

**LAPORAN AKHIR**  
**PEMERIKSAAN DESIGN STRUKTURAL**  
**PT. DIAGRAM TRIPROPORSI**



**Desain Perencanaan Rinci**  
**Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani, Sulawesi Tengah**  
**Emergency Assistance for Rehabilitation and Reconstruction (EARR) Project**

**Ir. Sunarjo Leman, M.T.**  
NIDN: 0319106502

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS TARUMANAGARA**  
**JAKARTA**  
**2021**

**Desain Perencanaan Rinci  
Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani  
Emergency Assistance for Rehabilitation and Reconstruction (EARR) Project**

Berikut kami sampaikan laporan pelaksanaan kegiatan berdasarkan surat permohonan PT. Diagram Triproporsi No. : 002/DTP/I/2021, Jakarta, 27 Januari 2021, perihal Surat penugasan sebagai senior Engineer untuk memeriksa **Desain Perencanaan Rinci Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani, Sulawesi Tengah** dengan periode 1 Januari 2021 sampai dengan 31 Juli 2021 telah selesai dilaksanakan.

Kegiatan ini merupakan salah satu bentuk pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat berdasarkan bidang keahlian yang dilakukan dosen sebagai salah satu bentuk pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi. Penugasan dari PT. Diagram Triproporsi adalah bentuk nyata kepercayaan untuk pemanfaatan ilmu dan profesionalisme dosen khususnya program studi Teknik Sipil Universitas Tarumanagara. Karena hal tersebut maka PT. Diagram Triproporsi meminta Ir. Sunarjo Leman, MT. untuk dapat membantu memeriksa dan membimbing junior engineer yang ada dalam melaksanakan analisis dan sekaligus melakukan pemeriksaan pekerjaan design struktural Pekerjaan Detail Engineering tersebut.

Pekerjaan tersebut di atas sudah diselesaikan dengan sebaik-baiknya dan sudah dilampirkan cover laporan pekerjaan tersebut dalam laporan ini.

Demikian laporan pelaksanaan kegiatan yang ditugaskan oleh PT. Diagram Triproporsi disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Jakarta, 31 Juli 2021



Ir. Sunarjo Leman, MT.



# PT DIAGRAM TRIPROPORSI Engineering Consultant

Agnesia Building 1st Floor, Jl Pemuda 73B Jakarta 13220

Phone : 021-4701356/57, 021-4892042, 021-4720895

E-mail : [project@diagramtripoporsi.com](mailto:project@diagramtripoporsi.com) | website : [www.diagramtripoporsi.com](http://www.diagramtripoporsi.com)

No. : 002/DTP/I/2021

Jakarta, 27 Januari 2021

Kepada Yth,  
Bapak Ir. Sunarjo Leman, M.T  
di tempat

Perihal : Surat Penugasan Sebagai Senior Engineer

Dengan hormat,

Berdasarkan pembahasan melalui email dan telepon, dengan ini kami menunjuk Ir. Sunarjo Leman, M.T sebagai Senior Engineer yang bertugas memeriksa untuk Pekerjaan Design Emergency Assistance For Rehabilitation And Reconstruction (EARR) Port Of Pantoloan, Donggala And Wani Central Sulawesi Province - Indonesia. Pemberi Tugas adalah Kementerian Perhubungan Laut. Waktu pelaksanaan dimulai pada 1 Februari 2021 sampai 31 Juli 2021

Demikian kami sampaikan dan terima kasih atas perhatian dan Kerjasama Bapak

Hormat Kami,  
PT DIAGRAM TRIPROPORSI



Ir. MM Nani Irawati  
Direktur

--	--	--

# **Laporan Akhir Desain Perencanaan Rinci Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani**

Emergency Assistance for Rehabilitation and Reconstruction (EARR)  
Project

Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut,  
Direktorat Kepelabuhanan

Laporan Final, Desain Perencanaan Rinci, Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani.		Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan
---	--	---

### Quality information

Prepared by	Checked by	Approved by
<b>Mohamad Chandra</b> Port Engineer <b>Nurisa</b> Port Engineer <b>Adecar Nugroho</b> Geotechnical Pavement Design Engineer <b>Novianto Hadisuwito</b> Environmental Specialist <b>Yulianto Pranowo</b> Structural Engineer	<b>Heru Baskoro</b> Deputy Team Leader <b>Sawarendro</b> Geotechnical Design Engineer <b>George Steel</b> Port Operations and Management <b>Bozo Lipic</b> Port Equipment Specialist	<b>Ian Muir</b> Team Leader

### Revision History

Revision	Revision date	Details	Authorized	Name	Position
0	3-Mei-2021	1st Submission		Heru Baskoro	Dep. Proj. Leader
1	xx-Mei-2021	2nd Submission		Heru Baskoro	Dep. Proj. Leader

### Distribution List

# Hard Copies	PDF Required	Association / Company Name

Laporan Final, Desain Perencanaan Rinci, Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani.		Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan
---	--	---

**Prepared for:**

Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan

**Prepared in association with:**

PT AECOM Indonesia, PT Witteveen Bos Indonesia, PT Diagram Triproporsi, PT Atria Swascipta Rekayasa, PT Cita Prisma - JO

© 2020 PT AECOM Indonesia. All Rights Reserved.

This document has been prepared by PT AECOM Indonesia ("AECOM") for sole use of our client (the "Client") in accordance with generally accepted consultancy principles, the budget for fees and the terms of reference agreed between AECOM and the Client. Any information provided by third parties and referred to herein has not been checked or verified by AECOM, unless otherwise expressly stated in the document. No third party may rely upon this document without the prior and express written agreement of AECOM.

Prepared for: Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan	AECOM   PT AECOM Indonesia, PT Witteveen Bos Indonesia, PT Diagram Triproporsi, PT Atria Swascipta Rekayasa, PT Cita Prisma - JO 2
--	---

# ○ Daftar Isi

Daftar Isi	iii
1.	13
1.1	13
1.2	14
1.3	15
1.4	16
1.5	16
1.6	16
1.7	17
1.8	18
2.	20
2.1	20
2.1.1	20
2.1.2	24
2.1.3	29
2.2	30
2.2.1	30
2.2.2	31
3.	35
3.1	39
3.2	39
3.2.1	39
3.2.2	39
3.2.3	39
3.2.4	39
3.2.5	41
3.3	48
3.4	53
3.5	53
4.	66
4.1	66
4.1.1	66
4.1.2	66
4.1.3	69
4.1.4	73
4.1.5	80
4.2	82
4.2.1	83
4.2.2	83
4.3	100
4.3.1	100
4.4	103
4.4.1	103
4.4.2	104
4.4.3	110
5.	112
5.1	112
5.2	116
5.2.1	116

5.2.2	117
5.2.3	119
5.2.4	119
5.3 120	
5.4 121	
<b>6.</b> 122	
6.4 122	
6.4.1	122
6.4.2	123
6.4.3	123
6.5 124	
6.5.1	124
6.5.2	127
6.5.3	150
6.5.4	155
6.5.5	157
<b>7.</b> 161	
7.1 161	
7.2 161	
7.2.1	161
7.2.2	161
7.5 164	
7.5.1	164
7.5.2	165
7.5.3	165
7.5.4	170
7.5.5	170
7.5.6	172
7.5.7	173
7.5.8	175
7.5.9	177
<b>8.</b> 188	
8.1 188	
8.2 189	
8.3 189	
<b>8.4</b> 190	
8.4.1	191
8.4.2	191
8.4.3	191
8.4.4	192
8.4.5	192
8.5 193	
8.5.1	198
8.5.2	202
8.6 202	
8.7 202	
8.7.1	203
8.8 203	
8.8.1	203
8.8.2	204
8.9 208	
8.10	208
8.10.1	208



8.10.2		209
8.10.3		210
8.10.4		211
8.10.5		216
8.11		216
8.12		218
<b>9.</b>	<b>219</b>	
9.1	219	
9.1.1		219
9.1.2		221
9.1.3		223
9.1.4		231
9.1.5		232
9.1.6		233
9.1.7		234
9.1.8		246
9.2	249	
9.2.1		249
9.2.2		250
9.2.3		252
9.2.4		261
9.2.5		262
9.2.6		263
9.2.7		275
<b>10.</b>	<b>279</b>	
10.1		279
10.2		279
10.3		280
10.4		280
10.5		281
10.6		282
10.7		282
10.8		282
10.9		283
<b>11.</b>	<b>284</b>	
11.1		284
11.2.1		285
11.2.2		291
11.2.3		297
11.2.4		302
11.2.5		304
11.2.6		306
11.2.7		306
11.2.8		310
11.2.9		310
11.3		310
11.3.1		310
<b>11.3.2</b>		311
<b>11.3.3</b>		317
<b>11.3.4</b>		324
<b>11.3.5</b>		329
<b>11.3.6</b>		337
<b>12.</b>	<b>345</b>	

Laporan Final, Desain Perencanaan Rinci, Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani.		Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan
---	--	---

12.1		345
12.2		345
12.3		348
12.4		350
<b>13.</b>	354	
13.1		354
13.2		354
13.3		354
13.5		355

