

PERENCANAAN STRUKTUR DERMAGA PELABUHAN PENGUMPAN DI BILATO, GORONTALO

Muh. Alif Sinatrya Boludawa¹⁾ dan Rildova²⁾

Program Studi Teknik Kelautan, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan

Institut Teknologi Bandung

Jl. Ganesha 10, Bandung, 40132

¹⁾alifsinatrya1412@gmail.com dan ²⁾rildova@ocean.itb.ac.id

Kata Kunci : Dermaga, Pemodelan, Pengumpukan, Struktur

PENDAHULUAN

Gorontalo merupakan salah satu wilayah Indonesia yang turut menyumbang sumber daya alam yang lumayan besar di sektor pertanian. Hasil pertanian tersebut disebarkan ke wilayah lain melalui perantara kapal laut. Untuk mengatasi antrian kapal yang menumpuk di pelabuhan Gorontalo serta mengantisipasi meningkatnya produksi hasil alam di Gorontalo di masa yang akan datang, maka salah satu kabupaten di provinsi Gorontalo yaitu Kabupaten Gorontalo berencana akan membangun suatu pelabuhan di wilayahnya. Pelabuhan ini terletak di Desa Taulaa, Kecamatan Bilato, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo. Dikarenakan pelabuhan ini terletak di kecamatan Bilato, pelabuhan ini dinamakan Pelabuhan Bilato.

Lokasi rencana pelabuhan Bilato dapat dilihat pada **Gambar 1** dan **Gambar 2**.



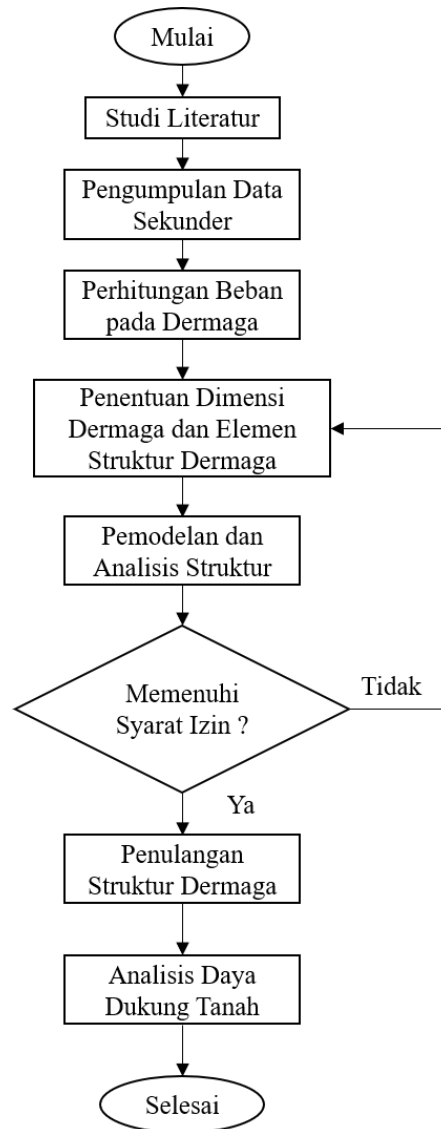
Gambar 1. Gorontalo dalam peta Indonesia



Gambar 2. Lokasi pelabuhan Bilato

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini dapat dilihat pada **Gambar 3.**



Gambar 3. Metodologi penelitian

Pada Tugas Akhir ini, parameter desain struktur menggunakan data lingkungan yang diperoleh. Parameter lingkungan yang digunakan dalam desain struktur ini dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Parameter desain struktur dermaga

