



**SUBHOLDING  
REFINING & PETROCHEMICAL**

Doc. No. :  
RP-ETS-STA-GS-0026-01-2021  
Page No. : 1 / 43

**GENERAL SPECIFICATION**


**NITROGEN PACKAGE**

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

01	Issued for Record	12/21	WSP/HA	EP	ASR	JS	BAP
00	Issued for Record	07/19	LHP/MFA	AD	GNR	PH	IMS
Rev.	Description	Date	Prepared by	Checked by	Verified by	Validated by	Approved By

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:24:45 oleh



 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0026-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION NITROGEN PACKAGE</b>	<b>Page No. : 3 / 43</b>

## TABLE OF CONTENTS DAFTAR ISI

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>6</b>
	<i>PENGANTAR</i>	
<b>2.</b>	<b>SCOPE .....</b>	<b>6</b>
	<i>LINGKUP</i>	
<b>3.</b>	<b>CONFLICTS AND DEVIATIONS.....</b>	<b>6</b>
	<i>KONFLIK DAN DEVIASI</i>	
<b>4.</b>	<b>ABBREVIATIONS .....</b>	<b>7</b>
	<i>SINGKATAN</i>	
<b>5.</b>	<b>DEFINITIONS .....</b>	<b>7</b>
	<i>DEFINISI</i>	
<b>6.</b>	<b>REFERENCES .....</b>	<b>9</b>
	<i>REFERENSI</i>	
<b>7.</b>	<b>INDONESIAN GOVERNMENT AGENCY REQUIREMENTS.....</b>	<b>12</b>
	<i>PERSYARATAN BADAN PEMERINTAH INDONESIA</i>	
<b>8.</b>	<b>EQUIPMENT QUALIFICATIONS .....</b>	<b>13</b>
	<i>KUALIFIKASI PERALATAN</i>	
<b>9.</b>	<b>BASIC DESIGN/ TECHNICAL REQUIREMENTS.....</b>	<b>14</b>
	<i>DESAIN DASAR/ PERSYARATAN TEKNIS</i>	
<b>9.1</b>	<b>General .....</b>	<b>14</b>
	<i>Umum</i>	
<b>9.2</b>	<b>Desain Requirements.....</b>	<b>17</b>
	<i>Persyaratan Desain</i>	
<b>9.3</b>	<b>Cryogenic Expander.....</b>	<b>17</b>
	<i>Cryogenic Expander</i>	
<b>9.4</b>	<b>Cold Box.....</b>	<b>17</b>
	<i>Cold Box</i>	
<b>9.5</b>	<b>Penetrations.....</b>	<b>19</b>
	<i>Penetrasi</i>	
<b>9.6</b>	<b>Defrost Facility.....</b>	<b>19</b>
	<i>Defrost Facility</i>	

<b>9.7</b>	<b>Ladders and Platforms</b> .....	<b>19</b>
	<i>Ladder dan Platform</i>	
<b>9.8</b>	<b>Grounding Lug</b> .....	<b>19</b>
	<i>Grounding Lug</i>	
<b>9.9</b>	<b>Heat Exchanger</b> .....	<b>19</b>
	<i>Heat Exchanger</i>	
<b>9.10</b>	<b>Nitrogen Purge System</b> .....	<b>20</b>
	<i>Nitrogen Purge System</i>	
<b>9.11</b>	<b>Pressure Vessel</b> .....	<b>20</b>
	<i>Pressure Vessel</i>	
<b>9.12</b>	<b>Molecular Sieve Adsorber</b> .....	<b>20</b>
	<i>Molecular Sieve Adsorber</i>	
<b>9.13</b>	<b>Package Refrigerant Units</b> .....	<b>20</b>
	<i>Package Refrigerant Unit</i>	
<b>9.14</b>	<b>Sampling System</b> .....	<b>21</b>
	<i>Sampling System</i>	
<b>9.15</b>	<b>Piping and Fitting</b> .....	<b>22</b>
	<i>Perpipaan dan Fitting</i>	
<b>9.16</b>	<b>Instruments and Controls</b> .....	<b>23</b>
	<i>Instrument dan Control</i>	
<b>9.17</b>	<b>Electrical</b> .....	<b>28</b>
	<i>Electrical</i>	
<b>9.18</b>	<b>Civil and Structural Design</b> .....	<b>29</b>
	<i>Desain Sipil dan Struktural</i>	
<b>9.19</b>	<b>Skid Mounting</b> .....	<b>29</b>
	<i>Pemasangan Skid</i>	
<b>9.20</b>	<b>Sub-Suppliers</b> .....	<b>31</b>
	<i>Sub-Supplier</i>	
<b>9.21</b>	<b>Accessories And Spares</b> .....	<b>31</b>
	<i>Accessories Dan Spare</i>	
<b>9.22</b>	<b>Painting and Coating</b> .....	<b>32</b>
	<i>Painting dan Coating</i>	
<b>9.23</b>	<b>Rotating Equipment</b> .....	<b>34</b>
	<i>Rotating Equipment</i>	

<b>9.24 Welding</b> .....	<b>34</b>
<i>Pengelasan</i>	
<b>9.25 Name Plate</b> .....	<b>35</b>
<i>Name Plate</i>	
<b>9.26 Fabrication</b> .....	<b>36</b>
<i>Fabrikasi</i>	
<b>9.27 Training</b> .....	<b>35</b>
<i>Pelatihan</i>	
<b>10. INSPECTION AND TEST</b> .....	<b>37</b>
<i>INSPEKSI DAN PENGUJIAN</i>	
<b>10.1 Shop Inspection</b> .....	<b>37</b>
<i>Shop Inspection</i>	
<b>10.2 Hydrostatic Test</b> .....	<b>39</b>
<i>Hydrostatic Test</i>	
<b>10.3 Dimensional Check and Check of Assembly</b> .....	<b>40</b>
<i>Pemeriksaan Dimensi dan Pemeriksaan Perakitan</i>	
<b>10.4 Non Destructive Examination</b> .....	<b>40</b>
<i>Non Destructive Examination</i>	
<b>11. PAINTING AND COATING</b> .....	<b>42</b>
<i>PAINTING DAN COATING</i>	
<b>12. PREPARATION FOR SHIPMENT</b> .....	<b>42</b>
<i>PERSIAPAN UNTUK PENGIRIMAN</i>	

## 1. INTRODUCTION

- 1.1 This general specification establishes the minimum requirements for design, fabrication, assembly, supply, inspection, testing, delivery, installation, commissioning and documentation of Nitrogen Generator Package and shall constitute a part of Request for Quotation or Purchase Order.
- 1.2 This general specification along with other referenced documents, drawings includes minimum design requirements for the package. The package shall be operationally complete, including all ancillary equipment required to meet the design and environmental conditions as stated in.

## 2. SCOPE

- 2.1 Where individual standards OWNER specification or standard and local, and local codes and regulation are more stringent than these specifications they shall govern.

## 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 desain, fabrikasi, *assembly*, *supply*, inspeksi, pengujian, pengiriman, pemasangan, *commissioning*, dan dokumentasi dari *Nitrogen Generator Package* dan harus menjadi bagian dari *Request for Quotation* atau *Purchase Order*.
- 1.2 Spesifikasi umum ini bersama dengan dokumen referensi lainnya, gambar-gambar termasuk dalam persyaratan desain minimum untuk *package*. *Package* harus lengkap secara operasional, termasuk semua peralatan tambahan yang diperlukan untuk memenuhi desain dan kondisi lingkungan seperti yang ditetapkan.

## 2. LINGKUP

- 2.1 Apabila terdapat spesifikasi standar PEMILIK atau standar dan *code* serta regulasi lokal yang lebih ketat dari spesifikasi ini, maka spesifikasi yang lebih ketat akan berlaku.

## 3. KONFLIK DAN DEVIASI

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

#### 4. ABBREVIATIONS

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

ANSI	American National Standards Institute
API	American Petroleum Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for Testing & Materials
AWS	American Welding Society
GAN	Gas Nitrogen
ICSS	Integrated Control & Safety System
ISO	International Standard Association
LIN	Liquid Nitrogen
MIGAS	Indonesian Government Regulation for Oil & Gas
MSS	Manufacturers Standardization Society
NEC	National Electric Code
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
PCS	Process Control System
PLC	Programmable Logic Controller
PO	Purchase Order
RFQ	Request for Quotation
UCP	Unit Control Panel

#### 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
-------	--

#### 4. SINGKATAN

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

ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
API	<i>American Petroleum Institute</i>
ASME	<i>American Society of Mechanical Engineers</i>
ASTM	<i>American Society for Testing &amp; Materials</i>
AWS	<i>American Welding Society</i>
GAN	<i>Gas Nitrogen</i>
ICSS	<i>Integrated Control &amp; Safety System</i>
ISO	<i>International Standard Association</i>
LIN	<i>Liquid Nitrogen</i>
MIGAS	<i>Indonesian Government Regulation for Oil &amp; Gas</i>
MSS	<i>Manufacturers Standardization Society</i>
NEC	<i>National Electric Code</i>
NEMA	<i>National Electrical Manufacturers Association</i>
PCS	<i>Process Control System</i>
PLC	<i>Programmable Logic Controller</i>
PO	<i>Purchase Order</i>
RFQ	<i>Request for Quotation</i>
UCP	<i>Unit Control Panel</i>

#### 5. DEFINISI

5.1 Kata-kata berikut akan memiliki makna khusus jika digunakan pada dokumen ini:

PEMILIK	PEMILIK Kilang didefinisikan sebagai
---------	--------------------------------------



Engineering Technical  
Standards & Procedures

**SUBHOLDING  
REFINING & PETROCHEMICAL**


Doc. No. :  
RP-ETS-STA-GS-0026-01-2021

**GENERAL SPECIFICATION  
NITROGEN PACKAGE**

Page No. : 8 / 43

	Pertamina Internasional.		PT Kilang Pertamina Internasional.
CONTRACTOR/ CONSULTANT	Defined as The Organization to which PT Kilang Pertamina Internasional assign the work.	KONTRAKTOR/ KONSULTAN	Didefinisikan sebagai Organisasi yang ditunjuk oleh di PT Kilang Pertamina Internasional untuk melakukan suatu pekerjaan.
shall	Indicates that the statement is mandatory.	<i>shall</i>	Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib.
should	Indicates a recommendation.	<i>should</i>	Menunjukkan rekomendasi.
VENDOR	Defined as the company selected to supply the equipment and service detailed in this specification. This is the entity having unit responsibility as defined in the industry codes and standards.	VENDOR	Didefinisikan sebagai perusahaan yang dipilih untuk memasok peralatan dan layanan jasa yang dijelaskan secara rinci dalam spesifikasi ini. <i>Vendor</i> merupakan suatu entitas yang memiliki tanggung jawab sebagaimana didefinisikan dalam code dan standar industri.
SUB- CONTRACTOR	Defined as any person or persons, firm, partnership, corporation or combination thereof engaged by Contractor for supplying services to Contractor for the performance of services.	SUB- KONTRAKTOR	Didefinisikan sebagai setiap orang atau beberapa orang, perusahaan, kemitraan, korporasi atau kombinasi semuanya yang dipekerjakan oleh Kontraktor untuk memasok jasa kepada Kontraktor selama pelaksanaan pekerjaan.
SUB-VENDOR	Defined as any supplier of equipment and support services for a	SUB-VENDOR	Didefinisikan sebagai pemasok peralatan dan layanan jasa

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:24:45 oleh

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0026-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION NITROGEN PACKAGE</b>	<b>Page No. : 9 / 43</b>

particular piece of equipment/ package to a Vendor.

pendukung untuk peralatan/ package tertentu kepada Vendor.