## Daftar Tabel

Tabel 1.1 Jadwal pelaksanaan Desain Perencanaan Rinci Terminal Wani	5
Tabel 1.2 Standar dan Kode Desain	5
Tabel 2.1 Luas Wilayah Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Tengah Tahun 2019	8
Tabel 2.2 Ringkasan Tingkat Kerawanan Bencana di Lokasi Terminal	11
Tabel 2.3 Data Iklim di Provinsi Sulawesi Tengah Tahun 2019	15
Tabel 2.4 Data Curah Hujan di Provinsi Sulawesi Tengah Tahun 2009 - 2019	16
Tabel 2.5 Luas Daerah Menurut Kecamatan di Kabupaten Donggala, Tahun 2019	16
Tabel 3.1 Hierarki Terminal Wani	21
Tabel 3.2 Data Kapal Terbesar dan Terkecil di Terminal Wani	23
Tabel 3.3 Data Bongkar Muat Barang di Terminal Wani	24
Tabel 3.4 Data Naik Turun Hewan di Terminal Wani	24
Tabel 3.5 Data Kunjungan Kapal di Terminal Wani	25
Tabel 3.6 Rute dan Kode Trayek Kapal Perintis di Terminal Wani	25
Tabel 3.7 Data Kinerja di Terminal Wani.	26
Tabel 3.8 Data Fasilitas Eksisting Terminal Wani	28
Tabel 3.9 Detail Ruang Lingkup Pengembangan Terminal Wani	32
Tabel 4.4.1 Probabilitas Kejadian Angin Teluk Palu 2010-2019	46
Tabel 4.4.2 Hasil Perhitungan Fetch Efektif Teluk Palu	48
Tabel 4.4.3 Probabilitas Kejadian Gelombang Teluk Palu 2010-2019	53
Tabel 4.4.4 Distribusi Total Gelombang Teluk Palu 2010-2019	54
Tabel 4.4.5 Distribusi Total Gelombang Teluk Palu 2010-2019	54
Tabel 4.4.6 Tinggi dan Periode Gelombang Untuk Berbagai Periode Ulang	55
Tabel 4.4.7 Tinggi dan Periode Gelombang Untuk Berbagai Periode Ulang	55
Tabel 4.4.8 Hasil Pemodelan Tinggi dan Periode Gelombang Arah Utara pada Titik P1	56
Tabel 4.4.9 Hasil Pemodelan Tinggi dan Periode Gelombang Arah Utara pada Titik P2	56
Tabel 4.4.10 Hasil Pemodelan Tinggi dan Periode Gelombang Arah Barat Laut pada Titik P1	59
Tabel 4.4.11 Hasil Pemodelan Tinggi dan Periode Gelombang Arah Barat Laut pada Titik P2	59
Tabel 4.4.12 Hasil Pemodelan Tinggi dan Periode Gelombang Arah Barat pada Titik P1	61
Tabel 4.4.13 Hasil Pemodelan Tinggi dan Periode Gelombang Arah Barat pada Titik P2	61
Tabel 4.4.14 Hasil Pemodelan Tinggi dan Periode Gelombang Arah Barat Daya pada Titik P1	64
Tabel 4.4.15 Hasil Pemodelan Tinggi dan Periode Gelombang Arah Barat Daya pada Titik P2	64
Tabel 4.4.16 Hasil Pemodelan Tinggi dan Periode Gelombang Arah Selatan pada Titik P1	66
Tabel 4.4.17 Hasil Pemodelan Tinggi dan Periode Gelombang Arah Selatan pada Titik P2	66
Tabel 4.4.18 Rekapitulasi Pemodelan Gelombang Setiap Arah pada titik P1	69
Tabel 4.4.19 Rekapitulasi Pemodelan Gelombang Setiap Arah pada titik P2	69
Tabel 4.4.20 Rekapitulasi Data Curah Hujan BMKG Stasiun Sis Al-Jufri, Kota Palu, Sulawesi Tengah	74
Tabel 4.4.21 Rekapitulasi Data Curah Hujan BMKG Stasiun Sis Al-Jufri, Kota Palu, Sulawesi Tengah	74
Tabel 4.4.22 Resume Perhitungan Uji Kecocokan Metoda Smirnov Kolmogorov	75
Tabel 4.4.23 Resume Curah Hujan Maksimum Terpilih	75
Tabel 4.4.24 Hasil Perhitungan Intensitas Hujan dan Waktu Konsentrasi	76
Tabel 4.4.25 Nilai Koefisien Runoff	78
Tabel 4.4.26 Hasil Perhitungan Debit Banjir	78
Tabel 4.4.27 Hasil Pengambilan Sedimen Layang di Terminal Wani	79
Tabel 5.5.1 Jarak Pelabuhan Pantoloan ke Sesar Terdekat	84
Tabel 5.5.2 Koordinat Titik Penyelidikan Tanah	85
Tabel 5.5.3 Lapisan dan Karakteristik Tanah	89

Prepared for: Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan	AECOM   PT AECOM Indonesia, PT Witteveen Bos Indonesia, PT Diagram Triproporsi, PT Atria Swascipta Rekayasa, PT Cita Prisma - JO 6
--	---

<b>Tabel 5.5.4 Parameter Tanah</b>	90
Tabel 6.6.1 Kode dan Standar Pengujian Struktur	91
<b>Tabel 6.6.2 Dokumentasi Uji Kuat Tekan Beton Rata-Rata Inti Metode Core Drill</b>	94
Tabel 6.6.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Inti Beton Metode Core Drill	95
<b>Tabel 6.6.4 Rangkuman Hasil Uji Kuat Tekan Beton</b>	95
<b>Tabel 6.6.5 Hasil Uji Ultrasonic Thickness Gauge</b>	97
<b>Tabel 6.6.6 Resume Hasil Uji Ultrasonic Thickness Gauge</b>	121
<b>Tabel 6.6.7 Hasil Uji Rebound Hammer Segmen 1</b>	122
<b>Tabel 6.6.8 Hasil Uji Rebound Hammer Segmen 2</b>	123
<b>Tabel 6.6.9 Hasil Uji Rebound Hammer Segmen 3</b>	125
<b>Tabel 6.6.10 Hasil Uji Karbonasi</b>	128
<b>Tabel 6.6.11 Kesimpulan Uji Kuat Tekan Beton Metode Core Drill</b>	130
<b>Tabel 6.6.12 Kesimpulan Uji Ultrasonic Thickness Gauge</b>	130
<b>Tabel 6.6.13 Kesimpulan Uji Kuat Tekan Metode Rebound Hammer Test Segmen 1</b>	131
<b>Tabel 6.6.14 Kesimpulan Uji Kuat Tekan Metode Rebound Hammer Test Segmen 2</b>	131
<b>Tabel 6.6.15 Kesimpulan Uji Kuat Tekan Metode Rebound Hammer Test Segmen 3</b>	131
<b>Tabel 6.6.16 Kesimpulan Uji Karbonasi</b>	131
Tabel 7.1. Dimensi kapal rencana Dermaga Multipurpose Terminal Wani untuk perencanaan	134
Tabel 7.2. Resume hasil survey kondisi eksisting Dermaga di Terminal Wani	134
Tabel 7.3. Horizontal stiffness untuk borehole WB01	137
Tabel 7.4. Parameter energi sandar kapal di Terminal Wani	140
Tabel 7.5. Hasil perhitungan energi sandar kapal di Terminal Wani	141
Tabel 7.6. Tabel kapasitas fender MKA	142
Tabel 7.7. Beban gelombang (kondisi extreme)	143
Tabel 7.8. Beban arus pada pile	146
Tabel 7.9. Beban angin	148
Tabel 7.10 koefisien situs, Fa	

Kelas situs	Parameter respons spektral percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget ( $MCE_R$ ) terpetakan pada periode pendek, $T = 0,2$ detik, $S_s$					
	$S_s \leq 0,25$	$S_s = 0,5$	$S_s = 0,75$	$S_s = 1,0$	$S_s = 1,25$	$S_s \geq 1,5$
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
SC	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
SD	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0	1,0
SE	2,4	1,7	1,3	1,1	0,9	0,8
SF	SS <sup>(a)</sup>					

Tabel 7.11 Koefisien situs, Fv	152
Tabel 7.12 Eigen frequencies, periode natural struktur	153
Tabel 7.13 Kombinasi pembebanan ultimate (ULS)	154
Tabel 7.15 kombinasi pembebanan kemampuan layan (SLS)	155
<b>Tabel 8.1 Standar dan referensi desain dan konstruksi</b>	161
<b>Tabel 8.2 Pembebanan pada struktur Dermaga</b>	162
Table 8.3 Laju korosi pipa baja/ steel pile	164
Table 8.4 Kelas Paparan Beton menurut ACI-318	165
Table 8.5 Ketentuan untuk kelas paparan lingkungan beton ( $S_2, C_2, P_1$ ), ACI-318, SNI-2847	165
Table 8.6 Ketentuan lebar retak beton maksimum untuk berbagai kelas paparan lingkungan (ACI-224-R1.0 Tabel 4.1)	166
<b>Tabel 8.7 Histori gempa, tsunami dan likuifaksi di Teluk Palu terkait aktivitas sesar Palu Koro</b>	166
Tabel 8.8 Tipe dan jenis keruntuhan yang disebabkan oleh likuifaksi pada proyek reklamasi maupun bangunan Dermaga	173
Tabel 8.9 Analisa likuifaksi dengan $PGA = 0.6g$	175
Tabel 8.8.10 Dimensi kapal rencana Dermaga Multipurpose Terminal Wani untuk perencanaan	177
Tabel 8.8.11 Dimensi kapal rencana Dermaga Kapal Negara Terminal Wani untuk perencanaan	177
<b>Tabel 7.8.12 Data kapal menurut riwayat kedatangan</b>	177
<b>Tabel 7.8.13 Kriteria Perhitungan Energi Sandar Kapal di Terminal Wani</b>	178
Tabel 7.8.14 Parameter energi sandar kapal di Terminal Wani	180
Tabel 7.8.15 Hasil perhitungan energi sandar kapal di Terminal Wani	181
<b>Tabel 7.8.16 Rekomendasi fender di Dermaga multipurpose Terminal Wani</b>	182
<b>Tabel 7.8.17 Rekomendasi fender di Dermaga Kapal Negara Terminal Wani</b>	182
Tabel 7.8.18 Harga Koefisien Drag Angin Untuk Berbagai Bidang	184
<b>Tabel 7.8.19 Rekomendasi desain bollard berbagai kapal rencana dari BS-6349 dan PIANC</b>	187
<b>Tabel 7.8.20 Perhitungan pergerakan kapal akibat gaya angin di Terminal Wani</b>	188

Laporan Final, Desain Perencanaan Rinci, Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani.		Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan
---	--	---

