.5.9.3. Tangki *Refrigerated Dome Roof*

- a) Menyediakan jarak antar kelompok vessel setidaknya 30 m (100 ft) atau diameter tangki terbesar dan membatasi setiap kelompok tangki hingga maksimum enam (6) vessel.
- b) Berikan jarak yang lebih besar jika insulasi yang dapat terbakar dan yang terpapar digunakan pada tangki.

#### 7.5.10. *Electrical Substation*

##### 7.5.10.1. *Substation* Utama

- a) *Substation* utama harus minimum 60 m dari *battery limits unit* proses.
- b) Lokasi yang dipilih untuk *substation* utama berada di dekat garis properti.

##### 7.5.10.2. *Substation Unit* Proses

*Substation unit* proses yang tertutup dalam gedung atau dalam gedung tahan cuaca harus ditempatkan setidaknya 15 m dari peralatan proses di *unit* yang dilayani dan 30 m dari peralatan proses di *unit* yang

berdekatan.

#### 7.5.10.3. Electrical Switch Racks & Cables

- a) Spacing between electrical switch racks and equipment handling hydrocarbons should be 6 m minimum except that 15 m of spacing should be provided away from fired heaters and gas compressors.
- b) Bury electrical distribution cables to limit their exposure to explosions, fires, storms and vehicles, and to ease firefighting accessibility.

#### 7.5.11. Air Intake Locations

Air intakes are required for a number of items of equipment that are located in or near plants. Included are internal combustion engines and turbines, air compressors, inert gas generators, forced draft furnaces, buildings (including substations) containing unclassified electrical equipment, and boilers. These equipment items represent an internal source of ignition for any flammable vapors that might have been pulled in with the air, and the potential for internal explosion. For this reason, the locations of air intakes in relation to adjacent equipment must be carefully selected.

Factors to be considered include prevailing wind direction, probable horizontal and vertical dispersion patterns, and the degree of hazard that would result from contamination


#### 7.5.10.3. Kabel & Rak *Electrical Switch*

- a) Jarak antara rak *electrical switch* dan peralatan yang menangani hidrokarbon harus *minimum* 6 m kecuali jarak 15 m harus disediakan jauh dari *fired heater dan gas compressor*.
- b) Mengubur kabel distribusi listrik untuk membatasi paparan terhadap ledakan, kebakaran, badai, dan kendaraan, dan untuk memudahkan aksesibilitas pemadam kebakaran.

#### 7.5.11. Lokasi *Intake* Udara

*Intake* udara diperlukan untuk sejumlah *item* peralatan yang terletak di dalam atau di dekat *plant*. Termasuk diantaranya *internal combustion engines* dan *internal combustion turbines*, *air compressor*, *inert gas generator*, *forced draft furnace*, bangunan (termasuk *substation*) yang berisi peralatan listrik yang tidak diklasifikasikan, dan *boiler*. *Item* peralatan ini merupakan sumber *ignition internal* untuk setiap uap yang mudah terbakar yang mungkin telah ditarik masuk bersama udara, dan potensi ledakan *internal*. Untuk alasan ini, lokasi *intake* udara dalam kaitannya dengan peralatan yang berdekatan harus dipilih dengan hati-hati.

Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan termasuk arah angin yang berlaku, pola dispersi *horizontal* dan vertikal yang mungkin terjadi, serta tingkat

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-PSE-DP-0001-01-2022</b>
	<b>DESIGN PHILOSOPHY PLAN LAYOUT &amp; EQUIPMENT SPACING</b>	<b>Page No. : 33 / 42</b>

of the air and possible formation of a flammable vapor/air mixture.

bahaya yang dapat ditimbulkan dari kontaminasi udara dan kemungkinan pembentukan campuran uap/ udara yang mudah terbakar.

#### 7.5.12. Analyzer and Operator Shelters

- a) Analyzer and Operator shelters may be located within the plot-limits of a plant.
- b) The shelters shall be located with free access of no less than 3 m on all sides.

