






DESIGN PHILOSOPHY
FIRE & GAS DETECTION SYSTEM
**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	10/2019	LCA/FS	VS	DC	PH	MS
Rev.	Description	Date	Prepared by	Checked by	Verified by	Validated by	Approved By


 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-PSE-DP-0011-01-2022
	DESIGN PHILOSOPHY FIRE & GAS DETECTION SYSTEM	Page No. : 3 / 30

TABLE OF CONTENTS DAFTAR ISI

1. INTRODUCTION	4
<i>PENGANTAR</i>	
2. SCOPE	4
<i>LINGKUP</i>	
3. CONFLICTS AND DEVIATIONS	4
<i>KONFLIK DAN DEVIASI</i>	
4. ABBREVIATIONS	5
<i>SINGKATAN</i>	
5. DEFINITIONS	6
<i>DEFINISI</i>	
6. CODES AND STANDARDS	11
<i>KODE DAN STANDAR</i>	
7. DESIGN PHILOSOPHY	13
<i>FILOSOFI DESAIN</i>	
7.1 Typical Applications of the F&G System	13
<i>Aplikasi Umum Sistem F&G</i>	
7.2 System Configuration	14
<i>Konfigurasi Sistem</i>	
7.3 Fire & Gas Alarm Design	16
<i>Desain Alarm Kebakaran & Gas</i>	
7.4 Detector Allocation	21
<i>Alokasi Detektor</i>	
7.5 Fire & Gas Control Panel, BPCS Console, and Semi Graphic Panel Logic	26
<i>Panel Kontrol Kebakaran & Gas, BPCS Console, dan Logika Panel Semi Grafis</i>	
7.6 Detector Siting	30
<i>Dudukan Detektor</i>	

1. INTRODUCTION

1.1 General

Fire & Gas (F&G) Detection and Alarm System is designed to detect, measure, and provide alarms for toxic gas release, flammable/combustible gas release, and fire events. The F&G Detection and Alarm Systems shall be designed to initiate a timely response to an identified hazardous situation.

1.2 Purpose

This document sets out the requirements for the design, selection, installation, location, and logic of fire and gas detection components/equipment. This document should be used as guidance to define the appropriate fire and gas detection and alarm system components/equipment, where there is a wide range of size and criticality of equipment.

2. SCOPE

2.1 This document is intended to incorporate the minimum design requirements for the fire and gas detection system for all the projects of PT Kilang Pertamina Internasional (PT KPI) through the facility lifecycle.

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.

1. PENGANTAR

1.1 Umum

Sistem deteksi dan alarm *Fire & Gas* (F&G) dirancang untuk mendeteksi, mengukur, dan menyediakan alarm untuk pelepasan gas beracun, pelepasan gas yang mudah terbakar/ terbakar, serta peristiwa kebakaran. Sistem deteksi dan alarm F&G harus dirancang untuk memulai respons tepat waktu terhadap situasi berbahaya yang teridentifikasi.

1.2 Tujuan

Dokumen ini menetapkan persyaratan untuk desain, pemilihan, instalasi, lokasi, dan logika dari komponen/ peralatan pendeteksi kebakaran dan gas. Dokumen ini harus digunakan sebagai panduan untuk menentukan komponen/ peralatan sistem alarm dan deteksi kebakaran serta gas yang sesuai, di mana terdapat rentang yang luas atas ukuran dan kekritisan peralatan

2. LINGKUP

2.1 Dokumen ini dimaksudkan untuk menggabungkan minimum persyaratan desain untuk sistem proteksi kebakaran aktif dan sistem pemadam kebakaran untuk semua proyek PT Kilang Pertamina Internasional (PT KPI) melalui *lifecycle* fasilitas.

3. KONFLIK DAN DEVIASI

3.1 Bila terdapat konflik antara standar ini dengan *Engineering Technical Standards & Procedures* (ETSP) yang berlaku lainnya, atau standar PEMILIK, kode dan formulir, maka harus diselesaikan secara tertulis oleh PEMILIK.

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.

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. ABBREVIATIONS

4. SINGKATAN

4.1 Abbreviations used for this document shall have the following definitions:

4.1 Singkatan yang digunakan pada dokumen ini harus memiliki definisi sebagai berikut:

API	American Petroleum Institute
BPCS	Basic Process Control System
CR	Control Room (Local)
ESD	Emergency Shutdown
FAP	Fire Alarm Panel
F&ES	Fire & Emergency Station
F&G	Fire & Gas
F&GCP	Fire & Gas Control Panel
HVAC	Heating, Ventilation, and Air Conditioning
ISA	International Society of Automation
ISBL	Inside Battery Limits
LEL	Lower Explosive Limit
MACP	Manual Alarm Call Point
MCR	Main Control Room
NFPA	National Fire Protection Association
OSBL	Outside Battery Limits
PLC	Programmable Logic Controller
PMD	Passive Mimic Display
TLV	Threshold Limit Value
TLV-C	Threshold Limit Value - Ceiling
TLV-T	Threshold Limit Value - Time
TWA	Weighted Average

API	<i>American Petroleum Institute</i>
BPCS	<i>Basic Process Control System</i>
CR	<i>Control Room (Local)</i>
ESD	<i>Emergency Shutdown</i>
FAP	<i>Fire Alarm Panel</i>
F&ES	<i>Fire & Emergency Station</i>
F&G	<i>Fire & Gas</i>
F&GCP	<i>Fire & Gas Control Panel</i>
HVAC	<i>Heating, Ventilation, and Air Conditioning</i>
ISA	<i>International Society of Automation</i>
ISBL	<i>Inside Battery Limits</i>
LEL	<i>Lower Explosive Limit</i>
MACP	<i>Manual Alarm Call Point</i>
MCR	<i>Main Control Room</i>
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i>
OSBL	<i>Outside Battery Limits</i>
PLC	<i>Programmable Logic Controller</i>
PMD	<i>Passive Mimic Display</i>
TLV	<i>Threshold Limit Value</i>
TLV-C	<i>Threshold Limit Value - Ceiling</i>
TLV-T	<i>Threshold Limit Value - Time</i>
TWA	<i>Weighted Average</i>

TLV- Threshold Limit Value - Short
STEL Term Exposure Limit
UEL Upper Explosive Limit

TLV- *Threshold Limit Value - Short*
STEL *Term Exposure Limit*
UEL *Upper Explosive Limit*

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.

**Addressable
Type** A series of Fire Detectors and devices that are connected back to the central control panel. With addressable systems, each device has an address or location, enabling the exact detector was triggered to be quickly identified.

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.

**Tipe
Addressable** Rangkaian detektor kebakaran dan perangkat yang dihubungkan ke *control panel* pusat. Dengan sistem yang dapat dialamatkan, setiap perangkat memiliki alamat atau lokasi, memungkinkan pendeteksi dengan tepat dipicu untuk identifikasi dengan cepat.

