



SUBHOLDING
REFINING & PETROCHEMICAL

Doc. No. :
RP-ETS-STA-GS-0015-01-2021

Page No. : 1 / 40

GENERAL SPECIFICATION

DEMINERALIZATION PACKAGE

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

Rev.	Description	Date	Prepared by	Checked by	Verified by	Validated by	Approved by
01	Issued for Record	12/21	AS/HA	EP	ASR	JS	BAP
00	Issued for Record	11/18	YLT/ALV/HMN	AD	GNR	PH	IMS

PT Kilang Pertamina Internasional (PT KPI) Confidential

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


 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0015-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION DEMINERALIZATION PACKAGE	Page No. : 3 / 40

TABLE OF CONTENTS DAFTAR ISI

1. INTRODUCTION	6
<i>PENGANTAR</i>	
2. SCOPE	6
<i>LINGKUP</i>	
3. CONFLICTS AND DEVIATIONS.....	7
<i>KONFLIK DAN DEVIASI</i>	
4. ABBREVIATIONS	7
<i>SINGKATAN</i>	
5. DEFINITIONS	8
<i>DEFINISI</i>	
6. REFERENCES	9
<i>REFERENSI</i>	
7. EQUIPMENT VENDOR QUALIFICATIONS.....	10
<i>KUALIFIKASI VENDOR PERALATAN</i>	
8. INDONESIAN GOVERNMENT AGENCY REQUIREMENTS.....	11
<i>PERSYARATAN BADAN PEMERINTAH INDONESIA</i>	
9. BASIC DESIGN/ TECHNICAL REQUIREMENTS.....	13
<i>DESAIN DASAR/ PERSYARATAN TEKNIS</i>	
9.1 General	13
<i>Umum</i>	
9.2 Engineering Review	14
<i>Engineering Review</i>	
9.3 Skid Arrangement.....	15
<i>Pengaturan Skid</i>	
9.4 Mixbed Polishing	16
<i>Mixbed Polishing</i>	
9.5 Neutralization Pond.....	16
<i>Neutralization Pond</i>	
9.6 Exchanger Vessel.....	17
<i>Exchanger Vessel</i>	

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:19:09 oleh

9.7	Piping and Valves	20
	<i>Perpipaan dan Valve</i>	
9.8	Instrumentation and Control	22
	<i>Instrumentasi dan Kontrol</i>	
9.9	Tank	27
	<i>Tangki</i>	
9.10	Chemical/ Packing	27
	<i>Bahan Kimia/ Packing</i>	
9.11	Civil	28
	<i>Sipil</i>	
9.12	Pump	28
	<i>Pompa</i>	
9.13	Noise Control	29
	<i>Kontrol Kebisingan</i>	
9.14	Electrical	29
	<i>Electrical / Kelistrikan</i>	
9.15	Civil and Structural Design	30
	<i>Desain Sipil dan Struktur</i>	
9.16	Acceptable material of construction	31
	<i>Material konstruksi yang diperbolehkan</i>	
9.17	Name Plate	32
	<i>Name Plate</i>	
9.18	Fabrication	32
	<i>Fabrikasi</i>	
10.	QUALITY PROGRAM, INSPECTION AND TESTING	34
	<i>QUALITY PROGRAM, INSPEKSI, DAN PENGUJIAN</i>	
10.1	General	34
	<i>Umum</i>	
10.2	Test - Shop	35
	<i>Test - Shop</i>	
10.3	Inspection and Test at Site	37
	<i>Inspeksi dan Pengujian di Lokasi</i>	
10.4	Non Destructive Examination	38
	<i>Non Destructive Examination</i>	

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0015-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION DEMINERALIZATION PACKAGE	Page No. : 5 / 40

11. GUARANTEE 39
JAMINAN

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:19:09 oleh

1. INTRODUCTION

- 1.1 This general specification establishes the minimum requirements for design, fabrication, assembly, supply, inspection, testing, delivery, installation, commissioning and documentation of Demineralization 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 This specification covers the general requirements for a Demineralization package and accessories required for operation. The Demineralization shall be the design, materials, fabrication, transportation, erection, commissioning and inspection of Demineralization.
- 2.2 Mechanical, Electrical and Instrumentation Performance Guarantee of the following equipment in accordance with the requirements of this indent requisition.
- 2.3 This unit will be installed outdoors in a tropical environment exposed to heavy monsoon rains, and salt laden atmosphere.
- 2.4 All equipment and materials supplied by the Vendor must have been demonstrated to be proven for at least two years for similar purposes in plants of comparable capacity under similar condition.

1. PENGANTAR

- 1.1 Spesifikasi umum ini menetapkan persyaratan *minimum* untuk desain, fabrikasi, *assembly*, *supply*, inspeksi, pengujian, pengiriman, instalasi, *commissioning*, dan dokumentasi *Demineralization 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 Spesifikasi ini mencakup persyaratan umum untuk *Demineralization Package* dan aksesori yang diperlukan untuk pengoperasian. *Demineralization* merupakan desain, *material*, fabrikasi, transportasi, pemasangan, *commissioning* dan inspeksi *Demineralization*.
- 2.2 Jaminan Kinerja Mekanik, Elektrikal dan Instrumentasi dari peralatan ini harus sesuai dengan persyaratan permintaan *indent* ini.
- 2.3 Unit ini akan diinstal diluar ruangan di lingkungan tropis yang terkena hujan *heavy monsoon*, dan *atmosphere* yang sarat akan kandungan garam.
- 2.4 Kinerja semua peralatan dan *material* yang dipasok oleh *Vendor* harus telah terbukti setidaknya selama dua tahun pada *plant* yang serupa dengan kapasitas yang sebanding dan kondisi operasi yang

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0015-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION DEMINEALIZATION PACKAGE	Page No. : 7 / 40

2.5 It is Vendor's responsibility to ensure that the design and materials supplied are in accordance with the applicable Indonesian Law & Regulation, documents, code & standards and design condition referred to in this specification.

3. CONFLICTS AND DEVIATIONS

3.1 Any conflicts between this standard and other applicable Engineering Technical Standards & Procedures (ETSP), or OWNER standard, codes, and forms shall be resolved in writing by OWNER.

3.2 All direct requests to deviate from this standard (ETSP) in writing to OWNER, who shall follow internal OWNER procedure and forward such requests to OWNER for approval.

4. ABBREVIATIONS

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

ANSI	American National Standards Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
BATAN	<i>Badan Tenaga Nuklir Nasional</i>
BPCS	Basic Process Control System
CWS	Cooling Water System
dba	Weighted Decibels
DEPNA KER	Department Ketenagakerjaan
DIMET	Dinas Metrologi
EPC	Engineering Procurement & Construction

serupa.

2.5 *Vendor* bertanggung jawab untuk memastikan bahwa desain dan *material* yang disediakan sesuai dengan Hukum dan Peraturan Indonesia yang berlaku, dokumen, standar dan *code*, dan kondisi desain yang dirujuk dalam spesifikasi ini.

3. KONFLIK DAN DEVIASI

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

3.2 Semua permintaan penggunaan standar yang berbeda dari standar ini (ETSP), harus diajukan kepada PEMILIK secara tertulis dengan mengikuti prosedur internal PEMILIK untuk mendapatkan persetujuan.

4. SINGKATAN

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

ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
ASME	<i>American Society of Mechanical Engineers</i>
BATAN	<i>Badan Tenaga Nuklir Nasional</i>
BPCS	<i>Basic Process Control System</i>
CWS	<i>Cooling Water System</i>
dba	<i>Weighted Decibels</i>
DEPNA KER	Department Ketenagakerjaan
DIMET	Dinas Metrologi
EPC	<i>Engineering Procurement & Construction</i>

FRP	Fiberglass Reinforced Plastic	FRP	<i>Fiberglass Reinforced Plastic</i>
HART	Highway Addressable Remote Transducer	HART	<i>Highway Addressable Remote Transducer</i>
HAZOP	Hazard and operatibility study	HAZOP	<i>Hazard and operatibility study</i>
HH	High High	HH	<i>High High</i>
HV	High Voltage	HV	<i>High Voltage</i>
ISBL	Inside Battery Limits	ISBL	<i>Inside Battery Limits</i>
ISO	International Organization for Standardization	ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
JIS	Japanese Industrial Standards	JIS	<i>Japanese Industrial Standards</i>
LL	Low Low	LL	<i>Low Low</i>
LT	Level Transmitter	LT	<i>Level Transmitter</i>
LV	Low Voltage	LV	<i>Low Voltage</i>
MIGAS	Department of Mines and Energy of The Republic Indonesia Director General of Oil and Gas	MIGAS	Departemen Pertambangan dan Energi Republik Indonesia Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi
MT	Magnetic Particle Test	MT	<i>Magnetic Particle Test</i>
MV	Medium Voltage	MV	<i>Medium Voltage</i>
NDT	Non Destructive Test	NDT	<i>Non Destructive Test</i>
OSBL	Out Side Battery Limit	OSBL	<i>Out Side Battery Limit</i>
PLC	Programmable Logic Controller	PLC	<i>Programmable Logic Controller</i>
PP	Peraturan Pemerintah	PP	Peraturan Pemerintah
PWHT	Post Weld Heat Treatment	PWHT	<i>Post Weld Heat Treatment</i>

5. DEFINITIONS

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

OWNER	OWNER of the Plant is defined as PT Kilang Pertamina Internasional.
CONTRACTOR/ CONSULTANT	Defined as The Organization to which PT Kilang Pertamina

5. DEFINISI

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

PEMILIK	PEMILIK <i>Plant</i> didefinisikan sebagai PT Kilang Pertamina Internasional.
KONTRAKTOR/ KONSULTAN	Didefinisikan sebagai Organisasi yang ditunjuk oleh di PT

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0015-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION DEMINERALIZATION PACKAGE	Page No. : 9 / 40

	Internasional assign the work.		Kilang Pertamina Internasional untuk melakukan suatu pekerjaan.
shall	Indicates that the statement is mandatory.	shall	Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib.
should	Indicates a recommendation.	should	Menunjukkan rekomendasi.
VENDOR	Defined as the company selected to supply the equipment and service detailed in this specification.	VENDOR	Didefinisikan sebagai perusahaan yang dipilih untuk mensuplai peralatan dan layanan yang dirinci dalam spesifikasi ini.
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, perseroan terbatas atau kombinasinya yang dipekerjakan oleh Kontraktor untuk menyediakan jasa kepada Kontraktor selama pelaksanaan jasa.
SUB-VENDOR	Defined as any supplier of equipment and support services for a particular piece of equipment/ package to a Vendor.	SUB-VENDOR	Didefinisikan sebagai penyuplai peralatan dan layanan dukungan 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.