#### 7.5.12. Analyzer dan Operator Shelter


- a) Tempat *analyzer* dan *operator* dapat ditempatkan di dalam batas *plot plant*.
- b) Tempat harus ditempatkan dengan akses bebas tidak kurang dari 3 m di semua sisi

#### 7.5.13. Exhaust stacks

- a) Atmospheric exhausts from steam turbines, combustion gas turbines, and internal combustion engines shall be located so that they will not present a hazard to personnel and/or equipment on the same platform or on adjacent working platforms. They shall be at least 3 m higher than any platform or access within a horizontal distance of 7.5 m.
- b) The exhaust stack for combustion gas turbines and internal combustion engines shall discharge above the turbine or engine at a level outside the classified electrical area.
- c) Where the turbine or engine is driving a compressor or pump handling flammable fluid, the pump area shall not be enclosed and shall be freely ventilated, and the stack shall be covered by insulation and an outer jacketing

#### 7.5.13. Exhaust stack

- a) *Exhaust* atmosfer dari turbin uap, turbin gas pembakaran, dan mesin pembakaran *internal* harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan bahaya bagi personel dan/ atau peralatan pada *platform* yang sama atau pada *platform* kerja yang berdekatan. *Exhaust* atmosfer harus setidaknya 3 m lebih tinggi dari *platform* atau akses manapun dalam jarak *horizontal* 7.5 m.
- b) *Exhaust stack* untuk turbin gas pembakaran dan mesin pembakaran internal harus *discharge/* dibuang di atas turbin atau mesin pada *level* di luar area kelistrikan yang diklasifikasikan.
- c) Jika turbin atau mesin penggerak kompressor atau pompa yang menangani cairan yang mudah terbakar, area pompa harus tidak tertutup dan harus berventilasi bebas, dan *stack* harus ditutup dengan

 Engineering Technical Standards & Procedures	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	Doc. No. : <b>RP-ETS-PSE-DP-0001-01-2022</b>
	<b>DESIGN PHILOSOPHY PLAN LAYOUT &amp; EQUIPMENT SPACING</b>	Page No. : <b>34 / 42</b>

impervious to liquids.

insulasi dan *outer jacket* yang tahan terhadap cairan.

## 7.6 Equipment Layout

## 7.6 Tata Letak Peralatan

### 7.6.1. Pumps

### 7.6.1. Pompa

- a) Separate high pressure charge pumps from any other major process equipment and other pumps by at least 7.5 m.
- b) Direct pump and driver axes perpendicular to piperacks or other equipment to minimize fire exposure in case of pump seal failure.
- c) Hydrocarbon process pumps shall not be installed beneath equipment containing flammable or combustible liquids other than unit pipeways unless special fireproofing and firefighting precautions are taken, for example, the installation of automatic fixed water spray systems operated by fire detectors. The fire detectors should also alarm in the control room.
- d) Hot oil process pumps at 260°C or higher should be separated from pumps containing cold flammable liquids by at least 4.5 m.
- e) On all process pumps, suction piping should be arranged to provide easy access to the vessel and pumps and to eliminate such hazards as tripping or head injuries.

- a) Pisahkan pompa muatan tekanan tinggi dari peralatan proses utama lainnya dan pompa lainnya setidaknya sejauh 7.5 m.
- b) Sumbu pompa dan *driver* langsung tegak lurus terhadap rak pipa atau peralatan lain untuk meminimalkan paparan kebakaran jika *seal* pompa rusak.
- c) Pompa proses hidrokarbon tidak boleh dipasang di bawah peralatan yang berisi cairan yang mudah terbakar dan yang dapat terbakar selain unit jalur pipa. Kecuali tindakan pencegahan khusus tahan api dan pemadam kebakaran dilakukan, misalnya, pemasangan sistem *water spray* otomatis yang dioperasikan oleh detektor api. Detektor kebakaran juga harus memberikan alarm di *control control*.
- d) Pompa *Hot oil process* pada suhu 260°C atau lebih tinggi harus dipisahkan dari pompa yang berisi cairan dingin yang mudah terbakar setidaknya 4.5 m.
- e) Pada semua pompa proses, pipa *suction* harus diatur untuk memberikan akses mudah ke *vessel* dan pompa dan untuk menghilangkan bahaya seperti tersandung atau cedera kepala.

f) Hot oil pumps at 260°C or higher or pumps handling volatile liquids above 500 psig shall not be located beneath air coolers.

g) Transfer pumps in off site areas shall not be located within tank dike areas. They shall be spaced at least 3 m apart, at least 15 m from unit stations, 30 m from main substations and 9 m from main pipe ways.

