



LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
ANALISIS PERBANDINGAN VOLUME PEKERJAAN
TIMBUNAN BERDASARKAN DATA LIDAR DAN TOTAL
STATION PADA PROYEK TANGGAP DARURAT BENCANA
ALAM KORIDOR SIBOLGA-PADANG SIDEMPUAN

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian
1. Tiara Salsabila Sinaga 2. Yohanes Erwin Krey
NIM. 232080 NIM. 232138
Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan

Semarang, 03 Agustus 2026

Pembimbing 1

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

Pembimbing 2

Maulida Amalia Rizki, S.T., M.Eng.
NIP. 199312182025062007

PROGRAM STUDI
TEKNIK KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
TAHUN 2026

**ANALISIS PERBANDINGAN VOLUME PEKERJAAN
TIMBUNAN BERDASARKAN DATA LIDAR DAN *TOTAL*
STATION PADA PROYEK TANGGAP DARURAT BENCANA
ALAM KORIDOR SIBOLGA-PADANG SIDEMPUAN**

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

Oleh:

1. Tiara Salsabila Sinaga
NIM. 232080

2. Yohanes Erwin Krey
NIM. 232138

Tanggal Ujian: 5 Agustus 2026

Menyetujui,

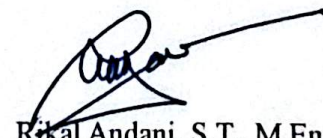
Ketua Penguji	: Bhima Dhanardono, S.T., M.Eng.	(.....)
Sekretaris	: Maulida Amalia Rizki, S.T., M.Eng.	(.....)
Penguji 1	: Jafar Aji Pramono, S.T., M.Eng.	(.....)
Penguji 2	: Fikri Auza'I Ikhwan, S.T., M.Eng.	(.....)

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

PERNYATAAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1 / NIM : Tiara Salsabila Sinaga / 232080

Nama Mahasiswa 2 / NIM : Yohanes Erwin Krey / 232138

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Perbandingan Volume Pekerjaan Timbunan Berdasarkan Data *LiDAR* dan *Total Station* Pada Proyek Tanggap Darurat Bencana Alam Koridor Sibolga-Padang Sidempuan**” ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya 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, 03 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Tiara Salsabila Sinaga
NIM. 232080



Yohanes Erwin Krey
NIM. 232138

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Perbandingan Volume Pekerjaan Timbunan Berdasarkan Data Lidar Dan *Total Station* Pada Proyek Tanggap Darurat Bencana Alam Koridor Sibolga-Padang Sidempuan” dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.) pada Program Studi D-III Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan, Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.

Tugas Akhir ini disusun sebagai bentuk penerapan kemampuan analisis serta penguasaan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama masa perkuliahan, khususnya dalam bidang konstruksi jalan dan jembatan.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir, penulis menyadari bahwa penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, karunia, dan anugerah-Nya sehingga penulis diberikan kesehatan, kekuatan, serta kelancaran dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan baik.
2. Bapak Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E., MSCE, Ph.D., IPU, ASEAN.Eng., selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
3. Bapak Rikal Andani, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi D-III Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan, Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
4. Bapak Bhima Dhanardono, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, arahan, dukungan dan motivasi sehingga Tugas Akhir dapat terselesaikan dengan baik.
5. Ibu Maulida Amalia Rizki, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing 2 magang yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dukungan dan motivasi sehingga Tugas Akhir dapat terselesaikan dengan baik.
6. Orang tua dan keluarga penulis, yang telah mendukung penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini sehingga penulis mampu menyelesaikan seluruh penyusunan laporan ini.

7. Teman – teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.

Kami menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sebagai bahan perbaikan di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini dapat menjadi referensi serta memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik di bidang pekerjaan umum.

Semarang, 5 Agustus 2026

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1. Manfaat Penelitian bagi Peneliti	3
1.4.2. Manfaat Penelitian bagi Institusi.....	3
1.4.3. Manfaat Penelitian bagi Masyarakat Umum.....	3
1.5 Batasan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengukuran.....	5
2.2. Kontur	8
2.3. Penampang Melintang (<i>Cross section</i>)	9
2.4. Volume Pekerjaan.....	10
2.5. Alat Ukur.....	12

