

SKRIPSI

**PERBANDINGAN PERHITUNGAN VOLUME GALIAN (*MAINDAM*)
DENGAN METODE *CROSS SECTION* MENGGUNAKAN PERANGKAT
LUNAK *AUTOCAD* DAN *SURPAC* DI PEMBANGUNAN BENDUNGAN
BAGONG**

(Study Kasus: Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur)



Disusun Oleh:

Bagus Rifa'i

NIM. 20.25.047

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

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

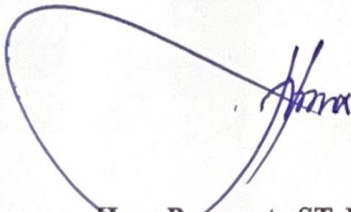
Diajukan Untuk
Memenuhi Persyaratan Dalam Mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi

Oleh :

Bagus Rifa'i

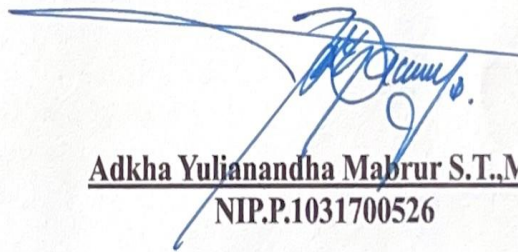
2025047

Dosen Pembimbing I



Hery Purwanto, ST., M.Sc.
NIP.P.1030000345

Dosen Pembimbing II



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

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Ir.Dedy Kurnia Sunaryo S.T., M.T.
NIP.P.1039500280



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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 : BAGUS RIFA'I
NIM : 20.25.047
JURUSAN : TEKNIK GEODESI S-1
JUDUL : PERBANDINGAN PERHITUNGAN VOLUME GALIAN (MAINDAM) DENGAN METODE CROSS SECTION MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK AUTOCAD DAN SURPAC DI PEMBANGUNAN BENDUNGAN BAGONG (Studi kasus : Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur)

Telah **Dipertahankan** di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 (S-1) Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang dan **Diterima** untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjaan Strata Satu (S1) Bidang Teknik Geodesi

Pada Hari/Tanggal :/.....
Dengan Nilai : **B +**

**Pantia Ujian Skripsi
Ketua Penguji**


M. Edwin Tjahjadi, S.T., M. Geom. Sc., Ph.D.


NIP. Y. 1039800320


Anggota Penguji

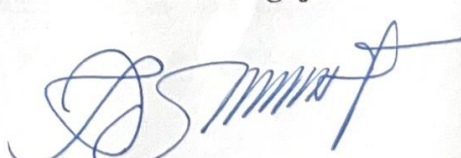
Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Dosen Penguji III


Feny Arafah S.T., M.T.
NIP. P. 1031500516


Hery Purwanto, ST., M.Sc.
NIP. P. 1030000345


Ir. Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T.
NIP. P. 1039500280

**PERBANDINGAN PERHITUNGAN VOLUME GALIAN (*MAINDAM*)
DENGAN METODE *CROSS SECTION* MENGGUNAKAN PERANGKAT
LUNAK *AUTOCAD* DAN *SURPAC* DI PEMBANGUNAN BENDUNGAN
BAGONG**

(Studi kasus : Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur)

Bagus Rifa'i (20.25.047)

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

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

ABSTRAK

Pekerjaan galian merupakan tahapan penting dalam pembangunan bendungan yang memerlukan perhitungan volume secara akurat guna mendukung pengendalian biaya dan pelaksanaan konstruksi. Kegiatan ini bertujuan untuk menghitung dan membandingkan volume galian pada pekerjaan MainDam Bendungan Bagong di Kabupaten Trenggalek menggunakan metode *cross section* dengan bantuan perangkat lunak *AutoCAD Civil 3D* dan *Surpac 6.5.1*. Data yang digunakan berupa data sekunder hasil survei topografi menggunakan *Total Station* pada STA 0+150 hingga STA 0+350 dengan interval penampang 25 meter. Tahapan yang dilakukan meliputi pengolahan data MC 0 dan dasar galian, pembuatan penampang melintang, perhitungan luas setiap penampang, serta perhitungan volume galian menggunakan metode *average end area*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa volume galian menggunakan *AutoCAD Civil 3D* sebesar 687.003,75 m³, sedangkan menggunakan *Surpac 6.5.1* sebesar 686.942,50 m³. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh perbedaan pemodelan permukaan dan proses pengolahan data pada masing-masing perangkat lunak. Berdasarkan hasil analisis, kedua perangkat lunak menghasilkan nilai volume yang relatif mendekati dan masih dalam batas toleransi yang dapat diterima, sehingga keduanya layak digunakan sebagai alat bantu perhitungan volume galian pada proyek bendungan.

