



**SUBHOLDING  
REFINING & PETROCHEMICAL**


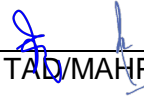

Doc. No. :  
RP-ETS-MAP-GS-0003-00-2022

Page No. : 1 / 21

## **GENERAL SPECIFICATION**


### **MATERIAL AND MARINE WORK**

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

00	Issued for Record	10/22	 IM	 TAD/MAHP	ASR	RMD	 MHA
Rev.	Description	Date	Prepared by	Checked by	Verified by	Validated by	Approved By

**PT Kilang Pertamina Internasional (PT KPI) Confidential**

© 2022 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.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-MAP-GS-0003-00-2022</b>
	<b>MATERIAL AND MARINE WORK</b>	<b>Page No. : 2 / 16</b>

**REVISION HISTORY**  
*RIWAYAT REVISI*


<b>Page / Section</b> <i>Hal. / Bagian</i>	<b>Date</b> <i>Tanggal</i>	<b>Description</b> <i>Deskripsi</i>	<b>Revised by</b> <i>Direvisi oleh</i>

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:18:29 oleh

## TABLE OF CONTENTS

### DAFTAR ISI

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>
<i>PENGANTAR</i>	
<b>2. SCOPE.....</b>	<b>4</b>
<i>LINGKUP</i>	
<b>3. CONFLICTS AND DEVIATIONS .....</b>	<b>4</b>
<i>KONFLIK DAN DEVIASI</i>	
<b>4. ABBREVIATIONS .....</b>	<b>4</b>
<i>SINGKATAN</i>	
<b>5. DEFINITIONS .....</b>	<b>5</b>
<i>DEFINISI</i>	
<b>6. CODES AND STANDARDS .....</b>	<b>5</b>
<i>KODE DAN STANDAR</i>	
<b>7. MATERIAL SPECIFICATION .....</b>	<b>7</b>
<i>SPESIFIKASI MATERIAL</i>	
<b>8. FABRICATION SPECIFICATION .....</b>	<b>10</b>
<i>SPESIFIKASI PABRIKASI</i>	
<b>9. ERECTION SPECIFICATION .....</b>	<b>12</b>
<i>SPESIFIKASI EREKSI</i>	

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-MAP-GS-0003-00-2022</b>
	<b>MATERIAL AND MARINE WORK</b>	<b>Page No. : 4 / 16</b>

## 1. INTRODUCTION

1.1 This specification covers the requirements for standard specification for materials and marine works

## 2. SCOPE

2.1 The scope of this document is to provide a general specification for the Material, Erection, and Fabrication applied in Marine Work for Projects.

## 3. CONFLICTS AND DEVIATIONS

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

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

## 4. ABBREVIATIONS

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

ASTM	American Society of Testing and Material
ISO	International Organization for Standardization
EPC	Engineering Procurement Construction
NDE	Non Destructive Examination
MIGAS	Minyak dan Gas Bumi

## 1. UMUM

1.1 Spesifikasi ini mencakup persyaratan untuk spesifikasi standar untuk bahan dan pekerjaan kelautan

## 2. LINGKUP

2.1 Ruang lingkup dokumen ini adalah untuk memberikan spesifikasi umum Material, Fabrikasi, dan pekerjaan Ereksi, yang diterapkan dalam Pekerjaan Kelautan untuk Proyek.

## 3. KONFLIK DAN DEVIASI


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

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

## 4. SINGKATAN

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

ASTM	<i>American Society of Testing and Material</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
EPC	<i>Engineering Procurement Construction</i>
NDE	<i>Non Destructive Examination</i>
MIGAS	Minyak dan Gas Bumi (ESDM)

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-MAP-GS-0003-00-2022</b>
	<b>MATERIAL AND MARINE WORK</b>	<b>Page No. : 5 / 16</b>

(ESDM Departement)

Departement)

