GENERAL SPECIFICATION

API 617 CENTRIFUGAL COMPRESSOR

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

01	Issued For Record	11/22	FAZ/CND/IBP	CR	ASR	RMD	MHA
00	Issued For Record	11/18	YS/PS	PHD	GNR	PH	IMS
Rev.	Description	Date	Prepared by	Checked by	Verified by	Validated by	Approved by

REVISION HISTORY

RIWAYAT REVISI

Page / Section *Hal. / Bagian*	Date *Tanggal*	Description *Deskripsi*	Revised by *Direvisi oleh*
Section 9	Oct '22	Revision on Basic Design/ Technical Requirements where API 617 8th Edition and API 614 5th Edition and are used as main reference.	FAZ/CAN/IBP

TABLE OF CONTENTS

DAFTAR ISI

1. INTRODUCTION

1.1 This General Specification establishes the minimum requirements for design, fabrication, assembly, supply, inspection, testing, delivery, installation, commissioning and documentation of Axial and Centrifugal Compressor.

1.2 This General Specification along with other referenced documents, drawings includes minimum design requirements for the package or equipment items. The package or equipment items shall be operationally complete, including all ancillary equipment required to meet the design and environmental conditions as stated.

1. PENGANTAR

1.1 Spesifikasi Umum ini menetapkan persyaratan minimum untuk desain, fabrikasi, perakitan, pasokan, inspeksi, pengujian, pengiriman, pemasangan, *commissioning* dan dokumentasi *Axial and Centrifugal Compressor.*

1.2 Spesifikasi Umum ini bersama dengan dokumen referensi lainnya, gambar-gambar termasuk dalam persyaratan desain minimum untuk paket atau item peralatan. Paket atau item peralatan harus lengkap secara operasional, termasuk semua peralatan tambahan yang diperlukan untuk memenuhi desain dan kondisi lingkungan seperti yang ditetapkan.

2. SCOPE

2.1 This General Specification covers general requirements for the design of centrifugal compressors.

2.2 Centrifugal compressors shall comply with the requirements of API 617 except where modified by either the Project Specifications.

2.3 Lube oil systems shall comply with API 614 Part 2 Figure B10 for steam turbine driven compressors and Figure B11 for motor driven compressors.

2.4 Dry Gas Seal systems shall comply with API 614 Part 4

2.5 This specification covers the general requirements for Axial and Centrifugal Compressors including basic design, materials, related lubrication, controls and auxiliary systems. Centrifugal and Axial compressors shall conform to API STD 617, Latest Edition, except as modified by

2. LINGKUP

2.1 Spesifikasi Umum ini mencakup persyaratan umum untuk desain *centrifugal compressors.*

2.2 *Centrifugal Compressor* harus memenuhi persyaratan API 617 kecuali jika dimodifikasi oleh salah satu Spesifikasi Proyek.

2.3 *Lube oil systems* harus sesuai dengan API 614 Part 2 Figure B10 untuk *compressor* yang digerakkan *steam turbine* dan Figure B11 untuk kompresor yang digerakkan motor.

2.4 Sistem *dry gas seal* harus sesuai dengan API 614 Part 4

2.5 Spesifikasi ini mencakup persyaratan untuk Axial and Centrifugal Compressor termasuk *basic design*, materials, pelumasan terkait, sistem kontrol dan pendukungnya. *Centrifugal and Axial compressors* ini harus di desain sesuai dengan API STD 617, edisi terakhir kecuali

this Specification.

2.6 The VENDOR shall furnish equipment that has been designed and fabricated for the specified service and site conditions indicated in the Equipment Data Sheet.

2.7 Compliance by the equipment VENDOR with the provisions of this specification does not relieve them of the responsibility of furnishing equipment and accessories of proper design, and electrically, structurally and mechanically suited to meet operating guarantees at the specified service conditions.

2.8 The supply shall necessarily include but not be limited to detailed design, procurement, manufacturing, fabrication, inspection including third party inspection, testing, painting, supply of commissioning spares, special tools & tackles, Sea worthy export packing for safe transportation including for safe inland & ocean transportation.

2.9 Mechanical, Electrical and Instrumentation Performance Guarantee of the following equipment in accordance with the requirements of this indent requisition.

2.10 All equipment and materials supplied by the vendor must have been demonstrated to be proven for at least four (4) years for similar purposes in plants of comparable capacity under similar condition.

2.11 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.

dimodifikasi oleh spesifikasi ini.

2.6 *VENDOR* harus mensuplai peralatan yang telah didesain dan di fabrikasi untuk *service* tertentu dan kondisi lokasi seperti yang ditunjukkan dalam *Equipment Data Sheet*.

2.7 Kesesuaian spesifikasi peralatan dari *VENDOR* dengan spesifikasi ini tidak membebaskan *vendor* dari tanggung jawab untuk mendesain dengan akurat peralatan utama dan aksesorinya, dan sistem kelistrikan, struktur dan mekanis yang sesuai, sehingga dapat menjamin peralatan dapat beroperasi pada kondisi operasi yang telah ditetapkan.