Explosive Limits	There are the minimum and maximum concentrations of vapor in air below and above which propagation of flame does not occur, usually expressed in terms of percent by volume of the vapor or gas in the air.	<i>Explosive Limits</i>	Terdapat konsentrasi minimum dan maksimum uap di udara dibawah serta diatasnya perambatan nyala api yang tidak terjadi, biasanya dinyatakan dalam istilah persen volume uap atau gas di udara.
Detector	A device suitable for connection to a circuit that has a sensor that responds to a physical stimulus such as heat or smoke.	Detektor	Perangkat yang cocok untuk koneksi ke sirkuit yang memiliki sensor yang merespons stimulus fisik seperti panas atau asap.
Fire Alarm Panel (FAP)	Device which controlling components of the fire alarm system and is utilized to perform all necessary logic functions required to operate automatic systems.	<i>Fire Alarm Panel (FAP)</i>	Perangkat yang mengendalikan komponen sistem <i>alarm</i> kebakaran dan digunakan untuk melakukan semua fungsi logika yang diperlukan untuk mengoperasikan sistem otomatis.
Fire Detectors	Parts of an automatic fire and gas detection system which continuously monitors suitable physical and/or chemical phenomena for detection of fires in the area under surveillance.	Detektor Kebakaran	Bagian dari sistem deteksi kebakaran dan gas otomatis yang terus memantau fenomena fisik dan/ atau bahan kimia yang sesuai untuk mendeteksi kebakaran di <i>area</i> yang diawasi.
Fire & Gas Control Panel (F&GCP)	Panel which monitors the status of field devices such as fire and gas detectors and relevant fire-fighting systems distributed in outdoor facilities and will report the status to	<i>Fire & Gas Control Panel (F&GCP)</i>	Panel yang memantau status perangkat lapangan seperti sebagai pendeteksi api dan gas serta sistem pemadam kebakaran terkait yang didistribusikan di

BPCS through a dedicated dual data communication network. Several F&G Control Panels may be installed in the plant depending on the configuration on overall control system

fasilitas luar ruangan serta akan melaporkan statusnya ke BPCS melalui jaringan komunikasi data ganda khusus. Beberapa F&G *Control Panel* dapat dipasang di *plant* tergantung pada konfigurasi pada sistem kontrol keseluruhan Sistem.

Fire & Gas
Detection
Systems

The combination of fire & gas detection systems including all associated components which connected to the emergency shutdown system to detect & alarm of escaped gas, as well as fire to perform predefined actions which are necessary to bring the plant/ unit to a safe condition.

Sistem Deteksi
Kebakaran &
Gas

Kombinasi sistem deteksi kebakaran & gas termasuk semua komponen terkait yang terhubung ke sistem *shutdown* darurat untuk mendeteksi & memberikan *alarm* atas gas yang bocor keluar serta kebakaran untuk melakukan tindakan yang telah ditentukan sebelumnya yang diperlukan untuk membawa *plant/* unit ke kondisi aman.

Flammable Gas

This is a material that is a gas at 68°F (20°C) or less at an absolute pressure of 1.03 kg/cm² (a), that is ignitable at an absolute pressure of 1.03 kg/cm² (a) when in a mixture of 13% or less by volume with air, or that has a flammable range at an absolute pressure of 1.03 kg/cm² (a) with air of at least 12% regardless of the lower limit.

Gas Mudah
Terbakar

Ini adalah material yang berupa gas pada 68°F (20°C) atau kurang pada tekanan absolut 1.03 kg/cm²(a), yang dapat menyala pada tekanan absolut 1.03 kg/cm²(a) ketika dalam campuran 13% atau kurang volume udara, atau yang memiliki jangkauan yang mudah terbakar pada tekanan absolut dari 1.03 kg/cm²(a) dengan udara minimum 12%

			terlepas dari batas bawah.
Flammable liquid	Liquid having a closed-cup flash point below 100°F (37.8°C) and having a Reid Vapor Pressure not exceeding 2.81 kg/cm ² a at 100°F (37.8°C), as determined by ASTM D323.	Cairan mudah terbakar	Cairan yang memiliki <i>closed-cup flash point</i> dibawah 100°F (37.8°C) dan memiliki <i>Reid Vapor Pressure</i> tidak melebihi 2.81 kg/cm ² a pada 100°F (37.8°C), sebagaimana ditentukan oleh ASTM D323.
Heat Detector	Detector sensitive to abnormal temperature and/ or rate of temperature rise and/ or temperature differences.	Detektor Panas	Detektor yang peka terhadap suhu abnormal dan/ atau laju kenaikan suhu dan/atau perbedaan suhu.
Liquid	This is any material that has a fluidity greater than that of 300 penetration asphalt when tested in accordance with ASTM D5, and categorized into the following two classifications in line with NFPA 30.	Cairan	Ini adalah material apa pun yang memiliki fluiditas lebih besar dari aspal penetrasi 300 ketika diuji sesuai dengan ASTM D5, dan dikategorikan ke dalam dua klasifikasi berikut sesuai dengan NFPA 30.
Lower Explosive Limit	This is the lowest concentration of a flammable vapor or gas/air mixture that will ignite and burn with a flame.	Batas Ledakan Bawah	Ini adalah konsentrasi terendah dari campuran uap atau gas/ udara yang mudah terbakar yang akan menyala dan terbakar dengan nyala api.
Upper Explosive Limit	This is the highest concentration of a flammable vapor or gas/ air mixture that will ignite and burn with a flame.	Batas Ledakan Atas	Ini adalah konsentrasi tertinggi dari campuran uap atau gas/ udara yang mudah terbakar yang akan menyala dan terbakar dengan nyala api.

Smoke Detector	A detector sensitive to particulate products of combustion and/ or pyrolysis suspended in the atmosphere.	Detektor Asap	Detektor yang peka terhadap produk partikulat pembakaran dan/ atau pirolisis yang tersuspensi di atmosfer.
Threshold Limit Value	This is a level to which it is believed a worker can be exposed day after day for a working lifetime without adverse effects. The TLV term is a reserved term of the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).	Nilai Batas Ambang	Ini adalah tingkat dimana diyakini seorang pekerja dapat terpapar hari demi hari selama masa kerja tanpa efek samping. Istilah TLV adalah istilah khusus dari <i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)</i> .
Threshold Limit Value-Ceiling	This is the concentration which should not be exceeded even instantaneously.	Nilai Batas Ambang Batas	Ini adalah konsentrasi yang tidak boleh dilampaui walaupun terjadi secara instan/ singkat
Threshold Limit Value-Time Weighted Average	This is the time-weighted average concentration for a normal 8-hour workday or 40-hour workweek to which nearly all workers may be repeatedly exposed, day after day, without adverse effect.	Nilai Batas Ambang-Rata-rata Terhadap Waktu	Ini adalah konsentrasi rata-rata waktu untuk hari kerja normal 8 jam atau minggu kerja 40 jam di mana hampir semua pekerja dapat terpapar berulang kali, hari demi hari, tanpa efek yang merugikan.
Threshold Limit Value-Short Term Exposure Limit	This is the maximum concentration to which workers can be exposed for a period of up to 15 min. continuously without suffering from (1) intolerable irritation, (2) chronic or irreversible tissue change, or (3) narcosis of sufficient	Nilai Ambang Batas-Batas Paparan Jangka Pendek	Ini adalah konsentrasi maksimum dimana pekerja dapat terpapar untuk jangka waktu hingga 15 menit terus menerus tanpa menderita (1) iritasi yang tidak dapat ditoleransi, (2) perubahan jaringan kronis atau ireversibel,

degree to increase accident proneness, impair self-rescue or materially reduce work efficiency, provided that no more than four excursions per day are permitted, with at least 60 min. between exposure periods, and provided that the daily TLV-TWA also is not exceeded.

atau (3) narkosis dengan tingkat yang cukup yang meningkatkan rawan kecelakaan, mengganggu penyelamatan diri atau secara *material* mengurangi efisiensi kerja, asalkan tidak lebih dari empat kunjungan per hari yang diizinkan, dengan setidaknya 60 menit antara periode paparan, dan asalkan TLV- TWA harian juga tidak terlampaui.

