	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0006-01-2021
		Page No. : 1 / 40
GENERAL SPECIFICATION		

PACKAGE AND PREFABRICATED SUBSTATION

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

Rev.	Description	Date	Prepared by	Checked by	Verified by	Validated by	Approved By
01	Issued For Record	12/21	PRY/RH	DH	ASR	JS	BAP
00	Issued For Record	11/18	PS	DH	GNR	PH	IMS

PT Kilang Pertamina Internasional (PT KPI) Confidential

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


 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0006-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION PACKAGED AND PREFABRICATED SUBSTATION	Page No. : 3 / 40


TABLE OF CONTENTS

DAFTAR ISI

1. INTRODUCTION	6
<i>PENGANTAR</i>	
2. SCOPE	6
<i>LINGKUP</i>	
3. CONFLICTS AND DEVIATIONS.....	6
<i>KONFLIK DAN DEVIASI</i>	
4. ABBREVIATIONS.....	6
<i>SINGKATAN</i>	
5. DEFINITIONS	7
<i>DEFINISI</i>	
6. CODES AND STANDARDS.....	8
<i>KODE DAN STANDAR</i>	
7. VENDOR QUALIFICATION.....	11
<i>KUALIFIKASI VENDOR</i>	
8. LANGUAGE AND SYSTEM OF UNITS	11
<i>BAHASA DAN UNIT SISTEM</i>	
9. GENERAL DESIGN REQUIREMENTS	12
<i>PERSYARATAN DESAIN UMUM</i>	
9.1 General	12
<i>Umum</i>	
9.2 Design Loading Criteria	14
<i>Kriteria Desain Loading</i>	
9.3 Walls and Roof.....	16
<i>Dinding dan Atap</i>	
9.4 Substructure	17
<i>Substruktur</i>	
9.5 Floor	18
<i>Lantai</i>	
9.6 Doors	19
<i>Pintu</i>	

9.7	Landing and Stairs	20
	<i>Landasan dan Stair</i>	
9.8	Penetration	21
	<i>Penetrasi</i>	
10.	LIGHTING, POWER AND EARTHING	22
	<i>PENCAHAYAAN, POWER DAN EARTHING/ PEMBUMIAN</i>	
10.1	General	22
	<i>Umum</i>	
10.2	Lighting and Socket Outlets	22
	<i>Pencahayaan dan Socket Outlet</i>	
10.3	Cable and Wiring	25
	<i>Kabel dan Wiring</i>	
10.4	The panel boards provided by the substation room	26
	<i>Panel board yang disediakan ruang substation</i>	
10.5	All cable ladders	27
	<i>Semua kabel ladder</i>	
10.6	Adequate separation	27
	<i>Pemisahan yang memadai</i>	
10.7	Power and control cables for MV	27
	<i>Kabel power dan kontrol untuk MV</i>	
10.8	Stainless steel grounds pads	27
	<i>Stainless steel ground pad</i>	
10.9	Control and telecommunication equipment room	28
	<i>Ruang kontrol dan peralatan telekomunikasi</i>	
11.	HVAC AND PRESSURIZATION	28
	<i>HVAC DAN TEKanan UDARA</i>	
12.	FIRE PROTECTION AND SAFETY	30
	<i>PERLINDUNGAN DAN KESELAMATAN KEBAKARAN</i>	
13.	BATTERIES AND BATTERY ROOM	35
	<i>BATERAI DAN BATTERY ROOM</i>	
14.	DESIGN COORDINATION	35
	<i>KOORDINASI DESAIN</i>	
15.	OTHER REQUIREMENTS	36
	<i>PERSYARATAN LAINNYA</i>	

14.1 Materials	36
<i>Material</i>	
14.2 Fabrication	36
<i>Fabrikasi</i>	
14.3 Cleaning, coating and painting	41
<i>Pembersihan, pelapisan dan pengecatan</i>	
14.4 Shipping and storage preparation, equipment handling provisions ..	37
<i>Persiapan pengiriman dan penyimpanan, ketentuan penanganan peralatan</i>	
14.5 Special Tools	39
<i>Special Tool</i>	
16. INSPECTION AND TESTING	40
<i>INSPEKSI DAN PENGUJIAN</i>	
17. DRAWINGS AND DATA REQUIREMENTS	40
<i>PERSYARATAN GAMBAR DAN DATA</i>	

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0006-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION PACKAGED AND PREFABRICATED SUBSTATION	Page No. : 6 / 40

1. INTRODUCTION

1.1 This General Specification establishes the minimum requirements for safe and reliable Packaged and Prefabricated Substation that meets the needs of the Project.

2. SCOPE

2.1 This specification defines the general requirements for the packaged and prefabricated substation buildings (Substations).

- Applicable portions of the following specifications shall apply:
- Basic Engineering Design Data
- Specification for Power, Controls and Earthing Cables
- Protective Coatings
- Fire and Gas Detection
- HVAC Specification

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.

1. PENGANTAR

1.1 Spesifikasi umum ini menetapkan persyaratan minimum untuk *package* dan *prefabricated substation* yang aman dan mempunyai nilai keandalan serta memenuhi persyaratan dari Proyek.

2. LINGKUP

2.1 Spesifikasi ini mendefinisikan persyaratan umum untuk bangunan *substation* prefabrikasi dan *package*.

- Bagian yang berlaku dari spesifikasi berikut harus sesuai:
- *Data* Dasar Desain *Engineering*
- Spesifikasi Kabel *Power*, Kontrol, dan *Earthing*
- Lapisan pelindung
- Detektor api dan Gas
- Spesifikasi HVAC

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 perlakuan yang berbeda dari standar ini (ETSP), harus diajukan kepada PEMILIK secara tertulis dengan mengikuti prosedur *internal* PEMILIK untuk mendapatkan persetujuan.

4. ABBREVIATIONS

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

ANSI	American National Standard Institute
EMC	Electromagnetic Compatibility
IEC	International Electro technical Commission
FDS	Fire Detection Systems
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning
IP	Ingress Protection
LED	Light Emitting Diode
LEL	Lower Explosive Limits
MCC	Motor Circuit Center
MV	Medium Voltage
NiCd	Nickel Cadmium
RCD	Residual-Current Device

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

4. SINGKATAN

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

ANSI	<i>American National Standard Institute</i>
EMC	<i>Electromagnetic Compatibility</i>
IEC	<i>International Electro technical Commission</i>
FDS	<i>Fire Detection Systems</i>
HVAC	<i>Heating, Ventilation and Air Conditioning</i>
IP	<i>Ingress Protection</i>
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
LEL	<i>Lower Explosive Limits</i>
MCC	<i>Motor Circuit Center</i>
MV	<i>Medium Voltage</i>
NiCd	<i>Nickel Cadmium</i>
RCD	<i>Residual-Current Device</i>

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	Indicates a recommendation	a	<i>should</i>	Menunjukkan rekomendasi
PURCHASER/ BUYER	Defined as the Company / Organisation that placed the material requisition for equipment, materials or services		PEMBELI	Didefinisikan sebagai Perusahaan / Organisasi yang menempatkan <i>material requisition</i> untuk peralatan, <i>material</i> atau servis
VENDOR/ SUPPLIER/ MANUFACTURE R	Defined as the company selected to supply the equipment and service detailed in this specification.		VENDOR/ PEMASOK/ PRODUSEN	Didefinisikan sebagai perusahaan yang dipilih untuk memasok peralatan dan <i>service</i> yang dirinci dalam spesifikasi ini.
SUB-VENDOR/ SUB-SUPPLIER	Defined as any SUPPLIER of equipment and support services for a particular piece of equipment/ package to a VENDOR/ SUPPLIER.		SUB-VENDOR/ SUB-PEMASOK	Didefinisikan sebagai PEMASOK peralatan dan servis penyangga untuk peralatan/ paket tertentu kepada VENDOR/ PEMASOK.

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 Code and Standards Title 2

IEC 60076	Power Transformers
IEC 60068-3-3	Guidance – Seismic Test Methods for Equipments
IEC 60227	Polyvinyl Chloride Insulated

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 Judul Standar dan Kode 2

IEC 60076	<i>Power Transformers</i>
IEC 60068-3-3	<i>Guidance – Seismic Test Methods for Equipments</i>
IEC 60227	<i>Polyvinyl Chloride Insulated</i>

	Cables of Rated Voltages up to and Including 450/750 V		<i>Cables of Rated Voltages up to and Including 450/750 V</i>
IEC 60228	Conductors of Insulated Cables	IEC 60228	<i>Conductors of Insulated Cables</i>
IEC 60287	Electric Cables - Calculation of the Current Rating	IEC 60287	<i>Electric Cables - Calculation of the Current Rating</i>
IEC 60309	Plugs, Socket - Outlets and Couplers for Industrial Purposes	IEC 60309	<i>Plugs, Socket - Outlets and Couplers for Industrial Purposes</i>
IEC 60331	Tests for Electric Cables Under Fire Conditions	IEC 60331	<i>Tests for Electric Cables Under Fire Conditions</i>
IEC 60332	Tests on Electric and Optical Fibre Cables Under Fire Conditions	IEC 60332	<i>Tests on Electric and Optical Fibre Cables Under Fire Conditions</i>
IEC 60364	Low-Voltage Electrical Installations	IEC 60364	<i>Low-Voltage Electrical Installations</i>
IEC 60417	Graphical Symbols for Use on Equipment	IEC 60417	<i>Graphical Symbols for Use on Equipment</i>
IEC 60423	Conduit Systems for Cable Management	IEC 60423	<i>Conduit Systems for Cable Management</i>
IEC 60439	Low-Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies	IEC 60439	<i>Low-Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies</i>
IEC 60529	Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code)	IEC 60529	<i>Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code)</i>
IEC 60598	Luminaires	IEC 60598	<i>Luminaires</i>
IEC 60617	Graphical Symbols for Diagrams	IEC 60617	<i>Graphical Symbols for Diagrams</i>
IEC 60664	Insulation Coordination for Equipment Within Low-Voltage Systems	IEC 60664	<i>Insulation Coordination for Equipment Within Low-Voltage Systems</i>
IEC 60721	Classification of Environmental Conditions	IEC 60721	<i>Classification of Environmental Conditions</i>
IEC 60815	Guide for the Selection of Insulators With Respect to Polluted Conditions	IEC 60815	<i>Guide for the Selection of Insulators With Respect to Polluted Conditions</i>


IEC 60905	Loading Guide for Dry-Type Power Transformers	IEC 60905	<i>Loading Guide for Dry-Type Power Transformers</i>
IEC 61000	Electromagnetic Compatibility (EMC) Limits	IEC 61000	<i>Electromagnetic Compatibility (EMC) Limits</i>
IEC 61024	Protection of Structures Against Lightning	IEC 61024	<i>Protection of Structures Against Lightning</i>
IEC 61180	High-Voltage Test Techniques for Low-Voltage Equipment	IEC 61180	<i>High-Voltage Test Techniques for Low-Voltage Equipment</i>
IEC 61537	Cable Management - Cable Tray Systems and Cable Ladder Systems	IEC 61537	<i>Cable Management - Cable Tray Systems and Cable Ladder Systems</i>
IEC 62271-202	High Voltage/ Low Voltage Prefabricated Substation	IEC 62271-202	<i>High Voltage/ Low Voltage Prefabricated Substation</i>
ISO 1052	Steels for General Engineering Purposes	ISO 1052	<i>Steels for General Engineering Purposes</i>
ISO 1182	Reaction to Fire Tests For Products - Non-Combustibility Test	ISO 1182	<i>Reaction to Fire Tests For Products - Non-Combustibility Test</i>
ISO 1716	Reaction to Fire Tests for Products - Determination of the Gross Heat of Combustion	ISO 1716	<i>Reaction to Fire Tests for Products - Determination of the Gross Heat of Combustion</i>
ISO 3864	Safety Colours and Safety Signs	ISO 3864	<i>Safety Colours and Safety Signs</i>
ISO 6508-1	Metallic Materials - Rockwell Hardness Test - Part 1: Test Method	ISO 6508-1	<i>Metallic Materials - Rockwell Hardness Test - Part 1: Test Method</i>

