

TUGAS AKHIR

STUDI PERANCANGAN STRUKTUR DERMAGA *JETTY* PADA TERMINAL PETI KEMAS KAPASITAS 60.000 *DEADWEIGHT* *TONNAGE (DWT)*

Diajukan untuk memenuhi syarat mata kuliah Tugas Akhir pada Program Sarjana Strata 1
(S-1)



Disusun Oleh :

Taufik Hidayat

41119110152

Dosen Pembimbing :

Fajar Triwardono, ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

2020



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : STUDI PERANCANGAN STRUKTUR DERMAGA *JETTY*
PADA TERMINAL PETI KEMAS KAPASITAS 60.000
DEADWEIGHT TONNAGE (DWT)

Disusun oleh :

Nama : TAUFIK HIDAYAT

NIM : 41119110152

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

Tanggal : 20 Februari 2021

Pembimbing Tugas Akhir


Fajar Triwardono, S.T., M.T.

Mengetahui

Ketua Penguji


Donald Essen, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Acep Hidayat, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Taufik Hidayat
Nomor Induk Mahasiswa : 41119110152
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaannya saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 23 Februari 2021

Yang memberikan pernyataan

UNIVERS
MERCU BUANA


TAUFIK HIDAYAT

ABSTRAK

Dermaga Peti Kemas yang berlokasi di daerah Kendari, memiliki fungsi untuk mewujudkan terlaksananya rencana strategis pemerintah yaitu mendorong pertumbuhan ekonomi secara pesat. Lokasi topografi laut yang landai, dermaga yang dibuat yaitu bertipe jetty. Dalam proses menganalisis struktur menggunakan perangkat lunak SAP2000. Standar yang digunakan beragam, untuk pembebanan mengacu pada SNI 1725:2016, SNI 2833:2016, OCDI 2009 dan POLB,WDC sedangkan untuk kontrol simpangan lateral struktur mengacu SNI 1726:2019 dan juga untuk penulangan dan kontrol lendutan mengacu SNI 2847:2019. Bagian utama dermaga dibagi menjadi dua yaitu *Jetty* dan *Trestle*. *Jetty* memiliki L=350 m dan B=35 m. Sedangkan, untuk *Trestle* L=80 m dan B=10,7 m. Kedua bagian ini memiliki ketinggian 1,7 m dari HWS. Tiang Pancang yang digunakan yaitu $\varnothing 1016$ t=19 mm, $\varnothing 711$ t=12 mm, dan $\varnothing 508$ t=12 mm. Hasil *unity check ratio* pada struktur tiang pancang terbesar yaitu 0,651. Elemen struktur beton yang digunakan yaitu pelat lantai tebal 300 mm, Balok Melintang *Jetty* (1000 x 500), Balok Memanjang *Jetty* (700 x 350), Balok *Crane* Tipe 1 (1400x700), Balok *Crane* Tipe 2(1200x600), Balok Melintang *Trestle*(800x400) dan Balok Memanjang *Trestle* (1000x500). Simpangan lateral yang terjadi struktur *jetty* untuk arah X yaitu 203,932 mm dan arah Y yaitu 349,509 mm. Struktur *trestle* untuk arah x yaitu 249,088 dan untuk arah Y yaitu 349,376. Simpangan yang terjadi pada kedua bagian, termasuk aman karena kurang dari nilai batas yaitu 360 mm. Lendutan yang terjadi pada struktur *jetty* yaitu 14,730 mm dan struktur *trestle* yaitu 11,437 mm. Sehingga lendutan yang terjadi termasuk dalam kategori aman, karena kurang dari nilai batas yaitu 22,291 mm.