#### 7.6.2. Compressors

a) Locate compressor at least 30 m downwind from fired heaters and at least 7.5 m from any other exposing equipment. Do not locate lube oil pumps and tanks directly under any compressor.

b) Large gas compressors over 149 kW should be separated from other equipment.

c) Small steam or motor driven gas compressors of less than 149 kW can be treated the same as pumps regarding spacing.

d) Do not locate equipment over gas compressors.

e) Suction knockout drums and intercooler accumulators should be at least 3 m away from the compressor served to provide a clear access.

f) Provide access for firefighting from at least two sides.

f) Pompa *Hot oil* pada suhu 260°C atau lebih tinggi atau pompa yang menangani cairan mudah menguap di atas 500 psig tidak boleh ditempatkan di bawah pendingin udara.

g) *Transfer pump* di area luar lokasi tidak boleh ditempatkan di dalam area tanggul tangki. Jaraknya minimal 3 m, minimal 15 m dari *unit station*, 30 m dari *substation* utama dan 9 m dari jalur pipa utama.

#### 7.6.2. Kompresor

a) Tempatkan kompresor setidaknya 30 m di hilir arah angin dari *fired heater* dan setidaknya 7.5 m dari peralatan terbuka lainnya. Jangan letakkan pompa dan tangki oli pelumas langsung di bawah kompresor apa pun.

b) Kompresor gas yang besar di atas 149 kW harus dipisahkan dari peralatan lain.

c) Kompresor gas dengan penggerak uap dan motor yang kecil yang kurang dari 149 kW dapat diperlakukan sama dengan pompa dalam hal jarak.

d) Jangan menempatkan peralatan di atas kompresor gas.

e) *Suction knockout drum* dan akumulator *intercooler* harus berjarak setidaknya 3 m dari kompresor yang dilayani untuk memberikan akses yang jelas.

f) Menyediakan akses untuk pemadaman kebakaran dari setidaknya dua sisi.

**7.6.3. Fired Heaters**

- a) Detach heater and furnaces from the unit or at least locate them at one corner of the unit.
- b) Fired heaters should be located upwind and at the process unit battery limits.
- c) Pumps, compressors and vents that might release ignitable vapors should be located at least 15 m away from fired heaters. An additional 7.5 m of spacing should be provided if adjoining equipment will be entered for maintenance while a fired heater is in operation.
- d) Pipe ways containing product lines or vital instrument, or electrical controls should be spaced 7.5 m away from furnaces.
- e) Knockout pots for fuel gas supply to heaters should be located no closer than 7.5 m to any fired heaters.

**7.6.4. Columns, Reactors and Vessels**

- a) Increase spacing for very high hazard equipment susceptible to explosion such as reactors. If it is not possible, separate them from other areas by blast resistant walls.
- b) Column and vessels shall be located at least 3 m away from unit pipeways and at least 15 m from fired heaters or fired reboilers.

**7.6.3. Fired Heater**

- a) Lepaskan *heater* dan *furnace* dari *unit* atau setidaknya letakkan di salah satu sudut *unit*.
- b) *Fired heater* harus ditempatkan melawan arah angin dan pada *battery limit* unit proses.
- c) Pompa, kompresor dan ventilasi yang dapat melepaskan uap yang dapat terbakar harus ditempatkan paling sedikit 15 m dari *fired heater*. Jarak tambahan 7.5 m harus disediakan jika peralatan yang berdampingan akan dimasukkan untuk pemeliharaan saat *fired heater* sedang beroperasi.
- d) Jalur pipa yang berisi lini produk atau instrumen vital atau kontrol kelistrikan harus berjarak 7.5 m dari *furnace*.
- e) *Knockout pot* untuk pasokan bahan bakar gas ke *heater* harus ditempatkan tidak lebih dekat dari 7.5 m ke *fired heater*.