## 5. DEFINITIONS

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

**OWNER** The owner of the Plant is defined as PT Kilang Pertamina Internasional

**CONTRACTOR** Defined as the Organization to which PT Kilang Pertamina Internasional assigns the work

**shall** Indicates that the statement is mandatory

**should** Indicates a recommendation

## 5. DEFINISI

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

**PEMILIK** Pemilik Kilang didefinisikan sebagai PT Kilang Pertamina Internasional

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

**shall** Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib

**should** Menunjukkan rekomendasi

## 6. CODES AND STANDARDS

The following Codes, Standard, and Specifications apply to this specification. When an edition date is not indicated for a code or standard or any update in codes and standards in this specification document, the latest edition and addendum in force at the time of purchase shall apply. Material & equipment shall be as a specification or an equal approved by OWNER

### 6.1 British Standard (BS)

BS 6031 – 1981 Code of Practice for Earthworks

BS 812 Testing Aggregates

BS 1377 – 1990 Methods of Test for Soils for Civil

## 6. KODE DAN STANDAR

Kode, standar, dan spesifikasi berikut berlaku untuk spesifikasi ini. Kode dan standar harus menggunakan edisi yang terbaru atau edisi yang berlaku pada saat pembelian. Material & peralatan harus sesuai spesifikasi atau setara dengan yang disetujui oleh PEMILIK

### 6.1 *British Standard (BS)*

BS 6031 – 1981 *Code of Practice for Earthworks*

BS 812 *Testing Aggregates*

BS 1377 – 1990 *Methods of Test for Soils for Civil Engineering*

	Engineering Purposes		Purposes
BS 5930 – 1999	Code of Practice for Site Investigations	BS 5930 – 1999	Code of Practice for Site Investigations
BS 6349 – 5 – 1991	Maritime Structures. Code of Practice for Dredging and Land Reclamation	BS 6349 – 5 – 1991	Maritime Structures. Code of Practice for Dredging and Land Reclamation
BS 7370 – 5 – 1998	Grounds Maintenance. Recommendations for the Maintenance of Water Areas	BS 7370 – 5 – 1998	Grounds Maintenance. Recommendations for the Maintenance of Water Areas
BS 7473 – 1991	Glossary of Terms for Dredgers	BS 7473 – 1991	Glossary of Terms for Dredgers
BS 6031 – 1981	Code of Practice for Earthworks	BS 6031 – 1981	Code of Practice for Earthworks
BS 812	Testing Aggregates	BS 812	Testing Aggregates
BS 1377 – 1990	Methods of Test for Soils for Civil Engineering Purposes	BS 1377 – 1990	Methods of Test for Soils for Civil Engineering Purposes
BS 5930 – 1999	Code of Practice for Site Investigations	BS 5930 – 1999	Code of Practice for Site Investigations
BS 6349 – 5 – 1991	Maritime Structures. Code of Practice for Dredging and Land Reclamation	BS 6349 – 5 – 1991	Maritime Structures. Code of Practice for Dredging and Land Reclamation
BS 7370 – 5 – 1998	Grounds Maintenance. Recommendations for the Maintenance of Water Areas	BS 7370 – 5 – 1998	Grounds Maintenance. Recommendations for the Maintenance of Water Areas
BS 7473 – 1991	Glossary of Terms for Dredgers	BS 7473 – 1991	Glossary of Terms for Dredgers
BS 6031 – 1981	Code of Practice for Earthworks	BS 6031 – 1981	Code of Practice for Earthworks
BS 812	Testing Aggregates	BS 812	Testing Aggregates
BS 1377 – 1990	Methods of Test for Soils for Civil Engineering Purposes	BS 1377 – 1990	Methods of Test for Soils for Civil Engineering Purposes
BS 5930 – 1999	Code of Practice for Site Investigations	BS 5930 – 1999	Code of Practice for Site Investigations
BS 6349 – 5 – 1991	Maritime Structures. Code of Practice for	BS 6349 – 5 – 1991	Maritime Structures. Code of Practice for

	Dredging and Land Reclamation		<i>Dredging and Land Reclamation</i>
BS 7370 – 5 – 1998	Grounds Maintenance. Recommendations for the Maintenance of Water Areas	BS 7370 – 5 – 1998	<i>Grounds Maintenance. Recommendations for the Maintenance of Water Areas</i>
BS 7473 – 1991	Glossary of Terms for Dredgers	BS 7473 – 1991	<i>Glossary of Terms for Dredgers</i>

## 7. MATERIAL SPECIFICATION

### 7.1 Steel Pipe Pile

The steel pipe piles could be spiral welded or seamless that at least meet one of the following specifications, with minimum yield strength of 240 MPa :

- API 5L
- ASTM A53
- ASTM A252

Spiral welds shall be 100 percent inspected by ultrasonic or electromagnetic inspection according to the requirements of ASTM A53.

