

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN PENGEMBANGAN PELABUHAN PADA TERMINAL
“CURAH KERING” KAWASAN EKONOMI KHUSUS (KEK) SORONG



Disusun Oleh:
YOHANE KRISTIAN SEBATU
NIM (20.21.037)

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2025

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PENGEMBANGAN PELABUHAN PADA TERMINAL “CURAH KERING” KAWASAN EKONOMI KHUSUS (KEK) SORONG

*Disusun Dan Ditunjukkan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil Strata 1 (S-1) Institut Teknologi Nasional Malang*



Disusun Oleh :

YOHANES KRISTIAN SEBATU
NIM : 2021037

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN PENGEMBANGAN PELABUHAN PADA TERMINAL
"CURAH KERING" KAWASAN EKONOMI KHUSUS (KEK) SORONG**

Disusun Oleh:

YOHANES KRISTIAN SEBATU

NIM : 20.21.037

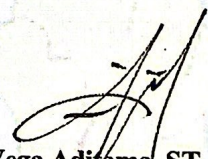
**Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan
Pada tanggal 07 Februari 2025**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**

Dosen Pembimbing 1

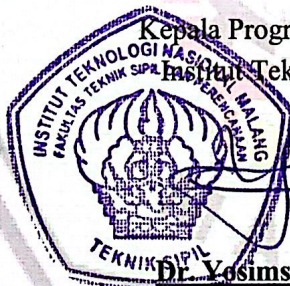
Dosen Pembimbing II

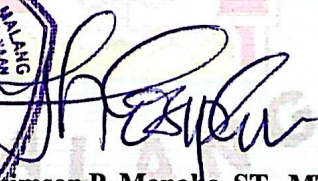

Ir. I Wawan Mundra., MT.
NIP. Y. 101 870 0150


Vega Adijama., ST., MT.
NIP. Y. 103 1900 559

Mengetahui,

**Kepala Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang**




Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.
NIP. P. 103 030 0383

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PENGEMBANGAN PELABUHAN PADA TERMINAL "CURAH KERING" KAWASAN EKONOMI KHUSUS (KEK) SORONG

Tugas akhir ini telah dipertanggungjawabkan di depan Dosen Pembahas Tugas Akhir
Jenjang Strata 1 (S-1) Pada Tanggal 07 Februari 2025 dan diterima untuk memenuhi
salah satu syarat untuk memperoleh gelar akademik (Sarjana)

Disusun Oleh:

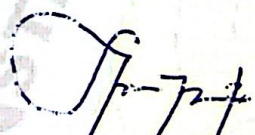
YOHANES KRISTIAN SEBATU

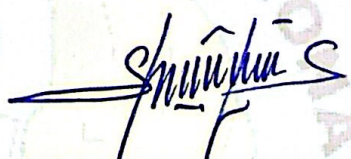
NIM : 20.21.037

Dosen Penguji

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji II


Annur Ma'arif, ST., MT.
NIP. Y. 103 190 0559

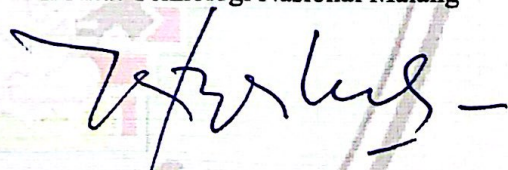

Srilaini Surbakti, ST., MT.
NIP. P. 103 1500 509

Disahkan Oleh:

Kepala Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang

Sekretaris Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang


Yosimson P. Manaha, ST., MT.
NIP. P. 103 030 0383


Nenny Roostrianawaty, ST., MT.
NIP. P. 103 170 0533

LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yohanes Kristian Sebatu
NIM : 2021037
Program Studi : Teknik Sipil Strata 1 (S-1)
Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

**"PERENCANAAN PENGEMBANGAN PELABUHAN PADA TERMINAL
"CURAH KERING" KAWASAN EKONOMI KHUSUS (KEK) SORONG"**

Adalah sebenar - benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini didapat dibuktikan terdapat unsur - unsur PLAGIASI, saya yang bertanda tangan di bawah ini TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (Sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang - undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 26 Mei 2025

Yang membuat pernyataan



YOHANES KRISTIAN SEBATU

NIM. 2021037

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas penyertaan-Nya yang telah memberikan kelancaran menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Pengembangan Pelabuhan Pada Terminal “Curah Kering” Kawasan Ekonomi Khusus (Kek) Sorong” ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari beberapa pihak.

Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan rasa hirmat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Awan Uji Kismanto, ST., MT., Ph.D., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang
3. Ibu Nenny Roostrianawaty, ST., MT selaku sekretaris Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Ir. Wayan Mundra MT. Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Vega Aditama, ST., MT. Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan guna menunjang penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang terlibat dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan, untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Malang, Agustus 2025

Penulis

ABSTRAK

“PERENCANAAN PENGEMBANGAN TERMINAL ”CURAH KERING” PADA PELABUHAN KAWASAN EKONOMI (KEK) SORONG”

Oleh: Yohanes Kristian Sebatu (2021037). Dosen Pembimbing I: Ir. I Wayan Mundra, MT. Dosen Pembimbing II: Vega Aditama, ST, MT. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang

Tugas akhir ini membahas perencanaan pengembangan pelabuhan pada terminal "Curah Kering" di Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Sorong. Penelitian bertujuan untuk meningkatkan fungsi pelabuhan dalam mendukung kegiatan ekonomi di Sorong, yang kaya akan sumber daya alam seperti minyak, gas, dan mineral. Metode penelitian mencakup analisis data hidro-oceanografi, evaluasi layout dermaga, dan perhitungan struktur. Data yang digunakan menunjukkan kedalaman alur pelayaran 12 meter LWS, panjang alur masuk 1.232 meter, dan lebar 264 meter. Dermaga direncanakan sepanjang 250 meter dan lebar 30 meter, dirancang untuk kapal curah kering dengan kapasitas maksimum 30.000 DWT.

Hasil analisis beban menunjukkan bahwa beban vertikal, termasuk beban mati dan hidup, mencapai 1,16 t/m² dan 0,5 t/m², sementara beban horizontal akibat tumbukan kapal diperkirakan sebesar 91,5 ton. Perhitungan struktur dilakukan menggunakan software SAP 2000, dengan penulangan sesuai standar SNI 2847-2019. Pengembangan terminal "Curah Kering" diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional pelabuhan dan mendukung pertumbuhan ekonomi lokal. Dengan demikian, pelabuhan ini diharapkan menjadi pusat distribusi yang strategis di wilayah timur Indonesia, serta meningkatkan daya saing pelabuhan di tingkat nasional. Penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi pengembangan pelabuhan di masa mendatang.

Kata Kunci : *Pengembangan Pelabuhan, Analisis Hidro-Oceanografi, Layout Dermaga, Kedalaman Alur Pelayaran, Pembebanan Dermaga*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR NOTASI	vi
DAFTAR GAMBAR	ivii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Tujuan Perencanaan.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penulisan	5
1.6 Lokasi Perencanaan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Umum.....	6
2.2 Hidro Oceanografi.....	7
2.2.1 Arus	7
2.2.2 Pasang Surut.....	7
2.2.3 Angin.....	10
2.2.4 Gelombang	12
2.3 Evaluasi Layout.....	14
2.3.1 Evaluasi Layout Perairan	14
2.3.2 Layout Dermaga.....	18
2.4 Pehitungan Fender dan Boulder	19

2.4.1	Fender.....	19
2.4.2	Boulder.....	21
2.5	Pembebanan Dermaga.....	23
2.5.1	Beban Vertikal.....	23
2.5.2	Beban Horizontal	24
2.6	Perhitungan Struktur Dermaga dan Trestle	26
2.7	Perhitungan Struktur Atas	27
2.7.1	Perencanaan Penulangan Plat.....	27
2.7.2	Perhitungan Balok dan Poer.....	31
2.7.3	Penulangan balok dan poer	32
2.7.4	Kontrol Stabilitas Plat Lantai Dermaga	34
2.7.5	Penulangan pada Balok.....	34
2.7.6	Kontrol Stabilitas Balok.....	35
2.7.7	Penulangan Poer.....	35
BAB III METODELOGI PERENCANAAN.....		36
3.1	Metode Pengumpulan Data	36
3.2	Metode Analisis Data	37
3.3	Metode Perencanaan dalm Diagram Alir	38
3.4	Tinjauan Kondisi Eksisting	40
BAB IV ANALISIS DAN PERENCANAAN.....		41
4.1	Umum.....	41
4.2	Data Oseanografi dan Spesifikasi Teknis Kapal.....	41
4.3	Evaluasi Layout	54
4.3.1	Perencanaan Pelabuhan.....	55
4.3.2	Evaluasi Layout Perairan	56
4.3.3	Evaluasi Layout Daratan.....	58
4.4	Kriteria Desain Struktur Dermaga.....	60
4.4.1	Desain Dimensi Struktur.....	60
4.4.2	Perencanaan Layout Pembalokan Struktur	62
4.4.3	Pembebanan Pada Struktur Dermaga.....	62
4.4.4	Kombinasi Pembebanan.....	80
4.4.5	Pemodelan Struktur.....	81

