

**PERENCANAAN STRUKTUR DERMAGA CAR  
TERMINAL TIPE DECK ON PILE PADA PELABUHAN  
PATIMBAN, SUBANG, PROVINSI JAWA BARAT,  
TAHAP 1, FASE 2**

**TUGAS AKHIR**

Karya tulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

Oleh  
David Avila  
NIM 15517013



Program Studi Teknik Kelautan  
Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan  
**INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**  
2021

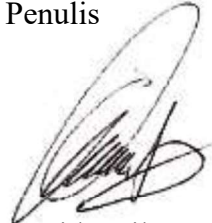
**Lembar Pengesahan**

Tugas Akhir Sarjana

**PERENCANAAN STRUKTUR DERMAGA *CAR TERMINAL*  
TIPE *DECK ON PILE* PADA PELABUHAN PATIMBAN,  
SUBANG, PROVINSI JAWA BARAT, TAHAP 1, FASE 2**

Adalah benar dibuat oleh saya sendiri dan belum pernah dibuat dan diserahkan sebelumnya baik sebagian atau pun seluruhnya, baik oleh saya mau pun orang lain, baik di ITB maupun institusi pendidikan lainnya.

Bandung, 16 Juni 2021  
Penulis



David Avila  
NIM 15517013



Bandung, 16 Juni 2021

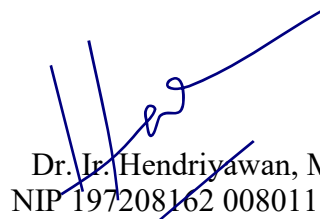
**Pembimbing**



Sri Murti Adiyastuti, Ph.D.  
NIP 19620407 199512 2 001

**Mengetahui:**

Program Studi Teknik Kelautan  
Ketua,



Dr. Ir. Hendriyawan, MT  
NIP 197208162 008011 010

# PERANCANGAN STRUKTUR DERMAGA CAR TERMINAL TIPE DECK ON PILE PADA PELABUHAN PATIMBAN, SUBANG, PROVINSI JAWA BARAT, TAHAP 1, FASE 2

*Design Structure Car Terminal of Patimban Port, Subang, West Java Province, Stage 1, Phase 2*

David Avila<sup>1</sup> dan Ir. Sri Murti Adiyastuti, M.Sc., Ph.D.<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Kelautan

Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung,

Jl Ganesha 10 Bandung 40132

[davidavilasantoso@gmail.com](mailto:davidavilasantoso@gmail.com) dan [murtia704@gmail.com](mailto:murtia704@gmail.com)

**Abstrak** – Indonesia adalah negara maritim terbesar di dunia. Memisahkan sebanyak 17.508 pulau yang terbentang dari Sabang sampai Merauke, memberikan potensi terbesar terhadap infrastruktur transportasi laut, yakni pelabuhan. Pelabuhan sebagai infrastruktur transportasi laut mempunyai peran besar dalam mendukung sistem logistik Indonesia, dimana menjadi salah satu fokus Indonesia untuk dikembangkan seperti tertera pada Peraturan Presiden No. 26 Tahun 2012 dan Peraturan Presiden No. 3 Tahun 2018. Sebagai tindak lanjut nyata dari Peraturan Presiden terkait, Pelabuhan Patimban merupakan salah satu proyek terpilihnya.

Pada Tugas Akhir ini akan dibahas terkait langkah dan pengaplikasian dari pendesainan dan analisis struktur dermaga kendaraan jenis *deck on pile* sesuai dengan kaidah yang berlaku berdasarkan berbagai kode dan standar. Pendesainan mencakup dimensi dari dermaga dan fasilitas perairan, elemen struktural dermaga, dan komponen-komponen pelengkapannya. Analisis struktur dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SAP2000 untuk memeriksa kekuatan struktur terhadap beban-beban yang bekerja, beserta menampilkan gaya dalam yang berfungsi sebagai data untuk desain penulangan dan reaksi peletakan yang berfungsi sebagai data untuk analisis daya dukung tanah.