Kata kunci : dermaga, jetty, trestle



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Cargo's port which located in Kendari, has a purposes to fulfill strategic plans by the government and it was to increase economic's life rapidly. The topography of the sea was too shallow, so the port should be made to jetty's type. Analysis procedure is done by using SAP2000. The standard which used for analysis is various. Loading case refers to SNI 1725:2016, SNI 2833:2016, OCDI 2009 and POLB,WDC, Lateral displacement refers to SNI 1726:2019 and also for the reinforcement and vertical displacement refers to SNI 2847:2019. Port's main parts consist of two parts they are jetty and trestle. Jetty has a length 350 m and wide 32 m. Trestle has a length 80 m and wide 10,7 m. Both of these main parts has a height from HWS 1,7 m. Steel pipes used for the pile has a dimensions $\text{Ø}1016$ $t=19$ mm, $\text{Ø}711$ $t=12$ mm, and $\text{Ø}508$ $t=12$ mm. The highest result of unity check ratio that provided by steel pipes is 0,651. Concrete structure used for the upper structure, they are slab with 30 mm thickness, jetty's cross beam(1000 x 500), jetty's longitudinal beam (700 x 350), crane beam type 1 (1400x700), crane beam type 2 (1200x600), trestle's cross beam(800 x 400), trestle's longitudinal beam (1000 x 500). Lateral displacement provided by jetty in x direction was 203,932 mm and y direction was 349,509 mm. and for lateral displacement provided by trestle in x direction was 249,088 mm and y direction was 349,376 mm. Lateral displacement limit has a distance 360 mm. Both results of jetty also trestle lateral displacement has met the lateral displacement requirement. Vertical displacement provided by jetty was 14,730 m m and also for trestle was 11,437 mm. Vertical displacement limit has a distance 22,291 mm. Both results of jetty also trestle vertical displacement has met the vertical displacement requirement.

Keywords: ports, jetty, trestle



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada kita, khususnya kepada penulis, sehingga Tugas Akhir Studi Perancangan Struktur Dermaga *Jetty* Pada Terminal Peti Kemas Kapasitas 60.000 *Deadweight Tonnage* (DWT) dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir Studi Perancangan Struktur Dermaga *Jetty* Pada Terminal Peti Kemas Kapasitas 60.000 *Deadweight Tonnage* (DWT) disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana. Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis mendapat berbagai kesulitan dan hambatan, namun berkat bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas Akhir Perancangan Struktur Dermaga *Jetty* Pada Terminal Peti Kemas Kapasitas 60.000 *Deadweight Tonnage* (DWT) ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun sebagai masukan yang dapat dijadikan pelajaran bagi penulis. Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukan.

Jakarta, Februari 2021



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penyusun

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xix |
| BAB I PENDAHULUAN | I-1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | I-1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | I-2 |
| 1.3 Perumusan Masalah | I-3 |
| 1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian | I-3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | I-4 |
| 1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah | I-4 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | I-5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | II-1 |
| 2.1 Umum | II-1 |
| 2.2 Perencanaan Dimensi Dermaga | II-2 |
| 2.2.1 Panjang Dermaga | II-2 |
| 2.2.2 Lebar Dermaga | II-2 |
| 2.2.3 Ketinggian Dermaga | II-3 |
| 2.2.4 Kedalaman Dermaga | II-3 |
| 2.3 Perancangan Elemen Struktur | II-3 |
| 2.3.1 Tiang Pancang | II-4 |
| 2.3.2 Pelat Lantai | II-6 |
| 2.3.3 Balok | II-8 |

| | | |
|--|--|--------------|
| 2.3.4 | Fender | II-12 |
| 2.3.5 | Bollard | II-13 |
| 2.3.6 | Kontrol Lendutan | II-13 |
| 2.3.7 | Kontrol Simpangan..... | II-15 |
| 2.4 | Perhitungan Pembebanan | II-16 |
| 2.4.1 | Beban Mati (DL) | II-17 |
| 2.4.2 | Beban Hidup (LL)..... | II-17 |
| 2.4.3 | Beban Angin (EW)..... | II-21 |
| 2.4.4 | Beban Arus (EU_{arus})..... | II-23 |
| 2.4.5 | Beban Gelombang (EU_{WV})..... | II-24 |
| 2.4.6 | Beban <i>Uplift</i> (EU_{UP}) | II-24 |
| 2.4.7 | Beban Kapal | II-26 |
| 2.4.8 | Beban Gempa (EQ)..... | II-28 |
| 2.4.9 | Kombinasi Pembebanan | II-32 |
| 2.5 | Kerangka Berpikir | II-35 |
| 2.6 | Penelitian Terdahulu | II-36 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | | III-1 |
| 3.1 | Alur Kerja Penelitian..... | III-1 |
| 3.2 | Penjelasan Alur Kerja Penelitian | III-2 |
| BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN..... | | IV-1 |
| 4.1 | Kriteria Perencanaan..... | IV-1 |
| 4.2 | <i>Preliminary Design</i> | IV-2 |
| 4.2.1 | Dimensi Dermaga..... | IV-2 |
| 4.2.2 | Elemen Struktur Dermaga..... | IV-6 |
| 4.3 | Analisis Pembebanan | IV-12 |
| 4.3.1 | Beban Mati | IV-12 |
| 4.3.2 | Beban Hidup..... | IV-12 |
| 4.3.3 | Beban Angin | IV-13 |
| 4.3.4 | Beban Arus | IV-14 |
| 4.3.5 | Beban Gelombang..... | IV-15 |
| 4.3.6 | Beban Uplift..... | IV-16 |