## 6. REFERENCES

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

#### American National Standard Institute (ANSI)

ANSI A14.3 Fixed Ladders

#### American Society of Mechanical Engineers (ASME)

ASME Non-Destructive  
Section V Examination

ASME Rules for Construction of  
Section VIII Pressure Vessels  
Div. I

ASME Welding, Brazing, and  
Section IX Fusing Qualifications

ASME B16.5 Pipe Flanges and Flanged  
Fittings: NPS 1/2 through  
NPS 24 Metric/ Inch  
Standard

ASME B16.11 2011 Forged Fittings, Socket  
Welding and Threaded

ASME B1.20.1 2013 Pipe Threads, General  
purpose, inch

ASME B18.2.1 2012 Square Hex, Heavy Hex,  
and Askew Head Bolts and

## 6. REFERENSI

Code, standar, dan spesifikasi berikut berlaku untuk spesifikasi ini. Code 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 Code dan Standar

#### American National Standard Institute (ANSI)

ANSI A14.3 *Fixed Ladders*

#### *American Society of Mechanical Engineers (ASME)*

ASME *Non-Destructive  
Section V Examination*

ASME *Rules for Construction of  
Section VIII Pressure Vessels  
Div. I*

ASME *Welding, Brazing, and  
Section IX Fusing Qualifications*

ASME B16.5 *Pipe Flanges and Flanged  
Fittings: NPS 1/2 through  
NPS 24 Metric/ Inch  
Standard*

ASME B16.11 2011 *Forged Fittings, Socket  
Welding and Threaded*

ASME B1.20.1 2013 *Pipe Threads, General  
purpose, inch*

ASME B18.2.1 2012 *Square Hex, Heavy Hex,  
and Askew Head Bolts*

Hex, Heavy Hex, Hex  
Flange, Lobed Head, and  
Lag Screws (Inch Series)

*and Hex, Heavy Hex, Hex  
Flange, Lobed Head, and  
Lag Screws (Inch Series)*

ASME B31.3 Process Piping  
2014

ASME B31.3 *Process Piping*  
2014

ASME B31.5 Refrigeration Piping and  
2013 Heat Transfer  
Components

ASME B31.5 *Refrigeration Piping and*  
2013 *Heat Transfer*  
*Components*

**American Society of Civil Engineer  
(ASCE)**

***American Society of Civil Engineer  
(ASCE)***

ASCE/SEI 7 Minimum Design Loads for  
2005 Building and other  
Structure

ASCE/SEI 7 *Minimum Design Loads*  
2005 *for Building and other*  
*Structure*

**American Society for Testing and  
Materials (ASTM)**

***American Society for Testing and  
Materials (ASTM)***

ASTM D2200 Standards Pictorial  
Preparation Surfaces  
Standards for painting  
Steel Surfaces

ASTM D2200 *Standards Pictorial*  
*Preparation Surfaces*  
*Standards for painting*  
*Steel Surfaces*

## 6.2 OWNER Specifications

The latest edition of the following engineering and technical standards and procedures of OWNER's specifications shall be considered an integral part of this Specification where applicable:

RP-ETS-ELE- Specification for MV  
GS-0015 Induction Motor

RP-ETS-ELE- Specification for LV  
GS-0016 Induction Motor

26070-203-3PS- Specification for  
E00X-J0001 Electrical Installation  
and Testing  
(COMMON)

RP-ETS-ELE- Specification for  
GS-0007 Electrical  
Requirements for  
Package Equipment

## 6.2 Spesifikasi PEMILIK

Edisi terbaru dari spesifikasi *Engineering Technical Standards and Procedures* dari PEMILIK berikut ini harus dianggap sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari Spesifikasi ini ketika diaplikasikan:

RP-ETS-ELE- *Specification for MV*  
GS-0015 *Induction Motor*

RP-ETS-ELE- *Specification for LV*  
GS-0016 *Induction Motor*

26070-203-3PS- *Specification for*  
E00X-J0001 *Electrical Installation*  
*and Testing*  
*(COMMON)*

RP-ETS-ELE- *Specification for*  
GS-0007 *Electrical*  
*Requirements for*  
*Package Equipment*



Engineering Technical  
Standards & Procedures

**SUBHOLDING  
REFINING & PETROCHEMICAL**


Doc. No. :  
RP-ETS-STA-GS-0026-01-2021

**GENERAL SPECIFICATION  
NITROGEN PACKAGE**

Page No. : 11 / 43

26070-203-3PS- MACS-J0002	Rotary Blower/ Compressor	26070-203-3PS- MACS-J0002	<i>Rotary Blower/ Compressor</i>
RP-ETS-INS-GS- 0028	Instrument Requirements Packages Specification	RP-ETS-INS-GS- 0028	<i>Instrument Requirements Packages Specification</i>
RP-ETS-INS-GS- 0004	Programmable Logic Controllers (PLC)	RP-ETS-INS-GS- 0004	<i>Programmable Logic Controllers (PLC)</i>
RP-ETS-INS-GS- 0018	Analyzer Systems	RP-ETS-INS-GS- 0018	<i>Analyzer Systems</i>
RP-ETS-INS-GS- 0020	General Instrumentation	RP-ETS-INS-GS- 0020	<i>General Instrumentation</i>
26070-203-3PS- NF00-J0001	Hydrotest Water Quality and Drying	26070-203-3PS- NF00-J0001	<i>Hydrotest Water Quality and Drying</i>
RP-ETS-PRO- DC-0004	Design Criteria of Pressure Vessel General	RP-ETS-PRO- DC-0004	<i>Design Criteria of Pressure Vessel General</i>
RP-ETS-PRO- DC-0018	Design Criteria of Nitrogen Generator Package Design Criteria for Mechanical Equipment	RP-ETS-PRO- DC-0018	<i>Design Criteria of Nitrogen Generator Package Design Criteria for Mechanical Equipment</i>
26070-203-3PS- NXE0-J0001	Protective Coating (Paint) of Off The Shelf Equipment and Equipment Packages	26070-203-3PS- NXE0-J0001	<i>Protective Coating (Paint) of Off The Shelf Equipment and Equipment Packages</i>
26070-203-3PS- NW00-J0003	General Welding and NDE Requirements for Pressure Equipment	26070-203-3PS- NW00-J0003	<i>General Welding and NDE Requirements for Pressure Equipment</i>
RP-ETS-STA- GS-0009	Pressure Vessel General	RP-ETS-STA- GS-0009	<i>Pressure Vessel General</i>
RP-ETS-ROT- GS-0010	General Specification - Packaged Integrally Geared Centrifugal Air Compressors	RP-ETS-ROT- GS-0010	<i>General Specification - Packaged Integrally Geared Centrifugal Air Compressors</i>
RP-ETS-PIP-GS- 0002	Piping General design	RP-ETS-PIP-GS- 0002	<i>Piping General design</i>
26070-100-3SS-	Thermal Insulation, Cold, and Cryogenic	26070-100-3SS-	<i>Thermal Insulation, Cold, and Cryogenic</i>

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:24:45 oleh

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0026-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION NITROGEN PACKAGE</b>	<b>Page No. : 12 / 43</b>

NN00-J0002

Service

NN00-J0002

Service

## 7. INDONESIAN GOVERNMENT AGENCY REQUIREMENTS

The Indonesian Government require all equipment to be certified prior to installation on any Indonesian location. Those items which are field fabricated in situ have a similar process for site certification process.

- 7.1 MIGAS, is an Indonesian Government agency under the Directorate of Oil and Gas. As required by the Indonesian Government Regulation, equipment used in the Oil and Gas Industries, except for boilers shall be certified with Individual Equipment Certification (ITP-Inspection Test Plan, ITR-Inspection Test Report, COI-Certificate of Inspection) and the Installation of some groups of Equipments in Oil and Gas Industrial Complex shall be certified with Installation Certification (PLO – Persetujuan Layak Operasi).

The Indonesian Regulation listed in the following table will be applied to the mechanical equipment used in this project. When edition date is not indicated for a Regulation, the last edition will be applied.


## 7. PERSYARATAN BADAN PEMERINTAH INDONESIA

Pemerintah Indonesia mewajibkan semua peralatan untuk disertifikasi sebelum dipasang di lokasi mana pun di Indonesia. Barang-barang yang dibuat di lapangan memiliki proses serupa untuk proses sertifikasi di lokasi.

- 7.1 MIGAS adalah badan usaha milik Pemerintah Indonesia yang bernaung dibawah Direktorat Minyak dan Gas Bumi. Peraturan yang dikeluarkan Pemerintah Indonesia menyatakan bahwa semua peralatan yang digunakan di Industri Minyak dan Gas Bumi, kecuali *boiler*, harus disertifikasi menggunakan *Individual Equipment Certification (ITP-Inspection Test Plan, ITR-Inspection Test Report, COI-Certificate of Inspection)* dan pemasangan beberapa peralatan di Kompleks Industri Minyak dan Gas wajib disertifikasi menggunakan *Installation Certification (PLO – Persetujuan Layak Operasi)*.

Peraturan Pemerintah yang tercantum pada tabel berikut berlaku untuk seluruh peralatan mekanik yang digunakan pada proyek ini. Regulasi dengan edisi terbaru akan digunakan apabila tanggal edisi tidak disebutkan dengan jelas.

No. No.	Item Item	Relevant Indonesian Regulation <i>Peraturan Indonesia Terkait</i>
1.	Pressure Vessels and other equipment  <i>Pressure Vessel dan peralatan lainnya</i>	Government regulation (PP No.11 Tahun 1979) for Pressure Vessel  <i>Peraturan Pemerintah (PP No.11 Tahun 1979) untuk Pressure Vessel</i>

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0026-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION NITROGEN PACKAGE</b>	<b>Page No. : 13 / 43</b>


		Regulation of The Minister of Energy and Mineral Resources (Permen ESDM No. 32 tahun 2021) concerning Technical Inspections and Safety Inspections of Installations and Equipment in Oil and Gas Business Activities  <i>Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (Permen ESDM No. 32 tahun 2021) tentang Inspeksi Teknis dan Pemeriksaan Keselamatan Instalasi dan Peralatan pada Kegiatan Usaha Minyak dan Gas Bumi</i>
2.	Health, Safety, Security & Environmental  <i>Kesehatan, Keselamatan, Keamanan &amp; Lingkungan</i>	Indonesian Government Regulation (PP No. 11/1979)  <i>Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PP No. 11/1979)</i>
3.	Safety  <i>Keselamatan</i>	Indonesian Government Regulation (PP No. 11/1979) Pertamina Safety Regulation  <i>Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PP No. 11/1979) Peraturan Keselamatan Pertamina</i>
4.	Noise  <i>Kebisingan</i>	Indonesian Government Code No. SE-01/MEN/1978.  <i>Code Pemerintah Indonesia No. SE-01/MEN/1978.</i>

## 8. VENDOR QUALIFICATION

- 8.1 Vendor is experienced in designed and built Nitrogen Generator Package and auxiliaries.
- 8.2 Vendor shall have ISO 9001 Quality Management certification within scope design and manufacture Nitrogen Generator Package equipment which still valid during the project.
- 8.3 Vendor shall comply with applicable standard within this code as listed in item 6.
- 8.4 Vendor shall supply equipment design shall be reliable, in regular and current production. Equipment shall have a minimum of 3 years proven continuous operational service in a similar environment and operating conditions. Equipment and /

## 8. KUALIFIKASI VENDOR

- 8.1 Vendor berpengalaman dalam merancang dan membangun *Nitrogen Generator Package*.
- 8.2 Vendor harus memiliki sertifikasi Manajemen Mutu ISO 9001 dalam ruang lingkup desain dan pembuatan peralatan *Nitrogen Generator Package* yang masih berlaku selama proyek.
- 8.3 Vendor harus mematuhi standar yang berlaku dalam *code* ini seperti yang tercantum dalam butir 6.
- 8.4 Vendor harus memasok desain peralatan yang dapat diandalkan, dalam produksi reguler hingga saat ini. Peralatan harus memiliki minimal 3 tahun beroperasi secara terus menerus yang terbukti dalam kondisi lingkungan dan operasi yang

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0026-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION NITROGEN PACKAGE</b>	<b>Page No. : 14 / 43</b>

or any sub-components of the equipment which are prototype shall not be accepted or deployed on the project. Prototype equipment shall not be proposed.

8.5 Vendor shall provide sufficient evidence with their bids to demonstrate that the equipment meets these criteria, and highlight any aspect of the design that has not been previously implemented with a successful operating record. Any deviations shall require written approval from OWNER.