**Kata Kunci:** Dermaga, Dermaga Kendaraan, Desain

**Abstract** – Indonesia is the largest maritime country in the world. Dividing up to 17.508 islands that is distributed from Sabang until Merauke, therefore giving marine transportation infrastructure the largest potential, where in this case is ports. Ports as a form of marine transportation infrastructure have a role in supporting Indonesia's system of logistics, where it is in fact stated in the Presidential Decree No. 26 Year 2012 and the Presidential Decree No. 3 Year 2018 that the development of marine transportation infrastructure is to be focus on. Patimban Port Development Project is then chosen to be the concrete follow up and proof of the presidential decree stated before.

*In this Thesis, it will be discussed regarding the steps and application of the design and analysis of car berth structure with the type, deck on pile. The analysis is done referring to the code and standards that is valid and applicable. The design will be done in determining the dimension of the berth and the waters facilities, berth structural element, and the complementary components that is needed. The analysis of structure will be done with the help of SAP2000 that is used to check the strength of the structure againsts the loads working on the structure. This software will also show us the internal forces of the structure that will be used in designing the concrete reinforcement and laying reaction that will be used in the analysis of soil bearing capacity.*

**Keywords:** Berth, Car Berth, Design

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Berdasarkan *Logistic Performance Index* (LPI) oleh Bank Dunia pada tahun 2018, Indonesia menduduki posisi ke-46 dari 160 negara. Hal ini

berkaitan erat dengan kondisi sistem logistik di Indonesia, di mana peran infrastruktur transportasi menjadi salah satu penunjang utamanya.

Indonesia adalah negara maritim terbesar di dunia. Memisahkan sebanyak 17.508 pulau yang terbentang dari Sabang sampai Merauke,

memberikan potensi terbesar terhadap infrastruktur transportasi laut, yakni pelabuhan. Seiringnya dengan Peraturan Presiden No. 26 Tahun 2012 tentang Cetak Biru Pengembangan Sistem Logistik Nasional dan Peraturan Presiden No. 3 Tahun 2018 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional, Proyek Pengembangan Pelabuhan Patimban merupakan salah satu proyek yang diputuskan menjadi tindak lanjut dari Peraturan Presiden tersebut.

Salah satu fasilitas penunjang sistem logistik laut adalah struktur dermaga. Dermaga merupakan struktur tempat kapal ditambatkan pada pelabuhan dan tempat berlangsungnya kegiatan bongkar muat barang dan serta naik turunnya orang dan/atau penumpang.

Tugas akhir ini dibuat untuk merancang Struktur Dermaga Kendaraan Pelabuhan Patimban, Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat yang didesain untuk dapat menahan beban aktivitas bongkar muat pada dermaga dan beban lingkungan.

### Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan dimensi dermaga kendaraan (car terminal) berdasarkan kriteria *British Standard (BS) 6349, Technical Standards and commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan* dari *The Overseas Coastal Area Development Institute of Japan (OCDI) 2002*, dan ketentuan dari Standar Nasional Indonesia (SNI)
2. Menentukan kekuatan struktur dermaga terhadap gaya-gaya yang bekerja
3. Menentukan dimensi penulangan pada elemen struktur dermaga
4. Melakukan analisis daya dukung tanah

