

SKRIPSI
PERHITUNGAN VOLUME DREDGING HASIL MONITORING MC50
PELABUHAN TANJUNG BENOA
(Studi kasus : Pelabuhan Tanjung Benoa, Kota Denpasar, Bali)



Disusun Oleh :
Maria Rinanda
NIM 21.25.039

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

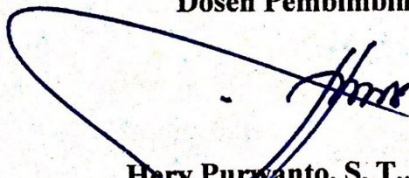
LEMBAR PERSETUJUAN

**PERHITUNGAN VOLUME DREDGING HASIL MONITORING MC50
PELABUHAN TANJUNG BENOA
(Studi kasus : Pelabuhan Tanjung Benoa, Kota Denpasar, Bali)**

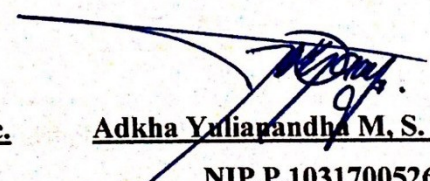
**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mencapai Gelar Sarjana
Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil Dan
Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang**

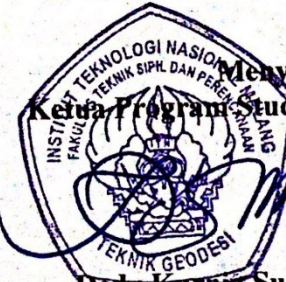
**Disusun oleh :
Maria Rinanda
21.25.039**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing I**


Hery Purwanto, S. T., M. Sc.
NIP.Y.1030000345

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing II**


Adkha Yulianandha M, S. T., M. T.
NIP.P.1031700526


**Menyetujui,
Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1**

Bedy Kurnia Sunarvo, S. T., M. T.
NIP.Y. 1039500280



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting). Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : Maria Rinanda
NIM : 21.25.039
JURUSAN : Teknik Goedesi
JUDUL : Perhitungan Volume Dredging Hasil Monitoring Mc50
Pelabuhan Tanjung Benoa

Telah **Dipertahankan** di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang Starta 1
(S-1) Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Institut Teknologi Nasional Malang dan **Diterima** untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (SI) Bidang Teknik Geodesi

Pada Hari/Tanggal : Rabu / 30 Juli 2025

Dengan Nilai : _____

Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji

Dedy Kurnia Sunarvo, S.T., M.T.

NIP. Y. 1039500280

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Pengarah

Dosen Penguji II

Martinus Edwin T, S. T., M. GeomSc., P. hD

NIP. Y. 1039800320

Hery Purwanto, S.T., M. Sc.

NIP. Y. 1030000345

Alifah Norani, S.T., M. T

NIP. P. 1031500478

**PERHITUNGAN VOLUME DREDGING HASIL MONITORING MC50
PELABUHAN TANJUNG BENOA**

(Studi kasus : Pelabuhan Tanjung Benoa, Kota Denpasar, Bali)

Maria Rinanda (21.25.039)

Hery Purwanto, S. T., M. Sc

Adkha Yulianandha M, S. T., M. T.

ABSTRAK

Pelabuhan Tanjung Benoa merupakan pelabuhan strategis yang perlu dilakukan pengerukan (*dredging*) secara berkala untuk menjaga kedalaman alur pelayaran agar tetap aman dan efisien. Penelitian ini bertujuan menghitung volume pengerukan hasil monitoring MC50 dengan membandingkan metode *End Area* dan *Surface to Surface*. Data yang digunakan berupa hasil survei batimetri *Multibeam Echosounder* pada kondisi sebelum pengerukan (MC0) dan setelah 50% pengerjaan (MC50) yang diolah menggunakan perangkat lunak Terramodel. Analisis dilakukan dengan menghitung selisih volume antara MC0 dan MC50 untuk masing-masing metode, kemudian dibandingkan tingkat perbedaannya. Hasil penelitian menunjukkan volume material yang telah dikeruk sebesar 1.105.643,7 m³ dengan metode *End Area* dan 1.103.702,2 m³ dengan metode *Surface to Surface*, dengan selisih hanya 1.941,5 m³. Perbedaan kecil ini menandakan bahwa kedua metode menghasilkan tingkat akurasi yang serupa. Beberapa area pengerukan telah mencapai kedalaman target, sedangkan sebagian lain mengalami *overcut* atau masih membutuhkan pengerukan tambahan. Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa metode *End Area* maupun *Surface to Surface* dapat digunakan secara efektif dalam perhitungan volume pengerukan, serta hasilnya dapat menjadi acuan dalam evaluasi dan perencanaan pengerukan pelabuhan secara berkelanjutan.