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

7.7 Vendor shall supply equipment design shall be reliable, in regular and current production. Equipment shall have a minimum of 2 years proven continuous operational service in a similar environment and operating conditions. Equipment and/ 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. 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.

8.1 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 Equipment's in Oil and Gas Industrial Complex shall be certified with Installation Certification (PLO-Persetujuan Layak Operasi).

8.2 DEPNAKER, is an Indonesian Government agency under the Directorate of Man Power. As required by the regulation of Indonesian Government, equipment for Steam

tangki yang berkualifikasi dan berpengalaman.

7.7 *Vendor* harus menyediakan desain peralatan yang andal, untuk operasi reguler dan terkini serta sedang diproduksi. Peralatan harus terbukti dapat beroperasi secara kontinyu minimal 2 tahun pada kondisi operasi dan lingkungan yang setara. Peralatan dan/atau komponen peralatan yang merupakan *prototype* tidak dapat diterima atau digunakan dalam proyek. Komponen yang berupa *prototype* tidak boleh diajukan.

8. PERSYARATAN BADAN PEMERINTAH INDONESIA

Pemerintah Indonesia mensyaratkan agar seluruh peralatan telah tersertifikasi sebelum terpasang di wilayah Indonesia. Peralatan yang difabrikasi di lapangan memiliki proses sertifikasi yang sama dengan lainnya.

8.1 MIGAS, merupakan Badan Pemerintah Indonesia di bawah Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi. Sesuai dengan persyaratan yang diatur dalam Peraturan Pemerintah, setiap peralatan yang digunakan dalam Industri Minyak dan Gas Bumi, kecuali *boiler* harus disertifikasi dengan *Individual Equipment Certification* (ITP-Inspection Test Plan, ITR-Inspection Test Report, COI-Certificate of Inspection) dan Instalasi kelompok peralatan di dalam Komplek Industri Minyak dan Gas Bumi harus dilengkapi dengan dengan *Installation Certification* (PLO-Persetujuan Layak Operasi).

8.2 DEPNAKER, merupakan Badan Pemerintah dibawah Kementerian Ketenagakerjaan. Sesuai dengan persyaratan Peraturan Pemerintah Indonesia, peralatan yang berupa *Steam*

Generation shall be certified by DEPNAKER.

Generation/ Pembangkit Uap harus tersertifikasi oleh DEPNAKER.

8.3 BATAN, is Indonesian Government Agency responsible for Nuclear Materials including where material is located in measuring instruments, all Equipment using Nuclear Materials, shall Certified by BATAN.

8.3 BATAN, merupakan Badan Pemerintah yang bertanggung jawab atas material nuklir dimana terdapat pada instrumen pengukuran. Seluruh peralatan yang menggunakan material nuklir harus tersertifikasi oleh BATAN.

8.4 DIMET, is Indonesian Government Agency responsible for Metering Equipment and Callibrations, all Equipments for Meterings, shall Certified by DIMET.

8.4 DIMET, merupakan Badan Pemerintah Indonesia yang bertanggung jawab untuk Peralatan ukur dan Kalibrasi, seluruh Peralatan untuk Pengukuran, harus tersertifikasi oleh DIMET.

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.

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

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

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0015-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION DEMINERALIZATION PACKAGE	Page No. : 13 / 40

3.	Safety <i>Keselamatan</i>	Indonesian Government Regulation (PP No. 11/1979) Pertamina Safety Regulation <i>Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PP No. 11/1979)</i> <i>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>
5.	Storage Tank <i>Storage Tank</i>	Indonesian Government Regulation (PP No. 11/1979). <i>Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PP No. 11/1979).</i> 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>
6.	Boiler <i>Boiler</i>	Indonesian Government Regulation - Peraturan Uap 1930. <i>Peraturan Pemerintah Republik Indonesia - Peraturan Uap 1930.</i>

9. BASIC DESIGN/ TECHNICAL REQUIREMENTS

9.1 General

- 9.1.1. The Demineralization plant shall be supplied complete with all necessary interconnecting pipework, valves, instrumentation, automatic controls, and electrical cabling in order to provide a complete package.
- 9.1.2. Structural steel skids shall be provided to adequately support the equipment supplied. Skids shall be welded to the vessel legs.
- 9.1.3. The quality of the Desalinated water is specified in the package data

9. DESAIN DASAR/ PERSYARATAN TEKNIS

9.1 Umum

- 9.1.1. *Demineralization plant* harus disediakan lengkap dengan semua pipa interkoneksi yang diperlukan, *valve*, instrumentasi, kontrol otomatis, dan kabel listrik untuk menyediakan *complete package*.
- 9.1.2. Struktur *skid* baja harus disediakan untuk mendukung peralatan yang disuplai secara memadai. *Skid* harus dilas ke *vessel leg*.
- 9.1.3. Kualitas air Desalinasi ditentukan dalam *package data* yang

attached to the Material Requisition for the Demineralization Plant.

9.1.4. The plants shall be designed to produce a new flow of demineralized water, as specified in package datasheet, on a continuous basis. The capacity stated in the datasheet is exclusive in any demineralized water required for regeneration purpose. The plant shall operate in a stable manner and shall maintain output quality during turndown. Vendor to advise both maximum plant turn down and vessel flow turn down.

9.1.5. Desalinated water will be supplied to the plant at the temperature and pressure specified in package datasheet.

9.1.6. The feed of demineralization system is divided into 3 (three) sources which is desalinated water from Desalination system, cold condensate from STG & process units, and hot condensate from process units.

9.2 Engineering Review

9.2.1. The entire package shall be subject to a HAZOP review and subsequently a SIL (safety Integrity Level) Assessment.

9.2.2. Vendor shall design the system to attain the necessary Safety Integrity Level for Identified Safety Instrumented Functions. The following documents identify key documentations provided by the supplier to support HAZOP review:

dilampirkan pada *Material Requisition* untuk *Demineralization Plant*.

9.1.4. *Plant* harus didesain untuk menghasilkan aliran baru air *demineralized*, sebagaimana ditentukan dalam *package datasheet*, secara terus menerus. Kapasitas yang dinyatakan dalam *datasheet* eksklusif dalam air *demineralized* yang diperlukan untuk tujuan *regeneration*. *Plant* harus beroperasi secara stabil dan harus menjaga kualitas *output* selama *turndown*. *Vendor* untuk memberikan masukan/saran *maximum plant turn down* dan *vessel flow turn down*.

9.1.5. Air desalinasi akan disuplai ke *plant* pada temperatur dan tekanan yang ditentukan dalam *package datasheet*.

9.1.6. Sistem *demineralization feed* dibagi menjadi 3 (tiga) sumber yaitu air desalinasi dari sistem Desalinasi, kondensat dingin dari STG & unit proses, serta kondensat panas dari unit proses.

9.2 Engineering Review

9.2.1. Seluruh *package* harus tunduk pada tinjauan HAZOP dan selanjutnya Penilaian SIL (*Safety Integrity Level*).

9.2.2. *Vendor* harus mendesain sistem untuk mencapai *Safety Integrity Level* yang diperlukan bagi Keselamatan Fungsi Instrumentasi yang Diidentifikasi. Dokumen-dokumen berikut mengidentifikasi dokumentasi utama yang disediakan oleh *supplier* untuk

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0015-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION DEMINERALIZATION PACKAGE	Page No. : 15 / 40

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> a. Package P&IDs. b. Process Calculations. c. PSV Calculations. d. PSV relief load summary. e. Cause and effect diagrams. f. SIL calculations report. g. Instrument index. h. Alarm and controller setpoint summary. i. Safety Integrity level technical inspection. j. Interlock narrative. k. I/O list and trip point list. l. Logic flow diagram (if required). m. Operation procedure. n. Validation procedures. o. Logic diagram. | mendukung tinjauan HAZOP:

<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Package P&IDs.</i> b. <i>Perhitungan Process.</i> c. <i>Perhitungan PSV.</i> d. <i>Ringkasan PSV relief load.</i> e. <i>Cause and effect diagrams/ Diagram sebab dan akibat.</i> f. <i>Laporan perhitungan SIL.</i> g. <i>Indeks instrumentasi.</i> h. <i>Ringkasan setpoint alarm dan controller.</i> i. <i>Inspeksi teknis Safety Integrity Level.</i> j. <i>Interlock narrative.</i> k. <i>Daftar I/O dan trip point.</i> l. <i>Logic flow diagram (jika diperlukan).</i> m. <i>Prosedur operasional.</i> n. <i>Prosedur validasi.</i> o. <i>Logic diagram.</i> |
|--|---|

9.3 Skid Arrangement

- 9.3.1. Plant shall be designed to facilitate replacement of damaged or inoperable equipment without the removal of adjacent equipment, piping, wiring, etc.
- 9.3.2. Fabricated steel skids shall be supplied by Vendor and shall provide adequate support to the equipment during transportation and erection and operation.
- 9.3.3. Vendor shall supply lifting equipment for the plant including

9.3 Pengaturan Skid

- 9.3.1. *Plant* harus didesain untuk memfasilitasi penggantian peralatan yang rusak atau tidak dapat dioperasikan tanpa memindahkan peralatan, perpipaan, *wiring*, dan lain-lain yang berdekatan.
- 9.3.2. *Fabrikasi skid* baja harus disuplai oleh *Vendor* dan harus memberikan penopang yang memadai untuk peralatan selama pengangkutan, pemasangan dan pengoperasian.
- 9.3.3. *Vendor* harus menyediakan peralatan pengangkutan untuk di

certified spreader bars. The skid and equipment shall be fitted with suitably designed lifting lugs.