Manufacturer shall mark each pile in 250 mm intervals with white paint for driving purpose.

### 7.2 Pre-stressed Concrete Pile

Marine pre-stressed concrete pile shall use whether type II or type V cement type and manufactured in accordance to ACI 543 R (or equivalent). Pile compressive concrete strength ( $f_c'$ ) shall be minimum 49 MPa.

Manufacturer shall mark each pile in 250 mm intervals with yellow paint for driving purpose.

## 7. SPESIFIKASI MATERIAL

### 7.1 Tiang Pipa Baja

Tiang pipa baja dapat dilas spiral atau *seamless* yang setidaknya memenuhi salah satu spesifikasi berikut, dengan kekuatan leleh minimum 240 MPa:

- API 5L
- ASTM A53
- ASTM A252


Las spiral harus 100 persen diperiksa dengan inspeksi ultrasonik atau elektromagnetik sesuai dengan persyaratan ASTM A53.

Pabrikan harus memberikan tanda setiap tiang dalam interval 250 mm dengan cat putih untuk tujuan pemancangan.

### 7.2 Tiang Pancang Beton Prategang

Tiang pancang beton pra-tegang untuk pekerjaan laut (*Marine*) harus menggunakan tipe semen tipe II atau tipe V dan diproduksi sesuai dengan ACI 543 R (atau setara). Kekuatan tekan beton tiang pancang ( $f_c'$ ) harus minimal 49 MPa.

Pabrikan harus memberi tanda setiap tiang dalam interval 250 mm dengan cat kuning untuk tujuan pemancangan.

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-MAP-GS-0003-00-2022</b>
	<b>MATERIAL AND MARINE WORK</b>	<b>Page No. : 8 / 16</b>

### 7.3 Concrete Works

Cement type II, type V of ASTM C150 or equivalent, or Portland Pozzoland Cement (PPC) of ASTM C595 or equivalent can be used for all marine facility. Materials for fine and coarse aggregate shall refer to ASTM C33 or equivalent. Water used for mixing concrete shall be clean, fresh water and conforming with the requirements of the ASTM C 94 or equivalent.

Mixing of concrete shall be done in accordance to ASTM C31 or equivalent with minimum compressive strength design of 35 MPa (cylindrical). Mix design are subject for OWNER's approval.

Variation of admixture shall refer to related codes or common practice and subject for OWNER's approval.

### 7.4 Reinforcement Bar

Steel reinforcement bar for concrete shall refer to SNI 2052:2017 and shall be properly covered by concrete with thickness of 75 mm for surface that contact with water and 50 mm for above water surface.

### 7.5 Sheet Pile

#### 7.5.1 Concrete Sheet Pile

Corrugated prestressed concrete sheet pile and flat prestressed concrete sheet pile shall use whether type II or type V cement type and manufactured in accordance to JIS A 5326 – 1988. Pile compressive concrete strength ( $f_c'$ ) shall be minimum 40 MPa.

Manufacturer shall mark each pile

### 7.3 Pekerjaan Beton

Semen tipe II, tipe V ASTM C150 atau yang setara, atau *Portland Pozzoland Cement* (PPC) ASTM C595 atau yang setara dapat digunakan untuk semua fasilitas laut (marine). Bahan untuk agregat halus dan kasar harus mengacu pada ASTM C33 atau yang setara. Air yang digunakan untuk mencampur beton harus bersih, air tawar dan sesuai dengan persyaratan ASTM C 94 atau yang setara.

Pencampuran beton harus dilakukan sesuai dengan ASTM C31 atau setara dengan desain kekuatan tekan beton minimum 35 MPa (silinder). Desain campuran tunduk pada persetujuan PEMILIK.

