

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PENGERUKAN (*DREDGING*)

KOLAM LABUH DERMAGA TERMINAL BERLIAN

TANJUNG PERAK SURABAYA

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana



BONITA NABILLA SAFITRI

NIM 17 21 100

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

2021

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**“PERENCANAAN PENGERUKAN (DREDGING)
KOLAM LABUH DERMAGA TERMINAL BERLIAN
TANJUNG PERAK SURABAYA”**

*Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Hadapan Dosen Pembahas Tugas Akhir
Jenjang Strata (S-1)
Pada Tanggal 21 Januari 2022
Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil (S-1)*

Disusun Oleh :

BONITA NABILLA SAFITRI

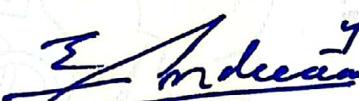
17.21.100

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

Ir. Ester Priskasari, MT
NIP.Y. 103 940 0265

Dosen Penguji II


Eri Andrian Yudianto, ST., MT
NIP.Y. 103 030 0380

Disahkan Oleh :



Sekertaris Program Studi

Mohammad Erfan, ST., MT
NIP.Y. 1031500508

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2021

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**“PERENCANAAN PENGERUKAN (DREDGING)
KOLAM LABUH DERMAGA TERMINAL BERLIAN
TANJUNG PERAK SURABAYA”**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil (S-1) Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh :

BONITA NABILLA SAFUTRI

17 . 21 . 100

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Ir. Eding Iskak Imananto, MT
NIP. 19660506 199303 1 004

Dosen Pembimbing II



Ir. Munasih, MT
NIP.Y. 102 880 0187

Malang, Februari 2022

Mengetahui,

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



Dr. Yusimson D. Manaha, ST, MT
NIP.Y. 1030300383

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL M A L A N G

2021

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim.

Alhamdulillah....

Puji syukur saya panjatkan kepada ALLAH SWT atas berkat limpahan rahmat, hidayah, kesehatan,dan keselamatan yang beliau berikan kepada saya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “PERENCANAAN PENEGRUKN (DREDGING) KOLAM LABUH DERMAGA TERMINAL BERLIAN TANJUNG PERAK SURABAYA” dapat saya selesaikan pada saat ini.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Skripsi di Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang. Tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras dalam penyelesaian pengerjaan skripsi ini. Namun, karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang tercinta di sekeliling saya yang mendukung dan membantu. Terima kasih saya sampaikan kepada:

1. Kepada ke dua orang tua saya dan keluarga besar, yang terus menjadi motivasi saya dalam menyelesaikan kuliah ini.
2. Kepada Bapak Ir. Eding Iskak Imananto, MT. selaku dosen pembimbing saya sedari Proposal hingga Tugas akhir ini selesai. Telah banyak membimbing, memotivasi dan memberikan kepercayaan penuh pada saya bahwa saya bisa menyelesaikan ini semua. Beliau merupakan salah 1 dosen yang akhirnya membuat saya mengambil TA tentang geoteknik.
3. Kepada Ibu Ir. Munasih, MT. selaku dosen pembimbing ke-2 saya, terima kasih banyak bu. Untuk bimbingan, motivasi, serta saran dan masukan yang ibu berikan kepada saya. Kata-kata motivasi ibu menjadi salah satu penenang saya di kala saya sedang tidak yakin terhadap TA ini.

4. Kepada Ibu Ir. Ester Priskasari, MT dan bapak Eri Andrian Yudianto, MT selaku dosen penguji saya dari proposal hingga ujian TA ini berlangsung. Saya ucapkan banyak terima kasih. Berkat masukan dan saran bapak ibu TA ini menjadi tugas yang tidak hanya sekedar menjadi syarat kelulusan, namun juga menjadi karya saya / Masterpiece yang belum pernah saya bayangkan bisa se kerennya ini.
5. Terima kasih juga saya haturkan kepada pak Vega selaku kepala studio yang telah banyak membantu saya dalam mengejar target di semester 9 ini. Terima kasih banyak pak.
6. Kepada sahabat dan keluargaku di Malang: JLAB-JLAB , SURVEYOR KL 2019, BEBAN KELUARGA. Saya haturkan terima kasih banyak atas segala pertolongan kalian, segala motivasi, semangat, hujatan. Terima kasih banyak. Dalam TA ini banyak sekali bantuan yang kalian berikan kepada saya secara Cuma-Cuma. Ter khusus kepada SURVEYOR KL 2019 THX BEING MY FAMS (Jeva, Christian, Hisyam). Dan tidak lupa terima kasih kepada Luvvv untuk motivasi yang tidak henti-henti kepada saya.
7. Terima kasih juga kepada teman-teman kantor DINAS PERUMAHAN RAKYAT, KAWASAN PERMUKIMAN DAN CIPTA KARYA bidang CIPTA KARYA DAN TATA BANGUNAN telah memaklumi saya dan terus memotivasi saya untuk segera menyelesaikan TA ini.
8. Kepada teman-teman angkatan 2017, 2016 yang telah banyak menolong dan memotivasi saya, terima kasih banyak. Pertemanan kita takkan putus, hanya terpisah antar kota demi menggapai cita-cita kita.
9. Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all this hardwork. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting. And I wanna thank me for just being me at all times.