2.8 Pasokan harus mencakup tetapi tidak terbatas pada detail desain, pengadaan, manufaktur, fabrikasi, inspeksi termasuk inspeksi pihak ketiga, pengujian, pengecatan, pasokan *spare part* untuk *commissioning,* perlengkapan khusus, pengepakan ekspor laut yang layak untuk transportasi yang aman termasuk untuk keamanan transportasi darat dan laut.

2.9 Jaminan kinerja sistem Mekanis, Elektrikal, dan Instrumentasi untuk peralatan ini harus sesuai dengan persyaratan dalam daftar permintaan pemesanan.

2.10 Kinerja semua peralatan dan material yang didesain oleh *vendor* harus telah terbukti setidaknya selama 4 (empat) tahun pada pabrik yang serupa dengan kapasitas yang sebanding dan kondisi operasi yang serupa.

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

3. CONFLICTS AND DEVIATIONS

3.1 Any conflicts between this standard and other applicable Engineering Technical Standards & Procedures (ETSP), or OWNER standard, codes, and norms 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.

3. KONFLIK DAN DEVIASI

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

3.2 Semua permintaan deviasi terhadap standar ini (ETSP) harus diajukan kepada PEMILIK secara tertulis, dengan mengikuti prosedur internal PEMILIK, dan diajukan kepada PEMILIK untuk mendapatkan persetujuan.

4. ABBREVIATIONS

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

API	American Petroleum Institute
ANSI	American National Standards Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for Testing Materials
AWS	American Welding Society
HEI	Heat Exchange Institute
IEC	International Electrotechnical Commision
ISO	International Standard Association
MIGAS	Minyak & Gas Bumi
NEC	National Electric Code
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NFPA	National Fire Protection

4. SINGKATAN

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

API	*American Petroleum Institute*
ANSI	*American National Standards Institute*
ASME	*American Society of Mechanical Engineers*
ASTM	*American Society for Testing Materials*
AWS	*American Welding Society*
HEI	*Heat Exchange Institute*
IEC	*International Electrotechnical Commision*
ISO	*International Standard Association*
MIGAS	Minyak & Gas Bumi
NEC	*National Electric Code*
NEMA	*National Electrical Manufacturers Association*
NFPA	*National Fire Protection*

	Association
OSHA	Occupational Safety and Health Administration, Department of Labour
PCS	Process Control System
PO	Purchase Order
RFQ	Request for Quotation
UCP	Unit Control Panel

	Association
OSHA	*Occupational Safety and Health Administration, Department of Labour*
PCS	*Process Control System*
PO	*Purchase Order*
RFQ	*Request for Quotation*
UCP	*Unit Control Panel*

5. DEFINITIONS

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

OWNER	Owner of the Plant is defined as PT Kilang 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.
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.

5. DEFINISI

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

PEMILIK	Pemilik Kilang didefinisikan sebagai PT Kilang Pertamina Internasional.
KONTRAKTOR/ KONSULTAN	Didefinisikan sebagai Organisasi yang ditunjuk oleh di PT Kilang Pertamina Internasional untuk melakukan suatu pekerjaan.
shall	Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib.
should	Menunjukkan rekomendasi.
SUB-KONTRAKTOR	Didefinisikan sebagai setiap orang atau beberapa orang, perusahaan, kemitraan, perseroan terbatas atau kombinasinya yang dilibatkan oleh Kontraktor untuk menyediakan jasa kepada Kontraktor

untuk pelaksanaan jasa.

SUB-VENDOR	Defined as any supplier of equipment and support services for a particular piece of equipment/ package to a Vendor/ Seller.
SUB-VENDOR	Didefinisikan sebagai pemasok peralatan dan layanan dukungan untuk peralatan/ paket tertentu kepada *Vendor*/ Penjual.

6. CODES AND STANDARDS

Unless noted below, use the edition and addenda of each referenced document current on the date of this Standard Specification. When a referenced document incorporates another document, use the edition of that document required by the referenced document.

6.1 Reference Document

API Standard 617, 8th Edition	Axial and Centrifugal Compressors and Expander-Compressors
API Standard 614, 5th Edition	Lubrication, Shaft Sealing and Control Oil Systems and Auxiliaries
ASME B16.47	Large Diameter Steel Flanges NPS 26 Through NPS 60
ASME B16.5	Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS ½ through NPS 24
ASME B46.1	Surface Texture (Surface Roughness, Waviness, and Lay)
API STD 617, Latest Ed	*Centrifugal Compressors for Petroleum, Chemical, and Gas Industry*

6. KODE DAN STANDAR

Kecuali disebutkan di bawah ini, gunakan edisi dan addendum dari setiap dokumen yang direferensikan saat ini pada tanggal Spesifikasi Standar ini. Ketika dokumen referensi menggabungkan dokumen lain, gunakan edisi dokumen yang disyaratkan oleh dokumen referensi.