### Lingkup Bahasan

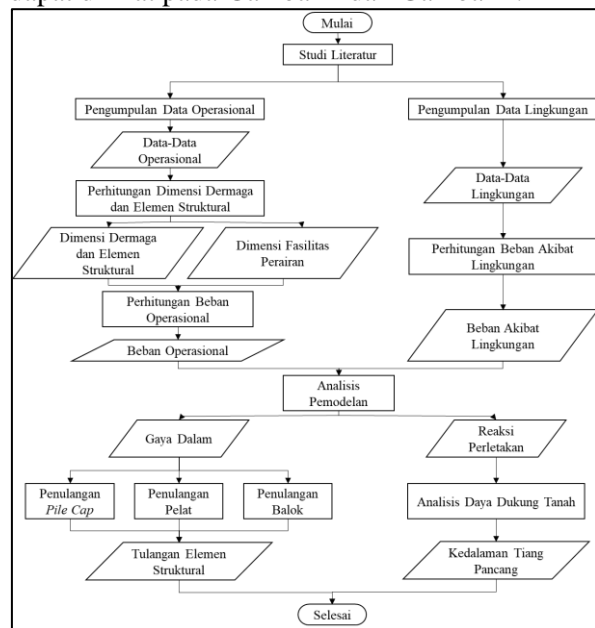
Lingkup bahasan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan dimensi dermaga deck on pile berdasarkan ukuran kapal dan fasilitas dermaga sesuai standar perancangan dan layout rencana.
2. Menentukan dimensi elemen struktur dermaga, di antaranya dimensi tiang pancang, dimensi balok, dimensi pile cap, dan dimensi pelat.
3. Menghitung pembebanan pada struktur dermaga yang terdiri dari beban horizontal dan vertikal.

4. Melakukan pemodelan dan analisis struktur dermaga menggunakan perangkat lunak analisis struktur, yakni SAP2000.
5. Melakukan desain penulangan berdasarkan gaya dalam pada balok dan lantai dermaga serta analisis *punching shear* untuk pelat dan desain pile cap.
6. Melakukan analisis daya dukung tanah untuk fondasi struktur dermaga.

### TEORI DAN METODOLOGI

Gambaran metodologi pengerjaan Tugas Akhir dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1 Metodologi Umum

Pengerjaan Tugas Akhir dimulai dengan pengumpulan data desain, yakni data operasional dan data lingkungan. Data operasional berfungsi dalam menentukan dimensi dari struktur dermaga beserta elemen-elemen strukturalnya, juga fasilitas perairan dari pelabuhan, kemudian dari data ini dapat ditentukan beban operasional dari dermaga. Sedangkan data lingkungan berfungsi dalam menghitung beban yang bekerja terhadap dermaga akibat lingkungan. Langkah selanjutnya adalah pemodelan menggunakan informasi yang telah diketahui sebelumnya lalu melakukan revisi desain hingga mencapai hasil desain yang paling optimum. Setelah tercapai desain yang paling optimum langkah selanjutnya adalah mengeluarkan hasil analisis gaya dalam dari elemen struktural dan reaksi peletakan. Gaya dalam berfungsi dalam merencanakan penulangan dari elemen struktural dan reaksi peletakan

berfungsi dalam analisis daya dukung tiang pancang. Setelah spesifikasi penulangan telah direncanakan dan kedalaman tiang pancang sudah ditentukan, penulisan selesai.

Perancangan dermaga dilakukan dengan mengacu kepada *British Standard (BS) 6349, Technical Standards and commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan* dari *The Overseas Coastal Area Development Institute of Japan (OCDI) 2002* beserta Standar Nasional Indonesia (SNI). Perancangan dermaga mencakup penentuan dimensi dermaga, yakni panjang, lebar, dan kedalaman dermaga, dimensi dan penulangan elemen struktural dermaga. Dalam melakukan perancangan perlu dihitung juga semua beban yang bekerja pada struktur dermaga, diuraikan sebagai berikut.

Beban berlabuh dihitung dengan Persamaan 1.

$$E = 0,5 C_M M_D V_B^2 C_E C_S C_C \quad (1)$$

Keterangan:

- $E$  : Energi berlabuh (kN.m)
- $C_M$  : Koefisien hidrodinamik massa
- $M_D$  : *Displacement* kapal (ton)
- $V_E$  : Kecepatan berlabuh kapal (m/s)
- $C_E$  : Koefisien eksentrisitas
- $C_S$  : Koefisien keredaman (*softness*)
- $C_C$  : Koefisien konfigurasi dermaga

Beban bertambat akibat angin dihitung menggunakan Persamaan 2 dan Persamaan 3.

$$F_{TW} = C_{TW} \rho_A A_T V_W^2 \cdot 10^{-4} \quad (2)$$

$$F_{LW} = C_{LW} \rho_A A_L V_W^2 \cdot 10^{-4} \quad (3)$$

Keterangan:

- $F_{TW}$  : Gaya angin arah transversal (kN)
- $F_{LW}$  : Gaya angin arah longitudinal (kN)
- $C_{TW}$  : Koefisien gaya angin arah transversal
- $C_{LW}$  : Koefisien gaya angin arah longitudinal
- $\rho_A$  : Massa jenis angin (kg/m<sup>3</sup>)
- $A_T$  : Area proyeksi arah transversal kapal diatas muka air (m<sup>2</sup>)
- $A_L$  : Area proyeksi arah longitudinal kapal diatas muka air (m<sup>2</sup>)
- $V_W$  : Kecepatan angin pada 10 m diatar permukaan laut (m/s)

Beban bertambat akibat arus dihitung menggunakan Persamaan 4 dan Persamaan 5.

$$F_{TC} = C_{TC} C_{CT} \rho L_{BP} d_m V_C^2 \cdot 10^{-4} \quad (4)$$

$$F_{LC} = C_{LC} C_{CL} \rho L_{BP} d_m V_C^2 \cdot 10^{-4} \quad (5)$$

Keterangan:

- $F_{TC}$  : Gaya arus arah transversal (kN)
- $F_{LC}$  : Gaya arus arah longitudinal (kN)
- $C_{TC}$  : Koefisien gaya gesek arus transversal
- $C_{LC}$  : Koefisien gaya gesek arus longitudinal

$C_{CL}$  : Faktor koreksi kedalaman gaya arus arah longitudinal

$C_{CT}$  : Faktor koreksi kedalaman gaya arus arah transversal

$\rho$  : Massa jenis air laut (kg/m<sup>3</sup>)

$L_{BP}$  : Panjang garis air pada lambung kapal (m) (*length between perpendicular*)

$B$  : Lebar kapal (m)

$d_m$  : Kedalaman tercelup kapal (*draft*) rata-rata kapal (m)

$V_C$  : Kecepatan rata-rata arus dalam arus pada kedalaman kapal (m/s)

Beban lingkungan terdiri atas gaya gelombang, gaya arus, gaya angin, dan gaya gempa. Nilai beban ini diolah menggunakan data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber. Kemudian terdapat juga beban operasional yang merupakan beban muatan, beban truk pengangkut, dan beban manusia.

## HASIL DAN ANALISA

### Data Desain

Data desain yang digunakan dalam perencanaan merupakan diantaranya data operasional, data lingkungan, dan data material. Data operasional mencakup data spesifikasi kapal rencana, data spesifikasi muatan, dan data spesifikasi truk pengangkut yang dilayani pada dermaga rencana. Data lingkungan mencakup data batimetri, data pasang surut, data arus, data angin, data gelombang, dan data tanah. Sedangkan data material mencakup data material baja tiang pancang dan baja tulangan, beserta data beton. Berdasarkan dokumen "Rencana Induk Pelabuhan Patimban, Provinsi Jawa Barat", diketahui bahwa dermaga didesain dengan pertimbangan agar dapat mengakomodasi dua kapal rencana sebagai *pure car carrier*. Kapal rencana terbesar adalah sebesar 21.286 DWT.

### Beban Dermaga

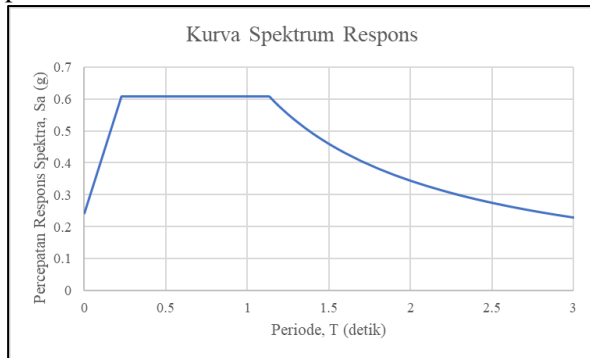
Beban yang bekerja pada dermaga masuk ke dalam dua kategori berdasarkan arahnya, yakni beban horizontal dan beban vertikal. Beban yang bekerja pada Tugas Akhir ini ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Rangkuman Pembebanan

