



SUBHOLDING
REFINING & PETROCHEMICAL

Doc. No. :
RP-ETS-STA-GS-0005-01-2021

Page No. : 1 / 34

GENERAL SPECIFICATION

WELDED PLATE HEAT EXCHANGER

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-0005-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION WELDED PLATE HEAT EXCHANGER	Page No. : 3 / 34

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.....	11
	<i>KUALIFIKASI VENDOR PERALATAN</i>	
8.	INDONESIAN GOVERNMENT AGENCY REQUIREMENTS.....	12
	<i>PERSYARATAN BADAN PEMERINTAH INDONESIA</i>	
9.	BASIC DESIGN/ TECHNICAL REQUIREMENTS.....	13
	<i>DESAIN DASAR/ PERSYARATAN TEKNIS</i>	
9.1	Basis Design	13
	<i>Desain Dasar</i>	
9.2	Fouling Resistances, Velocity and Shear Stress.....	14
	<i>Fouling Resistances, Kecepatan dan Tegangan Geser</i>	
9.3	Design Pressure and Temperature	15
	<i>Tekanan dan Temperatur Desain</i>	
9.4	Plates.....	16
	<i>Plat</i>	
9.5	Side Panels, Upper and Lower Heads	16
	<i>Side Panels, Upper and Lower Heads</i>	

9.6	Design Loading and Condition	16
	<i>Beban dan Kondisi Desain</i>	
9.7	Gaskets, Bolts, and Other Connections	17
	<i>Gasker, Baut, dan Sambungan Lainnya</i>	
9.8	Nozzles	17
	<i>Nozzle</i>	
9.9	Insulation Support	18
	<i>Insulation Support</i>	
9.10	Nameplate	18
	<i>Nameplate</i>	
9.11	Structure and Miscellaneous Attachments	19
	<i>Structure and Miscellaneous Attachments</i>	
10.	MATERIAL	20
	<i>MATERIAL</i>	
10.1	Materials of Construction	20
	<i>Material Konstruksi</i>	
10.2	Nozzles, flanges and gaskets	21
	<i>Nozzles, flanges dan gaskets</i>	
10.3	Supports and Miscellaneous Internal and External Attachments	23
	<i>Supports and Miscellaneous Internal and External Attachments</i>	
10.4	Post Weld Heat Treatment (PWHT)	24
	<i>Post Weld Heat Treatment (PWHT)</i>	
10.5	Material Impact Test Requirements	24
	<i>Persyaratan Pengujian Material Impact</i>	
11.	SPECIFIC SERVICE	24
	<i>SERVICE KHUSUS</i>	
11.1	Hydrofluoric (HF) Acid Service	24
	<i>Hydrofluoric (HF) Acid Service</i>	
11.2	Hydrogen Service	27
	<i>Hydrogen Service</i>	
11.3	Wet Hydrogen Sulfide Service	28
	<i>Wet Hydrogen Sulfide Service</i>	
12.	FABRICATION AND TOLERANCE	28
	<i>FABRIKASI DAN TOLERANSI</i>	

12.1	Fabrication	28
	<i>Fabrikasi</i>	
12.2	Tolerances.....	28
	<i>Toleransi</i>	
13.	PAINTING AND COATING.....	28
	<i>PAINTING DAN COATING</i>	
14.	QUALITY PROGRAM, INSPECTION, AND TESTING	29
	<i>QUALITY PROGRAM, INSPEKSI, DAN PENGUJIAN</i>	
14.1	General	29
	<i>Umum</i>	
14.2	Preparation.....	30
	<i>Persiapan</i>	
14.3	Positive Material Identification	30
	<i>Positive Material Identification</i>	
14.4	Welding Inspection.....	30
	<i>Inspeksi Pengelasan</i>	
14.5	Non-Destructive Testing and Inspection.....	31
	<i>Non-Destructive Testing dan Inspeksi</i>	
14.6	Shop Testing.....	33
	<i>Shop Testing</i>	
14.7	Pneumatic Testing.....	33
	<i>Pengujian Pneumatic</i>	
14.8	Hydrostatic Testing	33
	<i>Pengujian Hydrostatic</i>	
14.9	Inspection by MIGAS.....	34
	<i>Inspeksi oleh MIGAS</i>	



Engineering Technical
Standards & Procedures

**SUBHOLDING
REFINING & PETROCHEMICAL**

**GENERAL SPECIFICATION
WELDED PLATE HEAT
EXCHANGER**

Doc. No. :
RP-ETS-STA-GS-0005-01-2021

Page No. : 6 / 34

1. INTRODUCTION

- 1.1 This specification covers the minimum requirements for design, fabrication, assembly, supply, inspection, testing, delivery, installation, commissioning and documentation of Welded Plate Heat Exchanger.
- 1.2 This 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 Unless otherwise specified in this document, Welded Plate Exchanger shall be designed, fabricated, erected, inspected and tested in accordance with ASME Sect VIII, API 662 and the equipment Vendor specifications.
- 2.2 It is Vendor's responsibility to ensure that the design and materials supplied are in accordance with the applicable Indonesian Law & Regulation, codes & standards and design conditions referred to in this specification, equipment data sheets and design documentation referenced herein.
- 2.3 Where individual standards, OWNER specification or standard and local codes and regulations are more stringent than these specifications they shall govern.
- 2.4 Equipment shall be designed to be free from vibration and shall be in accordance with the requirements of the datasheet and this specification.


1. PENGANTAR

- 1.1 Spesifikasi ini mencakup persyaratan minimum untuk desain, fabrikasi, *assembly*, *supply*, inspeksi, pengujian, pengiriman, instalasi, *commissioning* dan dokumentasi dari *Welded Plate Heat Exchanger*.
- 1.2 Spesifikasi ini bersama dengan dokumen referensi lainnya serta gambar termasuk kebutuhan desain *minimum* untuk *package*. *Package* harus dilengkapi dengan seluruh komponen tambahan yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan operasi sesuai dengan rancangan dan kondisi lingkungan yang telah dinyatakan.

2. LINGKUP

- 2.1 Apabila tidak disebutkan secara spesifik, *Welded Plate Exchanger* harus dirancang, dirakit, dibangun, diinspeksi dan diuji sesuai dengan standar ASME Sect VIII, API 662 dan spesifikasi *Vendor*.
- 2.2 *Vendor* bertanggung jawab untuk memastikan bahwa desain dan material yang dipasok sesuai dengan Hukum dan Aturan yang berlaku di Indonesia, *codes & standard* yang tercantum dalam spesifikasi, *equipment datasheet*, dan dokumentasi desain lainnya.
- 2.3 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.
- 2.4 Peralatan harus didesain agar terbebas dari vibrasi dan sesuai dengan ketentuan *datasheet* dan spesifikasi ini.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:19:00 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0005-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION WELDED PLATE HEAT EXCHANGER	Page No. : 7 / 34

2.5 Mechanical Guarantee shall cover the frequency of cleaning for the exchangers.

2.5 *Mechanical Guarantee* harus mencakup frekuensi pembersihan dari *exchanger*.

3. CONFLICTS AND DEVIATIONS

3. KONFLIK DAN DEVIASI

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.

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

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

4. ABBREVIATIONS

4. SINGKATAN


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

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

ASME	American Society of Mechanical Engineers
ANSI	American National Standards Institute
API	American Petroleum Institute
ASTM	American Society for Testing & Materials
EPC	Engineering Procurement & Contractor
IBC	International Building Code
ID	Inside Diameter
ISBL	Inside Battery Limits
NACE	National Association of Corrosion Engineers
NPS	Nominal Pipe Size
OD	Outside Diameter

ASME	<i>American Society of Mechanical Engineers</i>
ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
API	<i>American Petroleum Institute</i>
ASTM	<i>American Society for Testing & Materials</i>
EPC	<i>Engineering Procurement & Contractor</i>
IBC	<i>International Building Code</i>
ID	<i>Inside Diameter</i>
ISBL	<i>Inside Battery Limits</i>
NACE	<i>National Association of Corrosion Engineers</i>
NPS	<i>Nominal Pipe Size</i>
OD	<i>Outside Diameter</i>

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:19:00 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0005-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION WELDED PLATE HEAT EXCHANGER	Page No. : 8 / 34

OSBL Out Side Battery Limit

OSBL *Out Side Battery Limit*

PO Purchase Order

PO *Purchase Order*

PP Peraturan Pemerintah

PP *Peraturan Pemerintah*

PWHT Post Weld Heat Treatment

PWHT *Post Weld Heat Treatment*

5. DEFINITIONS

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

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

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

shall Indicates that the statement is mandatory.

should Indicates a recommendation.