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.

6.1 Reference Documents

API RP 55	Recommended Practice for Oil and Gas Producing and Gas Processing Plant Operations Involving Hydrogen Sulfide, 2 nd Ed. (1995)
NFPA 30	Flammable and Combustible Liquid Code, 2015 Ed.

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. Material & peralatan harus sesuai spesifikasi atau setara dengan yang disetujui oleh PEMILIK.

6.1 Dokumen Referensi

API RP 55	<i>Recommended Practice for Oil and Gas Producing and Gas Processing Plant Operations Involving Hydrogen Sulfide, 2nd Ed. (1995)</i>
NFPA 30	<i>Flammable and Combustible Liquid Code, 2015 Ed.</i>

NFPA 72	National Fire Alarm and Signalling Code, 2019 Ed.	NFPA 72	<i>National Fire Alarm and Signalling Code, 2019 Ed.</i>
NFPA 329	Handling Releases of Flammable and Combustible Liquids and Gases, 2015 Ed.	NFPA 329	<i>Handling Releases of Flammable and Combustible Liquids and Gases, 2015 Ed.</i>
ISA 92.0.01 Part I	Performance Requirements for Toxic Gas-Detection Instruments : Hydrogen Sulfide, 1998 Ed.	ISA 92.0.01 Part I	<i>Performance Requirements for Toxic Gas-Detection Instruments : Hydrogen Sulfide, 1998 Ed.</i>
ISA RP 92.0.02 Part II	Installation, Operation, and Maintenance of Toxic Gas-Detection Instruments : Hydrogen Sulfide, 1998 Ed.	ISA RP 92.0.02 Part II	<i>Installation, Operation, and Maintenance of Toxic Gas-Detection Instruments : Hydrogen Sulfide, 1998 Ed.</i>
ISA RP 92.02.01	Performance Requirements for Carbon Monoxide Detection Instruments (50-1000 ppm Full Scale), 1998 Ed.	ISA RP 92.02.01	<i>Performance Requirements for Carbon Monoxide Detection Instruments (50-1000 ppm Full Scale), 1998 Ed.</i>
ISA RP 92.02.02 Part II	Installation, Operation, and Maintenance of Carbon Monoxide Detection Instruments (50-1000 ppm Full Scale), 1998 Ed.	ISA RP 92.02.02 Part II	<i>Installation, Operation, and Maintenance of Carbon Monoxide Detection Instruments (50-1000 ppm Full Scale), 1998 Ed.</i>
ISA-TR84.00.07-2010	Guidance on the Evaluation of Fire, Combustible Gas, and Toxic Gas System Effectiveness	ISA-TR84.00.07-2010	<i>Guidance on the Evaluation of Fire, Combustible Gas, and Toxic Gas System Effectiveness</i>

7. DESIGN PHILOSOPHY

7.1 Typical Applications of the F&G System

The general guidelines for gas, fire and smoke detector location are summarized in the table below:

7. FILOSOFI DESAIN

7.1. Aplikasi Umum Sistem F&G

Panduan umum untuk lokasi detektor gas, api, dan asap dirangkum dalam tabel dibawah ini:

Typical monitored areas <i>Area pemantauan umum</i>	Type of Recommended Detectors <i>Jenis Detektor yang Direkomendasikan</i>
The fresh air intake in CR, MCR, office building and other occupied facilities. <i>Udara segar intake di CR, MCR, gedung perkantoran dan fasilitas lain yang ditempati.</i>	H ₂ S, CO and hydrocarbon (as determined location or dispersion modeling) <i>H₂S, CO dan hidrokarbon (sebagai lokasi yang ditentukan atau pemodelan dispersi)</i>
Sulphur Recovery Unit and adjacent areas. <i>Unit pemulihan sulfur dan area yang berdekatan.</i>	H ₂ S <i>H₂S</i>
Hydrocarbons tank farms. <i>Hydrocarbons tank farm.</i>	flame, hydrocarbon (open path) <i>api, hidrokarbon (jalur terbuka)</i>
Production and storage of varnishes, paints, solvents, volatile flammable liquids, combustible liquids etc. <i>Produksi dan penyimpanan pernis, cat, pelarut, cairan mudah terbakar yang mudah menguap, cairan yang dapat terbakar, dll.</i>	heat, flame <i>panas, api</i>
Equipment shelters. <i>Tempat peralatan.</i>	flame, hydrocarbons (and H ₂ S where applicable) <i>api, hidrokarbon (dan H₂S jika ada)</i>
Storage of alkali metals, metal powders. <i>Penyimpanan logam alkali, bubuk logam.</i>	flame <i>api</i>
Storage of flame-retardant materials in inflammable packing, solid flammable materials. Penyimpanan <i>material</i> tahan api dalam kemasan yang mudah terbakar, <i>material</i> padat yang mudah terbakar.	smoke, flame, heat asap, api, panas

<p>Rooms with computers, radio equipment, communication devices.</p> <p><i>Ruangan dengan komputer, peralatan radio, alat komunikasi.</i></p>	<p>smoke (at ceiling)</p> <p>(Additionally heat detectors may be installed under floor for computer rooms)</p> <p><i>asap (di langit-langit)</i></p> <p><i>(tambahan detektor panas dapat dipasang dibawah lantai untuk ruang komputer)</i></p>
<p>Rooms for cable laying, transformers, and switchgears; switch-rooms.</p> <p><i>Ruangan untuk pemasangan kabel, transformator, dan switchgear; ruang sakelar.</i></p>	<p>smoke, heat</p> <p><i>asap, panas</i></p>
<p>Rooms for equipment and pipelines transferring flammable liquids and lube oils, for testing of internal combustion engines and fuel systems, filling of cylinders with flammable gasses.</p> <p><i>Ruang untuk peralatan dan saluran pipa yang mentransfer cairan yang mudah terbakar dan minyak pelumas, untuk pengujian mesin pembakaran internal dan sistem bahan bakar, pengisian silinder dengan gas yang mudah terbakar.</i></p>	<p>flame, heat</p> <p><i>api, panas</i></p>
<p>Rooms for service of cars.</p> <p><i>Ruangan untuk servis mobil.</i></p>	<p>smoke, flame, heat</p> <p><i>asap, api, panas</i></p>
<p>Auditoriums, lecture, reading and conference rooms, corridors, libraries, archives etc.</p> <p><i>Auditorium, kuliah, ruang baca dan konferensi, koridor, perpustakaan, arsip dll.</i></p>	<p>Smoke</p> <p><i>Asap</i></p>

Above applications are only used as general requirements of recommended detectors for specific monitored areas, whether different types of detectors are used as recommended by Contractor/ Consultant, they shall have been subjected to Owner approval.

7.2 System Configuration

F&G Detection System is provided to detect, either by instruments or by personnel, a fire, or flammable or toxic gas

Aplikasi di atas hanya digunakan sebagai kebutuhan umum detektor yang direkomendasikan untuk area pemantauan tertentu, baik jenis detektor digunakan seperti yang direkomendasikan oleh Kontraktor/ Konsultan, harus mendapat persetujuan Pemilik.

7.2. Konfigurasi Sistem

Sistem deteksi F&G disediakan untuk mendeteksi, baik oleh instrumen atau personel, kebakaran, atau pelepasan gas

release to the atmosphere in its earliest stage of development. Its purpose is to warn the hazard to personnel about the hazard concerned and to monitor the status of and/or control the fire-fighting systems.