| | | |
|--------|--------------------------------------|--------|
| 4.3.7 | Beban Kapal | IV-17 |
| 4.3.8 | Beban Gempa | IV-19 |
| 4.4 | Pemodelan Struktur | IV-28 |
| 4.4.1 | Struktur <i>Jetty</i> | IV-28 |
| 4.4.2 | Struktur <i>Trestle</i> | IV-30 |
| 4.4.3 | Pembebanan Struktur | IV-33 |
| 4.5 | Kombinasi Pembebanan..... | IV-38 |
| 4.5.1 | Kondisi Kuat | IV-38 |
| 4.5.2 | Kondisi Ekstrem | IV-39 |
| 4.5.3 | Kondisi Layan | IV-41 |
| 4.6 | <i>Unity Check Ratio</i> | IV-43 |
| 4.6.1 | Struktur <i>Jetty</i> | IV-43 |
| 4.6.2 | Struktur <i>Trestle</i> | IV-48 |
| 4.7 | Gaya- Gaya Dalam..... | IV-49 |
| 4.7.1 | Struktur <i>Jetty</i> | IV-49 |
| 4.7.2 | Struktur <i>Trestle</i> | IV-61 |
| 4.8 | Reaksi Perletakan..... | IV-67 |
| 4.8.1 | Struktur <i>Jetty</i> | IV-67 |
| 4.8.2 | Struktur <i>Trestle</i> | IV-68 |
| 4.9 | Simpangan Struktur | IV-69 |
| 4.9.1 | Struktur <i>Jetty</i> | IV-70 |
| 4.9.2 | Struktur <i>Trestle</i> | IV-71 |
| 4.10 | Penulangan Elemen Struktur..... | IV-72 |
| 4.10.1 | Balok Melintang <i>Jetty</i> | IV-72 |
| 4.10.2 | Balok Memanjang <i>Jetty</i> | IV-83 |
| 4.10.3 | Balok Crane Tipe 1 | IV-94 |
| 4.10.4 | Balok Crane Tipe 2 | IV-105 |
| 4.10.5 | Balok Melintang <i>Trestle</i> | IV-115 |
| 4.10.6 | Balok Memanjang <i>Trestle</i> | IV-125 |
| 4.10.7 | Pelat Lantai <i>Jetty</i> | IV-136 |
| 4.10.8 | Pelat Lantai <i>Trestle</i> | IV-146 |

| | | |
|----------------------------|------------------------------|-------------------|
| 4.11 | Lendutan Struktur | IV-155 |
| 4.11.1 | Struktur <i>Jetty</i> | IV-155 |
| 4.11.2 | Stuktur <i>Trestle</i> | IV-157 |
| BAB V PENUTUP | | V-1 |
| 5.1 | Kesimpulan | V-1 |
| 5.2 | Saran..... | V-5 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | Pustaka-I |
| LAMPIRAN | | Lampiran-I |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|-------|
| Tabel 2. 1 Elevasi Dermaga diatas HWS..... | II-3 |
| Tabel 2. 2 Tabel penentuan elemen kompak dan non-kompak | II-4 |
| Tabel 2. 3 Tebal minimum pelat dua arah | II-6 |
| Tabel 2. 4 Tebal minimum pelat untuk $\alpha fm < 0,2$ | II-6 |
| Tabel 2. 5 Nilai reduksi pelat lantai..... | II-8 |
| Tabel 2. 6 <i>Asmin</i> pelat lantai | II-8 |
| Tabel 2. 7 Tebal minimum balok..... | II-8 |
| Tabel 2. 8 Nilai $\beta 1$ Balok | II-9 |
| Tabel 2. 9 Jarak maximum bollard | II-13 |
| Tabel 2. 10 Batasan Lendutan..... | II-13 |
| Tabel 2. 11 Faktor pengaruh waktu | II-15 |
| Tabel 2. 12 Faktor keutamaan gempa..... | II-15 |
| Tabel 2. 13 Penentuan nilai R, Ω , Cd..... | II-16 |
| Tabel 2. 14 Batasan simpangan | II-16 |
| Tabel 2. 15 Faktor beban sendiri | II-17 |
| Tabel 2. 16 Fator beban mati tambahan..... | II-17 |
| Tabel 2. 17 Faktor beban truk 'T' | II-18 |
| Tabel 2. 18 Faktor beban lajur 'D'..... | II-19 |
| Tabel 2. 19 Beban <i>Mobile Crane</i> | II-20 |
| Tabel 2. 20 Beban <i>Container Crane</i> | II-21 |
| Tabel 2. 21 Nilai V_0 dan Z_0 | II-22 |
| Tabel 2. 22 Tekanan angin dasar | II-22 |
| Tabel 2. 23 Luas Proyeksi searah Arus..... | II-24 |
| Tabel 2. 24 Besaran beban tarikan kapal | II-28 |
| Tabel 2. 25 Faktor amplifikasi untuk PGA dan 0,2 detik (F_{PGA}/F_a)..... | II-30 |
| Tabel 2. 26 Faktor amplifikasi untuk periode 1 detik (F_v)..... | II-30 |
| Tabel 2. 27 Faktor Modikasi Respon struktur atas | II-31 |
| Tabel 2. 28 Faktor Modikasi hubungan antar elemen | II-32 |
| Tabel 2. 29 Kombinasi pembebanan menurut SNI 1725:2016..... | II-33 |
| Tabel 2. 30 Penelitian terdahulu | II-36 |