Vendor Is defined as the company selected to supply the equipment and service detailed in this specification.

Sub-Contractor Is defined as any person or persons, firm, partnership, corporation or combination thereof engaged by Contractor for supplying services to Contractor for the

5. DEFINISI

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

PEMILIK PEMILIK Kilang didefinisikan sebagai PT Kilang Pertamina Internasional.


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

shall Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib.

should Menunjukkan rekomendasi.

Vendor *Vendor* merupakan perusahaan yang ditunjuk untuk memasok barang dan jasa yang dijelaskan dalam spesifikasi ini.

Sub-Kontraktor Sub-kontraktor merupakan orang atau kelompok, perusahaan, kemitraan, korporasi atau gabungan yang dipekerjakan oleh Kontraktor dalam memberikan jasa

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0005-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION WELDED PLATE HEAT EXCHANGER	Page No. : 9 / 34

performance of services.

kepada Kontraktor untuk melakukan pekerjaan.

Sub Vendor Is defined as any supplier of equipment and support services for a particular piece of equipment/ package to a Vendor.

Sub Vendor merupakan pemasok peratan dan jasa untuk bagian tertentu dari peralatan/ package di bawah *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 Society of Mechanical Engineers (ASME) Latest Edition

ASME Section II Material Specifications Part A, B, C, D

ASME Section V Non-destructive Examination

ASME Section VIII Div. 1 Rules for Construction of Pressure Vessel

ASME Section VIII Div. 2 Alternatives Rules for Construction of Pressure Vessel.

ASME Section IX Welding, Brazing & Fusing Qualifications

ASME B16.47 Large Diameter Series B Carbon Steel Flanges

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 Society of Mechanical Engineers (ASME) Edisi Terbaru

ASME Section II *Material Specifications* Part A, B, C, D

ASME Section V *Non-destructive Examination*

ASME Section VIII Div. 1 *Rules for Construction of Pressure Vessel*

ASME Section VIII Div. 2 *Alternatives Rules for Construction of Pressure Vessel.*

ASME Section IX *Welding, Brazing & Fusing Qualifications*

ASME B16.47 *Large Diameter Series B Carbon Steel Flanges*

ASME B 16.5	Pipe Flanges and Flanged Fittings	ASME B 16.5	<i>Pipe Flanges and Flanged Fittings</i>
ASME B 16.11	Forged Fittings Socket Welding and Threaded	ASME B 16.11	<i>Forged Fittings Socket Welding and Threaded</i>
ASME B 16.20	Metallic Gaskets for Pipe Flanges: Ring-Joint, Spiral-Wound, and Jacketed	ASME B 16.20	<i>Metallic Gaskets for Pipe Flanges: Ring-Joint, Spiral-Wound, and Jacketed</i>
ASME B 16.21	Nonmetallic Flat Gaskets for Pipe Flanges	ASME B 16.21	<i>Nonmetallic Flat Gaskets for Pipe Flanges</i>
ASME B 18.2.1	Square, Hex, Heavy Hex, and Askew Head Bolts and Hex, Heavy Hex, Hex Flange, Lobed Head, and Lag Screws (Inch Series)	ASME B 18.2.1	<i>Square, Hex, Heavy Hex, and Askew Head Bolts and Hex, Heavy Hex, Hex Flange, Lobed Head, and Lag Screws (Inch Series)</i>
ASME B 18.2.2	Nuts for General Applications: Machine Screw Nuts, Hex, Square, Hex Flange, and Coupling Nuts (Inch Series)	ASME B 18.2.2	<i>Nuts for General Applications: Machine Screw Nuts, Hex, Square, Hex Flange, and Coupling Nuts (Inch Series)</i>
ASME B1.20.1	Pipe Threads, General Purpose	ASME B1.20.1	<i>Pipe Threads, General Purpose</i>
ASTM	American Society of Testing and Materials	ASTM	<i>American Society of Testing and Materials</i>
AWS	American Welding Society	AWS	<i>American Welding Society</i>
American Petroleum Institute (API)		American Petroleum Institute (API)	
API 662	Plate Heat Exchangers	API 662	<i>Plate Heat Exchangers</i>

**7. EQUIPMENT
QUALIFICATION**
VENDOR
7. KUALIFIKASI VENDOR PERALATAN

- 7.1 Vendor is experienced in design and manufacturing of Welded Plate Heat Exchangers.
- 7.2 Vendor shall have ISO 9001, Quality Management certification which include scope of design and fabrication of Welded Plate Heat Exchanger which still is valid during the project.
- 7.3 Vendor is current ASME U Stamp Holder.
- 7.4 Vendor shall comply with applicable standards as listed in item 6.
- 7.5 Vendor shall provide references of Welded Plate Heat Exchanger, similar to the recommended design proposed, supplied in Indonesia, South East Asia and the rest of the world.
- 7.6 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.
- 7.7 Vendor's equipment design shall be reliable, in regular and current production. Equipment shall have a minimum of 4 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.
- 7.8 Vendor is experienced in processing MIGAS certification.

- 7.1 *Vendor* berpengalaman dalam merancang dan membuat *Welded Plate Heat Exchanger*.
- 7.2 *Vendor* harus memiliki sertifikat ISO 9001 tentang *Quality Management* yang masih berlaku selama proyek perancangan dan pembuatan *Welded Plate Heat Exchanger* berlangsung.
- 7.3 Saat ini *Vendor* masih memiliki *U-Stamp* ASME.
- 7.4 *Vendor* harus mematuhi standar yang tercantum pada poin 6.
- 7.5 *Vendor* harus memberikan referensi *Welded Plate Heat Exchanger* yang sejenis dengan desain yang diajukan, yang dijual di wilayah Indonesia, Asia Tenggara dan wilayah lainnya.
- 7.6 *Vendor* harus memberikan bukti yang cukup bahwasanya peralatan yang diajukan dalam penawaran sudah memenuhi kriteria serta menyebutkan dan menerangkan aspek pada desain yang tidak sukses diterapkan pada operasi sebelumnya.
- 7.7 Desain peralatan oleh *Vendor* harus andal untuk operasi reguler dan terkini serta sedang diproduksi. Peralatan harus terbukti dapat beroperasi secara kontinyu minimal 4 tahun pada kondisi operasi dan lingkungan yang serupa. Peralatan dan/atau komponen peralatan yang merupakan *prototype* tidak dapat diterima atau digunakan dalam proyek. Komponen yang berupa *prototype* tidak boleh diajukan.
- 7.8 *Vendor* berpengalaman dalam melakukan proses sertifikasi MIGAS

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, every equipment used in the Oil and Gas Industries, except for boilers shall be certified with Individual Equipment Certification (SKPP/ Surat Keterangan Penggunaan Peralatan), and the Installation of some groups of Equipments in Oil and Gas Industrial Complex shall be certified with Installation Certification (SKPI/ Surat Keterangan Penggunaan Instalasi)
- 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 Generation shall be certified by 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 be Certified by BATAN.
- 8.4 DIMET, is Indonesian Government Agency responsible for Metering Equipment and Calibrations, all Equipments for Meterings, shall be Certified by DIMET.

8. PERSYARATAN BADAN PEMERINTAH

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 disertai 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 *Installation Certification* (PLO – Persetujuan Layak Operasi)
- 8.2 DEPNAKER merupakan Badan pemerintah di bawah Kementerian Ketenagakerjaan. Sesuai dengan persyaratan Peraturan Pemerintah Indonesia, peralatan yang berupa *steam generation* harus tersertifikasi oleh DEPNAKER.
- 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 merupakan Badan Pemerintah Indonesia yang bertanggung jawab untuk Peralatan Ukur dan Kalibrasi, seluruh peralatan untuk pengukuran harus tersertifikasi oleh DIMET.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0005-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION WELDED PLATE HEAT EXCHANGER	Page No. : 13 / 34

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 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 <i>Peraturan Pemerintah (PP No.11 Tahun 1979) untuk Pressure Vessel</i> Regulation of The Minister of Energy and Mineral Resources (Permen ESDM No. 32 tahun 2021) concerning Technical Inspections and Equipment Inspections 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 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>
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>

9. BASIC DESIGN/ TECHNICAL REQUIREMENTS

9.1 Basis Design

9.1.1. The design of welded plate heat exchangers shall be in accordance

9. DESAIN DASAR/ PERSYARATAN TEKNIS

9.1 Rancangan Dasar

9.1.1. Desain dari *welded plate heat exchanger* harus sesuai dengan

with ASME Sec.VIII, API 662 and data supplied by the OWNER as supplemented herein.