8.6 Vendor has ASME R & U.

## 9. BASIC DESIGN/ TECHNICAL REQUIREMENTS

### 9.1 General

9.1.1. Nitrogen Generator Package pressure vessels shall be designed and fabricated to ASME Section VIII code requirements. ASME code stamp is required.

9.1.2. Nitrogen generation package shall be designed for 20 years operation warranty or 4 years uninterrupted operation performance.

9.1.3. All equipment shall be built using metric units. All dimensions as contained in data sheets, drawings, documentation, instrumentation, nameplates, etc., shall be in metric units. The Imperial Unit shall be used only for the nominal bore and rating of piping, flanges, and valves.

9.1.4. In general, and in accordance with

sama. Peralatan dan/atau setiap sub-komponen peralatan yang merupakan prototipe tidak boleh diterima atau dipasang di proyek. Peralatan prototipe tidak boleh diusulkan.

8.5 Vendor harus memberikan bukti yang cukup dengan penawaran mereka untuk menunjukkan bahwa peralatan memenuhi kriteria ini, dan menyatakan setiap aspek desain yang belum pernah diterapkan sebelumnya dengan catatan operasi yang berhasil. Setiap deviasi harus mendapat persetujuan tertulis dari PEMILIK.

8.6 Vendor memiliki ASME R & U.

## 9. DESAIN DASAR/ PERSYARATAN TEKNIS

### 9.1 General

9.1.1. *Pressure vessels* dari *Nitrogen Generator Package* harus dirancang dan dibuat untuk persyaratan *code* ASME *code* Bagian VIII. Stempel *code* ASME *code* diperlukan.

9.1.2. *Nitrogen generation package* harus dirancang untuk beroperasi selama 20 tahun atau menunjukkan kinerja operasi tanpa gangguan selama 4 tahun.

9.1.3. Semua peralatan harus dibangun menggunakan satuan metrik. Semua dimensi yang terkandung dalam *data sheets*, gambar, dokumentasi, instrumentasi, *nameplates*, dll. harus dalam satuan metrik. *Imperial Unit* harus digunakan hanya untuk lubang nominal dan *rating of piping, flanges*, dan *valve*.

9.1.4. Secara umum, dan sesuai dengan

the requirements of this Technical Specification, the Contractor shall be responsible for the administrative, design and fabrication activities listed below:

- a. Provide detailed Scope of Supply
- b. Supervision of its employees and sub-contractors
- c. Compliance with Technical Requirements and the applicable codes and standards listed in item 6 of this Project Specification
- d. Schedule development, control and reporting
- e. Preparation and delivery of Contractor data
- f. Quality assurance/ quality control
- g. Supply and assembly of package
- h. Surface preparation & coatings of the equipment
- i. Leak testing of equipment, piping and tubing
- j. Functional testing of all instrumentation
- k. Factory Acceptance Test (F.A.T)
- l. Preservation and Preparation for shipment

9.1.5. Particular attention shall be given to the accessibility of valves, gauges, pumps, manways and any other equipment requiring regular maintenance or access. Provision for motor removal should be provided without the need for disturbing the process piping. Equipment removal space shall be

persyaratan Spesifikasi Teknis ini, Kontraktor bertanggung jawab atas kegiatan administrasi, desain dan fabrikasi yang tercantum di bawah ini:

- a. Memberikan lingkup pasokan yang terperinci
- b. Pengawasan karyawan dan sub-kontraktornya
- c. Kepatuhan terhadap Persyaratan Teknis dan code code serta standar yang berlaku yang tercantum dalam butir 6 dari Spesifikasi Proyek ini
- d. Jadwal pengembangan, kontrol, dan pelaporan
- e. Persiapan dan pengiriman data Kontraktor
- f. Jaminan kualitas/ kontrol kualitas
- g. Pasokan dan perakitan *package*
- h. Persiapan permukaan & coating/ pelapisan peralatan
- i. Pengujian kebocoran peralatan, perpipaan dan *tubing*
- j. Pengujian fungsional semua instrumentasi
- k. *Factory Acceptance Test* (F.A.T)
- l. *Preservation* dan Persiapan untuk pengiriman

9.1.5. Perhatian khusus harus diberikan pada aksesibilitas *valve*, pengukur, pompa, *manway* dan peralatan lain yang memerlukan perawatan atau akses rutin. Ketentuan untuk memindahkan motor harus disediakan tanpa perlu mengganggu proses perpipaan. Ruang pemindahan peralatan

identified on all the Contractor General Arrangement drawings.

- 9.1.6. Asbestos is not used for any parts of the equipment including but not limited to: gaskets (installed, testing or shipping), seals, packing and insulation.
- 9.1.7. Utilize food grade chemicals (including scale inhibitor) for all applications in this package.
- 9.1.8. Fire alarms/ detection system, outdoor/indoor hydrants, portable fire extinguishers, CO<sup>2</sup>, fire extinguishers, fire water ring mains of required capacity to surround all processing units, chemical storage facilities, loading facilities for road vehicles, warehouse, workshops, laboratories and offices shall be provided.
- 9.1.9. All process valves provided on the package lugged/wafer/socket weld/threaded type valves shall not be used. Flanged valves per ANSI B 16.5 shall only be acceptable. Butt weld plug valves shall be acceptable in high pressure lines above 60 kg/cm<sup>2</sup>g.
- 9.1.10. Walkway platform to access the bulk chemical tankers for taking chemical samples to be tested prior to unloading shall be provided.
- 9.1.11. All sumps and pits shall have appropriate cover.

harus diidentifikasi pada semua *Contractor General Arrangement Drawing*.

- 9.1.6. Asbes tidak digunakan untuk setiap bagian dari peralatan termasuk tapi tidak terbatas pada: *gaskets* (terpasang, pengujian atau pengiriman), *seals*, *packing* dan *insulation*.
- 9.1.7. Gunakan bahan kimia *food grade* (termasuk penghambat kerak) untuk semua aplikasi dalam *package* ini.
- 9.1.8. Alarm kebakaran/ sistem deteksi, hidran luar/ dalam ruangan, alat pemadam api *portable*, alat pemadam api, CO<sup>2</sup>, *fire water*, *ring mains* dengan kapasitas yang diperlukan untuk mengelilingi semua unit pemrosesan, fasilitas penyimpanan bahan kimia, fasilitas pemuatan untuk kendaraan jalan raya, gudang, *workshop*, laboratorium, dan kantor harus disediakan.
- 9.1.9. Semua *valve* proses yang disediakan pada *package*, jenis *valve lugged/ wafer/ socket weld/ threaded* tidak boleh digunakan. *Flanged valves per ANSI B 16.5* yang hanya dapat diterima. *Butt weld plug valves* harus dapat diterima pada saluran bertekanan tinggi di atas 60 kg/cm<sup>2</sup>g.
- 9.1.10. Platform jalan untuk mengakses *tanker* kimia *bulk guna* mengambil sampel kimia yang akan diuji sebelum pembongkaran harus disediakan.
- 9.1.11. Semua *sump* dan *pit* harus memiliki penutup yang sesuai.

9.1.12. To minimize spare parts inventory and costs, equipment and component parts of standard manufacture shall be used and provided to the maximum practical extent.

9.1.13. The design of pipe and vessel shall provide a minimum 3 mm corrosion allowance.

## 9.2 Design Requirement

9.2.1. All proposed designs of the unit shall have been in practice and shall have demonstrated reliability.

9.2.2. Contractor may offer alternatives with fully meet specified duties, subject to the approval of OWNER.

## 9.3 Cryogenic Expander

Cryogenic expander may follow Vendor/ Contractor standards subject to OWNER's approval. Cryogenic expander is preferred lube oil type expander as applicable for cryogenic service unless otherwise specified.

## 9.4 Cold Box

### 9.4.1. General

All of the principal cryogenic components of the nitrogen generator shall be located in an insulated purged cold box. It is expected that these will include but not be restricted to aluminum plate fin heat exchangers, rich liquid filters, expanders, piping and valves.

### 9.4.2. Cold Box Construction

The cold box shall be constructed of

9.1.12. Untuk meminimalkan persediaan suku cadang dan biaya, peralatan dan suku cadang dengan standar manufaktur harus digunakan dan disediakan semaksimal mungkin.

9.1.13. Desain pipa dan vessel harus memberikan *corrosion allowance* minimal 3 mm.

## 9.2 Persyaratan Desain

9.2.1. Semua desain unit yang diusulkan harus telah melewati praktik dan harus menunjukkan keandalan.

9.2.2. Kontraktor dapat menawarkan alternatif-alternatif dengan tugas-tugas yang telah ditentukan sepenuhnya, dengan persetujuan PEMILIK.

## 9.3 Cryogenic Expander

*Cryogenic Expander* dapat mengikuti standar Vendor/ Kontraktor dengan persetujuan PEMILIK. Untuk *Cryogenic Expander*, tipe *Expander* yang menggunakan *lube oil* lebih disukai dan dapat digunakan untuk *cryogenic service* kecuali ditentukan lain.

## 9.4 Cold Box

### 9.4.1. General

Semua komponen *cryogenic* utama dari generator nitrogen harus ditempatkan dalam *insulated purged cold box*. Diharapkan ini akan mencakup, tetapi tidak terbatas pada *plate fin* penukar panas aluminium, *rich liquid filters*, *expanders*, perpipaan dan *valve*.

### 9.4.2. Konstruksi Cold Box

*Cold box* harus dibuat dari rangka

a welded structural steel frame, which inner supports and outer walls made from welded carbon steel plate. Between the inner and outer walls there shall be a nitrogen purged insulation chamber, which shall be filled with perlite except for lower section of the box which cryogenic mineral wool may be applied for ease of maintenance purpose. Structural members within the cold box, which are subject to cryogenic temperatures, shall be austenitic stainless steel. The closing plates are welded to the steel structure and where access is required for maintenance purposes, bolted and seal access plates are required. Where equipment or structural members at cryogenic temperatures must be connected to carbon steel structural members, insulated washers shall be used. The outside of the cold box shall be sand blasted and primed with an inorganic zinc primer. It shall then be finish painted as per project specification. The cold box shall be completely assembled in the Contractor's shop and shall be designed and fabricated so that it can be shipped on its side. It shall include all necessary attachments and special devices necessary for lifting and erecting it at the site. The entire cold box assembly shall be designed to withstand a specified earthquake zone as mentioned in Basic Engineering Design Data Doc. No. 3BD-G04-J0001.

baja struktural yang dilas, yang mana penyangga bagian dalam dan dinding luarnya terbuat dari pelat baja karbon yang dilas. Di antara dinding dalam dan luar harus ada *nitrogen purged insulation chamber*, yang harus diisi dengan *perlite* kecuali untuk bagian bawah kotak dapat diisi *cryogenic mineral wool* yang digunakan untuk tujuan perawatan yang mudah. Material *structural member* yang berada dalam *cold box* dan juga temperatur *cryogenic*, harus *austenitic stainless steel*. Pelat penutup dilas pada struktur baja dan di mana akses diperlukan untuk tujuan pemeliharaan, diperlukan pelat akses yang dibaut dan di-*seal*. Jika peralatan atau komponen struktur pada temperatur *cryogenic* harus dihubungkan ke komponen struktur baja karbon, *insulated washers* harus digunakan. Bagian luar *cold box* harus *sand blasted* dan *primed* dengan *inorganic zinc primer*. Kemudian harus dicat sesuai spesifikasi proyek. *Cold box* harus dirakit secara lengkap di *workshop* Kontraktor dan harus dirancang serta dibuat sedemikian rupa sehingga dapat dikirim secara berdampingan. Ini harus mencakup semua bagian yang diperlukan dan perangkat khusus yang diperlukan untuk mengangkat dan memasangnya di lokasi. Seluruh rakitan *cold box* harus dirancang untuk bertahan di zona gempa tertentu seperti yang disebutkan dalam *Basic Engineering Design Data Doc. 3BD-G04-J0001*.