| | |
|---|-------|
| Tabel 3. 1 Kecepatan Arus..... | III-6 |
| Tabel 4. 1 Spesifikasi material perencanaan..... | IV-1 |
| Tabel 4. 2 Rekapitulasi dimensi dermaga..... | IV-5 |
| Tabel 4. 3 Rekapitulasi dimensi balok dermaga..... | IV-8 |
| Tabel 4. 4 Titik berat balok t terhadap titik atas..... | IV-9 |
| Tabel 4. 5 Perhitungan momen inersia balok t..... | IV-10 |
| Tabel 4. 6 Klasifikasi penampang tiang pancang baja..... | IV-11 |
| Tabel 4. 7 Berat jenis material..... | IV-12 |
| Tabel 4. 8 Rekapitulasi perhitungan beban hidup..... | IV-13 |
| Tabel 4. 9 Kofisien seret dan angkat beban arus..... | IV-15 |
| Tabel 4. 10 Rekapitulasi perhitungan beban arus..... | IV-15 |
| Tabel 4. 11 Perhitungan beban tarikan kapal..... | IV-19 |
| Tabel 4. 12 Perhitungan klasifikasi situs tanah..... | IV-20 |
| Tabel 4. 13 Penentuan Faktor Modifikasi Respon (R)..... | IV-21 |
| Tabel 4. 14 <i>Output</i> SAP2000 untuk periode desain <i>jetty</i> | IV-22 |
| Tabel 4. 15 <i>Output</i> SAP2000 untuk berat seismik <i>jetty</i> | IV-23 |
| Tabel 4. 16 <i>Output</i> SAP2000 untuk beban gempa statis <i>jetty</i> | IV-23 |
| Tabel 4. 17 <i>Output</i> SAP2000 untuk beban gempa dinamis <i>jetty</i> nonterkoreksi..... | IV-24 |
| Tabel 4. 18 <i>Output</i> SAP2000 untuk beban gempa dinamis <i>jetty</i> terkoreksi..... | IV-24 |
| Tabel 4. 19 <i>Output</i> SAP2000 untuk periode desain <i>trestle</i> | IV-25 |
| Tabel 4. 20 <i>Output</i> SAP2000 untuk berat seismik <i>trestle</i> | IV-26 |
| Tabel 4. 21 <i>Output</i> SAP2000 untuk beban gempa statis <i>trestle</i> | IV-26 |
| Tabel 4. 22 <i>Output</i> SAP2000 untuk beban gempa dinamis <i>trestle</i> nonterkoreksi..... | IV-27 |
| Tabel 4. 23 <i>Output</i> SAP2000 untuk beban gempa dinamis <i>trestle</i> terkoreksi..... | IV-27 |
| Tabel 4. 24 Uraian elemen struktur <i>jetty</i> | IV-28 |
| Tabel 4. 25 Uraian elemen struktur <i>trestle</i> | IV-31 |
| Tabel 4. 26 Lokasi pengaplikasian beban mati tambahan pada permodelan struktur | IV-33 |
| Tabel 4. 27 Nilai <i>Unity Check Ratio</i> pada Struktur <i>Jetty</i> | IV-44 |
| Tabel 4. 28 Nilai <i>Unity Check Ratio</i> pada Struktur <i>Trestle</i> | IV-49 |
| Tabel 4. 29 Rekapitulasi Gaya-gaya dalam maksimum Balok Melintang <i>Jetty</i> | IV-51 |
| Tabel 4. 30 Rekapitulasi Gaya-gaya dalam maksimum Balok Memanjang <i>Jetty</i> | IV-54 |