Each building shall have an independent fire detection and alarm system that consists of a Building FAP, automatic fire detectors such as smoke or heat detectors, manual call points, and alarm bells. The building fire detection and alarm system shall be of Addressable Type. The Building FAP shall also initiate the alarm/fault signals to BPCS Console via F&GCP to warn the hazard to the personnel in Control Room (CR) which is considered as the only manned location.

For the fire detection in outdoor facilities and the gas detection in building and outdoor facilities, the plant Fire and Gas Detection System shall be provided, which consists of F&GCP, BPCS Console, F&G Semi-graphic Panel, and F&G detectors. F&GCP shall monitor the status of field devices such as fire and gas detectors and relevant fire-fighting systems distributed in outdoor facilities and report the status of them to BPCS Console through a dedicated dual data communication network. A number of F&G Control Panels may be installed in the plant depending on the configuration of the overall control system. BPCS Console shall be used for man-machine interface and display all fire, gas and fire-fighting systems alarms, and F&G Semi-graphic Panel shall display common alarms of them on zone basis, to warn the hazards to the operating personnel.

yang mudah terbakar atau beracun ke atmosfer pada tahap awal pengembangannya. Tujuannya adalah untuk memperingatkan bahaya kepada personel tentang bahaya yang bersangkutan dan untuk memantau status dan/ atau mengendalikan sistem pemadam kebakaran.

Setiap bangunan harus memiliki sistem deteksi dan *alarm* kebakaran independen yang terdiri dari FAP Bangunan, detektor kebakaran otomatis seperti detektor asap atau panas, titik panggil manual, dan bel alarm. Deteksi kebakaran gedung dan sistem alarm harus dari Tipe *Addressable*. FAP gedung juga harus menginisiasi alarm/ sinyal gangguan ke BPCS *Console* melalui F&GCP untuk memperingatkan bahaya kepada personel di *Control Room* (CR) yang dianggap sebagai satu-satunya lokasi berawak.

Untuk deteksi kebakaran di fasilitas luar ruangan dan deteksi gas di gedung serta fasilitas luar ruangan, harus disediakan sistem deteksi kebakaran serta *gas plant*, yang terdiri dari F&GCP, BPCS *Console*, panel semi-grafik F&G, serta detektor F&G. F&GCP harus memantau status perangkat lapangan seperti detektor api dan gas dan sistem pemadam kebakaran yang relevan yang didistribusikan di fasilitas luar ruangan serta melaporkan statusnya ke BPCS *Console* melalui jaringan komunikasi data ganda khusus. Sejumlah F&G *Control Panel* dapat dipasang di *plant* tergantung pada konfigurasi sistem kontrol secara keseluruhan. BPCS *Console* akan digunakan untuk antarmuka manusia-mesin dan menampilkan semua alarm kebakaran, gas serta sistem pemadam kebakaran, serta panel semi-grafik F&G akan menampilkan alarm umum dari mereka berdasarkan zona, untuk

The F&G Detection System shall repeat three common alarms (a fire, a flammable gas, and a toxic gas) of the new facilities.

7.3 Fire & Gas Alarm Design

- a. The F&G Detection System receives the digital inputs from field detectors, hand switches, pressure switches or other pieces of equipment, and digital outputs are connected to fire protection systems. Detector allocation & spacing shall be designed based on NFPA 72.
- b. A new fire alarm system and FAP shall be in the OSBL Area. A graphic annunciator panel shall be located in MCR Building supervising the following:
 - Manual fire alarm stations
 - Fire and Gas Detector
 - FM-200 gas suppression systems
- c. Generally developing of Fire and Gas Detection System (F&G) are as follows:
 - ISBL Area shall be provided with its own dedicated Fire and Gas Detection System (F&G).
 - The detection of fire and gas in the plant area shall be by means of combustible gas detectors, H₂S detectors, CO detectors, infrared flame detectors, and heat sensing cable loops. A number of manual call points shall be provided at strategic locations in the plant for initiating fire alarm. In addition, a number of break glass stations shall be installed in the buildings to initiate

memperingatkan bahaya kepada personel operasi.

Sistem deteksi F&G akan mengulangi tiga alarm umum (kebakaran, gas yang mudah terbakar, dan gas beracun) dari fasilitas baru.

7.3. Desain Alarm Kebakaran & Gas

- a. Sistem Deteksi F&G menerima input digital dari detektor lapangan, *hand switches*, *pressure switch* atau bagian peralatan lainnya, dan keluaran digital terhubung ke sistem proteksi kebakaran. Alokasi & jarak detektor harus dirancang berdasarkan NFPA 72.
- b. Sistem alarm kebakaran baru dan FAP harus berada di Area OSBL. Sebuah panel sinyalir grafis akan berlokasi di gedung MCR mengawasi hal-hal berikut:
 - Stasiun alarm kebakaran manual
 - Detektor api dan gas
 - Sistem penekanan gas FM-200
- c. Secara umum pengembangan *Fire and Gas Detection System* (F&G) adalah sebagai berikut:
 - Area ISBL harus dilengkapi dengan *Fire and Gas Detection System* (F&G) tersendiri.
 - Deteksi kebakaran dan gas di area *plant* harus menggunakan detektor gas yang mudah terbakar, detektor H₂S, detektor CO, detektor nyala inframerah, dan *loop* kabel penginderaan panas. Sejumlah titik panggilan manual harus disediakan di lokasi strategis di *plant* untuk memulai alarm kebakaran. Selain itu, sejumlah *break glass station* harus dipasang di gedung untuk

fire alarms without any process shutdown.

- Distinctively different audible alarm signals shall be provided for each of the following:
 - Fire Alarms
 - Flammable Gas Alarms
 - Hydrogen Sulfide/ Carbon Monoxide Alarms
 - Other Alarms
- Portable gas detector for combustible gas and acid gas detector shall be provided for daily check for operation and maintenance activity.
- The fire detection of the office building and maintenance/warehouse building shall be by stand-alone systems. The building fire detection system shall use smoke detectors, heat detectors, manual call points and alarm bells as required by the local codes.
- The MCR (MCR), substation, and electrical switchgear rooms shall be provided with early smoke detection systems of high sensitive photoelectric type and manual call points which shall be connected to the plant Fire and Gas Detection System (F&G).
- The MCR, substation, and electrical switchgear room (un-man) shall be provided with manual fire extinguishing equipment using clean gaseous agents.
- The office and administrative buildings shall be provided with

memulai alarm kebakaran tanpa penghentian (*shutdown*) proses apapun.

- Sinyal alarm suara yang berbeda harus disediakan untuk masing-masing hal berikut:
 - Alarm Kebakaran
 - Alarm Gas Mudah Terbakar
 - Alarm Hidrogen Sulfida/ Karbon Monoksida
 - Alarm Lainnya
- Detektor gas portabel untuk gas yang dapat terbakar dan detektor gas asam harus disediakan untuk pemeriksaan harian untuk kegiatan operasi dan pemeliharaan.
- Deteksi kebakaran gedung kantor dan gedung pemeliharaan/ gudang dilakukan dengan sistem *stand-alone*. Sistem deteksi kebakaran gedung harus menggunakan detektor asap, detektor panas, titik panggil manual dan bel alarm seperti yang dipersyaratkan oleh peraturan setempat.
- Ruang MCR (MCR), *substation*, dan *switchgear* listrik harus dilengkapi dengan sistem deteksi dini asap tipe fotolistrik sensitif tinggi dan titik panggil manual yang harus dihubungkan ke Sistem *Fire and Gas Detection (F&G) plant*.
- Ruang MCR, *substation*, dan *switchgear* listrik (*un-man*) harus dilengkapi dengan peralatan pemadam kebakaran manual menggunakan material gas bersih.
- Kantor dan gedung administrasi harus dilengkapi dengan *water*

water sprinklers, which shall be activated by frangible bulbs located in the building.