9.1.2. All exchangers shall be designed with a minimum of 15% over surface. The actual percentage shall be indicated on the Vendor's data sheet.

9.1.3. All exchangers shall be designed to operate satisfactorily under the environmental conditions defined in the specification, Equipment Environmental Design Criteria.

9.1.4. In the event of conflict between those requirements and those of this specification, the most stringent requirements shall apply. However, the OWNER shall always first be notified concerning such conflict before proceeding with the work which may be affected.

9.1.5. The heat exchanger shall be designed for access to both circuits for maintenance and cleaning.

9.1.6. The heat exchanger shall not have any interplate gaskets. Only normal flange and head gaskets are allowed.

9.2 Fouling Resistances, Velocity and Shear Stress

9.2.1. Vendor shall advise for the fouling factor of the exchanger (TEMA values are only for recommendation).

9.2.2. Vendor shall ensure that nozzle velocity is governed by pv^2 less than 6000, where V is the linear velocity of the fluid in m/s and ρ is its density

ASME Sec VIII, API 662 dan data tambahan yang diberikan oleh PEMILIK.

9.1.2. Seluruh *exchanger* harus dirancang dengan *over surface* minimal sebesar 15%. Nilai aktual harus dicantumkan pada *data sheet* dari *Vendor*.

9.1.3. Seluruh *exchanger* harus dirancang agar dapat beroperasi dengan baik pada kondisi lingkungan yang disebutkan dalam spesifikasi, *Equipment Environmental Design Criteria*.

9.1.4. Apabila terdapat perbedaan antara persyaratan dan spesifikasi, akan diambil kriteria yang paling detail. PEMILIK harus mendapatkan notifikasi terlebih dahulu mengenai perbedaan tersebut sebelum pekerjaan yang kemungkinan akan berdampak mulai dikerjakan.

9.1.5. *Heat exchanger* harus dirancang agar dapat diakses dari kedua sisi untuk keperluan perawatan dan pembersihan.

9.1.6. Tidak diperbolehkan terdapat *gasket* diantara *plat*. *Gasket* hanya diperbolehkan untuk *flange* dan *head*.

9.2 Fouling Resistance, Kecepatan, dan Tegangan Geser

9.2.1. Vendor harus memperhatikan *fouling factor* dari *exchanger* (angka dari TEMA bersifat sebagai rekomendasi)

9.2.2. *Vendor* harus memastikan nilai kecepatan pada nozel agar nilai pv^2 di bawah 6000, di mana V adalah kecepatan linier fluida dalam m/s

in kg/m³.

9.2.3. The shear stress shall be a minimum 50 Pa at the plate walls. The Vendor shall ensure the design shear stress is sufficient to prevent accelerated deposition.

9.2.4. Exchangers shall be designed to guarantee a cleaning frequency of no less than once every 2 years at design operating conditions. If the Vendor cannot meet this requirement, they will be required to provide a second train.

9.3 Design Pressure and Temperature

9.3.1. The design pressure and temperature specified on the heat exchanger data sheet shall be the minimum design parameters for exchangers furnished under this specification and shall be the basis for the selection of materials and fabrication of the exchanger.

9.3.2. Vendor shall allow for the maximum design temperature and minimum design metal temperature (MDMT), as specified on the data sheet.

9.3.3. Plates shall be designed for the highest design temperature of the two fluids and the lowest minimum design temperature.

9.3.4. Each heat transfer plate shall be designed to withstand their full design pressure (MAWP) and design temperature on one side with full vacuum on the opposite side.

9.3.5. Code stamping, calculation of

dan ρ adalah kerapatannya dalam kg/m³.

9.2.3. Tegangan geser minimal sebesar 50 Pa pada dinding pelat. *Vendor* harus memastikan bahwa tegangan geser dapat mencegah terjadinya akselerasi pembentukan deposit. (*accelerated deposition*).

9.2.4. *Exchanger* harus dirancang dengan menjamin frekuensi pembersihan minimal sekali dalam 2 tahun pada kondisi operasi. Apabila tidak dapat memenuhi persyaratan ini, *Vendor* diharuskan untuk menyediakan *train* kedua.

9.3 Tekanan dan Temperatur Desain

9.3.1. Tekanan dan temperatur desain yang tercantum pada *data sheet* merupakan parameter desain minimum yang digunakan sebagai dasar pemilihan material dan fabrikasi *exchanger*.

9.3.2. *Vendor* harus memperhatikan temperatur desain maksimum dan *minimum design metal temperature* (MDMT) sebagaimana disebutkan dalam *data sheet*.

9.3.3. Plat harus dirancang dengan temperatur tertinggi dan terendah dari kedua fluida.

9.3.4. Tiap plat pemindah panas harus dapat bertahan pada tekanan desain maksimum (MAWP) dan temperatur desain pada satu sisi dengan tekanan vakum pada sisi lain

9.3.5. *Code stamping*, perhitungan

MAWP, limiting elements of MAWP, nozzle and reinforcement design, etc., shall be in accordance with specification, General Pressure Vessels Specification Doc.No. RP-GS-STA-009-00.

MAWP, pembatasan MAWP, desain *nozzel* serta penguat, dan lainnya harus sesuai dengan spesifikasi, *General Pressure Vessels* Specification Doc. No. RP-2GS-STA-0090-00.

9.4 Plates

- 9.4.1. All heat transfer plates shall be minimum 1.0mm (0.0394inch) thick.
- 9.4.2. Plate pack passages shall be sufficient to allow for entry of a 5mm (0.197inch) diameter probe for hydroblasting.
- 9.4.3. Plates may be designed to allow for counter flow or cross flow design as required by the process duty and the most efficient design.
- 9.4.4. Plates shall be fully welded as per the Vendor's proprietary design to prevent contamination of the hot and cold fluid.

9.5 Side Panels, Upper and Lower Heads

- 9.5.1. Side panels, upper and lower heads shall be designed to withstand the highest pressure and temperature of the two fluids as well as the lowest MDMT.
- 9.5.2. Side panels shall be removable to facilitate cleaning of the exchangers. Full penetration welded lifting lugs shall be provided for each panel.

9.6 Design Loading and Conditions

- 9.6.1. Heat Exchanger and their supports, including anchor bolts, shall be designed for the following combinations of loading and condition, shown in Table 1 as per

9.4 Pelat


- 9.4.1. Seluruh pelat pemindah panas memiliki ketebalan minimal 1.0 mm (0.0394 inci).
- 9.4.2. Pelat laluan harus dapat dilewati *probe* dengan diameter sebesar 5 mm (0.197 inci) untuk keperluan *hydroblasting*.
- 9.4.3. Pelat didesain untuk keperluan aliran *counter flow* dan *cross flow* sesuai dengan keperluan operasi dengan desain paling efisien.
- 9.4.4. Pelat harus dilas sedemikian rupa sesuai desain oleh *Vendor* untuk menghindari kontaminasi *fluida* panas dan dingin.

9.5 Side Panels, Upper dan Lower Heads

- 9.5.1. *Side panels, upper dan lower head* dirancang untuk dapat menahan tekanan dan temperatur tertinggi dari kedua fluida dan MDMT terendah.
- 9.5.2. *Side panel* harus dapat dibongkar pasang untuk keperluan pembersihan. *Lifting lugs* harus dilas dengan penetrasi penuh untuk setiap oanel.

9.6 Design Loading dan Conditions

- 9.6.1. *Heat exchanger* beserta *supportnya*, termasuk *anchor bolt*, dirancang dengan kombinasi beban dan kondisi yang tercantum pada Tabel 1 Dokumen No. RP-GS-STA-

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0005-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION WELDED PLATE HEAT EXCHANGER	Page No. : 17 / 34

Doc.No. RP-GS-STA-009 Pressure Vessel General.

