

PERENCANAAN DERMAGA PETI KEMAS DI TELUK BUNGUS, SUMATERA BARAT

Meiya Narulita Suyasman¹ dan Rildova²

Program Studi Teknik Kelautan

Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung,

Jl Ganesha 10 Bandung 40132

[¹meiyanarulitas@gmail.com](mailto:meiyanarulitas@gmail.com) dan [²rildova@ocean.itb.ac.id](mailto:rildova@ocean.itb.ac.id)

Kata Kunci : Dermaga, Struktur, Pemodelan, Peti Kemas

ABSTRAK

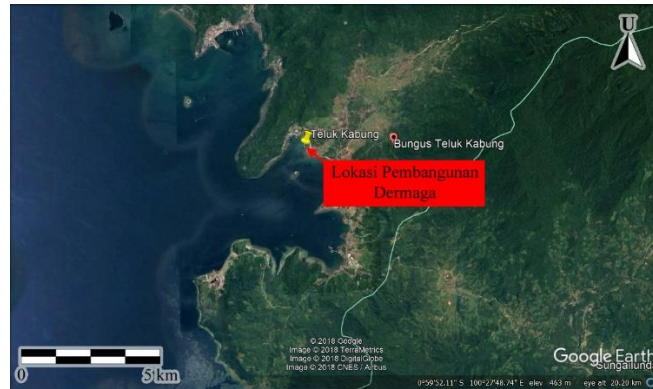
Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, dengan 13.466 pulau, luas wilayah darat 1.922.570 km², dan luas wilayah laut 3.257.483 km². Terdapat dua sektor yang dijadikan sumber mata pencaharian bagi penduduk Teluk Bungus, yaitu pertanian dan perikanan. Pada tahun 2016, sektor ini hanya menyumbang sebanyak Rp2.537.994,91 pada Kota Padang. Oleh karena itu, adanya pelabuhan baru dapat meningkatkan roda perekonomian di daerah Teluk Bungus.

Pada studi kasus tugas akhir mengenai Perancangan Struktur Dermaga Peti Kemas di Teluk Bungus, Sumatera Barat, desain struktur dermaga dibahas berdasarkan kriteria desain yang digunakan sebagai syarat perencanaan struktur. Dermaga didesain dengan mempertimbangkan kondisi eksisting pada lokasi studi. Tugas Akhir mencakup penentuan dimensi dermaga, pengolahan data lingkungan, perhitungan beban pada dermaga, pemodelan struktur, desain penulangan struktur, dan perhitungan daya dukung tanah.

Pemodelan struktur dilakukan menggunakan perangkat lunak analisis struktur untuk memeriksa kekuatan struktur terhadap beban yang bekerja pada struktur. Pemodelan struktur menghasilkan *unity check ratio* (UCR), defleksi struktur, gaya dalam balok dan pelat, serta reaksi perletakan. Perancangan dilakukan untuk mendapatkan desain struktur yang optimal. UCR dijadikan acuan dengan nilai di bawah 1,0, pemeriksaan nilai rasio tulangan yang dibutuhkan untuk menentukan luas penampang optimal, dan pemeriksaan nilai defleksi sebagai aspek kelayakan struktur dengan nilai di bawah batas izin.

PENDAHULUAN

Dermaga peti kemas dibangun di Teluk Bungus dengan pertimbangan memajukan wilayah Teluk Kabung, Sumatera Barat. Lokasi pembangunan dermaga desain ditunjukkan oleh **Gambar 1**.