<b>Tabel 7.8.21 Perhitungan pergerakan kapal akibat gaya arus di Terminal Wani</b>	188
<b>Tabel 7.8.22 Total gaya sambat pergerakan kapal akibat gaya angin dan arus di Terminal Wani</b>	189
<b>Tabel 7.8.23 Total Proyeksi gaya Tambat pergerakan kapal di titik sambat (bollard) di Terminal Wani.</b>	189
Tabel 8.24 Rencana kualitas bahan material pada dermaga Wani	190
<b>Tabel 8.25 Kualitas material pada bangunan penunjang dermaga</b>	191
<b>Tabel 8.26 Perhitungan lendutan izin maksimum</b>	192
Tabel 9.1 Gaya tumbukan kapal 6000 DWT	199
Tabel 9.2 Kontribusi modal massa pada setiap arah	202
Tabel 9.3 Beban angin Dermaga Multipurpose	203
Tabel 9.4 Beban gelombang (kondisi extreme dan operasional)	203
Tabel 9.5 Beban arus pada pile Dermaga Multipurpose	204
Tabel 9.6 Kombinasi pembebanan ultimate (ULS)	205
Tabel 9.7 Kombinasi pembebanan kemampuan layan (SLS)	206
Tabel 9.8 Horizontal stiffness untuk borehole WB01	207
Tabel 9.9 Horizontal stiffness untuk borehole WB02	207
Tabel 9.10 Horizontal stiffness untuk borehole WB07	207
Tabel 9.11 Hasil desain elemen struktur balok Transversal dan Longitudinal dermaga multipurpose	220
Tabel 9.12 Hasil desain elemen slab dermaga multipurpose	220
Tabel 9.13 Faktor Keamanan untuk Kapasitas Daya Dukung Tiang	221
<b>Tabel 9.14 Resume hasil perhitungan kapasitas tekan dan tarik tiang</b>	222
<b>Tabel 9.15 Pengecekan daya dukung tiang</b>	223
Tabel 9.16 Gaya tumbukan kapal 750 DWT	228
Tabel 9.17 Gaya tarikan maximum sesuai dengan kapasitas bollard 35 ton	229
<b>Tabel 9.18 Kontribusi modal massa pada setiap arah</b>	230
<b>Tabel 9.19 Beban angin Dermaga Kapal Negara</b>	232
Tabel 9.20 Beban gelombang (kondisi extreme dan operasional)	233
Tabel 9.21 Beban arus pada pile Dermaga Kapal Negara	234
Tabel 9.22 Kombinasi pembebanan ultimate (ULS)	235
Tabel 9.23 Kombinasi pembebanan kemampuan layan (SLS)	236
Tabel 9.24 Horizontal stiffness untuk borehole WB04	236
Tabel 9.25 Horizontal stiffness untuk borehole WB05	237
<b>Tabel 9.26 Hasil desain elemen struktur balok transversal dan longitudinal Dermaga Kapal Negara</b>	249
<b>Tabel 9.27 Hasil desain elemen slab Dermaga Kapal Negara</b>	249
Tabel 9.28 Faktor Keamanan untuk Kapasitas Daya Dukung Tiang	250
Tabel 9.29 Resume hasil perhitungan kapasitas tekan dan tarik tiang	251
<b>Tabel 9.30 Pengecekan daya dukung tiang</b>	252
<b>Tabel 9.10.1 Level rencana dan kriteria desain level selama umur layanan 50 tahun</b>	254
<b>Tabel 9.10.2 Level Rencana Area Reklamasi</b>	255
<b>Tabel 9.10.3 Muka air rencana (Design Water Level) selama umur layanan 50 tahun</b>	256
<b>Tabel 9.10.4 Level Tanggul yang Dibutuhkan Berdasarkan Wave Overtopping</b>	256
<b>Tabel 9.10.5 Level yang Diperlukan untuk Drainase Sistem Gravitasi</b>	257
<b>Tabel 9.10.6 Analisa level dermaga</b>	257
<b>Tabel 10.11.1 Rencana Kebutuhan Ruang Kantor Wilker</b>	261
<b>Tabel 10.11.2 Rencana Kebutuhan Ruang Rumah Dinas</b>	266
<b>Tabel 10.11.3 Rencana Kebutuhan Ruang Mess Pekerja</b>	266
<b>Tabel 10.11.4 Rencana Kebutuhan Ruang Musholla</b>	271
<b>Tabel 10.11.5 Rencana Kebutuhan Pos Jaga</b>	279
<b>Tabel 10.11.6 Rencana Kebutuhan Kantin</b>	279
<b>Tabel 10.11.7 Perhitungan kebutuhan tulangan balok rumah dinas</b>	285
<b>Tabel 10.11.9 Penulangan balok sloof</b>	288
<b>Tabel 10.11.7 Perhitungan kebutuhan tulangan balok rumah dinas</b>	293
<b>Tabel 10.11.8 Perhitungan pelat lantai rumah dinas dan mess</b>	295
<b>Tabel 10.11.9 Penulangan balok sloof</b>	295
<b>Tabel 10.11.10 Beban SDL dari gording</b>	296
<b>Tabel 10.11.11 Desain penulangan balok sloof gudang</b>	300
<b>Tabel 11.6 Penulangan balok utama struktur rumah pompa dan genset</b>	303
<b>Tabel 10.10 Penulangan balok anak struktur rumah pompa dan genset</b>	304
<b>Tabel 11.7 Perhitungan pelat atap rumah pompa dan genset</b>	306
<b>Tabel 11.8 Penulangan balok sloof</b>	306
<b>Tabel 10.11.15 Perhitungan penulangan balok pos jaga</b>	310
<b>Tabel 10.11.16 Perhitungan pelat atap pos jaga dan kantin</b>	312
<b>Tabel 10.11.17 Desain penulangan balok sloof</b>	312

Laporan Final, Desain Perencanaan Rinci, Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani.		Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan
---	--	---

## Daftar Gambar

<b>Gambar 1-1</b>	<b>Latar Belakang Pelaksanaan Pekerjaan.</b>	1
<b>Gambar 1-2</b>	<b>Lokasi pekerjaan Desain Perencanaan Rinci (DED) Terminal Wani.</b>	3
<b>Gambar 1-3</b>	<b>Lingkup pekerjaan Desain Perencanaan Rinci Terminal Wani</b>	4
<b>Gambar 2-1</b>	<b>Peta Administrasi Wilayah Provinsi Sulawesi Tengah</b>	10
<b>Gambar 2-2</b>	<b>Peta Rawan Bencana Gempa Bumi di Wilayah Provinsi Sulawesi Tengah</b>	12
<b>Gambar 2-3</b>	<b>Peta Rawan Bencana Tsunami di Wilayah Provinsi Sulawesi Tengah</b>	14
<b>Gambar 2-4</b>	<b>Peta Resiko Bencana Gempa Bumi di Kabupaten Donggala</b>	18
<b>Gambar 2-5</b>	<b>Peta Resiko Bencana Tsunami di Kabupaten Donggala</b>	19
<b>Gambar 3-1</b>	<b>Wilayah Kerja KSOP Kelas II Teluk Palu</b>	20
<b>Gambar 3-2</b>	<b>Pelabuhan Sekitar di Sulawesi Tengah</b>	21
<b>Gambar 3-3</b>	<b>Lokasi Terminal Wani</b>	22
<b>Gambar 3-4</b>	<b>Sertifikat Lahan Terminal Wani</b>	23
<b>Gambar 3-5</b>	<b>Grafik Bongkar Muat Barang di Terminal Wani</b>	24
<b>Gambar 3-6</b>	<b>Trayek Kapal Tol Laut di Terminal Wani</b>	25
<b>Gambar 3-7</b>	<b>Peta Wilayah Hinterland Terminal Wani</b>	27
<b>Gambar 3-8</b>	<b>Jalan Akses Terminal Wani.</b>	27
<b>Gambar 3-9</b>	<b>Kerusakan Dermaga pada Terminal Wani</b>	28
<b>Gambar 3-10</b>	<b>Peta Layout Eksisting Terminal Wani</b>	31
<b>Gambar 3-11</b>	<b>Peta Layout Eksisting Terminal Wani dengan Dokumentasi Fasilitas Eksisting</b>	31
<b>Gambar 3-12</b>	<b>Rencana Pengembangan Terminal Wani Tahapan Jangka Pendek (2020-2024)</b>	35
<b>Gambar 3-13</b>	<b>Rencana Pengembangan Terminal Wani Tahapan Jangka Menengah (2020-2029)</b>	36
<b>Gambar 3-14</b>	<b>Rencana Pengembangan Terminal Wani Tahapan Jangka Panjang (2020-2034)</b>	37
<b>Gambar 3-15</b>	<b>Peta Tahapan Pengembangan Terminal Wani</b>	38
<b>Gambar 3-16</b>	<b>Peta Zonasi Daratan Terminal Wani</b>	39
<b>Gambar 4.4-1</b>	<b>Hubungan Antara Kecepatan Angin di Laut dan Darat.</b>	41
<b>Gambar 4.4-2</b>	<b>Grafik Korelasi Akibat Perbedaan Temperatur, RT.</b>	41
<b>Gambar 4.4-3</b>	<b>Windrose Perairan Teluk Palu tahun 2010-2019.</b>	42
<b>Gambar 4.4-4</b>	<b>Windrose Perairan Teluk Palu Bulan Januari - April 2010-2019</b>	43
<b>Gambar 4.4-5</b>	<b>Windrose Perairan Teluk Palu Bulan Mei - Agustus 2010-2019</b>	44
<b>Gambar 4.4-6</b>	<b>Windrose Perairan Teluk Palu Bulan September - Desember 2010-2019</b>	45
<b>Gambar 4.4-7</b>	<b>Bagan Alir Proses Peramalan Gelombang.</b>	47
<b>Gambar 4.4-8</b>	<b>Fetch Teluk Palu.</b>	48
<b>Gambar 4.4-9</b>	<b>Waverose Perairan Teluk Palu Tahun 2010-2019.</b>	49
<b>Gambar 4.4-10</b>	<b>Waverose Perairan Teluk Palu Bulan Januari - April 2010-2019</b>	50
<b>Gambar 4.4-11</b>	<b>Waverose Perairan Teluk Palu Bulan Mei - Agustus 2010-2019</b>	51
<b>Gambar 4.4-12</b>	<b>Waverose Perairan Teluk Palu Bulan September - Desember 2010-2019</b>	52
<b>Gambar 4.4-13</b>	<b>Titik pengamatan tinggi gelombang pada Terminal Wani.</b>	56
<b>Gambar 4.4-14</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Utara periode ulang 2 tahun.</b>	57
<b>Gambar 4.4-15</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Utara periode ulang 5 tahun.</b>	57
<b>Gambar 4.4-16</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Utara periode ulang 10 tahun.</b>	58
<b>Gambar 4.4-17</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Utara periode ulang 50 tahun.</b>	58
<b>Gambar 4.4-18</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Barat Laut periode ulang 2 tahun.</b>	59
<b>Gambar 4.4-19</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Barat Laut periode ulang 5 tahun.</b>	60
<b>Gambar 4.4-20</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Barat Laut periode ulang 10 tahun.</b>	60
<b>Gambar 4.4-21</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Barat Laut periode ulang 50 tahun.</b>	61
<b>Gambar 4-22</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Barat periode ulang 2 tahun.</b>	62
<b>Gambar 4.4-23</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Barat periode ulang 5 tahun.</b>	62
<b>Gambar 4.4-24</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Barat periode ulang 10 tahun.</b>	63
<b>Gambar 4.4-25</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Barat periode ulang 50 tahun.</b>	64
<b>Gambar 4.4-26</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Barat Daya periode ulang 2 tahun.</b>	64
<b>Gambar 4.4-27</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Barat Daya periode ulang 5 tahun.</b>	65
<b>Gambar 4.4-28</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Barat Daya periode ulang 10 tahun.</b>	65
<b>Gambar 4.4-29</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Barat Daya periode ulang 50 tahun.</b>	66
<b>Gambar 4.4-30</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Selatan periode ulang 2 tahun.</b>	67
<b>Gambar 4.4-31</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Selatan periode ulang 5 tahun.</b>	68
<b>Gambar 4.4-32</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Selatan periode ulang 10 tahun.</b>	68
<b>Gambar 4.4-33</b>	<b>Pemodelan Perambatan Gelombang Arah Selatan periode ulang 50 tahun.</b>	69
<b>Gambar 4.4-34</b>	<b>Peta Hasil Survei Topografi dan Batimetri Terminal Wani.</b>	70
<b>Gambar 4.4-35</b>	<b>Hasil pemodelan Kecepatan Arus Saat Spring di Terminal Wani.</b>	71
<b>Gambar 4.4-36</b>	<b>Hasil pemodelan Kecepatan Arus Saat Neap di Terminal Wani.</b>	72
<b>Gambar 4.4-37</b>	<b>Peta Raster untuk menentukan Luas DAS Sungai Wani 2.</b>	73