6.2 This specification shall also be read in conjunction with all other specifications and data sheets attached to the material requisition. Any conflicts between the referenced documents shall be identified to the PURCHASER in writing for resolution. In general, when resolving conflicts the following order of precedence shall apply:

- a. Data Sheets
- b. Material Requisition

6.2 Spesifikasi ini juga harus dibaca bersama dengan semua spesifikasi dan *data sheet* lain yang dilampirkan pada *material requisition*. Setiap konflik antara dokumen yang dirujuk harus diidentifikasi kepada PEMBELI secara tertulis untuk diselesaikan. Secara umum, ketika menyelesaikan konflik, urutan prioritas berikut akan berlaku:

- a. *Data Sheet*
- b. *Material Requisition*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0006-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION PACKAGED AND PREFABRICATED SUBSTATION	Page No. : 11 / 40

- c. This specification
- d. Referenced Standards

- c. Spesifikasi ini
- d. Standar Referensi

7. VENDOR QUALIFICATION

- 7.1 Prototype or first time designs are not acceptable.

The equipment offered must have demonstrated experience for a minimum of 5 (five) years operation. Individual components with the offered equipment must also have five (5) years experience.

The VENDOR shall be prepared to provide, upon request, evidence of specific locations where the equipment and components have the required five (5) years experience

7. KUALIFIKASI VENDOR

- 7.1 Prototipe atau desain pertama kali tidak dapat diterima.

Peralatan yang ditawarkan harus memiliki pengalaman operasi *minimum* 5 (lima) tahun. Komponen individu dengan peralatan yang ditawarkan juga harus memiliki pengalaman lima (5) tahun.

VENDOR harus siap untuk memberikan, atas permintaan, bukti lokasi tertentu di mana peralatan dan komponen memiliki pengalaman lima (5) tahun yang diperlukan

8. LANGUAGE AND SYSTEM OF UNITS

- 8.1 Documentation, drawings, data, etc. to be furnished by VENDOR shall be in English and in SI units.

However, imperial units followed by metric equivalents enclosed in a parenthesis may be used on a case by case basis subject to OWNER's approval.

8. BAHASA DAN UNIT SISTEM

- 8.1 Dokumentasi, gambar, data, dan lain-lain yang harus disediakan oleh VENDOR harus dalam *unit* bahasa Inggris dan SI.

Namun, *unit imperial* yang diikuti oleh metrik yang ekuivalen yang dilampirkan dalam tanda kurung dapat digunakan berdasarkan kasus per kasus dengan persetujuan PEMILIK.

9. GENERAL DESIGN REQUIREMENTS

- 9.1 General

9.1.1. The substation shall be constructed of highest quality materials and workmanship of industrial quality. All materials shall be inspected prior to installation to ensure that they are free from defect or damage from

9. PERSYARATAN DESAIN UMUM

- 9.1 Umum

9.1.1. *Substation* harus dibangun dari *material* berkualitas tinggi dan pengerjaan kualitas industri. Semua *material* harus diperiksa sebelum instalasi untuk memastikan bahwa *material* tersebut bebas dari cacat atau kerusakan akibat pengiriman.

shipment. Equipment within the building supplied by others shall be installed by the building vendor unless specified otherwise on the data sheet or Material Requisition.

9.1.2. The substation and its contents shall have an arrangement and/or layout to provide a safe, neat, substantial and functional installation. Personnel and equipment safety considerations shall be inherent in all systems. All equipment shall be arranged so as to facilitate adequate access for maintenance, for removal and replacement of the largest single installed item and for the expansion of the building if required as specified on the data sheet. The substation shall be constructed of a structural steel base superstructure frame suitable for placement on concrete piers or structural steel members.

9.1.3. The substation shall be used to contain equipment and building auxiliary devices as identified in the material requisition and associated equipment layout drawing. It shall be designed as a complete, free-standing module. Building dimensions and layout shall be the responsibility of the vendor and shall be reviewed and approved by the buyer.

9.1.4. The substation shall be expandable when indicated on the data sheet.

9.1.5. Any items necessary to provide a complete and workable building shall be furnished, even though these items may not be explicitly

Peralatan di dalam bangunan yang dipasang oleh pihak lain harus dipasang oleh *vendor* bangunan kecuali ditentukan lain pada *data sheet* atau *Material Requisition*.

9.1.2. *Substation* dan isinya harus memiliki pengaturan dan/ atau tata letak untuk memastikan instalasi yang aman, rapi, substansial dan fungsional. Pertimbangan keselamatan personil dan peralatan harus tercakup pada semua sistem. Semua peralatan harus diatur sedemikian rupa untuk memfasilitasi akses yang memadai untuk pemeliharaan, untuk pemindahan dan penggantian *item* tunggal terbesar yang dipasang dan untuk ekspansi bangunan jika diperlukan seperti yang ditentukan pada *data sheet*. *Substation* harus dibangun dari rangka struktur atas dasar baja struktural yang cocok untuk ditempatkan pada tiang beton atau komponen struktur baja.

9.1.3. *Substation* harus digunakan untuk menampung peralatan dan perangkat pelengkap bangunan seperti yang diidentifikasi dalam *material requisition* dan tata letak gambar peralatan terkait. Ini harus didesain sebagai modul yang lengkap dan berdiri sendiri. Dimensi dan tata letak bangunan harus menjadi tanggung jawab *vendor* dan harus ditinjau dan disetujui oleh pembeli.

9.1.4. *Substation* harus dapat diperluas bila dituliskan pada *data sheet*.

9.1.5. Setiap *item* yang diperlukan untuk menyediakan bangunan yang lengkap dan dapat dikerjakan harus dilengkapi, meskipun *item* ini

specified.

9.1.6. The substation shall be adequate in all respects for outdoor use. The overall building, as a minimum, shall have IP protection as specified on the data sheet. All openings shall be vermin proof if specified on the data sheet.

9.1.7. Safety signs shall be provided in accordance with ISO 3864 and applicable standards and safety codes in the country where prefabricated substations are installed.

9.1.8. Working clearances in the substation shall be as per the standard requirements indicated on the data sheet or building code requirements in the country where the substation is installed, whichever it is more stringent.

9.1.9. Lightning protection calculations and lightning protection equipment shall be provided by the vendor if specified on the data sheet.

9.1.10. The maximum building size and weight limitations for shipping shall be verified prior to the start of the building design and fabrication.

9.2 Design Loading Criteria

9.2.1. The structure shall be designed to withstand all shipping and erection loads in addition to normal dead and live loads.

9.2.2. For design wind speed, seismic design criteria and solar radiation criteria refer to "Basic Engineering Design Data". In addition, structural loads and load

possibly not explicitly determined.

9.1.6. *Substation* harus memadai di semua aspek untuk penggunaan di luar ruangan. Bangunan keseluruhan, *minimum*, harus memiliki perlindungan IP seperti yang ditentukan pada *data sheet*. Semua bukaan harus tahan *vermin/* hama jika ditentukan pada *data sheet*.

9.1.7. Tanda-tanda keselamatan harus disediakan sesuai dengan ISO 3864 dan standar serta kode keselamatan yang berlaku di negara tempat *substation* prefabrikasi dipasang.

9.1.8. Izin kerja di *substation* harus sesuai dengan persyaratan standar yang ditunjukkan pada *data sheet* atau persyaratan kode bangunan di negara tempat *substation* dipasang, mengacu ke mana yang lebih ketat.

9.1.9. Perhitungan proteksi petir dan peralatan proteksi petir harus disediakan oleh *vendor* jika ditentukan pada *data sheet*.

9.1.10. Batasan ukuran dan berat bangunan maksimum untuk pengiriman harus diverifikasi sebelum dimulainya desain dan fabrikasi bangunan.

9.2 Kriteria Desain *Loading*

9.2.1. Struktur harus didesain untuk menahan semua beban pengiriman dan pemasangan selain beban mati dan beban hidup *normal*.

9.2.2. Untuk kecepatan desain angin, kriteria desain *seismic/* gempa dan kriteria radiasi matahari mengacu pada "Data Dasar Desain *Engineering*". Selain itu, beban

combinations shall be in accordance with applicable building codes in the country where substation is installed and as supplemented by the technical notes included in the Material Requisition.

9.2.3. The roof shall be designed to support a minimum uniformly distributed live load and a concentrated load as specified on the data sheet or as determined by applicable building code in the country where substation is installed, whichever governs. Roof framing members are to be designed with adequate strength to allow buyers to support cable ladder via strut channel and all-thread rods. Maximum loading of the cable ladder is specified on the data sheet.

9.2.4. The base shall be designed to accommodate a minimum uniformly distributed live load specified on the data sheet. The design shall also cater for the specific equipment loads once in position, with maximum floor deflection along the switchgear panel during lifting as specified on the data sheet.

9.2.5. Structural design and fabrication shall be in accordance with applicable building code in the country where substation is installed and with the specifications and technical notes listed in the Material Requisition. Structural calculations shall be provided for the buyer's approval

struktural dan kombinasi beban harus sesuai dengan kode bangunan yang berlaku di negara tempat *substation* dipasang dan dilengkapi dengan catatan teknis yang termasuk dalam *Material Requisition/ Permintaan Material*.

9.2.3. Atap harus didesain untuk penyangga beban hidup *minimum* yang terdistribusi secara merata dan beban terpusat seperti yang ditentukan pada *data sheet* atau sebagaimana ditentukan oleh kode bangunan yang berlaku di negara tempat *substation* didesain, mana pun yang mengatur. Bagian rangka atap harus dirancang dengan kekuatan yang memadai untuk memungkinkan pembeli untuk menyangga kabel *ladder* melalui saluran *strut* dan semua batang yang berulir. *Loading* maksimum kabel *ladder* ditentukan pada *data sheet*.

9.2.4. Dasar harus didesain untuk mengakomodasi beban hidup *minimum* yang terdistribusi secara merata yang ditentukan pada *data sheet*. Desain juga harus memenuhi beban peralatan yang spesifik sekali dalam posisinya, dengan defleksi lantai maksimum di sepanjang *panel switchgear* selama *lifting/ pengangkatan* seperti yang ditentukan pada *data sheet*.

9.2.5. Desain struktural dan fabrikasi harus sesuai dengan kode bangunan yang berlaku di negara tempat *substation* dipasang dan dengan spesifikasi dan catatan teknis yang tercantum dalam *Material Requisition*. Perhitungan struktural harus disediakan untuk persetujuan pembeli sebelum fabrikasi. *Vendor* harus menyediakan

prior to fabrication. Vendors shall furnish loads and locations for pier foundation design. Calculations shall be signed and sealed by a licensed professional engineer if indicated on the data sheet.

9.2.6. There shall be no roof penetrations. All building penetrations shall be either on the sides or through the floor.

9.2.7. The substation shall be designed to withstand blast impulse rating when indicated on the data sheet or the Material Requisition.