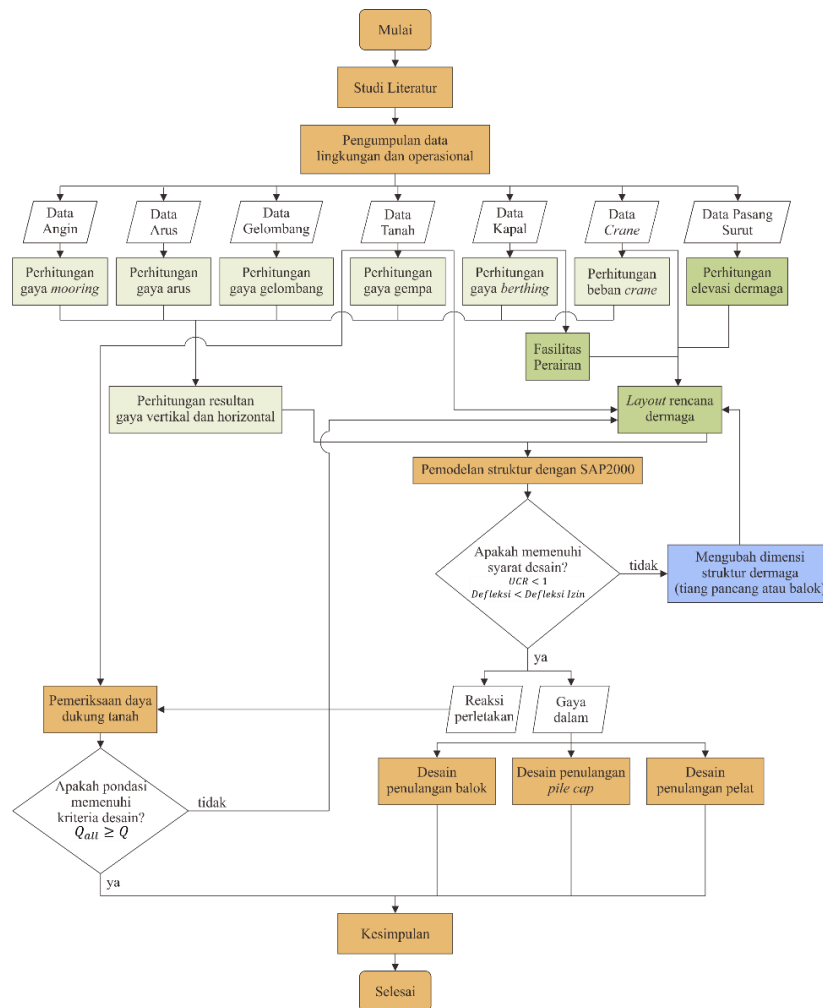


Gambar 1. Peta Lokasi Pembangunan Dermaga

Pada tugas akhir ini, dilakukan perancangan struktur dermaga peti kemas *deck on pile* yang akan melayani kapal peti kemas.

TEORI DAN METODOLOGI

Metodologi Tugas Akhir ini dijelaskan dalam bagan alir yang ditunjukkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Metodologi pengerjaan tugas akhir

Perancangan dilakukan untuk mendapatkan struktur yang optimal sesuai kebutuhan, sehingga diatur batasan (*constraint*) desain sebagai berikut:

1. $UCR < 1$
2. defleksi struktur < defleksi izin maksimum
3. $\rho_{min} < \rho < \rho_{max}$

HASIL DAN ANALISIS

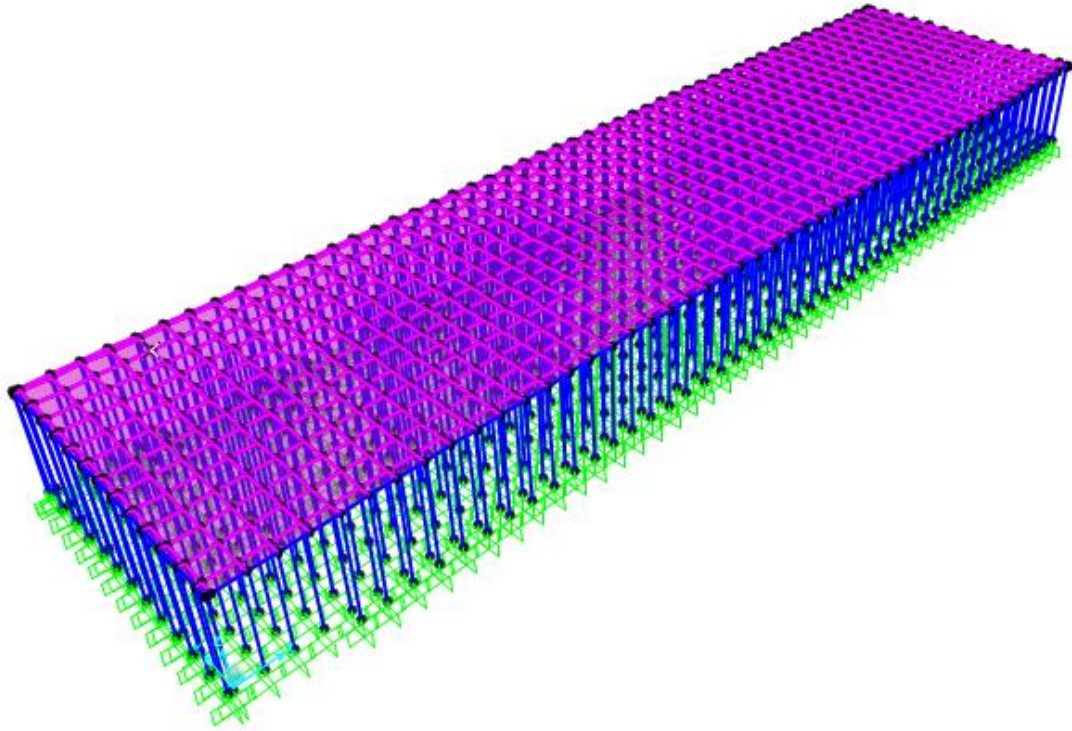
Parameter desain struktur dermaga adalah sebagai berikut.