Kata-kata Kunci: batimetri; *dredging*; *End area*; Pelabuhan Tanjung Benoa; *Surface to surface*.

DREDGING VOLUME CALCULATION OF MC50 MONITORING RESULTS OF TANJUNG BENOA HARBOR

(Case Study : Tanjung Benoa harbor, Denpasar City, Bali)

Maria Rinanda (21.25.039)

Hery Purwanto, S.T., M. Sc

Adkha Yulianandha M, S. T., M. T.

ABSTRACT

Tanjung Benoa Port is a strategic harbor that requires regular dredging to maintain safe and efficient navigation channels. This study aims to calculate dredging volumes from MC50 monitoring by comparing the End Area and Surface to Surface methods. Bathymetric data were collected using Multibeam Echosounder surveys before dredging (MC0) and after 50% of progress (MC50), then processed with Terramodel software. The analysis was conducted by calculating the volume differences between MC0 and MC50 for each method and comparing their results. The findings show that dredged volumes reached 1,105,643.7 m³ with the End Area method and 1,103,702.2 m³ with the Surface to Surface method, with a difference of only 1,941.5 m³. This small variation indicates that both methods provide similar accuracy. Several areas have already met the target depth, while others experienced overcut or remain under-dredged. Therefore, both methods are effective for dredging volume calculations, and the results can serve as a reference for evaluation and sustainable port dredging planning.

Keywords: bathymetry; dredging; end area; surface to surface; Tanjung Benoa Port

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maria Rinanda

NIM : 21.25.039

Program Studi : Teknik Geodesi

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

PERHITUNGAN VOLUME DREDGING HASIL MONITORING MC50

PELABUHAN TANJUNG BENOA

(Studi kasus : Pelabuhan Tanjung Benoa, Kota Denpasar, Bali)

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 18 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan



Maria Rinanda

21.25.039

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan penuh syukur, karya sederhana ini kupersembahkan untuk:

1. Tuhan Yesus Kristus, sumber kasih, pengharapan, dan kekuatanku dalam setiap langkah.
2. Mama dan Papa tercinta, atas doa, kasih, dan dukungan tiada henti yang menjadi alasan terbesarku untuk terus berjuang.
3. Bapak Ambar Setyo Budi, S.T. dan Bli Aldy, yang telah menjadi mentor berharga selama proses pengolahan data.
4. Rekan terbaik selama perkuliahan: Dewa Gede Agung Gita Darma K (2125032) dan Valerie Maxentia Nathania Dubu (2125014), yang selalu menjadi bagian dari perjalanan yang tidak mudah, emosional dan penuh arti.
5. Seluruh rekan *hydro squad* yang beranggotakan :
 - Izul
 - Akbar
 - Mob
 - Rizqi
 - Gilang
 - Okta
 - Galih
 - Wira
 - Mutia

Serta untuk seluruh teman-teman Geodesi angkatan 2021 yang sangat baik untukku.

6. Diriku sendiri, yang telah bertahan melewati segala tantangan hingga sampai di titik ini.

Semoga karya ini menjadi bukti kecil dari perjalanan panjang penuh doa, usaha, dan cinta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yesus Kristus, karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Perhitungan Volume Dredging Hasil Monitoring MC50 di Pelabuhan Tanjung Benoa*” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana pada Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari banyak kesulitan yang dihadapi. Namun berkat bantuan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus atas kasih, penyertaan, dan kekuatan yang diberikan dalam setiap langkah penyusunan skripsi ini.
2. Bapak-bapak dosen pembimbing I dan II yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan dengan penuh kesabaran.
3. Mama dan Papa serta keluarga tercinta atas doa, kasih sayang, dukungan moral dan material yang tiada henti.
4. Sahabat-sahabat serta rekan-rekan seperjuangan di Program Studi Teknik Geodesi yang selalu memberi semangat dan kebersamaan dan Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi tambahan pengetahuan dalam bidang Teknik Geodesi, khususnya terkait analisis volume pengerukan (*dredging*).