009 *Pressure Vessel General.*

9.6.2. All site conditions contained in Basic Engineering Data shall be accounted for in the design of the Heat Exchanger.

9.6.2. Seluruh *site condition* yang tercantum dalam *Basic Engineering Data* harus diperhitungkan dalam desain *Heat Exchanger*.

9.7 Gaskets, Bolts and Other Connections

9.7 Gaskets, Bolts dan Other Connections

9.7.1. Gaskets shall ideally be of one-piece construction. Where one piece design is not possible, the joints shall be kept to a minimum and be of dovetail design.

9.7.1. *Gasket* idealnya berupa satu komponen utuh. Apabila tidak memungkinkan, sambungan antar komponen harus seminimal mungkin dan didesain yang pas.

9.7.2. Vendor shall provide one spare set of gaskets for the exchanger covers and 10% for bolting for start-up and commissioning purposes.

9.7.2. Penjual harus menyediakan satu set *gasket* cadangan untuk *heat exchanger* dan 10% serta pembautan untuk keperluan *start-up* dan *commissioning*.

9.7.3. Drain Vent and Service Connections

9.7.3. *Drain Vent and Service Connections*

a $\frac{3}{4}$ inch drain and vent connections, unless otherwise specified, shall be provided at all high and low points on each header.

a Sambungan saluran buangan dan ventilasi sebesar $\frac{3}{4}$ inci, apabila tidak disebutkan, saluran harus ditempatkan pada posisi tinggi dan rendah dari tiap *header*.

b In hazardous service, all drains and vents, pressure gauge and thermowell connections shall be flanged.

b Pada kondisi operasi yang berbahaya, seluruh buangan dan ventilasi, *pressure gauge*, dan *thermowell connections* harus dilengkapi dengan *flange*.

9.8 Nozzles

9.8 Nozzle

9.8.1. Nozzles shall be sized based on the fluid distribution requirements of the exchanger. Any piping reductions shall be done in the process piping.

9.8.1. Ukuran *nozzle* harus didasarkan pada keperluan distribusi fluida dari *exchanger*. Setiap reduksi pipa harus dilakukan pada proses pemipaan.

9.8.2. Drain, vent and draw off nozzles shall be trimmed flush with the inside surface of the exchanger.

9.8.2. *Drain*, ventilasi, dan *draw off nozzle* harus dipangkas sesuai dengan permukaan *exchanger*.

9.8.3. Nozzles shall be of sufficient length (e.g. 100mm) to project past the insulation to facilitate easy maintenance.

9.8.4. For nozzles construction/ type, nozzle necks, nozzle projections, appurtenances, corrosion allowances, bolts and gaskets please refer to General Pressure Vessels Specification, Doc.No. RP-GS-STA-009.

9.8.5. Vendor shall calculate and inform the nozzle load calculation according to WRC 107 and General Pressure Vessels Specification, Doc. No. RP-GS-STA-009 Appendix A.

9.8.6. Flanges NPS 24 (600 mm) and smaller (NPS 12 and smaller for Class 2500) shall be according to ASME B16.5. Flanges larger than NPS 24 (600 mm) shall be according to ASME B16.47 Series B.

9.8.7. Nozzles or Nozzle reinforcements shall not be the limiting factor in the calculation of the MAWP.

9.9 Insulation Supports

Support brackets shall be provided for the heat exchanger to be insulated.

9.10 Nameplate

Nameplates shall be provided for each of the supplied equipment items and be positioned on the equipment item in clear sight of the operator. Minimum nameplate projection shall be 1½ inch from the shell or from the external surface of insulation

9.8.3. *Nozzle* harus memiliki panjang yang cukup (misal 100 mm) untuk penempatan insulasi agar mempermudah pemeliharaan.

9.8.4. Untuk konstruksi/ tipe *nozzle*, leher *nozzle*, proyeksi *nozzle*, perlengkapan, *corrosion allowance*, baut dan *gasket* mengacu pada *General Pressure Vessels Specification*, Doc. No. RP-GS-STA-009.

9.8.5. *Vendor* harus mengkalkulasi dan melaporkan hasil perhitungan beban *nozzle* yang sesuai dengan WRC 107 dan *General Pressure Vessel Specification*, Doc. No. RP-GS-STA-009 Appendix A.

9.8.6. *Flange* ukuran NPS 24 (600 mm) dan ukuran yang lebih kecil (NPS 12 dan yang di bawahnya untuk *Class 2500*) harus sesuai dengan ASME B16.5. *Flange* yang lebih besar dari NPS 24 (600 mm) harus sesuai dengan ASME B16.47 Series B.

9.8.7. *Nozzle* atau penguat *Nozzle* seharusnya tidak menjadi faktor yang membatasi pada perhitungan MAWP.

9.9 Insulation Support

Penyangga *bracket* harus disediakan untuk *heat exchanger* yang akan diinsulasi.

9.10 Nameplate

Nameplate harus diberikan pada setiap item peralatan dan dipasang pada lokasi yang dapat dilihat dengan jelas oleh operator. Penempatan *Nameplate* minimal harus 1 ½ inci dari *shell* atau permukaan luar apabila terdapat insulasi.

where applicable. Equipment shall be identified by an accurate and legible 316 stainless steel permanent label affixed to the equipment with 316 stainless steel rivets or by welding, designed for outdoor installation, with minimum letter height of 5 mm.

The information on the nameplate shall be aligned to the requirements of the ASME Sec. VIII, and shall include.

- Name of Equipment
- Item Number
- Code or Standard used
- Design Pressure
- Design Temperature
- MAWP – Hot & Corroded, New & Cold
- PWHT
- Radiography
- Hydrostatic Test
- Weight (unit)
- Serial Number
- Year Built

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

9.11 **Structure and Miscellaneous Attachments**

When specified all structural attachments shall be supplied in accordance with specification General Pressure Vessels Specification.

Nameplate bersifat permanen terbuat dari bahan 316 *stainless Steel* yang dibuat secara akurat dan presisi. Pelat dipasang pada peralatan dengan pengelasan atau keling (*rivets*) yang terbuat dari 316 *stainless steel* untuk kemudian dioperasikan di luar ruangan dengan ukuran minimal huruf yang terpasang pada *nameplate* sebesar 5 mm.

Informasi pada *nameplate* harus diatur sesuai dengan persyaratan pada ASME Sec. VIII, dan mencakup:

- Nama Peralatan
- Nomor Item
- *Code* atau Standar yang digunakan
- Tekanan Desain
- Temperatur Desain
- MAWP – *Hot & Corroded, New & Cold*
- PWHT
- Radiografi
- *Hydrostatic Test*
- Berat (unit)
- Nomor Seri
- Tahun Pembuatan

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

9.11 **Structure and Miscellaneous Attachments**

Apabila ditentukan terdapat tambahan struktur, Seluruh tambahan struktur harus sesuai dengan spesifikasi *General Pressure Vessel*.

10. MATERIAL**10.1 Materials of Construction**

- 10.1.1. The Welded plates of the heat exchanger material of construction shall be advised by the Vendor based on the fluid properties, design conditions and design life.
- 10.1.2. Welded plate packs shall be constructed from Stainless Steel or higher grade material. Therefore, corrosion allowance is not applicable.
- 10.1.3. Base materials for the side panels, frame and other heavy walled components may be fabricated from Carbon Steel. However, components in contact with the process fluid must be lined in the same grade or higher than the plate material to prevent any corrosion of the pressure containing parts.
- 10.1.4. All carbon steel pressure-containing parts shall be manufactured from killed fine-grained steel unless otherwise approved by the OWNER.
- 10.1.5. All carbon steel plate material, pressure containing or otherwise, shall be supplied as per ASTM A20.
- 10.1.6. All welded 300 Series Stainless Steel components shall be "L" grade, i.e. SS 316L. Material specifically designated as "H" grade is exempt from this requirement.
- 10.1.7. Bolting shall be SA-193-B7 with SA-194-2H nuts unless otherwise

10. MATERIAL**10.1 Material Konstruksi**

- 10.1.1. *Vendor* memastikan bahwa plat yang dilas untuk konstruksi *heat exchanger* harus sesuai dengan properti dari fluida, kondisi desain, dan usia pakai
- 10.1.2. *Welded plate packs* harus terbuat dari *Stainless Steel* atau material dengan *grade* di atasnya. Oleh karena itu, *corrosion allowance* tidak diaplikasikan.
- 10.1.3. Material dasar untuk panel samping, *frame* dan *heavy walled components* dapat dibuat menggunakan baja karbon. Komponen yang bersentuhan dengan fluida kerja harus dilapisi dengan *grade* yang setara atau lebih tinggi dari material plat untuk mencegah terjadinya korosi pada komponen bertekanan.
- 10.1.4. Seluruh baja karbon pada komponen bertekanan dibuat dari *fine-grained steel* kecuali disetujui oleh PEMILIK.
- 10.1.5. Seluruh material pelat baja karbon yang memiliki beban tekanan dan sejenisnya harus sesuai dengan ASTM A20.
- 10.1.6. Seluruh *Stainless Steel* Seri 300 hasil pengelasan harus memiliki kualitas L semisal SS 316L. Material yang dirancang untuk kualitas H merupakan pengecualian dari persyaratan ini.
- 10.1.7. Pembautan harus berupa SA-193-B7 dengan mur SA-19402H

specified.