Variasi *admixture* harus mengacu pada kode terkait atau praktik umum dan tunduk pada persetujuan PEMILIK.

### 7.4 Batang Tulangan

Batang tulangan baja untuk beton harus mengacu pada SNI 2052:2017 dan harus ditutup/selimuti dengan benar oleh beton dengan ketebalan 75 mm untuk permukaan yang bersentuhan dengan air dan 50 mm untuk di atas permukaan air.

### 7.5 Sheet Pile

#### 7.5.1 Sheet Pile Beton

Sheet Pile Beton Prategang bergelombang dan Sheet Pile Beton prategang bentuk rata harus menggunakan tipe II atau tipe V semen jenis dan diproduksi sesuai dengan JIS A 5326 – 1988. Kekuatan tekan beton tiang pancang ( $f_c'$ ) harus minimal 40 MPa.

Pabrikan harus memberi tanda setiap

in 250 mm intervals by black paint for driving purpose.

#### 7.5.2 Steel Sheet Pile

All Steel Sheet Pile materials shall comply with JIS G3101 SS400 or ASTM A36 or equivalent. Sheet pile profile refers to the detailed design requirements and project specifications.

Manufacturer shall mark each pile in 250 mm intervals by black paint for driving purpose.

#### 7.6 Grouting

Grouting materials shall be non-shrink type with minimum 65 MPa compressive strength at 28 days.

#### 7.7 Steel Structure

All steel structure material (profile and plate) shall be in accordance to JIS G3101 SS400 or ASTM A36 or equivalent. Pipe profile shall comply with ASTM A53 Grade B or equivalent.

#### 7.8 Bolt, Washer and Nut

Steel connection bolts shall comply with ASTM A325 or equivalent, while Anchor Bolt shall comply with ASTM A307 Grade C or ASTM F1554 or equivalent.

Washer shall comply to ASTM F346 Type 1 and Nut shall comply to ASTM A563 or equivalent.

All bolt, washer and nut shall be hot dip galvanized in accordance to ASTM F2329 or equivalent

tiang dalam interval 250 mm dengan cat hitam untuk tujuan pengintalan.

#### 7.5.2 Steel Sheet Pile

Semua bahan Steel Sheet Pile harus sesuai dengan JIS G3101 SS400 atau ASTM A36 atau yang setara. Profil sheet pile mengacu pada kebutuhan detail desain dan spesifikasi proyek.

Pabrikan harus memberi tanda setiap tiang dalam interval 250 mm dengan cat hitam untuk tujuan pengintalan.

#### 7.6 Grouting

Bahan *grouting* harus tipe non-shrink dengan kekuatan tekan minimal 65 MPa pada 28 hari.

#### 7.7 Struktur Baja


Semua bahan struktur baja (profil dan pelat) harus sesuai dengan JIS G3101 SS400 atau ASTM A36 atau yang setara. Profil pipa harus sesuai dengan ASTM A53 Grade B atau yang setara.

#### 7.8 Baut, Ring dan Mur

Baut sambungan baja harus sesuai dengan ASTM A325 atau yang setara, sedangkan Anchor Bolt harus mematuhi ASTM A307 *Grade C* atau ASTM F1554 atau yang setara.

*Washer* harus mematuhi ASTM F346 Tipe 1 dan *Nut* harus mematuhi ASTM A563 atau yang setara.

Semua baut, *washer*, dan mur harus *hot dipped* galvanis sesuai dengan ASTM F2329 atau yang setara

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-MAP-GS-0003-00-2022</b>
	<b>MATERIAL AND MARINE WORK</b>	<b>Page No. : 10 / 16</b>

### 7.9 Guardrail

Guard rail shall follow Ministry of Transportation Decree number 82 year 2018 (PM 82 Tahun 2018) “Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan”.

### 7.9 *Guard Rail*

*Guard Rail* (Pagar pengaman) harus mengikuti Permenhub nomor 82 tahun 2018 (PM 82 Tahun 2018) “Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan”.

### 7.10 Bollard

Bollard shall comply with ASTM A536 Ductile Cast Iron or JIS G5502 Spheroidal Graphite Iron Casting.