Prepared for: Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan	AECOM   PT AECOM Indonesia, PT Witteveen Bos Indonesia, PT Diagram Triproporsi, PT Atria Swascipta Rekayasa, PT Cita Prisma - JO 9
--	---



Laporan Final, Desain Perencanaan Rinci, Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani.		Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan
---	--	---

<b>Gambar 4.4-38 DAS Sungai Wani 2.</b>	73
<b>Gambar 4.4-39 Bagan Alir Analisis Curah Hujan Rencana.</b>	74
<b>Gambar 4.4-40 Kurva <i>Intensity Duratin Frequency</i> (IDF) Sub Das Wani Dua.</b>	77
<b>Gambar 4.4-41 Lokasi pengambilan sedimen layang di Terminal Wani.</b>	79
<b>Gambar 4.4-42 Hasil Pemodelan Sedimentasi di Terminal Wani.</b>	80
<b>Gambar 5-1 Magnitudo maksimum dan slip-rate dari sumber-sumber gempa (2010)</b>	82
<b>Gambar 5-2 Peta sesar aktif di Sulawesi beserta nilai slip rate</b>	83
<b>Gambar 5-3 Seismisitas dari katalog PuSGeN 2017 di Sulawesi untuk gempa dengan magnitudo <math>\geq</math> 4.5. Warna menunjukkan kedalaman gempa</b>	83
<b>Gambar 5-4 Peta episenter berdasarkan hasil HypoDD dengan data korelasi silang di sekitar sesar Palu-Koro (Massinai dkk., 2016). Warna menunjukkan kedalaman gempa.</b>	84
<b>Gambar 5-5 Lokasi Titik-titik Penyelidikan Tanah di Wani</b>	85
Gambar 5-6 Data Borlog untuk WB01 dan WB02	87
Gambar 5-7 Data Borlog untuk WB03 dan WB04	87
Gambar 5-8 Data Borlog untuk WB05 dan WB06	88
Gambar 5-9 Data Borlog untuk WB07 dan WB08	88
Gambar 5-10 Profil Tanah, Section A	89
<b>Gambar 5-11 Profil Tanah, Section B</b>	90
<b>Gambar 6.6-1 Layout uji Kuat Tekan Beton Rata-Rata Inti <i>Metode Core Drill</i></b>	93
<b>Gambar 6.6-2 Grafik Uji Kuat Tekan Beton</b>	96
<b>Gambar 6.6-3 Layout Titik uji Rebound Hammer</b>	122
<b>Gambar 6.6-4 Grafik Uji Rebound Hammer Test Segmen 1</b>	123
<b>Gambar 6.6-5 Grafik Uji Rebound Hammer Test Segmen 2</b>	125
<b>Gambar 6.6-6 Grafik Uji Rebound Hammer Test Segmen 3</b>	127
<b>Gambar 6.6-7 Layout Uji Karbonasi</b>	128
Gambar 7-1. Denah dermaga eksisting di Terminal Wani	135
Gambar 7-2. Denah posisi bollard dan fender Zona C (sisi terluar arah laut)	136
Gambar 7-3 Denah Tiang Pancang Dermaga Zona C (sisi terluar arah laut)	136
Gambar 7-4. Potongan Dermaga Wani Zona C (Dermaga)	137
Gambar 7-5. Beban hidup yang bekerja pada dermaga eksisting	138
Gambar 7-6. Beban Tarikan tali kapal 6000 DWT	143
Gambar 7-7 Beban Gelombang arah X yang bekerja pada struktur Dermaga eksisting	144
Gambar 7-8 Beban Gelombang arah Y yang bekerja pada eksisting struktur Dermaga	145
Gambar 7-9 Beban Truck dengan isi ternak (max 10 ton) yang bekerja pada dermaga eksisting	146
Gambar 7-10 Beban arus arah X yang bekerja pada dermaga eksisting	147
Gambar 7-11 Beban arus arah Y yang bekerja pada dermaga eksisting	148
Gambar 7-12 Beban angin arah X yang bekerja pada dermaga eksisting	149
Gambar 7-13 Beban angin arah Y yang bekerja pada dermaga eksisting	150
Gambar 7-14 Berat seismik efektif struktur dermaga eksisting	151
Gambar 7-15 Response Spektra Terminal Wani berdasarkan aplikasi Ciptakarya PU 2021	151
Gambar 7-16 Gempa nominal statik ekuivalen berdasarkan Desain Response Spektra	154
Gambar 7-17 Deformasi akibat gempa nominal statik ekuivalen	156
Gambar 7-18 Beban horizontal yang mengakibatkan struktur terdeformasi sebesar 700mm	157
Gambar 7-19 Deformasi sebesar 700mm sesuai kondisi dermaga eksisting	158
Gambar 7-20 Reaksi pile untuk mengecek daya dukung pondasi	159
Gambar 7-21 Tegangan Tiang Pancang eksisting	160
<b>Gambar 8.8-1 Jarak relative dari kota Palu terhadap epicenter gempa</b>	167
<b>Gambar 8.8-2 Pergeseran perpindahan horizontal gempa palu 7.5 Mw Palu, Sulawesi.</b>	168
<b>Gambar 8.8-3 Peta Palu berdasarkan bathymetri yang menunjukkan tanda adanya coastal landslide (kanan) dan rentetan fenomena co-seismic yang terjadi di Palu</b>	168
<b>Gambar 8.8-4 Jarak lokasi pelabuhan eksisting terhadap sesar aktif (kanan) dan pergerakan sesar arah utara dan selatan (kiri)</b>	169
Gambar 8.8-5 Geomorfologi Sulawesi (a), Shear wave velocity Sulawesi (b), NEHRP's soil classification	170
Gambar 8.8-6 Peta gempa Indonesia maksimum tertimbang re-rata geometrik. (Maximum Considered Geometric Mean / MCEG) Peak Acceleration (PGA) at Bedrock of Indonesia	170
Gambar 8.8-7 Respons spektra (SNI 1726:2019) untuk pelabuhan Wani (aplikasi Puskim)	171
Gambar 8.8-8 Grafik distribusi ukuran butiran yang rentan terhadap likuifaksi	172
Gambar 8.8-9 Analisa potensi likuifaksi dengan analisa gradasi butiran tanah	172
<b>Gambar 7.8-10 Grafik hubungan kecepatan sandar dan bobot kapal</b>	178
<b>Gambar 7.8-11 Jenis gerak kapal</b>	183
<b>Gambar 7.8-12 Ilustrasi Gaya mooring kapal</b>	183
<b>Gambar 7.8-13 Koefisien tekanan arus</b>	185
<b>Gambar 7.8-14 Sketsa mooring lines</b>	185
<b>Gambar 7.8-15 Sketsa perubahan mooring line akibat perubahan muka air pasang</b>	186
Gambar 9-1. Siteplan Terminal Wani dengan Dermaga Multipurpose dan Kapal Negara.	193

Laporan Final, Desain Perencanaan Rinci, Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani.		Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan
---	--	---