| | |
|--|--------|
| Tabel 4. 31 Rekapitulasi Gaya-gaya dalam maksimum Balok Crane Tipe 1 | IV-57 |
| Tabel 4. 32 Rekapitulasi Gaya-gaya dalam maksimum Balok Crane Tipe 2 | IV-59 |
| Tabel 4. 33 Rekapitulasi Momen Maksimum Pelat Lantai <i>Jetty</i> | IV-60 |
| Tabel 4. 34 Rekapitulasi Gaya-gaya dalam maksimum Balok Melintang <i>Trestle</i> | IV-63 |
| Tabel 4. 35 Rekapitulasi Gaya-gaya dalam maksimum Balok Memanjang <i>Trestle</i> | IV-66 |
| Tabel 4. 36 Rekapitulasi Momen Maksimum Pelat Lantai <i>Trestle</i> | IV-67 |
| Tabel 4. 37 Perhitungan Simpangan Lateral Struktur <i>Jetty</i> | IV-71 |
| Tabel 4. 38 Perhitungan Simpangan Lateral Struktur <i>Trestle</i> | IV-72 |
| Tabel 4. 39 Rekapitulasi Penulangan Balok Melintang <i>Jetty</i> | IV-82 |
| Tabel 4. 40 Rekapitulasi Penulangan Balok Memanjang <i>Jetty</i> | IV-93 |
| Tabel 4. 41 Rekapitulasi Penulangan Balok <i>Crane</i> Tipe 1..... | IV-104 |
| Tabel 4. 42 Rekapitulasi Penulangan Balok <i>Crane</i> Tipe 2..... | IV-114 |
| Tabel 4. 43 Rekapitulasi Penulangan Balok Melintang <i>Trestle</i> | IV-124 |
| Tabel 4. 44 Rekapitulasi Penulangan Balok Memanjang <i>Trestle</i> | IV-135 |
| Tabel 4. 45 Koefisien Momen Negatif dan Positif Pelat | IV-137 |
| Tabel 4. 46 Tabel Koefisien Momen Negatif Jalur Kolom | IV-137 |
| Tabel 4. 47 Tabel Koefisien Momen Positif Jalur Kolom..... | IV-138 |
| Tabel 4. 48 Rekapitulasi Penulangan Pelat Lantai <i>Jetty</i> | IV-144 |
| Tabel 4. 49 Rekapitulasi penulangan pelat lantai <i>trestle</i> | IV-153 |
| Tabel 5. 1 Rekapitulasi dimensi dermaga..... | V-1 |
| Tabel 5. 2 Rekapitulasi seluruh beban dermaga | V-1 |
| Tabel 5. 3 Rekapitulasi seluruh gaya dalam maksimal balok dermaga..... | V-2 |
| Tabel 5. 4 Rekapitulasi gaya dalam maksimal pelat dermaga..... | V-3 |
| Tabel 5. 5 Rekapitulasi reaksi perletakan dermaga | V-3 |
| Tabel 5. 6 Rekapitulasi penulangan balok dermaga | V-4 |
| Tabel 5. 7 Rekapitulasi penulangan pelat dermaga | V-4 |
| Tabel 5. 8 Nilai UCR maksimal pada dermaga | V-2 |
| Tabel 5. 9 Nilai lendutan maksimal dermaga | V-5 |
| Tabel 5. 10 Nilai simpangan maksimal dermaga..... | V-5 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-------|
| Gambar 2. 1 Tipe Dermaga, a. <i>Wharf</i> , b. <i>Pier</i> , c. <i>Jetty</i> | II-1 |
| Gambar 2. 2 Dimensi Panjang Dermaga | II-2 |
| Gambar 2. 3 Diagram tegangan beton rangkap | II-9 |
| Gambar 2. 4 Beban Truk ‘T’ 500 kN..... | II-18 |
| Gambar 2. 5 Beban Lajur ‘D’ | II-19 |
| Gambar 2. 6 Container Crane | II-20 |
| Gambar 2. 7 Tekanan uplift pada pelat..... | II-25 |
| Gambar 2. 8 Kecepatan berlabuh kapal | II-27 |
| Gambar 2. 9 Peta percepatan puncak di batuan dasar (PGA) untuk probabilitas terlampaui 7% dalam 75 tahun | II-29 |
| Gambar 2. 10 Peta respon spectra percepatan 0,2 detik di batuan dasar untuk probabilitas terlampaui 7% dalam 75 tahun | II-29 |
| Gambar 2. 11 Peta respon spectra percepatan 1 detik di batuan dasar untuk probabilitas terlampaui 7% dalam 75 tahun | II-30 |
| Gambar 2. 12 Grafik respon spektra..... | II-31 |
| Gambar 2. 13 Kerangka Berpikir..... | II-35 |
| Gambar 3. 1 Alur kerja penelitian | III-1 |
| Gambar 3. 2 Lokasi Dermaga..... | III-3 |
| Gambar 3. 3 Peta Batimetri..... | III-3 |
| Gambar 3. 4 <i>Boring Log</i> BH-01 | III-4 |
| Gambar 3. 5 Data tanah BH-02 | III-5 |
| Gambar 3. 6 Dimensi kapal | III-7 |
| Gambar 3. 7 Permodelan struktur <i>jetty</i> | III-9 |
| Gambar 3. 8 Permodelan struktur <i>trestle</i> | III-9 |
| Gambar 4. 1 Lebar <i>jetty</i> dermaga..... | IV-3 |
| Gambar 4. 2 Ketinggian dan kedalaman <i>jetty</i> dermaga..... | IV-4 |
| Gambar 4. 3 Panjang <i>trestle</i> | IV-5 |
| Gambar 4. 4 Lebar <i>trestle</i> dermaga | IV-5 |
| Gambar 4. 5 Lebar efektif balok t..... | IV-9 |
| Gambar 4. 6 Hasil perhitungan gelombang SAP2000..... | IV-16 |