### 9.5 Penetrations

A means for sealing and allowing for thermal movement at all points where extended bonnet valves and piping, penetrates the cold box shall be provided. The devices used shall be fully detailed with installation/removal instructions.

### 9.6 Defrost Facility

Full instructions together with all required piping and valves for the purpose of plant defrosts shall also be furnished.

### 9.7 Ladders and Platforms

Ladders and platforms shall be provided to access all valves and instruments, which are more than 2.1 m above grade. Valve penetrations shall be grouped so that number of platform locations can be minimized.

### 9.8 Grounding Lug

Grounding lugs shall be provided which will be connected to the OWNER's plant grounding system. Any other necessary devices to protect the cold box from lightning strokes shall be provided.

### 9.9 Heat Exchanger

9.9.1. Aluminium plate fin exchangers shall have 10% excess heat transfer surface and shall comply with the project specification for brazed aluminium heat exchangers.

9.9.2. Shell and tube exchanger shall conform to TEMA R. The water shall be on the tube side. The material of shell and tube are carbon steel. A 0.0004 m<sup>2</sup>hfc/kcal, fouling factor

### 9.5 Penetrasi

Dengan maksud untuk menyegel dan memungkinkan pergerakan termal di semua titik di mana *bonnet valves* dan perpipaan diperpanjang, penetrasi *cold box* harus disediakan. Perangkat yang digunakan harus dirinci sepenuhnya dengan petunjuk pemasangan/ pelepasan.

### 9.6 Defrost Facility

Instruksi lengkap bersama dengan semua perpipaan dan *valves* yang diperlukan untuk tujuan *plant defrosts* juga harus dilengkapi.

### 9.7 Ladder dan Platform

*Ladder* dan *platform* harus disediakan untuk mengakses semua *valves* dan instrumen, yang tingginya lebih dari 2,1 m di atas permukaan tanah. *Valve penetrations* harus dikelompokkan sehingga jumlah lokasi *platform* dapat diminimalkan.

### 9.8 Grounding Lug

*Grounding Lug* harus disediakan, dimana akan dihubungkan dengan sistem *grounding* kilang/ pembangkit PEMILIK. Perangkat lain yang diperlukan untuk melindungi *cold box* dari sambaran petir harus disediakan.

### 9.9 Heat Exchanger

9.9.1. *Aluminium plate fin exchangers* harus dlebihkan 10% permukaan perpindahan panas dan harus sesuai dengan spesifikasi proyek untuk *brazed aluminium heat exchangers*.

9.9.2. *Shell and tube exchanger* harus sesuai dengan TEMA R. Air harus berada di sisi *tube*. Bahan *shell* dan *tube* adalah baja karbon. Faktor *fouling* sebesar 0,0004 m<sup>2</sup>hfc/kkal

shall be applied to the waterside. Cooling water will be from a chemically based closed circuit system.

harus diterapkan pada *waterside*. Air pendingin akan berasal dari sistem sirkuit tertutup berbasis kimia.

#### 9.10 Nitrogen Purge System

A dry nitrogen purge system shall be provided to purge the interior of the cold box and the insulation space. The system shall include pressure regulators, rotameters for local flow indication and all necessary distributor piping and nozzles.

#### 9.10 *Nitrogen Purge System*

*Dry nitrogen purge system* harus disediakan untuk membersihkan bagian dalam *cold box* dan ruang insulasi. Sistem harus mencakup pengatur tekanan, *rotameter* untuk indikasi aliran lokal dan semua pipa dan *nozzle* distributor yang diperlukan.

#### 9.11 Pressure Vessel

Pressure vessels shall be designed, manufactured, inspected, and tested in accordance with section VIII of the ASME Code. Pressure vessels inside the cold box shall be austenitic stainless steel. The material of internal part of vessel shall be aluminium. The general specification shall be accordance with RP-ETS-STA-GS-0009-00-2021 Pressure Vessel.

#### 9.11 *Pressure Vessel*

*Pressure vessels* harus dirancang, diproduksi, diperiksa, dan diuji sesuai dengan *section VIII* dari *ASME Code*. *Pressure vessels* di dalam *cold box* harus *austenitic stainless steel*. Bahan bagian dalam *vessel* harus aluminium. Spesifikasi umum harus sesuai dengan RP-ETS-STA-GS-0009-00-2021 *Pressure Vessel*.

#### 9.12 Molecular Sieve Adsorber

A Molecular Sieve Adsorber package, completed with non-electrical heating regeneration system, comprises of two parallel vessels packed with adsorbent, which removes water vapors, CO<sup>2</sup>, heavy hydrocarbon and other impurities. The two adsorbers are regularly switched, one is adsorbing, and the other is regenerating to remove the captured impurities using waste gas from the cold box.

#### 9.12 *Molecular Sieve Adsorber*

*Molecular Sieve Adsorber package*, dilengkapi dengan sistem regenerasi pemanas non-listrik, terdiri dari dua *vessels* paralel yang dikemas dengan *adsorbent*, yang menghilangkan uap air, CO<sup>2</sup>, hidrokarbon berat, dan kotoran lainnya. Kedua penyerap secara teratur bergantian aktif, satu mengadsorpsi, dan yang lainnya beregenerasi untuk menghilangkan kotoran yang ditangkap menggunakan gas buang dari *cold box*.

#### 9.13 Package Refrigerant Units

If it is necessary to support the process required to produce the specified product, the Contractor shall furnish a packaged refrigeration unit for supply external refrigeration to the cold box. Such units shall use an environmentally acceptable

#### 9.13 *Package Refrigerant Units*

Jika diperlukan untuk mendukung proses yang diperlukan untuk menghasilkan produk yang ditentukan, Kontraktor harus menyediakan *packaged refrigeration unit* untuk menyuplai pendinginan eksternal ke *cold box*. Unit-unit tersebut harus

refrigerant, which will be mutually agreed upon by the OWNER and Contractor. They shall generally include the following features:

- a. Motor driven centrifugal compressor with variable inlet guide vane control or motor driven screw compressor with slide valve control.
- b. Water-cooled evaporator/condenser with dual spring loaded relief valves.
- c. Economizer
- d. Hot gas by-pass.
- e. Filter/drier and non-condensable purge
- f. Expansion valve.
- g. Oil removal/recovery traps.
- h. Piping and valves in accordance with ANSI B31.5.
- i. Structural steel base plate with non-skid Decking
- j. Initial refrigeration charge.
- k. Refrigerant evacuation system including refrigerant holding tank for storing refrigerant charge during maintenance shutdowns, vacuum pump and refrigerant charging compressor.
- l. Painting and insulation.

#### 9.14 Sampling System

Sufficient sample connections shall be provided to evaluate the performance of the cold box in the event of mal-function of performance deficiency. All sample point shall be piped out of the cold box and terminated in a ball valve four feet above

menggunakan refrigeran yang ramah lingkungan, yang akan disepakati bersama oleh PEMILIK dan Kontraktor. *Package refrigerant unit* umumnya harus mencakup fitur-fitur berikut:

- a. Kompresor *sentrifugal* yang digerakkan motor dengan pengontrol *variable inlet guide vane* atau *screw compressor* yang digerakkan motor dengan kontrol *slide valve*.
- b. *Evaporator/ kondensor* berpendingin air dengan *dual spring loaded relief valves*.
- c. *Economizer*
- d. *By-pass* gas panas
- e. *Filter/pengering* dan pembersih *non-condensable*
- f. Expansion valve.
- g. Perangkat *recovery/ pembersihan* oli.
- h. Pipa dan *valve* sesuai dengan ANSI B31.5.
- i. Pelat dasar baja struktural dengan *deck non-skid*.
- j. *Initial refrigeration charge*.
- k. Sistem evakuasi refrigeran termasuk tangki penampung refrigeran untuk menyimpan muatan refrigeran selama penghentian pemeliharaan, pompa vakum, dan kompresor pengisian refrigeran.
- l. *Painting* dan *insulation*.

#### 9.14 Sampling System

Sambungan sampel yang memadai harus disediakan untuk mengevaluasi kinerja *cold box* jika terjadi malfungsi akibat *deficiency* performa. Semua titik sampel harus disalurkan keluar dari *cold box* dan diberi *ball valve* setinggi empat kaki diatas

grade. The Contractor shall list in his proposal the sample points included in his base price and shall quote a unit price for additional sample points.

#### 9.15 Piping and Fitting

9.15.1. The pipe will be interconnecting from new pipe line system to the existing pipe line system.

9.15.2. The Contractor shall furnish all piping for the completed nitrogen generator unit. All piping components shall be suitable for the fluid service and design conditions specified on the data sheets. All Contractors piping connections with OWNER's shall be flanged.

9.15.3. The Contractor shall be responsible for proper support of piping within battery limits.

9.15.4. The Contractor shall conduct piping flexibility stress analyses to ensure that the piping is adequately supported.

9.15.5. The Contractor shall size, design, furnish and install all piping and piping accessories within the battery limits of each skid. Piping interconnecting Contractor-furnished skids and/ or equipment is to be supplied by the Contractor completely shop fabricated and shipped loose.

9.15.6. Piping shall be in accordance with ANSI B31.3 and other approved project specifications.

9.15.7. Cryogenic piping inside and outside the cold box shall be

*grade*. Kontraktor harus mencantumkan *sample point* dalam proposalnya harga dasarnya dan harus *unit price* untuk tambahan *sample point*.

#### 9.15 Perpipaan dan *Fitting*

9.15.1. Pipa akan interkoneksi dari sistem pipa baru ke sistem pipa yang ada.

9.15.2. Kontraktor harus menyediakan semua pipa untuk unit pembangkit nitrogen. Semua komponen perpipaan harus sesuai untuk *service* fluida dan kondisi desain yang ditentukan pada *data sheet*. Semua sambungan perpipaan Kontraktor dengan PEMILIK harus diberi *flange*.

9.15.3. Kontraktor harus bertanggung jawab atas dukungan dari perpipaan dalam *battery limits*.

9.15.4. Kontraktor harus melakukan analisa tegangan fleksibilitas perpipaan untuk memastikan bahwa perpipaan di-*support*/disangga secara memadai.

9.15.5. Kontraktor harus mengukur, merancang, melengkapi dan memasang semua perpipaan serta perlengkapan perpipaan dalam *battery limits* dari setiap *skid*. *Piping interconnecting Contractor-furnished skids* dan/ atau peralatan yang disediakan oleh Kontraktor harus dipasok oleh Kontraktor secara lengkap difabrikasi dan *shipped loose*.

9.15.6. Perpipaan harus sesuai dengan ANSI B31.3 dan spesifikasi proyek lain yang disetujui.

9.15.7. Pipa *cryogenic* di dalam dan di luar *cold box* harus *austenitic stainless*

austenitic stainless steel. Flanges of dissimilar metals shall not be bolted and aluminum shall not be used outside of the cold box.

9.15.8. All piping both inside and outside the cold box shall be properly supported, pipe stress and flexibility calculations shall be performed to ensure that the piping and its supports are not overstressed.

9.15.9. The welding specification and welder pre-qualification shall perform ASME IX.

9.15.10. Thermal relief valves shall be provided at all places where liquid could be trapped between valves and vents shall be provided for all high points. Low points where liquid could be trapped should be minimized however all low points shall have drains. Use of expansion joints and mitered joints is not allowed.

9.15.11. All piping shall be hydro-tested at Contractor's shop and the report will be submitted to OWNER.

## 9.16 Instruments and Controls

### 9.16.1. General

The Contractor shall supply all instruments and controls required for unattended automatic control. This shall include all sensing devices, transmitters, local indicators, analyzers, local controllers, machinery monitoring instrumentation, emergency

*steel. Flanges* dari logam yang berbeda tidak boleh dibaut dan aluminium tidak boleh digunakan di luar *cold box*.

9.15.8. Semua perpipaan baik di dalam maupun di luar *cold box* harus disangga dengan baik, tegangan pipa dan perhitungan fleksibilitas harus dilakukan untuk memastikan bahwa perpipaan dan penyangganya tidak mengalami tegangan berlebih.