- (1) Tunggang pasang-surut: 1,5 meter
- (2) Kecepatan desain angin periode ulang 50 tahun: 11,68 m/s
- (3) Tinggi dan panjang gelombang: 1,70 m dan 6,14 s
- (4) Arus: 0,44 m/s

- (5) Kapal: 25000 DWT
- (6) Alat: *container crane* dan truk pengangkut peti kemas

Geometri model dihitung dengan data lingkngan dan ala.

struktur dermaga ditunjukkan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Geometri struktur dermaga pada model

Beban dimodelkan terhadap kombinasi pembebanan. Optimasi desain dilakukan ketika nilai *UCR* dan defleksi tidak memenuhi kriteria. Hasil dari pemodelan setelah optimasi terhadap syarat batas ditunjukkan pada **Tabel 1** dan **Tabel 2**.

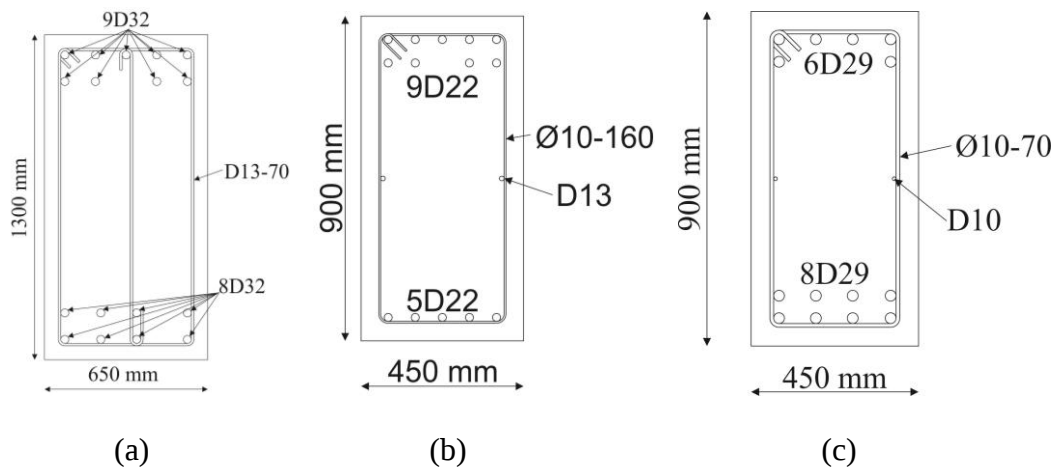
Tabel 1. Pergeseran Tiang Pancang Dermaga

Nama pile	Joint no.	Combo	Displacement	Nilai (cm)	Izin (cm)	Keterangan
PILE-10-6	JP-10-6	SLS6.1	U1	6,5	11	OK
			U2	0,3		
PILE-11-50	JP-11-50	SLS6.6	U1	0		OK
			U2	6,3		
PILE-10-4	JP-10-4	SLS6.5	U1	-6,5		OK
			U2	0,3		
PILE-9-50	JP-9-50	SLS6.4	U1	0		OK
			U2	-6,3		

Tabel 2. Lendutan Balok Dermaga

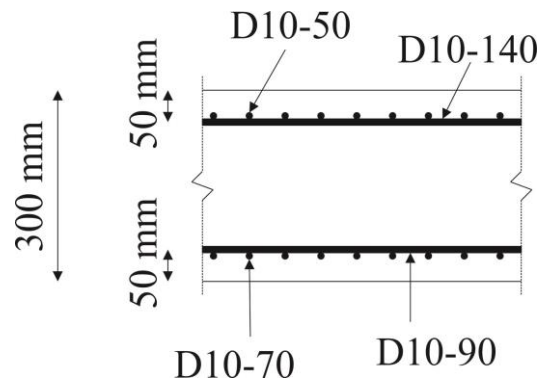
Tipe Balok	Kode Joint	Pos. (m)	Combo	U3	Izin (cm)	Keterangan
BC	DB1-8	3,5	SLS2.3	-0,7	-1,4	OK
BMM	DB2-66	3,0	SLS2.8	-0,33		OK
BML	DB3-11	5,5	SLS2.7	-0,39		OK
	A727	0	SLS6.4	-0,88		OK

Perhitungan penulangan beton berdasarkan gaya dalam *ultimate* yang terjadi. Penulangan meliputi penulangan lentur, geser untuk masing-masing elemen beton yaitu balok, pelat, dan *pile cap*. Struktur pelat dianalisis kemampuannya terhadap kegagalan *punching shear*. Penulangan elemen struktur balok berdasarkan hasil perhitungan ditunjukkan pada **Gambar 4**.