6.1 Dokumen Referensi

API Standard 617, 8th Edition	Axial and Centrifugal Compressors and Expander-Compressors
API Standard 614, 5th Edition	Lubrication, Shaft Sealing and Control Oil Systems and Auxiliaries
ASME B16.47	Large Diameter Steel Flanges NPS 26 Through NPS 60
ASME B16.5	Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS ½ through NPS 24
ASME B46.1	Surface Texture (Surface Roughness, Waviness, and Lay)
API STD 617, Latest Ed	*Centrifugal Compressors for Petroleum, Chemical, and Gas Industry*

	Services
ASME B31.3	*Process Piping*
ASME B16.20	*Metallic Gaskets for Pipe Flanges*

Standards of the Tubular Exchanger Manufacturer's Association (TEMA)

	Services
ASME B31.3	*Process Piping*
ASME B16.20	*Metallic Gaskets for Pipe Flanges*

Standards of the Tubular Exchanger Manufacturer's Association (TEMA)

7. ACCEPTABILITY CRITERIA

7.1 Vendor's offering shall be a size and design which has had a successful record of field service at operating conditions similar to those specified (prototypes are not acceptable). An installation list shall be submitted upon request.

7.2 Vendor shall have experienced in design and manufacture Axial and Centrifugal Compressor and auxiliaries.

7.3 Vendor shall have ISO 9001 Quality Management certification within scope design and manufacture Axial and Centrifugal Compressor and auxiliaries which still valid.

7.4 Vendor shall comply with applicable standard within this code as listed in item 6.0.

7.5 Vendor shall provide references of Centrifugal Compressor installations similar to the recommended design proposed, for Centrifugal Compressor installed 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. Any deviations

7. KRITERIA YANG DAPAT DITERIMA

7.1 Penawaran Vendor harus merupakan suatu ukuran dan desain yang memiliki catatan keberhasilan di lapangan untuk servis dan pada kondisi operasi yang serupa dengan yang ditentukan (prototipe tidak dapat diterima). Daftar pengalaman instalasi harus diserahkan jika diminta.

7.2 *Vendor* harus berpengalaman dalam mendesain dan manufaktur *Axial and Centrifugal Compressor* dan peralatan pendukungnya.

7.3 *Vendor* harus memiliki sertifikasi Manajemen Mutu ISO 9001 dalam ruang lingkup desain dan manufaktur *Axial and Centrifugal Compressor* dan peralatan pendukung nya yang masih berlaku.

7.4 *Vendor* harus mematuhi standar yang berlaku dalam kode ini sebagaimana tercantum dalam butir 6.0.

7.5 Vendor harus menyampaikan referensi pengalaman instalasi yang sama seperti desain yang diusulkan dalam penawaran untuk *Centrifugal Compressor*, di Indonesia, asia tenggara dan di negara-negara lain didunia.

7.6 Dalam penawarannya *Vendor* harus memberikan bukti-bukti yang mencukupi yang menunjukkan bahwa peralatan yang ditawarkan memenuhi kriteria yang diperlukan, dan juga menggarisbawahi aspek-aspek mana saja dari desain

shall require written approval from OWNER.

7.7 The Centrifugal Compressor model offered must have demonstrated experience for a minimum of 4 years un-interrupted continuous operation during which time the equipment should not require shutdown to perform maintenance or inspection. Individual components such as blades, vanes, bearings, seals, etc. used in the Centrifugal Compressor must also have 4 years experience.

8. INDONESIAN GOVERNMENT AGENCY REQUIREMENTS

8.1 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. 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 (COI / Certificate Of Inspection), and the Installation of some groups of Equipments in Oil and Gas Industrial Complex shall be certified with Installation Certification (PLO/ Persetujuan Layak Operasi).

9. BASIC DESIGN/TECHNICAL REQUIREMENTS

This standard is intended to be used as an addendum to API Standards 614 and 617.

tersebut yang belum pernah berhasil diterapkan sebelumnya. Setiap deviasi harus mendapat persetujuan tertulis dari PEMILIK.

7.7 Model *Centrifugal Compressor* yang ditawarkan harus sudah terbukti dapat dioperasikan secara kontinu tanpa gangguan selama minimal 4 tahun dan dalam kurun waktu ini kegiatan pemeliharaan dan inspeksi dapat dilakukan tanpa harus menghentikan operasi nya. Komponen suku cadang seperti *impeller*, *blade*, *vane*, *bearing*, *seal*, dll., yang digunakan dalam *Centrifugal Compressor* juga harus memiliki pengalaman 4 tahun.