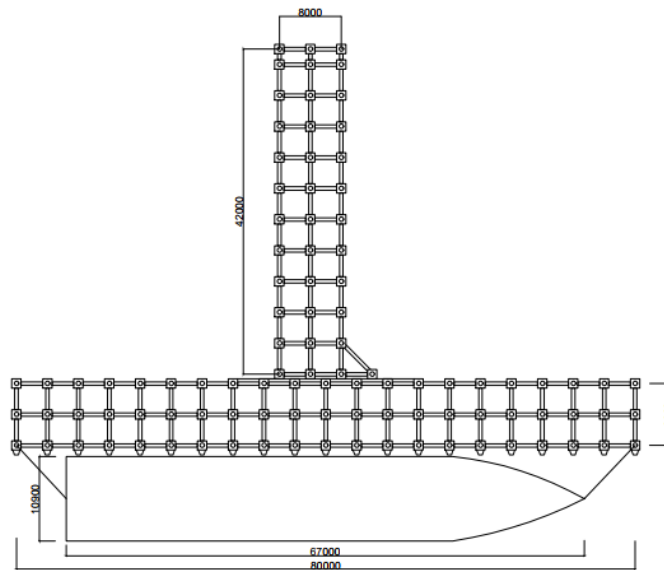
Parameter		Nilai	Satuan
Pasang Surut	LWS	0	m
	HWS (acuan LWS)	1,55	m
	Tunggang Pasang	1,55	m
Angin	Kecepatan Desain (50 tahun)	8,51	m/s
Gelombang	Tinggi Gelombang Desain (50 tahun)	1,5	m
	Perioda Gelombang	5,76	s
Arus	Kecepatan Maksimum	0,33	m/s
Kapal	<i>DWT</i>	1000	ton
	<i>LoA</i>	67	m
	<i>Draft</i>	3,9	m
	<i>Beam</i>	10,9	m

Desain dermaga dan elemen struktur menggunakan standar desain sebagai berikut.

1. *British Standard 6349. Code of practice for Maritime Structures*
2. *SNI 1726. Perencanaan Ketahanan Gempa*
3. *SNI 1726. Perencanaan Ketahanan Gempa*
4. *SNI 2052. Baja Tulangan Beton*
5. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia. 1971*

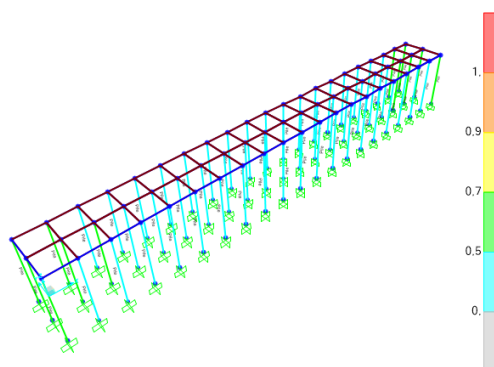
HASIL DAN ANALISIS

Pelabuhan Bilato direncanakan terdiri dari 2 struktur yaitu dermaga dan tretel. Dermaga mempunyai dimensi 80 m x 8 m, sedangkan tretel mempunyai dimensi 8 m x 42 m. Elevasi dermaga dan tretel sama-sama direncanakan sebesar 3 m di atas LWS. Layout dermaga dan tretel dapat dilihat pada **Gambar 4**.

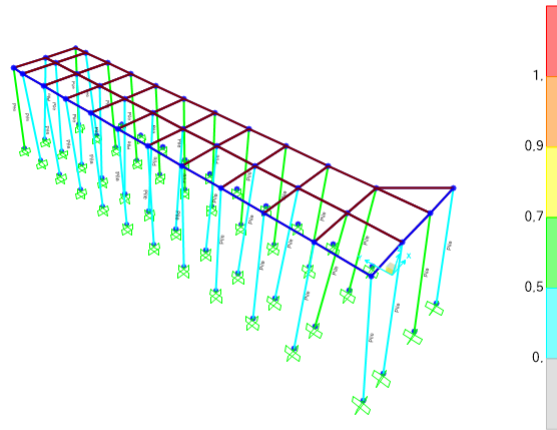


Gambar 4. Layout rencana dermaga

Analisis desain struktur dermaga dilakukan dengan pemodelan struktur menggunakan perangkat lunak SAP2000. Struktur yang dimodelkan adalah struktur dermaga dan *trestle* dengan komponen strukturnya adalah tiang pancang, balok, dan pelat. Analisis pada SAP2000 dimulai dengan memodelkan struktur dermaga kemudian diberikan kombinasi beban tertentu yang direncanakan akan diterima oleh struktur dermaga. Hasil pemodelan yang akan dianalisis adalah nilai *unity check ratio* (UCR), besar defleksi struktur, dan gaya dalam komponen struktur dermaga. Hasil pemodelan struktur pada software SAP2000 dapat dilihat pada **Gambar 5** dan **Gambar 6**.