9.2.8. Where blast resistant design is specified on the data sheet or the Material Requisition, the building design including building systems, roofing and siding materials, flooring, doors, frames, etc. shall also be in accordance with specifications related to blast resistant design of buildings listed in the Material Requisition. All cable openings and penetrations shall be blast-resistance rated.

9.3 Walls and Roof

9.3.1. The walls and roof shall be painted and steel interlocking panels with the inner liner steel shall have minimum thickness specified on the data sheet or as required by design, and in accordance with seismic design criteria.

9.3.2. The substation shall be insulated to a minimum value for the roof, the walls and the floor, unless specified otherwise on the data

beban dan lokasi untuk desain fondasi dermaga. Perhitungan harus ditandatangani dan disetujui oleh *professional engineer* yang berlisensi jika ditunjukkan pada *data sheet*.

9.2.6. Tidak boleh ada penetrasi atap. Semua penetrasi bangunan harus baik di samping atau melalui lantai.

9.2.7. *Substation* harus didesain untuk menahan peringkat *blast impulse* bila ditunjukkan pada *data sheet* atau *Material Requisition/ Permintaan Material*.

9.2.8. Dimana desain *blast resistant* ditentukan pada *data sheet* atau *Material Requisition/ Permintaan Material*, desain bangunan termasuk dalam sistem bangunan, *material* atap dan *siding/ papan*, lantai, pintu, bingkai, dan lain-lain juga harus sesuai dengan spesifikasi yang terkait dengan desain *blast resistant* pada bangunan yang terdaftar dalam *Material Requisition/ Permintaan Material*. Semua bukaan dan penetrasi kabel harus memiliki *rating blast resistant*.

9.3 Dinding dan Atap

9.3.1. Dinding dan atap harus dicat serta saling mengunci antar panel dengan baja lapisan dalam harus memiliki ketebalan *minimum* yang ditentukan pada *data sheet* atau seperti yang disyaratkan oleh desain, dan sesuai dengan kriteria desain *seismic/ gempa*.


9.3.2. *Substation* harus diinsulasi pada nilai *minimum* untuk atap, dinding dan lantai, kecuali ditentukan lain pada

sheet.

- 9.3.3. The roof shall be pitched along the longitudinal axis and sloped downward toward the walls to provide drainage of rainwater and prevent the accumulation of foreign debris. The slope is specified on the data sheet. Gutters and downspouts shall be provided.
- 9.3.4. All substation seams shall be sealed with marine grade silicone sealant. The sealant shall be sunlight and fire resistant with minimum service life specified on the data sheet.
- 9.3.5. Floor bolt holes or screw-holes on the exterior walls used for device or fixture mounting shall be adequately sealed to prevent corrosion from moisture intrusion. Mounting hardware shall be stainless steel.
- 9.3.6. Fasteners used for wall and roof panels shall be stainless steel of matching siding and roofing color.
- 9.3.7. Walls designated as fire rated on the layout drawings shall be fire rated as indicated on the data sheet.
- 9.3.8. Access to the roof shall be by ladders in accordance with the data sheet and project structural standard drawings and technical notes listed in the Material Requisition.

data sheet.

- 9.3.3. Atap harus dibuat miring sepanjang *longitudinal axis* dan miring ke bawah menuju dinding untuk menyediakan drainase air hujan dan mencegah akumulasi serpihan benda asing. Kemiringan ditentukan pada *data sheet*. Talang dan saluran pembuangan harus disediakan.
- 9.3.4. Semua kampuh *substation* harus disekat dengan *marine grade silicone sealant*. *Sealant* harus tahan sinar matahari dan api/ kebakaran dengan masa pakai *minimum* yang ditentukan pada *data sheet*.
- 9.3.5. Lubang baut lantai atau lubang sekrup pada dinding luar yang digunakan untuk pemasangan perangkat atau perlengkapan harus di-*seal* secara memadai untuk mencegah korosi dari intrusi/ gangguan kelembaban. *Mounting hardware* harus *stainless steel*.
- 9.3.6. *Fastener* yang digunakan untuk *panel* dinding dan atap harus *stainless steel* dengan warna *siding/ papan* dan atap yang serasi.
- 9.3.7. Dinding yang ditetapkan sebagai tahan api/ kebakaran pada gambar *layout/ tata letak* harus tahan api/ kebakaran seperti yang ditunjukkan pada *data sheet*.
- 9.3.8. Akses ke atap harus dengan tangga sesuai dengan *data sheet* dan gambar standar struktur proyek dan catatan teknis yang tercantum dalam *Material Requisition*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0006-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION PACKAGED AND PREFABRICATED SUBSTATION	Page No. : 17 / 40

9.4 Substructure

- 9.4.1. The base shall be fabricated with structural steel members. The end connections of all members shall be welded together to form a solid and rigid foundation to support the structure and its contents. Visual weld quality shall be in accordance with Engineering Specification for General Welding for Structural Steel. Only qualified welders shall be allowed to weld the structural base.
- 9.4.2. Structural members shall be located so as to coordinate requirements for access openings to the equipment from below where required. Provisions shall be made to accommodate buyer's under floor cable ladder design where specified.
- 9.4.3. The substation fabricator shall design the base with provision for supporting and anchoring the building as pinned supports. Anchor bolt pattern and locations with support loading at each support point shall be provided on substation fabrication drawings.
- 9.4.4. Removable lifting eyes shall be furnished attached to the substructure. The minimum number of lifting eyes is specified on the data sheet. A spreader bar which has been tested as being capable of lifting all building sections ordered in the Material Requisition shall be provided and shipped to the final site.
- 9.4.5. Insulation shall be applied to the underside of the finished

9.4 Substruktur

- 9.4.1. Dasar harus dibuat dengan anggota baja struktural. Sambungan ujung dari semua komponen struktur harus dilas bersama untuk membentuk fondasi yang kokoh dan kuat untuk menopang struktur dan isinya. Kualitas las *visual* harus sesuai dengan Spesifikasi Teknik Pengelasan Umum untuk Baja Struktural. Hanya tukang las yang memenuhi syarat yang diizinkan untuk mengelas dasar struktural.
- 9.4.2. Bagian struktural harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga mengkoordinasikan persyaratan untuk bukaan akses ke peralatan dari bawah jika diperlukan. Ketentuan harus dibuat untuk mengakomodasi pembeli untuk desain kabel *ladder* bawah lantai jika ditentukan.
- 9.4.3. Pembuat *substation* harus mendesain dasar dengan ketentuan untuk penyangga dan *anchor* bangunan sebagai penyangga yang terjepit. Pola dan lokasi *anchor bolt/* baut *anchor* dengan beban penyangga pada setiap titik penyangga harus disediakan pada gambar fabrikasi *substation*.
- 9.4.4. *Lifting eye* yang dapat dilepas harus dilengkapi dengan sub struktur. Jumlah *minimum lifting eye* ditentukan pada *data sheet*. *Spreader bar* yang telah diuji mampu mengangkat semua bagian bangunan yang dipesan dalam *Material Requisition/* Permintaan *Material* harus disediakan dan dikirim ke lokasi akhir.
- 9.4.5. Insulasi harus diterapkan pada bagian bawah sub struktur yang telah

substructure. The insulation shall consist of sprayed foam polyurethane applied over rust free structural steel followed by flame resistant coating. Sprayed foam minimum thickness and minimum insulation and flame resistant coating minimum thickness and type are specified on the data sheet.

9.5 Floor

- 9.5.1. The floor shall be fabricated from a smooth steel plate with minimum thickness and grade specified on the data sheet, and designed to provide a solid and uniform structure adequate to support the weight of the equipment and the superstructure. The floor plates shall be welded together and to the substructure. The interior floor plate joints shall be continuously welded and ground flush.
- 9.5.2. All exposed internal surfaces of the building floor shall be covered with an abrasive material to provide a non-slip surface for foot traffic.
- 9.5.3. A raised computer false floor with removable tiles shall be provided as noted on the data sheet for control and telecommunication equipment room. The raised computer floors shall be levelled with the door entrances. Minimum floor height is specified on the data sheet.

9.6 Doors

- 9.6.1. Access doors shall be made of galvanized seamless steel with

selesai. Insulasi harus terdiri dari *spray foam polyurethane* yang diaplikasikan di atas baja struktural bebas karat diikuti dengan lapisan *flame resistant*. Ketebalan *minimum spray foam* dan insulasi *minimum* dan ketebalan serta tipe lapisan *flame resistant minimum* ditentukan pada *data sheet*.

9.5 Lantai

- 9.5.1. Lantai harus dibuat dari pelat baja halus dengan ketebalan dan tingkat *minimum* yang ditentukan pada *data sheet*, dan didesain untuk menyediakan struktur yang kokoh dan seragam yang memadai untuk menopang berat peralatan dan bangunan atas. *Floor plate/ Pelat lantai* harus dilas bersama-sama serta ke substruktur. Sambungan *interior floor plate/ pelat lantai* bagian dalam harus dilas dan *ground flush* secara kontinu.
- 9.5.2. Semua permukaan bagian dalam yang terbuka dari lantai bangunan harus ditutup dengan *material* abrasif untuk menyediakan permukaan yang tidak licin untuk lalu lintas pejalan kaki.
- 9.5.3. *Raised computer false floor* yang dapat dilepas dengan ubin harus disediakan seperti yang tercantum pada *data sheet* untuk ruang kontrol dan peralatan telekomunikasi. *Raised computer floor* harus diratakan dengan pintu masuk. Tinggi lantai *minimum* ditentukan pada *data sheet*.

9.6 Pintu

- 9.6.1. Pintu akses harus terbuat dari baja galvanis tanpa kampuh dengan

minimum thickness specified on the data sheet, with primer and shall be installed at each end of the building. Except for the equipment door, the doors shall be of one piece steel construction hung in steel frames, door jambs and threshold. The doors' minimum width, height and thickness are specified on the data sheet.

- 9.6.2. A minimum of one door shall be used as an equipment door. Equipment doors shall be double doors where shown on Substation Layout Drawings. Minimum width, height and thickness are specified on the data sheet. The door and its stainless steel hardware must be readily removable if necessary to move equipment through the opening.
- 9.6.3. Door hardware shall be stainless steel. Stainless steel panic hardware with quick release latch mechanism to permit opening the doors even when locked shall be mounted on the inside surface of each door for emergency exit. Keyed door locks shall be provided to restrict access from the building exterior. Locksets shall be master keyed to the plant keying system.
- 9.6.4. The doors shall be provided with stainless steel hinges, automatic closures and kick plates (interior & exterior side), weather-stripping (head & jambs) and aluminium threshold. Additional hardware for double doors shall include flush bolts and overlapping astragal. A rain canopy shall be installed over each outside door. If a building is

ketebalan *minimum* yang ditentukan pada *data sheet*, dengan *primer* dan harus dipasang di setiap ujung bangunan. Kecuali untuk pintu peralatan, pintu harus terbuat dari satu konstruksi potongan baja yang digantung pada rangka baja, kusen pintu dan ambang pintu. Lebar, tinggi, dan ketebalan *minimum* pintu ditentukan pada *data sheet*.