| | |
|---|-------|
| Gambar 4. 7 Plot grafik kecepatan tumbukan kapal | IV-17 |
| Gambar 4. 8 Kondisi kapal bertumbuk | IV-17 |
| Gambar 4. 9 Type <i>fender</i> berdasarkan nilai aksi dan reaksi | IV-18 |
| Gambar 4. 10 Kondisi kapal bertambat | IV-18 |
| Gambar 4. 11 Nilai sudut kapal bertambat sesuai kondisi tali..... | IV-19 |
| Gambar 4. 12 Grafik respon spektra daerah Kendari klasifikasi situs tanah SD..... | IV-21 |
| Gambar 4. 13 Tampak 3D struktur <i>jetty</i> pada SAP2000 | IV-29 |
| Gambar 4. 14 Tampak samping struktur <i>jetty</i> pada SAP2000..... | IV-29 |
| Gambar 4. 15 Konfigurasi balok struktur <i>jetty</i> pada SAP2000 | IV-30 |
| Gambar 4. 16 Konfigurasi tiang pancang struktur <i>jetty</i> pada SAP2000..... | IV-30 |
| Gambar 4. 17 Tampak 3D struktur <i>trestle</i> pada SAP2000 | IV-31 |
| Gambar 4. 18 Tampak samping struktur <i>jetty</i> pada SAP2000..... | IV-32 |
| Gambar 4. 19 Konfigurasi balok <i>trestle</i> pada SAP2000..... | IV-32 |
| Gambar 4. 20 Konfigurasi tiang pancang <i>trestle</i> pada SAP2000 | IV-32 |
| Gambar 4. 21 Beban mati tambahan pada struktur..... | IV-33 |
| Gambar 4. 22 Pengaplikasian beban hidup terpusat pada permodelan struktur | IV-34 |
| Gambar 4. 23 Pengaplikasian beban hidup merata pada permodelan struktur | IV-35 |
| Gambar 4. 24 Pengaplikasian beban gelombang pada pemodelan struktur | IV-35 |
| Gambar 4. 25 Pengaplikasian beban arus pada permodelan struktur | IV-36 |
| Gambar 4. 26 Pengaplikasian beban tumbukan kapal pada permodelan struktur | IV-36 |
| Gambar 4. 27 Pengaplikasian beban tarikan kapal pada permodelan struktur | IV-37 |
| Gambar 4. 28 Pengaplikasian beban <i>uplift</i> pada permodelan struktur. | IV-37 |
| Gambar 4. 29 Pengaplikasian beban angin pada permodelan struktur. | IV-37 |
| Gambar 4. 30 Kombinasi pembebanan kuat 1 pada SAP2000 | IV-38 |
| Gambar 4. 31 Kombinasi pembebanan kuat 2 pada SAP2000 | IV-38 |
| Gambar 4. 32 Kombinasi pembebanan kuat 3 pada SAP2000 | IV-39 |
| Gambar 4. 33 Kombinasi pembebanan kuat 4 pada SAP2000 | IV-39 |
| Gambar 4. 34 Kombinasi pembebanan ekstrem 1 pada SAP2000 | IV-39 |
| Gambar 4. 35 Kombinasi pembebanan ekstrem 2 pada SAP2000 | IV-40 |
| Gambar 4. 36 Kombinasi pembebanan ekstrem 3 pada SAP2000 | IV-40 |
| Gambar 4. 37 Kombinasi pembebanan ekstrem 4 pada SAP2000 | IV-40 |