8. PERSYARATAN BADAN PEMERINTAH INDONESIA

8.1 Pemerintah Indonesia mewajibkan semua peralatan untuk disertifikasi sebelum dipasang dimanapun lokasi nya di Indonesia. Peralatan yang difabrikasi di lapangan memiliki proses yang sama untuk proses sertifikasinya MIGAS, adalah instansi Pemerintah Indonesia di bawah Direktorat Minyak & gas. Sebagaimana disyaratkan oleh Peraturan Pemerintah Indonesia, setiap peralatan yang digunakan dalam Industri Migas, kecuali boiler, wajib bersertifikat *Individual Equipment Certification* (COI/ Certificate Of Inspection), dan Pemasangan beberapa kelompok Peralatan di Kompleks Industri Migas harus disertifikasi dengan Sertifikasi Instalasi (PLO/Persetujuan Layak Operasi).

9. DESAIN DASAR/PERSYARATAN TEKNIS

Standar ini dimaksudkan untuk digunakan sebagai *addendum* pada Standar API 614

Numbering in the standard coincide with actual paragraph numbers from API Standards 614 5th Edition and 617 8th Edition.

Addendum to API 617 Chapter 1

4.4 Basic Design

4.4.1.1. Performance

4.4.1.1.4 (Addition/Clarification)

The flow capacity extension to 115% from CRP is not always reachable, depending on compressor service. The maximum flow capacity is specified in the contract curves and shall be agreed between Purchaser and Seller.

4.4.2 Speed Requirements

4.4.2.1 (Addition)

Motor driven compressors including couplings shall be capable of future speed increase up to 105% of specified operating speed by changing gear elements.

4.5.1.7. (Addition/Clarification)

Selection between NACE MR 0175-2008 or NACE MR 0103-2007 shall be agreed between Seller and Purchaser considering Seller's proven experience in using each NACE standard.

If hydrogen sulfide has been identified in the gas composition materials exposed to gas will be selected in compliance with NACE

dan 617. Penomoran dalam standar ini bertepatan/ sama dengan nomor paragraf sebenarnya dari Standar API 614 Edisi ke-5 dan 617 Edisi ke-8.

***Addendum* untuk API 617 Chapter 1**

4.4 Basic *Design*

4.4.1.1. Performa

4.4.1.1.4(Tambahan/Klarifikasi)

Penambahan kapasitas aliran hingga 115% dari CRP tidak selalu dapat dicapai, tergantung pada servis kompresor. Kapasitas aliran maksimum ditentukan dalam kurva kontrak dan harus disepakati antara Pembeli dan Penjual.

4.4.2 Persyaratan *Speed*

4.4.2.1 (Tambahan)

Kompresor yang digerakkan motor termasuk kopling harus mampu meningkatkan kecepatan di masa depan hingga 105% dari kecepatan operasi yang ditentukan dengan mengubah komponen roda gigi.

4.5.1.7. (Tambahan/Klarifikasi)

Pemilihan antara NACE MR 0175-2008 atau NACE MR 0103-2007 harus disepakati antara Penjual dan Pembeli dengan mempertimbangkan pengalaman Penjual yang telah terbukti dalam menggunakan setiap standar NACE tersebut.

Jika hidrogen sulfida telah diidentifikasi dalam komposisi gas, bahan yang terpapar gas akan dipilih sesuai dengan NACE

MR0175/ISO15156:1-3 in last applicable revision.

Additionally, for shaft material selection, based on service experience, Seller may propose the possibility to exceed the hardness limits set by NACE because of requirements for high strength at reduced sections near coupling and because of the low levels of working stress in the portion of the shaft between bearings.

MR0175/ISO15156:1-3 revisi terakhir yang diberlakukan.

Selain itu, untuk pemilihan material *shaft,* berdasarkan pengalaman servis, Penjual dapat mengusulkan kemungkinan untuk melebihi batas hardness yang ditetapkan oleh NACE karena dibutuhkannya kekuatan yang tinggi pada *section* yang *mengecil* di dekat *coupling* dan karena tingkat *working stress* yang rendah di bagian *shaft* antara *bearing*.

4.5.1.10. (Addition)

The definition of stress corrosion cracking includes chloride stress corrosion cracking and sulfide stress cracking.

4.5.1.10. (Tambahan)

Definisi dari *stress corrosion cracking* mencakup *chloride stress* corrosion *cracking* and *sulfide* stress *cracking.*

4.6 Casings

4.6.4.1.7.(Decision)

Requirement for individual stage drains shall be agreed by Purchaser and Seller considering aspects:

- Axial or radial split.
- Space restriction.
- Others (if any).

Manual drainage is required prior to start the compressor.

Each drain shall be provided with isolating valve(s) and shall be piped to a common header up to a customer flange located at skid edge.

4.6 *Casing*

4.6.4.1.7. (Keputusan)

Persyaratan drain untuk masing-masing *stage* harus disetujui oleh Pembeli dan Penjual dengan mempertimbangkan aspek-aspek:

- Axial split atau radial split.
- Pembatasan ruang.
- Lainnya (jika ada).

Drain secara manual dibutuhkan sebelum start compressor.

Setiap drain harus dilengkapi dengan isolation valve dan harus disalurkan ke common header sampai ke flange milik customer yang terletak di ujung skid.