- 9.6.2. *Minimum* satu pintu harus digunakan sebagai pintu peralatan. Pintu peralatan harus pintu ganda yang ditunjukkan pada tata letak gambar peralatan *substation*. Lebar, tinggi, dan ketebalan *minimum* ditentukan pada *data sheet*. Pintu dan *stainless steel hardware* harus siap dilepas jika perlu untuk memindahkan peralatan melalui bukaan.
- 9.6.3. *Door hardware* harus *stainless steel*. *Stainless steel panic hardware* dengan mekanisme *quick release latch* untuk memungkinkan membuka pintu bahkan ketika terkunci harus dipasang di permukaan bagian dalam setiap pintu untuk pintu keluar darurat. *Keyed door lock* harus disediakan untuk membatasi akses dari luar bangunan. *Lockset* harus *master key* ke sistem penguncian kilang.
- 9.6.4. Pintu harus dilengkapi dengan *stainless steel hinges*, penutup otomatis dan *kick plates* (sisi *interior* & eksterior), *weather stripping* (kepala & kusen) dan aluminium *threshold*. *Hardware* tambahan untuk pintu ganda harus mencakup *flush bolt* dan *overlapping astragal*. Kanopi hujan harus dipasang di atas setiap pintu luar. Jika bangunan diberi

pressurized, automatic closures must operate against pressurization.

- 9.6.5. Each personnel door shall be fitted with an electronic door latch controlled by a card reader. In the event of card reader failure, the key shall be used for opening the door.

9.7 Landing and Stairs

- 9.7.1. Elevated substations shall be supplied with suitable stairways with minimum width specified on the data sheet, and landings for each exterior door with handrails. Removable handrails shall be provided on platforms adjacent to equipment doors. Platform at each door shall be of sufficient dimension to allow full opening of doors and a minimum width clearance between door and handrails with door open as specified on the data sheet. Detailing requirements for miscellaneous steel including handrails, guardrails, grating, stairways, ladders and ladder cages shall be in accordance with applicable project structural standard drawings, specifications and technical notes listed in the Material Requisition.

9.8 Penetration

- 9.8.1. Where specified on the data sheet, Low voltage switchgear / MCC cable entrances shall be provided underneath the substation floor utilizing cable gland boxes. The cable gland boxes shall be provided along the entire length of

tekanan, penutupan otomatis harus beroperasi melawan tekanan.

- 9.6.5. Setiap pintu personil harus dilengkapi dengan *electronic door latch* yang dikendalikan oleh *card reader*. Dalam hal kegagalan *card reader*, kunci harus digunakan untuk membuka pintu.

9.7 Landasan dan Stair

- 9.7.1. *Substation* yang ditinggikan harus dilengkapi dengan *stairway* yang sesuai dengan lebar *minimum* yang ditentukan pada *data sheet*, dan landasan untuk setiap pintu eksterior dengan *handrail*. *Handrail* yang dapat dilepas harus disediakan pada *platform* yang berdekatan dengan pintu peralatan. *Platform* di setiap pintu harus memiliki dimensi yang cukup untuk memungkinkan pintu terbuka penuh dan jarak lebar *minimum* antara pintu dan *handrail* dengan pintu terbuka seperti yang ditentukan pada *data sheet*. *Detail* Persyaratan untuk baja lain-lain termasuk *handrail*, *guardrail*, pagar pengaman jalan, *grating*, *stairway*, *ladder* dan *ladder cage* harus sesuai dengan gambar standar struktur proyek yang berlaku, spesifikasi dan catatan teknis yang tercantum dalam *Material Requisition*/ Permintaan *Material*.

9.8 Penetrasi

- 9.8.1. Jika ditentukan pada *data sheet*, *cable entrance switchgear* / MCC tegangan rendah harus disediakan di bawah lantai *substation* dengan menggunakan *cable gland box*. *Cable gland box* harus disediakan di sepanjang *switchgear* / MCC

the Low voltage switchgears / MCCs, with bolted removable covers to facilitate cable entries. The gland box covers shall be harmonized with the switchgear / MCC equipment openings to be removable under unused sections after cables to the switchgear / MCC's are installed in the field. A cable tray system will be mounted by others below the substation to facilitate cable routing to the cable gland boxes.

9.8.2. Where low voltage switchgear / MCC cable entrances are through the substation wall, a gas tight cable transom utilizing cable glands shall be provided for sealing of the cable entry above the switchgear / MCC's.

9.8.3. The MV cables entry shall be through floor plates. All the MV cable entries shall be sealed with a suitable firestop compound which meets applicable standards. All associated hardware and framing shall be provided.

tegangan rendah, dengan penutup yang dapat dilepas dengan baut untuk memfasilitasi entri kabel. Penutup *gland box* harus diselaraskan dengan bukaan peralatan *switchgear/ MCC* untuk dilepas di bawah bagian yang tidak digunakan setelah kabel ke *switchgear/ MCC* dipasang di lapangan. Sistem kabel *tray* akan dipasang oleh orang lain di bawah *substation* untuk memfasilitasi perutean kabel ke *cable gland box*.

9.8.2. Jika *cable entrance switchgear / MCC* tegangan rendah melalui dinding *substation*, kabel *transom* kedap gas yang menggunakan *cable gland/ kabel gland* harus disediakan untuk menyekat entri kabel di atas *switchgear / MCC*.

9.8.3. Entri kabel MV harus melalui *floor plate/ pelat lantai*. Semua entri kabel MV harus disekat dengan senyawa *fire stop/ penahan api* yang sesuai yang memenuhi standar yang berlaku. Semua *hardware* dan rangka yang terkait harus disediakan.

10. LIGHTING, POWER AND EARTHING

10.1 General

10.1.1. An internal power distribution system shall be provided for HVAC, pressurization, equipment space heaters, lighting including battery powered emergency lighting and socket outlet circuits. The number of panels and their size shall be defined by the substation vendor. The nominal system voltages which shall be used for the substation building

10. PENCAHAYAAN, POWER DAN EARTHING

10.1 Umum

10.1.1. Sistem distribusi *internal power* harus disediakan untuk HVAC, tekanan udara, peralatan pemanas ruangan, pencahayaan termasuk pencahayaan *power battery* darurat dan rangkaian/ sirkuit *socket outlet*. Jumlah *panel* dan ukurannya harus ditentukan oleh *vendor substation*. Sistem tegangan *nominal* yang akan digunakan untuk peralatan bangunan *substation* ditentukan pada *data*

equipment are specified on the data sheet. Earthing method in the low voltage power distribution system shall be one of the methods per IEC-60364 as specified on the data sheet.

sheet. Metode earthing/ pbumian dalam sistem distribusi power tegangan rendah harus menjadi salah satu metode menurut IEC-60364 seperti yang ditentukan pada data sheet.

10.2 Lighting and Socket Outlets

10.2 Pencahayaan dan Socket Outlet

10.2.1. A continuous row of LED fixtures shall be furnished and installed at the centerline of each aisle formed between switchgear/ MCC line-ups and between the electrical equipment and the building exterior walls. Each LED fixture shall be an industrial luminaire with lens or transparent tubular lamp protector. Elevation of LED fixture, length and number of lamps in each fixture is specified on the data sheet. The lamp sockets within each lighting fitting shall be of the bi-pin, push-in socket type requiring depression against a socket spring in the direction along the lamp centerline so that the lamp is absolutely held captive. Output of each electronic ballast and maximum allowable total harmonic current distortion are specified on the data sheet.

10.2.1. *Continuous row* pada LED *fixture* harus dilengkapi dan dipasang di garis tengah setiap lorong yang terbentuk antara susunan *switchgear/ MCC* dan antara peralatan listrik dan dinding eksterior bangunan. Setiap LED *fixture* harus berupa industri luminer dengan pelindung lensa atau pelindung *transparent tubular lamp*. Ketinggian LED *fixture*, panjang dan jumlah lampu di setiap *fixture/ perlengkapan* ditentukan pada *data sheet*. Soket lampu di dalam setiap *lighting fitting* harus dari tipe soket *bi-pin, push-in* yang membutuhkan penekanan terhadap *socket spring* ke arah sepanjang garis tengah lampu sehingga lampu benar-benar tertahan. *Output* dari setiap *ballast* elektronik dan distorsi arus *harmonic* total maksimum yang diizinkan ditentukan pada *data sheet*.

10.2.2. Surface mounted fixtures and hardware shall be firmly attached to the interior surface and connected by conduit to the panel board.

10.2.2. *Fixture/ Perlengkapan* dan *hardware* yang dipasang di permukaan harus dipasang dengan kuat ke permukaan *interior* dan dihubungkan dengan saluran ke *panel board*.

10.2.3. Building lighting systems shall be designed for the illumination level at the floor and maintenance factor for calculation of illuminances specified on the data sheet.

10.2.3. Sistem pencahayaan bangunan harus didesain untuk tingkat penerangan di lantai dan faktor pemeliharaan untuk perhitungan penerangan yang ditentukan pada *data sheet*.

10.2.4. The continuous row of fluorescent

10.2.4. *Continuous row* pada luminer

luminaires shall be secured to a continuous strut channel that is supported from the building structural steel by all-thread rods. The location of the fixtures and supports shall be coordinated with the location of the cable trays.

10.2.5. All specified exterior lighting shall be photocell controlled through a lighting controller with a contactor and hand-off-auto switch. Controls shall be enclosed in an enclosure mounted inside the substation with IP rating indicated on the data sheet. Exterior lighting fixtures provided at each outside door shall be LED type. Wattage and hazardous area classification of the lighting fixtures shall be specified on the data sheet. Lighting fixtures shall be installed above or to the side of the door, they shall not be installed over the door.

10.2.6. All luminaires shall be listed by a recognized testing laboratory and approved by the buyer. An energy efficient lighting system shall be provided. Luminaires shall be mounted after switchgear and MCC installation.

10.2.7. A battery-powered sealed-beam egress-path fixture with two lamps shall be furnished and installed above the interior of each personnel door. These fixtures shall remain in the "On Charge" mode while normal power is available; but upon the failure of normal power, they shall switch to battery power and immediately energize the lamps. Capability of

fluoresen harus diamankan ke saluran *strut* secara kontinu yang disangga dari struktur baja bangunan dengan semua batang yang berulir. Lokasi *fixture/* perlengkapan dan penyangga harus dikoordinasikan dengan lokasi kabel *tray*.

10.2.5. Semua pencahayaan eksterior yang ditentukan harus *photocell* yang dikendalikan melalui pengontrol pencahayaan dengan kontaktor dan *hand-off-auto switch*. Kontrol harus dilingkupi dalam *enclosure* yang dipasang di dalam *substation* dengan peringkat IP yang ditunjukkan pada *data sheet*. *Fixture/* Perlengkapan pencahayaan eksterior yang disediakan di setiap pintu luar harus tipe LED. Klasifikasi *watt* dan *area* berbahaya dari *fixture/* perlengkapan pencahayaan harus ditentukan pada *data sheet*. *Fixture/* Perlengkapan penerangan harus dipasang di atas atau di samping pintu, tidak boleh dipasang di atas pintu.

10.2.6. Semua lumener harus didaftar oleh laboratorium pengujian yang diakui dan disetujui oleh pembeli. Sistem pencahayaan yang hemat energi harus disediakan. Lumener harus dipasang setelah instalasi *switchgear* dan MCC.

10.2.7. *Fixture/* Perlengkapan *power battery sealed-beam egress-path* dengan dua lampu harus dilengkapi dan dipasang di atas bagian dalam setiap pintu personil. *Fixture/* Perlengkapan ini harus tetap dalam *mode "On Charge"* selama *normal power* tersedia; tetapi pada kegagalan *normal power*, mereka harus beralih ke *power battery* dan segera memberi energi pada lampu.

the fixtures in terms of percentage of full luminance after specified time of operation on battery power is indicated on the data sheet.