### 7.10 *Bollard*

Bollard harus memenuhi ASTM A536 *Ductile Cast Iron* atau JIS G5502 *Spheroidal Graphite Iron Casting*.

## 8. FABRICATION SPECIFICATION

## 8. SPESIFIKASI PABRIKASI

### 8.1 Welding

All welding work shall refer to AWS D1.1 Welding shall be based to the correct and MIGAS certified WPS and shall be conducted by certified Welder in accordance to required welder class. At least one certified welding inspector must be available as shop quality control.

### 8.1 Pengelasan

Semua pekerjaan pengelasan harus mengacu pada AWS D1.1. Pengelasan harus dilakukan dengan benar dan mengacu pada WPS sertifikasi MIGAS dan harus dilakukan oleh *Welder* bersertifikat sesuai dengan kelas *welder* yang diperlukan. Setidaknya satu inspektur pengelasan bersertifikat harus tersedia sebagai *shop quality control*.

### 8.2 NDE

Structural element welding shall be 100% visual inspected, following by 100% Radiographic Test (RT) examination or Ultrasonic Test (UT) examination for Complete Join Penetration (CJP), and 25% (or as required due to suspected failure) dye Penetrant Test (PT) examination for fillet weld.

### 8.2 NDE

Pengelasan elemen struktural harus 100% diinspeksi visual, diikuti 100% *Radiographic Test* (RT) *examination* atau *Ultrasonic Test* (UT) *examination* untuk *Complete Join Penetration* (CJP), dan 25% (atau sesuai kebutuhan karena dugaan kegagalan) *dye Penetrant Test* (PT) *examination* untuk tipe fillet weld.

### 8.3 Steel Painting

Surface shall first be cleaned according to SSPC-SP1 Solvent Cleaning and if

### 8.3 Pengecatan Baja

Permukaan harus dibersihkan terlebih dahulu sesuai dengan Pelarut untuk

required, SSPC-SP2 Hand Tool Cleaning and SSPC-SP3 Power Tool Cleaning shall be used prior to blast cleaning.

Steel surfaces shall be Near White Blast Cleaned (Sa 2.5), according to SSPC-SP10, from 37.50 to 62.50 microns profile. Blasting process shall use steel grit with size in accordance to painting manufacturer recommendation.

The painting system shall follow ISO 12944-5 C5M for upper structure that not in direct contact with water and IM2 for underwater or immersed structure. All paint system shall have manufacturer certification for high durability service in accordance to ISO 12944 and subject to OWNER's approval. Painting system are subject to pull out test or cross hatch test prior to OWNER's approval and use.

All painting process shall be in accordance to standard of ISO 12944, SSPC and manufacturer practice / guide, and shall be monitored and recorded in the Manufacturing Data Record.

#### 8.4 Galvanizing

In order to prevent corrosion in marine environment, grating, chequered plate, or any other steel (if indicated) shall be 610 gr/m<sup>2</sup> or 85 micron hot dip galvanized in accordance to ASTM A153, except for Bolt, washer and nut shall be in accordance to ASTM F2329.

#### 8.5 Concrete Precast

To accelerate construction process,

Pembersihan SSPC-SP1 dan jika diperlukan, SSPC-SP2 untuk Pembersihan *Hand Tools* dan SSPC-SP3 untuk Pembersihan *Power Tool* harus digunakan sebelum pembersihan *blast*.

Permukaan baja harus *Near White Blast Cleaned* (Sa 2.5), menurut SSPC-SP10, dari profil 37.50 mikron hingga 62.50 mikron. Proses *blasting* harus menggunakan *grit* baja dengan ukuran sesuai dengan rekomendasi produsen pengecatan.

Sistem pengecatan harus mengikuti ISO 12944-5 C5M untuk struktur atas yang tidak bersentuhan langsung dengan air dan IM2 untuk struktur bawah air atau bagian yang terbenam. Semua sistem cat harus memiliki sertifikasi pabrikan untuk layanan daya tahan tinggi (*high durability service*) sesuai dengan ISO 12944 dan tunduk pada persetujuan PEMILIK. Sistem pengecatan tunduk pada uji Tarik (*Pull out test*) atau uji palka silang (*cross hatch test*) sebelum persetujuan PEMILIK dan penggunaannya.