10.2 Nozzles, flanges and gaskets

- 10.2.1. Nozzles shall be lined/ clad with the same material as the plates and the side panel lining.
- 10.2.2. For set-on type nozzles, where allowed, parent material shall have the nozzle cut-out edges MT or PT inspected for lamination. Any indications found shall be cleared to sound metal then back welded. The parent plate material shall also be 100% UT inspected for a distance of 2 inches (50 mm) radially from the cut edge all around the opening.
- 10.2.3. For nozzles that are set-in, but where the attachment welds cannot be full penetration due to the thickness of the cover plate, the NDE requirements in Para. 11 are applicable.
- 10.2.4. Gaskets for use with raised face flanges shall be spiral wound per ASME B16.20, with a non-asbestos filler material. In lined portions of the equipment, the winding material shall be the same as the equipment lining. In unlined portions of the equipment the winding material shall be a minimum of ASTM A-240 Type 304. Gaskets shall include an outer retaining ring. The outer retainer ring may be carbon steel, protected against corrosion. Gaskets for Class 900 and greater flanges, flanges over 24 inch NPS, and gaskets in vacuum service shall have an inner retainer ring of the same material as the windings.

kecuali terdapat spesifikasi lain.

10.2 *Nozzles, flanges dan gaskets*

- 10.2.1. *Nozzle* harus dilapisi dengan material yang sejenis dengan *plates* dan lapisan panel samping.
- 10.2.2. Untuk *nozzle jenis set-on*, apabila diizinkan, area potongan pada material utama diinspeksi dengan MT atau PT untuk laminasi. Seluruh identifikasi harus jelas sebelum dilakukan pengelasan. Material pelat induk harus diinspeksi UT 100% melingkar dengan jarak 2 inci (50 mm) dari tepi potongan.
- 10.2.3. Untuk *nozzle* yang bersifat *set-in*, dimana tambahan las tidak dapat dilakukan dengan penetrasi penuh karena ketebalan pelat penutup, diperlukan NDE sebagaimana tercantum pada Paragraf 11.
- 10.2.4. *Gasket* yang digunakan pada *raised face flange* harus berupa *spiral wound* sesuai dengan ASME B16.20 dengan bahan *non-asbestos*. Material *gasket* harus sejenis dengan *lining* peralatan. Untuk komponen tanpa *lining*, material *winding* harus minimum adalah ASTM A-20 Type 304. *Gasket* harus dilengkapi dengan *ring* penahan luar. *Ring* penahan dapat berupa baja karbon yang dilindungi dari terjadinya korosi. *Gasket Class 900* ke atas, *flange* di atas 24 Inch NPS, serta *gasket* pada tekanan vakum harus memiliki *winding* dan *ring internal* dengan material sejenis. *Gasket* dengan *inner ring* juga digunakan

Gaskets with an inner retainer ring shall also be used between flanges of different metallurgies with different coefficients of thermal expansion when they operate at an elevated temperature. The contractor shall verify the adequacy of all gaskets considering potential buckling of the outer or inner retaining ring(s) and the windings.

di antara *flange* dengan komposisi logam dan koefisien ekspansi termal yang berbeda saat dioperasikan pada temperatur tinggi. Kontraktor harus memastikan bahwa seluruh *gasket* dapat menahan beban *buckling ring* luar dan dalam serta *winding*.

10.2.5. The Hardness of metal gasket shall conform to ASME B 16.20

10.2.5. Kekerasan pada metal *gasket* harus sesuai dengan ASME B 16.20.

10.2.6. Spiral wound gaskets are not required for cooling water, plant air, or instrument air services.

10.2.6. *Gasket spiral wound* tidak digunakan pada *cooling tower*, *plant air*, atau *instrument air service*.

10.2.7. Ring joint flanges shall have a flat bottom groove with the intersection between the bottom and sides of the groove machined to a smooth 1/8 inch (3 mm) minimum radius.

10.2.7. *Ring joint flanges* harus memiliki alur datar pada bagian bawah serta alur dengan radius minimum sebesar 1/8 inci (3 mm) pada pertemuan antara sisi bawah dan samping.

10.2.8. Flanges and bolts shall be analyzed to ensure that they are not overstressed during gasket seating. Overstressing is more likely to occur when Class 300 and lower flanges are used with spiral wound metal gaskets.

10.2.8. *Flange* dan baut harus dianalisa untuk memastikan tidak adanya tegangan berlebih selama *gasket* terpasang. Kelebihan tegangan umumnya terjadi ketika *Class 300* dan *lower flange* digunakan bersama *spiral wound metal gaskets*.

10.2.9. Slip-on flanges shall not be used in hydrogen, wet H₂S services or ratings above 150#.

10.2.9. *Flange slip-on* tidak boleh digunakan pada hidrogen, cairan H₂S atau *rating* diatas 150#.

10.2.10. The projection of a flanged connection shall provide adequate clearance between the back of the flange and the insulation on the heat exchanger

10.2.10. Pada sambungan *flange* terdapat jarak yang memadai antara bagian belakang *flange* dengan insulasi pada *heat exchanger* untuk memungkinkan pelepasan

to allow bolt removal when a valve is to be installed on the neck of the nozzle.

baut saat *valve* dipasang pada leher *nozzle*.

10.2.11. Threaded connections shall not be provided on exchanger components if any of the following applies:

10.2.11. Sambungan berulir tidak boleh dipasang pada komponen *exchanger* jika ada ketentuan berikut ini:

- a. Clad or weld overlay construction.
- b. Design temperature greater than or equal to 750°F (400°C).
- c. Components are subject to Post Weld Heat Treatment (PWHT).
- d. If contractor specifies that Heat exchangers are in dangerous material service, unless all threaded connections are seal welded.

- a. Konstruksi berlapis atau hasil las.
- b. Temperatur desain lebih besar atau sama dengan 750°F (400°C).
- c. Komponen mendapatkan *Post Weld Heat Treatment* (PWHT)
- d. Apabila kontraktor menyatakan bahwa material *Heat exchangers* dioperasikan pada kondisi berbahaya, kecuali bila seluruh sambungan berulir hasil las disertai segel.

10.2.12. The potential effects of thermal distortion on the reliability of bolted and gasketed flange joints shall be considered where the difference between the inlet and outlet temperatures of either hot or cold side exceeds 175°F (97°C).

10.2.12. Apabila distorsi temperatur berdampak pada keandalan sambungan *flange* yang berbaut dan *gasket*, harus diperhatikan bahwa perbedaan antara temperatur *inlet* dan *outlet* baik sisi fluida panas ataupun dingin melebihi 175°F (97°C).

10.3 Supports and Miscellaneous Internal and External Attachments

10.3 *Supports and Miscellaneous Internal and External Attachments*

10.3.1. Requirements for lifting lugs, insulation clips, supports etc. shall be in accordance with General Pressure Vessels Specification, Doc. No. RP-GS-STA-009.

10.3.1. Persyaratan untuk *lifting lugs*, *insulation clips*, *supports* dan lainnya harus sesuai dengan *General Pressure Vessels Specification*, Doc. No. RP-GS-STA-009.