- Flashing strobe lights shall be provided in the plant (typically at high noise areas) to indicate detection of fire and gas.
- Firewater pumps shall be automatically or manually started from fire water pump panel control.
- Fire and Emergency Station (F&ES) which include fire truck, ambulance, and medical clinic shall be available in case of emergency situation.
- Gas detectors continue monitoring gas concentration in air at LEL% and transmitting alarm signals to MCR if gas concentration exceeds set point at Fire and Gas Control Panel (F&GCP) in the MCR.
- Flammable gas detectors shall be distributed taking into consideration the prevailing wind direction and density of the gas to be detected.
- Flammable gas detectors shall be individually wired to and monitored by F&GCP.
- All units & facilities handling hydrocarbons with flammable gas classification; therefore, all flame detectors must have explosion proof/ gas proof certification, based on Hazard area classification.
- Flammable gas detectors shall be of catalytic combustion type with

sprinkler, yang diaktifkan oleh lampu mudah pecah yang terletak di dalam gedung.

- Lampu strobo yang berkedip harus disediakan di *plant* (biasanya di area dengan kebisingan tinggi) untuk menunjukkan deteksi kebakaran dan gas.
- Pompa air pemadam harus dihidupkan secara otomatis atau manual dari kontrol panel pompa air kebakaran.
- *Fire and Emergency Station (F&ES)* yang meliputi truk pemadam kebakaran, ambulans, dan klinik medis harus tersedia jika terjadi situasi darurat.
- Detektor gas terus memantau konsentrasi gas di udara pada LEL% dan mengirimkan sinyal *alarm* ke MCR jika konsentrasi gas melebihi *set point* pada *Fire and Gas Control Panel (F&GCP)* di MCR.
- Detektor gas yang mudah terbakar harus didistribusikan dengan mempertimbangkan arah angin dan kerapatan gas yang akan dideteksi.
- Detektor gas yang mudah terbakar harus dihubungkan secara individual dan dipantau oleh F&GCP.
- Semua unit & fasilitas yang menangani hidrokarbon dengan klasifikasi *flammable gas*, oleh karena itu semua *flame detector* harus memiliki sertifikasi *explosion proof/ gas proof*, berdasarkan klasifikasi area *hazard*
- Detektor gas yang mudah terbakar harus dari jenis pembakaran

output signal of 4-20 mA and be certified for use at hazardous area. Flammable gas detectors shall have performance to detect the presence of flammable gas at concentrations from 0 to 100% of the LEL of the gas being detected.

- Toxic gas detectors for H₂S, CO and SO₂ shall be applied to Gas Processing Facilities which are handling toxic gas.
- Gas detectors continually monitoring toxic gas concentration in air if H₂S contain exceeds 5 ppm and SO₂ contain exceed 2 ppm.
- Toxic gas detectors shall be of electrochemical cell type, semi-conductor type or infrared type, with signal output 4 – 20 mA, and be certified for use at hazardous area. Toxic gas detectors shall have performance to detect the presence of H₂S vapor at concentration from 0 to 3 times of TLV-TWA of H₂S (10 ppm) as minimum.
- When auxiliary outputs (e.g. 4 - 20 mA) from the gas detection instrument are provided, their malfunction shall not adversely affect instrument alarm functions.
- CO gas detector provides a warning of the presence of potential hazards in the concentration ranges up to 1000 ppm.
- All CO gas detection instruments shall meet the minimum construction and test requirements

katalitik dengan sinyal keluaran 4-20 mA dan disertifikasi untuk digunakan di *hazardous area*. Detektor gas yang mudah terbakar harus memiliki kinerja untuk mendeteksi keberadaan gas yang mudah terbakar pada konsentrasi dari 0 hingga 100% dari LEL gas yang terdeteksi.

- Detektor gas beracun untuk H₂S, CO dan SO₂ harus diterapkan pada fasilitas pengolahan gas yang menangani gas beracun.
- Detektor gas terus memantau konsentrasi gas beracun di udara jika kandungan H₂S melebihi 5 ppm dan SO₂ mengandung melebihi 2 ppm.
- Detektor gas beracun harus dari jenis sel elektrokimia, jenis semi-konduktor atau jenis inframerah, dengan *output* sinyal 4 – 20 mA, dan disertifikasi untuk digunakan di *hazardous area*. Detektor gas beracun harus memiliki kinerja untuk mendeteksi adanya uap H₂S pada konsentrasi minimum 0 sampai 3 kali TLV-TWA H₂S (10 ppm).
- Jika *output* perangkat pendukung (misalnya 4 - 20 mA) dari instrumen pendeteksi gas disediakan, malfungsinya tidak akan berdampak buruk pada fungsi instrumen alarm.
- Detektor gas CO memberikan peringatan adanya potensi bahaya pada rentang konsentrasi hingga 1000 ppm.
- Semua instrumen pendeteksi gas CO harus memenuhi persyaratan konstruksi dan pengujian minimum

contained in ISA-RP92.02.01-1998.

- CO meters must be kept calibrated and in accessible locations, in order to have a safe, uniform response to a CO detector activation. CO detectors are set to alarm at 30 ppm.
- Carbon monoxide detection system components shall be permitted to share control equipment or shall be able to operate as stand-alone subsystems, but, in any case, they shall be arranged to function as a single system.
- The signal shall be transmitting to MCR and give a sound alarm to announce to all operation personnel about that hazard situation.
- Gas processing facilities is handling toxic gas, therefore all gas detectors must have explosion proof/ gas proof certification, based on hazardous area classification.
- H₂S detectors shall be installed approximately 1 m above grade level. One H₂S detector shall be installed in one of the air intake ducts in the Control building. The sensor will shut down the HVAC system at 10 ppm and send an alarm signal to the Fire and Gas Detection System.

yang tercantum dalam ISA-RP92.02.01-1998.

- Pengukur CO harus tetap terkalibrasi dan berada di lokasi yang mudah dijangkau, agar memiliki respons yang aman dan seragam terhadap pengaktifan detektor CO. Detektor CO di set untuk memberikan alarm pada 30 ppm.
- Komponen sistem pendeteksi karbon monoksida harus diizinkan untuk berbagi peralatan kontrol atau harus dapat beroperasi sebagai subsistem yang berdiri sendiri, tetapi, bagaimanapun, mereka harus diatur untuk berfungsi sebagai satu sistem.
- Sinyal harus ditransmisikan ke MCR dan membunyikan alarm untuk mengumumkan kepada semua personel operasi tentang situasi bahaya tersebut.
- Fasilitas pemrosesan gas yang menangani gas beracun, oleh karena itu semua detektor gas harus memiliki sertifikasi *explosion proof/ gas proof*, berdasarkan klasifikasi *hazardous area*.
- Detektor H₂S harus dipasang kira-kira 1 m diatas permukaan tanah. Satu detektor H₂S harus dipasang di salah satu saluran pemasukan udara di *control building*. Sensor akan mematikan sistem HVAC pada 10 ppm dan mengirimkan sinyal *alarm* ke *Fire and Gas Detection System*.