Valves and flanges shall be in accordance with the applicable piping class specifications.

Valves and flanges harus sesuai dengan spesifikasi piping class yang berlaku.

The balance piston cavity shall be equipped with a pressure transmitter to monitor the leakage.

Rongga *balance piston* harus dilengkapi dengan *pressure transmitter* untuk memantau kebocoran.

4.6.4.2.1 (Clarification)

Main process connections shall be flanged. Machined and studded connections are not permitted.

4.6.4.2.1 Klarifikasi

Koneksi *main process* harus diberi *flange*. Koneksi hasil machining dan pemasangan stud bolt tidak diizinkan.

4.6.4.2.2 (Addition)

Flange classes listed in the Project Specification are based upon design pressure and temperature conditions only, and do not account for other loads. The final design of all flanges shall account for gasket seating and external loads. Differential thermal expansion for dissimilar joints and transient thermal conditions such as start- up/shutdown and operational upset shall be accommodated.

4.6.4.2.2 Tambahan

Kelas *flange* yang tercantum dalam Spesifikasi Proyek didasarkan pada tekanan desain dan kondisi suhu saja, dan tidak memperhitungkan beban lain. Desain akhir dari semua *flange* harus memperhitungkan dudukan paking dan beban eksternal. Ekspansi termal diferensial untuk sambungan yang berbeda material dan kondisi termal transien seperti *start-up/ shutdown* dan gangguan operasional harus diakomodasi.

4.6.4.2.13 (Addition)

Flanges intended to use with spiral wound gaskets shall have a flange surface finish of 125 microinch Ra minimum to 250 microinch Ra maximum. Flanges intended for use with other gaskets shall have a flange finish within the optimal range for the specified gasket. Finishes shall be judged by visual comparison with surface finish roughness standards

4.6.4.2.13 (Tambahan)

Flange yang dimaksudkan untuk penggunaan *spiral wound gaskets* harus memiliki kehalusan permukaan minimum 125 mikroinci Ra hingga maksimum 250 mikroinci Ra. *Flange* yang dimaksudkan untuk penggunaan *gasket* jenis lainnya harus memiliki kehalusan permukaan dalam *range* optimal sesuai gasket

conforming to ASME B46.1. Flange finishes shall be protected from damage during fabrication, heat treatment, shipping, storage, and installation.

yang dipilih. Kehalusan permukaan harus dinilai melalui perbandingan visual terhadap standar kekasaran permukaan sesuai dengan ASME B46.1. Kehalusan/ kerataan permukaan *flange* harus diproteksi dari kerusakan selama fabrikasi, *heat treatment*, pengiriman/ pengapalan, penyimpanan dan instalasi.

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

Spiral *wound gaskets* tidak diperlukan untuk pipa *cooling water, plant air,* atau *instrument air.*

Addendum to API 614

Part 1 General Requirements

5. Piping

5.1.12 (Addition)

Seamless stainless steel tubing shall be used for line sizes NPS 3/4 and smaller.

5.4 Process Piping

5.4.1 (Addition)

- Piping containing or exposed to the process gas (compressor balance line, dry gas seal supply gas, etc.) furnished with the compressor shall conform to the same specifications as are used for process piping for the same operating conditions. When process piping connected to the compressor has special trim valves, all valves in the reference gas and dry

Addendum untuk API 614

Bagian 1 Persyaratan Umum

5. Piping

5.1.12 (Tambahan)

Seamless stainless steel tubing harus *digunakan* pada *line sizes* NPS 3/4 dan lebih kecil.

5.4 Process *Piping*

5.4.1 (Tambahan)

- *Piping* yang mengandung atau kontak dengan gas proses *(compressor balance line, dry gas seal supply gas, etc.)* yang melengkapi kompresor harus sesuai dengan spesifikasi yang sama seperti yang digunakan pada *piping* proses untuk kondisi operasi yang sama. Jika *piping* proses yang terhubung ke kompresor memiliki *trim valves* khusus, semua *valve* dalam piping

gas seal piping shall have the same special trim.

- A 1 inch welding neck flange for insertion of a thermowell shall be provided on the compressor balance line at the bend adjacent to the discharge end. The flange shall be so arranged that the thermoswell will be concentric with the centerline of the balance line leg paralleling the compressor shaft. The flange face shall be 6 inches (150 mm) from the outer surface of the balance line. The thermowell shall extend 10 inches (250 mm) inwardly from the flange face.

reference gas dan piping *dry gas seal* harus memiliki *trim valves* khusus yang sama.