10.3.2. Baffles, partition plates etc. attached to pressure parts, shall be made of materials the same as the material to which they are attached.

10.3.3. Heat Exchanger shall be provided with two earth lugs, unless otherwise specified.

10.4 Post Weld Heat Treatment (PWHT)

PWHT requirements shall be in accordance with the data sheets and conform with ASME VIII Div 1.

10.5 Material Impact Test Requirements

All impact test requirements shall be in accordance with specification Pressure Vessels and conform with ASME VIII Div 1.

11. SPECIFIC SERVICE

11.1 Hydrofluoric (HF) Acid Service

When a process stream contains free HF, dissolved HF, or trace HF and the specification is not specified in the datasheet, the following additional requirements apply:

11.1.1. General

- a. To minimize chances of acid leakage into the process area, the exchanger design shall include as few joint closures as is practical.
- b. Process fluids shall flow downward to assure good drainage.
- c. Threaded surfaces are not permitted in contact with process fluids. Attachments provided for disassembly

10.3.2. *Baffle*, pelat partisi dan lainnya yang menempel pada komponen bertekanan harus terbuat dari material yang sama dengan material komponen bertekanan.

10.3.3. *Heat exchanger* harus dilengkapi dengan dua buah kaitan (*earth lugs*) kecuali ditentukan lain.

10.4 Post Weld Heat Treatment (PWHT)

Persyaratan PWHT harus sesuai dengan *data sheet* dan ASME VIII Div. 1

10.5 Persyaratan Pengujian Material *Impact*

Seluruh pengujian *impact* harus sesuai dengan spesifikasi *Pressure Vessel* dan sesuai dengan ASME VIII Div. 1.

11. SPECIFIC SERVICE

11.1 Hydrofluoric Acid (HF) Service

Apabila aliran proses mengandung *free HF*, *dissolved HF*, atau *trace HF* dan spesifikasinya tidak disebutkan dalam *datasheet*, maka diwajibkan untuk melakukan beberapa hal berikut:

11.1.1. Umum

- a. Untuk meminimalisir kebocoran *acid* pada area proses, desain *exchanger* harus menggunakan sambungan penutup seminimal mungkin.
- b. Fluida kerja mengarah ke bawah untuk memastikan drainase bekerja baik.
- c. Permukaan berulir tidak boleh bersentuhan dengan fluida kerja. Komponen tambahan untuk keperluan pembongkaran

(eyebolts, lugs) shall be attached via welding.

- d. Nozzles and their reinforcements shall be attached to the exchanger with full penetration welds. When back-up strips are used they shall be removed after welding and the weld ground smooth.
- e. Flange closure shall use ASME SA-193 grade B7M bolts and ASME SA-194 grade 2HM nuts.
- f. Ring type joint flanges are acceptable in HF acid services.
- g. After fabrication full radiography is required for all welded joints in contact with free HF or dissolved HF service. Spot radiography, as a minimum, is required in trace HF service.
- h. Weld repairs on pressure parts shall be completed before heat treatment. If repairs are found to be necessary after heat treatment, pressure parts affected shall be heat treated again.
- i. Flame cutting is not permitted unless the cut surface is ground back to sound metal.

11.1.2. Carbon Steel

- a. Plate steel shall be fully killed.

(mata baut (*eyebolt*), kaitan (*lug*)) dipasang dengan proses pengelasan.

- d. *Nozzle* dan penguatnya harus dipasang pada *exchanger* dengan pengelasan *full-penetration*. Apabila digunakan plat pembantu (*back-up strips*), harus dilepas setelah pengelasan dan area pengelasan diperhalus.
- e. Penutup *flange* harus menggunakan baut ASME SA-193 *grade* B7M dan mur ASME SA-194 *grade* 2HM.
- f. Sambungan *flange* dengan tipe *ring* dapat digunakan pada operasi HF *acid*.
- g. Setelah fabrikasi, diperlukan tes *full radiography* untuk seluruh sambungan las yang bersinggungan dengan HF. Setidaknya dilakukan *spot radiography* dalam *trace* HF *service*.
- h. Perbaikan las pada komponen bertekanan harus dilakukan sebelum proses perlakuan panas. Apabila dilakukan perbaikan setelah perlakuan panas, proses perlakuan panas harus dilakukan lagi pada komponen bertekanan tersebut.
- i. *Flame cutting* tidak diperbolehkan kecuali permukaan yang dipotong dihaluskan lagi.

11.1.2. Baja Karbon

- a. Pelat baja harus be *fully killed*.

- b. After fabrication, stress relieve at 1100°F (595°C) ± 25°F (14°C) for one hour per inch (25 mm) of thickness with a minimum holding time of one hour followed by cooling in still air.

11.1.3. Monel

- a. Plate shall in accordance with ASME Specification SB-127. All plate shall be supplied in an annealed condition.
- b. The fabrication and thermal treatment of Monel shall comply with the ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, Division 1, Part UNF, Appendix NF, Paragraphs NF-7 and NF-14.
- c. After fabrication, stress relieve at 1150°F (620°C) ± 25°F (14°C) for one hour per inch (25 mm) of thickness with a minimum holding time of one hour, followed by cooling in still air.
- d. Provide 1/16 inch (1.5 mm) corrosion allowance except on tubing.

11.1.4. Gaskets

- a. Raised face flange gaskets in contact with HF acid shall be spiralwound Monel with flexible graphite filler, or double jacketed Monel with flexible graphite filler in accordance with

- b. Setelah proses fabrikasi, tegangan sisa dihilangkan pada temperatur 1100°F (595°C) ± 25°F (14°C) selama satu jam tiap ketebalan 1 inci (25 mm) dengan waktu tunggu minimum selama satu jam diikuti dengan pendinginan udara.

11.1.3. Monel

- a. Pelat yang digunakan harus sesuai dengan Spesifikasi ASME SB-27. Seluruh pelat yang dipasok harus dalam keadaan sudah diproses *annealing*.
- b. Fabrikasi dan perlakuan panas pada monel harus sesuai dengan ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, Division 1, Part UNF, Appendix NF, Paragraf NF-7 dan NF-14.
- c. Setelah proses fabrikasi, tegangan sisa dihilangkan pada temperatur 1150°F (620°C) ± 25°F (14°C) selama satu jam tiap ketebalan 1 inci (25 mm) dengan waktu tunggu minimum selama satu jam diikuti dengan pendinginan udara.
- d. Disediakan *corrosion allowance* sebesar 1/16 inci (1.5 mm) kecuali pada *tube*.

11.1.4. Gasket

- a. *Raised face flange gaskets* yang bersentuhan dengan HF acid harus berupa *spiralwound monel* dengan *flexible graphite filler*, atau *double jacketed Monel* dengan *flexible graphite*

ASME B16.20, or solid monel.

- b. Ring joint gaskets in contact with HF acid shall be solid monel. Ring joint gaskets shall be oval cross section. Gaskets shall be in accordance with ASME B16.20.

11.2 Hydrogen Service

When the service is hydrogen service, the following additional requirements shall apply:

- 11.2.1. Vent and drain connections shall be provided with a blind flange of the same class and facing as the main inlet nozzles.
- 11.2.2. Girth joint gaskets shall be solid metal type, spiral wound or double jacketed graphite filled in accordance with ASME B16.20. Spiral wound gaskets shall have stainless steel windings and flexible graphite filler. For design pressures over 500 psig (35 kg/cm²(g)), use a stainless steel inner ring. For design temperatures above 800° F (430° C), stainless steel materials shall be Type 321 or 347.
- 11.2.3. Welds in contact with hydrogen shall be full penetration.
- 11.2.4. Weld neck flanges shall be used for terminal connections.

filler sesuai dengan ASME B16.20, atau *solid monel*.

- b. *Ring joint gasket* yang kontak dengan HF *acid* harus *solid monel*. *Ring joint gaskets* harus berbentuk penampang *oval*. *Gasket* harus sesuai dengan ASME B16.20.