7.4 Detector Allocation

7.4.1 Smoke Detector

All indoor areas at facilities: Control Room, Office, Switchgear Room/ MCC & Battery Room shall be protected with smoke detectors.

7.4.2 Heat Detector

Heat Detector Rate of Rise Type Point shall be applied to Switchgear/ MCC. Heat Detector will detect & transmit fire Alarm signal to Control Room.

7.4.3 Flame Detector

- Flame detector shall be applied to all outdoor areas, at all equipment which handle gas or liquid hydrocarbons or utility equipment using gas or liquid hydrocarbons such as gas engine generators.
- Flame detectors must be able to operate in all-weather conditions such as windy, rainy, and high humidity.
- All units & facilities handling hydrocarbons with flammable gas classification; therefore all flame detectors must have explosion proof/gas proof certification, based on hazardous area classification.

7.4.4 Hydrocarbon Gas Detector

Hydrocarbon gas detector shall be applied to equipment, which is handling hydrocarbon, as follows:

7.4 Alokasi Detektor

7.4.1 Detektor Asap

Semua area dalam ruangan di fasilitas: *control room*, kantor, ruang *switchgear/* MCC & ruang baterai harus dilindungi dengan detektor asap.

7.4.2 Detektor Panas

Tingkat detektor panas dari *rise type point* harus diterapkan pada *switchgear/* MCC. Detektor panas akan mendeteksi & mengirimkan sinyal alarm kebakaran ke *control room*.

7.4.3 *Flame Detector*

- *Flame detector* harus diterapkan pada semua *area outdoor*, pada semua peralatan yang menangani gas atau hidrokarbon cair atau peralatan utilitas yang menggunakan gas atau hidrokarbon cair seperti *generator* yang digerakkan gas *engine*.
- *Flame detector* harus dapat beroperasi di segala kondisi cuaca seperti berangin, hujan, dan kelembaban tinggi.
- Semua unit & fasilitas yang menangani hidrokarbon dengan klasifikasi gas mudah terbakar, oleh karena itu semua *flame detector* harus memiliki sertifikasi *explosion proof/ gas proof*, berdasarkan klasifikasi *hazardous area*.

7.4.4 Detektor Gas Hidrokarbon

Detektor gas hidrokarbon harus diterapkan pada peralatan yang

- Pump
One detector near the seal of the pump handling C₄ or lighter hydrocarbon in the process area, excluding the non-seal pump. For economical reasons, one detector may be provided between the pumps if the pump has a spare pump.
- Compressor
One detector shall be located near each seal of compressor handling C₄ or lighter hydrocarbon in the process area.
- Loading Arm
One detector shall be located near loading arm handling C₄ or lighter hydrocarbon.
- Fired Heater
Detectors shall be located around the fired heater in the process area for which detectors to be distributed at the maximum interval of 20 m along the perimeter.
- Air Intake of Instrument
One detector shall be located near the air intake of the instrument air & tool air compressor.
- Sphere Tank
One detector shall be located each on ground level of and on top platform of sphere tank

menangani hidrokarbon, sebagai berikut:

- Pompa
Satu detektor di dekat *seal* pompa yang menangani C₄ atau hidrokarbon yang lebih ringan di *area* proses, tidak termasuk pompa *non-seal*. Untuk alasan ekonomis, satu detektor dapat disediakan di antara pompa jika pompa memiliki pompa cadangan.
- Kompresor
Satu detektor harus ditempatkan di dekat setiap *seal* kompresor yang menangani C₄ atau hidrokarbon yang lebih ringan di *area* proses.
- *Loading Arm*
Satu detektor harus ditempatkan di dekat *loading arm* yang menangani C₄ atau hidrokarbon yang lebih ringan.
- *Fired Heater*
Detektor harus ditempatkan di sekitar *fired heater* di *area* proses yang detektornya akan didistribusikan pada *interval* jarak maksimum 20 m di sepanjang *perimeter*.
- *Air Intake* dari Instrumen
Satu detektor harus ditempatkan di dekat *air intake* dari *instrument air* dan *tool air* kompresor.
- Tangki *Sphere*
Satu detektor harus ditempatkan masing-masing di permukaan tanah dan di atas *platform* tangki

storing C₄ or lighter hydrocarbon.

- Air Intake of Building Pressurized

Two detectors shall be located at the air intake of a building pressurized by the HVAC system.

- Enclosed Storage Hydrocarbons

In enclosed space where the equipment handling C₄ or lighter hydrocarbons are located, such as an analyzer shed, for which detectors to be distributed so that the travel distance to the nearest detector from the equipment does not exceed 10 m measured horizontally on the same floor.

7.4.5 Toxic Gas Detector

Toxic (H₂S) gas detectors shall be provided for the following:

- Enclosed Storage Hydrocarbons

One detector near the seal of the pump handling high concentration of H₂S (over 1000 ppm), excluding non-seal pumps. For economic reasons, one detector may be provided between the pumps if the pump has a spare pump.

- Compressor

One detector near each seal of compressor handling high concentration of H₂S (over 1000 ppm) in enclosed space where

sphere yang menyimpan C₄ atau hidrokarbon yang lebih ringan.

- *Air Intake* dari Gedung Bertekanan

Dua detektor harus ditempatkan di *air intake* dari sebuah bangunan bertekanan oleh sistem HVAC.

- Hidrokarbon Penyimpanan Tertutup

Di ruang tertutup di mana peralatan yang menangani C₄ atau hidrokarbon yang lebih ringan berada, seperti gudang penganalisis, yang detektornya akan didistribusikan sehingga jarak perjalanan ke detektor terdekat dari peralatan tidak melebihi 10 m yang diukur secara horizontal pada lantai yang sama.

7.4.5 Detektor Gas Beracun

Detektor gas beracun (H₂S) harus disediakan untuk hal-hal berikut:

- Hidrokarbon Penyimpanan Tertutup

Satu detektor di dekat *seal* pompa menangani H₂S konsentrasi tinggi (lebih dari 1000 ppm), tidak termasuk pompa *non-seal*. Untuk alasan ekonomi, satu detektor dapat disediakan di antara pompa jika pompa memiliki pompa cadangan.

- Kompresor

Satu detektor di dekat setiap *seal*/kompresor yang menangani H₂S konsentrasi tinggi (lebih dari 1000 ppm) di ruang tertutup

the equipment handling high concentration of H₂S (over 1000 ppm) are located, such as analyzer shed, for which detectors to be distributed so that the travel distance to the nearest detector from the equipment does not exceed 10 m measured horizontally on the same floor.

dimana peralatan yang menangani H₂S konsentrasi tinggi (lebih dari 1000 ppm) berada, seperti gudang penganalisis, yang detektornya didistribusikan sedemikian rupa sehingga jarak tempuh ke detektor terdekat dari peralatan tidak melebihi 10 m yang diukur secara horizontal pada lantai yang sama.

7.4.6 CO Gas Detector

The location of CO detectors shall be based on an evaluation of potential ambient sources and flows of carbon monoxide, moisture, temperature, dust, or fumes and of electrical or mechanical influences to minimize nuisance alarms.

7.4.6 Detektor Gas CO

Lokasi detektor CO harus didasarkan pada evaluasi potensi sumber *ambient* dan aliran karbon monoksida, kelembaban, suhu, debu atau asap dan pengaruh listrik atau mekanik untuk meminimalkan gangguan alarm.