No.	Keterangan	Arah	Nilai	Satuan
Beban Horizontal				
1	Beban Hidup Berlabuh	Sumbu y	875	kN
2	Beban Bertambat Transversal	Sumbu y	274,73	kN
3	Beban Bertambat Longitudinal	Sumbu x	22,22	kN
4	Beban Arus	Menggunakan perangkat lunak		
5	Beban Gelombang			
6	Beban Gempa			
Beban Vertikal				
1	Beban Mati	Menggunakan perangkat lunak		

No.	Keterangan	Arah	Nilai	Satuan
2	Beban Fender	Sumbu Z	23	kN/buah
3	Beban Bollard		0,82	kN/buah
4	Beban Manusia		5	kN/m <sup>2</sup>
5	Beban Muatan		5,54	kN/m <sup>2</sup>
6	Beban Truk Pengangkut		13,9	kN/m <sup>2</sup>
7	Beban <i>Pile Cap Fender</i>		141,3	kN/buah
8	Beban <i>Pile Cap Biasa</i>		79,5	kN/buah

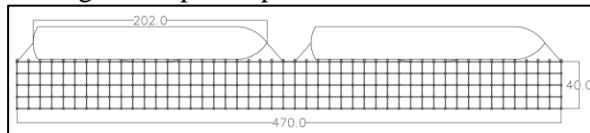
Beban gempa dianalisis sebagai *input* pada perangkat lunak SAP2000 dalam bentuk kurva spektrum respons gempa. Kurva ini ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 2 Kurva Spektrum Respons Gempa

### Struktur Dermaga Kendaraan

Dermaga direncanakan untuk melayani dua kapal untuk bertambat secara bersamaan. Sehingga, hasil perencanaan struktur dermaga kendaraan memiliki panjang sebesar 470 meter, lebar 40 meter, dan kedalaman 11 meter. Digunakan jarak antar tiang pancang sebesar 10 meter. Tampak atas dermaga ditampilkan pada Gambar 4.



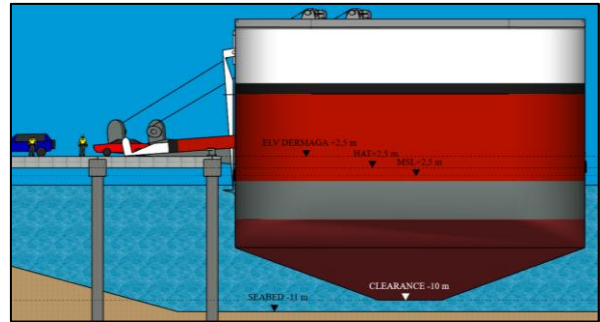
Gambar 3 Tampak Atas Dermaga

Alur operasional dermaga ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 4 Alur Operasional Dermaga

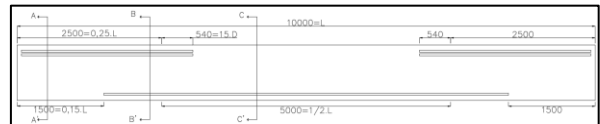
Tampak samping dermaga ditampilkan pada gambar 6.



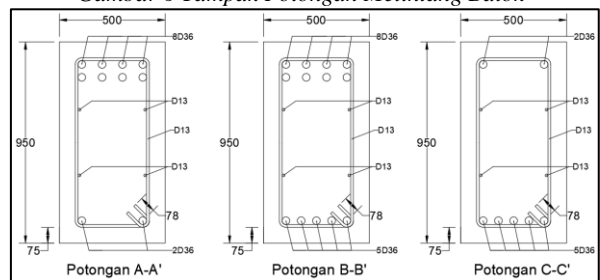
Gambar 5 Alur Operasional Dermaga

Nilai UCR (*Unity Check Ratio*) maksimum dari struktur dermaga adalah sebesar 0,81 dengan defleksi terbesar terjadi pada kombinasi beban sementara sebesar 0,3 cm. Kedua kriteria ini telah memenuhi syarat desain dan syarat optimum.