9.15.9. Spesifikasi pengelasan dan pra-kualifikasi ahli las harus memenuhi ASME IX.

9.15.10. *Thermal relief valves* harus disediakan di semua tempat dimana cairan dapat terperangkap di antara *valve* dan ventilasi untuk semua titik tinggi. Titik rendah di mana cairan dapat terperangkap harus diminimalkan namun semua titik rendah harus memiliki saluran pembuangan. Penggunaan sambungan ekspansi dan sambungan *mitter* tidak diperbolehkan.

9.15.11. Semua perpipaan harus diuji hidro (*hydro-tested*) di *workshop* Kontraktor dan laporan akan diserahkan ke PEMILIK.

## 9.16 *Instrument dan Control*

### 9.16.1. Umum

Kontraktor harus menyediakan semua *instruments* dan *controls* yang diperlukan untuk kontrol otomatis tanpa pengawasan. Ini harus mencakup semua perangkat penginderaan, pemancar, indikator lokal, analisa, pengontrol lokal, instrumentasi pemantauan

shutdown devices, PLC's and any other required control devices. All instruments and controls shall be in accordance with RP-ETS-INS-GS-0028-00-2021 Instrument Requirements Packages Specification, RP-ETS-INS-GS-0004-00-2021 Programmable Logic Controllers (PLC), RP-ETS-INS-GS-0018-00-2021 Analyzer System and RP-ETS-INS-GS-0020-00-2021 General Instrumentation.

#### 9.16.2. Temperature

Sufficient thermocouple shall be provided in the cold box to individually monitor the performance of all the major equipment in the cold box. All thermocouple shall be brought outside the cold box and terminated in a junction box mounted on the side of the cold box near grade.

#### 9.16.3. Pressure

Sufficient pressure impulse points shall be provided in the cold box to individually monitor the performance of all major cold box equipment. Differential pressure transmitters shall be provided to monitor the pressure drop across the distillation column. Pressure impulse points shall be piped outside the cold box and connected to the pressure transmitters mounted on the side of the cold box near grade. Pressure instrument shall also be provided to monitor the performance of the equipment outside the cold box.

mesin, perangkat *shutdown* darurat, PLC dan perangkat kontrol lain yang diperlukan. Semua instrumen dan kontrol harus sesuai dengan RP-ETS-INS-GS-0028-00-2021 *Instrument Requirements Packages Specification*, RP-ETS-INS-GS-0004-00-2021 *Programmable Logic Controllers (PLC)*, RP-ETS-INS-GS-0018-00-2021 *Analyzer System* dan *General Instrumentation* RP-ETS-INS-GS-0020-00-2021.

#### 9.16.2. Temperatur

Termokopel yang mencukupi harus disediakan dalam *cold box* untuk memantau kinerja semua peralatan utama dalam *cold box* secara individual. Semua termokopel harus dibawa ke luar *cold box* dan diakhiri di kotak sambungan yang dipasang di sisi *cold box* di dekat *grade*.

#### 9.16.3. Tekanan

Titik impuls tekanan yang cukup harus disediakan dalam *cold box* untuk memantau secara individual kinerja semua peralatan *cold box* utama. *Differential pressure transmitters* harus disediakan untuk memantau penurunan tekanan sepanjang kolom distilasi. Titik impuls tekanan harus disalurkan ke luar *cold box* dan dihubungkan ke *pressure transmitters* yang dipasang di sisi *cold box* di dekat *grade*. Instrumen tekanan juga harus disediakan untuk memantau kinerja peralatan di luar *cold box*. Kontraktor harus

The Contractor shall list the pressure instruments included.

membuat daftar instrumen tekanan yang disertakan.

#### 9.16.4. Level

Level transmitters shall be provided as required to monitor and control the liquid level in distillation column and condensers. Impulse points shall be piped outside the cold box to transmitters mounted on the side of the cold box near grade. The Contractor shall list the level instruments included.

#### 9.16.4. *Level*

*Level transmitters* harus disediakan sesuai kebutuhan untuk memantau dan mengontrol tingkatan cairan dalam kolom distilasi dan kondensor. Titik impuls harus disalurkan melalui pipa di luar *cold box* ke *transmitters* yang dipasang di sisi kotak pendingin di dekat *grade*. Kontraktor harus membuat daftar instrumen *level* yang disertakan.

#### 9.16.5. Flow

As a minimum, orifices, orifice runs and flow transmitters shall be furnished to monitor product flow.

#### 9.16.5. Aliran

Minimalnya, lubang, saluran lubang dan pemancar aliran harus dilengkapi untuk memantau aliran produk.

#### 9.16.6. Analyzers

Sufficient analyzers shall be provided to control and monitor the performance of the plant. In addition, analyzers shall be provided for each product stream. Analyzers shall be remotely located in a OWNER supplied rack room or analyzer house.

#### 9.16.6. Alat analisis

Alat analisis yang memadai harus disediakan untuk mengontrol dan memantau kinerja kilang/pembangkit. Selain itu, alat analisis harus disediakan untuk setiap aliran produk. Alat analisa harus ditempatkan dari jarak jauh di *rack room* atau *analyzer house* yang disediakan PEMILIK.

#### 9.16.7. PLC's

A fully programmed redundant PLC shall be provided to control and monitor the operation of the N2 Plant. It shall be equipped with serial communication cards and ports which will permit to communicate with the ICSS in control room. It shall also include a video display, keyboard and printer, which will allow local

#### 9.16.7. PLC

*Redundant PLC* yang telah diprogram sepenuhnya harus disediakan untuk mengontrol dan memantau pengoperasian Kilang N2. Yang harus dilengkapi dengan kartu komunikasi serial dan port yang memungkinkan untuk berkomunikasi dengan *ICSS* di ruang kontrol. Ini juga harus mencakup tampilan video,

indication of all data and messages in the PLC. The PLC shall include a sequence of events feature, which will display the sequence of events leading up to a trip or alarm condition.

#### 9.16.8. Machinery And Equipment Monitoring

Instruments shall be provided to monitor the operation of all equipment to be installed outside the cold box. This would include but not limited to vibration, bearing and oil temperature, speed and surge etc. for compressors and expanders; electrical relays and protection devices for induction motors. It is acceptable to integrate this type of control into the PLC for the core nitrogen generator process control.

#### 9.16.9. Process Instrumentation And Control

- a. The Contractor shall furnish a complete system of instruments and controls to manage the operations of the Nitrogen Generation Package installation. The installation shall be complete and shall contain all wiring, conduit and tubing, piping, instruments, controls, gauges, valves, etc. to ensure the safe and effective operation of the unit.
- b. The control of the unit shall be a centralized PLC by Contractor and to be located in offsite and utilities control room.

keyboard dan printer, yang akan memungkinkan indikasi lokal dari semua data dan pesan di PLC. PLC harus menyertakan rangkaian peristiwa fitur, yang akan menampilkan rangkaian peristiwa yang mengarah ke rekam jejak atau kondisi alarm.

#### 9.16.8. Monitoring *Machinery* dan *Equipment*

Instrumen harus disediakan untuk memantau pengoperasian semua peralatan yang akan dipasang di luar *cold box*. Peralatan yang dipantau tak terbatas pada getaran, bantalan dan temperatur oli, kecepatan dan lonjakan dll. untuk kompresor dan *expanders*; relay listrik dan perangkat perlindungan untuk motor induksi. Dapat diterima untuk mengintegrasikan jenis kontrol ini ke dalam PLC untuk kontrol proses generator inti nitrogen.

#### 9.16.9. *Process Instrumentation* dan *Control*

- a. Kontraktor harus melengkapi sistem instrumen dan kontrol untuk mengelola operasi instalasi *Nitrogen Generation Package*. Instalasi harus lengkap dan harus memuat semua perkabelan, saluran dan *tubing*, perpipaan, instrumen, kontrol, pengukur, *valve*, dll. untuk memastikan operasi unit yang aman dan efektif.
- b. Kontrol unit harus berupa PLC terpusat oleh Kontraktor dan ditempatkan di luar lokasi dan ruang kontrol utilitas. Sistem

The system shall be placed in a free-standing, totally enclosed panel cabinet. The cabinet shall be equipped with full-length rear access doors. All instruments and displays shall be flush in the face of the cabinet.

- c. The panel shall be constructed and reinforced to provide a rigid, non wrapping surface. All instrument and displays shall be rigidly supported to prevent their weight from deforming the panel or damaging the instrument.
- d. The system shall be interlocked and alarmed to provide for a safe operation. All alarms on local control panel shall be sent to ICSS via hardwire cable. The interlocks and controls detailed in the Process Data Sheet shall be included as a minimum.
- e. Instrument panels shall generally be flat-faces, totally enclosure, and self-standing cubical type with doors at rear or side. Doors shall be lockable and suitable for protection against dust, moisture and bug.
- f. Where the location of the panel is in electrical hazardous area, additional protection shall be considered as stated below:
  - General purpose type panel, with explosion proof/ non-incentive type equipment/

harus ditempatkan dalam kabinet panel yang benar-benar tertutup dan berdiri bebas. Kabinet harus dilengkapi dengan *full-length* pintu akses belakang. Semua instrumen dan *display* harus rata di muka kabinet.

- c. Panel harus dikonstruksi dan diperkuat untuk menghasilkan permukaan yang *rigid* dan tidak terbungkus. Semua instrumen dan tampilan harus ditopang dengan kokoh untuk mencegah beratnya merusak panel atau merusak instrumen.
- d. Sistem harus saling mengunci dan diwaspadai untuk menyediakan kinerja yang aman. Semua alarm pada panel kontrol lokal harus dikirim ke ICSS melalui kabel *hardwire*. *Interlock* dan kontrol yang dirinci dalam *Process Data Sheet* harus disertakan sebagai minimum.
- e. Panel instrumen umumnya harus datar, tertutup total, dan tipe kubus berdiri sendiri dengan pintu di belakang atau samping. Pintu harus dapat dikunci dan cocok untuk perlindungan terhadap debu, kelembaban dan serangga.
- f. Jika lokasi panel berada di area berbahaya listrik, perlindungan tambahan harus dipertimbangkan seperti yang dinyatakan di bawah ini:
  - Panel tipe serba guna, dengan peralatan/ instrumen tipe anti ledakan/

instrument, or

- General purpose type equipment/ instruments, with air purged and pressurized panel, or
- General purpose type equipment/ instruments, with explosion proof box in general purpose panel.

#### 9.16.10. Instrumentation and Control

Instrumentation, control and analyzer systems shall be completed and operationally proven. No prototype or first of a kind devices shall be provided. Instrumentation and controls shall comply with the project specifications.

#### 9.17 Electrical

All electrical equipment and wiring shall be in accordance with the project electrical equipment for packaged equipment specification attached to the inquiry. The Contractor shall prepare a recommended lighting layout and specification for procurement and installation by the OWNER. The Contractor shall furnish all electrical components and wiring up to a master control panel. All electrical requirement shall be accordance with:

RP-ETS-ELE-GS-0015	Specification for MV Induction Motor
RP-ETS-ELE-GS-0016	Specification for LV Induction Motor
RP-ETS-ELE-GS-0007	Specification for Electrical Requirements for Package Equipment.

non-insentif, atau

- Peralatan/ instrumen untuk keperluan umum, dengan panel pembersih udara dan bertekanan, atau
- Peralatan/ instrumen untuk keperluan umum, dengan *explosion proof box* didalam *general purpose panel*.


#### 9.16.10. Instrumentation dan Control

*Instrumentation, control* dan analisa harus dilengkapi dan terbukti secara operasional. Tidak ada prototipe atau perangkat prototipe sejenis yang harus disediakan. Instrumentasi dan kontrol harus sesuai dengan spesifikasi proyek.