11.2 Hydrogen Service

Apabila *heat exchanger* beroperasi dengan fluida yang mengandung hidrogen, berikut beberapa persyaratan yang harus dilakukan:

- 11.2.1. Sambungan ventilasi dan drainase harus dilengkapi dengan *blind flange* dengan kelas dan permukaan yang sama dengan *main inlet nozzle*.
- 11.2.2. *Girth joint gasket* harus berupa *solid metal type, spiral wound* atau *double jacketed graphite filled* sesuai dengan ASME B16.20. *Spiral wound* harus memiliki *stainless steel winding* dan *flexible graphite filler*. Untuk tekanan desain di atas 500 psig (35 kg/cm²(g)), harus dilengkapi dengan *ring internal* bahan *stainless steel*. Untuk temperature desain di atas 800° F (430° C), material *stainless steel* yang digunakan adalah tipe 321 atau 347.
- 11.2.3. Pengelasan pada komponen yang bersinggungan dengan hidrogen harus dengan las penetrasi penuh.
- 11.2.4. Untuk sambungan terminal digunakan leher *flange* yang diproses las.

11.3 Wet Hydrogen Sulfide Service

When the service is wet hydrogen sulfide service, NACE MR0175 or MR0103 must be applied as required.

11.3 *Wet Hydrogen Sulfide Service*

Apabila terdapat cairan hidrogen sulfida, code NACE MR0175 atau MR0103 perlu digunakan.

12. FABRICATION AND TOLERANCE**12.1 Fabrication**

12.1.1. Fabrication and welding of pressure-containing components shall be in accordance with the requirements of the ASME code, and General Pressure Vessels Specification.

12.1.2. Structural welding shall be in accordance with the structural welding code as well as the above Welding specification.

12.1.3. The heat transfer pack shall be laser welded to ensure weld quality.

12.2 Tolerances

Main dimension of heat exchanger shall be checked before and after hydrostatic test.

12. FABRIKASI DAN TOLERANSI**12.1 Fabrikasi**

12.1.1. Fabrikasi dan pengelasan pada komponen bertekanan harus sesuai dengan persyaratan code ASME dan *General Pressure Vessel Specification*.

12.1.2. Pengelasan struktur harus sesuai dengan code pengelasan struktur pada spesifikasi pengelasan di atas.

12.1.3. The *heat transfer pack* harus dilas menggunakan laser pengelasan untuk menjamin kualitas dari asan

12.2 *Tolerance*

Pengecekan terhadap dimensi utama *heat exchanger* dilakukan sebelum dan sesudah *hydrostatic test*.

13. PAINTING AND COATING


13.1 All exposed machined and threaded surfaces shall be coated with a suitable rust preventative compound and suitably protected for shipment.

13.2 Surface preparation, painting and coating shall be performed in accordance with "Painting and Coating Specification" .

13. *PAINTING DAN COATING*

13.1 Seluruh permukaan luar yang diproses permesinan dan berulir harus diberi lapisan untuk mencegah karat pada saat pengiriman.

13.2 Proses persiapan permukaan, *painting* dan *coating* dilakukan sesuai dengan "*Painting and Coating Specification*".

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0005-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION WELDED PLATE HEAT EXCHANGER	Page No. : 29 / 34

14. QUALITY PROGRAM, INSPECTION, AND TESTING

14.1 General

- 14.1.1. Vendor shall supply with their bid an Inspection and Testing Plan immediately to determine the Hold and Witness points. These shall be mutually agreed between the Contractor, OWNER and Vendor during the technical evaluation.
- 14.1.2. The supplier shall provide free access for inspection by a representative of Contractor or OWNER during fabrication.
- 14.1.3. The heat transfer plate pack shall be as a minimum, 100% dye penetrant (PT) examined during fabrication.
- 14.1.4. All carbon steel and low-alloy plates of thickness greater than 100mm (4 inch) shall be Ultrasonically Tested (UT) in accordance with ASME SA-578 and SA-577, as applicable. The Vendor is to apply appropriate examination techniques and justified acceptance criteria.
- 14.1.5. Material shall be identified by mill certificate to ensure that there are no harmful defects. All material and fabrication are subject to inspection by OWNER and/ or third party, as well as any other state, local or insurance inspection required for Code stamping. Waiver of any phase of Heat Exchanger inspection must be obtained in writing from Contractor.

14. QUALITY PROGRAM, INSPEKSI, DAN PENGUJIAN

14.1 Umum

- 14.1.1. *Vendor* harus menyediakan *Inspection and Testing Plan* dalam dokumen penawaran untuk menentukan *Hold and Witness point*. Hal ini harus disepakati bersama antara Kontraktor, PEMILIK, dan *Vendor* selama evaluasi teknis.
- 14.1.2. Pemasok harus menyediakan akses bebas untuk kegiatan inspeksi oleh perwakilan Kontraktor atau PEMILIK selama fabrikasi.
- 14.1.3. Paket pelat pemindah panas setidaknya harus dapat diuji menggunakan 100% *dye penetrant* (PT) selama fabrikasi.
- 14.1.4. Seluruh *carbon steel* dan *low-alloy* dengan ketebalan lebih dari 100 mm (4inci) harus diuji dengan *Ultrasonic Test* (UT) sesuai dengan ASME SA-578 dan SA-577. *Vendor* harus menggunakan teknik dan justifikasi kriteria pengujian yang dapat diterima.
- 14.1.5. Material harus dilengkapi dengan sertifikat pabrik untuk memastikan bahwa tidak terdapat cacat. Seluruh material dan fabrikasi akan diinspeksi oleh PEMILIK dan/ atau pihak ketiga yang dibutuhkan untuk *Code stamping*. Pengesampingan dari tiap tahap inspeksi *heat exchanger* harus disertai izin tertulis dari Kontraktor.

14.2 Preparation

Prior to the final inspection of heat exchangers in the shop, all slag, loose scale, dirt, grit, weld splatter, paint, oil, test medium and other foreign matter shall be removed from inside and outside the heat exchanger.

14.3 Positive Material Identification

Positive Material Identification shall be applied to alloy materials and welds for pressure retaining parts.

14.4 Welding Inspection

14.4.1. The configuration and dimensions of prepared edges for welding shall be as those specified in the drawing.

14.4.2. Root fit-up and joint alignment shall be checked before welding.

14.4.3. Any back chipped surfaces of the root pass (for all seams) shall be visually inspected to ensure that there are no harmful defects.

14.4.4. All weld surfaces shall be visually inspected to ensure that they are free from undercut, overlap, irregular bead, unsuitable reinforcement, and other defect indicative of poor workmanship.

14.4.5. For single butt-welded joints, a visual inspection shall be made prior to Non-Destructive Examination.

14.4.6. Production weld-hardness testing of pressure-retaining welds shall

14.2 Persiapan

Sebelum dilakukan inspeksi akhir *heat exchanger* di *workshop*, seluruh *slag*, kerak, kotoran, *girt*, percikan las, cat, minyak, media pengetesan, serta material asing lainnya harus dibersihkan baik di sisi dalam maupun luar *heat exchanger*.

14.3 Positive Material Identification

Positive Material Identification harus dilakukan pada material paduan dan pengelasan yang menerima beban tekan.

14.4 Welding Inspection

14.4.1. Konfigurasi dan dimensi ujung pengelasan harus sesuai dengan spesifikasi pada gambar.

14.4.2. *Alignment* antara *root fit-up* dan sambungan harus diperiksa sebelum dilakukan pengelasan.

14.4.3. Seluruh *back chipped surfaces* dari *root pass* (untuk semua *seam*) harus diinspeksi secara visual untuk memastikan bahwa tidak adanya cacat.

14.4.4. Seluruh permukaan yang dilas harus melalui inspeksi secara visual untuk memastikan bahwa tidak adanya *undercut*, *overlap*, *irregular bead*, penguatan yang tidak sesuai, serta cacat yang diakibatkan kurangnya keterampilan kerja.

14.4.5. Untuk *butt-weld joint*, inspeksi visual harus dilakukan sebelum dilakukan *Non-Destructive Examination* (NDE).

14.4.6. Pengujian *production weld-hardness* pada *pressure-retaining*

be in accordance with the pressure design code, or the following requirements, whichever is the more stringent.