10.2.8. A battery-powered exit fixture shall be furnished and installed above each exit door. These fixtures shall remain in the "On Charge" mode while normal power is available; but upon the failure of normal power, they shall switch to battery power and immediately energize the lamps.

10.2.9. A wall-mounted light switch shall be located beyond the door swing at each of the two egress doors. Both of these light switches shall simultaneously turn "ON" or "OFF" all luminaires within the building.

10.2.10. A wall-bracket luminaire shall be furnished and installed on the exterior wall on both sides of each egress door. Wall-bracket luminaires shall be mounted at an elevation specified on the data sheet above the top of each door, and they shall be connected to a common low voltage circuit that is controlled via a photocell with a manual bypass switch. Each of the wall-bracket luminaires shall be rated for wet locations. Each of the wall-bracket luminaires shall be rated for hazardous or non-hazardous areas as specified in the data sheet.

10.2.11. Furnish and install one low voltage, single-phase, socket

Kemampuan *fixture/* perlengkapan dalam hal persentase pencahayaan penuh setelah waktu operasi yang ditentukan dengan *power battery* ditunjukkan pada *data sheet*.

10.2.8. *Battery-powered exit fixture* harus dilengkapi dan dipasang di atas setiap pintu *exit/* keluar. *Fixture/* Perlengkapan ini akan tetap dalam mode "On Charge" selama *normal power* tersedia; tetapi pada kegagalan *normal power*, mereka harus beralih ke *power battery* dan segera memberi energi pada lampu.

10.2.9. Sakelar lampu yang dipasang di dinding harus ditempatkan di luar *door swing/* ayunan pintu di masing-masing dari dua pintu keluar. Kedua sakelar lampu ini harus secara bersamaan menghidupkan "ON" atau "OFF" semua lumener di dalam bangunan.

10.2.10. *Wall bracket luminaire/* Lumener *bracket* dinding harus dilengkapi dan dipasang pada dinding luar pada kedua sisi setiap pintu keluar. *Wall bracket luminaire/* Lumener braket dinding harus dipasang pada ketinggian yang ditentukan pada *data sheet* di atas bagian atas setiap pintu, dan harus disambungkan ke rangkaian/ sirkuit tegangan rendah umum yang dikendalikan melalui *photocell* dengan *manual bypass switch*. Setiap lumener braket dinding harus memiliki *rating* untuk lokasi basah. Setiap *wall bracket luminaire/* lumener *bracket* dinding harus memiliki *rating* untuk *area* berbahaya atau tidak berbahaya seperti yang ditentukan dalam *data sheet*.

10.2.11. Lengkapi dan pasang satu *socket outlet* bertegangan rendah, satu fase,

outlet on each interior wall and outside beside each exterior door of the building. Ampacity of socket outlets is indicated on the data sheet. Each of the socket outlets shall be connected to a separate circuit that is ground fault protected. Outdoor outlets shall be weatherproof.

- 10.2.12. A conduit for wall-mounted telephones shall be provided from the underside of the building.

10.3 Cable and Wiring

10.3.1. Internal wiring for power and lighting circuits shall be with stranded copper conductors, type CU/XLPE/PVC insulation installed in ladder tray, channel and/or conduit or CU/XLPE/PVC/SWA/PVC secured to the building structure. Cables supplied and installed by the vendor shall comply with requirements "Specification for Power, Controls and Earthing Cables". Minimum conductor size for power circuits and lighting circuits is specified on the data sheet.

10.3.2. Earthing wire for both safety ground and reference ground shall be type PVC (green/yellow), stranded copper distributed around the upper, inside perimeter wall of the building to the building underside and connected to the building exterior earthing pads. Minimum earth wire size and voltage rating are specified on the data sheet.

di setiap dinding interior dan di luar serta di samping setiap pintu luar bangunan. Kapasitas *socket outlet* ditunjukkan pada *data sheet*. Masing-masing *socket outlet* harus disambungkan ke rangkaian/ sirkuit terpisah yang dilindungi *ground fault*. *Outdoor outlet* harus tahan cuaca.

- 10.2.12. Saluran untuk telepon yang dipasang di dinding harus disediakan dari bagian bawah bangunan.

10.3 Kabel dan *Wiring*

10.3.1. *Internal wiring* untuk rangkaian/ sirkuit *power* dan pencahayaan harus dengan *stranded copper conductor*, insulasi tipe CU/ XLPE/ PVC yang dipasang di *ladder tray*, saluran dan/ atau *conduit* atau CU/ XLPE/ PVC/ SWA/ PVC yang dipasang pada struktur bangunan. Kabel yang dipasang dan dipasang oleh *vendor* harus memenuhi persyaratan "Spesifikasi untuk Kabel *Power*, Kontrol, dan *Earthing/* Pembersihan". Ukuran konduktor *minimum* untuk rangkaian rangkaian/ sirkuit *power* dan rangkaian/ sirkuit pencahayaan ditentukan pada *data sheet*.

10.3.2. *Earthing wire/* Kabel *earthing* baik untuk *safety ground* dan *reference ground* harus tipe PVC (hijau/ kuning), *stranded copper* yang didistribusikan di sekitar bagian atas, lingkaran dinding bagian dalam bangunan ke bagian bawah bangunan serta terhubung ke eksterior bangunan *earthing pad/* bantalan *earthing*. Ukuran *earth wire/* kabel *earth minimum* dan peringkat tegangan ditentukan pada *data sheet*.

- 10.3.3. Multi-conductor control signal wire shall be copper conductor, CU/XLPE/PVC, installed in cable tray or channel. Minimum conductor size for control signal wire is specified on the data sheet.
- 10.3.4. Analogue signal wire shall be a single shielded twisted pair. Shields shall be grounded on only one end. Minimum size of analogue signal wire, conductor temperature and type of armor are specified on the data sheet.
- 10.3.5. Vendor shall include all raceways, cable ladder, cable glands and wiring between switchgear line-ups, MCC's, panels, cabinets, etc. inside the substation building.
- 10.4 The panel boards provided by the substation vendor shall be pre-assembled with appropriately sized circuit breakers and main isolator, single pole and double pole as required for their respective loads. All panel boards shall have spare breakers installed. Number of spare breakers is specified on the data sheet. All non-used spaces in the panel boards shall be filled with two pole RCD circuit breakers specified on the data sheet.
- 10.5 All cable ladders shall be galvanized steel, and for saliferous area will be specified in data sheets. The entire tray system shall be solidly earthed. Manufacturers' standard tray fittings shall be used. All cable ladders / raceway inside the building shall include space for the identified future loads. Separate cable ladders shall be provided with adequate separation
- 10.3.3. *Wire/ Kabel* sinyal kontrol *multi-konduktor* harus berupa *copper conductor/ kabel tembaga*, CU/ XLPE/ PVC, dipasang di *cable* atau *channel tray*. Ukuran konduktor *minimum* untuk *wire/ kabel* sinyal kontrol ditentukan pada *data sheet*.
- 10.3.4. Kabel sinyal *analog* harus berupa *shielded twisted pair/ pasangan* terpilih berpelindung tunggal. *Shield/ Pelindung* harus *grounded* hanya pada satu ujung. Ukuran *minimum* kabel sinyal *analog*, suhu konduktor dan tipe *armor* ditentukan pada *data sheet*.
- 10.3.5. *Vendor* harus mencakup semua *raceway*, kabel *ladder*, kabel *gland* dan *wiring* antara susunan *switchgear*, MCC, *panel*, *cabinet*, dll, di dalam bangunan *substation*.
- 10.4 *Panel board* yang disediakan oleh *vendor substation* harus dirakit terlebih dahulu dengan *circuit breaker/ pemutus arus* dan isolator utama dengan ukuran yang sesuai, *single pole* dan *double pole* sesuai kebutuhan untuk beban masing-masing. Semua *panel board* harus memiliki *spare breaker/ pemutus cadangan* yang terpasang. Jumlah *spare breaker/ pemutus cadangan* ditentukan pada *data sheet*. Semua ruang yang tidak digunakan di *panel board* harus diisi dengan dua *pole RCD circuit breaker/ pemutus arus* yang ditentukan pada *data sheet*.
- 10.5 Semua kabel *ladder* harus dari baja galvanis, dan untuk *area saliferous* akan ditentukan dalam *data sheet*. Seluruh sistem *tray* harus *earthed/ dibumikan* dengan kokoh. Standar pembuat *tray fitting* harus digunakan. Semua kabel *ladder / raceway* di dalam bangunan harus mencakup ruang untuk beban masa depan yang teridentifikasi. Kabel *ladder* yang terpisah harus dilengkapi dengan pemisahan

maintained between voltage levels as specified on the data sheet.

10.6 Adequate separation shall be maintained between cables of different voltages and types. Instrument signal and control cables shall be run in separate ladders spaced away from power cables. Power cables shall be separated from parallel runs of instrument signal and control cables as specified on the data sheet. Power cables shall be separated from instrument signal and control cables running at right angle as specified on the data sheet. 0.6 / 1 kV rated electrical power and control cables may run in the same cable ladders and channels.

10.7 Power and control cables for MV equipment may be installed in the same cable ladders separated by a metallic barrier. Cable ladders shall provide future cable carrying capacity as specified on the data sheet.

10.8 Stainless steel ground pads shall be provided with compression lugs for copper ground conductors. The number of stainless steel ground pads and compression lug size is specified on the data sheet. The pads shall be welded to diagonally opposite corners of the structural steel base. These pads shall be tied to the building internal grounding system consisting of copper bars located on each outer wall next to the floor inside the building. Minimum dimensions of copper bars are specified on the data sheet. The motor control centers and switchgear cabinets shall be connected to this bus at each end of the line-ups.

10.9 Control and telecommunication equipment room shall have an isolated instrument ground copper busbar and a separate

yang memadai yang dipertahankan antara *level* tegangan seperti yang ditentukan pada *data sheet*.

10.6 Pemisahan yang memadai harus dipertahankan antara kabel dengan tegangan dan tipe yang berbeda. Sinyal instrumen dan kabel kontrol harus dipasang di *ladder* terpisah dengan jarak dari kabel *power*. Kabel *power* harus dipisahkan dari jalur paralel kabel sinyal instrumen dan kabel kontrol seperti yang ditentukan pada *data sheet*. Kabel *power* harus dipisahkan dari sinyal instrumen dan kabel kontrol yang mengalir tegak lurus seperti yang ditentukan pada *data sheet*. *Power* listrik terukur 0.6 / 1 kV dan kabel kontrol dapat mengalir di kabel *ladder* dan saluran yang sama.

10.7 Kabel *power* dan kabel kontrol untuk peralatan MV dapat dipasang di kabel *ladder* yang sama yang dipisahkan oleh *metallic barrier*/ penghalang logam. Kabel *ladder* harus menyediakan daya dukung kabel masa depan seperti yang ditentukan pada *data sheet*.

10.8 *Stainless steel ground pad* harus dilengkapi dengan kompresi *lug* untuk *copper ground conductor*. Jumlah *stainless steel ground pad* dan ukuran kompresi *lug* ditentukan pada *data sheet*. *Pad*/ Bantalan harus dilas ke sudut yang berlawanan secara *diagonal* dari dasar baja struktural. *Pad*/ Bantalan ini harus diikat ke sistem *grounding internal* bangunan yang terdiri dari *copper bar* yang terletak di setiap dinding luar di sebelah lantai di dalam bangunan. Dimensi *minimum copper bar* ditentukan pada *data sheet*. Pusat *motor control center* (MCC) dan *switchgear cabinet* harus dihubungkan ke *bus* ini di setiap ujung *line-up*.