#### 9.17 Electrical

Semua *electrical equipment* dan *wiring* harus sesuai dengan *electrical equipment* proyek untuk spesifikasi *packaged equipment* yang dilampirkan pada penyelidikan. Kontraktor harus menyiapkan tata letak dan spesifikasi pencahayaan yang direkomendasikan untuk pengadaan dan pemasangan oleh PEMILIK. Kontraktor harus melengkapi semua komponen *electrical* dan *wiring* hingga panel kendali utama. Semua kebutuhan listrik harus sesuai dengan:

RP-ETS-ELE-GS-0015	<i>Specification for MV Induction Motor</i>
RP-ETS-ELE-GS-0016	<i>Specification for LV Induction Motor</i>
RP-ETS-ELE-GS-0007	<i>Specification for Electrical Requirements for Package Equipment.</i>

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0026-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION NITROGEN PACKAGE</b>	<b>Page No. : 29 / 43</b>

### 9.18 Civil and Structural Design

9.18.1. The Contractor will furnish all installation, operation, and maintenance platforms and walkways with handrails, and platform access ladders and stairways, which are supported from Contractor. Access doors shall be provided on all points requiring lubrication. Contractor shall provide appropriate stairway and ladder access to the unit. Stairways, ladders, platforms, and walkways, shall refer to project specification Structural – Steel Standard Drawing (Metric) – General Notes & Abbreviations 26070-100-S0-J000-J1001.

9.18.2. Structural design shall comply to:

- a. IBC 2015 Edition for wind pressure.
- b. SNI 1726-2012 for earthquake data.

9.18.3. The Contractor shall design all foundation in accordance with applicable codes & standards.

### 9.19 Skid Mounting

9.19.1. All equipment, valve controls, and instruments shall be completely piped and wired to specific terminal points when shipped. The number of skids shall be a minimum consistent with the design, equipment size, equipment size, equipment arrangement, and shipping clearance restrictions.

9.19.2. All equipment, including piping, valves, and instruments, shall be preassembled in the shops for

### 9.18 Desain Sipil dan Struktural

9.18.1. Kontraktor akan melengkapi semua platform instalasi, operasi, dan pemeliharaan dan *walkways* dengan pegangan tangan, dan tangga akses *platform* dan *stairways*, yang didukung dari Kontraktor. Pintu akses harus disediakan pada semua titik yang membutuhkan pelumasan. Kontraktor harus menyediakan tangga dan akses tangga yang sesuai ke unit. *Stairways, ladder, platform, dan walkways*, harus mengacu pada spesifikasi proyek *Structural – Steel Standard Drawing (Metric) – General Notes & Abbreviations 26070-100-S0-J000-J1001*.

9.18.2. Desain struktur harus memenuhi:

- a. IBC edisi 2015 untuk tekanan angin.
- b. BSNI 1726-2012 untuk data gempa.

9.18.3. Kontraktor harus merancang semua pondasi sesuai dengan *code & standar* yang berlaku.

### 9.19 Pemasangan Skid

9.19.1. Semua peralatan, kontrol *valve*, dan instrumen harus benar-benar telah disalurkan dan disambungkan ke titik terminal tertentu saat dikirim. Jumlah *skids* harus minimal sesuai dengan desain, ukuran peralatan, ukuran peralatan, pengaturan peralatan, dan *shipping clearance restrictions*.

9.19.2. Semua peralatan, termasuk perpipaan, *valve*, dan instrumen, harus dirangkai terlebih dahulu di

inspection. Piping shall be preassembled to the maximum extent consistent with handling and shipping clearance requirements to minimize field installation.

9.19.3. All tubing and wiring with valves, instruments, and other components shall be installed on the equipment before shipment, regardless of whether or not the associated item will be disassembled from the skid for separate shipment. Tubing and wiring shall be run from the items to centrally located bulkhead fittings and terminal blocks mounted on the skid. Skids shall be fabricated of structural steel members conforming to applicable Project Specifications. Skids made from structural angle sections shall not be acceptable. Each skid shall be equipped with lifting lugs.

9.19.4. Skid components shall be adequately supported, stiffened and braced to prevent damage during shipment.

9.19.5. To the maximum extent feasible, the arrangement of all parts shall be such that any part, and especially those parts requiring replacement in the normal course of preventive maintenance, may be removed and replaced, either without disturbing adjacent parts or with a minimum amount of disturbance there to.

## 9.20 Sub-Suppliers

Contractor shall identify the sub-suppliers

*workshop* untuk diperiksa. Perpipaan harus dirakit terlebih dahulu sampai batas maksimum yang konsisten dengan persyaratan penanganan dan izin pengiriman untuk meminimalkan pemasangan di lapangan.

9.19.3. Semua *tubing* dan *wiring* dengan *valve*, instrumen, dan komponen lainnya harus terpasang pada peralatan sebelum pengiriman, terlepas dari apakah item terkait akan dibongkar atau tidak dari *skid* untuk pengiriman terpisah. *Tubing* dan *wiring* harus dijalankan dari item ke *bulkhead fittings* yang terletak di pusat dan blok terminal yang dipasang pada *skid*. *Skid* harus dibuat dari komponen struktur baja yang sesuai dengan Spesifikasi Proyek yang berlaku. *Skid* yang dibuat dari penampang sudut struktural tidak boleh diterima. Setiap *skid* harus dilengkapi dengan alat pengangkat.

9.19.4. Komponen *skid* harus ditopang, dikakukan dan dikuatkan secara memadai untuk mencegah kerusakan selama pengiriman.

9.19.5. Sedapat mungkin, susunan semua bagian harus sedemikian rupa sehingga setiap bagian, dan terutama bagian yang memerlukan penggantian dalam pemeliharaan preventif normal, dapat dilepas dan diganti, baik tanpa mengganggu bagian yang berdekatan atau dengan gangguan minimal.

## 9.20 Sub-Suppliers

Kontraktor harus mengidentifikasi sub-

where specific components itemized to be purchased from another supplier. The sub-suppliers shall be subject to approval by the OWNER. The Contractor shall specifically ensure that sub-suppliers comply with all applicable requirements of this specification.

*suppliers* di mana komponen tertentu diperinci untuk dibeli dari *supplier* lain. *Sub-suppliers* harus mendapat persetujuan dari PEMILIK. Kontraktor harus secara khusus memastikan bahwa *sub-supplier* mematuhi semua persyaratan yang berlaku dari spesifikasi ini.

## 9.21 Accessories and Spares

## 9.21 *Accessories dan Spares*

### 9.21.1. Accessories

The Contractor shall furnish all installation, operation, and maintenance of accessories that required for Nitrogen Generator Package.

### 9.21.1. *Accessories*

Kontraktor harus menyediakan semua instalasi, pengoperasian, dan pemeliharaan *accessories* yang diperlukan untuk *Nitrogen Generator Package*.

### 9.21.2. Spare Parts

The priced list of spare parts required to support two years of operation shall be provided. The list shall contain pricing information, which shall remain valid for OWNER's acceptance for a period not less than fourteen months following the submittal to the Bid.

### 9.21.2. Suku Cadang

Daftar harga suku cadang yang diperlukan untuk mendukung dua tahun operasi harus disediakan. Daftar tersebut harus berisi informasi harga, yang akan tetap berlaku untuk diterima PEMILIK dalam jangka waktu tidak kurang dari empat belas bulan setelah pengajuan Penawaran.

All spare parts which considered necessary to get the equipment through pre commissioning, commissioning, startup, and testing shall be included in the proposal and shipped concurrently with the base equipment. The type of spare parts include, but not limited to, belts, gaskets, O-rings, filters, seals, special tools and test equipment are items specifically designed for the equipment that would not be available during the plants standard maintenance tool inventory.

Semua suku cadang yang dianggap perlu untuk mendapatkan peralatan melalui pra *commissioning*, *commissioning*, *startup*, dan pengujian harus dimasukkan dalam proposal dan dikirim bersamaan dengan peralatan dasar. Jenis suku cadang termasuk, namun tidak terbatas pada, *belts*, *gaskets*, *O-rings*, *filters*, *seals*, perkakas khusus dan perlengkapan uji adalah item yang dirancang khusus untuk perlengkapan yang tidak akan tersedia selama inventarisasi alat

pemeliharaan standar pabrik.

## 9.22 Painting and Coating

9.22.1. The Contractor shall apply Field insulation and weatherproofing at the job site. Contractor shall furnish and install all insulation support clips required. Painting system shall be refer to Project Specification for Painting System.

9.22.2. Exterior surface preparation and painting systems by Contractor in his shop prior to shipment shall be as follows:

- a) Contractor's base bid shall in all cases include surface preparation and prime painting costs.
- b) Contractor shall state on offering cost savings for using his standard painting system.
- c) The Contractor's standard paint system shall be quoted as an alternate cost takes out differential to the base bid, see (d) below.
- d) When offering this alternate, Contractor shall state surface preparation, paint manufacturer's name, brand name of paint, number of coats and dry film thickness per coat.

## 9.22 *Painting dan Coating*

9.22.1. Kontraktor harus menerapkan *Field insulation* dan *weatherproofing* di lokasi pekerjaan. Kontraktor harus melengkapi dan memasang semua klip pendukung insulasi yang diperlukan. Sistem *painting/* pengecatan harus mengacu pada Spesifikasi Proyek *Painting System*.

9.22.2. Persiapan permukaan eksterior dan sistem painting oleh Kontraktor di *workshop*-nya sebelum pengiriman harus sebagai berikut:

- a) Penawaran dasar Kontraktor dalam semua hal harus mencakup persiapan permukaan dan biaya pengecatan utama.
- b) Kontraktor harus menyatakan penawaran penghematan biaya untuk menggunakan sistem pengecatan standarnya.
- c) Sistem pengecatan standar Kontraktor harus dikutip sebagai biaya alternatif yang mengambil *differential* dari penawaran dasar, lihat (d) di bawah.
- d) Ketika menawarkan alternatif ini, Kontraktor harus menyatakan persiapan permukaan, nama produsen cat, nama merek cat, jumlah lapisan dan ketebalan lapisan kering per lapisan.

e) Contractor shall also include paint manufacturer's data sheet for all proposed base bid and alternate bid paint systems, see (a) and (c) above.

e) Kontraktor juga harus memasukkan lembar data pabrik cat untuk semua sistem cat dasar dan tawaran alternatif yang diusulkan, lihat (a) dan (c) di atas.

9.22.3. Motors, fans, control boards, instruments, instrument boards, and any other item of equipment package which is standard "off the shelf" (not fabricated specifically for the job), shall be surface prepared, primed and finish painted per manufacturer's standard.

9.22.3. Motor, fans, papan kontrol, instrumen, papan instrumen, dan item lain dari packaged equipment "off the shelf" standar (tidak dibuat khusus untuk pekerjaan itu), harus disiapkan permukaannya, disiapkan dan dicat sesuai standar pabrikan.

9.22.4. Other carbon steel or ferritic alloy steel items of equipment such as tanks, drums, legs, supports, skid frames, piping etc., which are fabricated specifically for the job shall be surface prepared and prime painted in accordance with the Project Specification.

9.22.4. Peralatan baja karbon atau baja paduan feritik lainnya seperti tanks, drums, legs, supports, skid frames, piping dll, yang dibuat khusus untuk pekerjaan harus disiapkan permukaan dan dicat sesuai dengan Spesifikasi Proyek.

9.22.5. Pertamina does not accept the use of any paint containing lead in any form.

9.22.5. Pertamina tidak menerima penggunaan cat yang mengandung timbal dalam bentuk apapun.

9.22.6. When quoting, Contractor shall state what surface preparation and prime paint system proposed to use. Contractor shall state type of surface preparation, paint manufacturer's name, brand name of paint and final dry film thickness of the coating.

9.22.6. Saat mengutip, Kontraktor harus menyatakan persiapan permukaan dan sistem cat terbaik yang diusulkan untuk digunakan. Kontraktor harus menyatakan jenis persiapan permukaan, nama pabrikan cat, nama merek cat dan ketebalan lapisan film kering akhir.

9.22.7. All platforms, grating, stair stringers, stair treads, ladders, ladder cages and components, railings and railing components including kick plates shall be hot dip galvanized per American Hot Dip Galvanizes Association

9.22.7. Semua platform, grating, stair stringer, stair tread, ladders, ladder cage dan komponen, railing dan komponen railing termasuk kick plate harus melalui proses hot dip galvanized sesuai inspeksi manual American Hot Dip

inspection manual and Design Fabrication Manual. Minimum zinc content shall be 610 grams/square meter. Cost for hot dip galvanizing of these items shall be included in Contractor's base bid.