**7.6.4. Kolom, Reaktor dan Vessel**

- a) Jauhkan jarak untuk peralatan dengan bahaya sangat tinggi yang rentan terhadap ledakan seperti reaktor. Jika tidak memungkinkan, pisahkan dari area lain dengan dinding tahan ledakan.
- b) Kolom dan *vessel* harus ditempatkan setidaknya 3 m dari unit jalur pipa dan setidaknya 15 m dari *fired heater* atau *fired reboiler*.

c) Vessels containing flammable or combustible liquids shall not be located beneath pipe ways or air coolers.

c) *Vessel* yang berisi cairan yang mudah terbakar tidak boleh ditempatkan di bawah saluran pipa atau pendingin udara.

#### 7.6.5. Piperacks

Piperacks located in the center of the unit with large vessels and reactors located outwards of the central piperack.

Use Table 2 for minimum spacing guideline for spacing within equipment (Intra-Unit spacing).

#### 7.6.5. Rak Pipa

Rak pipa terletak di tengah unit dengan *vessel* besar dan reaktor yang terletak di luar rak pipa pusat.

Gunakan Tabel 2 untuk panduan jarak minimal untuk jarak di dalam peralatan (*jarak Intra-Unit*).

#### 7.6.6. Heat Exchangers

Equipment shall not be located above heat exchangers containing flammable liquids over 260°C.

#### 7.6.6. *Heat Exchanger*

Peralatan tidak boleh ditempatkan di atas *heat exchanger* yang mengandung cairan mudah terbakar di atas 260°C.

#### 7.6.7. Desalter

a) The desalter contains a large volume of flammable crude oil and preferably should be located on the periphery of the unit.

b) It should be surrounded by a low curbing with suitably sealed drain to contain and safely carry away spills.

#### 7.6.7. *Desalter*

a) *Desalter* berisi minyak mentah mudah terbakar dalam jumlah besar dan sebaiknya ditempatkan di pinggiran *unit*.

b) Harus dikelilingi oleh pinggiran jalan yang rendah dengan saluran pembuangan tertutup yang sesuai untuk menampung dan membawa tumpahan dengan aman.

#### 7.6.8. Portable Gas Cylinders

Portable gas cylinders are used in some plant areas. Vulnerability to fire exposure shall be considered in selecting their location within the plant. The following shall apply:

a) High-risk cylinder installations involving multiple cylinders of flammable or toxic fluids shall be located at the edge of the plant

#### 7.6.8. Tabung Gas Portabel

Tabung gas portabel digunakan di beberapa *area plant*. Kerentanan terhadap paparan api harus dipertimbangkan dalam memilih lokasinya di dalam instalasi. Harus mengikuti beberapa hal berikut:

a) Instalasi silinder berisiko tinggi yang melibatkan banyak silinder berisi cairan yang mudah terbakar atau beracun harus

area, and no less than 7.5 m from other hydrocarbon equipment. Good access for firefighting shall be provided. Bulk storage of such cylinders shall be located in a remote offsite area.

- b) Lower-risk installations of single cylinders containing flammable material or multiple cylinders of inert gases shall be located at least 7.5 m from high fire risk equipment such as pumps, gas compressors, furnaces, and equipment operating over 315°C. In all instances, cylinders must be adequately chained or supported to avoid the possibility of falling or being knocked over.

#### 7.6.9. Windsocks

Windsocks shall be installed at plant facilities handling flammable gases, volatile liquids or toxic materials. These areas include, but are not limited to, gas-oil separation plants, gas processing and compression plants, chlorination facilities, bulk plants, production or injection wellsites in populated areas, permanent outdoor storage areas for portable gas cylinders, and near gas flare systems. Windsocks shall be mounted where they can be clearly seen from most ground level points within the plant boundary. Mounting shall be on the tops of structures or on a pole. More than one windssock may be required at a

ditempatkan di tepi area *plant*, dan tidak kurang dari 7.5 m dari peralatan hidrokarbon lainnya. Akses yang baik untuk memadamkan kebakaran harus disediakan. Penyimpanan massal dari silinder tersebut harus ditempatkan di daerah terpencil di luar lokasi.