10.9 Ruang kontrol dan peralatan telekomunikasi harus memiliki *busbar ground copper* instrumen yang terisolasi dan *busbar ground*

equipment protective ground copper busbar. There shall be an accessible removable link connecting the two busbar grounds together. The isolated instrument ground shall be insulated from the building structure. Minimum dimensions of control and communication equipment room busbars are specified on the data sheet. Both ground bus bars shall be installed to permit accessible, below computer flooring where applicable, termination of ground conductors and overall shields. Each individual cabinet shall be connected to the equipment safety ground through a dedicated ground wire. Cabinets that have isolated ground connections shall have a dedicated isolated ground wire. Daisy-chaining the cabinet grounds is not permitted.

11. HVAC AND PRESSURIZATION

11.1 The Prefabricated Substation buildings shall be supplied with heating, ventilation and air conditioning (HVAC) systems with filters. The heating and air conditioning shall be thermostatically controlled and sized to maintain the inside temperature and pressurization specified on the data sheet with an outside ambient temperature as indicated in the data sheet. The HVAC unit cabinets and coils shall be coated with corrosion resistant coating.


11.2 Supporting calculations to determine the heating, ventilation & air conditioning loads shall be furnished by Vendor. The heat load information related to any other equipment not listed on the Substation Material Requisition shall be furnished by the buyer. Cooling load calculations shall include a safety factor specified on the data sheet.

copper pelindung peralatan yang terpisah. Harus ada tautan yang dapat dilepas, yang dapat diakses, yang menghubungkan dua landasan *busbar* bersama-sama. Instrumen *ground* yang diisolasi harus diinsulasi dari struktur bangunan. Dimensi *minimum busbar* ruang kontrol dan peralatan komunikasi ditentukan pada *data sheet*. Kedua grounding *busbar* harus dipasang untuk memungkinkan akses, di bawah *computer flooring* jika berlaku, pemutusan *ground conductor* dan *shield/* pelindung keseluruhan. Setiap *individual cabinet* harus dihubungkan ke peralatan *safety ground* melalui kabel *ground* khusus. *Cabinet* yang memiliki koneksi *ground* yang terisolasi harus memiliki kabel *ground* yang terisolasi khusus. *Daisy-chaining* di *cabinet ground* tidak diizinkan.

11. HVAC DAN TEKANAN UDARA

11.1 Bangunan *substation* prefabrikasi harus dilengkapi dengan sistem *heating, ventilation* dan *air conditioning* (HVAC) dengan *filter*. *Heating* dan *air conditioning* harus dikontrol dan diukur secara termostatik untuk mempertahankan suhu di dalam dan tekanan udara yang ditentukan pada *data sheet* dengan suhu *ambient/* sekitar luar seperti yang ditunjukkan dalam *data sheet*. *Cabinet* dan kumparan *unit* HVAC harus dilapisi dengan lapisan *corrosion resistant/* tahan korosi.

11.2 Perhitungan penyangga untuk menentukan beban *heating, ventilation & air conditioning* harus disediakan oleh *Vendor*. Informasi beban panas terkait dengan peralatan lain yang tidak tercantum dalam *Material Requisition/* Permintaan *Material Substation* harus disediakan oleh pembeli. Perhitungan beban pendinginan harus mencakup faktor keamanan yang ditentukan pada *data sheet*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0006-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION PACKAGED AND PREFABRICATED SUBSTATION	Page No. : 29 / 40

11.3 The HVAC system for substation buildings shall consist of multiple wall mounted units or skid mounted package or split units as specified HVAC Specification.

11.3 Sistem HVAC untuk bangunan *substation* harus terdiri dari beberapa *unit* yang dipasang di dinding atau paket yang dipasang *skid* atau *unit split*/ terpisah seperti yang ditentukan dalam Spesifikasi HVAC.

11.4 If the substation building is located in a classified area as specified in the data sheet, it shall be provided with the following:

11.4 Jika bangunan *substation* terletak di *area* yang diklasifikasikan sebagaimana ditentukan dalam *data sheet*, harus dilengkapi dengan yang berikut ini:

- A pressurization system and monitoring instrumentation system. Positive pressurization and ventilation, a deep bed scrubber and intake stack with clean air ducting suitable for the area classification shall be provided. The pressurization system shall meet the requirements of IEC 60079-13.
- Air lock shall be provided as specified on the data sheet.
- HVAC and Pressurization System in Classified Areas shall be designed per HVAC Specification.

- Sistem tekanan udara dan sistem instrumentasi pemantauan. Tekanan udara dan ventilasi positif, *deep bed scrubber* (DBS) yang dalam dan cerobong masuk dengan saluran udara bersih yang sesuai untuk klasifikasi *area* harus disediakan. Sistem tekanan udara harus memenuhi persyaratan IEC 60079-13.
- *Air lock* harus disediakan seperti yang ditentukan pada *data sheet*.
- Sistem HVAC dan tekanan udara di *area* rahasia harus didesain sesuai dengan Spesifikasi HVAC.

12. FIRE PROTECTION AND SAFETY

12. PERLINDUNGAN DAN KESELAMATAN KEBAKARAN

12.1 All building materials shall meet the fire performance criteria when tested in accordance with "Fire and Gas Detection" specification.

12.1 Semua *material* bangunan harus memenuhi kriteria kinerja kebakaran ketika diuji sesuai dengan spesifikasi "Detektor Kebakaran dan Gas Detektor".

12.2 The vendor shall provide a fire detection and alarm system (FDS) that shall be an intelligent addressable system, wall mounted in the substation and shall provide power, annunciation, supervision, control for the fire detection and alarm system, and emergency warning system as per Fire and Gas Specification. The vendor shall supply, install and wire the panel and all FDS loop alarm/notification devices, compatible with and listed to the

12.2 *Vendor* harus menyediakan *fire detection* dan *alarm system* (FDS) yang merupakan *sistem intelligent addressable*, dipasang di dinding *substation* dan harus menyediakan *power*, peringatan, pengawasan, kontrol untuk *fire detection* dan *alarm system* (FDS), dan sistem peringatan darurat sesuai Spesifikasi Kebakaran dan Gas. *Vendor* harus memasok, instalasi dan memasang *panel* dan semua perangkat *alarm*/ pemberitahuan *loop* FDS, yang kompatibel

selected panel in accordance with buyer provided specifications/part numbers. The entire FDS shall be installed and operational at the time of building completion and acceptance testing.

12.3 The system shall continuously monitor the detectors for fire or trouble conditions, and activate appropriate fire or trouble alarms as required.

12.3.1. Upon receipt of an alarm, the system shall activate individual alarms indicating LED's on the FDS panel and sound the fire alarm evacuation horn. It shall also turn on a "RED" strobe light located outside the substation. Alarm contacts shall be normally de-energized and shall close for alarm.

12.3.2. A silence and acknowledge push-button shall be provided on the FDS panel to silence and acknowledge the fire and trouble alarms. The circuit shall not inhibit annunciation of additional incoming alarms. Alarm test and reset push buttons shall also be provided.

12.3.3. All fire detection trouble and alarm signals will be sent over the FDS data network to the ethernet interface with the plant-wide Fire & Gas System (FGS). The FDS control panel shall be connected to field termination points for inter-building data communication up to and including all communication hardware, e.g. fibre optic converter switch, patch panel, junction box, etc.

12.3.4. A separate output contact from the

dengan dan terdaftar pada *panel* yang dipilih sesuai dengan spesifikasi/ nomor suku cadang yang disediakan pembeli. Seluruh FDS harus dipasang dan beroperasi pada saat penyelesaian bangunan dan pengujian penerimaan.

12.3 Sistem harus kontinu memantau detektor untuk kondisi kebakaran atau masalah, dan mengaktifkan *alarm* kebakaran atau masalah yang sesuai kebutuhan.

12.3.1. Setelah menerima *alarm*, sistem harus mengaktifkan *alarm individual* yang menunjukkan LED pada *panel* FDS dan membunyikan *horn*/ klakson evakuasi *alarm* kebakaran. Itu juga harus menyalakan lampu sorot "MERAH" yang terletak di luar *substation*. Kontak *alarm* harus dimatikan secara *normal* dan harus ditutup untuk *alarm*.

12.3.2. Tombol tekan diam dan terima harus disediakan pada *panel* FDS untuk membungkam dan mengenali *alarm* kebakaran dan gangguan. Rangkaian/ sirkuit tidak boleh menghambat sinyal *alarm* masuk tambahan. Tes *alarm* dan tombol tekan *reset* juga harus disediakan.

12.3.3. Semua masalah detektor kebakaran dan sinyal *alarm* akan dikirim melalui jaringan *data* FDS ke antarmuka *ethernet* dengan *Fire & Gas System* (FGS) di seluruh kilang. *Panel* kontrol FDS harus disambungkan ke titik terminasi lapangan untuk komunikasi *data* antar bangunan hingga serta termasuk semua *hardware* komunikasi, misalnya *fibre optic converter switch*, *patch panel*, *junction box*, dan lain-lain.

12.3.4. Kontak keluaran yang terpisah dari

FDS shall be wired to the HVAC control circuit. Upon detection of a fire or smoke, the HVAC control system shall be designed to shut down the HVAC system.

FDS harus disambungkan ke rangkaian/ sirkuit kontrol HVAC. Setelah mendeteksi kebakaran atau asap, sistem kontrol HVAC harus didesain untuk mematikan sistem HVAC.

12.4 The substation FDS control panel shall communicate substation fire alarm status to the plant-wide Fire and Gas System via the FDS data network and an Ethernet communication link at the Main Control Building.

12.4 *Panel* kontrol FDS *substation* harus mengkomunikasikan status *alarm* kebakaran dan *gas* di seluruh kilang melalui jaringan *data* FDS dan tautan komunikasi *Ethernet* di Bangunan Kontrol Utama.

12.5 Flammable Gas Detectors for the substations shall be wired and terminated in a dedicated externally mounted FGS junction box (red) for transmission of the detector output signal to the nearest FGS processor. The FGS junction box shall additionally be wired for receiving the discrete output (DO) signals from the plant FGS to the internal and external gas release horn and strobe alarm devices and to the FDS control panel to send signal to the HVAC control panel for damper closing and shutdown at high LEL gas levels. The FGS gas horn/strobe devices shall be specified by buyer.

12.5 *Flammable Gas Detector* untuk *substation* harus disambungkan dan diakhiri dalam *junction box* FGS yang dipasang secara eksternal (merah) untuk transmisi sinyal keluaran detektor ke prosesor FGS terdekat. *Junction box* FGS juga harus disambungkan untuk menerima sinyal *discrete output* (DO) dari kilang FGS ke *horn*/ klakson pelepas *gas internal* dan eksternal dan perangkat *alarm strobe* dan ke *panel* kontrol FDS untuk mengirim sinyal ke *panel* kontrol HVAC untuk penutupan peredam dan *shutdown* pada tingkat *gas* LEL yang tinggi. Perangkat *horn*/ klakson / *strobe gas* FGS harus ditentukan oleh pembeli.

