



**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**Perbandingan Volume Timbunan Berdasarkan Surface Eksisting dari
Hasil Pengukuran LiDAR dan *Total station* Menggunakan Tiga
Metode Perhitungan**

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

1. Nur Jalil
NIM. 232123

2. Stefani Lyra Aulia Simatupang
NIM. 232147

Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan

Semarang, 31 Juli 2026

Dosen Pembimbing 1

Bhima Dhanardono, S.T., M.Eng.
NIP. 198202082010121003

Dosen Pembimbing 2

Fikri Auza'i Ikhwan, S.T., M.Eng.
NIP. 199604162025061006

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
TAHUN 2026**

**Perbandingan Volume Timbunan Berdasarkan Surface Eksisting
dari Hasil Pengukuran LiDAR dan *Total station* Menggunakan
Tiga Metode Perhitungan**

**Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli
Madya Teknik (A.Md.T.)
Politeknik Pekerjaan Umum Semarang**

Oleh:

1. Nur Jalil
NIM. 232123

2. Stefani Lyra Aulia Simatupang
NIM. 232147

Tanggal Ujian : 31 Juli 2026

Menyetujui,

Ketua Penguji

: Bhima Dhanardono, S.T., M.Eng

Sekretaris

: Fikri Auza'i Ikhwan, S.T., M.Eng.

Penguji 1

: Maulida Amalia Rizki, S.T., M.Eng

Penguji 2

: Jafar Aji Pramono, S.T., M.Eng

(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Mengesahkan,
Direktur Politeknik Pekerjaan Umum



Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E., MSCE, Ph.D, IPU, ASEAN.Eng.
NIP. 196606101995021001

Mengetahui,
Ka Prodi Teknologi
Konstruksi Jalan dan
Jembatan



Rikal Andani, S.T., M.Eng.
NIP. 198402062010121003

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 / NIM : Nur Jalil / 232123

Nama Mahasiswa 2 / NIM : Stefani Lyra Aulia Simatupang / 232147

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“Perbandingan Volume Timbunan Berdasarkan Surface Eksisting dari Hasil Pengukuran LiDAR dan Total station Menggunakan Tiga Metode Perhitungan”** ini adalah benar - benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan *Sumber*nya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang,

Yang menyatakan,



1. Nur Jalil
NIM. 232123

2. Stefani Lyra Aulia Simatupang
NIM. 232147

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Perbandingan Volume Timbunan Berdasarkan Surface Eksisting dari Hasil Pengukuran LiDAR dan *Total station* Menggunakan Tiga Metode Perhitungan”. Penyusunan tugas akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memenuhi beban Satuan Kredit Semester (SKS) pada semester VI sekaligus sebagai persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan, Politeknik Pekerjaan Umum.

Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, arahan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E., MSCE, Ph.D., IPU., ASEAN.Eng., selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum yang telah memberikan fasilitas serta dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan magang mahasiswa.
2. Bapak Rikal Andani, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi D-III Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan Politeknik Pekerjaan Umum yang telah memberikan dukungan serta memfasilitasi pelaksanaan kegiatan magang.
3. Bapak Bhima Dhanardono, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikirannya untuk memberikan arahan, bimbingan, serta berbagai masukan yang sangat bermanfaat selama penyusunan tugas akhir.
4. Bapak Fikri Auza'i Ikhwan, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen dan staf kependidikan Politeknik Pekerjaan Umum atas ilmu, bimbingan, dukungan, serta pelayanan yang telah diberikan selama masa perkuliahan. Segala dedikasi dan kontribusi yang diberikan menjadi

bekal yang sangat berharga bagi penulis dalam menyelesaikan pendidikan serta penyusunan laporan ini.