9.3.4. Skids shall be of welded construction and shall be complete with earthing lugs.

9.3.5. The skid mounted treatment system shall be fully pre-assembled and hydrotested prior to shipment at the manufacturers works.

9.3.6. The skid shall be design easible to drainage water and prevent water entrapment on the skid, which can cause rust on the skid

9.4 Mixed Polishing

9.4.1. Minimum cation bed depth shall be 450 mm.

9.4.2. Cycle operation shall be 24 hr.

9.4.3. Mixed polishing vessel shall be design to compensate operating condition, regen condition and standby condition.

9.5 Neutralization pond

9.5.1. Vendor shall design required pond(s) volume and dimensions. Vendor may recommend an alternative design/configuration for the pit and associated facilities.

9.5.2. Neutralization pond shall be reinforce concrete with appropriate lining material epoxy coating or other material that suitable for the potentially wider range of the

Plant termasuk *spreader bars* bersertifikat. *Skid* dan peralatan harus dilengkapi dengan *lug* pengangkat yang didesain dengan tepat.

9.3.4. *Skid* harus dari konstruksi yang dilas dan harus dilengkapi dengan *earthing lug*.

9.3.5. *Treatment system* (*package* ini) yang dipasang pada *skid* sebelumnya harus dicoba dirakit secara penuh/ komplit (*fully pre-assembled*) dan *hydrotested* di *workshop* (*manufacturer work*) sebelum pengiriman ke lapangan.

9.3.6. *Skid* harus didesain dengan mudah untuk mengalirkan air dan mencegah *water entrapment* (air terjebak) pada *skid*, yang mana dapat menyebabkan korosi pada *skid*.

9.4 Mixed Polishing

9.4.1. Kedalaman lapisan kation *minimum* harus 450 mm.

9.4.2. Siklus operasi harus 24 jam.

9.4.3. *Mixed polishing vessel* harus didesain untuk mengkompensasi kondisi operasi, kondisi *regen* dan kondisi *standby*.

9.5 Neutralization pond

9.5.1. *Vendor* harus mendesain *volume* dan dimensi *pond* yang dibutuhkan. *Vendor* dapat merekomendasikan alternatif desain/ konfigurasi untuk *pit* dan fasilitas terkait.

9.5.2. *Neutralization pond* harus diperkuat beton dengan *material* pelapis epoksi yang sesuai atau *material* lain yang sesuai untuk potensi

effluents.

9.5.3. Proper acid/ alkali mixing/ lime shall be stated on the specification.

9.5.4. In case of hydrochloric acid FRP lining or rubber lining for inside surface is quite useful. In case of caustic soda or sodium carbonate sometimes no lining for inside surface is provided, but it is advisable to give some lining to avoid ingress of extra iron from the vessel. These linings may be of epoxy, rubber or FRP, which is to be clearly spelt out in the specification.

9.5.5. The neutralization pond shall be equipped level indicator, platform for sampling analysis, surrounding handrail, include the pump, motor, ejector, nozzle spray, chemical injection system, and controls necessary to neutralized the regeneration cycle effluents.

9.6 Exchanger Vessel

9.6.1. Strainers of stainless steel or PVC construction are installed in the back-wash outlet of exchanger to prevent resin loss during back-wash operation.

9.6.2. Vendor shall design the distribution of water and regenerant inside the vessel so that it is uniformly distributed all over the packed bed.

9.6.3. Vessel shall be rubber lined carbon steel with 1.5 mm corrosion allowance. Vessel lining shall be 5 mm (3/16") thick vulcanized natural

jangkauan limbah yang lebih luas.

9.5.3. Keasaman yang tepat/ pencampuran alkali/ *lime* harus dicantumkan dalam spesifikasi.

9.5.4. Dalam kasus lapisan *hydrochloric acid* FRP atau lapisan karet untuk permukaan bagian dalam cukup berguna. Dalam kasus soda api atau natrium karbonat kadang-kadang tidak ada lapisan untuk permukaan bagian dalam yang disediakan, tetapi disarankan untuk memberikan beberapa lapisan untuk menghindari masuknya besi tambahan dari *vessel*. Lapisan ini mungkin dari epoksi, karet atau FRP, yang harus dijabarkan dengan jelas dalam spesifikasi.

9.5.5. *Neutralization pond* harus dilengkapi alat indikator *level*, *platform* untuk analisis pengambilan sampel, *handrail* di sekelilingnya, termasuk pompa, motor, ejektor, *nozzles spray*, sistem injeksi kimia, dan kontrol yang diperlukan untuk menetralkan *regeneration cycle effluents*.

9.6 Exchanger Vessel

9.6.1. *Strainer* dari konstruksi *stainless steel* atau PVC dipasang pada *back-wash outlet* dari *exchanger* untuk mencegah kehilangan resin selama operasi *back-wash*.

9.6.2. *Vendor* harus mendesain distribusi air dan *regenerant* di dalam *vessel* sehingga terdistribusi secara merata di *over the packed bed*.

9.6.3. *Vessel* harus terbuat dari baja karbon berlapis karet dengan *corrosion allowance* 1,5 mm. Lapisan *vessel* harus 5 mm (3/16")

rubber. The lining integrity shall be checked by spark tests before curing of the lining, and after the installation of the vessel internals.

- 9.6.4. Prior to lining, vessels shall be abrasive blasted and treated with a rust preventative. Rubber lined vessel shall be clearly and permanently marked on all side “rubber lined – do not weld”.
- 9.6.5. All vessel shall have a manhole in both the top and side to provide convenient access for installation, inspection and maintenance for internal vessel. Those manhole shall be davit arm and sized as per project spec requirement.
- 9.6.6. Resin bucket type strainers with removable caps shall be provided on the outlet of each mixed bed vessel. Each resin strainer shall be furnished a high differential pressure alarm.
- 9.6.7. Vendor shall provide three observation windows per vessel to monitor operations and a 6” diameter resin removal port. Those removal port shall be design to easy resin flow out (typically located directly above the underdrain or the bed support) and complete with blind flange.
- 9.6.8. Observation windows should be flush with the ID of the vessel such that the resin does not get trapped

thick vulcanized natural rubber. Integritas lapisan harus diperiksa dengan *spark test* sebelum perawatan lapisan, dan setelah instalasi pada bagian internal vessel.

- 9.6.4. Sebelum pelapisan, vessel harus diledakkan secara abrasif dan dirawat dengan pencegah karat. Vessel yang dilapisi karet harus diberi tanda yang jelas dan permanen pada semua sisinya “*rubber lined – do not weld*”.
- 9.6.5. Semua vessel harus memiliki *manhole* di bagian atas dan samping untuk menyediakan akses yang mudah untuk instalasi, inspeksi dan pemeliharaan bagi internal vessel. *Manhole* tersebut harus dilengkapi *davit arm* dan berukuran sesuai persyaratan spesifikasi proyek.
- 9.6.6. *Strainers* tipe *resin bucket* dengan tutup yang dapat dilepas harus disediakan pada saluran keluar setiap *mixed bed vessel*. Setiap *resin strainer* harus dilengkapi dengan alarm tekanan diferensial tinggi.
- 9.6.7. *Vendor* harus menyediakan tiga *observation windows* per vessel untuk memantau operasi dan *resin removal port* berdiameter 6 inci. *Removal port* tersebut harus didesain untuk memudahkan aliran *resin* keluar (biasanya terletak langsung di atas *underdrain* atau *bed support*) dan dilengkapi dengan *blind flange*.
- 9.6.8. *Observation windows* harus rata dengan ID vessel sedemikian rupa sehingga *resin* tidak terjebak dalam

in the cavity. Separate resin sample collection pipework and valves shall be supplied. Sample valve shall also be provided at the service inlet and outlet.

9.6.9. Resin traps shall be provided on the Demineralize Water outlet of each vessel. Those traps shall be SS 316 L basket and high differential pressure alarm.

9.6.10. Internal distribution and collection system and other internal piping components shall be constructed of SS 316L.

9.6.11. PVC or cast iron piping or fittings are not acceptable.

9.6.12. All vessel internal distributor and collector system shall be designed:

- a. To provide uniform flow through the respective vessels and resin beds; to avoid excessive velocity, bypassing, channeling, or loss of resin; and to ensure that resin volumes are 100% active during operation.
- b. To withstand maximum system operating pressure within the specified conditions of design.
- c. To be self supported and anchored.
- d. To have NPT threaded components that provide full standard thread engagement.
- e. To be installed within vessel by the supplier, who shall also provide complete assembly prior shipment of the vessels.

cavity. Pengumpulan terpisah sampel *resin* pipa dan *valve* harus disediakan. Sampel *valve* juga harus disediakan di saluran masuk dan keluar *service*.