Gambar 5. UCR tiang pada dermaga



Gambar 6. UCR tiang pada trestel

Nilai UCR dan defleksi maksimum yang terjadi pada struktur dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Nilai UCR dan defleksi maksimum struktur

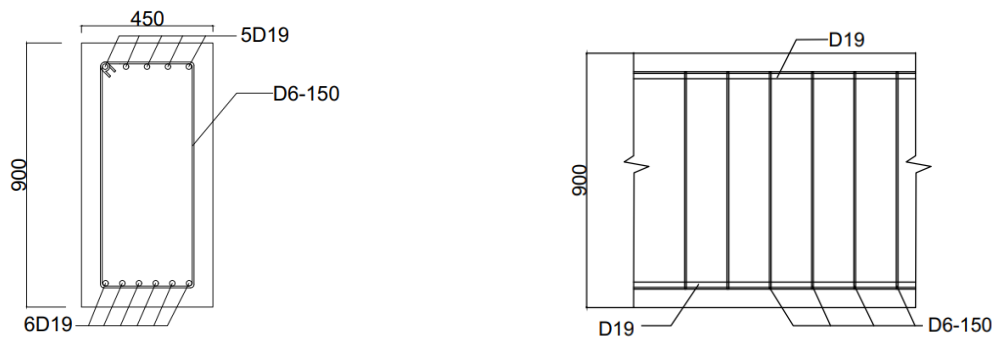
Struktur	Parameter	Nilai		Satuan
		Maksimum	Izin	
Dermaga	UCR	0,63	1	-
	Displacement	0,054	0,055	m
	Deflection	0,0029	0,0084	m
Trestel	UCR	0,72	1	-
	Displacement	0,037	0,055	m
	Deflection	0,0075	0,0084	m

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai $UCR < 1$ dan batas defleksi tidak melebihi batas maksimum syarat defleksi sehingga disimpulkan bahwa desain dermaga rencana aman secara struktural. Selanjutnya dilakukan analisis gaya dalam komponen struktur untuk melakukan proses perhitungan penulangan struktur. Detail penulangan struktur beton dapat dilihat pada **Tabel 3**.

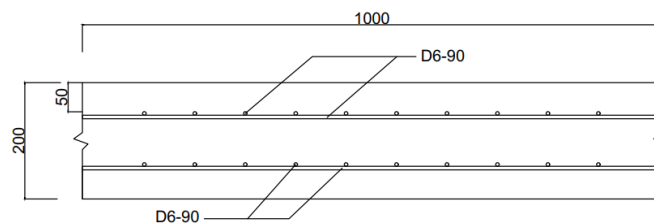
Tabel 3. Detail penulangan struktur

Struktur	Elemen	Tulangan Atas		Tulangan Bawah		Tulangan Senggang
		X	Y	X	Y	
Dermaga	Balok	4D19		4D19		D6-150
	Pelat	D6-90	D6-90	D6-90	D6-90	-
	Pile Cap	D16-100	D16-100	D16-100	D16-100	-
	Pile Cap Fender	D19-50	D19-50	D19-50	D19-50	-
Trestel	Balok 4 m	4D22		8D22		D6-150
	Balok 2 m	5D19		5D22		D6-150
	Pelat 4m x 4m	D6-90	D8-90	D6-90	D6-90	-
	Pelat 2m x 4m	12D16	-	12D16	-	-
	Pile Cap	D6-100	D6-100	D6-100	D6-100	-

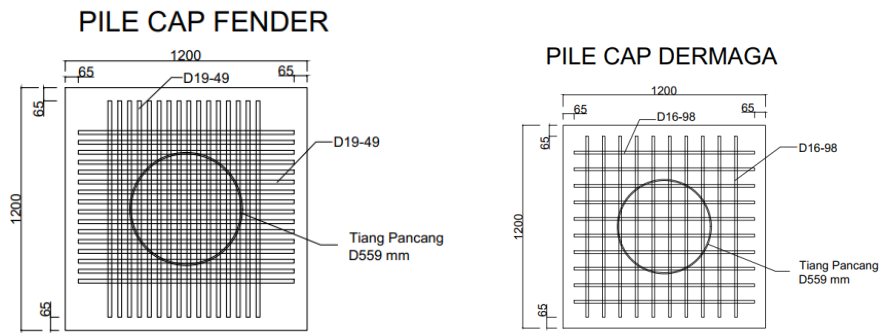
Ilustrasi penulangan elemen struktur pada dermaga dapat dilihat pada **Gambar 7** sampai **Gambar 13**.