| | |
|--|-------|
| Gambar 4. 38 Kombinasi pembebanan layan 1 pada SAP2000 | IV-41 |
| Gambar 4. 39 Kombinasi pembebanan layan 2 pada SAP2000 | IV-41 |
| Gambar 4. 40 Kombinasi pembebanan layan 3 pada SAP2000 | IV-41 |
| Gambar 4. 41 Kombinasi pembebanan layan 4 pada SAP2000 | IV-42 |
| Gambar 4. 42 Kombinasi pembebanan layan 5 pada SAP2000 | IV-42 |
| Gambar 4. 43 Kombinasi pembebanan layan 6 pada SAP2000 | IV-42 |
| Gambar 4. 44 Output <i>Unity Check Ratio</i> pada Jetty | IV-43 |
| Gambar 4. 45 Output <i>Unity Check Ratio</i> pada <i>Trestle</i> | IV-48 |
| Gambar 4. 46 Lokasi Gaya-Gaya dalam Maksimum Balok Melintang <i>Jetty</i> | IV-49 |
| Gambar 4. 47 Momen Tumpuan (+) & Gaya Geser Maksimum Balok Melintang <i>Jetty</i> | IV-50 |
| Gambar 4. 48 Momen Tumpuan (-) Maksimum Balok Melintang <i>Jetty</i> | IV-50 |
| Gambar 4. 49 Momen Lapangan (+) Maksimum Balok Melintang <i>Jetty</i> | IV-51 |
| Gambar 4. 50 Torsi Maksimum Balok Melintang <i>Jetty</i> | IV-51 |
| Gambar 4. 51 Lokasi Gaya-Gaya dalam Maksimum Balok Memanjang <i>Jetty</i> | IV-52 |
| Gambar 4. 52 Momen Lapangan (+) & Gaya Geser Maksimum Balok Memanjang <i>Jetty</i> | IV-52 |
| Gambar 4. 53 Momen Lapangan (-) Maksimum Balok Memanjang <i>Jetty</i> | IV-53 |
| Gambar 4. 54 Momen Tumpuan (-) Maksimum Balok Memanjang <i>Jetty</i> | IV-53 |
| Gambar 4. 55 Momen Tumpuan (+) Maksimum Balok Memanjang <i>Jetty</i> | IV-53 |
| Gambar 4. 56 Torsi Maksimum Balok Memanjang <i>Jetty</i> | IV-54 |
| Gambar 4. 57 Lokasi Gaya-Gaya dalam Maksimum Balok Crane Tipe 1 | IV-55 |
| Gambar 4. 58 Momen Lapangan (+) & Gaya Geser Maksimum Balok Crane Tipe 1 ... | IV-55 |
| Gambar 4. 59 Momen Lapangan (-) Maksimum Balok Crane Tipe 1 | IV-55 |
| Gambar 4. 60 Momen Tumpuan (-) Maksimum Balok Crane Tipe 1 | IV-56 |
| Gambar 4. 61 Momen Tumpuan (+) Maksimum Balok Crane Tipe 1 | IV-56 |
| Gambar 4. 62 Torsi Maksimum Balok Crane Tipe 1 | IV-56 |
| Gambar 4. 63 Lokasi Gaya-Gaya dalam Maksimum Balok Crane Tipe 2 | IV-57 |
| Gambar 4. 64 Momen Lapangan (+) Maksimum Balok Crane Tipe 2 | IV-58 |
| Gambar 4. 65 Momen Lapangan (-) Maksimum Balok Crane Tipe 2 | IV-58 |
| Gambar 4. 66 Momen Tumpuan (-) & Gaya Geser Maksimum Balok Crane Tipe 2 | IV-58 |
| Gambar 4. 67 Momen Tumpuan (+) Maksimum Balok Crane Tipe 2 | IV-59 |