- a. Welds in components made of carbon, Cr-Mo, 11/13/17 % chromium steels, and duplex stainless steels shall be hardness tested. Hardness testing of the heat affected zone shall be conducted if required by the pressure design code, or when specified by the purchaser.
- b. If Post Weld Heat Treatment is required, examination shall be made after the Post Weld Heat Treatment is completed.
- c. Unless otherwise agreed between the Vendor and purchaser, the weld hardness shall not exceed the values listed in Shell & Tube Heat Exchanger Specification RP-GS-STA-004.
- d. Hardness readings shall be taken with a portable Brinell hardness tester. Other hardness testing techniques can be employed by approval.

weld harus sesuai dengan *code* desain tekanan, atau persyaratan sebagai berikut, yang paling detail.

- a. Komponen las yang terbuat dari karbon, Cr-Mo, baja krom 11/13/17 %, dan *duplex stainless steel* harus diuji kekerasannya. Pengujian kekerasan pada HAZ harus dilakukan bila diperlukan oleh *code* desain tekanan atau ditentukan oleh *purchaser*.
- b. Jika *Post Weld Heat Treatment* diperlukan, pemeriksaan harus dilakukan setelah *Post Weld Heat Treatment* selesai.
- c. Apabila tidak ada kesepakatan antara *Vendor* dan *purchaser*, kekerasan pada hasil pengelasan tidak boleh melebihi nilai yang tercantum pada *Shell & Tube Heat Exchanger Specification* RP-GS-STA-004.
- d. Pengujian kekerasan dilakukan dengan alat uji kekerasan *Brinell* portabel. Teknik pengujian kekerasan lainnya dapat dilakukan bila mendapat persetujuan.

14.5 Non-Destructive Testing and Inspection

Radiographs, magnetic particle, liquid penetrant and/ or ultrasonic testing other than required by the code or these specifications may be required for inspection, prior to, during, and after fabrication.

14.5 *Non-Destructive Testing* dan Inspeksi

Pengujian radiografi, *magnetic particle*, *liquid penetrant*, dan/ atau *ultrasonik* sesuai dengan *code* atau spesifikasi ini mungkin diperlukan untuk keperluan inspeksi sebelum, selama, dan sesudah fabrikasi.

14.5.1. As a minimum, spot radiograph in accordance with paragraph UW-52 of the Code (Section VIII, Division 1) is mandatory.

14.5.2. Ultrasonic testing in accordance with ASTM A-35 of side panels and head materials greater than 38 mm (1½ inch) in thickness required at the mill, supplier, or fabricator's shops. Use of repaired materials found defective is prohibited without consent from Contractor or OWNER.

14.5.3. The following requirements apply to exchangers fabricated from carbon steel and low alloy materials, with wall thickness of 50 mm (2 inch) and greater. In those cases where the design of nozzle connection permits inspection by radiography, back gouging of all nozzle connecting welds shall be 100% magnetic particle inspection, followed by 100% radiography inspection of all completed welds after Post Weld Heat Treatment. In those cases where the design of nozzle connections does not permit inspection by radiography all Nozzle connection welds shall be inspected by magnetic particle examination (Appendix 6 ASME Sec.VIII Div.1) or Liquid Penetrant Examination (Appendix 8 ASME Sec.VIII Div.1) as follows:

- a. After second pass.
- b. After each 19 mm (3/4 inch) of weld thickness is completed.

14.5.1. Setidaknya dilakukan uji *spot radiograph* sesuai dengan paragraf UW-52 dari *Code* yang telah ditentukan (Section VIII, Division 1)

14.5.2. Pengujian *ultrasonic* sesuai dengan ASTM A-35 pada sisi panel dan ujung panel dengan ketebalan lebih dari 38 mm (1 ½ inci) yang diperlukan baik di pabrik atau bengkel Pemasok atau Pembuat. Penggunaan material bekas dengan cacat tidak diperbolehkan kecuali mendapat persetujuan dari Kontraktor atau PEMILIK.

14.5.3. Persyaratan berikut berlaku untuk *heat exchanger* yang dibuat dari baja karbon dan *low alloy* dengan ketebalan dinding 50 mm (2 inci) dan lebih besar. Dalam kasus dimana desain sambungan *nozzle* pada izin inspeksi dengan radiografi, *back gouging* dari semua sambungan las nozzle harus diperiksa 100% dengan *Magnetic Particle* (MP), diikuti dengan radiografi 100% setelah dilakukan *Post Weld Heat Treatment* (PWHT). Apabila tidak memungkinkan untuk melakukan radiografi, seluruh sambungan las pada *nozzle* diuji dengan MP (Appendix 6 ASME Sec.VIII Div.1) atau *Liquid Penetrant* (LP) (Appendix 8 ASME Sec.VIII Div.) dengan bagian-bagian sebagai berikut:

- a. Setelah *second pass*
- b. Setelah tiap 19 mm (3/4 inchi) dari ketebalan las terpenuhi.

- c. After back gouge from reverse side.
- d. After second pass on reverse side.
- e. After each 19 mm (3/4 inch) of weld thickness is complete on reverse side.
- f. All cover beads after post weld heat treatment.

In no case shall the temperature of the metal during magnetic particle inspection be permitted to fall below the required preheat temperature as established by code.

14.6 Shop Testing

Pressure test shall conform with Hydrotest Water Quality and Testing and ASME VIII Part UG-99 and/or UG-100. Test pressure shall be maintained for at least 1 hours.

14.7 Pneumatic Testing

Unless approved in writing, pneumatic testing except for nozzle reinforcing pads is not acceptable.

14.8 Hydrostatic Testing

14.8.1 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 PWHT.

14.8.2 Paint or other external coatings shall not be applied over welds before the final pressure test, unless otherwise agreed by the OWNER.

- c. Setelah *back gouge* dari sisi sebaliknya.
- d. Setelah *second pass* pada sisi sebaliknya.
- e. Setelah tiap 19 mm (3/4 inchi) dari ketebalan las terpenuhi pada sisi sebaliknya.
- f. Seluruh lapisan penutup setelah proses *post weld heat treatment*.

Selama dilakukan pengujian *magnetic particle*, temperatur logam tidak boleh turun di bawah temperatur *preheat* (pemanasan awal) sesuai dengan persyaratan dalam *code*.

14.6 Shop Testing

Pengujian tekanan harus sesuai dengan *Hydrotest Water Quality* dan *Testing ASME VIII Part UG-99 dan/atau UG-100*. Pengujian tekanan harus dijaga minimal selama 1 jam.


14.7 Pneumatic Testing

Apabila tidak mendapatkan persetujuan tertulis, pengujian pneumatik tidak dapat diterima kecuali pada penguat *nozzle*.

14.8 Hydrostatic Testing

14.8.1 Seluruh pengujian hidrostatis harus dihadiri oleh perwakilan Pemilik. Tidak ada pengujian pendahuluan, sekalipun tekanan sesuai dengan persyaratan PWHT.

14.8.2 Cat dan lapisan luar lain tidak boleh diaplikasikan pada las sebelum dilakukan uji tekanan akhir, kecuali telah disetujui oleh PEMILIK.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-STA-GS-0005-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION WELDED PLATE HEAT EXCHANGER	Page No. : 34 / 34

14.9 Inspection by MIGAS

14.9.1. Final inspection and testing shall be conducted by Contractor and witnessed by Inspector MIGAS.

14.9.2. Inspection Report shall be as follows:

- a. Data reports for inspection items specified by this specification shall be kept for review by the OWNER's inspector.
- b. Inspection reports to be submitted for record shall include, but not limited to, the following:
 - Manufacturers Data Report
 - Material Mill Certificates
 - Post Weld Heat Treatment Recording Chart
 - Non-Destructive Examination Records
 - Results of dimensional inspection
 - Pressure Test Records
 - Rubbing of Name Plate

14.9 Inspeksi oleh MIGAS

14.9.1. Inspeksi dan pengujian akhir dilakukan oleh Kontraktor dan disaksikan oleh Inspektur dari MIGAS.

14.9.2. Laporan Inspeksi berisi beberapa hal sebagai berikut:

- a. Laporan inspeksi sesuai spesifikasi harus disimpan untuk diperiksa oleh Inspektur PEMILIK.
- b. Laporan inspeksi yang diserahkan harus mencakup, namun tidak terbatas pada, hal-hal berikut:
 - *Manufacturers Data Report*
 - *Material Mill Certificates*
 - *Post Weld Heat Treatment Recording Chart*
 - *Non-Destructive Examination Records*
 - *Results of dimensional inspection*
 - *Pressure Test Records*
 - *Rubbing of Name Plate*