Gambar 9-2. Denah Dermaga Multipurpose	194
Gambar 9-3. Tampak Dermaga Multipurpose	195
Gambar 9-4. Potongan Dermaga Multipurpose	195
Gambar 9-5. Isometrik Dermaga Multipurpose	196
Gambar 9-6. Potongan memanjang Dermaga Multipurpose	196
Gambar 9-7 Potongan Dermaga Multipurpose	197
Gambar 9-8 Tampak atas Dermaga Multipurpose	197
Gambar 9-9. Beban mati tambahan (Superimposed deadload)	198
Gambar 9-10 Beban hidup merata	198
Gambar 9-11 Distribusi beban truk 10 ton pada axis roda	199
Gambar 9-12 Beban tumbukan kapal 6000 DWT, scenario-1 (SSCNF-CN2-1000 MKA)	200
Gambar 9-13 Beban tumbukan kapal 6000 DWT, scenario-2 (SSCNF-CN2-1000 MKA)	200
Gambar 9-14 Beban tarikan tali kapal 6000 DWT (bollard 35 Ton)	200
Gambar 9-15 Respons spektra tanah sedang - Dermaga Wani	202
Gambar 9-16 Beban angin arah Y	203
Gambar 9-17 Beban gelombang extreme arah x	204
Gambar 9-18 Beban gelombang extreme arah y	204
Gambar 9-19 Beban arus arah x	205
Gambar 9-20 Beban arus arah y	205
Gambar 9-21. My, ULS - non-Earthquake codition pada balok transversal	207
Gambar 9-22 My, ULS - Earthquake codition pada balok transversal	208
Gambar 9-23 Vz, ULS - non-Earthquake codition pada balok transversal	208
Gambar 9-24 Vz, ULS - Earthquake codition pada balok transversal	208
Gambar 9-25 My, ULS - non-Earthquake codition	211
Gambar 9-26 My, ULS - Earthquake codition	211
Gambar 9-27 Vz, ULS - non Earthquake codition	211
Gambar 9-28 Vz, ULS - Earthquake codition	212
Gambar 9-29 MyD+, ULS	215
Gambar 9-30 MyD-, ULS	215
Gambar 9-31 MxD+, ULS	216
Gambar 9-32 MxD-, ULS	216
Gambar 9-33 Vq-max-b, ULS	217
Gambar 9-34 Ilustrasi daya dukung tiang terbuka kondisi unplugged	221
Gambar 9-35 Kapasitas daya dukung tiang terhadap kedalaman untuk Jetty Multipurpose Tiang SPP D711 mm	222
Gambar 9-36 Kapasitas daya dukung tiang terhadap kedalaman untuk Jetty Multipurpose Tiang Spunfile D400 mm	223
Gambar 9-37 Potongan Memanjang Dermaga Kapal Negara	224
Gambar 9-38 Potongan Tipikal Dermaga Kapal Negara	224
Gambar 9-39 Isometrik Dermaga Kapal Negara	225
Gambar 9-40 Potongan Memanjang Dermaga Kapal Negara	225
Gambar 9-41 Tampak Atas Dermaga Dermaga Kapal Negara	226
Gambar 9-42 Beban mati tambahan yang bekerja pada pelat lantai Dermaga Kapal Negara	226
Gambar 9-43 Beban hidup yang bekerja pada pelat lantai Dermaga Kapal Negara	227
Gambar 9-44 Distribusi beban truk 10 ton pada axis roda	227
Gambar 9-45 Beban tumbukan kapl 750 DWT, scenario 1 (V Fender 600H Grade V1 - MKA)	228
Gambar 9-46 Beban tumbukan kapl 750 DWT, scenario 2 (V Fender 600H Grade V1 - MKA)	229
Gambar 9-47 Beban tarikan tali kapal 750 DWT (bollard 35 Ton)	230
Gambar 9-48 Respons spektra tanah sedang - Dermaga Wani	231
Gambar 9-49 Posisi periode Dermaga Wani pada grafik respons spektra tanah sedang	232
Gambar 9-50 Beban angin arah Y	232
Gambar 9-51 Beban gelombang extreme arah x	233
Gambar 9-52 Beban gelombang extreme arah y	234
Gambar 9-53 Beban arus arah x Dermaga Kapal Negara	235
Gambar 9-54 Beban arus arah y Dermaga Kapal Negara	235
Gambar 9-55 My, ULS - non Earthquake condition	237
Gambar 9-56 My, ULS - Earthquake condition	238
Gambar 9-57 Vz, ULS - non Earthquake condition	238
Gambar 9-58 Vz, ULS - Earthquake condition	239
Gambar 9-59 My, ULS - non Earthquake condition	239
Gambar 9-60 My, ULS - Earthquake condition	239
Gambar 9-61 MyD+, ULS	244
Gambar 9-62 MyD-, ULS	244
Gambar 9-63 MxD+, ULS	245
Gambar 9-64 MxD-, ULS	245

Prepared for: Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan	AECOM   PT AECOM Indonesia, PT Witteveen Bos Indonesia, PT Diagram Triproporsi, PT Atria Swascipta Rekayasa, PT Cita Prisma - JO 11
--	--

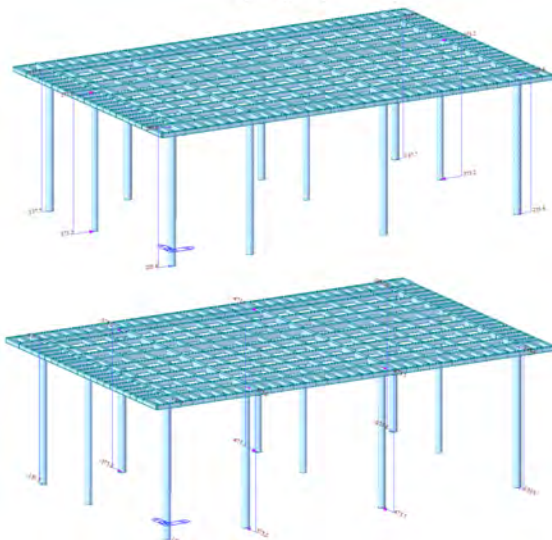
Laporan Final, Desain Perencanaan Rinci, Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani.		Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan
---	--	---

Gambar 9-65 Vq-max-b, ULS	246
Gambar 9-66 Ilustrasi daya dukung tiang terbuka kondisi unplugged	251
Gambar 9-67 Kapasitas daya dukung tiang terhadap kedalaman untuk Jetty Kapal Negara Tiang SPP D610mm	251
Gambar 9.10-1 Landfill System	253
Gambar 9.10-2 Kondisi Topografi Eksisting	254
Gambar 9.10-3 Rencana Area Reklamasi dan Dermaga Baru Terminal Wani (arsiran hijau)	254
Gambar 9.10-4 Sketsa Drainase terhadap MHWS	257
Gambar 10.11-1 General Siteplan Area Terminal Wani	258
Gambar 10.11-2 Siteplan Area Bangunan Darat Terminal Wani	259
Gambar 10.11-3 Perspektif Kantor Wilker Terminal Wani	260
Gambar 10.11-4 Perspektif Kantor Wilker Terminal Wani	260
Gambar 10.11-5 Layout Bangunan Wilker	263
Gambar 10.11-6 Tampak A Bangunan Wilker	263
Gambar 10.11-7 Tampak B Bangunan Wilker	263
Gambar 10.11-8 Tampak C Bangunan Wilker	263
Gambar 10.11-9 Tampak D Bangunan Wilker	264
Gambar 10.11-10 Potongan 1 Bangunan Wilker	264
Gambar 10.11-11 Potongan 2 Bangunan Wilker	264
Gambar 10.11-12 Perspektif Rumah Dinas dan Mess Pekerja	265
Gambar 10.11-13 Perspektif Rumah Dinas dan Mess Pekerja	265
Gambar 10.11-14 Layout Lantai Dasar Rumah Dinas dan Mess Pekerja	267
Gambar 10.11-15 Layout Lantai Atas Mess Pekerja	267
Gambar 10.11-16 Tampak A Bangunan Rumah Dinas dan Mess Pekerja	268
Gambar 10.11-17 Tampak B Bangunan Rumah Dinas dan Mess Pekerja	268
Gambar 10.11-18 Tampak C dan D Bangunan Rumah Dinas dan Mess Pekerja	269
Gambar 10.11-19 Potongan 1 Bangunan Rumah Dinas dan Mess Pekerja	269
Gambar 10.11-20 Potongan 2 Bangunan Rumah Dinas dan Mess Pekerja	269
Gambar 10.11-21 Perspektif Musholla	270
Gambar 10.11-22 Perspektif Musholla	270
Gambar 10.11-23 Layout Denah Musholla	271
Gambar 10.11-24 View A Bangunan Musholla	272
Gambar 10.11-25 View B Bangunan Musholla	272
Gambar 10.11-26 View C Bangunan Musholla	273
Gambar 10.11-27 View D Bangunan Musholla	273
Gambar 10.11-28 Potongan 1 Bangunan Musholla	273
Gambar 10.11-29 Potongan 2 Bangunan Musholla	274
Gambar 10.11-30 Layout gudang	274
Gambar 10.11-31 Tampak depan gudang	275
Gambar 10.11-32 Tampak samping gudang	275
Gambar 10.11-33 Layout rumah pompa dan genset	276
Gambar 11-34 Tampak depan rumah pompa dan genset	276
Gambar 11-35 Tampak belakang rumah pompa dan genset	277
Gambar 11-36 Tampak samping rumah pompa dan genset	277
Gambar 11-37 Perspektif Pos Jaga dan Kantin	278
Gambar 11-38 Perspektif Pos Jaga dan Kantin	278
Gambar 11-39 Layout Area Pos Jaga dan Kantin	279
Gambar 11-40 Layout Area Pos Jaga dan Kantin	280
Gambar 11-41 Layout Area Pos Jaga dan Kantin	280
Gambar 11-42 Layout Area Pos Jaga dan Kantin	280
Gambar 11-43 Potongan 1 dan 2 Pos Jaga dan Kantin	281
Gambar 11-44 Potongan 3 dan 4 Pos Jaga dan Kantin	281
Gambar 11-45 Potongan 5 Pos Jaga dan Kantin	281
Gambar 11-46 Modelisasi 3D rumah dinas	282
Gambar 11-47 Tampak atas atap rumah dinas	282
Gambar 11-48 Ilustrasi distribusi beban atap ke struktur beton rumah dinas	283
Gambar 11-49 Beban hidup atap (Lr) yang bekerja pada struktur (unit:kg; m)	284
Gambar 11-50 Beban mati tambahan (SDL) yang bekerja pada struktur (unit:kg; m)	284
Gambar 11-51 Input respons spektrum pada struktur rumah dinas	284
Gambar 11-52 Penulangan kolom K 200x200 rumah dinas dan mess	286
Gambar 11-53 Penulangan kolom K 200x300 rumah dinas dan mess	287
Gambar 11-54 Modelisasi 3D rumah mess ABK	288
Gambar 11-55 Tampak atas atap rumah dinas	289
Gambar 11-56 Ilustrasi distribusi beban atap ke struktur beton Mess ABK	289
Gambar 11-57 Beban hidup atap (Lr) yang bekerja pada struktur (unit:kg; m)	291