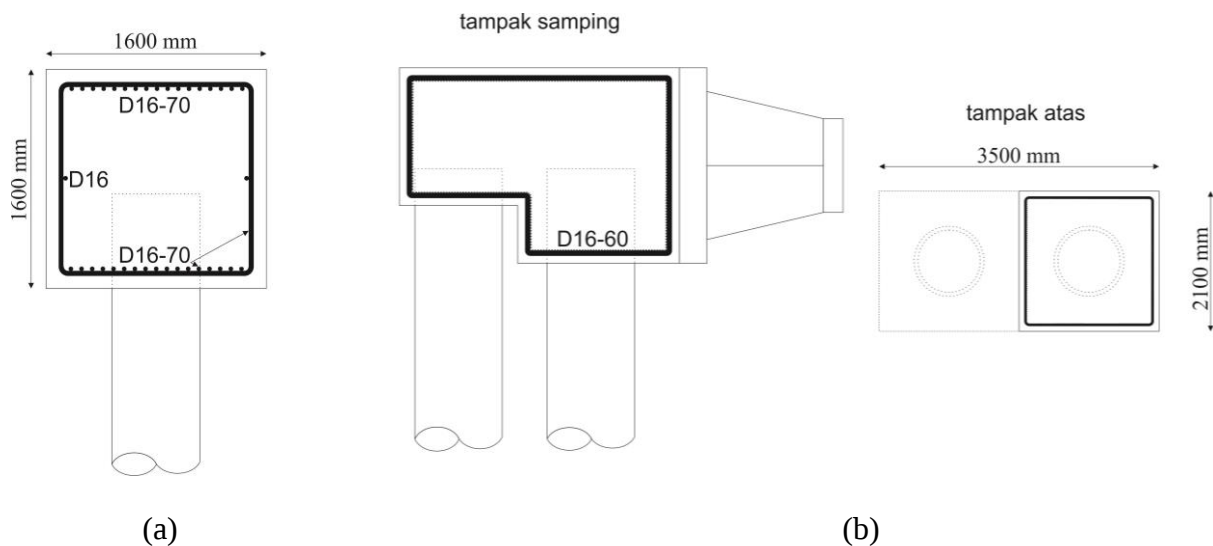
Gambar 4. Desain penulangan balok (a) *crane*, (b) memanjang, dan (c) melintang.

Penulangan elemen struktur pelat berdasarkan hasil perhitungan ditunjukkan pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Desain penulangan pelat.

Penulangan elemen struktur *pile cap* berdasarkan hasil perhitungan ditunjukkan pada **Gambar 6.**



Tiang pancang dihitung dengan menjumlahkan daya dukung ujung dan daya dukung friksi. Kedalaman tiang pancang yang diperlukan adalah 24 meter.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dermaga peti kemas di Teluk Bungus yang dirancang pada tugas akhir ini merupakan dermaga tipe *deck on pile* yang didesain untuk dapat melayani kapal peti kemas berukuran 25000 DWT. Berdasarkan hasil analisis, struktur dermaga mampu menahan kombinasi beban yang diberikan. Elemen balok pada desain dioptimasi agar struktur tidak *overdesign* berdasarkan kebutuhan rasio tulangan terhadap penampang.

Saran dalam pengerjaan tugas akhir perancangan struktur dermaga yaitu sebagai berikut:

1. Perhitungan struktur yang dilakukan tidak memperhatikan metode konstruksi. Ke depannya, perlu melibatkan pertimbangan metode konstruksi dalam desain.
2. Dalam tugas akhir ini, analisis daya dukung tanah hanya melibatkan perhitungan daya dukung vertikal. Ke depannya, daya dukung lateral juga perlu dipertimbangkan.

DAFTAR PUSTAKA

American Society of Civil Engineers (ASCE). 2010. *Minimum Design Load of Building and Other Structure*. Virginia: American Society of Civil Engineers.

Badan Standardisasi Nasional. 2016. *SNI 1725:2016 Pembebanan untuk Jembatan*. Jakarta: BSN.

Badan Standardisasi Nasional. 2012. *SNI 1726:2012 Perancangan Bangunan Tahan Gempa*. Jakarta: BSN.

Badan Standardisasi Nasional. 2015. *SNI 1729:2015 Spesifikasi Bangunan Baja Struktural*. Jakarta: BSN.

Badan Standardisasi Nasional. 2013. *SNI 2847:2013 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: BSN.

Das, Braja M. 2011. *Principles of Foundation Engineering*. Stamford: CENGAGE Learning.

The Overseas Coastal Area Development Institute. 2002. *Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan*. Tokyo: OCDA.

Triatmodjo, Bambang. 2010. *Perencanaan Pelabuhan*. Yogyakarta: Beta Offset.