*Galvanizes Association inspection manual and Design Fabrication Manual. Kandungan minimum zinc harus 610 gr/m<sup>2</sup>. Biaya untuk hot dip galvanizing dari barang-barang ini harus dimasukkan dalam penawaran dasar Kontraktor.*

9.22.8. All weld bevels on the ends of carbon or ferric alloy steel piping or equipment components that are to be welded to by others at a later date shall be coated on the ends and both inside and outside surfaces for a distance of 75mm from the end of the bevel.

9.22.8. Semua *bevel* las pada ujung pipa baja karbon atau besi paduan atau komponen peralatan yang akan dilas oleh orang lain di kemudian hari harus dilapisi pada ujung dan permukaan dalam dan luar dengan jarak 75 mm dari ujung bevel.

### 9.23 Rotating Equipment

### 9.23 *Rotating Equipment*

#### 9.23.1. Compressor

#### 9.23.1. Kompresor

- a) Centrifugal compressor shall refer to RP-ETS-ROT-GS-0010 General Specification - Packaged Integrally Geared Centrifugal Air Compressor.
- b) Screw compressor shall refer to RP-ETS-ROT-GS-0024 General Specification - Rotary type Positive Displacement Compressor.

- a) *Centrifugal compressor* harus mengacu pada RP-ETS-ROT-GS-0010 *General Specification - Packaged Integrally Geared Centrifugal Air Compressor.*
- b) *Screw compressor* harus mengacu pada RP-ETS-ROT-GS-0024 *General Specification - Rotary type Positive Displacement Compressor.*

#### 9.23.2. Driver

#### 9.23.2. Penggerak

Electric driven motors shall refer to RP-ETS-ELE-GS-0015 Specification for MV Induction Motor and RP-ETS-ELE-GS-0016-002021 Specification for LV Induction Motor.


Motor listrik penggerak harus mengacu pada RP-ETS-ELE-GS-0015 *Specification for MV Induction Motor* dan RP-ETS-ELE-GS-0016-002021 *Specification for LV Induction Motor.*

### 9.24 Welding

### 9.24 Pengelasan

Except for welding of ASME Code stamped tanks and piping, welding shall be performed in accordance with the requirements in accordance with the project specification.

Kecuali untuk pengelasan tangki dan pipa yang dicap *ASME Code*, pengelasan harus dilakukan sesuai dengan persyaratan sesuai dengan spesifikasi proyek.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0026-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION NITROGEN PACKAGE</b>	<b>Page No. : 35 / 43</b>

### 9.25 Name Plate

- 9.25.1. Name plates shall be provided for each of the supplied equipment items and be positioned on the equipment item in clear sight of the operator.
- 9.25.2. Equipment shall be identified by an accurate and legible 316 stainless steel permanent label affixed to the equipment with 316 stainless steel pins, designed for outdoor installation, with minimum letter height of 5 mm.
- 9.25.3. The information on the nameplate shall be aligned to the requirements of the International Standard associated with the equipment and shall include:
- Contractors/ Vendors Name
  - Contractors/ Vendors Serial Number
  - Purchase Order Number
  - Hydrostatic Test Pressure
  - Year of Manufacture
- 9.25.4. The data provided on the nameplate shall be aligned to the units in the BEDD.
- 9.25.5. Instrument shall be supplied with tag names.

### 9.26 Fabrication


- 9.26.1. Fabrication shall be at shop and site.
- 9.26.2. If all fabrication cannot be done at the manufacturing facility due to transportation and dimension constrain, partial fabrication are allowed at site.

### 9.25 *Name Plate*

- 9.25.1. *Name Plate* harus disediakan untuk setiap item peralatan yang dipasang dan ditempatkan pada item peralatan di pengawasan langsung operator.
- 9.25.2. Peralatan harus diidentifikasi dengan label permanen baja tahan karat 316 yang akurat dan terbaca yang ditempelkan pada peralatan dengan pin baja 316 tahan karat, dirancang untuk pemasangan di luar ruangan, dengan tinggi huruf minimum 5 mm.
- 9.25.3. Informasi pada *name plate* harus sesuai dengan persyaratan Standar Internasional yang terkait dengan peralatan dan harus mencakup:
- Nama Kontraktor/ *Vendor*
  - Nomor Seri Kontraktor/ *Vendor*
  - Nomor *Purchase Order*
  - Tekanan Uji Hidrostatik
  - Tahun pembuatan
- 9.25.4. Data yang diberikan pada *nameplate* harus disejajarkan dengan unit di *BEDD*.
- 9.25.5. Instrumentasi harus dilengkapi dengan *tag name*.

### 9.26 Fabrikasi

- 9.26.1. Fabrikasi harus di *workshop* dan *site*.
- 9.26.2. Jika semua fabrikasi tidak dapat dilakukan di fasilitas manufaktur karena kendala transportasi dan dimensi, sebagian fabrikasi diperbolehkan di lokasi.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0026-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION NITROGEN PACKAGE</b>	<b>Page No. : 36 / 43</b>

9.26.3. The Contractors shall establish a procedure for fabrication and submit it to OWNER for approval prior fabrication.

9.26.4. Prior to fabricating, all of the procedure shall be approved by OWNER.

9.26.5. Any special tools required for erection, commissioning or maintenance shall be identified in the Contractor's bid and supplied with the equipment

## 9.27 Training

9.27.1. Standard training program for the OWNER's operating and maintenance personnel shall be provided.

9.27.2. Written training manual based on the Operating and Maintenance Manual for OWNER review and acceptance shall be provided.

9.27.3. The program shall train the OWNER's personnel in the reasoning and purpose behind all equipment furnished.

9.27.4. All training sessions shall commence prior to start-up.

## 10. INSPECTION AND TEST

### 10.1 Shop Inspection

10.1.1. Packing procedure and shipping containers shall be subject to inspection by the OWNER's representative and provided by Contractor.

9.26.3. Kontraktor harus menetapkan prosedur fabrikasi dan menyerahkannya kepada PEMILIK untuk mendapat persetujuan fabrikasi terlebih dahulu.

9.26.4. Sebelum fabrikasi, semua prosedur harus disetujui oleh PEMILIK.

9.26.5. Setiap alat khusus yang diperlukan untuk pemasangan, *commissioning* atau pemeliharaan harus diidentifikasi dalam penawaran Kontraktor dan dipasang dengan peralatan tersebut

## 9.27 Pelatihan

9.27.1. Program pelatihan standar untuk operasi dan pemeliharaan personel dari PEMILIK harus disediakan.

9.27.2. Pelatihan tertulis manual berdasarkan Operasi dan Pemeliharaan Manual terkait *review* dan persetujuan PEMILIK harus disediakan.

9.27.3. Program tersebut akan melatih *personnel* yang terkait alasan dan tujuan di balik semua peralatan yang disediakan.

9.27.4. Semua sesi pelatihan harus dimulai sebelum *start-up*.

## 10. INSPEKSI DAN PENGUJIAN

### 10.1 Shop Inspection

10.1.1. Prosedur pengepakan dan peti kemas harus diperiksa oleh perwakilan PEMILIK dan disediakan oleh Kontraktor.

10.1.2. Just prior to shipment, all equipment shall be thoroughly cleaned to remove all foreign matter such as loose scale, sand, dirt, rust, grease, and oil from all interior and exterior parts. Cleaning agents and rinse water shall contain less than 25 ppm chlorides.

10.1.3. The OWNER's inspector shall have the right to enter the Contractor's shop as well as Contractor's sub-supplier shops to witness all manufacturing and testing. All pressure containing components, vessel and equipment shall be tested in accordance with the applicable ASME, ANSI or API standard. Rotating equipment shall be given Mechanical Running Test and Performance Test as required by the inquiry data sheets. All piping, valves, vessels, instruments, heat exchangers and equipment which are in the cold box or cryogenic liquid shall be degreased and inspected for grease with a backlight or other suitable method of detecting grease.

10.1.4. In addition to any required codes inspection, all material and equipment including workmanship, fabrication, dimensions, and cleanliness shall be subject to inspection by the Pertamina's inspector. The Contractor or his sub-Contractor shall make accessible to the Pertamina's inspectors all reasonable inspection facilities.

10.1.2. Sesaat sebelum pengiriman, semua peralatan harus dibersihkan secara menyeluruh untuk menghilangkan semua benda asing seperti *loose scale*, pasir, kotoran, karat, gemuk, dan oli dari semua bagian dalam dan luar. Bahan pembersih dan air bilas harus mengandung klorida kurang dari 25 ppm.

10.1.3. Inspektur dari PEMILIK berhak memasuki *workshop* Kontraktor serta *sub-supplier workshop* Kontraktor untuk menyaksikan semua pembuatan dan pengujian. Semua komponen, *vessel* dan peralatan yang mengandung tekanan harus diuji sesuai dengan standar ASME, ANSI atau API yang berlaku. Peralatan berputar harus diberikan *Mechanical Running Test and Performance Test* seperti yang dipersyaratkan oleh lembar data penyelidikan. Semua perpipaan, katup, *vessels*, instrumen, *heat exchangers* dan peralatan yang berada di dalam *cold box* atau cairan kriogenik harus dikurangi dan diperiksa *grease/ gemuk* dengan lampu latar atau metode lain yang sesuai untuk mendeteksi *grease/ gemuk*.

10.1.4. Selain pemeriksaan *code* yang diperlukan, semua bahan dan peralatan termasuk pengerjaan, fabrikasi, dimensi, dan kebersihan harus diperiksa oleh pengawas Pertamina. Kontraktor atau sub-Kontraktornya harus menyediakan semua fasilitas inspeksi yang wajar bagi pengawas Pertamina.

10.1.5. The cold box shall be given a soap bubble test for leaks and all cold box piping systems shall be blanked off and then pressurized with air for a period of 24 hours to determine if there is any pressure loss. Any indication of pressure loss shall be grounds for rejection and the Contractor shall find and repair the leak at their expense.

10.1.6. The PLC shall be given a simulation test, which will demonstrate that the program and set points have been entered correctly.

10.1.7. Welding and brazing will be subject to NDE. All NDE will be subject to witnessing by the OWNER's inspector. The Contractor shall indicate the type and amount of NDE normally performs in the proposal.

10.1.8. The Contractor shall perform, prior to shipment, the necessary functional and/or performance tests, which will demonstrate the ability of the equipment to meet operational guarantees. Control panel test required shall be as per Project Specification.

10.1.9. Unless otherwise specified, all preassembled units or sections shall be tested in the shop for leakage. The test pressure shall be in accordance with the applicable code.

10.1.5. *Cold box* harus diberi uji gelembung sabun untuk kebocoran dan semua sistem perpipaan *cold box* harus dikosongkan dan kemudian diberi udara bertekanan selama 24 jam untuk menentukan apakah ada kehilangan tekanan. Setiap indikasi kehilangan tekanan harus menjadi alasan penolakan dan Kontraktor harus mencari dan memperbaiki kebocoran atas biaya mereka sendiri.

10.1.6. PLC harus diberikan tes simulasi, yang akan menunjukkan bahwa *program* dan *set point* telah dimasukkan dengan benar.

10.1.7. Pengelasan dan *brazing*/pematrian akan dikenakan NDE. Semua NDE akan disaksikan oleh pengawas dari PEMILIK. Kontraktor harus menunjukkan jenis dan jumlah NDE yang biasanya dilakukan dalam proposal.

10.1.8. Kontraktor harus melakukan, sebelum pengiriman, pengujian fungsional dan/atau kinerja yang diperlukan, yang akan menunjukkan kemampuan peralatan untuk memenuhi jaminan operasional. Pengujian panel kontrol yang diperlukan harus sesuai dengan Spesifikasi Proyek.

10.1.9. Kecuali ditentukan lain, semua unit atau bagian yang telah dirakit sebelumnya harus diuji kebocorannya di *workshop*. Tekanan uji harus sesuai dengan *code* yang berlaku.