Hasil perencanaan penulangan untuk elemen struktural balok ditampilkan pada Gambar 6 dan Gambar 7, dimana tampak potongan melintang dari balok ditampilkan pada Gambar 6 dan tampak dari potongan penampang balok ditampilkan pada Gambar 7.

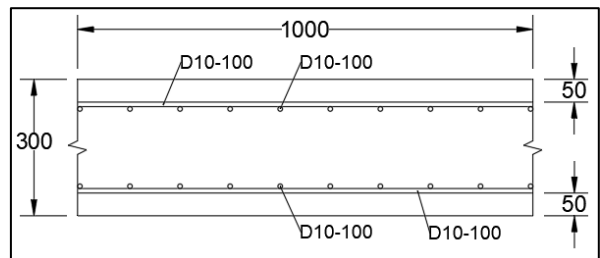


Gambar 6 Tampak Potongan Melintang Balok



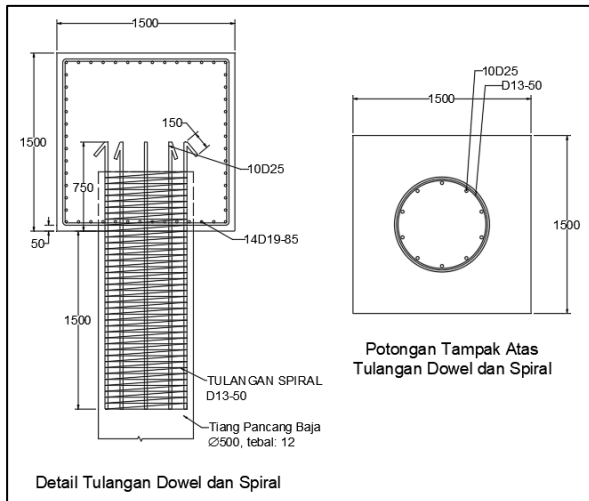
Gambar 7 Tampak Penampang Balok

Hasil perencanaan penulangan untuk elemen struktural pelat setiap 1 meter ditampilkan pada Gambar 9.



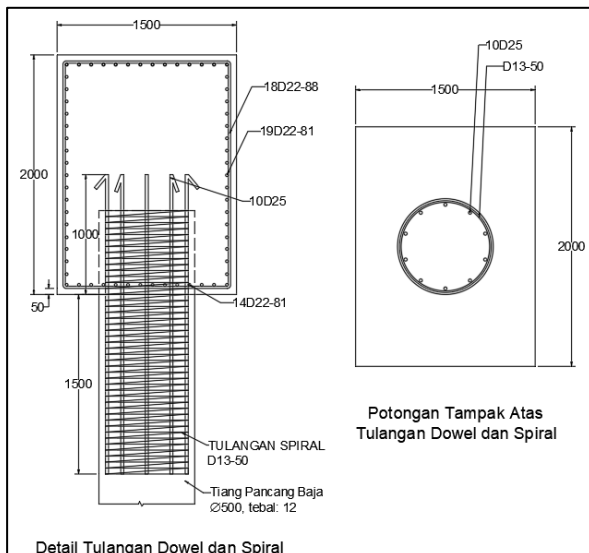
Gambar 8 Tampak Penampang Pelat

Hasil perencanaan penulangan untuk elemen struktural *pile cap* biasa ditampilkan pada Gambar 10.



Gambar 9 Tampak Penampang Pile Cap Biasa

Hasil perencanaan penulangan untuk elemen struktural *pile cap fender* ditampilkan pada Gambar 11.



Gambar 10 Tampak Penampang Pile Cap Fender

Hasil analisis *punching shear* dari beban truk ditunjukkan pada persamaan berikut.