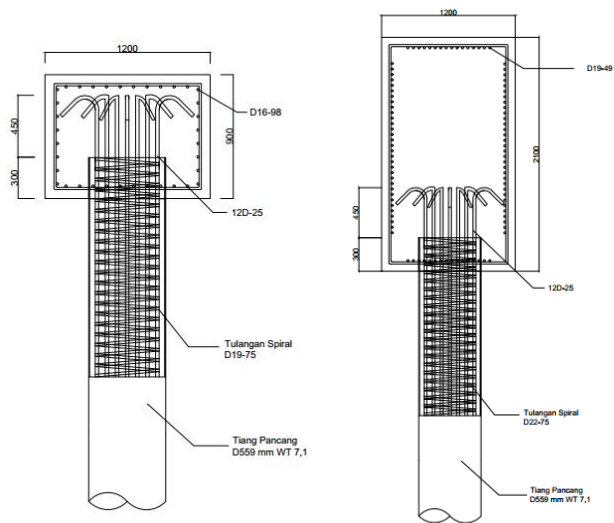
Gambar 7. Potongan Balok Dermaga



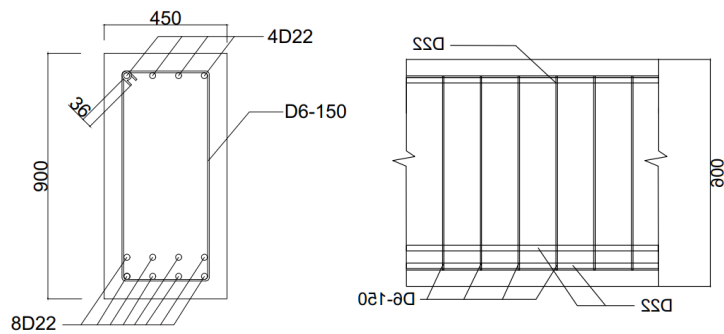
Gambar 8. Potongan Pelat Dermaga

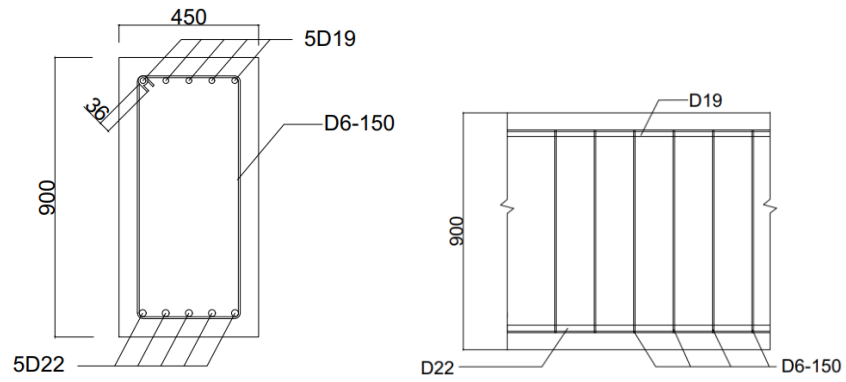


Gambar 9. Tampak Atas Pile Cap pada struktur Dermaga

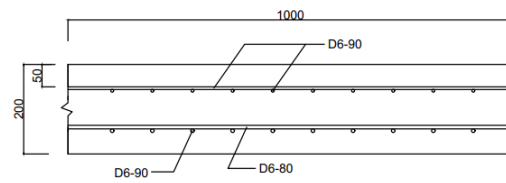


Gambar 10. Tampak Samping Pile Cap pada struktur Dermaga

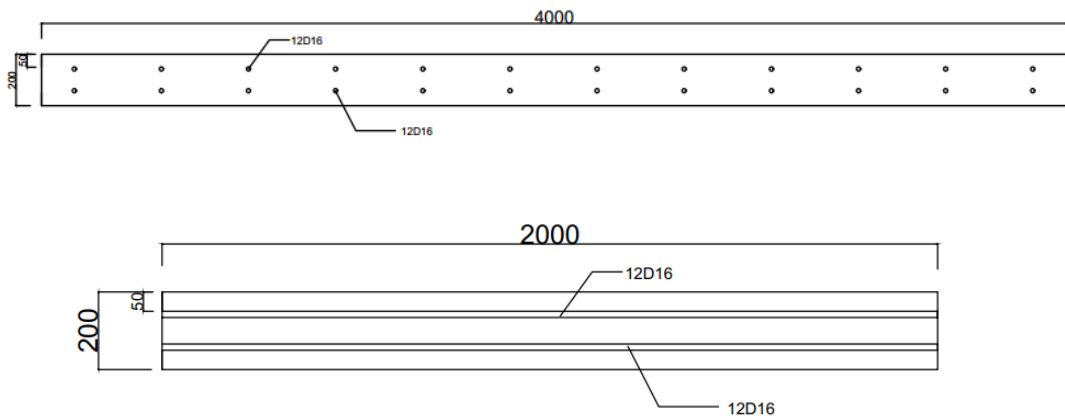




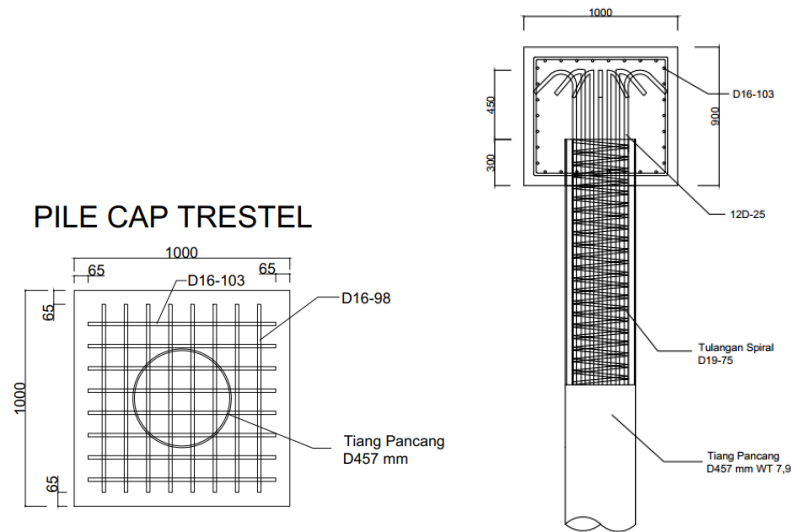
Gambar 11. Potongan Balok Trestel



Gambar 12. Potongan Pelat Trestel 4m x 4m



Gambar 13. Potongan Pelat Trestel 2m x 4m



Gambar 14. Iluutrasi Pile Cap pada struktur Trestel

Reaksi perletakan juga didapatkan melalui analisis pemodelan dengan *software* SAP2000. Reaksi perletakan digunakan untuk menghitung kedalaman tiang akan dipancang ke dalam tanah. Nilai reaksi perletakan dan kedalaman tiang akan dipancang dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Reaksi perletakan dan kedalaman pemancangan

Struktur	Reaksi Perletakan (kN)	Kedalaman pemancangan di bawah dasar laut (m)
Dermaga	524,004	12
Trestel	397,049	12

KESIMPULAN DAN SARAN

Dermaga pada pelabuhan Bilato dapat melayani bongkar muat kapal dengan ukuran 1000 DWT. Desain pada Tugas Akhir ini terdiri dari 2 buah struktur yaitu dermaga dan trestel. Dermaga berukuran 80 m x 8 m sedangkan trestel berukuran 42 m x 8 m yang sama-sama mempunyai elevasi 3 m dari LWS. Berdasarkan hasil analisis dermaga kuat menahan kombinasi beban yang diberikan dan telah memenuhi kriteria desain yang diperlukan baik itu dari *unity check ratio*, defleksi, dan penulangan struktur.