10.1.10. A complete dimensional check and check of assembly of each piece of equipment shall be made. The equipment shall be checked for compliance with the approved as-built drawings.

10.1.11. All equipment and accessories shall be inspected prior to release for shipment.

10.1.12. Performance Test shall be conducted prior to equipment acceptance.

10.1.13. After installation, each unit shall be run to demonstrate its ability to operate without overheating, jamming, or excessive vibration during normal operation.

## 10.2 Hydrostatic Test

10.2.1. All pressure parts shall be hydrostatically tested after assembly. The test shall be in accordance with ASME Code and any additional requirement state on the Data Sheet.

10.2.2. Hydrostatic test water shall refer to project specification Hydrotest Water Quality and Drying 26070-203-3PS-NF00-J0001.

10.2.3. Gaskets used for the pressure test shall be same type as those specified for operation in the drawing. However, non asbestos gasket may be used in place of spiral wound or jacketed gasket for nozzle flanges those specified in ANSI or ASME standard.

10.1.10. Pemeriksaan dimensi lengkap dan pemeriksaan perakitan setiap bagian peralatan harus dilakukan. Peralatan harus diperiksa kesesuaiannya dengan gambar pekerjaan yang telah disetujui.

10.1.11. Semua peralatan dan *accessories* harus diperiksa sebelum dirilis untuk pengiriman.

10.1.12. *Performance Test* harus dilakukan sebelum peralatan diterima.

10.1.13. Setelah pemasangan, setiap unit harus dijalankan untuk menunjukkan kemampuannya untuk beroperasi tanpa panas berlebih, macet, atau getaran berlebihan selama operasi normal.

## 10.2 Hydrostatic Test

10.2.1. Semua bagian tekanan harus diuji secara hidrostatik setelah perakitan. Pengujian harus sesuai dengan *ASME Code* dan setiap status persyaratan tambahan pada *Data Sheet*.

10.2.2. Air *hydrostatic test* harus mengacu pada spesifikasi proyek *Hydrotest Water Quality and Drying 26070-203-3PS-NF00-J0001*.

10.2.3. *Gasket* yang digunakan untuk uji tekanan harus jenis yang sama seperti yang ditentukan untuk operasi dalam gambar. Namun, paking non asbes dapat digunakan sebagai pengganti *spiral wound* atau *jacketed gasket* untuk *nozzle flange* yang ditentukan dalam standar ANSI atau ASME.

10.2.4. There shall be no leakage of test water from nozzle blinds or seals during any leakage test.

10.2.4. Tidak boleh ada kebocoran air uji dari *nozzle blind* atau *seals* selama uji kebocoran.

### 10.3 Dimensional Check and Check of Assembly

A complete dimensional check, and check of assembly, of each piece of equipment, shall be made. The equipment shall be checked for compliance with approved as-built drawing.

### 10.3 Pemeriksaan Dimensi dan Pemeriksaan Perakitan

Pemeriksaan dimensi lengkap, dan pemeriksaan perakitan, dari setiap bagian peralatan, harus dilakukan. Peralatan harus diperiksa kesesuaiannya dengan gambar jadi yang disetujui.

### 10.4 Non Destructive Examination

### 10.4 *Non Destructive Examination*

#### 10.4.1. General

General NDE document shall refer to project specification General Welding and NDE Requirements for Pressure Equipment doc. No. 26070-203-3PSNW00-J0003

#### 10.4.1. *General*


Dokumen Umum NDE harus mengacu pada spesifikasi proyek *General Welding* dan *NDE Requirements* untuk *Pressure Equipment doc.* 26070-203-3PSNW00-J0003

#### 10.4.2. Radiography.

#### 10.4.2. Radiografi.

- a. All welded vessel, regardless of whether or not they are ASME Code stamped, shall be (as a minimum) spot examined by radiographic test per Paragraph UW-52 of the ASME Code. Sectioning is not permitted. Spot reexamination per Paragraph UW-52 of the ASME Code shall be made, when required.
- b. Welded joints belonging to Categories A and B of Paragraph UW-3 of the ASME Code shall not be positioned to pass under 8 reinforcing pad where possible. If this is unavoidable, the joint under the pad shall be smooth grind and radiographed for its entire hidden length plus 25 mm (1

- a. Semua *vessel* yang dilas, terlepas dari apakah mereka dicap *ASME Code* atau tidak, harus (minimal) diperiksa dengan uji radiografi sesuai Paragraf UW-52 dari code ASME. *Sectioning* tidak diizinkan. Pemeriksaan ulang *spot* per Paragraf UW-52 dari *Code* ASME harus dilakukan, bila diperlukan.
- b. Sambungan las yang termasuk dalam Kategori A dan B dari Paragraf UW-3 dari *Code* ASME tidak boleh diposisikan melewati di bawah 8 *reinforcing pad* jika memungkinkan. Jika hal ini tidak dapat dihindari, sambungan di bawah bantalan harus *smooth grind* dan di radiografi untuk seluruh panjang tersembunyinya

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0026-01-2021</b>
	<b>GENERAL SPECIFICATION NITROGEN PACKAGE</b>	<b>Page No. : 41 / 43</b>

inch) on each side.

- c. All vessels designed in accordance with ASME Code, Section VIII, Division 2 shall be radiographed in accordance with that Code whether or not they are ASME code stamped.

ditambah 25 mm (1 inci) di setiap sisinya.

- c. Semua vessel yang dirancang sesuai dengan ASME Code, Bagian VIII, Divisi 2 harus dilakukan radiografi sesuai dengan Code tersebut terlepas dari apakah mereka dicap code ASME atau tidak.

10.4.3. Magnetic Particle and Liquid Penetrant Inspection.

10.4.3. *Magnetic Particle* dan *Liquid Penetrant Inspection*.

- a. On low alloy vessels, when vessel drawing or supplementary specifications call for Magnetic particle or liquid penetrant inspection of welds, this procedure shall be applied to the back chipped surface of root pass welds before proceeding to weld on the opposite side.
- b. When magnetic particle or liquid penetrant inspection is specified, machining or grinding of the welt surface will not be required either than to remove excessive irregularities which would interfere with proper interpretation of results.

- a. Pada vessel paduan rendah, ketika gambar vessel atau spesifikasi tambahan memerlukan inspeksi *magnetic particle* atau *liquid penetrant inspection* pada lasan, prosedur ini harus diterapkan pada permukaan belakang *chipped surface* dari *las root pass* sebelum melanjutkan untuk mengelas pada sisi yang berlawanan.
- b. Ketika *magnetic particle* atau *liquid penetrant inspection* ditentukan, pemesinan atau proses *grinding* permukaan las tidak akan diperlukan selain menghilangkan ketidakraturan yang berlebihan yang akan mengganggu interpretasi hasil yang tepat.

10.4.4. Positive Material Identification (PMI)

10.4.4. *Positive Material Identification* (PMI)

Positive material identification (PMI) shall be refer to Project Specification 26070-203-3PS-NE00-J0001.

*Positive Material Identification* (PMI) harus mengacu pada Spesifikasi Proyek 26070-203-3PS-NE00-J0001.

## 11. PAINTING AND COATING

- 11.1 Surface preparation, painting and coating shall be performed in accordance to Contractor specification for painting & coating. Those specification shall be approved by OWNER prior any work (procedure, purchase etc).
- 11.2 All exposed machined and threaded surfaces shall be coated with a suitable rust preventive compound and suitably protected for shipment.
- 11.3 Painting and coating shall use brand from approve manufacture list.
- 11.4 Further detail shall refer to document project Protective Coating (Paint) of off the shelf equipment and equipment packages doc. No. 26070-203-3PS-NXE0-J0001.

## 12. PREPARATION FOR SHIPMENT

- 12.1 Machined surfaces exposed to the atmosphere shall be suitably protected during shipment by means of an easily removable rust preventive coating of satisfactory consistency.
- 12.2 For rotating equipment, all components which may be damaged during transportation shall be suitably packed to prevent damage.
- 12.3 All equipment shall be packed, securely anchored (skid mounted when a required) and weather protected for the shipment method called for in the purchase order. Separate, loose or spare parts shall be boxed and each part individually protected as required. Each individual container shall be marked both inside and outside with the equipment number and service for which

## 11. PAINTING DAN COATING

- 11.1 Persiapan permukaan, *painting* dan *coating* harus dilakukan sesuai dengan spesifikasi Kontraktor untuk *painting* & *coating*. Spesifikasi tersebut harus disetujui oleh PEMILIK sebelum pekerjaan apapun (prosedur, pembelian dll).
- 11.2 Semua mesin yang terekspos dan permukaan berulir yang terbuka harus dilapisi/ *coating* dengan senyawa pencegah karat yang sesuai yang melindungi dan sesuai untuk pengiriman.
- 11.3 *Painting* dan *coating* harus menggunakan merek dari daftar pabrikan yang disetujui.
- 11.4 Rincian lebih lanjut mengacu pada dokumen proyek *Protective Coating (Paint) of off the shelf equipment and equipment packages doc. 26070-203-3PS-NXE0-J0001*.

## 12. PERSIAPAN UNTUK PENGIRIMAN

- 12.1 Permukaan mesin yang terpapar ke atmosfer harus dilindungi dengan baik selama pengiriman dengan menggunakan lapisan pencegah karat yang mudah dilepas dengan konsistensi yang memuaskan.
- 12.2 Untuk peralatan yang berputar, semua komponen yang mungkin rusak selama pengangkutan harus dikemas dengan baik untuk mencegah kerusakan.
- 12.3 Semua peralatan harus dikemas, ditambatkan dengan aman (dipasang *skid* bila diperlukan) dan terlindung dari cuaca untuk metode pengiriman yang disebutkan dalam *purchase order*. Bagian yang terpisah, longgar atau suku cadang harus dimasukkan ke dalam kotak dan masing-masing bagian dilindungi secara individual sesuai kebutuhan. Setiap kontainer

the parts are intended. Each container shall also include a complete bill of material identifying each part. In some instance, such as instruments, specific tagging shall be required.

12.4 Packaging and package structures shall be designed to withstand transportation loads and the lifting operations that will be required as part of the transportation process.

12.5 Packaging shall be suitable for 18 months of outside storage and shall be suitable for a dusty, marine environment. The Vendor shall advise during bidding stage where equipment must be stored indoors and under what conditions, i.e. nitrogen blanketing requirements.

12.6 Contractor shall submit their packaging, storage and transportation procedures prior to packing and shipment for review by the OWNER.

12.7 Any items damaged, corroded or oxidized during transit and storage due to poor packing shall be made good by the Contractor at no additional charge.

12.8 Protection and preservation efforts, methods and materials shall be submitted to OWNER for review prior to acceptance.

individu harus ditandai baik di dalam maupun di luar dengan nomor peralatan dan layanan jasa yang bagiannya dimaksudkan. Setiap kontainer juga harus mencakup *bill of material* lengkap yang mengidentifikasi setiap bagian. Dalam beberapa kasus, seperti instrumen, penandaan khusus akan diperlukan.

12.4 Kemasan dan struktur kemasan harus dirancang untuk menahan beban selama transportasi dan operasi pengangkatan yang akan diperlukan sebagai bagian dari proses transportasi.

12.5 Pengemasan harus sesuai untuk penyimpanan luar selama 18 bulan dan harus sesuai untuk lingkungan laut yang berdebu. *Vendor* harus memberi tahu selama tahap penawaran dimana peralatan harus disimpan di dalam ruangan dan dalam kondisi apa, misal persyaratan *nitrogen blanketing*.

12.6 Kontraktor harus menyerahkan prosedur pengemasan, penyimpanan, dan transportasi mereka sebelum pengepakan dan pengiriman untuk ditinjau oleh PEMILIK.

12.7 Setiap barang yang rusak, terkorosi atau teroksidasi selama transit dan penyimpanan karena pengemasan yang buruk akan diperbaiki oleh Kontraktor tanpa biaya tambahan.

12.8 Upaya perlindungan dan pelestarian, metode dan material harus diserahkan kepada PEMILIK untuk ditinjau sebelum diterima.