6. Bapak Hastomo Adi, selaku Deputy Project Director Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.2
7. Bapak Gibran Satria Samudra, S.T., selaku mentor magang dari PT Adhi Karya yang telah memberikan arahan, pengalaman, dan pendampingan selama kegiatan magang berlangsung.
8. Bapak Muhammad Teguh Pambudi, S.T., selaku BIM *modeller* yang banyak membantu selama penyusunan tugas akhir.
9. Seluruh staf PT Adhi Karya padaw Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.2 yang telah memberikan bantuan, ilmu, serta pengalaman selama pelaksanaan magang dan penyusunan tugas akhir.
10. Keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, motivasi, dukungan, serta kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Teman-teman magang serta seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
12. Nur Jalil dan Stefani Lyra Aulia Simatupang yang telah berusaha, bertahan, dan menyelesaikan seluruh rangkaian kegiatan serta penyusunan laporan ini dengan sebaik-baiknya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sebagai bahan evaluasi untuk penyempurnaan karya ilmiah di masa mendatang. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi yang berguna bagi pembaca maupun pihak-pihak yang membutuhkan.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.4.1 Manfaat Penelitian bagi Penulis.....	2
1.4.2 Manfaat Penelitian bagi Institusi Pendidikan.....	3
1.4.3 Manfaat Penelitian bagi Masyarakat Umum.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Metode <i>Total Station</i>	5
2.2 Metode Light Detection and Ranging (LiDAR)	6
2.3 Building Information Modelling (BIM).....	7
2.3.1 Autodesk Civil 3D	7
2.4 Agisoft Metashape <i>Professional</i>	11
2.5 Kontur	11
2.6 <i>Digital Elevation Model</i> (DEM)	12
2.7 Pekerjaan Tanah	13
2.7.1 Pekerjaan Timbunan.....	13
2.8 Estimasi Volume.....	14

2.9	Penelitian Terdahulu.....	15
BAB III METODE PENELITIAN		18
3.1	Bagan Alir dan Jenis Penelitian.....	18
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.3	Subjek Penelitian.....	19
3.4	Etika Penelitian	19
3.5	Metode Pengumpulan Data.....	20
3.5.1	Data Sekunder	20
3.6	Metode Pengolahan Data dan Analisi Data.....	20
3.6.1	Tahapan Pengolahan Data LiDAR	20
3.6.2	Tahap pengolahan Civil 3D.....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		54
4.1	Hasil Perhitungan Volume Timbunan	54
4.1.1	Metode <i>Surface to Surface</i> (TIN).....	54
4.1.2	Metode <i>Surface To Surface (Grid)</i>	55
4.1.3	Metode <i>Average End Area</i>	56
4.2	Analisis Selisih Dan Perbandingan Volume.....	58
4.3	Analisis Selisih dan Pembahasan.....	62
4.4	Analisis Teknis Penyebab Perbedaan pada <i>surface</i>	64
BAB V PENUTUP		66
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....		x
LAMPIRAN.....		xiii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pengukuran Menggunakan Alat <i>Total station</i>	5
Gambar 2. 2 Pengukuran Menggunakan LiDAR UAV	6
Gambar 2. 3 DJI Matrice 300 RTK	7
Gambar 2. 4 <i>Triangulated Irregular Network</i> (TIN)	9
Gambar 2. 5 <i>Grid</i>	10
Gambar 2. 6 <i>Average end area</i>	11
Gambar 2. 7 Garis kontur	12
Gambar 2. 8 Perbandingan DTM dan DSM	13
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian	15
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian	19
Gambar 3. 3 Tampilan <i>Tools</i>	21
Gambar 3. 4 Tampilan <i>Preferences</i>	22
Gambar 3. 5 Tampilan menu <i>File</i>	23
Gambar 3. 6 Tampilan <i>Folder</i>	23
Gambar 3. 7 Tampilan <i>Import Point</i>	24
Gambar 3. 8 Tampilan <i>menu file</i>	24
Gambar 3. 9 Tampilan <i>save file</i>	24
Gambar 3. 10 Tampilan <i>selection</i>	25
Gambar 3. 11 Tampilan memilih titik.....	25
Gambar 3. 12 Tampilah titik terpilih	26
Gambar 3. 13 Tampilan titik yang sudah terhapus	26
Gambar 3. 14 Tampilan <i>dense cloud</i>	26
Gambar 3. 15 Tampilan <i>classify ground points</i>	27
Gambar 3. 16 Tampilan <i>Workflow</i>	27
Gambar 3. 17 Tampilan <i>Build DEM</i>	28
Gambar 3. 18 Tampilan <i>select point classes</i>	28
Gambar 3. 19 Tampilan DEM	29
Gambar 3. 20 Tampilan pilihan	29

