

OPTIMASI DESAIN STRUKTUR DERMAGA BATUBARA TIPE *DECK ON PILE* DI PLTU CIREBON

Edi Irtanto

Program Studi Sarjana Teknik Kelautan, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan

Institut Teknologi Bandung

ediirtanto@students.itb.ac.id

Kata Kunci : Optimasi, Dermaga, SAP2000

PENDAHULUAN

Cirebon merupakan daerah yang berpotensi sangat baik untuk dijadikan lokasi PLTU sebagai penyuplai listrik untuk Pulau Jawa dan Bali karena lokasinya yang strategis. Dengan adanya PLTU ini maka terdapat kebutuhan fasilitas pendukung berupa dermaga bongkar batubara sebagai bahan dasar untuk operasional PLTU Cirebon. Struktur dermaga batubara pada PLTU Cirebon sudah didesain sebelumnya dan ingin dioptimasi untuk mendapatkan desain dermaga yang lebih murah tetapi masih memenuhi standard desain yang berlaku.

TEORI DAN METODOLOGI

Dermaga adalah salah satu fasilitas dalam pelabuhan yang digunakan oleh kapal untuk merapat dan bertambat ketika akan melakukan bongkar muat barang atau menaik-turunkan

penumpang. Berdasarkan tata letaknya, dermaga dapat dibedakan menjadi tiga tipe yaitu tipe *quay/wharf*, *pier* atau *jetty*, dan *dolphin*. Sedangkan berdasarkan dari tipe struktur, dermaga dibedakan menjadi *open berth* dan *solid berth*. Adapun struktur dermaga yang akan di optimasi ini adalah struktur dermaga dengan tipe struktur *open berth* dan berjenis *jetty*.

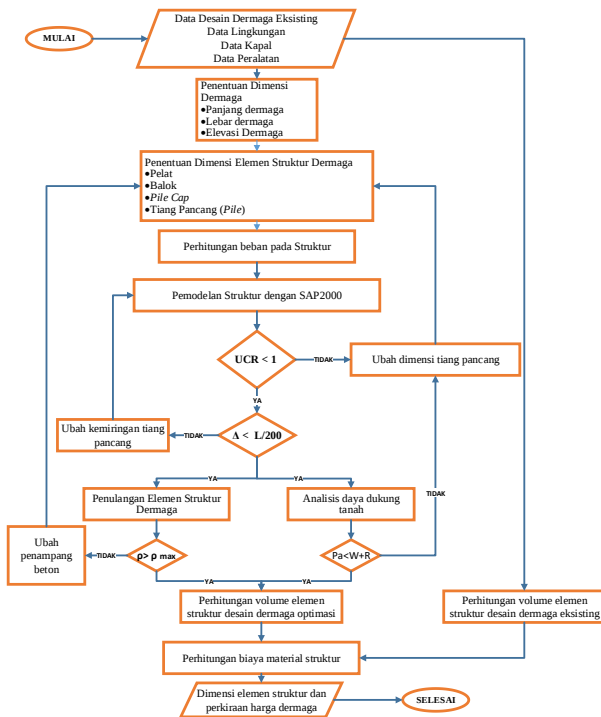
Metodologi yang dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- Perencanaan optimasi struktur dermaga diawali dengan pengumpulan data lingkungan (arus, gelombang, dan angin), kapal, operasional (beban peralatan dan kendaraan yang beroperasi di dermaga), data tanah serta data desain dermaga eksisting.
- Dilakukan desain ulang dengan standard utama *The Overseas Coastal Area Development Institute of Japan (OCDI)*,

2002 serta beberapa literatur lainnya yang dibutuhkan dalam desain dermaga. Kemudian dilakukan analisis struktur dengan bantuan SAP2000

- Hasil desain optimasi kemudian dihitung biaya material struktur yang dibutuhkan dan dibandingkan dengan struktur dermaga eksisting.

Dalam bentuk *flowchart*, metodologi pengerjaan tugas akhir ditunjukkan pada **Gambar 1**:

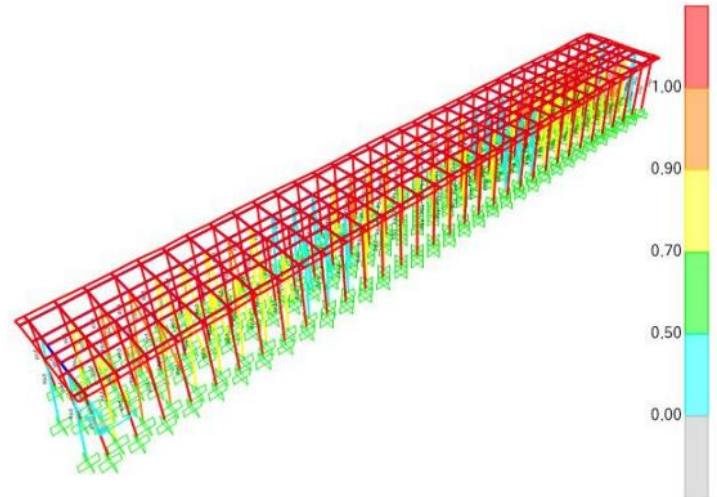


Gambar 1 Flowchart pengerjaan tugas akhir

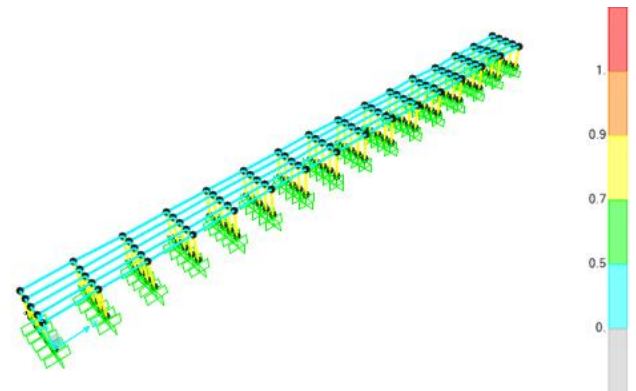
HASIL DAN ANALISIS

Berdasarkan hasil perhitungan untuk dimensi dermaga didapat ukuran dermaga dengan panjang total 160 m dan lebar 20 m.

Setelah dilakukan pemodelan struktur untuk desain dermaga batubara dengan SAP2000 didapat hasil *unity check ratio* sebagai berikut:



Gambar 2 Output SAP2000 berupa UCR *jetty*



Gambar 3 Output SAP2000 berupa UCR *trestle*

Dari hasil *running analysis* didapat nilai UCR terbesar untuk struktur *jetty* sebesar 0.946 dan untuk struktur *trestle* didapat UCR sebesar 0.79211.

Batas maksimum *displacement* untuk desain dermaga optimasi sebesar 0.0735. Hasil running ditunjukkan pada **Tabel 1** berikut:

Tabel 1 *Displacement* hasil analisis

Struktur	Sumbu X		Sumbu Y	
	D (m)	Kombinasi	D	Kombinasi
<i>Jetty</i>	0.008585	COMB4.3	0.001554	COMB4.3
<i>Trestle</i>	0.00310	COMB2.6	0.00686	COMB2.6

Hasil *running analysis* berupa gaya dalam dan reaksi perletakan ditunjukkan pada **Tabel 2** dan **Tabel 3**.

Tabel 2 Gaya Dalam

Tipe Balok	Gaya Geser (V3)		Momen Maksimum (M2)	
	Maksimum+ (kN)	Maksimum- (kN)	Maksimum+ (kNm)	Maksimum- (kNm)
Balok Memanjang	1561.2	1437.53	1603.9	902.38
Balok Melintang	150.31	147.28	189.44	106.2

Tabel 3 Reaksi perletakan

Struktur	Reaksi	Maksimum (+)	Minimum (-)
<i>Jetty</i>	F1 (kN)	188.34	-152.649
	F2 (kN)	89.316	-10.389
	F3 (kN)	1547.124	-327.099
	M1 (kN.m)	68.165	-90.656
	M2 (kN.m)	104.689	-100.937
	M3 (kN.m)	14.896	-13.165
<i>Trestle</i>	F1 (kN)	25.53	-27.20
	F2 (kN)	2.45	-11.33
	F3 (kN)	546.32	-639.13
	M1 (kN.m)	107.28	-91.85
	M2 (kN.m)	134.98	-22.66
	M3 (kN.m)	1.98	-1.77

Gaya dalam digunakan untuk desain tulangan dan reaksi perletakan digunakan untuk analisa daya dukung aksial tiang pancang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari desain dan analisis struktur yang dilakukan untuk optimasi desain dermaga yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- o Panjang Dermaga = 160 m;
- o Lebar Dermag = 20 m;
- o Elevasi Dermaga = +4m dari LWS;

- o Diameter tiang = 660 mm;
- o Tebal tiang pancang = 11.9mm;
- o Fixity point = 4.28 m;
- o UCR Maksimum *jetty* = 0.946
- o UCR Maksimum *trestle* = 0.7211
- o Hasil analisa daya dukung didapat $P_a > W + R$
- o Biaya material struktur hasil optimasi sebesar **US\$ 6,336,052,-** dan eksisting **US\$ 7,607,500,-**

Saran yang dapat diberikan atas pengerjaan tugas akhir ini adalah:

- Kelengkapan data dari desain eksisting sebagai pembanding dalam menentukan parameter yang akan dioptimasi
- Perlu dilakukan perhitungan biaya material dari *jetty* dan *trestle*.

DAFTAR PUSTAKA

The Overseas Coastal Area Development Institute of Japan (OCDI), 2002. *Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan*, Jepang

Thoresen, Carl.A., 2003. *Port Designer's Handbook*, Thomas Telford Publishing, Australia