Semua proses pengecatan harus sesuai dengan standar ISO 12944, SSPC dan praktik / pedoman pabrikan, dan harus dipantau dan dicatat dalam Catatan Data Manufaktur (*Manufacturing Data Record*).

#### 8.4 Galvanizing

Untuk mencegah korosi di lingkungan laut, *grating*, *chequered plate*, atau baja lainnya (jika ditunjukkan) harus terdiri dari 610 gr / m<sup>2</sup> atau 85 micron *hot dip galvanis* sesuai dengan ASTM A153, kecuali untuk Baut, *Washer* dan mur harus sesuai dengan ASTM F2329.

#### 8.5 Beton Pracetak

Untuk mempercepat proses konstruksi,

precasting of pilecap, beam and slab are mandatory to be performed. The precasting shall be done in a precast plant or onsite precasting, if there's no precast plant nearby. Smooth finish and precise dimension shall be ensured for the precast product.

*precasting pilecap, beam dan slab* wajib dilakukan. *Pracetak/Precasting* harus dilakukan di pabrik pracetak atau dilakukan di tempat jika tidak ada pabrik pracetak di dekatnya. Hasil akhir yang halus dan dimensi yang tepat harus dipastikan untuk setiap produk pracetak.

## 9. ERECTION SPECIFICATION

### 9.1 Piling Work

#### 9.1.1 Equipment

CONTRACTOR shall provide the piling equipment capable of:

- Lifting and handling pile to position safely, proven with rigging plan and analysis
- Holding the pile during piling using piling leader or mounted hydraulic pile grabber
- Suitable hammer for driving pile to reach target pile resistance, proven by pile driveability analysis. Hydraulic hammer are preferable for consistent pile driving value instead of diesel hammer. Prior to driving, pile driveability analysis report shall be submitted for Client approval.
- Cushion for protecting pile from getting damage.

#### 9.1.2 Pile Driving

CONTRACTOR shall conduct the pile driving with the following concerns:

- Prepare the piling criteria to determine the acceptance or

## 9. SPESIFIKASI EREKSI

### 9.1 Pekerjaan Pemancangan

#### 9.1.1 Peralatan

KONTRAKTOR wajib menyediakan peralatan pemancangan yang mampu:

- Mengangkat dan menangani tiang ke posisi yang aman, disiapkan dengan rencana dan analisis *rigging*.
- Mengarahkan tiang pancang selama pemancangan menggunakan *piling leader* atau *mounted hydraulic pile grabber*.
- *Hammer* yang cocok untuk *driving pile* agar mencapai target *pile resistance*, dibuktikan dengan analisis *pile driveability*. *Hammer* hidrolik lebih disarankan untuk pemancangan tiang yang konsisten daripada *Hammer diesel*. Sebelum pemancangan, laporan analisis kemampuan pemancangan tiang harus diajukan untuk persetujuan Klien.
- *Cushion* untuk melindungi tiang agar tidak mengalami kerusakan.

#### 9.1.2 Pile Driving

KONTRAKTOR harus melakukan *pile driving* dengan masalah sebagai berikut:

- Siapkan kriteria pemancangan untuk menentukan penerimaan atau

compliance for every point of piling, whether it had achieved design capacity or not.

- Piles shall be driven until the required length and capacity is achieved. If piles do not achieve the required final set at the specified depth, driving should be stop for engineer's judgement.
- Have a certified geotechnical engineer standby for site decision in accordance to piling criteria
- Position of pile shall be monitored prior to driving and during driving. Position of pile shall not be shifted more than a quarter of pile diameter and its verticality shall not be inclined more than 1:100 from design drawing. Out of tolerance deviation shall be judged by a qualified and certified geotechnical engineer and subject to OWNER's approval.
- Pile driving shall be completely recorded and reported to the Owner for approval, pile position, name, type, batter, penetration and cut off shall be included in the report. Any unusual phenomena shall also be recorded if happens.
- Pile cutting shall be performed above water line and may be performed with pneumatic tools or burning with a torch or any

kepatuhan pada setiap titik tiang, untuk memastikan apakah sudah mencapai kapasitas desain atau belum.