| | |
|---|--------|
| Gambar 4. 68 Torsi Maksimum Balok Crane Tipe 2 | IV-59 |
| Gambar 4. 69 Diagram Momen Maksimum Pelat Lantai Arah Y..... | IV-60 |
| Gambar 4. 70 Diagram Momen Maksimum Pelat Lantai Arah X..... | IV-60 |
| Gambar 4. 71 Lokasi Gaya dalam Maksimum Balok Melintang <i>Trestle</i> | IV-61 |
| Gambar 4. 72 Momen Tumpuan (-) dan Geser Maksimum Balok Melintang <i>Trestle</i> ... | IV-61 |
| Gambar 4. 73 Momen Tumpuan (+) Maksimum Balok Melintang <i>Trestle</i> | IV-62 |
| Gambar 4. 74 Momen Lapangan (+) Maksimum Balok Melintang <i>Trestle</i> | IV-62 |
| Gambar 4. 75 Torsi Maksimum Balok Melintang <i>Trestle</i> | IV-63 |
| Gambar 4. 76 Lokasi Gaya dalam Maksimum pada Balok Memanjang <i>Trestle</i> | IV-64 |
| Gambar 4. 77 Momen Tumpuan (-) Maksimum pada Balok Memanjang <i>Trestle</i> | IV-64 |
| Gambar 4. 78 Momen Tumpuan (+) & Gaya Geser Maksimum pada Balok Memanjang <i>Trestle</i> | IV-65 |
| Gambar 4. 79 Momen Lapangan (+) Maksimum pada Balok Memanjang <i>Trestle</i> | IV-65 |
| Gambar 4. 80 Momen Lapangan (-) Maksimum pada Balok Memanjang <i>Trestle</i> | IV-65 |
| Gambar 4. 81 Gaya Torsi Maksimum pada Balok Memanjang <i>Trestle</i> | IV-66 |
| Gambar 4. 82 Diagram Momen Maksimum Pelat Lantai Arah X..... | IV-67 |
| Gambar 4. 83 Diagram Momen Maksimum Pelat Lantai Arah Y..... | IV-67 |
| Gambar 4. 84 Reaksi Perletakan Gaya Hx Maksimum <i>Jetty</i> | IV-68 |
| Gambar 4. 85 Reaksi Perletakan Gaya Hy Maksimum <i>Jetty</i> | IV-68 |
| Gambar 4. 86 Reaksi Perletakan Gaya Vertikal Maksimum <i>Jetty</i> | IV-68 |
| Gambar 4. 87 Reaksi Perletakan Gaya Hx Maksimum <i>Trestle</i> | IV-69 |
| Gambar 4. 88 Reaksi Perletakan Gaya Hy Maksimum <i>Trestle</i> | IV-69 |
| Gambar 4. 89 Reaksi Perletakan Gaya Vertikal Maksimum <i>Trestle</i> | IV-69 |
| Gambar 4. 90 Simpangan Lateral Maksimum Arah X Struktur <i>Jetty</i> | IV-70 |
| Gambar 4. 91 Simpangan Lateral Maksimum Arah Y Struktur <i>Jetty</i> | IV-70 |
| Gambar 4. 92 Simpangan Lateral Maksimum Arah X Struktur <i>Jetty</i> | IV-71 |
| Gambar 4. 93 Simpangan Lateral Maksimum Arah Y Struktur <i>Jetty</i> | IV-71 |
| Gambar 4. 94 <i>Shop drawing</i> balok melintang <i>Jetty</i> | IV-83 |
| Gambar 4. 95 <i>Shop drawing</i> balok memanjang <i>Jetty</i> | IV-94 |
| Gambar 4. 96 <i>Shop drawing</i> balok crane tipe 1 | IV-105 |
| Gambar 4. 97 <i>Shop drawing</i> balok crane tipe 2 | IV-114 |

| | |
|---|--------|
| Gambar 4. 98 <i>Shop drawing</i> balok melintang <i>Trestle</i> | IV-125 |
| Gambar 4. 99 <i>Shop drawing</i> balok memanjang <i>Trestle</i> | IV-136 |
| Gambar 4. 100 <i>Shop drawing</i> pelat lantai <i>Jetty</i> | IV-145 |
| Gambar 4. 101 <i>Shop Drawing</i> Pelat Lantai <i>Trestle</i> | IV-154 |