4.4.6	Perhitungan Tinggi Struktur Struktur Dermaga	81
4.5	Perencanaan Struktur Dermaga	83
4.5.1	Perhitungan Pelat Lantai Dermaga.....	84
4.5.2	Perhitungan Penulangan Balok Induk.....	84
4.5.3	Perhitungan Penulangan Balok Anak.....	84
4.5.4	Perhitungan Penulangan Plank Fender	90
4.6	Kriteria Desain Struktur Trestle	95
4.6.1	Desain Dimensi Struktur	95
4.6.2	Perencanaan Layout Pembalokan Struktur	96
4.6.3	Pembebanan Pada Struktur Trestle	96
4.6.4	Kombinasi Pembebanan.....	97
4.7	Perencanaan Struktur Trestle.....	97
4.7.1	Perhitungan Pelat Lantai Trestle	98
4.7.2	Perhitungan Penulangan Balok Induk.....	98
4.7.3	Perhitungan Penulangan Balok Anak.....	98
4.7.4	Perencanaan Pile Cap (<i>Poer</i>)	104
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		108
5.1	Kesimpulan.....	108
5.2	Saran	108
DAFTAR PUSTAKA.....		111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Letak Eksisting Pelabuhan Curah Kering KEK Sorong	3
Gambar 1.2	Letak Eksisting Pelabuhan Curah Kering KEK Sorong	3
Gambar 2.1.	Kurva Pasang Surut.....	8
Gambar 2.2.	Kurva Pasang Surut dan Beberapa Elevasi Muka Air	9
Gambar 2.3.	Fetch (FT UGM, 1988)	12
Gambar 2.4.	Layout Alur Pelayaran	14
Gambar 2.5.	Tampang Alur Pelayaran.....	15
Gambar 2.6.	Kedalaman Alur Pelayaran	16
Gambar 2.7.	Lebar Alur Satu Jalur	17
Gambar 2.8.	Lebar Alur Dua Jalur.....	18
Gambar 2.9.	Dermaga tipe wharf.....	20
Gambar 2.10.	Gambar wharf pelabuhan Tokyo (PCL, 1980).....	20
Gambar 2.11.	tipe dari sel turap baja (Arcelor, Mittal, 2007)	20
Gambar 2.12.	Wharf dari turap.....	21
Gambar 2.13.	Dermaga tipe pier.....	21
Gambar 2.14.	Pier tipe terbuka	22
Gambar 2.15.	Pier tipe tertutup.....	22
Gambar 2.16.	Pier dengan lebar lebih besar	22
Gambar 2.17.	Dermaga tipe jetty (bentuk T dan L).....	23
Gambar 2.18.	Perbandingan pembuatan wharf dan jetty untuk kapal besar pada pantai landai	23
Gambar 2.19.	Perbandingan dalam menentukan pembuatan wharf type tertutup (turap) dan tipe terbuka (tiang pancang).....	24
Gambar 2.20.	Jetty untuk kapal tanker atau LNG	25
Gambar 2.21.	Jetty untuk bertambat tiga kapal	25
Gambar 2.22.	Jetty untuk bertambat tiga kapal	25
Gambar 2.23.	Dimensi wharf.....	26
Gambar 2.24.	Posisi kapal saat membentur fender.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Kecepatan Angin.....	10
Tabel 2.2	Kedalaman Perairan	16
Tabel 2.3	Panjang Alur.....	17
Tabel 2.4	Kecepatan kapal	28
Tabel 2.5	Gaya Tarikan Kapal	30
Tabel 2.6	Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non gedung untuk Beban Gempa	37
Tabel 2.7	Faktor Keutamaan Gempa (I_e).....	38
Tabel 2.8	Klasifikasi Situs	38
Tabel 2.9	Koefisien Situs, F_a	39
Tabel 2.10	Koefisien Situs, F_v	40
Tabel 2.11	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek (SDS)	41
Tabel 2.12	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik (SD1)	42
Tabel 2.13	Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok di antara tumpuan pada semua sisinya	45
Tabel 2.14	A_{smin} untuk pelat dua arah nonprategang.....	47
Tabel 2.15	Tinggi minimum balok nonprategang.....	49
Tabel 2.16	Batasan dimensi lebar sayap efektif untuk balok T	53
Tabel 2.17	Nilai β_1 Untuk Distribusi Tegangan Beton Persegi Ekuivale.....	54