- Tiang harus dipancang sampai Panjang yang diperlukan dan kapasitas yang dibutuhkan tercapai. Jika tiang pancang tidak mencapai final set yang diperlukan pada kedalaman yang ditentukan, pemancangan harus dihentikan untuk mendapat penilaian dari insinyur.
- Memiliki insinyur geoteknik bersertifikat yang bisa *standby* di lokasi untuk mengambil keputusan sesuai dengan kriteria pemancangan.
- Posisi tiang harus dipantau sebelum pemancangan dan selama proses pemancangan. Posisi tiang tidak boleh bergeser lebih dari seperempat diameter tiang pancang dan vertikalitasnya tidak boleh lebih dari 1:100 dari gambar desain. Penyimpangan di luar toleransi harus dinilai oleh insinyur geoteknik yang berkualifikasi dan bersertifikat dan tunduk pada persetujuan PEMILIK.
- *Pile driving* harus benar-benar dicatat dan dilaporkan kepada Pemilik untuk persetujuan, posisi tiang pancang, nama, jenis, pemukul, penetrasi dan *cut off* harus dimasukkan dalam laporan. Setiap fenomena yang tidak biasa juga harus dicatat jika terjadi.
- Pemotongan tiang pancang harus dilakukan di atas elevasi muka air dan dapat dilakukan dengan alat *pneumatik* atau pembakaran dengan

other method approved by the Owner.

- Welding of pile (splicing) shall be done in stockyard if possible to ensure welding quality, above water splice welding shall be performed within a temporary habitat to prevent wind disturbance. The splicing shall be 100% inspected by Ultrasonic Testing.

### 9.1.3 Dredging

Dredging, excavation, deposit and filling-in works to be carried out shall be described in a detailed manner. This description shall naturally be backed up by drawings, survey results and materials descriptions, in order to obtain a correct understanding of the problems to be solved and to judge what sort of equipment will be the most suitable.

## 9.2 Concrete Work

### 9.2.1 Formwork

Formwork shall be constructed from timber or steel frame lined as necessary for special finished and designed with the quality and strength required to ensure rigidity throughout placing, ramming, vibration and setting of the concrete, without detrimental effect. Formwork strength calculation are subject to Owner's approval.

Formwork shall produce the smooth surface finish of concrete.

The edge of dolphins, platforms and

torch atau metode lain yang disetujui oleh Pemilik.

- Pengelasan tiang pancang (untuk penyambungan) jika memungkinkan harus dilakukan di *stockyard* untuk memastikan kualitas pengelasan, pengelasan sambungan di atas air harus dilakukan di dalam platform sementara untuk mencegah gangguan tiupan angin. Penyambungan harus 100% diperiksa oleh Pengujian Ultrasonik.

### 9.1.3 Dredging

Pekerjaan pengerukan, penggalian, penyeteran dan penimbunan yang akan dilakukan harus dijelaskan secara rinci. Deskripsi ini harus dilengkapi dengan gambar, hasil survei dan deskripsi bahan, untuk mendapatkan pemahaman yang benar tentang masalah yang akan dipecahkan dan untuk menilai jenis peralatan apa yang paling cocok digunakan.

## 9.2 Pekerjaan Beton

### 9.2.1 Bekisting

Bekisting harus disiapkan dari kayu atau rangka baja yang dilapisi seperlunya untuk *finishing* khusus dan dirancang dengan kualitas dan kekuatan yang diperlukan untuk memastikan kekakuan bekisting di seluruh aktifitas penempatan beton, *ramming*, getaran dan *setting* beton, tidak memberikan efek yang merugikan pada hasil pekerjaan beton. Perhitungan kekuatan bekisting tunduk pada persetujuan Pemilik.

Bekisting harus menghasilkan permukaan beton yang halus.

Bagian pinggir *Dolphins*, *platform*, dan

construction jetty shall be rounded smooth to prevent damage to mooring ropes.