Kata kunci: volume galian, *cross section*, bendungan, *AutoCAD Civil 3D*, *Surpac*

***COMPARISON OF EXCAVATION VOLUME CALCULATION (MAINDAM)
WITH THE CROSS SECTION METHOD USING AUTOCAD AND SURPAC
SOFTWARE IN THE CONSTRUCTION OF THE BAGONG DAM***

(Case study: Trenggalek Regency, East Java)

Bagus Rifa'i (20.25.047)

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

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

ABSTRACT

Excavation work is an important stage in dam construction that requires accurate volume calculations to support cost control and construction implementation. This activity aims to calculate and compare the excavation volume in the MainDam work of Bagong Dam in Trenggalek Regency using the cross section method with the help of AutoCAD Civil 3D and Surpac 6.5.1 software. The data used is secondary data from topographic survey results using Total Station at STA 0+150 to STA 0+350 with a cross-section interval of 25 meters. The stages carried out include processing MC 0 data and the base of the excavation, making cross sections, calculating the area of each cross section, and calculating the excavation volume using the average end area method. The calculation results show that the excavation volume using AutoCAD Civil 3D is 687,003.75 m³, while using Surpac 6.5.1 is 686,942.50 m³. This difference is influenced by differences in surface modeling and data processing in each software. Based on the analysis results, both software produce volume values that are relatively close and still within acceptable tolerance limits, so both are suitable for use as tools for calculating excavation volumes in dam projects.

Keywords: *Excavation volume, Cross Section, Dam, AutoCAD Civil 3D, Surpac.*

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bagus Rifa'i
NIM : 20.25.047
Progam Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul :

**PERBANDINGAN PERHITUNGAN VOLUME GALIAN (*MAINDAM*)
DENGAN METODE *CROSS SECTION* MENGGUNAKAN PERANGKAT
LUNAK *AUTOCAD* DAN *SURPAC* DI PEMBANGUNAN BENDUNGAN
BAGONG**

(Studi kasus : Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur)

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

Malang,

Yang membuat pernyataan



Bagus Rifa'i

NIM 20.25.047

KATA PENGANTAR

Puji Syukur ke hadirat Allah SWT karena atas Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PERBANDINGAN PERHITUNGAN VOLUME GALIAN (MAINDAM) DENGAN METODE CROSS SECTION MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK AUTOCAD DAN SURPAC DI PEMBANGUNAN BENDUNGAN BAGONG”**. Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Teknik (S-1) di jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam skripsi ini mungkin masih ada kekurangan yang tak luput dari penulis sendiri karena penulis hanyalah manusia biasa yang tak luput dari salah dan dosa. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan penulisan dalam pembuatan skripsi.

Penulisan skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa ada bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Purwanto dan Ibu Paini selaku orangtua saya yang telah banyak memberikan doa, semangat, didikan moral, dan materi selama masa perkuliahan, kegiatan penelitian, dan penyusunan skripsi.
2. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Hery Purwanto ST., M.sc selaku dosen pembimbing I yang telah senantiasa memberikan bimbingan, masukan, dan saran maupun teknis pengerjaan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Adkha Yulianadha M. ST., MT., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan saran baik penulisan maupun teknis pengerjaan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Para staff ITN Malang khususnya di jurusan Teknik Geodesi, yang telah membantu dalam mengurus berkas terkait surat menyurat dan yang lainnya untuk penyusunan skripsi ini.

6. Nindy Eka Putri selaku support system dari awal masuk perkuliahan sampai pengerjaan skripsi terselesaikan.
7. 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.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI.....	ii
ABSTRAK	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1. Tujuan Penelitian.....	2
1.3.2. Manfaat Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1. Bendungan	4
2.2. Bendungan Utama.....	5
2.3. Galian	5
2.4. Survey Topografi.....	6
2.4.1. Kerangka Kontrol Peta.....	7
2.4.2. Titik Kontrol.....	12
2.4.3. <i>Stake Out</i>	13
2.4.4. Pengukuran situasi	13
2.4. <i>Cut and Fill</i>	14
2.5. <i>Cross Section</i>.....	15
2.6. Metode Perhitungan Volume Tanah.....	17
2.6.1. Metode <i>Depth Area Metode</i>	17
2.6.2. Metode <i>Grid</i>	17