- b) Pemasangan silinder tunggal berisiko rendah yang berisi *material* yang mudah terbakar atau beberapa silinder *inert gases* harus ditempatkan setidaknya 7.5 m dari peralatan yang berisiko mengalami kebakaran tinggi seperti pompa, *gas compressor*, *furnace*, dan peralatan yang beroperasi di atas 315°C. Dalam semua kasus, silinder harus dirantai atau ditumpu (di *support*) secara memadai untuk menghindari kemungkinan jatuh atau terjatuh.

#### 7.6.9. Windssock

*Windssock* (penanda arah angin) harus dipasang di fasilitas kilang yang menangani gas yang mudah terbakar, cairan yang mudah menguap atau material beracun. Area ini termasuk, namun tidak terbatas pada, kilang pemisahan gas-minyak, kilang pemrosesan dan kompresi gas, fasilitas klorinasi, *bulk plant*, lokasi sumur produksi atau injeksi di *area* berpenduduk, area penyimpanan *outdoor* permanen untuk tabung gas portabel, dan sistem dekat *gas flare*. *Windssock* harus dipasang di tempat yang dapat dilihat dengan jelas dari sebagian besar titik permukaan tanah di dalam batas

plant site. Windssocks shall also be installed at heliports. Windssocks at heliports shall be lighted if required for night flights by the Chief Pilot. Windssocks are not required along pipelines except in hydrocarbon pump stations and major manifolding and scraping station.

kilang. Pemasangan harus di atas struktur atau di tiang. Lebih dari satu *windssock* mungkin diperlukan di lokasi *plant*. *Windssock* juga harus dipasang di *heliport*. *Windssock* di *heliport* harus dinyalakan jika diperlukan untuk penerbangan malam oleh *Chief Pilot*. *Windssock* tidak diperlukan di sepanjang jalur pipa kecuali di *station* pompa hidrokarbon dan *station manifold* dan *scraping* utama

## 7. APPENDIX

Recommendation of spacing can be referred to

- a) Appendix 1 – Inter Unit Spacing Recommendations
- b) Appendix 2 – Intra-Unit Spacing Recommendations
- c) Appendix 3 – Storage Tank Spacing Recommendations

The distances provided in the table above shall be considered as the general prescriptive guideline for key equipment and installation spacing. The deviation from these dimensions shall be consulted with Process Safety – Engineering Services before incorporated into design.

## 8. LAMPIRAN

Rekomendasi jarak dapat dirujuk

- a) Lampiran 1 - Rekomendasi Jarak Antar Unit
- b) Lampiran 2 - Rekomendasi Jarak *Intra*-Unit
- c) Lampiran 3 - Rekomendasi Jarak Tangki Penimbun

Jarak yang diberikan dalam tabel di atas harus dianggap sebagai pedoman preskriptif umum untuk peralatan utama dan jarak pemasangan. Deviasi dari dimensi ini harus dikonsultasikan dengan *Process Safety – Engineering Service* sebelum dimasukkan ke dalam desain