9.6.9. *Resin traps* harus disediakan pada *outlet* air *Demineralize* dari setiap *vessel*. *Traps* tersebut harus terbuat dari SS 316 L *basket* dan alarm tekanan diferensial tinggi.

9.6.10. Sistem distribusi dan pengumpulan internal serta komponen perpipaan internal lainnya harus dibangun dari SS 316 L.

9.6.11. PVC atau besi cor perpipaan *atau fitting* tidak dapat diterima.

9.6.12. Semua sistem distributor dan kolektor internal *vessel* harus didesain:

- a. Untuk memberikan aliran yang seragam melalui masing-masing *vessel* dan *resin bed*; untuk menghindari kecepatan yang berlebihan, *bypassing*, *channeling*, atau kehilangan *resin*; dan untuk memastikan bahwa *volume resin* 100% aktif selama operasi.
- b. Untuk menahan sistem tekanan operasi maksimum dalam kondisi desain yang ditentukan.
- c. Untuk menjadi penyangga dan *anchored* sendiri.
- d. Untuk memiliki komponen ulir NPT yang menyediakan standar penuh dari pengikatan ulir.
- e. Untuk dipasang dalam *vessel* oleh pemasok, yang juga harus menyediakan perakitan lengkap sebelum pengiriman *vessel*.

9.7 Piping and Valves

- 9.7.1. All piping materials, fabrication and testing shall comply with latest edition of ASME B31.3 code and standards.
- 9.7.2. All piping shall be prefabricated and lined at Vendor's shop as much as possible so that site construction work is to be minimized.
- 9.7.3. The construction allowance for field adjustment shall be supplied by Vendor, who shall recommend those quantity to OWNER for approval.
- 9.7.4. Vendor shall furnish isolation ball valves around each piece of process equipment that has an installed spare, this shall be done to allow servicing and maintenance of equipment without interruption of plant operation.
- 9.7.5. Vendor shall provide flushing, venting and drainage connections for all equipment, piping, and instrumentation lines, chemical treatment systems and valves where corrosive fluid may stagnate during shut-down. It shall be possible to drain and flush the entire plant with water during shut-downs. Valves should be in vertical runs, where possible.
- 9.7.6. Sampling connections with shut-off valves shall be supplied in the piping whenever it required to check process parameters (e.g. product water quality).
- 9.7.7. All piping shall be grouped, where practicable, and routed to present a

9.7 Perpipaan dan Valve

- 9.7.1. Semua *material* perpipaan, fabrikasi dan pengujian harus sesuai dengan *code* dan standar ASME B31.3 edisi terbaru.
- 9.7.2. Semua perpipaan harus dibuat terlebih dahulu dan dilapisi di *Vendor shop* sebanyak mungkin sehingga pekerjaan konstruksi di lokasi proyek dapat diminimalkan.
- 9.7.3. *Construction allowance* untuk penyesuaian lapangan harus disediakan oleh *Vendor*, yang akan merekomendasikan kuantitas tersebut kepada Pemilik untuk persetujuan.
- 9.7.4. *Vendor* harus melengkapi isolasi *valve ball* disetiap bagian dari peralatan proses yang terpasang memiliki cadangan, harus dilakukan untuk memungkinkan *service* dan pemeliharaan peralatan tanpa mengganggu *plant operation*.
- 9.7.5. *Vendor* harus menyediakan koneksi *flushing*, *venting* dan *drainage* untuk semua peralatan, perpipaan, dan jalur instrumentasi, sistem pengolahan bahan kimia dan *valve* dimana cairan korosif dapat tertahan selama *shut-down*. Harus dimungkinkan untuk *drain* dan *flush* seluruh *plant* dengan air selama *shut-down*. *Valve* harus dalam posisi vertikal, jika memungkinkan.
- 9.7.6. *Sampling connections* dengan *shut-off valve* harus disuplai dalam perpipaan setiap kali diperlukan untuk memeriksa parameter proses (misalnya kualitas air produk).
- 9.7.7. Semua perpipaan harus dikelompokkan, dimana dapat

good appearance, and shall be design into a easy maintenance, operation and installation for concrete structure for hanging and support.

9.7.8. Vendor shall supply self-regulating electric heat tracing and insulation for caustic lines.

9.7.9. Valves shall be approachable from the ground level for operation and maintenance. Where ever it is not possible, Vendor shall provide an access platform.

9.7.10. When applicable, appropriate interconnecting piping and automatic valves shall be provided to permit operation of a mixed bed unit with either a cation or anion train. Acid and caustic equipment shall include 3 valve weep system and dilution water interlock so that a minimum water flow must be established before chemical valves open and pumps start.

9.7.11. Inlet and outlet sample cocks, separate from the pressure gages, shall be furnished in the piping of each vessel.

9.7.12. Vendor shall evaluate expansion joint necessary at the tank inlet and outlet pipeline connection.

9.7.13. Resin traps shall be provided on the outlet of each cation, anion, and mixed bed vessel at the treated water lines and backwash lines. Vendor shall consider maximum

dipraktekan, dan diarahkan untuk memberikan tampilan yang baik, serta harus didesain dengan pemeliharaan, operasional dan instalasi yang mudah untuk struktur concrete untuk *hanging* and *support*.

9.7.8. *Vendor* harus menyediakan elektrik self-regulating untuk *heat tracing* dan *insulation* terhadap *caustic lines*.

9.7.9. *Valve* harus mudah dijangkau dari permukaan tanah untuk pengoperasian dan pemeliharaan. Jika tidak memungkinkan, *Vendor* harus menyediakan *platform* untuk akses.

9.7.10. Jika dapat diterapkan, perpipaan interkoneksi yang sesuai dan *valve* otomatis harus disediakan untuk memungkinkan pengoperasian unit *mixed bed* dengan rangkaian kation atau anion. Peralatan *acid* dan *caustic* harus mencakup sistem 3 *valve weep* dan pengenceran *interlock* air sehingga aliran air minimum harus ditetapkan sebelum *valve* bahan kimia terbuka dan pompa dinyalakan.

9.7.11. *Inlet* dan *outlet* sampel *cocks*, terpisah dari pengukur tekanan, harus dilengkapi dalam perpipaan setiap *vessel*.

9.7.12. *Vendor* harus mengevaluasi *expansion joint* yang diperlukan pada sambungan pipa saluran masuk dan keluar tangki.

9.7.13. *Resin traps* harus disediakan pada saluran keluar setiap *cation*, *anion*, dan *mixed bed vessel* pada *water lines* dan *backwash lines* yang diolah. *Vendor* harus

pressure drop through trap shall not exceed and disturb when the unit is operating at maximum flowrate.

9.7.14. Each resin trap shall be provided with standard flanged connections and furnished with a stainless steel basket. Each trap shall be:

- a. Equipped with a valved drain connection sized to permit removal of trapped resin from the strainer without removing the strainer basket.
- b. Provided with a differential pressure indicator with a high pressure drop (DP) visual and audible alarm.
- c. Designed to permit easy removal of the basket for cleaning and replacement.

9.8 Instrumentation and Control

9.8.1. Package shall be equipped with locally mounted instrument, control system and control panel including tubing and wiring, instrument mounting support, etc.

9.8.2. Package control shall be fully self contained complete with all necessary instrumentation to provide fully functional, safe and operational system. Supplier shall furnish all skids, fully piped and wired to skid edge junction box.

9.8.3. Vendor shall state the extend of instrumentation supplied with a standard plant and any additional options which may be

mempertimbangkan penurunan tekanan maksimum melalui *trap* tidak boleh melebihi dan mengganggu ketika unit beroperasi pada *maximum flowrate*.

9.7.14. Setiap *resin trap* harus dilengkapi dengan sambungan *flange* standar dan dilengkapi dengan *stainless steel basket*. Setiap *trap* harus:

- a. Dilengkapi dengan sambungan *valved drain* yang sesuai untuk memungkinkan pelepasan *trapped resin* dari *strainer* tanpa melepaskan *strainer basket*.
- b. Dilengkapi dengan *differential pressure indicator* serta penurunan visual pressure drop (DP) dan alarm suara.
- c. Didesain untuk memudahkan pelepasan dari *basket* guna pembersihan dan penggantian.

9.8 Instrumentasi dan Kontrol

9.8.1. *Package* harus dilengkapi dengan instrumentasi yang dipasang secara lokal, sistem kontrol dan panel kontrol termasuk *tubing* dan *wiring*, *instrument mounting support*, dan lain-lain.

9.8.2. *Package control* harus sepenuhnya lengkap dengan semua instrumentasi yang diperlukan untuk menyediakan sistem operasional yang berfungsi penuh, dan aman. *Vendor* harus melengkapi semua *skid*, dengan sepenuhnya disalurkan serta *wire* ke *skid edge junction box*.

9.8.3. *Vendor* harus menyatakan *extend* dari instrumentasi yang disuplai dengan standar *plant* dan setiap opsi tambahan yang mungkin

advantageous for optimum plant operation.

9.8.4. All tank shall be fitted with transmitters for HH and LL level alarms.

9.8.5. Detail for Instrumentation shall refer to RP-ETS-INS-GS-0028 Instrument Requirements Packages.

9.8.6. Each inlet and outlet of the individual filters shall have pressure gauges to assess the pressure drop across the bed.

9.8.7. Flow indicator shall be installed at the inlet exchanger.

9.8.8. The anion exchanger shall be provided with conductivity indicator to assess pH conductivity, and sometimes with silica analyzer to estimate the silica content in the treated water.