- *Welding neck flange* ukuran 1 inch untuk pemasangan *thermowell* harus disediakan di compressor balance line di lengkungan dekat *discharge end. Flange* tersebut harus di *arrange* sedemikian rupa sehingga *thermowell* akan *concentric* (satu sumbu) dengan *centerline* dari *balance line leg* yang posisinya sejajar dengan *compressor shaft.* Permukaan *flange* harus berjarak 6 inch (150mm) dari permukaan luar dari *balance line. Thermowell* harus diperpanjang 10 inch (250mm) kearah dalam, diukur dari permukaan *flange.*

6. Instrument Control and Electrical System

6.2 Alarms and Shutdowns

6.2.3.3 (Addition/Clarification)

- The shutdown system logic solver shall be a fault tolerant programmable electronic system designed for critical applications, consisting of redundant central processing units with self diagnostics. Diagnostics shall include the input/output interfaces.

6. Instrument Control dan *Electrical System*

6.2 Alarms dan *Shutdowns*

6.2.3.3 (Tambahan/ Klarifikasi)

- *Shutdown system logic solver* harus berupa *fault tolerant programmable electronic system* yang dirancang untuk aplikasi kritis, yang terdiri dari *redundant central processing units* dilengkapi dengan *self diagnostic*. Diagnostik harus mencakup *input/output interface.*

- Each compressor alarm shall activate an individual control center alarm which shall occur simultaneously with the activation of the associated alarm on the local panel. Additional alarms, as required by the compressor vendor, shall also be reported in the control center in this manner.

- Note: Due to space limitations the axial position shutdown may send two input signals to the logic solver. Both signals must reach the trip point for a compressor trip.

6.2.4. (Addition/Clarification)

a) An annunciator with manual reset sequence shall be furnished by the Purchaser and located in the local control panel. A field horn, push-button switch for lamp test, and acknowledge shall also be provided.

b) Each compressor alarm shall activate an individual control center alarm which shall occur simultaneously with the activation of the associated alarm on the local panel. Additional

- Setiap alarm kompresor harus mengaktifkan masing-masing *control center alarm* yang harus terjadi bersamaan dengan aktivasi alarm terkait di panel lokal. Alarm tambahan, seperti yang dipersyaratkan oleh vendor kompresor, juga harus dilaporkan di (diteruskan ke) *control center* dengan cara yang sama.

- Catatan: Karena keterbatasan ruang *(space)*, maka proteksi *axial position shutdown* bisa mengirimkan dua *input signal* ke *logic solver*. Kedua signal tersebut harus mencapai *trip point* untuk *trip* kan compressor.

6.2.4. (Tambahan/ Klarifikasi)

a) Annunciator dengan urutan reset manual harus disediakan oleh Pembeli dan ditempatkan di panel kontrol lokal. Bunyi sirene di lapangan, *push button switch* untuk pengetesan lampu, dan pengakuan/ (konfirmasi kebenarannya) juga harus disediakan.

b) Setiap alarm kompresor harus mengaktifkan masing-masing *control center alarm* yang harus terjadi bersamaan dengan aktivasi alarm terkait di panel lokal. Alarm

alarms, as required by the compressor vendor, shall also be reported in the control center in this manner.

6.3 Instrumentation

6.3.1 (Addition)

- A local gauge board shall be provided by the compressor vendor.
- The following shall be provided on the gauge board as a minimum:
  a) Compressor flow indicator
  b) Compressor speed indicator (variable speed only)
  c) Pressure gauge for compressor suction
  d) Pressure gauge for compressor discharge
  e) Start and stop pushbuttons with pilot lights for lube oil pump motor and compressor motor driver
  f) Pressure gauges for turbine inlet and exhaust steam.
- An electronic tachometer shall be provided.
- The local signal generator shall be also mounted on

tambahan, seperti yang dipersyaratkan oleh vendor kompresor, juga harus dilaporkan di *control center* dengan cara yang sama.

6.3 Instrumentasi

6.3.1 (Tambahan)

- Panel indikasi alat ukur lokal (*Local gauge board)* harus disediakan oleh vendor kompresor.
- Hal-hal berikut harus disediakan minimal pada panel alat ukur *(gauge board)* :
  a) Indikator *Compressor flow*
  b) Indikator speed dari Compressor (jika menggunakan variable speed driver)
  c) Pressure gauge di compressor suction
  d) Pressure gauge di compressor discharge
  e) Start dan stop pushbuttons dilengkapi dengan pilot lights untuk motor penggerak lube oil pump dan motor penggerak compressor.
  f) Pressure gauge di inlet Turbin dan exhaust Turbin.
- Electronic tachometer harus disediakan
- Generator sinyal lokal juga harus dipasang pada driver

the compressor driver.

- Proximity probes, speed sensors and monitoring system shall be supplied by the same manufacturer, to assure compatibility.

6.3.5 (Addition)

Thermowells

One well for alarm service shall be installed by the compressor manufacturer in the compressor balance line at the bend adjacent to the discharge end. If the balance line is internal, or is not provided, the compressor manufacturer shall notify the Purchaser.

6.3.8 (Addition)

Pressure Indicators

- Pressure gauges which operate at pressures over 1000 psig (70 kg/cm2(g)) shall be equipped with excess flow check valves to prevent the escape of material in the event of instrument rupture.
- In addition to the instruments required by the API 614 and the Owner P&D's the compressor vendor shall also include the following:

For steam turbine driven compressors:

a) Pressure gauge for lube

kompresor.