7.4.7 Multi Portable Gas Detector

Portable Multi Gas Detector Digital Type which is able to detect CO, O₂, LEL%, toxic gas (H₂S and SO₂) shall be provided at gas processing facilities. Portable gas detectors shall be completed with TWA and STEL alarm indication standard to announce personal.

7.4.7 Detektor Gas Multi Portabel

Detektor gas multi portabel tipe digital yang mampu mendeteksi CO, O₂, LEL%, gas beracun (H₂S dan SO₂) harus disediakan di fasilitas pemrosesan gas. Detektor gas portabel harus dilengkapi dengan standar indikasi alarm TWA dan STEL untuk mengumumkan kepada personel.

7.4.8 Manual Alarm Call Point

Manual Alarm Call Point (MACP) must be a part of an integrated system with Fire & Gas Detection System Manual Call point activation will activate the alarm in the Fire & Gas Panel in the control room and HSE Building.

7.4.8 *Manual Alarm Call Point*

Manual Alarm Call Point (MACP) harus menjadi bagian dari sistem yang terintegrasi dengan aktivasi *manual call point fire & gas detection system* yang akan mengaktifkan *alarm* di *fire & gas panel* di *control room* dan gedung HSE.

MACPs shall be distributed along the roads or access way with the

MACP harus didistribusikan di sepanjang jalan atau akses jalan

maximum interval given in the table below:

dengan *interval* maksimum yang diberikan dalam tabel dibawah ini:

Area	Maximum Interval between MACs
<i>Area</i>	<i>Interval Maksimum antara MAC</i>
Process Area <i>Area Proses</i>	60 m <i>60 m</i>
Atmospheric Storage Tank Area <i>Area Tangki Penimbun Atmosfer</i>	60 m <i>60 m</i>
Pressurized Storage Tank Area <i>Area Tangki Penimbun Bertekanan</i>	60 m <i>60 m</i>
Utility/ Offsite Area <i>Utilitas/ Area Luar Lokasi</i>	90 m (not required for building area) <i>90 m (tidak diperlukan untuk area bangunan)</i>

The MACPs shall be individually wired to and monitored by the F&G Control Panel. The MACPs shall be of break glass type, certified for use at hazardous areas and fully weatherproof.

MACP harus dihubungkan secara individual ke dan dipantau oleh F&G *Control Panel*. MACP harus dari jenis *break glass*, bersertifikat untuk digunakan di *hazardous area* dan sepenuhnya tahan cuaca.

7.4.9 Fire Alarm

Fire & Gas Alarm as visual alarm, flashing beacon type, red color and audible alarm as fire siren. Fire alarm shall be applied to the inside and outside control room.

7.4.9 *Fire Alarm*

Fire & gas alarm sebagai alarm visual, jenis *flashing beacon*, warna merah dan alarm yang dapat didengar sebagai sirene kebakaran. Alarm kebakaran harus diterapkan di dalam dan di luar *control room*.

7.4.10 Control Logic

Fire & Gas Systems have to be designed according to the control logic of the Fire and Gas detector on Refinery Unit refers to NFPA 72.

7.4.10 Logika Kontrol

Sistem kebakaran & gas harus dirancang sesuai logika kontrol detektor kebakaran dan gas pada unit kilang mengacu pada NFPA 72.

a. Smoke Detector

Smoke detection (indoor) will activate FAP to flashing red beacon and siren inside the building, then alarm in F&GCP in CR and HSE Building.

b. Heat Detection

Heat detection (indoor) will activate FAP to flashing red beacon and siren inside the building, then alarm in F&GCP in CR and HSE Building.

c. Flame Detection

Flame/ gas detection (outdoor) will activate the alarm in the Fire & Gas Panel in MCR.

d. Hydrocarbon Gas Detection

Hydrocarbon Gas Detection (outdoor) will activate Alarm in Fire & Gas Panel in MCR and HSE Building.

a. Detektor Asap

Deteksi asap (dalam ruangan) akan mengaktifkan FAP untuk *flashing red beacon* dan sirene di dalam gedung, kemudian alarm di F&GCP di CR dan Gedung HSE.

b. Deteksi Panas

Deteksi panas (dalam ruangan) akan mengaktifkan FAP untuk *flashing red beacon* dan sirene di dalam gedung, kemudian alarm di F&GCP di CR dan gedung HSE.

c. Deteksi Api

Deteksi api/ gas (luar ruangan) akan mengaktifkan alarm di panel kebakaran & gas di MCR.

d. Deteksi Gas Hidrokarbon

Deteksi gas hidrokarbon (luar ruangan) akan mengaktifkan *alarm* di panel kebakaran & gas di MCR dan Gedung HSE.

7.5 Fire & Gas Control Panel, BPCS Console, and Semi Graphic Panel Logic

7.5.1 F&G Control Panel

All the field devices such as fire and gas detectors and relevant fire-fighting systems distributed outdoors shall be hardwired to the F&G Control Panel. F&G Control Panel shall have the following functions:

- To monitor the status of remote alarms of Buildings FAPs.
- To monitor the status of the remote alarm of the Fire Water Pump System.

7.5. Panel Kontrol Kebakaran & Gas, BPCS Console, dan Logika Panel Semi Grafis

7.5.1. Panel Kontrol F&G

Semua perangkat lapangan seperti detektor api dan gas serta sistem pemadam kebakaran terkait yang didistribusikan di luar ruangan harus disambungkan ke panel kontrol F&G. Panel kontrol F&G harus memiliki fungsi berikut:

- Untuk memantau status alarm jarak jauh bangunan FAP.
- Untuk memantau status alarm jarak jauh sistem pompa air pemadam kebakaran.

- To monitor the status of field devices, flame fire detectors, MACPs, flammable gas detectors, hydrogen gas detectors and toxic (H₂S) gas detectors, distributed in outdoor facilities and/or in enclosed space.
 - To automatically activate loudspeakers and visible alarm signs distributed in outdoor facilities and/or in enclosed space by distinctive tones and colors upon receipt of signal from any one of relevant detectors or MACPs.
 - To automatically initiate a signal to close the air inlet damper of the HVAC system upon 2 out of 2 gas detection (at 50% LEL) in the air inlet to the HVAC of the building.
 - To automatically initiate three common alarms (a fire, a flammable gas, and a toxic gas) of the new facilities.
 - To reset F&G Detection System, except Building FAPs.
- Untuk memantau status perangkat lapangan, detektor kebakaran *flame*, MACP, gas yang mudah terbakar detektor, detektor gas hidrogen dan detektor gas beracun (H₂S), didistribusikan di fasilitas luar ruangan dan/ atau di ruang tertutup.
 - Untuk secara otomatis mengaktifkan pengeras suara dan tanda alarm yang terlihat yang didistribusikan di fasilitas luar ruangan dan/ atau di ruang tertutup dengan nada serta warna yang berbeda setelah menerima sinyal dari salah satu detektor atau MACP yang relevan.
 - Untuk secara otomatis memulai sinyal untuk menutup peredam saluran masuk udara sistem HVAC setelah deteksi 2 dari 2 gas (pada 50% LEL) di saluran masuk udara ke HVAC gedung.
 - Untuk secara otomatis memulai sinyal untuk menutup peredam saluran masuk udara sistem HVAC setelah deteksi 2 dari 2 gas (pada 50% LEL) di saluran masuk udara ke HVAC gedung.
 - Untuk mereset sistem deteksi F&G, kecuali bangunan/ gedung FAP.