9.8.9. Mixed bed exchanger shall have conductivity meter, silica analyzer and pH meter.

9.8.10. Pneumatic control valve are provided for each operation on the exchanger.

9.8.11. Tank shall have level switch. The system shall be provided with sufficient pneumatic or motorized control valves, besides the auto operation of pumps or blowers wherever necessary. Various stages of operation are better controlled by the timers which have to be set in advance during operation of the plant. Nowadays, use of programme logic control is also adopted for these systems, where the programme of operation is set in advance. The basic

menguntungkan untuk operasi *plant* yang optimal.

9.8.4. Semua tangki harus dilengkapi dengan pemancar untuk *alarm level* HH dan LL.

9.8.5. Detail untuk Instrumentasi harus mengacu pada RP-ETS-INS-GS-0028 *Instrument Requirements Packages*.

9.8.6. Setiap saluran masuk dan keluar dari masing-masing *filter* harus memiliki pengukur tekanan untuk menilai penurunan tekanan *bed*.

9.8.7. Indikator aliran harus di instalasi pada *inlet exchanger*.

9.8.8. *Anion exchanger* harus dilengkapi dengan indikator konduktivitas untuk menilai konduktivitas pH, dan terkadang dengan *silica analyzer* untuk memperkirakan kandungan silika dalam *treated water*.

9.8.9. *Mixed bed exchanger* harus memiliki pengukur konduktivitas, *silica analyzer* dan pH meter.

9.8.10. *Pneumatic control valve* disediakan untuk setiap operasi pada *exchanger*.

9.8.11. Tangki harus memiliki *level switch*. Sistem harus dilengkapi dengan *control valve* pneumatik atau penggerak yang memadai, selain pengoperasian otomatis pompa atau *blower* jika diperlukan. Berbagai tahapan dari operasional lebih baik dikendalikan oleh pengatur waktu yang harus diatur terlebih dahulu selama pengoperasian *plant*. Saat ini, penggunaan program *logic control* juga diadopsi untuk sistem ini, di mana program operasi diatur

requirements of the instruments in the system shall be given in the specification, based on which the system shall be designed for operation.

9.8.12. Sufficient instrumentation shall be provided to indicate those parameters necessary to conduct performance test on the entire plant and on individual equipment, within the package.

9.8.13. The unit shall be designed for unattended fully automatic operation from redundant Programmable Logic Controller. The local control panels are to be equipped with manual override such that the relevant valves can be opened or closed by the operator.

9.8.14. The unit shall also be design for unattended fully automatic operation from the BPCS including all valves.

9.8.15. Startup shall be possible both from BPCS & PLC. Shutdown shall be initiated locally or from remote BPCS or from PLC.

9.8.16. Running, common alarm and common trip signals (Volt free contacts) shall be made available in the local control panel for relay back to the plant BPCS.

9.8.17. All instrument shall be selected to avoid fouling.

9.8.18. Relief valve shall be tested.

9.8.19. All pumps shall have local pressure gauge (chemically sealed type for acid and caustic) and running status

terlebih dahulu. Persyaratan dasar instrumen dalam sistem harus diberikan dalam spesifikasi, berdasarkan sistem yang harus didesain untuk operasional

9.8.12. Instrumentasi yang memadai harus disediakan untuk menunjukkan parameter-parameter yang diperlukan untuk melakukan *performance test* pada seluruh *plant* dan peralatan masing-masing, di dalam *package*.

9.8.13. Unit harus didesain untuk beroperasi *fully automatic* tanpa pendeteksian dari *Programmable Logic Controller (PLC)* yang berlebihan. Panel kontrol lokal harus dilengkapi dengan *manual override* sehingga *valve* yang relevan dapat dibuka atau ditutup oleh operator.

9.8.14. Unit juga harus didesain untuk beroperasi *fully automatic* tanpa pendeteksian dari BPCS termasuk semua *valve*.

9.8.15. *Startup* harus dimungkinkan baik dari BPCS dan PLC. *Shutdown* harus dimulai secara lokal atau dari *remote* BPCS atau dari PLC.

9.8.16. *Running, common alarm dan common trip signals (Volt free contacts)* harus tersedia di panel kontrol lokal untuk relai kembali ke *plant* BPCS.

9.8.17. Semua instrumen harus dipilih untuk menghindari *fouling*.

9.8.18. *Relief valve* harus diuji.

9.8.19. Semua pompa harus memiliki pengukur tekanan lokal (tipe *chemically seal* untuk *acid* dan *caustic* dan status *running* pada

on the control panel.

9.8.20. All tanks shall be fitted with transmitters for HH and LL level alarm.

9.8.21. All instrument tubing shall be Stainless Steel (except otherwise noted).

9.8.22. Sufficient illumination of package instrumentation and control equipment shall be provided suitable for the environment.

9.8.23. Sampling valves to check inlet and outlet water qualities, and strength of diluted regenerants.

9.8.24. PLC specification shall allow for:

- a. Service cycle control based on volume throughput, conductivity or time.
- b. Fully automatic control.
- c. Manual override.
- d. Fail-safe design due to electric power or instrument air failure.
- e. Capability of communication for both measurement and control with BPCS via serial link.
- f. Self diagnostic routines and remote fault/ troubleshooting via a PLC maintenance network. Necessary communication module shall be provided to interface with PLC maintenance network for remote access and engineering from control room.
- g. PLC I/O cards shall be configured such that loss of a

panel kontrol.

9.8.20. Semua tangki harus dilengkapi dengan pemancar untuk *alarm level* HH dan LL.

9.8.21. Semua *tubing* instrumen harus *Stainless Steel* (kecuali ditentukan lain).

9.8.22. Penerangan yang cukup dari *package* instrumentasi dan peralatan kontrol harus disediakan untuk lingkungan yang sesuai.

9.8.23. Sampel *valve* untuk memeriksa kualitas air *inlet* dan *outlet*, serta kekuatan dari *diluted regenerants*.

9.8.24. Spesifikasi PLC harus memungkinkan untuk:

- a. *Service cycle control* berdasarkan *volume* keluaran, konduktivitas, atau waktu.
- b. *Fully automatic control*.
- c. *Manual override*.
- d. Desain *fail-safe* karena kegagalan tenaga listrik atau instrumentasi udara.
- e. Kemampuan komunikasi untuk pengukuran dan kontrol dengan BPCS melalui *serial link*.
- f. Rutinitas diagnostik masing-masing dan *remote* kesalahan/ pemecahan masalah melalui jaringan pemeliharaan PLC. Modul komunikasi yang diperlukan harus disediakan untuk *interface* dengan jaringan pemeliharaan PLC untuk *remote access* dan *engineering* dari ruang kontrol.
- g. *PLC I/O card* harus dikonfigurasi sedemikian rupa sehingga

card has minimal impact on operation of Demineralization Plant.

- h. The PLC system shall include multiplexers for instrument asset arrangement system to collect HART signal.

9.8.25. The minimum instrumentation required for the ion exchange plant and associated equipment shall be as follows:

- a. Inlet flow controlling transmitter per vessel (with totalizers).
- b. Plant common outlet demineralized water flow transmitter (with totalizer).
- c. Desalinated water common inlet temperature indicator/transmitter.
- d. Service inlet and outlet pressure indicator per vessel, with differential pressure transmitter for monitoring pressure drop/high alarm across the resin bed.
- e. Service outlet pH analysis transducer per vessel.
- f. Flow indicating transmitter for dilution water streams.
- g. Dilution water and metering pump discharge pressure indication.
- h. Dilute regenerant conductivity indicating analyzers/ transmitter.
- i. Two limit switches on each switching valve (signal to PLC).
- j. Neutralization pit plant air supply

kehilangan *card* berdampak minimal pada pengoperasian *Demineralization Plant*.

- h. Sistem PLC harus termasuk *multiplexer* untuk sistem pengaturan aset instrumen guna mengumpulkan sinyal HART.

9.8.25. Instrumentasi *minimum* yang diperlukan untuk *ion exchanger plant* dan peralatan terkait adalah sebagai berikut:

- a. Pemancar pengontrol aliran masuk per *vessel* (dengan *totalizer*).
- b. Pemancar aliran *plant common outlet demineralized water* (dengan *totalizer*).
- c. Indikator/ pemancar temperatur *common inlet* dari *Desalinated water*.
- d. *Service* indikator tekanan *inlet* dan *outlet* per *vessel*, dengan perbedaan pemancar tekanan untuk melakukan monitoring penurunan tekanan/ *alarm* tinggi di *across resin bed*.
- e. Analisa *service outlet* pH *transducer per vessel*.
- f. Pemancar penunjuk aliran untuk *dilution water streams*.
- g. *Dilution water* dan indikasi *pump discharge pressure metering*.
- h. Menunjukkan penganalisis/ pemancar dari *dilute regenerant conductivity*.
- i. Dua *limit switch* pada setiap *switching valve* (sinyal ke PLC).
- j. Netralisasi *pit plant* dalam

flow control for mixing.

- k. pH transmitter/ analyzer on plant common demineralized water outlet.
- l. Pressure transmitter on plant common desalinated water inlet and on plant common instrument air supply, for low pressure alarm.
- m. Silica analyzer for sequential analysis for each mixed bed outlet.
- n. Conductivity indication transmitter and high alarm.
- o. Differential pressure transmitter and alarm with the trip point for resin trap.

9.9 Tank

- 9.9.1. Tank shall be cone roof.
- 9.9.2. Tank shall be design with API 650 standard.
- 9.9.3. Vendor shall design and consider material for compatibility with fluid service.
- 9.9.4. Tank shall be equipped with goose neck complete insect screen, top roof manhole (2x20"), side manhole (2x24"), drain, 8" hole at top roof, Level indicator (LT), and temperature indicator.
- 9.9.5. Tank for acid, capacity shall be 120% of a complete package regeneration cycle including neutralization of effluents.