2.6.3. Metode <i>Average End Area</i>	18
2.6.4. Metode Prismoidal.	18
2.6.5. Metode Kontur	19
2.7. Digital Terrain Model (DTM)	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1. Lokasi Penelitian	21
3.2. Bahan dan Perangkat Penelitian	21
3.3. Diagram Alir	23
3.5. Proses Pengumpulan Data.....	25
3.6. Proses Pengolahan Data	26
3.6.1. Pengolahan <i>AutoCAD Civil 3D</i>	26
3.6.2. Pengolahan <i>Surpac 6.5.1</i>	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1. Hasil Volume <i>AutoCad Civil 3D</i>.....	32
4.1.1. Area Penampang 0+150	32
4.1.2. Area Penampang 0+175	32
4.1.3. Area Penampang 0+200	32
4.1.4. Area Penampang 0+225	33
4.1.5. Area Penampang 0+250	33
4.1.6. Area Penampang 0+275	33
4.1.7. Area Penampang 0+300	34
4.1.8. Area Penampang 0+325	34
4.1.9. Area Penampang 0+350	34
4.2. Hasil Volume <i>Surpac 6.5.1</i>	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bendungan Bagong Trenggalek.	5
Gambar 2. 2 Survei Topografi Bendungan.....	6
Gambar 2. 3 Pengukuran Beda Tinggi.	7
Gambar 2. 4 Poligon Tertutup.	8
Gambar 2. 5 Poligon Terbuka Terikat Sempurna.	10
Gambar 2. 6 Poligon Terbuka Tidak Terikat.	10
Gambar 2. 7 Poligon Terbuka Terikat Dua Azimuth.	11
Gambar 2. 8 Poligon Terbuka Terikat Dua Azimuth.	12
Gambar 2. 9 . Contoh titik control.	12
Gambar 2. 10 <i>Cut And Fill</i>	14
Gambar 2. 11 Pengambilan Data <i>Cross</i>	16
Gambar 2. 12 Perhitungan <i>Cross Section</i>	17
Gambar 2. 13 Metode <i>Average End Area</i>	18
Gambar 2. 14 Metode Prismoidal.	18
Gambar 2. 15 Metode Kontur.	19
Gambar 2. 16 <i>Digital Terrain Model (DTM)</i>	20
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	21
Gambar 3. 2 Diagram Alir.....	23
Gambar 3. 3 Data <i>cross section</i>	27
Gambar 3. 4 <i>Script Cross Section</i>	27
Gambar 3. 5 Hasil dari <i>script data cross section</i>	28
Gambar 3. 6 Plot <i>script cross section</i>	28
Gambar 3. 7 Area penampang.....	29
Gambar 3. 8 Area penampang.....	29
Gambar 3. 9 Luas area penampang.....	29
Gambar 3. 10 Luas area penampang.	30
Gambar 3. 11 Hasil perhitungan luas area penampang.....	30
Gambar 3. 12 Data csv.....	31

Gambar 3. 13 . <i>Import</i> data csv.	31
Gambar 4. 1. Hasil Pengolahan STA 0+150.	32
Gambar 4. 2. Hasil Pengolahan STA 0+175.	32
Gambar 4. 3. Hasil Pengolahan STA 0+200	32
Gambar 4. 4. Hasil Pengolahan STA 0+225.	33
Gambar 4. 5. Hasil Pengolahan STA 0+250.	33
Gambar 4. 6. Hasil Pengolahan STA 0+275.	33
Gambar 4. 7. Hasil Pengolahan STA 0+300.	34
Gambar 4. 8. Hasil Pengolahan STA 0+325.	34
Gambar 4. 9. Hasil Pengolahan STA 0+350.	34
Gambar 4. 10 Hasil pengolahan Surpac 6.5.1.....	36
Gambar 4. 11 Hasil pengolahan Surpac 6.5.1.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Titik Koordinat	13
Tabel 4. 1. Perhitungan Luas.....	32
Tabel 4. 2. Perhitungan Luas.....	32
Tabel 4. 3. Perhitungan Luas.....	33
Tabel 4. 4. Perhitungan Luas.....	33
Tabel 4. 5. Perhitungan Luas.....	33
Tabel 4. 6. Perhitungan Luas.....	33
Tabel 4. 7. Perhitungan Luas.....	34
Tabel 4. 8. Perhitungan Luas.....	34
Tabel 4. 9. Perhitungan Luas.....	34
Tabel 4. 10 Hasil perhitungan STA 0+150-STA 0+350	35
Tabel 4. 11 Perhitungan volume Surpac 6.5.1 STA 0+150-STA 0+350.....	37