Gambar 3. 21 Tampilan <i>generate contour</i>	29
Gambar 3. 22 Tampilan hasil	30
Gambar 3. 23 <i>Draw Selection</i>	30
Gambar 3. 24 Tampilan Gambar	30
Gambar 3. 25 Tampilan <i>Shape Properties</i>	31
Gambar 3. 26 Pemilihan <i>Boundary</i>	31
Gambar 3. 27 <i>Export DEM</i>	32
Gambar 3. 28 Tampilan <i>save as</i>	32
Gambar 3. 29 Tampilan hasil	32
Gambar 3. 30 Tampilan <i>create point</i>	33
Gambar 3. 31 Tampilan <i>import point</i>	33
Gambar 3. 32 Tampilan <i>import point</i>	34
Gambar 3. 33 tampilan <i>point file format</i>	34
Gambar 3. 34 tampilan <i>creafe surface</i>	35
Gambar 3. 35 tampilan <i>select surface style</i>	35
Gambar 3. 36 tampilan <i>surface style</i>	36
Gambar 3. 37 Tampilan <i>sufrace style contour</i>	36
Gambar 3. 38 Tampilan <i>sufrace style contour</i>	37
Gambar 3. 39 Tampilan <i>toolspace prospector</i>	38
Gambar 3. 40 Tampilan <i>point groups</i>	38
Gambar 3. 41 Tampilan <i>area line</i>	39
Gambar 3. 42 Tampilan <i>modify</i>	39
Gambar 3. 43 tampilan <i>create sample line group</i>	40
Gambar 3. 44 tampilan <i>sample line tools</i>	40
Gambar 3. 45 tampilan <i>create sample lines by station range</i>	41
Gambar 3. 46 tampilan <i>Create Multiple section Views General</i>	42
Gambar 3. 47 tampilan <i>set band properties</i>	42
Gambar 3. 48 Tampilan <i>Cross Section</i>	42
Gambar 3. 49 Tampilan <i>section plan</i>	43
Gambar 3. 50 Tampilan <i>section plan</i>	43
Gambar 3. 51 tampilan <i>section sources</i>	44
Gambar 3. 52 tampilan <i>import point</i>	45

Gambar 3. 53 Tampilan <i>toolspace prospector</i>	46
Gambar 3. 54 hasil <i>import point</i>	46
Gambar 3. 55 hasil <i>import point</i>	47
Gambar 3. 56 tampilan <i>volumes and materials</i>	47
Gambar 3. 57 tampilan <i>create new volume</i>	47
Gambar 3. 58 tampilan <i>create surface</i>	48
Gambar 3. 59 tampilan <i>create surface</i>	48
Gambar 3. 60 hasil menggunakan <i>TIN Volume Surface</i>	49
Gambar 3. 61 tampilan <i>create surface</i>	49
Gambar 3. 62 tampilan <i>create surface</i>	50
Gambar 3. 63 Hasil menggunakan <i>grid volume surface</i>	50
Gambar 3. 64 tampilan <i>edit material</i>	51
Gambar 4. 1 Grafik metode <i>TIN</i>	55
Gambar 4. 2 Grafik metode <i>grid</i>	56
Gambar 4. 3 Grafik metode <i>average end area</i>	58
Gambar 4. 4 Grafik evaluasi <i>grid</i> dan <i>TIN</i>	60
Gambar 4. 5 Grafik evaluasi <i>average end area</i> dan <i>TIN</i>	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	15
Tabel 3. 1 Total volume <i>total station</i>	52
Tabel 3. 2 Total volume LiDAR	52
Tabel 4. 1 Volume <i>total station</i> dan LiDAR (TIN).....	54
Tabel 4. 2 Volume <i>total station</i> dan LiDAR (<i>Grid</i>).....	56
Tabel 4. 3 Volume <i>total station</i> dan LiDAR (<i>average end area</i>)	57
Tabel 4. 4 Perbandingan metode perhitungan	59
Tabel 4. 5 Volume timbunan <i>grid</i> dan TIN.....	60
Tabel 4. 6 Volume timbunan <i>average end area</i> dan TIN.....	61
Tabel 4. 7 volume timbunan berdasarkan <i>surface</i>	63

LAMPIRAN

Lampiran 1 Koordinat Timbunan Aktual

Lampiran 2 Koordinat Eksisting LiDAR

Lampiran 3 *Cross Section*

Lampiran 4 Tabel Total Volume

Lampiran 5 Timbunan Aktual

Lampiran 6 *Surface* Eksisting LiDAR

Lampiran 7 *Surface* Eksisting *Total Station*

Lampiran 8 Lembar Asistensi