Dalam perencanaan struktur sebaiknya perlu mempertimbangkan metoda konstruksi, ketersediaan dan kemudahan memperoleh komponen struktural, serta faktor ekonomis.

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. (2012). *SNI 1726:2012 Perancangan Bangunan Tahan Gempa*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *SNI 2847:2013 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *SNI 1725:2016 Pembebanan untuk Jembatan*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). *SNI 03 1729:2002 Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: BSN.
- British Standard. (194). *BS 6349-4: Code of Practice for Design of Fendering and Mooring System*. UK: British Standard.
- Das, B. M. (2011). *Principles of Foundation Engineering*. Stamford: CENGAGE Learning.
- Fentek Marine Fendering Systems. 2002. *Fender Catalogue*. Hamburg: Fentek Marine Fendering Systems.
- Imran, I. d. (2014). *Perencanaan Dasar Struktur Beton Bertulang*. Bandung: Penerbit ITB.
- OCDI. 2002. *Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan*. Japan: OCDI.
- Panitia Pembaharuan Peraturan Beton Bertulang 1971. 1971. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971*. Bandung: Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik.

Thoresen, C. A. (2014). *Port Designers Handbook*. London: ICE Publishing.

Triatmodjo, B. (2010). *Perencanaan Pelabuhan*. Yogyakarta: Beta Offset.