- Proximity probe, speed sensors dan monitoring system harus dipasok oleh pabrikan yang sama, untuk memastikan kompatibilitas.

6.3.5 (Tambahan)

Thermowells

Satu *thermowell* untuk *alarm* harus dipasang oleh pabrikan kompresor di *compressor balance line* di lengkungan yang berdekatan dengan ujung *discharge*. Jika *balance line* di internal *compressor*, atau tidak disediakan, pabrikan kompresor harus memberitahu Pembeli.

6.3.8 (Tambahan)

Pressure Indicator

- *Pressure gauges* yang beroperasi pada tekanan lebih dari 1000 psig (70 kg/cm2(g)) harus dilengkapi dengan *excess flow check valves* untuk mencegah bocornya material jika instrumen pecah.
- Selain instrumen yang disyaratkan oleh API 614 dan P&D Pemilik, vendor kompresor juga harus mencakup items yang berikut ini:

Untuk *compressor* yang digerakkan *steam turbine* :

a) *Pressure gauge* untuk

oil to turbine bearings.

b) Pressure gauge for first stage pressure (Multi-valve turbine).

c) Pressure gauge for turbine nozzle chamber (Single valve turbine).

For motor driven compressors:

a) Pressure gauge for lube oil to motor bearings.

b) Pressure gauge for lube oil to speed changing gears.

mendeteksi tekanan *lube oil* ke bearing *turbine*.

b) *Pressure gauge* untuk mendeteksi tekanan pada *first stage* (Untuk turbine jenis multi- valve).

c) *Pressure gauge* untuk mendeteksi tekanan di *turbine nozzle chamber* (*turbine* jenis *single valve*).

Untuk *compressor* yang digerakkan *electric motor :*

a) *Pressure gauge* untuk deteksi tekanan *lube oil* ke bearing motor.

b) *Pressure gauge* untuk deteksi tekanan lube oil ke *gearbox.*

Part 2

4.3 Oil Reservoir

4.3.10 (Addition)

Vendor **shall provide connection** for oil conditioner. In high humidity and seacoast locations, and/or when steam turbine drivers are used, lube oil conditioners shall be included.

4.5 Coolers

4.5.2 (Clarification)

Tube wall thickness shall be 0.065 inches (1.65 mm) minimum.

Part 4 Dry Gas Seals

4.2.8 (Addition/Clarification)

When tandem unpressurized dual seals are specified, the dry gas seal module shall include a coalescing filter and seal

Bagian 2

4.3 Oil Reservoir

4.3.10 (Tambahan)

Vendor harus menyediakan koneksi untuk *oil conditioner*. Di lokasi dengan kelembaban tinggi dan pantai, dan/atau jika digunakan penggerak *steam turbine*, maka *lube oil conditioner* harus disiapkan.

4.5 Cooler

4.5.2 (klarifikasi)

Ketebalan dinding *tube* dari *cooler* harus minimum 0.065 inch (1.65 mm).

Bagian 4 *Dry Gas Seals*

4.2.8 (Tambahan/Klarifikasi)

Apabila ditetapkan menggunakan *tandem unpressurized dual seals*, modul *dry gas seal* harus mencakup *coalescing*

gas pressure booster (amplifier).

The seal gas pressure booster is an air driven piston compressor which will ensure a supply of treated seal gas during startup, shutdown or process upset. The gas pressure booster shall be located in the seal gas supply line downstream of the knock out drum and coalescing filter. The booster on/off is automated using low seal gas DP/low seal gas flow signal by triggering a solenoid valve installed at drive air inlet. Seal gas shall bypass the booster when it is idle.

4.3 (Addition/Clarification)

Coalescing filters shall have stainless steel housing and a removal efficiency of at least 98% on liquids 1 micron or greater and solids 3 microns or greater. Transfer valves shall have stainless steel bodies with stainless steel internals.

Primary seal vents shall be routed to flare or safe disposal.

Operating and spare seals shall have a functional run for minimum of one hour at operating pressure and speed. Following the test, the seal elements shall be examined for wear and general condition.

The job dry gas seal shall also be used during the main equipment's mechanical run test.

8.2 (Addition)

8.3 Provide spare seal cartridges for the entire compressor.

filter dan *booster* tekanan *seal gas (amplifier).*

Booster tekanan gas seal merupakan kompresor piston berpenggerak udara yang akan memastikan pasokan *treated gas seal* selama startup, *shutdown, atau gangguan proses*. Booster tekanan gas harus ditempatkan di jalur suplai gas seal di *downstream* dari KO drum dan *coalescing filter*. Booster akan bekerja on/off secara otomatis berdasarkan sinyal *seal gas DP-low* atau *seal gas flow-low* dengan men- *trigger solenoid valve* yang terpasang di *drive air inlet. Seal gas* harus mem – bypass *booster* saat idle.