12.6 For HVAC inlet air gas leak detection (when required), the gas transmitters shall be installed on the interior wall of the substation building and shall be connected to remote sensors which shall be installed in the air intake of the HVAC system or directly mounted in the intake duct with a remote % LEL display easily accessible for monitoring. For wall mounted HVAC systems, a gas detector shall be provided for mounting externally to the HVAC air intake vent at site. Mounting bracket and/or supporting structure shall be included, with final assembly and installation instructions included for final field configuration.

12.6 Untuk deteksi kebocoran *gas* udara masuk HVAC (bila diperlukan), *gas transmitter* harus dipasang di dinding *interior* bangunan *substation* dan harus dihubungkan ke *remote sensor* yang harus dipasang di *air intake* sistem HVAC atau langsung dipasang di saluran masuk dengan layar % LEL *remote* yang mudah diakses untuk pemantauan. Untuk sistem HVAC yang dipasang di dinding, detektor *gas* harus disediakan untuk dipasang secara eksternal ke ventilasi *air intake* HVAC di lokasi. *Mounting bracket* dan/ atau struktur penyangga harus disertakan, dengan perakitan akhir dan instruksi instalasi disertakan untuk konfigurasi lapangan akhir.

11.6.1. The location of the flammable gas detectors shall be indicated on the Substation Fire and Gas System drawings. The sensor located in (if remote) or nearby (if an integral exterior unit) the air intake shall be fitted with a means of testing sensor operation and calibrated without removing the sensor if applicable for that type (e.g. catalytic bead).

11.6.2. Upon receipt of an alarm level signal from the gas detector by the FGS processor, the FGS will activate the gas release evacuation horn. The FGS shall also turn on a "BLUE" strobe light located outside the Substation. The Vendor shall wire and terminate all the FGS devices within his scope to the FGS junction box.

12.7 Upon an alarm, the HVAC system shall close the intake damper and at higher levels shut down as applicable.

12.8 A minimum of one hydrogen gas detector (high mounted) shall be provided in the battery room when batteries with hydrogen emission are used (e.g. NiCd batteries). A catalytic bead type gas detector shall be utilized, to be specified by the buyer. Buyer will advise vendors if additional hydrogen gas detectors are required for detector voting and confirmation for possible automatic executive action via FGS signal input/output, such as boost charge inhibition.

12.9 An adequate number of smoke detectors shall be provided and wired to the building FDS control panel in compliance with Fire and Gas Specification. A certified and

11.6.1. Lokasi *flammable gas detector* harus ditunjukkan pada gambar sistem kebakaran dan *gas substation*. Sensor yang terletak di (jika *remote*) atau di dekatnya (jika *unit* eksterior *integral*) *air intake* harus dilengkapi dengan alat pengujian operasi sensor dan dikalibrasi tanpa melepas sensor jika dapat diterapkan untuk tipe tersebut (misalnya *catalytic bead*).

11.6.2. Setelah menerima sinyal level *alarm* dari detektor gas oleh prosesor FGS, FGS akan mengaktifkan *horn/klakson* evakuasi pelepasan gas. FGS juga harus menyalakan lampu sorot "BIRU" yang terletak di luar *Substation*. *Vendor* harus menyambungkan dan mengakhiri semua perangkat FGS dalam cakupannya ke *junction box* FGS.

12.7 Saat *alarm* berbunyi, sistem HVAC harus menutup *intake damper/* peredam masuk dan pada tingkat yang lebih tinggi dimatikan sebagaimana berlaku.

12.8 *Minimum* satu detektor gas hidrogen (terpasang tinggi) harus disediakan di *battery room* ketika baterai dengan emisi hidrogen digunakan (misalnya baterai NiCd). Detektor gas jenis *catalytic bead* harus digunakan, yang akan ditentukan oleh pembeli. Pembeli akan memberi tahu *vendor* jika detektor gas hidrogen tambahan diperlukan untuk *voting* detektor dan konfirmasi untuk kemungkinan tindakan eksekutif otomatis melalui *input/output* sinyal FGS, seperti penghambatan biaya *boost*.

12.9 Jumlah detektor asap yang memadai harus disediakan dan disambungkan ke panel kontrol FDS bangunan sesuai dengan spesifikasi kebakaran dan gas. Seorang *fire*

accredited fire protection engineer shall provide final system design. Preliminary FDS layout drawings may be provided by the buyer for estimation purposes. The vendor shall provide complete FDS and fire protection and safety installation detail drawings as part of his documentation package.

12.10A portable fire extinguisher rated for electrical service (Class C or E Fire) shall be provided and mounted inside the substation adjacent to each doorway, but beyond the swing of the door.

12.11The completed substation FDS shall undergo site acceptance testing (SAT) and certification, to be witnessed by the buyer and AHJ or representative. The Vendor shall be responsible for resolving system testing issues for certification.

12.12Safety equipment shall be provided, at a minimum and per the data sheet(s) as follows:

- a) Safety equipment cabinet
- b) Resuscitation Chart
- c) Rubber Mats (Electrical grade)
- d) Eyewash station in Battery Rooms

12.13If a fixed clean agent fire extinguishing system is specified on the data sheet, chemical type fire fighting technologies shall be used for electrical substation environments. The deployment of fixed extinguishing systems shall be automatic based upon confirmed fire detection and after the expiry of an evacuation timer. The commencement of evacuation timer shall be coincident with the activation of audible and visual alarms at the entry and exit points of the switch rooms. These

protection engineer yang bersertifikat dan terakreditasi harus memberikan desain sistem akhir. Gambar *layout/* tata letak FDS awal dapat disediakan oleh pembeli untuk tujuan estimasi. *Vendor* harus menyediakan FDS lengkap dan gambar *detail* instalasi proteksi kebakaran dan keselamatan sebagai bagian dari paket dokumentasinya.

12.10Sebuah *portable fire extinguisher/* alat pemadam kebakaran portabel yang di *rating* untuk servis elektrikal/ listrik (Kebakaran Kelas C atau E) harus disediakan dan dipasang di dalam *substation* yang berdekatan dengan setiap pintu, tetapi di luar *door swing/* ayunan pintu.

12.11FDS *substation* yang telah selesai harus menjalani pengujian penerimaan lokasi (SAT) dan sertifikasi, yang disaksikan oleh pembeli dan AHJ atau perwakilannya. *Vendor* bertanggung jawab untuk menyelesaikan masalah pengujian sistem untuk sertifikasi.

12.12Peralatan keselamatan harus disediakan, *minimum* dan sesuai dengan *data sheet* sebagai berikut:

- a) *Cabinet* peralatan keselamatan
- b) *Resuscitation Chart*
- c) *Rubber Mats* (Kelas elektrik/ listrik)
- d) *Eyewash station* di *battery room*

12.13Jika *clean agent fire extinguishing system* tetap ditentukan pada *data sheet*, teknologi pemadam kebakaran jenis kimia harus digunakan untuk lingkungan *substation* listrik. Penempatan *fixed extinguishing system/* sistem pemadam kebakaran yang tetap harus otomatis berdasarkan detektor kebakaran yang dikonfirmasi dan setelah berakhirnya pengatur waktu evakuasi. Dimulainya pengatur waktu evakuasi harus bertepatan dengan pengaktifan suara dan *visual alarm* di titik masuk dan keluar *switch*

audible and visual alarms shall be fitted with a two stage action, with the first stage indicating that the fixed extinguishing system deployment timer has commenced and the second stage that the deployment is imminent. A fixed extinguishing system manual override facility shall be provided to allow for system maintenance. The availability of the fixed extinguishing system shall be monitored using pressure switches to ensure that loss of fixed extinguishing medium is alarmed.

12.14A portable eyewash station should be provided in all battery rooms.

13. BATTERIES AND BATTERY ROOM

13.1 All electrical equipment installed inside the battery room such as lighting fixtures, switches, etc., shall be rated for hazardous area zone, gas group and temperature as specified on the data sheet.

13.2A separate disconnect switch for DC battery banks shall be provided for isolation.

14. DESIGN COORDINATION

14.1 It is the intent that this specification will govern the construction of the substation building. The primary supplier of the building shall provide a completed pre-assembled unit with all internal equipment located, functionally tested, and secured prior to shipment.

14.2 Components that are wall mounted shall be secured to the substation building and provided with a sound, rigid support that

room/ ruang sakelar. Suara dan visual alarm ini harus dilengkapi dengan aksi dua tahap, dengan tahap pertama menunjukkan bahwa penempatan pengatur waktu fixed extinguishing system/ sistem pemadam kebakaran tetap telah dimulai dan tahap kedua bahwa penempatan sudah dekat. Fasilitas penggantian sistem manual alat pemadam kebakaran tetap harus disediakan untuk memungkinkan pemeliharaan sistem. Ketersediaan sistem alat pemadam tetap harus dipantau dengan menggunakan pressure switch untuk memastikan kehilangan media alat pemadam kebakaran tetap diwaspadai.

12.14 *Portable eye wash station* harus disediakan di semua *battery rooms*.

13. BATERAI DAN BATTERY ROOM

13.1 Semua peralatan listrik yang dipasang di dalam *battery room* seperti *lighting fixture/ perlengkapan pencahayaan, switch/ sakelar*, dan lain-lain, harus di *rating* untuk zona *area* berbahaya, kelompok *gas* dan suhu seperti yang ditentukan pada *data sheet*.

13.2 *Switch/ Sakelar pemutus terpisah untuk battery bank* DC harus disediakan untuk isolasi.

14. KOORDINASI DESAIN

14.1 Spesifikasi ini dimaksudkan untuk mengatur konstruksi bangunan *substation*. Pemasok utama bangunan harus menyediakan *unit pra-rakitan* yang lengkap dengan semua peralatan *internal* yang ditempatkan, diuji secara fungsional, dan diamankan sebelum pengiriman.

14.2 Komponen yang dipasang di dinding harus diamankan ke bangunan *substation* dan dilengkapi dengan penyangga yang kokoh

will endure for the life of the equipment. Components may be removed for shipment.

14.3 Motor control centers and other floor mounted equipment and hardware (including any panels, cabinets and/or racks) shall be tack welded to the steel floor in their final locations. Critical and precision equipment shall be levelled with the use of steel shims before securing to the floor.

15. OTHER REQUIREMENTS

15.1 Materials

15.1.1. The Supplier's standard materials are acceptable to the Purchaser, provided they are not in conflict with materials specified elsewhere in these specifications and are suitable for the service and conditions stated herein.

15.2 Fabrication

15.2.1. The Supplier's standard procedures and those of his sub-Suppliers for the fabrication and manufacture of the items covered by this specification are acceptable to the Purchaser, provided they do not render these items unsuitable for the service and conditions specified herein.

15.3 Cleaning, coating and painting

15.3.1. Paint finish and color shall be in accordance with electrical equipment specification.

15.3.2. Roof and walls shall be painted per data sheet(s).

15.3.3. Doors and frames shall be painted the same color as the walls.

dan kuat yang akan bertahan selama masa pakai peralatan. Komponen dapat dilepas untuk pengiriman.

14.3 *Motor control center* (MCC) dan peralatan serta *hardware* lainnya yang dipasang di lantai (termasuk *panel*, *cabinet* dan/ atau rak) harus *tack welding* ke *steel floor* di lokasi akhir. Peralatan kritis dan presisi harus diratakan dengan menggunakan *shims steel* sebelum dipasang ke lantai.

15. PERSYARATAN LAINNYA

15.1 Material

15.1.1. *Material* standar Pemasok dapat diterima oleh Pembeli, asalkan tidak bertentangan dengan *material* yang ditentukan di tempat lain dalam spesifikasi ini dan sesuai untuk servis dan kondisi yang disebutkan di sini.