2.5.1.	<i>Light Detection and Ranging (LiDAR)</i>	12
2.5.2.	<i>Total Station</i>	15
2.6.	Penelitian Terdahulu.....	16
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1.	Bagan Alir dan Jenis Penelitian.....	21
3.2.	Waktu dan Tempat.....	23
3.3.	Subjek Penelitian.....	24
3.4.	Metode Pengumpulan Data	24
3.5.	Metode Pengolahan Data dan Analisis Data	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		53
4.1	Hasil <i>Cross section</i>	53
4.2	Hasil Volume	54
4.2.1.	Hasil Volume Data Pengukuran LiDAR	54
4.2.2.	Hasil Volume Data Pengukuran <i>Total Station</i>	56
4.3	Pembahasan.....	58
BAB V PENUTUP		60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....		62
LAMPIRAN.....		64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	16
Tabel 4. 1 Hasil Volume Metode <i>Average End Area</i> Data LiDAR	55
Tabel 4. 2 Hasil Volume Metode Prismoidal Data LiDAR	55
Tabel 4. 3 Hasil Volume Metode <i>Average End Area</i> Data <i>Total Station</i>	56
Tabel 4. 4 Hasil Volume Metode Prismoidal Data <i>Total Station</i>	57
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Nilai Terbesar Perhitungan Volume Kumulatif	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Trigonometric Levelling</i>	5
Gambar 2. 2 Ilustrasi Sudut Mendatar dan Azimuth.....	6
Gambar 2. 3 Ilustrasi Sudut Vertikal	7
Gambar 2. 4 Kontur.....	9
Gambar 2. 5 Penampang Melintang Jalan	10
Gambar 2. 6 Ilustrasi Metode <i>Average End Area</i>	11
Gambar 2. 7 Ilustrasi Metode <i>Prismoidal</i>	12
Gambar 2. 8 Metode LiDAR.....	13
Gambar 2. 9 Komponen LiDAR	14
Gambar 2. 10 Ilustrasi Sinar Laser pada LiDAR	14
Gambar 2. 11 Metode dengan <i>Total Station</i>	15
Gambar 3. 1 Bagan Alir	21
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian	23
Gambar 3. 3 Total Station	24
Gambar 3. 4 DJI Zenmuse L2	25
Gambar 3. 5 Tahap Import Koordinat (1)	26
Gambar 3. 6 Hasil Import Koordinat data LIDAR	26
Gambar 3. 7 Hasil Import Koordinat data Total Station	27
Gambar 3. 8 Tahap Pembuatan Surface (1).....	28
Gambar 3. 9 Tahap Pembuatan Surface (2).....	28
Gambar 3. 10 Hasil Surface LiDAR	28
Gambar 3. 11 Hasil Surface Total Station.....	29
Gambar 3. 12 Tahap Pembuatan Alignment (1).....	29
Gambar 3. 13 Tahap Pembuatan Alignment (2).....	30
Gambar 3. 14 Hasil Pembuatan Alignment data LiDAR	31
Gambar 3. 15 Hasil Pembuatan Alignment data Total Station.....	31
Gambar 3. 16 Tahap Pembuatan Profil (1).....	31
Gambar 3. 17 Tahap Pembuatan Profil (2).....	32
Gambar 3. 18 Hasil Pembuatan Profil data LiDAR.....	32

Gambar 3. 19 Hasil Pembuatan Profil data Total Station	33
Gambar 3. 20 Tahap Pembuatan Subassembly (1).....	34
Gambar 3. 21 Tahap Pembuatan Subassembly (2).....	35
Gambar 3. 22 Tahap Pembuatan Subassembly (3).....	35
Gambar 3. 23 Tahap Pembuatan Subassembly (4).....	36
Gambar 3. 24 Tahap Pembuatan Subassembly (5).....	37
Gambar 3. 25 Hasil Pembuatan Subassembly.....	38
Gambar 3. 26 Tahap Import Subassembly (1).....	38
Gambar 3. 27 Tahap Import Subassembly (2).....	39
Gambar 3. 28 Tahap Import Subassembly (3).....	39
Gambar 3. 29 Tahap Import Subassembly (4).....	40
Gambar 3. 30 Hasil Pembuatan Assembly	40
Gambar 3. 31 Tahap Pembuatan Corridor (1)	41
Gambar 3. 32 Tahap Pembuatan Corridor (2)	41
Gambar 3. 33 Tahap Pembuatan Corridor (3)	42
Gambar 3. 34 Hasil Pembuatan Corridor data LiDAR	42
Gambar 3. 35 Hasil Pembuatan Corridor data Total Station.....	42
Gambar 3. 36 Tahap Pembuatan Corridor Surface (1).....	43
Gambar 3. 37 Tahap Pembuatan Corridor Surface (2).....	44
Gambar 3. 38 Hasil Pembuatan Corridor Surface data LiDAR	44
Gambar 3. 39 Hasil Pembuatan Corridor Surface data Total Station.....	44
Gambar 3. 40 Tahap Pembuatan Sample line (1).....	45
Gambar 3. 41 Tahap Pembuatan Sample line (2).....	45
Gambar 3. 42 Tahap Pembuatan Sample line (3).....	46
Gambar 3. 43 Hasil Pembuatan Sample line data LiDAR	46
Gambar 3. 44 Hasil Pembuatan Sample line data Total Station.....	47
Gambar 3. 45 Tahap Pembuatan Cross section (1)	47
Gambar 3. 46 Tahap Pembuatan Cross section (2)	48
Gambar 3. 47 Hasil Pembuatan Cross section data LiDAR.....	48
Gambar 3. 48 Hasil Pembuatan Cross section data Total Station	49
Gambar 3. 49 Tahap Perhitungan Volume (1)	49
Gambar 3. 50 Tahap Perhitungan Volume (2)	50

Gambar 3. 51 Tahap Perhitungan Volume (3).....	50
Gambar 3. 52 Hasil Total Volume Data LiDAR	51
Gambar 3. 53 Hasil Total Volume Data LiDAR	51
Gambar 4. 1 Hasil <i>Cross Section</i> STA 0+020	53
Gambar 4. 2 Hasil <i>Cross Section</i> STA 0+030	54



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Cross Section</i>	65
Lampiran 2 <i>Site Plan</i> Titik Koordinat data LiDAR	82
Lampiran 3 <i>Site Plan</i> Titik Koordinat data <i>Total Station</i>	83
Lampiran 4 Lembar Asistensi	84