4.3 (Tambahan/ klarifikasi)

Coalescing filter harus memiliki *stainless steel* housing dan efisiensi untuk membuang minimum 98% cairan 1 mikron atau lebih besar dan padatan 3 mikron atau lebih besar. *Transfer valve* harus memiliki *stainless steel bodies* dan *stainless steel internals.*

Ventilasi primary seal harus diarahkan ke flare atau pembuangan yang aman.

Seal yang dioperasikan dan *seal* cadangan harus di uji *function* nya dengan dijalankan minimal satu jam pada tekanan dan kecepatan operasi. Setelah pengujian, elemen *seal* harus diperiksa keausan-nya dan kondisinya secara umum.

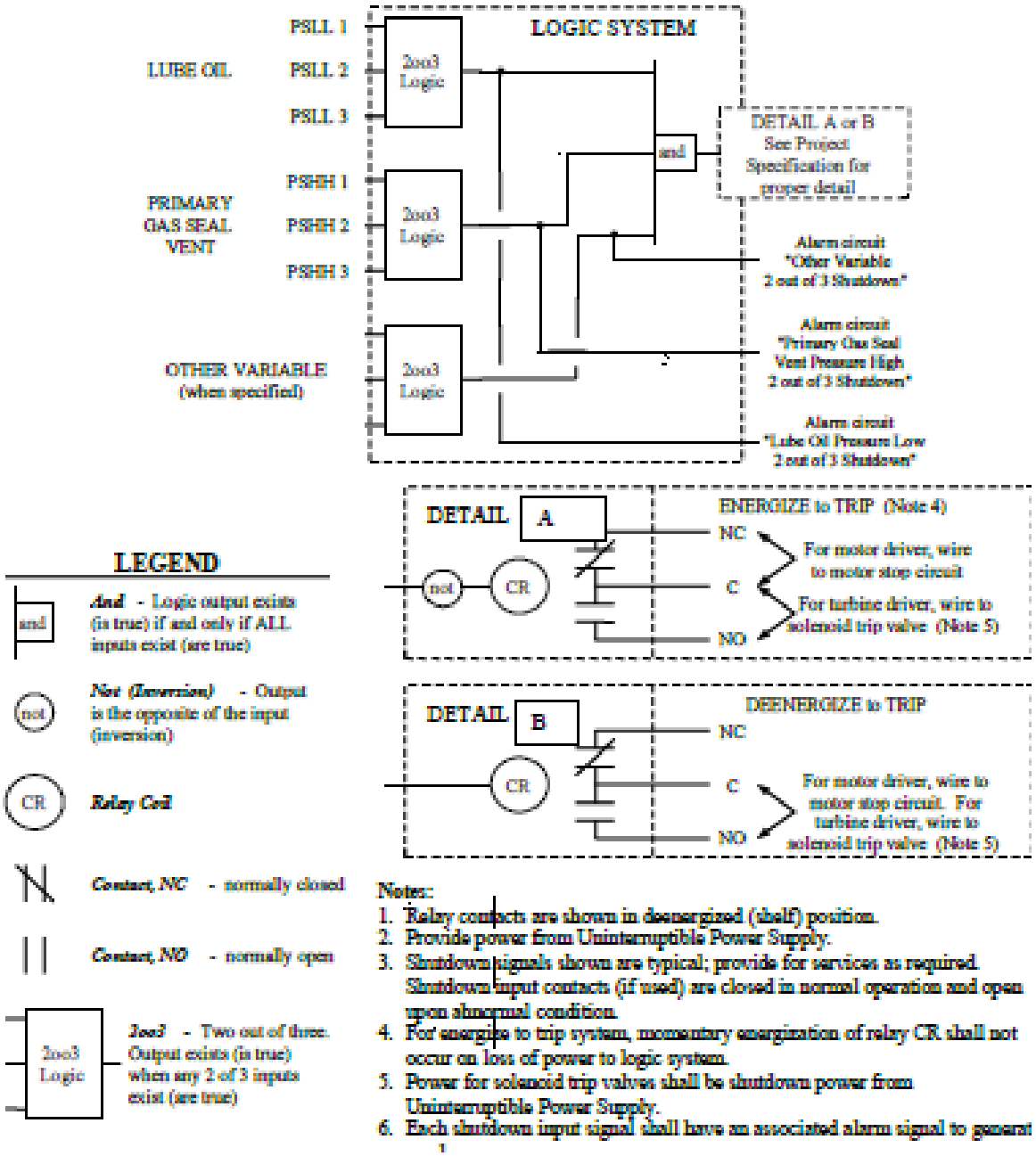
Job dry gas seal juga harus digunakan selama *mechanical running test* dari *main equipment*.

8.2 (Tambahan)

8.3 Sediakan cadangan *seal cartridges* untuk seluruh compressor.

10. APPENDIXES

10. LAMPIRAN



TYPICAL COMPRESSOR SHUTDOWN SYSTEM

Figure 1