10. Semoga tugas akhir ini menjadi awal dari perjalanan karya saya untuk karya-karya saya ke depan.

Malang,

Penulis

LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : BONITA NABILLA SAFITRI

NIM : 17 21 100

Program Studi : TEKNIK SIPIL S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir saya dengan judul :

“PERENCANAAN PENGERUKAN (DREDGING) KOLAM LABUH DERMAGA TERMINAL BERLIAN TANJUNG PERAK SURABAYA”

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang sepengetahuan saya, di dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang disajikan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi. Dan tidak terdapat unsur karya milik orang lain, kecuali yang secara terkutip pada sumber kutipan atau daftar pustaka.

Apabila di dalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia tugas akhir ini untuk di gugurkan. Serta di proses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No.20 tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70)

Malang, Februari 2022

Yang membuat pernyataan



Bonita Nabilla Safitri

17 21 100

PERENCANAAN PENGERUKAN (DREDGING)
KOLAM LABUH DERMAGA TERMINAL BERLIAN TANJUNG PERAK
SURABAYA

Bonita Nabilla Safitri

Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : bonitanabilla28@gmail.com

ABSTRAK

Kedalaman kolam dermaga yang saat ini masih 8 meter dianggap sudah tidak mampu untuk aktivitas bongkar muat dengan kapasitas kapal yang lebih besar. Adanya peningkatan penggunaan peti kemas dan naiknya roda ekonomi di Indonesia menjadi salah satu alasan pendorong untuk dilakukannya penggerukan pada kolam labuh. Dari hasil borelog yang di dapatkan bahwa jenis tanah pada area kolam labuh dermaga berlian adalah jenis pasir kerang lempungan. Dengan menggunakan metode pendekatan trapesium banyak pias maka di dapat volume penggerukan sebesar $1.861.738 \text{ m}^3$ dengan menggunakan kapal keruk *Cutter Suction Drdger* (CSD) dan di bantu oleh kapal *Split Hopper Barge* (tongkang).

Adanya aktifitas penggerukan di area kolam labuh, dapat mengkhawatirkan keamanan dari dinding dermaga. Dimana pada saat ini dinding dermaga telah diperkuat oleh tiang panjang baja tipe SPSP1016 T14. Dalam menganalisis stabilitas lereng digunakan bantuan program komputer yakni PLAXIS V.2 untuk mengetahui angka kemanan secara akurat dalam waktu yang singkat. Berdasarkan hasil analisa stabilitas lereng pada sisi depan dan belakang tiang pancang di dapatkan bahwa dinding dermaga aman terhadap longsor / *sliding*. Serta berdasarkan perhitungan biaya dan durasi penggerukan diperkirakan sebesar Rp. 33.897.895.160 selama 6.5 bulan .

Kata kunci : Penggerukan, Stabilitas lereng, Angka keamanan, Durasi, dan Biaya

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
ABSTRAK	1
BAB I PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Perencanaan	4
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Manfaat Perencanaan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sedimentasi	6
2.2 Pengeringan (<i>Dredging</i>)	6
2.3 Turap	30
2.4 Stabilitas Turap	37
2.5 Data Yang Di Butuhkan Untuk Perencanaan Pengeringan (<i>Dredging</i>)	46
2.6 Rencana Anggaran Biaya.....	51
BAB III METODOLOGI STUDI.....	53
3.1 Diagram Alir	53
BAB IV PERENCANAAN PENEGRUUKAN.....	56
4.1 Analisa Kondisi Eksisting.....	56
4.2 Perhitungan Volume Pengeringan.....	58
4.3 Penentuan Kapal Keruk yang Digunakan	67
4.4 Produktivitas Pengeringan.....	70