9.10 Chemical/ Packing

- 9.10.1. Vendor shall design chemical injection with availability on the

kontrol aliran *air supply* untuk pencampuran.

- k. pH *transmitter/ analyzer* dalam *plant* pada *common demineralized water outlet*.
- l. *Pressure transmitter* pada *common desalinated water inlet* dan *common instrument air supply* dalam *plant*, untuk *alarm* tekanan rendah.
- m. *Silica analyzer* untuk *sequential analysis* bagi setiap *mixed bed outlet*.
- n. *Conductivity indication transmitter* dan *high alarm*.
- o. *Differential pressure transmitter* dan *alarm* dengan *trip point* untuk *resin trap*.

9.9 Tangki

- 9.9.1. Tangki harus *cone roof*.
- 9.9.2. Tangki harus didesain dengan standar API 650.
- 9.9.3. *Vendor* harus mendesain dan mempertimbangkan *material* untuk kompatibilitas dengan *fluid service*.
- 9.9.4. Tangki harus dilengkapi dengan peralatan *goose neck insect screen, top roof manhole (2x20"), side manhole (2x24"), saluran pembuangan, lubang 8" pada top roof, Level indicator (LT), dan indikator temperatur*.
- 9.9.5. Tangki untuk *acid*, kapasitas harus 120% dari *package regeneration cycle* lengkap termasuk netralisasi kotoran/ limbah.

9.10 Bahan Kimia/ Packing

- 9.10.1. *Vendor* harus mendesain injeksi bahan kimia dengan ketersediaan

market.

9.10.2. Vendor shall state kind of chemical/packing/resin summary which detail:

- a. Application or service
- b. Start-up commissioning
- c. Monthly consumption during normal operation
- d. 1 year consumption
- e. Initial loading
- f. Total weight.

9.11 Civil

Acid and caustic equipment skids shall be banded by concrete dyke walls. Vendor shall design the concrete bund and specify and supply a suitable lining. The entire bund volume shall be 120% of the storage tank capacities. The Vendor shall be responsible for the construction of the dyke walls as part of the civil works. Each bund shall have drain with an isolated valve to contain any spills. The bunds shall drain to the neutralization pit when the valve is opened manually.

9.12 Pump

- 9.12.1. Critical pump shall be driven by Motor and Turbine. Daily operation shall be performed on the motor.
- 9.12.2. Pumps shall be completely enclosed to eliminate entry of dust.

di pasar.

9.10.2. *Vendor* harus menyatakan rangkuman/ringkasan jenis dari bahan kimia/ *packing*/ resin yang detail:

- a. *Service* atau aplikasi
- b. *Start-up commissioning*
- c. Konsumsi bulanan selama operasi normal
- d. Konsumsi 1 tahun
- e. Memulai pemuatan
- f. Berat keseluruhan.

9.11 Sipil

Peralatan *skid* dari *acid* dan *caustic* harus di *banded* dengan *concrete dyke walls*. *Vendor* harus mendesain *concrete bund* dan menentukan serta menyediakan lapisan yang sesuai. Seluruh *bund volume* harus 120% kapasitas tangki penyimpanan. *Vendor* harus bertanggung jawab atas konstruksi dari *dyke walls* sebagai bagian dari pekerjaan sipil. Setiap *bund/* tanggul harus memiliki saluran pembuangan dengan *valve* terisolasi untuk menampung setiap tumpahan. *Bund/* tanggul harus mengalir ke netralisasi *pit* ketika *valve* dibuka secara manual.

9.12 Pompa

- 9.12.1. *Critical pump* harus digerakkan oleh *Motor* dan *Turbine*. Operasi harian harus dilakukan pada *motor*.
- 9.12.2. Pompa harus benar-benar tertutup untuk menghilangkan debu yang masuk.

9.13 Noise Control

Vendor shall design the tower to keep within the specified permissible noise (max 85 dB (A) at one Meter distant from equipment).

9.14 Electrical

9.14.1. Enclosures for motors and electrical equipment shall be appropriate for the specified area classification and environment.

9.14.2. Motor shall be describe in another project specification "Specification for MV Induction Motor & Specification for LV Induction Motor.

9.14.3. Tower exposure shall be Hazardous Area Class 1, Division 2, Group D.

9.14.4. Motor shall use direct coupling.

9.14.5. Motor shall outdoor use.

9.14.6. For each motor supplied in the package, Vendor shall confirm the voltage and phase, and compliance with the appropriate HV, MV or LV specification.

9.14.7. Vendor shall include the supply, installation and testing of the following which shall be in accordance with the above specifications:

- a. All electrical equipment on skids within designated plot.
- b. All junction boxes.
- c. All cables or wiring within the demineralized water package.

9.13 Kontrol Kebisingan

Vendor harus mendesain tower agar tetap dalam ketentuan kebisingan yang diizinkan (maks 85 dB (A) pada jarak satu Meter dari peralatan).

9.14 *Electrical* / Kelistrikan

9.14.1. *Enclosures* untuk motor dan peralatan *electrical*/ kelistrikan harus sesuai untuk klasifikasi area dan lingkungan yang ditetapkan.

9.14.2. *Motor* harus dijelaskan lain dalam spesifikasi proyek "*Specification for MV Induction Motor & Specification for LV Induction Motor*".

9.14.3. *Tower exposure* harus *Hazardous Area* Kelas 1, Divisi 2, Grup D.

9.14.4. *Motor* harus menggunakan *direct coupling*.

9.14.5. *Motor* harus digunakan di luar ruangan.

9.14.6. Untuk setiap *motor* yang disuplai dalam *package*, *Vendor* harus mengkonfirmasi *phase* dan tegangan, serta yang ditentukan spesifikasi HV, MV atau LV yang sesuai.

9.14.7. *Vendor* harus menyertakan pasokan, instalasi, dan pengujian atas hal-hal berikut yang harus sesuai dengan spesifikasi di atas:

- a. Semua peralatan *electrical*/ kelistrikan pada *skid* yang ditentukan di dalam *plot*.
- b. Semua *junction boxes*.
- c. Semua kabel atau *wiring* dalam *demineralization water*

- d. Cable rack, tray and conduit (including provision for termination of buyer's incoming cables into junction boxes at skid edge).
- e. All earthing and bonding of all equipment on the skid shall be to a common bonding bar located on the skid.
- f. Local control panels with emergency stop and local stop facilities.
- g. If equipment is not located on the one skid per package, the Vendor shall provide interconnecting cabling. The skids shall be assembled at the works, the cables laid, then rolled and packed for shipping.
- h. The Vendor shall provide a load list. Any change shall be communicated via an update load list.

9.14.8. Electrical connections to the OWNER system shall be terminated in skid edge junction boxes, segregated by voltage level and type.

9.15 Civil and Structural Design

- 9.15.1. Vendor shall provide all foundation loadings and baseplate detail along with anchor bolt design.
- 9.15.2. Vendor shall provide all necessary design information for the concrete work relating to the foundation pads for the skid and for the Neutralization sump. Data include

package.

- d. Rak kabel, *tray*, dan *conduit* (termasuk ketentuan untuk pemutusan kabel masuk pembeli ke dalam *junction box* pada *skid edge*).
- e. Semua *earthing* dan *bonding* dari semua peralatan pada *skid* harus ke *common bonding bar* yang ditempatkan di *skid*.
- f. Panel kontrol lokal dengan fasilitas *emergency stop* dan *local stop*.
- g. Jika peralatan tidak ditempatkan di satu *skid* per package, *Vendor* harus menyediakan kabel interkoneksi. *Skid* harus dirakit di tempat kerja, kabel diletakkan, kemudian di *roll* dan dikemas untuk pengiriman.
- h. *Vendor* harus memberikan daftar beban. Setiap perubahan harus dikomunikasikan melalui pembaruan daftar beban.

9.14.8. Sambungan elektrik ke sistem Pemilik harus diputus di *skid edge junction box*, dipisahkan menurut *level* dan tipe tegangan.

9.15 Desain Struktural dan Sipil

- 9.15.1. *Vendor* harus menyediakan semua pondasi untuk pemuatan dan detail *baseplate* bersama dengan desain *anchor bolt*.
- 9.15.2. *Vendor* harus menyediakan semua informasi desain yang diperlukan untuk *concrete work* yang berkaitan dengan *foundation pad* untuk *skid* dan untuk

dimensions, type of concrete and recommended protection, intermediate walls, location and footprints of controls and pump including setting out of anchor bolts reinforcement detail.

Neutralization sump. Data termasuk dimensi, jenis *concrete* dan proteksi yang direkomendasikan, *intermediate walls*, lokasi dan *footprints* dari kontrol serta pompa termasuk pengaturan detail kekuatan *anchor bolt*.