### Appendix 1 – Inter Unit Spacing Recommendations

#### Lampiran 1 - Rekomendasi Jarak Antar Unit

**Table 1 : Inter-Unit Spacing Recommendations**
**Tabel 1 : Rekomendasi Jarak Antar Unit**

	Service Building	Motor Control Center and Electrical Substation	Utilities Area	Cooling Tower	Control Room	Compressor Building	Large Pump House	Process Units Moderate Hazard	Process Units Intermediate Hazard	Process Unit High Hazard	Atmospheric Storage Tanks	Pressurized Storage Tanks	Refrigerated Storage Tanks Dome Roof	Flares	Unloading and Loading Racks	Firewater Pumps	Fire Stations
Service Building	—	—	15	15	—	30	30	30	60	120	75	105	105	90	60	15	15
Motor Control Center and Electrical Substation	—	—	15	15	—	30	30	30	30	60	75	105	105	90	60	15	15
Utilities Area	15	15	—	30	30	30	30	30	60	60	75	105	105	60	60	15	15
Cooling Tower	15	15	30	15	30	30	30	30	60	60	75	105	105	90	60	15	15
Control Room	—	—	30	30	—	30	30	30	60	90	75	105	105	90	60	15	15
Compressor Building	30	30	30	30	30	10	10	15	30	30	75	105	105	90	60	60	60
Large Pump House	30	30	30	30	30	10	10	15	30	30	75	105	105	90	60	60	60
Process Units Moderate Hazard	30	30	30	30	30	10	10	15	30	60	75	105	105	90	60	60	60
Process Units Intermediate Hazard	60	30	30	30	60	15	15	30	30	60	90	105	105	90	60	90	90
Process Unit High Hazard	120	60	60	60	90	30	30	60	60	60	105	105	105	90	90	90	90
Atmospheric Storage Tanks	75	75	75	75	75	75	75	75	90	105	*	*	*	90	75	105	105
Pressurized Storage Tanks	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	*	*	*	120	105	105	105
Refrigerated Storage Tanks Dome Roof	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	*	*	*	120	105	105	105
Flares	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	120	120	—	90	90	90
Unloading and Loading Racks	60	60	60	60	60	60	60	60	60	90	75	105	105	90	15	60	60
Firewater Pumps	15	15	15	15	15	60	60	60	90	90	105	105	105	90	60	—	—
Fire Stations	15	15	15	15	15	60	60	60	90	90	105	105	105	90	60	—	—

**Notes:**

- 1) Dimension in meter
- 2) - = no spacing requirements
- 3) \* = spacing given in Table 3

**Catatan:**

- 1) Dimensi dalam meter
- 2) - = tidak ada persyaratan jarak
- 3) \* = jarak yang diberikan pada tabel 3

**Appendix 2 – Intra-Unit Spacing Recommendations**
**Lampiran 2 - Rekomendasi Jarak Intra-Unit**

**Table 2 : Intra-Unit Spacing Recommendations**
**Tabel 2 : Rekomendasi Jarak Intra-Unit**

	Compressors	Intermediate Hazard Pumps	High Hazard Pumps	High Hazard Reactors	Intermediate Hazard Reactors	Moderate Hazard Reactors	Columns, Accumulators, Drums	Rundown Tanks	Fired Heaters, Incinerators, Oxidizers	Air Cooled Heat Exchangers	Heat Exchangers	Pipe Racks	Emergency Controls	Unit Block Valves	Analyzer Rooms
Compressors	9	9	15	15	15	15	15	30	15	9	9	9	15	15	15
Intermediate Hazard Pumps	9	1.5	1.5	3	3	3	3	30	15	4.5	3	3	15	15	15
High Hazard Pumps	15	1.5	1.5	4.5	4.5	4.5	4.5	30	15	4.5	4.5	4.5	15	15	15
High Hazard Reactors	15	3	4.5	7.5	7.5	7.5	15	30	15	7.5	7.5	7.5	30	15	15
Intermediate Hazard Reactors	15	3	4.5	7.5	4.5	4.5	7.5	30	15	4.5	4.5	4.5	15	15	15
Moderate Hazard Reactors	15	3	4.5	7.5	4.5	4.5	7.5	30	15	4.5	3	3	15	15	15
Columns, Accumulators, Drums	15	3	4.5	15	7.5	7.5	4.5	30	15	4.5	3	3	15	15	15
Rundown Tanks	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Fired Heaters, Incinerators, Oxidizers	15	15	15	15	15	15	15	30	7.5	15	15	15	15	15	15
Air Cooled Heat Exchangers	9	4.5	4.5	7.5	4.5	4.5	4.5	30	15	—	4.5	—	15	15	15
Heat Exchangers	9	3	4.5	7.5	4.5	3	3	30	15	4.5	1.5	3	15	15	15
Pipe Racks	9	3	4.5	7.5	4.5	3	3	30	15	—	—	—	15	15	15
Emergency Controls	15	15	15	30	15	15	15	30	15	15	15	15	—	—	—
Unit Block Valves	15	15	15	30	15	15	15	30	15	15	15	15	—	—	—
Analyzer Rooms	15	15	15	15	15	15	15	30	15	15	15	15	—	—	—