7.5.2 BPCS Control

All F&G alarms shall be presented via the standard DCA alarm displays and be logged and printed via the standard BPCS alarm logging facilities. Standard BPCS audible warning shall be provided. The display shall have hierarchy

7.5.2 BPCS Control

Semua alarm F&G harus ditampilkan melalui tampilan alarm DCA standar dan dicatat serta dicetak melalui fasilitas pencatatan alarm BPCS standar. Peringatan suara BPCS standar harus disediakan. Tampilan harus

adequate for man-machine interface. BPCS Console shall have the following functions:

- To display the status of remote alarms of Building FAPs.
- To display the status of remote alarms of the Fire Water Pump System.
- To display the status of field devices, flame fire detectors, MACPs, flammable gas detectors, and toxic (H₂S) gas detectors, distributed in outdoor facilities and/or in enclosed space. Flammable gas including hydrogen release visible and toxic gas release at high (10 ppm) and high-high (15 ppm).
- To reset F&G Detection System (reset signals to be transmitted to Control Panel via serial link).

7.5.3 F&G Semi-Graphic Panel

The hardwired Passive Mimic Display (PMD) shall contain simplified geographical layouts of the plant area to be monitored, showing the buildings and the sub-area subdivided by process unit or by plant or access roads in line with the audible zone. For each of the buildings and the sub-area, "zoned" (common) indications shall be provided for fire, flammable gas and toxic gas alarms by means of LEDs with color code below:

memiliki hierarki yang memadai untuk antarmuka manusia-mesin. BPCS *Console* harus memiliki fungsi sebagai berikut:

- Untuk menampilkan status alarm jarak jauh dari bangunan FAP.
- Untuk menampilkan status alarm jarak jauh sistem pompa air kebakaran.
- Untuk menampilkan status perangkat lapangan, detektor kebakaran *flame*, MACP, detektor gas yang mudah terbakar, dan detektor gas beracun (H₂S), yang didistribusikan di fasilitas luar ruangan dan/ atau di ruang tertutup. Gas yang mudah terbakar termasuk pelepasan hidrogen yang terlihat dan pelepasan gas beracun yang tinggi (10 ppm) dan sangat tinggi (15 ppm).
- Untuk mereset sistem deteksi F&G (mengatur ulang sinyal untuk dikirim ke panel kontrol melalui *serial link*).

7.5.3. Panel Semi-Grafis F&G

Passive Mimic Display (PMD) terprogram harus berisi tata letak geografis yang disederhanakan dari *area plant* yang akan dipantau, menunjukkan bangunan dan *sub-area* yang dibagi oleh unit proses atau oleh *plant* atau jalan akses sejalan dengan zona yang dapat didengar. Untuk setiap bangunan dan *sub-area*, indikasi "*zoned*" (umum) harus disediakan untuk alarm kebakaran, gas yang mudah terbakar dan gas beracun melalui

- Fire occurrence: red
- Flammable gas including hydrogen release: blue
- Toxic gas release: yellow

Visual alarms of flammable gas including hydrogen and toxic gas should distinguish between H and HH values by assigning one LED to H and one LED to HH level.

7.5.4 System Requirement

F&G Control Panel of Programmable Logic Controller (PLC) shall be made of retardant materials. For the implementation of the Fire & Gas logics the same equipment type as with the Emergency Shutdown (ESD) system shall be used. The F&G PLC shall be segregated from the ESD PLC to the extent that maintenance can be carried out on the ESD PLC, without affecting the F&G PLC (i.e. during a shutdown the F&G PLC is still required to be operational) and vice versa.

Any fault condition of a circuit shall not affect all other circuits. Fault condition of an F&G Control Panel shall be reported to BPCS Console. The UPS power shall be supplied to the F&G System. All the status changes of the F&G system, such as fire and gas detection, reports from other systems, operation of fire-fighting, abnormal fault condition, etc., shall be logged with the printer.

LED dengan kode warna dibawah ini:

- Terjadinya kebakaran: merah
- Gas yang mudah terbakar termasuk pelepasan hidrogen : biru
- Pelepasan gas beracun: kuning

Alarm visual dari gas yang mudah terbakar termasuk hidrogen dan gas beracun harus membedakan antara nilai H dan HH dengan menetapkan satu LED ke H dan satu LED ke level HH.

7.5.4 Persyaratan Sistem

Panel kontrol F&G dari *Programmable Logic Controller* (PLC) harus terbuat dari material tahan api. Untuk implementasi logika *fire & gas*, jenis peralatan yang sama dengan sistem *Emergency Shutdown* (ESD) harus digunakan. PLC F&G harus dipisahkan dari PLC ESD sejauh pemeliharaan dapat dilakukan pada PLC ESD, tanpa mempengaruhi PLC F&G (yaitu selama *shutdown*, PLC F&G masih harus beroperasi) dan sebaliknya.

Setiap kondisi gangguan suatu *circuit* tidak boleh mempengaruhi semua *circuit* lainnya. Kondisi kerusakan pada panel kontrol F&G harus dilaporkan ke BPCS *Console*. UPS *power* harus dipasok ke sistem F&G. Semua perubahan status sistem F&G, seperti deteksi kebakaran dan gas, laporan dari sistem lain, pengoperasian pemadam kebakaran, kondisi

kesalahan abnormal, dll, harus dicatat dengan *printer*.

7.5.5 Plant Warning System

In addition to the fire, flammable gas and toxic gas alarms, the plant warning system shall be provided. The plant warning system shall consist of a number of electric motor sirens situated around the plant. The siren shall cover all areas of the plant. The warning system shall be manually activated from the existing Fire Station (FS).

7.5.5. Sistem Peringatan *Plant*

Selain alarm kebakaran, gas yang mudah terbakar dan gas beracun, sistem peringatan *plant* harus disediakan. Sistem peringatan *plant* harus terdiri dari sejumlah sirene motor listrik yang terletak di sekitar *plant*. Sirene harus mencakup semua area *plant*. Sistem peringatan harus diaktifkan secara manual dari *Fire Station* (FS) yang ada.

7.6 Detector Siting

- The need and specific location for fixed detectors shall be assessed on a case-by-case basis.
- Detection shall be provided on the basis of protection of specific spot hazards rather than general gridded area protection.
- Detectors should normally be located adjacent to identifiable, single point, potential release locations where there is a significant risk of hydrogen sulfide or combustible gas leak, such as pump and gas compressor seals, valves, etc.
- For hydrocarbons liquids, combustible gas detection shall be used only for potential release sources of flammable liquids with a true vapor pressure equal to or greater than 2.04 kg/cm² and 54°C.

7.6. Dudukan Detektor

- Kebutuhan dan lokasi spesifik untuk detektor tetap harus dinilai berdasarkan kasus per kasus.
- Deteksi harus diberikan atas dasar perlindungan terhadap bahaya ditempat tertentu daripada perlindungan *area grid* secara umum.
- Detektor biasanya harus ditempatkan berdekatan dengan lokasi pelepasan potensial yang dapat diidentifikasi, titik tunggal, di mana terdapat risiko signifikan kebocoran hidrogen sulfida atau gas yang dapat terbakar, seperti *seal* pompa dan kompresor gas, *valve*, dll.
- Untuk cairan hidrokarbon, deteksi gas yang dapat terbakar harus digunakan hanya untuk sumber pelepasan potensial cairan yang mudah terbakar dengan tekanan uap sebenarnya sama dengan atau lebih besar dari 2.04 kg/cm² dan 54°C.