9.16 Acceptable material of construction

Material use for project shall meet the following:

9.16 Material konstruksi yang dapat diterima

Penggunaan *material* untuk proyek harus memenuhi hal-hal berikut:

Component <i>Komponen</i>	Material <i>Material</i>
Neutralization Pond <i>Netralisasi Pond</i>	- Reinforced Concrete with epoxy coating. <i>Reinforced Concrete dengan lapisan epoxy.</i>
Demineralized water tank <i>Tangki air demineralization</i>	- Carbon Steel with internal epoxy coating. <i>Baja karbon dengan lapisan epoksi internal.</i>
Regeneration water pump <i>Pompa air regeneration</i>	- SS 316
Demineralized water pump <i>Pompa air demineralization</i>	- SS 304
Feed water buffer tank <i>Tangki penyangga umpan air</i>	- Carbon Steel <i>Baja karbon</i>
Acid Backwash Tank <i>Tangki Acid Backwash</i>	- HDPE
Caustic Backwash Tank <i>Tangki Backwash Caustic</i>	- Carbon Steel w/ PWHT <i>Baja karbon dengan PWHT</i>
Anion Exchanger vessel <i>Vessel Penukar Anion</i>	- Carbon Steel Rubber Lined 5 mm (min). <i>Carbon Steel Rubber Dilapisi 5 mm (min).</i>
Oxidator Tank <i>Tangki Oksidator</i>	- Carbon steel with internal epoxy coated. <i>Baja karbon dengan lapisan epoksi internal.</i>
Activated Carbon Filter <i>Aktifitas Filter Karbon</i>	- Carbon Steel Rubber Lined 5 mm (min). <i>Carbon Steel Rubber Dilapisi 5 mm (min).</i> - Carbon steel with internal epoxy coated. <i>Baja karbon dengan lapisan epoksi internal.</i>
Cation Exchanger vessel <i>Vessel Penukar Kation</i>	- Carbon Steel Rubber Lined 5 mm (min). <i>Carbon Steel Rubber Dilapisi 5 mm (min).</i>
De-Iron Filter/ Green Sand Filter <i>De-Iron Filter/ Green Sand Filter</i>	- Carbon Steel Rubber Lined 5 mm (min). <i>Carbon Steel Rubber Dilapisi 5 mm (min).</i>

Service water booster pump <i>Servis pompa air booster</i>	- SS 316
Neutralization Pump <i>Pompa Netralisasi</i>	- SS 316
Feed booster pump <i>Pompa feed booster</i>	- SS 316

9.17 Name Plate

9.17.1. 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.

9.17.2. 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.

9.17.3. The information on the nameplate shall be aligned to the requirements of the International Standard associated with the equipment and shall include

- Vendors Name.
- Vendors Serial Number.
- Purchase Order Number.
- Hydrostatic Test Pressure.
- Year of Manufacture.

9.17.4. The data provided on the nameplate shall be aligned to the units in the BEDD.

9.18 Fabrication

9.18.1. Fabrication shall be shop and site.

9.17 Name Plate

9.17.1. *Name plate* harus disediakan untuk setiap item peralatan yang disuplai dan ditempatkan pada *item* peralatan yang terlihat jelas oleh operator.

9.17.2. Peralatan harus diidentifikasi dengan label permanen *stainless steel 316* yang akurat dan terbaca yang diletakkan pada peralatan dengan pin *stainless steel 316*, didesain untuk instalasi di luar ruangan, dengan tinggi huruf minimum 5 mm.

9.17.3. Informasi pada *nameplate* harus sesuai dengan persyaratan Standar Internasional yang terkait dengan peralatan dan harus mencakup:

- Nama *Vendor*.
- Nomor Seri *Vendor*.
- Nomor *Purchase Order*.
- Tekanan Uji Hidrostatik.
- Tahun pembuatan.

9.17.4. Data yang diberikan pada *nameplate* harus diselaraskan dengan unit di BEDD.

9.18 Fabrikasi

9.18.1. Fabrikasi harus di pabrik/*workshop* dan di lokasi proyek (lapangan).

9.18.2. In order to facilitate field installation of the water demineralization package, each module shall be shop fabricated to the greatest possible extent and assembled in single sections, where possible, to minimize field welding and assembly.

9.18.3. All instrumentation, electrical, piping and structural items on each module shall be installed at suppliers shop to the maximum possible extent. Design of skids shall be such that they protect the installed items during lifting, handling and transportation.

9.18.4. Prior fabrication all of the procedure related to quality shall be approved by OWNER.

9.18.5. Structural material shall be fabricated and assembled in the shop to the greatest extent possible. Shearing, flame cutting and chipping shall be done carefully and accurately.

9.18.6. Vendor shall supply pre-fabricated equipment support structures, steel access platform, stairs, ladder, grating and pipe supports which shall be trial assembled at the supplier's works and fully painted before dispatch.

9.18.7. During fabrication at site all supporting equipment shall comply with local regulation and have certificate validity within project. Those with minimum detail:

9.18.2. Untuk memfasilitasi instalasi *water demineralization package* yang diajukan, setiap modul harus difabrikasi di pabrik sebaik mungkin dan dirakit dalam satu bagian, jika memungkinkan, untuk meminimalkan pengelasan dan perakitan di lapangan.


9.18.3. Semua instrumentasi, kelistrikan, perpipaan dan *item* struktural pada setiap modul harus dipasang di pabrik/ *workshop supplier* semaksimal mungkin. Desain dari *skid* harus sedemikian rupa sehingga melindungi barang-barang yang diinstalasi selama pengangkutan, penanganan dan pengangkutan.

9.18.4. Sebelum fabrikasi semua prosedur yang berkaitan dengan kualitas harus disetujui oleh Pemilik.

9.18.5. *Material* struktural harus difabrikasi dan dirakit di pabrik/ *workshop* sebaik mungkin. *Shearing, flame cutting* dan *chipping* harus dilakukan dengan akurat dan hati-hati.

9.18.6. *Vendor* harus menyediakan peralatan pendukung struktur pre-fabrikasi, *steel access platform, stairs, ladder, grating* dan *pipe supports* yang harus dilakukan percobaan perakitan di pabrik *supplier* dan seluruhnya dilakukan *painting* sebelum digunakan.

9.18.7. Selama fabrikasi di lokasi proyek/ lapangan, semua peralatan pendukung harus mematuhi peraturan setempat dan memiliki sertifikat yang valid di dalam proyek. Dengan detail minimum

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0015-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION DEMINERALIZATION PACKAGE	Page No. : 34 / 40

sebagai berikut:

- a. Lifting equipment (crane) shall be MIGAS certification.
- b. Other equipment are base regulate standard.

- a. Alat angkat (*crane*) harus bersertifikat MIGAS.
- b. Peralatan lainnya adalah standar pengaturan dasar.

10. QUALITY PROGRAM, INSPECTION, AND TESTING

10.1 General

- 10.1.1. All materials and work of the Vendor and his sub supplier shall be subject to inspection by OWNER's inspectors as well as by any other national, insurance, or Pertamina inspectors. Any rejections made by an inspector will be final.
- 10.1.2. However, inspection and/or witnessing of tests in no way release the Vendor from guarantees as to materials, apparatus, and workmanship. Waiver of any phase of inspection must be obtained in writing from OWNER.
- 10.1.3. The Vendor shall notify OWNER least five days in advance of the date fabrication will begin and also five days in advance of when the Demineralization Package and parts will be completed.
- 10.1.4. All test procedure shall be approved by the OWNER.
- 10.1.5. Equipment Demineralization Package shall be certified by MIGAS RI. Fabrication inspection shall be performed by an inspector holding a commission issued by MIGAS RI.

10. PROGRAM KUALITAS, INSPEKSI, DAN PENGUJIAN

10.1 Umum

- 10.1.1. Semua *material* dan pekerjaan dari *Vendor* dan *sub-vendor* harus diinspeksi oleh inspektur PEMILIK serta oleh inspektur nasional, asuransi, atau inspektur Pertamina lainnya. Setiap *rejection* yang dilakukan oleh inspektur akan bersifat final.
- 10.1.2. Namun, inspeksi dan/ atau *witnessing* dari pengujian sama sekali tidak melepaskan *Vendor* dari jaminan atas *material*, peralatan, dan pengerjaan. Pengesampingan setiap tahap pemeriksaan harus diperoleh secara tertulis dari PEMILIK.
- 10.1.3. *Vendor* harus memberi tahu PEMILIK setidaknya lima hari sebelum tanggal fabrikasi akan dimulai dan juga lima hari sebelum *Demineralization Package* beserta bagian-bagian akan diselesaikan.
- 10.1.4. Semua prosedur pengujian harus disetujui oleh PEMILIK.
- 10.1.5. Peralatan *Demineralization Package* harus disertifikasi oleh MIGAS RI. Inspeksi fabrikasi harus dilakukan oleh komisi inspektur yang berwenang dari MIGAS RI.

10.2 Test – Shop

10.2.1. All equipment and/or component subject to internal pressure shall be hydrostatically tested. Tests shall be in accordance with datasheets, specifications, standard and code requirement to permit complete examination of parts under pressure.

10.2.2. Equipment demin package shall be shop tested in accordance with the requirements Code and standard relevance and Pressure Vessel Code, or other code relevance with minimum test as follows:

- a. Visual and appearance inspection.
- b. Dimension inspection.
- c. Material inspection (Material Certificates shall be submitted).
- d. Hydrotest for vessel, tanks, piping spools.
- e. Pneumatic test for equipment nozzles reinforcing pads.
- f. Spark test for rubber lined equipment/ piping.
- g. Performance test for pump.
- h. Motor test record.
- i. Pressure Gauge test report.
- j. Performance and noise test of blowers (if any blower).
- k. Non Destructive Examination.
- l. Panel function test, sequence

10.2 Test – Shop

10.2.1. Semua peralatan dan/ atau komponen yang terkena tekanan internal harus diuji secara hidrostatik. Pengujian harus sesuai dengan *data sheet*, spesifikasi, persyaratan standar dan *code* untuk memungkinkan pemeriksaan lengkap dari bagian-bagian yang terkena beban tekan.