#### 9.2.2 Concrete Pouring

Concrete pouring can be performed by using concrete pump or concrete bucket lifted by crane. All of the equipment shall be inspected and approved upon used.

Concrete shall not be allowed to drop freely more than 1.50 m. For drops which exceed 1.50 m use a hopper and drop chute (*tremie*).

Fresh concrete shall be vibrated to ensure homogenous concrete spread and no honeycomb occurred.

#### 9.2.3 Testing

Concrete work strength shall be tested in accordance to ASTM C39 for normal concrete and ASTM C109 for grouting.

#### 9.2.4 Curing

Concrete curing shall use clean water, curing compound, or any other method given in ACI 308. River water shall not be used for curing.

### 9.3 Field Welding

All welding work shall refer to AWS D1.1 under the use of proper welding habitat to prevent environmental disturbance during welding process

Welding inspector shall be inspecting and documenting for every welding process

konstruksi dermaga harus bulat dan halus untuk mencegah kerusakan pada tali tambatan (*mooring ropes*).

#### 9.2.2 Penuangan Beton

Penuangan beton dapat dilakukan dengan menggunakan pompa beton atau bucket beton yang diangkat oleh *crane*. Semua peralatan harus diperiksa dan disetujui untuk digunakan.

Beton tidak boleh dijatuhkan secara bebas lebih dari 1,50 m. Untuk tinggi jatuh yang melebihi 1,50 m gunakan *hopper* dan *drop chute* (*tremie*).

Beton harus getarkan untuk memastikan penyebaran beton secara homogen dan tidak ada *honeycomb* yang terjadi setelah pengecoran.

#### 9.2.3 Pengujian

Kekuatan tekan beton harus diuji sesuai dengan ASTM C39 untuk beton normal dan ASTM C109 untuk *grouting*.


#### 9.2.4 Pengawetan

Pengawetan beton harus menggunakan air bersih, *curing compound*, atau metode lain yang diberikan dalam ACI 308. Air sungai tidak boleh digunakan untuk *curing*.

### 9.3 Pengelasan Lapangan

Semua pekerjaan pengelasan harus mengacu pada AWS D1.1 di bawah penggunaan pengelasan yang tepat untuk mencegah gangguan lingkungan selama proses pengelasan.

Inspektur pengelasan harus memeriksa dan mendokumentasikan untuk setiap proses pengelasan

 <b>Engineering Technical Standards &amp; Procedures</b>	<b>SUBHOLDING REFINING &amp; PETROCHEMICAL</b>	<b>Doc. No. : RP-ETS-MAP-GS-0003-00-2022</b>
	<b>MATERIAL AND MARINE WORK</b>	<b>Page No. : 16 / 16</b>

#### 9.4 Field NDE

Structural element welding shall be 100% visual inspected, following by 100% Radiographic Test (RT) examination or Ultrasonic Test (UT) examination for Complete Join Penetration (CJP), and 25% (or as required due to suspected failure) dye Penetrant Test (PT) examination for fillet weld.

#### 9.5 Touch Up Painting

Surface shall first be cleaned according to SSPC-SP2 Hand Tool Cleaning or SSPC-SP3 Power Tool Cleaning. SSPC-SP1 Solvent Cleaning are required if the damaged surface are contacted or even caused by chemical liquid.

#### 9.4 NDE Lapangan

Pengelasan elemen struktural harus 100% diperiksa secara visual, diikuti dengan pemeriksaan 100% *Radiographic Test* (RT) atau pemeriksaan *Ultrasonic Test* (UT) untuk *Complete Join Penetration* (CJP), dan pemeriksaan 25% (atau sebagaimana diperlukan karena dugaan kegagalan) *dye Penetrant Test* (PT) untuk pengelasan *fillet*.

#### 9.5 Touch Up Painting

Permukaan harus dibersihkan terlebih dahulu sesuai dengan SSPC-SP2 *Hand Tool Cleaning* atau SSPC-SP3 *Power Tool Cleaning*. SSPC-SP1 *Solvent Cleaning* diperlukan jika permukaan yang rusak terkena atau bahkan disebabkan oleh cairan kimia.