15.2 Fabrikasi

15.2.1. Prosedur standar Pemasok dan sub-Pemasok untuk fabrikasi dan pembuatan *item* yang tercakup dalam spesifikasi ini dapat diterima oleh Pembeli, asalkan tidak membuat *item* ini tidak sesuai untuk servis dan kondisi yang ditentukan di sini.

15.3 Pembersihan, pelapisan dan pengecatan

15.3.1. *Finishing* cat dan warna harus sesuai dengan spesifikasi peralatan listrik.

15.3.2. Atap dan dinding harus dicat sesuai *data sheet*.

15.3.3. Pintu dan kusen harus dicat dengan warna yang sama dengan dinding.

- | | |
|---|--|
| <p>15.3.4. Aluminium plates and stainless steel hardware shall be left unpainted.</p> <p>15.3.5. The inside floor shall be painted gray prior to the installation of the abrasive skid proof material.</p> <p>15.3.6. One quart of each color and type of paint shall be furnished for touch-up repairs.</p> <p>15.3.7. Proposals shall include a detailed description of the metal surface preparation process.</p> <p>15.3.8. Anti-corrosion guarantee against blistering, peeling or chipping shall be provided as specified on the data sheet.</p> <p>15.4 Shipping and storage preparation, equipment handling provisions</p> <p>15.4.1. Shipping and storage preparation for Supplier's equipment is the responsibility of the Supplier for the shipping and storage conditions specified below, as well as in the Special Conditions section of the Contract.</p> <p>15.4.2. Provide protection for all equipment to prevent corrosion or damage while in transit to point of transfer. Repair any damage caused during shipment due to Supplier's improper packaging, improper handling instructions, or improper storage instructions.</p> <p>15.4.3. Provide protection for all equipment to prevent corrosion or damage during the expected storage duration at the jobsite.</p> | <p>15.3.4. Pelat aluminium dan <i>stainless steel hardware</i> harus dibiarkan tidak dicat.</p> <p>15.3.5. Lantai bagian dalam harus dicat abu-abu sebelum pemasangan contoh <i>material skid</i> abrasif.</p> <p>15.3.6. Satu liter setiap warna dan tipe cat harus disediakan untuk perbaikan tambahan.</p> <p>15.3.7. Proposal harus mencakup <i>detail</i> deskripsi tentang proses persiapan permukaan logam.</p> <p>15.3.8. Jaminan anti-korosi terhadap <i>blistering, peeling</i> atau <i>chipping</i> harus diberikan seperti yang ditentukan pada <i>data sheet</i>.</p> <p>15.4 Persiapan pengiriman dan penyimpanan, ketentuan penanganan peralatan</p> <p>15.4.1. Persiapan pengiriman dan penyimpanan untuk peralatan Pemasok merupakan tanggung jawab Pemasok atas kondisi pengiriman dan penyimpanan yang ditentukan di bawah ini, serta dalam bagian persyaratan khusus dalam kontrak.</p> <p>15.4.2. Memberikan perlindungan untuk semua peralatan untuk mencegah korosi atau kerusakan saat dalam perjalanan ke titik <i>transfer</i>. Perbaikan kerusakan yang disebabkan selama pengiriman karena pengemasan yang tidak benar dari Pemasok, instruksi penanganan yang tidak tepat, atau instruksi penyimpanan yang tidak tepat.</p> <p>15.4.3. Berikan perlindungan untuk semua peralatan untuk mencegah korosi atau kerusakan selama durasi penyimpanan yang diharapkan di</p> |
|---|--|

Supplier shall be responsible for any damage during the expected storage duration due to Supplier's improper packaging, improper handling instructions, or improper storage instructions. The expected storage duration is defined in the datasheet.

lokasi kerja. Pemasok bertanggung jawab atas segala kerusakan selama durasi penyimpanan yang diharapkan karena pengemasan yang tidak tepat dari Pemasok, instruksi penanganan yang tidak tepat, atau instruksi penyimpanan yang tidak tepat. Durasi penyimpanan yang diharapkan ditentukan dalam *data sheet*.

15.4.4. Provide instructions for storage protection for most severe climatic conditions expected to prevent rusting, weathering, entry of foreign material, or other damage.

15.4.4. Berikan instruksi untuk perlindungan penyimpanan untuk sebagian besar kondisi iklim yang parah yang diharapkan dapat mencegah karat, pelapukan, masuknya *material* asing, atau kerusakan lainnya.

15.4.5. Furnish handles, lifting lugs, other suitable devices and material devices where necessary so that handling can be done in a safe and expeditious manner without distorting equipment or materials or exposing them to undue risk or damage.

15.4.5. Sediakan *handle/* pegangan, *lifting lug*, perangkat lain yang sesuai dan perangkat *material* jika diperlukan sehingga penanganan dapat dilakukan dengan cara yang aman dan cepat tanpa merusak peralatan atau *material* atau memaparkannya pada risiko atau kerusakan yang tidak semestinya.

15.4.6. Lifting devices and structural bracing are to be designed and furnished in compliance with the applicable safety codes requirements to permit handling and lifting without damage during shipment and erection and to create a work environment free of recognized hazards.

15.4.6. Perangkat *lifting/* pengangkatan dan penyangga struktural harus didesain dan dilengkapi sesuai dengan persyaratan kode keselamatan yang berlaku untuk memungkinkan *handling/* penanganan dan *lifting/* pengangkatan tanpa kerusakan selama pengiriman dan pemasangan serta untuk menciptakan lingkungan kerja yang bebas dari bahaya yang diketahui.

15.4.7. The load bearing structural components of a lifting device (lifter) shall be designed to withstand the stress imposed by its rated load plus the weight of

15.4.7. Komponen struktural *load bearing* dari perangkat *lifting/* pengangkatan (*lifter*) harus didesain untuk menahan tegangan yang dikenakan oleh *rating load* ditambah berat

the lifting device, with a minimum design factor of three, based on yield strength of material, and with stress ranges that do not exceed the values given in the standards for the applicable conditions. The static stress calculation for the rated load shall not exceed 33% of the yield strength.

15.4.8. The rated load of the lifting device shall be marked on the main structure where it is visible on a nameplate or other permanent marking displaying the manufacturer's name and address, serial number, lifter weight if over 100 lb. (45 kg), and the rated load.

15.4.9. Prior to the initial use, all new, altered, modified or repaired lifting devices shall be tested. The load rating shall not be more than 80% of the maximum load sustained during the test. Test loads shall not be more than 125% of the rated load unless otherwise recommended by the manufacturer. Test reports shall be available for Purchasers review at his work site.

15.4.10. If multiple units of a lifting device are produced from a single assembly drawing, the rated load test shall be performed on each unit manufactured.

15.4.11. The Supplier shall submit a certificate of conformance stating that the subject lifting devices were designed, manufactured, and tested as specified in items above.


perangkat *lifting/* pengangkatan, dengan faktor desain *minimum* tiga, berdasarkan kekuatan luluh *material*, dan dengan rentang tegangan yang tidak melebihi nilai yang diberikan dalam standar untuk kondisi yang berlaku. Perhitungan tegangan statis untuk *rating load* tidak boleh melebihi 33% dari kekuatan luluh.

15.4.8. *Rating load* perangkat *lifting/* pengangkatan harus ditandai pada struktur utama yang terlihat pada *name plate* atau tanda permanen lainnya yang menampilkan nama dan alamat pembuat, nomor seri, berat *lifter/* pengangkat jika lebih dari 100 pon (45 kg), dan *rating load*.

15.4.9. Sebelum penggunaan awal, semua perangkat *lifting/* pengangkatan yang baru, diubah, dimodifikasi atau diperbaiki harus diuji. Nilai beban tidak boleh lebih dari 80% dari beban maksimum yang ditahan selama pengujian. Beban uji tidak boleh lebih dari 125% dari *rating load* kecuali direkomendasikan oleh pembuat. Laporan pengujian harus tersedia untuk ditinjau oleh Pembeli di lokasi kerja.

15.4.10. Jika beberapa *unit* alat *lifting/* pengangkat diproduksi dari gambar rakitan tunggal, uji *rating load* harus dilakukan pada setiap *unit* yang diproduksi.

15.4.11. Pemasok harus menyerahkan sertifikat kesesuaian yang menyatakan bahwa perangkat *lifting/* pengangkat subjek didesain, diproduksi, dan diuji sebagaimana ditentukan dalam *item* di atas.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0006-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION PACKAGED AND PREFABRICATED SUBSTATION	Page No. : 39 / 40

15.5 Special Tools

- 14.5.1. All special tools including shims, etc., which are required for installation and maintenance shall be supplied with the equipment.
- 14.5.2. The SUPPLIER shall provide a list of the special tools, individually priced, with the quotation.

15.5 *Special Tool*

- 14.5.1. Semua alat khusus termasuk *shim*, dan lain-lain yang diperlukan untuk instalasi dan pemeliharaan harus dipasok dengan peralatan.
- 14.5.2. PEMASOK harus memberikan daftar alat khusus, dengan harga tersendiri, dengan surat penawaran.

16. INSPECTION AND TESTING

- 16.1 The vendor shall perform functional and performance testing of all applicable standards of equipment provided with the substation building including all building services equipment.
- 16.2 The vendor shall notify the buyer two weeks prior to when the final tests are to be performed. The buyer or his representative reserves the right to inspect the unit(s) and witness the tests at the factory.
- 16.3 A certified test report shall be submitted to the buyer as per the Packaged Substation Material Requisition.

16. INSPEKSI DAN PENGUJIAN


- 16.1 *Vendor* harus melakukan pengujian fungsional dan kinerja dari semua standar peralatan yang berlaku yang disediakan dengan bangunan *substation* termasuk semua peralatan servis bangunan.
- 16.2 *Vendor* harus memberi tahu pembeli dua minggu sebelum pengujian akhir yang akan dilakukan. Pembeli atau perwakilannya berhak untuk memeriksa *unit* dan menyaksikan pengujian di pabrik.
- 16.3 Laporan pengujian bersertifikat harus diserahkan kepada pembeli sesuai dengan *Material Requisition/ Permintaan Material Substation* yang Dikemas.

17. DRAWINGS AND DATA REQUIREMENTS

- 17.1 Vendor shall furnish all drawings and other documents indicated on the "Vendor Drawing & Data Requirements for Packaged and Prefabricated Substations" form in the Material Requisition.
- 17.2 Vendor shall submit building structural design calculations to buyer for approval prior to starting fabrication of the building.

17. PERSYARATAN GAMBAR DAN DATA

- 17.1 *Vendor* harus memberikan semua gambar dan dokumen lain yang ditunjukkan pada formulir "Persyaratan Gambar & Data *Vendor* untuk *Substation* yang Dikemas dan Prefabrikasi" dalam *Material Requisition/ Permintaan Material*.
- 17.2 *Vendor* harus menyerahkan perhitungan desain struktur bangunan kepada pembeli untuk persetujuan sebelum memulai fabrikasi bangunan.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0006-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION PACKAGED AND PREFABRICATED SUBSTATION	Page No. : 40 / 40

17.3 Vendor shall furnish the final set of drawings stamped "AS BUILT DRAWING."

17.3 *Vendor* harus memberikan kumpulan gambar terakhir yang di stempel "AS BUILT DRAWING/ SEBAGAI GAMBAR BANGUNAN".