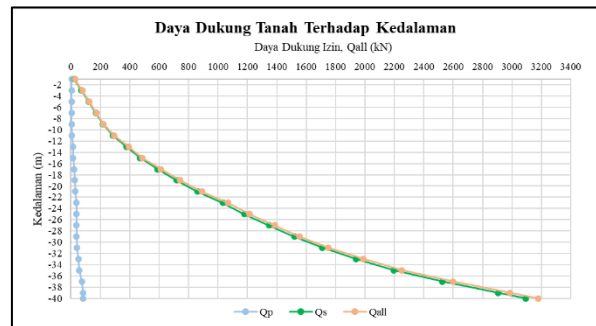
$$\begin{aligned} \phi V_c &= 0,75 \times 1015,2 \text{ kN} = 761,4 \\ &> V_{\text{terfaktor}} = 79,17 \text{ kN} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diketahui bahwa kapasitas kuat geser nominal dari pelat lebih besar dibandingkan beban yang bekerja terfaktor, sehingga memenuhi syarat *punching shear*.

### Daya Dukung Tanah

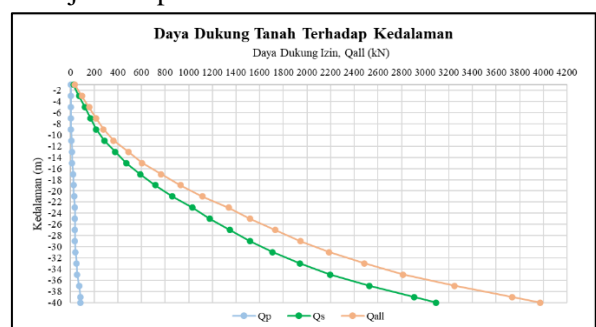
Analisis daya dukung tanah bertujuan untuk menentukan kedalaman dari tiang pancang yang perlu dipancang agar dapat memikul beban yang bekerja pada dermaga. Perhitungan mengacu kepada *Principles of Foundation Engineering 7<sup>th</sup>*

*Edition*. Hasil perhitungan daya dukung tanah ditampilkan pada Gambar 11.



Gambar 11 Perhitungan Daya Dukung Tanah Dengan Faktor Keamanan 2,5

Berdasarkan perhitungan di atas, diketahui bahwa tiang pancang perlu dipancang sedalam minimal 27 meter dari dasar laut untuk dapat menahan beban yang bekerja di atas dermaga. Namun, dengan mempertimbangkan nilai faktor keamanan sebesar 2,5, tiang pancang perlu dipancang sedalam 40 meter dari dasar laut agar mencapai nilai  $Q_{all}$  yang lebih besar dibandingkan reaksi peletakan maksimum dari tiang pancang. Sehingga, secara teoritis didapat bahwa dengan faktor keamanan 2,5 diperoleh bahwa tiang pancang perlu dipancang sedalam 40 meter. Namun dengan mempertimbangkan bahwa pada kedalaman 37 hingga 40 sudah masuk ke dalam kategori tanah keras, tiang pancang dapat dipancang hingga kedalaman 37 dengan menggunakan faktor keamanan sebesar 2, ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12 Perhitungan Daya Dukung Tanah Dengan Faktor Keamanan 2

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Perencanaan dermaga kendaraan pada Tugas Akhir ini menghasilkan kesimpulan yang mana diuraikan sebagai berikut.