**Notes:**

- 1) Dimension in meter
- 2) - = no spacing requirements

**Catatan:**

- 1) Dimensi dalam meter
- 2) - = tidak ada persyaratan jarak

**Appendix 3 – Storage Tank Spacing Recommendations**
**Lampiran 3 - Rekomendasi Jarak Tangki Penimbun**

**Table 3 : Storage Tank Spacing**
**Tabel 3 : Jarak Tangki Penimbun**

	Floating & Cone Roof Tanks < 3000 bbl	Floating & Cone Roof Tanks > 3000 bbl < 10,000 bbl	Jumbo Floating Roof Tanks > 10,000 bbl < 300,000 bbl	Jumbo Floating Roof Tanks > 300,000 bbl	Cone Roof Tanks Class II, III Product > 10,000 bbl < 300,000 bbl	Cone Roof Tanks Class I Product** > 10,000 bbl < 150,000 bbl	Pressure Storage Vessels Spheres and Spheroids	Pressure Storage Vessels Drums and Bullets	Refrigerated Dome Roof Storage Tanks
Floating & Cone Roof Tanks < 3000 bbl	0.5 D*	0.5 D	1 D	1 D	0.5 D	1.5 D	1.5 D 30 Min	1.5 D 30 Min	2 D 60 Min
Floating & Cone Roof Tanks > 3000 bbl < 10,000 bbl	0.5 D	0.5 D	1 D	1 D	0.5 D	1 D	1.5 D 30 Min	1.5 D 30 Min	2 D 60 Min
Jumbo Floating Roof Tanks > 10,000 bbl < 300,000 bbl	1 D	1 D	1 D	1 D	1 D	1 D	1.5 D 30 Min	1.5 D 30 Min	2 D 60 Min
Jumbo Floating Roof Tanks > 300,000 bbl	1 D	1 D	1 D	1 D	1 D	1 D	2 D	2 D	2 D
Cone Roof Tanks Class II, III Product > 10,000 bbl < 300,000 bbl	0.5 D	0.5 D	1 D	1 D	0.5 D	1 D	1.5 D 30 Min	1.5 D 30 Min	2 D 60 Min
Cone Roof Tanks Class I Product** > 10,000 bbl < 150,000 bbl	1.5 D	1 D	1 D	1 D	1 D	1 D	1.5 D 30 Min	1.5 D 30 Min	2 D 60 Min
Pressure Storage Vessels Spheres and Spheroids	1.5 D 30 Min	1.5 D 30 Min	1.5 D 30 Min	2 D	1.5 D 30 Min	1.5 D 30 Min	1 D 15 Min	1 D 30 Min	1 D 30 Min
Pressure Storage Vessels Drums and Bullets	1.5 D 30 Min	1.5 D 30 Min	1.5 D 30 Min	2 D	1.5 D 30 Min	1.5 D 30 Min	1 D 30 Min	1 D	1 D 30 Min
Refrigerated Dome Roof Storage Tanks	2 D 60 Min	2 D 60 Min	2 D 60 Min	2 D	2 D 60 Min	2 D 60 Min	1 D 30 Min	1 D 30 Min	1 D 30 Min

**Notes:**

- 1) Dimension in meter
- 2) D = Largest Tank Diameter
- 3) \*For Class II, III product, 1.5 m spacing as acceptable
- 4) \*\*Or Class II or III operating at temperatures > 93.3°C

**Catatan:**

- 1) Dimensi dalam meter
- 2) D = Diameter Tangki Besar
- 3) \*Untuk produk kelas II, III, jarak 1.5 m dapat diterima
- 4) \*\*Atau Kelas II atau III yang beroperasi pada suhu > 93.3°C