Malang, 18 agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1. Tujuan.....	2
1.3.2. Manfaat	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
1.6. Penelitian Terdahulu atau yang berkaitan	4
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1. Dredging.....	5
2.1.1. Definisi pengerukan (<i>dredging</i>)	5
2.1.2. Jenis – Jenis <i>Dredging</i>	5
2.1.3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi <i>Dredging</i>	6
2.2. <i>Multibeam Echosounder</i>	7
2.2.1. Output Data	8
2.3. <i>Mutual Check</i> (MC)	8
2.4. Survei Hidrografi	9
2.4.1. Survei Batimetri	11
2.5. Metode Perhitungan Volume	12
2.6. Software yang digunakan	14
BAB 3 PELAKSANAAN PEKERJAAN	16
3.1. Waktu Dan Lokasi Pelaksanaan	16
3.2. Alat dan Data.....	17

3.3.	Diagram Alir Pengerjaan.....	18
3.4.	Penjelasan Diagram Alir	19
3.5.	Pengolahan Data.....	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		41
4.1	Perhitungan volume <i>End area</i>	41
4.2	Perhitungan volume <i>surface to surface</i>	43
4.3	Selisih volume <i>cut</i> antara kedua metode.....	45
4.4	Hasil Visualisasi Cross Section.....	46
4.5	Hasil Peta Batimetri Pelabuhan Tanjung Benoa	53
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA		58
LAMPIRAN.....		59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Dredging	5
Gambar 2. 2 Transducer arra	7
Gambar 2. 3 Macam-macam pekerjaan dalam survei hidrografi.....	10
Gambar 2. 4 Gambaran konsep metode end area.....	13
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	16
Gambar 3. 2 Diagram Alir.....	18
Gambar 3. 3 Import Point.....	22
Gambar 3. 4 Membuat Boundary diautocad	22
Gambar 3. 5 Tampilan menu save as autocad	23
Gambar 3. 6 Tampilan saat akan import point di terramodel.....	23
Gambar 3. 7 Tampilan window layer section untuk relayer	24
Gambar 3. 8 tampilan window saat akan melakukan convert objek.....	24
Gambar 3. 9 Hasil Convert	25
Gambar 3. 10 Tampilan window pada saat akan melakukan create profile	25
Gambar 3. 11 Tampilan menu create profile	26
Gambar 3. 12 tampilan setting create profile	26
Gambar 3. 13 tampilan window pada saat akan melakukan new view.....	27
Gambar 3. 14 Tampilan hasil new view	27
Gambar 3. 15 Tampilan menu side slope	28
Gambar 3. 16 VAL di profile window	28
Gambar 3. 17 general side slope settings	29
Gambar 3. 18 region side slope settings.....	30
Gambar 3. 19 surface defination side slope settings	30
Gambar 3. 20 offset line side slope settings.....	31
Gambar 3. 21 design surface yang telah jadi	31
Gambar 3. 22 tampilan window yang akan melakukan HAL manage.....	32
Gambar 3. 23 tampilan HAL alignment manager	32
Gambar 3. 24 tampilan HAL alignment manager	33
Gambar 3. 25 tampilan window yang akan membuat road design	33
Gambar 3. 26 road job settings	34
Gambar 3. 27 surface manager.....	34

Gambar 3. 28 new surface.....	35
Gambar 3. 29 tampilan window saat akan membuat xline	35
Gambar 3. 30 Xline settings.....	36
Gambar 3. 31 hasil xline pada salah satu layer	36
Gambar 3. 32 hasil xline pada semua layer.....	37
Gambar 3. 33 tampilan window yang akan melakukan perhitungan end area.....	37
Gambar 3. 34 earthwork report	38
Gambar 3. 35 Hasil perhitungan end area.....	38
Gambar 3. 36 tampilan window yang akan melakukan perhitungan surface to surface	39
Gambar 3. 37 DTM settings.....	39
Gambar 3. 38 Hasil perhitungan surface to surface	40
Gambar 4. 1 cross area dermaga negara.....	48
Gambar 4 2 cross area curah capital	48
Gambar 4 3 cross area curah maintenance	49
Gambar 4 4 cross area dermaga timur.....	50
Gambar 4 5 cross area dermaga pilot.....	51
Gambar 4 6 cross area turning basin capital 1a.....	51
Gambar 4 7 cross area turning basin capital 1b	52
Gambar 4 8 cross area turning basin maintenance	52
Gambar 4 9 Peta Batimetri Pelabuhan Tanjung Benoa	54

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan End area	42
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Surface to surface	44
Tabel 4. 3 Hasil selisih kedua metode	46