1. Dermaga kendaraan Pelabuhan Patimban Tahap 1 Fase 2 direncanakan untuk dapat melayani kegiatan bongkar muat kendaraan dari 2 kapal pengangkut kendaraan (car carrier) berukuran 21286 DWT. Berikut merupakan dimensi desain dari dermaga.
  - Panjang dermaga : 470 meter
  - Lebar dermaga : 40 meter
  - Kedalaman perairan dermaga: 11 meter
  - Elevasi dermaga : 2,5 meter
  - Kedalaman *fixity point* : 7 meter
  - Kedalaman tiang pancang: 37 meter
2. Fasilitas perairan dari pelabuhan memiliki dimensi yang diuraikan sebagai berikut.
  - Diameter kolam putar : 606 meter
  - Lebar alur pelayaran : 405 meter
  - Kedalaman kolam dan alur pelayaran : 11 meter
3. Spesifikasi dari fasilitas struktur dermaga yang berfungsi sebagai penahan beban berlabuh dan beban bertambat diuraikan sebagai berikut.
  - Jenis *fender* : Super Cone Fender (SCN) 1100-E1
  - Jenis *bollard* : Tee Bollard - 30 ton
4. Dimensi dan spesifikasi material elemen struktural dermaga beserta penulangannya diuraikan sebagai berikut.
  - a. Tiang pancang
    - Material : Baja ASTM 252 Grade 2
    - Diameter, tebal : 800 mm, 17 mm
  - b. Pile cap I (pile cap biasa)
    - Dimensi (p×l×h) : 1,5×1,5×1,5 m
    - Tulangan susut arah x : 14D19-85
    - Tulangan susut arah y : 14D19-87
    - Tulangan dowel : 10D25
    - Tulangan spiral : D13-50
  - c. Pile cap II (pile cap fender)
    - Dimensi (p×l×h) : 1,5×2×2 m
    - Tulangan susut arah x: 14D22-81
    - Tulangan susut arah y: 19D22-82
    - Tulangan dowel : 10D25
    - Tulangan spiral : D13-50
  - d. Balok
    - Dimensi (p×l×h) : 10×0,5×0,95 m
    - Tulangan lentur atas: 8D36-60 (2 baris)
    - Tulangan lentur bawah: 5D36-36
    - Tulangan geser : D36-100, diam bengkokan = 52 mm, panjang angkur = 78 mm
    - Tulangan pinggang : 4D13
  - e. Pelat
    - Dimensi (p×l×d) : 10×10×0,3 m
    - Tulangan lentur atas sb x: 11D10-100
    - Tulangan lentur bawah sb x: 11D10-100
    - Tulangan lentur atas sb y: 11D10-100
    - Tulangan lentur bawah sb y : 11D10-100
5. Hasil pemodelan struktur dermaga menggunakan perangkat lunak SAP2000 diuraikan sebagai berikut.
  - a. UCR maksimum: 0,81 (optimum)
  - b. Defleksi maksimum beban tetap : 0,3 cm (memenuhi)
  - c. Defleksi maksimum beban sementara : 6 cm (memenuhi)

### Saran

Saran untuk pengerjaan Tugas Akhir ini diuraikan sebagai berikut.

1. Penulisan Tugas Akhir yang serupa kedepannya, dapat ditambahkan nilai dari penyusunannya dengan melakukan perbandingan antara kode desain.
2. Dapat dilakukan perbandingan antara jenis dermaga yang didesain dengan membandingkan diantaranya harga, efisiensi, dan kemampuan maupun masa layan.

### DAFTAR PUSTAKA

The Overseas Coastal Area Development Institute of Japan. 2002. Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan. Disunting oleh Y. Goda, T. Tabata, dan S. Yamamoto. Tokyo: The Overseas Coastal Area Development Institute of Japan.



- British Standard. (1988). BS 6349-2:1988 Maritime Structures Part 2: Design of Quay Walls, Jetties, and Dolphins. London: BSI.
- British Standard. (1994). BS 6349-4:1994 Maritime Structures Part 4: Code of Practice for Design of Fendering and Mooring Systems. London: BSI.
- Triatmodjo, Bambang. 2009. Perencanaan Pelabuhan. Yogyakarta: Beta Offset.
- Thoresen, C. A. (2003). Port Designer's Handbook Recommendations and Guidelines. London: Thomas Telford Publishing.
- Badan Standardisasi Nasional. (2012). SNI 1726:2012 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). SNI 2052:2017 Baja Tulangan Beton. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). SNI 2847:2013 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). SNI 1727:2013 Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). SNI 03-2847:2002 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung. Bandung: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). SNI 1729:2015 Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural. Jakarta: BSN.
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan (1971). Peraturan Beton Bertulangan Indonesia. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Das, Braja M. (2011). Principles of Foundation Engineering 7th edition, Stamford: Cengage Learning.
- Fentek Marine Fendering Systems. 2002. Fender Catalogue. Hambarg: Fentek Marine Fendering Systems.
- Nippon Steel (2019). Steel Pipe Piles.
- Kementerian Perhubungan (2017). Rencana Induk Pelabuhan Patimban Provinsi Jawa Barat.