BAB V ANALISA STABILITAS	75
5.1 Tekanan Tanah Dan Cek Profil	75
5.2 Cek Penampang Profil	81
5.3 Analisa Stabilitas Turap	83
5.4 Analisa Stabilitas Terhadap Gempa	89
5.5 Analisa Stabilitas Lereng Sisi Depan SPSP 1016	91
5.6 Rangkuman Hasil Analisa	92
BAB VI RENCANA NGGARAN BIAYA	95
6.1 Rencana Anggaran Biaya	95
6.2 Biaya Pengerukan.....	96
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	97
7.1 Kesimpulan	97
7.2 Saran	98
DAFTAR PUSTAKA.....	99
LAMPIRAN.....	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Pengerukan (<i>Dredging</i>)	7
Gambar 2.2 Kapasitas <i>hopper</i> dan ukuran kapal TSHD	11
Gambar 2.3 Kapal Trailing Suction Hopper Dredger	12
Gambar 2.4 Grafik untuk menentukan nilai <i>Loading time</i>	13
Gambar 2.5 Kapal <i>Cutter Suction Dredger</i>	15
Gambar 2.7 Kapal <i>Bucket Ladder Dredger</i>	18
Gambar 2.8 <i>The Dipper dredger</i>	21
Gambar 2.9 <i>The Grab Dredger</i>	23
Gambar 2.10 Kapal <i>Grab Dredger</i>	24
Gambar 2.11 <i>Split Hopper Barge</i>	26
Gambar 2.12 Metode <i>Trapesium</i>	28
Gambar 2.13 Turap Baja	31
Gambar 2.14 Turap Kayu	32
Gambar 2.15 Turap Beton	33
Gambar 2.16 Tiang Turap Kantilever Tertanam Pada Pasir	34
Gambar 2.17 Distribusi tekanan tanah aktif pada tembok dengan urugan tanah tak berkohesi terendam air sebagian	36
Gambar 2.18 Peta Percepatan Puncak pada Batuan Dasar (SB)	41
Gambar 2.19 detail Clutch dan tiang pancang SPSP 1016 T14	42
Gambar 2.20 Analisa Stabilitas Lereng	44
Gambar 2.21 Layout Dermaga Berlian dan pembagian segmen	47
Gambar 2.22 Data pasang surut Terminal Berlian Surabaya (periode Januari-Desember 2020)	49
Gambar 2.23 Rencana Ukuran Kapal	50
Gambar 2.24 Layout Titik Bor Area Sisi Laut	51
Gambar 4.1 Rekomendasi parameter tanah zona I berdasarkan Boring BH-02 & 03 area laut	57
Sumber : Laporan DED Soil Testing (2019:144)	57

Gambar 4.2 Pembagian Cross Section	58
Gambar 4.3 Potongan Melintang <i>Cross Section</i>	63
Gambar 4.4 Section Trapesium STA 11 +500	63
Gambar 4.5 Section Trapesium STA 12 +600	64
Gambar 4.6 Hubungan antara jenis kapal keruk dengan plastisitas material	68
Gambar 4.7 Hubungan antara jenis tanah dan jenis kapal keruk	68
Gambar 5.1 Diagram Tekanan	76
Gambar 5.2 Grafik hubungan antara $N_c N_q N_y$ geser setempat	87
Gambar 5.3 Grafik hubungan antara $N_c N_q N_y$ geser menyeluruh	88
Gambar 5.3 Analisa Stabilitas Lereng PLAXIS Output	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pemilihan Jenis Kapal Keruk dan Jenis Tanah	10
Tabel 2.2 Faktor daya dukung untuk kerentuhan menurut Terzaghi	40
Table 2.3 Material sheet pile – SPSP 1016 T14 mm (Type B).....	43
Tabel 4.1 Kedalaman Kolam Pelabuhan.....	56
Tabel 4.3 Bulking factor	66
Tabel 4.4 Perhitungan volume pengeringan kedalaman 0-5 meter	66
Tabel 4.5 Perhitungan volume pengeringan kedalaman 5-7 meter.....	67
Tabel 5.1 Komponen gaya yang bekerja pada setiap pias / Aktif.....	78