Prepared for: Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan	AECOM   PT AECOM Indonesia, PT Witteveen Bos Indonesia, PT Diagram Triproporsi, PT Atria Swascipta Rekayasa, PT Cita Prisma - JO 12
--	--



<b>Gambar 11-58 Beban mati tambahan (SDL) yang bekerja pada struktur (unit:kg; m)</b>	291
<b>Gambar 11-59 Beban hidup (LL) terbagi rata pada lantai 2 struktur (unit:kg;m)</b>	291
Gambar 11-51 Input respons spektrum pada struktur Mess ABK	292
<b>Gambar 11-60 Penulangan kolom K 300x300 rumah dinas dan mess</b>	294
<b>Gambar 11-61 Model 3D gudang</b>	296
<b>Gambar 11-62 Beban mati tambahan (SDL) yang bekerja pada struktur gudang (unit:kg; m)</b>	298
<b>Gambar 11-63 Beban hidup atap (Lr) yang bekerja pada struktur gudang (unit:kg; m)</b>	298
<b>Gambar 11-64 Beban angin (W) yang bekerja pada struktur gudang (unit:kg; m)</b>	298
Gambar 11-51 Input respons spektrum pada struktur gudang	299
<b>Gambar 11-65 Hasil analisa rasio kapasitas baja (PMM ratio) gudang</b>	299
Gambar 11-66 Modelisasi 3D struktur rumah pompa dan genset	300
Gambar 11-67 Beban hidup atap yang bekerja pada struktur (unit:kg; m)	301
<b>Gambar 11-68 Beban angin (W) yang bekerja pada struktur rumah dinas (unit:kg; m)</b>	301
<b>Gambar 11-59 Beban hidup (LL) terbagi rata pada lantai 2 struktur (unit:kg;m)</b>	301
Gambar 11-51 Input respons spektrum pada struktur rumah pompa dan genset	302
<b>Gambar 11-69 Penulangan kolom rumah pompa dan genset</b>	305
Gambar 11-70 Ilustrasi ukuran reservoir	307
Gambar 11-71 Beban yang bekerja pada dinding reservoir	307
<b>Gambar 11-72 Modelisasi 3D pos jaga dan kantin (tipikal)</b>	308
<b>Gambar 11-73 Aplikasi beban hidup atap (Lr) pada pos jaga (unit:kg; m)</b>	309
Gambar 11-51 Input respons spektrum pada struktur pos jaga dan kantin	309
<b>Gambar 11-74 Penulangan kolom pos jaga dan kantin</b>	311
Gambar 11-75 Modelisasi 3D atap keseluruhan kantin dan pos jaga	313
<b>Gambar 11-76 Beban mati tambahan yang bekerja pada struktur (SDL) (unit: kg)</b>	313
Gambar 11-77 Beban hidup yang bekerja pada struktur (Lr) (unit: kg;m)	314
Gambar 11-78 Beban hujan yang bekerja pada struktur (unit: kg;m)	314



**struktur (unit: kg;m)**

**Gambar 11-79 Beban angin yang bekerja pada**

Gambar 11-80 Hasil analisa rasio kapasitas baja

314  
315

# 1. Pendahuluan

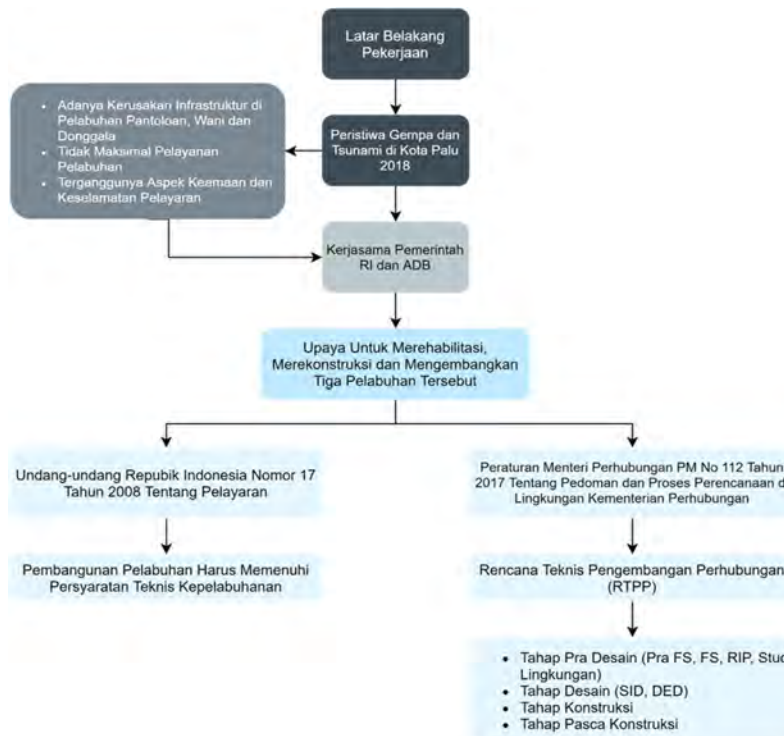
## 1.1 Latar Belakang Kegiatan

Gempa bumi dan tsunami Teluk Palu pada akhir September 2018 adalah salah satu peristiwa bencana alam terbesar di tahun 2018 yang mengguncang Indonesia. Peristiwa ini menyebabkan banyak korban jiwa dan kerusakan pada fasilitas yang penting untuk mendukung kelanjutan perekonomian. Salah satu fasilitas umum yang sangat terdampak oleh bencana ini adalah pelabuhan yang terletak di Teluk Palu, antara lain: Pelabuhan Pantoloan, Pelabuhan Donggala, dan Pelabuhan Wani yang memiliki peranan penting dalam menggerakkan perekonomian di Provinsi Sulawesi Tengah.

Laporan Final, Desain Perencanaan Rinci, Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani.		Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan
---	--	---

Pemerintah Indonesia berupaya melakukan pemulihan pasca bencana termasuk pemulihan fasilitas publik di Provinsi Sulawesi Tengah. Fasilitas publik yang termasuk dalam program pemulihan yaitu Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pelabuhan di Teluk Palu dan Bandara Mutiara Sis Al Jufri, melalui program *Emergency Assistance For Rehabilitation and Reconstruction* (EARR) pinjaman luar negeri *Asian Development Bank* (ADB) yang tertuang dalam Loan Agreement yang ditandatangani pada tanggal 30 September 2019. Dalam program tersebut, Kementerian Perhubungan akan melakukan rehabilitasi dan rekonstruksi pelabuhan dan bandara yang terdampak beserta pemenuhan kelengkapan standar dokumen yang ditentukan. Dalam rangka mempersiapkan pengembangan pelabuhan yang baik dan memenuhi syarat untuk kelancaran operasional dan keselamatan pelayaran, maka diperlukan penyusunan dokumen desain Terminal Wani.

Adapun tahapan rencana pembangunan Terminal Wani untuk proses rehabilitasi dan rekonstruksi mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia PM 112 Tahun 2017 tentang Pedoman dan Proses Perencanaan di Lingkungan Kementerian Perhubungan disajikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 1-1 Latar Belakang Pelaksanaan Pekerjaan.

Sebagai langkah ke depan setelah dokumen Studi Kelayakan (FS) dan RIP telah disusun, maka tahap selanjutnya dilakukan penyusunan Desain Perencanaan Rinci (*Detail Engineering Design – DED*). sebagai pedoman dalam pembangunan dan dalam rangka mempersiapkan pengembangan pelabuhan yang baik serta memenuhi syarat untuk kelancaran operasional dan keselamatan pelayaran.

Dokumen ini menyajikan laporan pendahuluan mengenai DED Terminal Wani di Teluk Palu.

## 1.2 Maksud dan Tujuan Pekerjaan

Adapun maksud dan tujuan penyusunan studi Desain Perencanaan Rinci Terminal Wani adalah:

1. Mendapatkan informasi mengenai kondisi eksisting fasilitas pelabuhan berdasarkan hasil assesment yang dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif beserta rekomendasinya.

Prepared for: Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan	AECOM   PT AECOM Indonesia, PT Witteveen Bos Indonesia, PT Diagram Triproporsi, PT Atria Swascipta Rekayasa, PT Cita Prisma - JO 14
---	--

Laporan Final, Desain Perencanaan Rinci, Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani.		Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan
---	--	---

2. Mendapatkan informasi mengenai kondisi hidrografi, topografi, struktur dan jenis lapisan tanah, sebagai input dalam proses analisis desain perencanaan rinci.
3. Melakukan analisis desain perencanaan rinci fasilitas laut dan darat serta mendapatkan hasil berupa dokumen yang bersifat teknis dan berskala (terukur) untuk rehabilitasi dan rekonstruksi pembangunan fasilitas pelabuhan di Terminal Wani.
4. Menyusun dokumen gambar desain, rencana anggaran biaya (RAB), spesifikasi teknis dan syarat (RKS), metodologi konstruksi dan jadwal pelaksanaan sebagai acuan konstruksi fisik berdasarkan aspek teknis, ekonomi, finansial, operasional, dan lingkungan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan konstruksi.