10.2.2. Peralatan *demin* package harus diuji di pabrik/ *workshop* sesuai dengan persyaratan *Code* dan relevansi standar serta *Pressure Vessel Code*, atau relevansi *code* lainnya dengan pengujian minimum sebagai berikut:

- a. Inspeksi visual dan *appearance*.
- b. Inspeksi dimensi.
- c. Inspeksi *material* (Sertifikat *Material* harus diserahkan).
- d. *Hydrotest* untuk vessel, tangki, *piping spool*.
- e. Pengujian pneumatik untuk peralatan *nozzle reinforcing pad*.
- f. *Spark test* untuk *rubber lined* pada *equipment/ piping*.
- g. *Performance test* untuk pompa.
- h. Catatan pengujian motor.
- i. Laporan pengujian Pengukur Tekanan.
- j. Pengujian kinerja dan kebisingan dari *blower* (jika ada *blower*).
- k. *Non Destructive Examination*.
- l. Pengujian fungsi panel, urutan/

check.

- m. Trial fit up of ladders, stairs and platforms, grating and pipe support.

10.2.3. Piping hydrostatic shall met this criteria:

- a. Pressure test shall be conformed to ASME B31.3.
- b. All hydrostatic tests shall be made in the presence of the OWNER's representative. No preliminary tests, regardless of pressure shall be made prior to any required heat treatment.
- c. 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.
- d. There shall be no leakage of test water from nozzle blinds or seals during any leakage test records of Heat treatment. (If any).

10.2.4. Spark Test

A spark test shall be performed over 100 percent of the complete interior lined surfaces with 10.000 to 15.000 volts to determine if pinholes are present. Pinholes shall not be permitted.

tahap pemeriksaan.

- m. *Trial fit up ladder, stair dan platform, grating serta pipe support.*

10.2.3. Perpipaan hidrostatik harus memenuhi kriteria ini:

- a. Pengujian tekanan harus sesuai dengan ASME B31.3.
- b. Semua pengujian hidrostatik harus dilakukan dengan kehadiran dari perwakilan Pemilik. Tidak ada pengujian pendahuluan, terlepas dari tekanan yang harus dihasilkan sebelum *heat treatment* diperlukan.
- c. *Gasket* yang digunakan untuk pengujian tekanan harus sama tipenya seperti yang ditentukan pada operasional seperti yang ditunjukkan pada gambar. Namun, *gasket non-asbestos* dapat digunakan sebagai pengganti *spiral wound* atau *jacketed gasket* untuk *nozzle flanges* yang ditentukan dalam standar ANSI atau ASME.
- d. Tidak boleh ada kebocoran air saat pengujian dari *blind nozzle* atau *seal* selama proses pengujian kebocoran dari *Heat treatment* yang tercatat. (Jika ada).

10.2.4. *Spark Test*

Spark test harus dilakukan lebih dari 100 persen dari *interior lined surfaces* lengkap dengan 10.000 hingga 15.000 volt untuk menentukan apakah ada *pinhole* lubang kecil. *Pinhole* tidak

diizinkan.

10.2.5. Water Fill Leak Test

Each vessel or tank operating at atmospheric pressure shall be subjected to a water fill leak test.

10.2.5. *Water Fill Leak Test*

Setiap *vessel* atau tangki yang beroperasi pada tekanan atmosfer harus menjalani *water fill leak test*.

10.3 Inspection and Test at Site

Inspection and tests shall be made by Vendor in accordance with the requirements specified as follow:

10.3.1. Hydrotest for a complete package equipment.

10.3.2. Leakage test for Pit shall be perform with detail:

- a. Pit shall be clean form dirt, debris and other impurities.
- b. Pit shall be tested with raw water or hydrostatic water.
- c. Holding time shall be conduct with minimal time 24 hours with at hydrotest water level.
- d. Any decrease in level water shall be record and analyze for probability of evaporation or leakage.

10.3.3. Performance test shall be conducted by Vendor in the presence of OWNER during guarantee period.

10.3.4. The Vendor will be given 10 days notices of the date on which tests are to be made.

10.3.5. During testing, all controls and instruments shall be functionally tested.

10.3.6. All performance tests shall be conducted in accordance with the ASME. The results of these tests

10.3 Pengujian dan Inspeksi di Lokasi

Inspeksi dan pengujian harus dilakukan oleh *Vendor* sesuai dengan persyaratan yang ditentukan sebagai berikut:

10.3.1. *Hydrotest* untuk *complete package equipment*.

10.3.2. Pengujian kebocoran untuk *Pit* harus dilakukan dengan detail:

- a. *Pit* harus bersih dari kotoran, puing-puing dan kotoran lainnya.
- b. *Pit* harus diuji dengan *raw water* atau air hidrostatik.
- c. *Holding time* harus dilakukan dengan waktu minimal 24 jam dengan *hydrotest water level*.
- d. Setiap penurunan *level water* harus dicatat dan dianalisis untuk kemungkinan penguapan atau kebocoran.

10.3.3. *Performance test* dilakukan oleh *Vendor* dengan kehadiran Pemilik selama masa garansi.

10.3.4. *Vendor* akan memberikan pemberitahuan 10 hari dari tanggal uji yang akan dilakukan.

10.3.5. Selama pengujian, semua kontrol dan instrumentasi harus diuji secara fungsional.

10.3.6. Semua *performance test* harus dilakukan sesuai dengan ASME. Hasil pengujian ini harus menjadi

shall be the measure of conformance to guarantees.

10.3.7. After commissioning, the plant shall be subject to a performance run of not less than 72 hours a design throughput or through two complete regenerations per unit, whichever is longer.

10.3.8. Preparations, operators, testing personnel, and apparatus will be provided by Vendor. Test results will be binding.

10.4 Non Destructive Examination

10.4.1. Radiography (if required)

a. All piping shall be examined by radiographic test per chapter VI ASME B31.3 Code. Sectioning is not permitted.

10.4.2. Magnetic Particle and Liquid Penetrant Inspection.

a. All piping shall be examined by NDT MT & PT as per chapter VI ASME B31.3 Code. Sectioning is not permitted.

b. When magnetic particle or liquid penetrant inspection is specified, machining or grinding of the weld surface will not be required either than to remove excessive irregularities which would interfere with proper interpretation of results.

10.4.3. Positive Material Identification (PMI)

a Positive material identification (PMI) shall be performed to alloy steel materials and welds

ukuran kesesuaian terhadap jaminan.

10.3.7. Setelah *commissioning*, *plant* harus menjalani *performance run* tidak kurang dari 72 jam atas *design throughput* atau melalui dua *regeneration* lengkap per unit, mana yang lebih lama.

10.3.8. Persiapan, operator, personel pengujian, dan peralatan akan disediakan oleh *Vendor*. Hasil pengujian akan mengikat.

10.4 Non Destructive Examination

10.4.1. Radiografi (jika diperlukan)

a. Semua perpipaan harus diperiksa dengan pengujian radiografi per bab VI ASME Code B31.3. *Sectioning is not permitted.*

10.4.2. Inspeksi Partikel Magnetik dan Penetrasi Cairan.

a. Semua perpipaan harus diperiksa dengan NDT MT & PT sesuai bab VI ASME Code B31.3. *Sectioning is not permitted.*

b. Ketika inspeksi *magnetic particle* atau *liquid penetrant* ditentukan, pemesinan atau penggerindaan permukaan las tidak akan diperlukan selain menghilangkan ketidakberaturan berlebih yang akan mengganggu interpretasi hasil yang tepat.

10.4.3. Positive Material Identification (PMI)

a *Positive material identification* (PMI) harus dilakukan pada *material* baja paduan dan

to prevent the mixing of improper materials into equipment.

- b However, PMI does not serve as a substitute for certified material test report. Extent and procedure of PMI shall be as per project specification or otherwise manufacturer's proposal agreed by OWNER.

pengelasan untuk mencegah pencampuran *material* yang tidak tepat ke dalam peralatan.

- b Namun, PMI tidak berfungsi sebagai pengganti laporan pengujian dari *material* bersertifikat. Cakupan dan prosedur PMI harus sesuai dengan spesifikasi proyek atau *manufacturer proposal* yang disetujui oleh PEMILIK.

11. GUARANTEE

11.1. Vendor is requested to meet the following performance and operational guarantee for two (2) years period.

11.2. The demineralization package shall be guaranteed to meet the quality performance at rated capacity under the operating conditions specified in the datasheets.

11.3. Automatic operation of package shall be tested including proving analysers function and operation of auto on off valves.

11.4. Plant utility consumption shall be guaranteed under the operating condition.

11.5. The demineralization package shall be guaranteed minimum following items:

- a. Product water quality.
- b. Product water outlet pressure.
- c. Product water outlet flow.
- d. 2 years performance standard quality.
- e. Resin guarantee for both cation and anion resin proposed based on the feed desalinated water analysis, product water quality and operating

11. JAMINAN

11.1. *Vendor* diminta untuk memenuhi jaminan kinerja dan jaminan operasional untuk periode dua (2) tahun.

11.2. *Demineralization package* harus dijamin untuk memenuhi kualitas kinerja pada *rated capacity* di bawah kondisi operasi yang ditentukan dalam *datasheet*.

11.3. Pengoperasian secara otomatis pada *package* harus diuji termasuk tetap menggunakan *proving analysers function* dan pengoperasian pada *auto on off valves*.

11.4. *Plant utility consumption* harus dijamin di bawah kondisi operasi.

11.5. *Demineralization package* harus dijamin minimal dengan *item* berikut:

- a. *Product water quality*.
- b. *Product water outlet pressure*.
- c. *Product water outlet flow*.
- d. Kualitas standar kinerja 2 tahun.
- e. Jaminan *resin* untuk *resin cation* dan *anion* yang diusulkan berdasarkan analisa *feed desalinated water*, *product water quality*, dan temperatur

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0015-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION DEMINERALIZATION PACKAGE	Page No. : 40 / 40

temperature.
f. Noise limit.

pengoperasian.
f. Batas kebisingan.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:19:09 oleh