### 1.3 Dasar Hukum

Dasar hukum yang menjadi landasan untuk pelaksanaan pekerjaan Desain Perencanaan Rinci Terminal Wani, antara lain:

1. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran.
2. Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2009 tentang Kepelabuhanan sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 64 Tahun 2015.
3. Peraturan Pemerintah Nomor 5 Tahun 2010 tentang Kenavigasian.
4. Peraturan Presiden Nomor 109 Tahun 2020 tentang perubahan ketiga atas Peraturan Presiden Nomor 3 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional.
5. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 25 Tahun 2011 tentang Sarana Bantu Navigasi Pelayaran.
6. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 16 Tahun 2012 tentang Pedoman Penyusunan Dokumen Lingkungan Hidup.
7. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 76 Tahun 2018 tentang perubahan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 36 Tahun 2012 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan.
8. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 74 Tahun 2016 tentang perubahan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 93 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan dan Pengusahaan Angkutan Laut.
9. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 20 Tahun 2015 tentang Standar Keselamatan Pelayaran.
10. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 37 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Penumpang Angkutan Laut sebagaimana telah dirubah dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 119 Tahun 2015.
11. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 51 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Laut sebagaimana telah diubah terakhir dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 57 Tahun 2020.
12. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 129 Tahun 2016 tentang Alur Pelayaran di Laut dan Bangunan dan/atau Instalasi di Perairan.
13. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KP 432 Tahun 2017 tentang Rencana Induk Pelabuhan Nasional sebagaimana telah diubah dengan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 30 Tahun 2020.
14. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 112 Tahun 2017 tentang Pedoman Perencanaan di Lingkungan Kementerian Perhubungan.
15. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 125 Tahun 2018 tentang Pengerukan dan Reklamasi.
16. Instruksi Menteri Perhubungan Nomor IM 2 Tahun 2018 tentang Kelengkapan Data Dukung Minimum Usulan Kegiatan Pagu Kebutuhan Rencana Kerja dan Anggaran Kementerian Perhubungan Tahun 2019.

Prepared for: Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan	AECOM   PT AECOM Indonesia, PT Witteveen Bos Indonesia, PT Diagram Triproporsi, PT Atria Swascipta Rekayasa, PT Cita Prisma - JO 15
--	--

Laporan Final, Desain Perencanaan Rinci, Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani.		Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan
---	--	---

17. Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor HK.103/4/DJ/L-16 Tentang Petunjuk Teknis Penyusunan Dokumen Studi Detail Engineering Design (DED) Fasilitas Pelabuhan di Lingkungan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut.

Berbagai konvensi internasional yang diterbitkan oleh International Maritime Organization (IMO) dan beberapa peraturan pelaksanaan yang relevan.

#### 1.4 Lokasi Pekerjaan

Lokasi Terminal Wani terletak di Desa Wani II, Kecamatan Tanantovea, Kabupaten Donggala, Provinsi Sulawesi Tengah. Lokasi pekerjaan dapat dilihat pada gambar berikut ini.

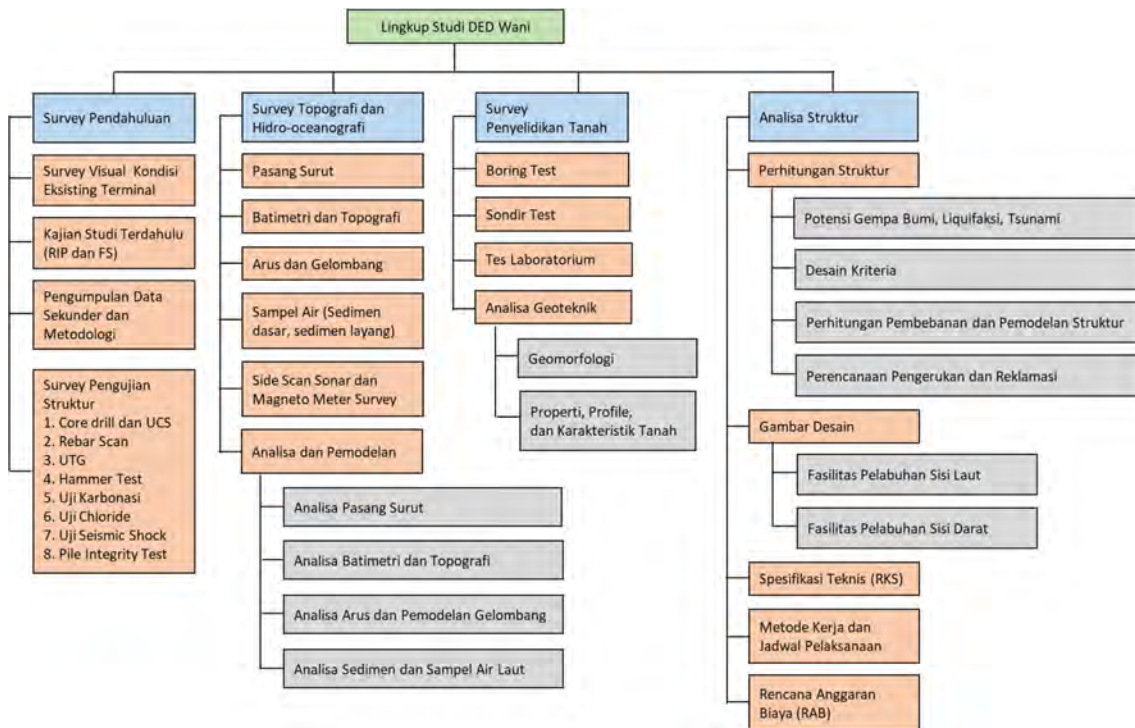


Sumber: Hasil Analisis, 2020

**Gambar 1-2 Lokasi pekerjaan Desain Perencanaan Rinci (DED) Terminal Wani.**

#### 1.5 Ruang Lingkup Pekerjaan

Mengacu pada Kerangka Acuan Kerja (KAK), ruang lingkup studi pekerjaan Desain Perencanaan Rinci Terminal Wani disajikan dalam gambar berikut:



**Gambar 1-3 Lingkup pekerjaan Desain Perencanaan Rinci Terminal Wani**

#### 1.6 Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan

Prepared for: Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan	AECOM   PT AECOM Indonesia, PT Witteveen Bos Indonesia, PT Diagram Triproporsi, PT Atria Swascipta Rekayasa, PT Cita Prisma - JO 16
--	--

Laporan Final, Desain Perencanaan Rinci, Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani.		Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan
---	--	---

Jadwal pelaksanaan pekerjaan pekerjaan Desain Perencanaan Rinci Terminal Wani disajikan pada tabel dibawah ini.

**Tabel 1.1 Jadwal pelaksanaan Desain Perencanaan Rinci Terminal Wani**

No	Item Pekerjaan	2021																							
		Jan				Feb				Mar				Apr				May				Jun			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1	Survey Kondisi Existing Terminal																								
	Survey Penyelidikan Tanah																								
	2.1 Bor Mesin																								
2	2.2 Pekerjaan Sondir (CPT)																								
	2.3 Pekerjaan Sondir (CPTu)																								
	2.4 Laboratorium Tes																								
	Survey Penyelidikan Struktur																								
	3.1 Pengujian Beton (Core drill, Hammer test, rebar scan)																								
	3.2 Pengujian Tiang Pancang (PIT, LVDT)																								
	Desain Perencanaan Rinci																								
	3.1 Desain Kriteria																								
	3.1.1 Geoteknikal																								
	3.1.2 Sipil dan Arsitektur (Fasilitas Darat)																								
	3.1.3 Fasilitas Pelabuhan (Sisi Laut)																								
	3.2 Desain Perencanaan Rinci Fasilitas Darat																								
3	3.2.1 Gedung, Arsitektur, dan Sipil																								
	3.2.2 Infrastruktur Terminal																								
	3.2.3 Pekerjaan Reklamasi																								
	3.2.4 MEP Terminal dan Infrastruktur																								
	3.3 Desain Perencanaan Rinci Fasilitas Laut																								
	3.3.1 Pekerjaan Sipil Terminal																								
	3.3.2 Pekerjaan MEP Terminal																								
	Pelaporan																								
	4.1 Pelaporan Desain Perencanaan Rinci																								
	4.1.1 Laporan Pendahuluan																								
	4.1.2 Draft Laporan Final																								
	4.1.3 Laporan Final																								
	4.1.4 Desain Drawing																								
	4.1.5 Executive Summary																								
	4.2 Pelaporan Dokumen Persiapan Tender																								
	4.2.1 Rencana Anggaran Biaya (RAB)																								
	4.2.2 Spesifikasi Teknis (RKS)																								

■ Libur Lebaran    ■ Estimasi Penyelesaian

### 1.7 Standar dan Kode Desain

Dokumen dokumen standar dan kode desain yang digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan pekerjaan ini diantaranya:

**Tabel 1.2 Standar dan Kode Desain**

Nomor Dokumen	Judul Dokumen
-	Standard Design Criteria for Ports in Indonesia. Maritime Sector Development Programme. Directorate General of Sea Communications;
SNI 8640:2017	Persyaratan Perancangan Geoteknik
SNI 03-1727-2013	Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung
SNI 2847:2019	Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung



Laporan Final, Desain Perencanaan Rinci, Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani.		Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan
---	--	---

<b>SNI 1726-2019</b>	<b>Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung;</b>
<b>Juknis PU</b>	<b>Pedoman Penyelidikan Tanah</b>
<b>Peraturan Dirjen Hubla</b>	<b>Pedoman Penyusunan DED Fasilitas Pelabuhan</b>
<b>ACI-224R-2001</b>	<b>Control of Cracking in Concrete Structures</b>
<b>ACI 209R-92</b>	<b>Prediction of Creep, Shrinkage and Temperature Effects in Concrete Structure;</b>
<b>ACI 435R-95</b>	<b>Control of deflection in concrete</b>
<b>PIANC 2002</b>	<b>Guidelines for the Design of Fender Systems</b>
<b>OCDI, 2009 Edition</b>	<b>OCDI (Overseas Coastal Development Institute of Japan) Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan</b>
<b>OCIMF</b>	<b>OCIMF (Oil Companies International Marine Forum)</b>
<b>BS-6349-2010</b>	<b>British Standards-Maritime Structure Part I to Part IV</b>
<b>EAU-2009</b>	<b>Recommendation of the Committee Waterfront Structures, Harbours and Quays EAU 2009</b>
<b>Eurocode 7</b>	<b>Geotechnical Design Work.</b>
<b>Hydraulic Fill Manual</b>	<b>For Dredging and Reclamation Work</b>

## 1.8 Sistematika Penulisan

Secara umum, garis besar sistematika penulisan dokumen ini adalah sebagai berikut:

### **Bab 1 Pendahuluan**

Bab ini menjelaskan latar belakang proyek, tujuan, ruang lingkup pekerjaan, dasar hukum, lokasi pekerjaan, ruang lingkup, jadwal pelaksanaan, serta standar dan kode desain yang digunakan sebagai acuan dalam desain dan analisis.

### **Bab 2 Gambaran Umum Wilayah**

Bab ini menjelaskan gambaran umum wilayah propinsi Sulawesi Tengah dan Kabupaten / Kota Palu serta dari sisi kondisi geografis, iklim dan curah hujan.

### **Bab 3 Gambaran Kondisi Terminal Wani**

Bab ini menjelaskan kondisi eksisting Terminal Wani yang mencakup lokasi terminal, data kepemilikan lahan dan asset, data teknis dan operasional terminal, layout existing terminal, layout pengembangan terminal serta ruang lingkup pekerjaan fisik / konstruksi yang akan dilakukan.

Prepared for: Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan	AECOM   PT AECOM Indonesia, PT Witteveen Bos Indonesia, PT Diagram Triproporsi, PT Atria Swascipta Rekayasa, PT Cita Prisma - JO 18
--	--

Laporan Final, Desain Perencanaan Rinci, Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani.		Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan
---	--	---

#### **Bab 4 Hasil Analisis dan Pembahasan Survey Oseanografi**

Bab ini menjelaskan proses dan hasil peramalan gelombang, proses dan hasil peramalan gelombang, analisis hidrologi dan analisis sedimentasi.

#### **Bab 5 Hasil Analisis dan Pembahasan Survey Geoteknik**

Bab ini menjelaskan mengenai hasil survey penyelidikan tanah yang meliputi profil lapisan-lapisan tanah di area proyek, data properti dan parameter tanah, serta berbagai karakteristik sifat-sifat tanah yang akan dipakai di dalam desain.

#### **Bab 6 Rangkuman Hasil Survey Kondisi Eksisting Struktur Dermaga**

Bab ini merangkum dan menjelaskan hasil dari pemeriksaan visual kondisi eksisting struktur dermaga serta berbagai hasil test dan pengukuran yang dilakukan terhadap struktur eksisting dermaga. Kegiatan pengujian struktur mencakup sampling core drill dan kuat tekan beton, rebar scan, ultrasonic thickness gauge (UTG), hammer test, uji karbonasi, uji klorida, serta pile integrity test (PIT).

#### **Bab 7 Desain Kriteria**

Bab ini menjelaskan berbagai desain kriteria dan asumsi yang akan dipakai dalam desain baik untuk struktur fasilitas sisi laut (dermaga) maupun fasilitas sisi darat seperti gedung, jalan dan infrastruktur darat yang lain. Desain kriteria yang ditetapkan terdiri dari standar dan peraturan desain yang akan dipakai, masa layan struktur, aspek keawetan dan durabilitas, penetapan kualitas material, pembebanan yang bekerja termasuk beban kapal layan, beban operasional, beban akibat lingkungan (gelombang, angin, arus, gempa, dsb.).

#### **Bab 8 Perencanaan Fasilitas Pelabuhan Sisi Laut**

Bab ini menjelaskan berbagai tahapan perencanaan struktur dermaga mulai dari perencanaan geometri struktur, penentuan dimensi awal, pemodelan dan analisa struktur, pengolahan hasil perhitungan dari model, desain dan perhitungan kekuatan daya dukung pondasi tiang pancang, perhitungan dan verifikasi penulangan beton, verifikasi kekuatan penampang baja, perencanaan fender dan bollard, pemeriksaan lendutan, tegangan, dan deformasi dari struktur.

#### **Bab 9 Perencanaan Reklamasi dan Pekerjaan Timbunan Tanah**

Bab ini menjelaskan pekerjaan tanah dengan penimbunan diperlukan di area kantor KSOP karena elevasi tanah eksisting yang rendah. Dalam bab ini dijelaskan proses perhitungan elevasi area berdasarkan data topografi eksisting tanah di sekitarnya, penyelidikan tanah, beban struktur di atasnya, serta rencana drainase .

#### **Bab 10 Perencanaan Fasilitas Pelabuhan Sisi Darat**

Bab ini menjelaskan berbagai tahapan perencanaan bangunan gedung dan infrastruktur darat mulai dari perencanaan siteplan, arsitektur, dan geometri struktur serta analisa struktur dari bangunan tersebut. Tahapan analisa struktur gedung mulai penentuan dimensi eemen struktur, pemodelan dan analisa masing-masing elemen struktur, pengolahan hasil perhitungan dari model, desain dan perhitungan kekuatan daya dukung pondasi, perhitungan dan verifikasi penulangan beton, verifikasi kekuatan penampang baja, serta pemeriksaan lendutan, tegangan, dan deformasi dari struktur bangunan.

#### **Bab 11 Metode Konstruksi**

Bab ini menjelaskan berbagai tahapan pelaksanaan konstruksi, mulai dari peralatan yang digunakan, serta metode yang dipilih.

#### **Bab 12 Rencana Keselamatan Kerja**

Bab ini menjelaskan rencana keselamatan kerja yang harus diterapkan pada masa pelaksanaan konstruksi, seperti mengidentifikasi berbagai resiko yang mungkin terjadi pada saat konstruksi, atau berbagai gangguan terhadap

Prepared for: Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan	AECOM   PT AECOM Indonesia, PT Witteveen Bos Indonesia, PT Diagram Triproporsi, PT Atria Swascipta Rekayasa, PT Cita Prisma - JO 19
--	--

Laporan Final, Desain Perencanaan Rinci, Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani.		Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan
---	--	---

lingkungan akibat aktifitas proyek, serta merencanakan berbagai mitigasi dan rencana aksi untuk mencegah terjadinya kecelakaan, potensi bencana, atau gangguan terhadap lingkungan sekitarnya sehingga dapat mengurangi resiko kecelakaan kerja yang mungkin terjadi terhadap pekerja, dan lingkungan sekitar.

## 2. Gambaran Umum Wilayah

### 2.1 Gambaran Umum Provinsi Sulawesi Tengah

#### 2.1.1 Letak Geografis dan Administrasi Wilayah

Provinsi Sulawesi Tengah secara astronomis terletak di antara 2<sup>o</sup> 22' Lintang Utara dan 3<sup>o</sup> 48' Lintang Selatan dan antara 119<sup>o</sup> 22'–124<sup>o</sup> 22' Bujur Timur. Berdasarkan posisi geografisnya, Provinsi Sulawesi Tengah memiliki batas-batas sebagai berikut:

- o Sebelah Utara: Laut Sulawesi dan Provinsi Gorontalo;
- o Sebelah Selatan : Provinsi Sulawesi Barat dan Provinsi Sulawesi Selatan;
- o Sebelah Barat: Selat Makassar; dan
- o Sebelah Timur : Provinsi Maluku.

Provinsi Sulawesi Tengah terdiri dari 12 wilayah kabupaten dan 1 wilayah kota dengan total luas 61.841,29 km<sup>2</sup>. Pada **Error! Reference source not found.** dibawah iniditampilkan data uraian luas wilayah per kabupaten/kota di Provinsi Sulawesi Tengah.

Prepared for: Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan	AECOM   PT AECOM Indonesia, PT Witteveen Bos Indonesia, PT Diagram Triproporsi, PT Atria Swascipta Rekayasa, PT Cita Prisma - JO 20
--	--



Laporan Final, Desain Perencanaan Rinci, Pelabuhan di Teluk Palu, Terminal Wani.		Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kepelabuhanan
---	--	---

**Tabel 2.1 Luas Wilayah Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Tengah Tahun 2019**

No	Kabupaten / Kota	Ibukota Kabupaten/Kota	Luas (km2)	Persentase Terhadap Luas Provinsi (%)
<b>A</b>	<b>Kabupaten</b>			
1	Banggai Kepulauan	Salakan	2.488,79	4,02
2	Banggai	Luwuk	9.672,70	15,64
3	Morowali	Bungku	3.037,04	4,92
4	Poso	Poso Kota	7.112,25	11,50
5	Donggala	Banawa	4.275,08	6,91
6	Tolitoli	Baolan	4.079,77	6,60
7	Buol	Biau	4.043,57	6,54
8	Parigi Moutong	Parigi	5.089,91	8,23
9	Tojo Una-Una	Ampana	5.721,15	9,25
10	Sigi	Bora	5.196,02	8,40
11	Banggai Laut	Banggai	725,67	1,17
12	Morowali Utara	Kolonodale	10.004,28	16,18
<b>B</b>	<b>Kota</b>			
1	Palu	Palu	395,06	0,64
		<b>TOTAL</b>	<b>61.841,29</b>	<b>100</b>

Sumber: Provinsi Sulawesi Tengah Dalam Angka, 2020

Sedangkan untuk penetapan batas wilayah masing-masing kabupaten di Provinsi Sulawesi Tengah dapat dilihat pada Gambar 2-1 yang merupakan peta administrasi wilayah untuk Provinsi Sulawesi Tengah.