

**STUDI KOMPARATIF FOTOGRAMETRI MENGGUNAKAN
METODE DRONE DAN LIDAR PADA
GALIAN LERENG BENDUNGAN
CIJUREY PAKET III**

TUGAS AKHIR



**Tugas Akhir Ini Dibuat dan Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Kelulusan Program Studi Diploma III Teknologi Konstruksi Bangunan Air
Mencapai Gelar Ahli Madya (A.Md.T)**

Oleh :

Elisabeth Sabrina Br Siahaan

Tania Neguita Br Sitepu

1

2

NIM. 221024

NIM. 221071

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG
2025**



**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**STUDI KOMPARATIF FOTOGRAMETRI MENGGUNAKAN
METODE DRONE DAN LIDAR PADA
GALIAN LERENG BENDUNGAN
CIJUREY PAKET III**

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

Elisabeth Sabrina Br Siahaan
1
NIM. 221024

Tania Neguita Br Sitepu
2
NIM. 221071

Semarang, Juli 2025

Pembimbing

Suhardi, S.T., M.PSDA.
NIP. 197510072005021001

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK KONSTRUKSI BANGUNAN AIR
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
TAHUN 2025**

**LEMBAR PENGESAHAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

**STUDI KOMPARATIF FOTOGRAMETRI MENGGUNAKAN
METODE DRONE DAN LIDAR PADA
GALIAN LERENG BENDUNGAN
CIJUREY PAKET III**

Judul : Studi Komparatif Fotogrametri Menggunakan Metode Drone dan
Lidar pada Galian Lereng Bendungan Cijurey Paket III
Oleh / NIM : 1. Elisabeth Sabrina Br Siahaan / 221024
2. Tania Neguita Br Sitepu / 221071

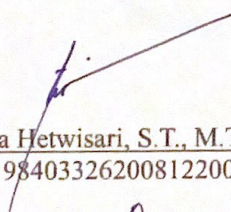
Telah diuji pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 30 Juli 2025
Tempat : Politeknik Pekerjaan Umum

Mengetahui / Menyetujui :

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing


1. Tia Hetwisari, S.T., M.T.
NIP. 1984033262008122001


Suhardi, S.T., M.PSDA.
NIP. 197510072005021001


2. Ingerawi Sekaring Bumi, S.T., M.T.
NIP. 199611032022032011

**STUDI KOMPARATIF FOTOGRAMETRI MENGGUNAKAN
METODE DRONE DAN LIDAR PADA
GALIAN LERENG BENDUNGAN
CIJUREY PAKET III**

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

Oleh:

Elisabeth Sabrina Br Siahaan
1
NIM. 221024

Tania Neguita Br Sitepu
2
NIM. 221071

Tanggal Ujian : 30 Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing	: Suhardi, S.T., M.PSDA.	()
Penguji 1	: Tia Hetwisari, S.T., M.T.	()
Penguji 2	: Ingerawi Sekaring Bumi, S.T., M.T.	()
Ketua	: Suhardi, S.T., M.PSDA.	()

Mengesahkan,
Direktur



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

Mengetahui,
Ka Prodi Teknologi
Konstruksi Bangunan Air



Pranu Arisanto, S.T., M.T.
NIP. 198305062010121004

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Elisabeth Sabrina Br Siahaan
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 22 Maret 2003
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Katolik
Status : Belum Menikah
Alamat : Jl. Boxit LK. I, Kota Bangun
Medan, Sumatera Utara
No. Telepon : 0838 – 7541 – 9974
Email : elisabethsabrinasiahaan22@gmail.com
Pendidikan Formal
2009 – 2015 : SD Hangtuah 2 Titipapan
2015 – 2018 : SMP Negeri 33 Medan
2018 – 2021 : SMA Methodist 8 Medan
2022 – sekarang : Politeknik Pekerjaan Umum
Prodi Teknologi Konstruksi
Bangunan Air



Nama : Tania Neguita Br Sitepu
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 22 Juli 2004
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Kristen Protestan
Status : Belum Menikah
Alamat : Jl. Kapiten Purba No, 12,
P. Simalingkar, Kel. Mangga
Kec. Medan Tuntungan
Kota Medan, Sumatera Utara
No. Telepon : 0822 – 8355 – 0075
Email : tanianeguita04@gmail.com
Pendidikan Formal
2009 – 2015 : SD Bethany Medan
2015 – 2018 : SMP Negeri 10 Medan
2018 – 2021 : SMA Megeri 17 Medan
2022 – sekarang : Politeknik Pekerjaan Umum
Prodi Teknologi Konstruksi
Bangunan Air

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa 1 / NIM : Elisabeth Sabrina Br Siahaan / 221024

Nama Mahasiswa 2 / NIM : Tania Neguita Br Sitepu / 221071

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Studi Komparatif Fotogrametri menggunakan Metode Drone dan LiDAR pada Galian Lereng Bendungan Cijurey Paket III” 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, 30 Juli 2025

Yang Menyatakan,



Elisabeth Sabrina Br Siahaan
NIM. 221024



Tania Neguita Br Sitepu
NIM. 221071

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kami persembahkan ke Hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Studi Komparatif Fotogrametri menggunakan Metode Drone dan LiDAR pada Galian Lereng Bendungan Cijurey Paket III”** dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) pada Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air Politeknik Pekerjaan Umum.

Perjalanan menyusun tugas akhir ini bukan sekedar rangkaian halaman dan data, melainkan sebuah proses pembelajaran yang penuh warna-penuh tantangan, inspirasi, dan refleksi diri. Dibalik setiap kalimat dan analisis, tersimpan cerita tentang kegigihan, rasa ingin tahu, dan semangat untuk terus berkembang. Dalam penulisan tugas akhir ini, banyak pihak yang membantu. Oleh karena itu, kami sangat berterima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa memberikan Hikmat dan Penyertaan-Nya kepada kami sehingga kami mampu bertahan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik;
2. Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E., MSCE, Ph.D. selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum;
3. Pranu Arisanto, S.T., M.T. Selaku ketua Prodi Teknologi Konstruksi Bangunan air;
4. Andi Patiroi selaku wakil ketua prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air;
5. Suhardi, S.T, MPSDA selaku dosen pembimbing yang memberikan bimbingan;
6. Ir. Eko Supriyono, S.T. Selaku Project Manager Proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket 3;
7. Muhammad Prayoga selaku Mentor pembimbing kami pada saat magang;
8. Tedi Setiadi selaku Co- Mentor pembimbing kami pada saat magang;
9. Edhi Iswanto selaku Co- Mentor pembimbing kami pada saat magang;
10. Muhammad Alroy selaku Co- Mentor pembimbing kami pada saat magang;

11. Seluruh Tim PT. WIKA – JAKON, KSO Proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III yang telah memberikan pengalaman, pengetahuan, serta bimbingan selama pelaksanaan praktek kerja lapangan;
12. Bapak/Ibu tim dosen penguji, selaku penguji dan pemberi masukan terhadap laporan magang dan tugas akhir;
13. Orang tua dan keluarga tercinta kami, atas segala doa, dukungan moral serta kasih sayang yang tiada henti;
14. Teman-teman Angkatan 2022 Prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air yang selalu mendukung dan membantu.

Kami menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi yang berguna bagi semua pihak yang membutuhkan. Akhir kata kami mengucapkan terima kasih atas segala perhatian dan dukungan yang telah diberikan. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberkati setiap usaha kita.

Penulis, 30 Juli 2025



Elisabeth Sabrina Br Siahaan
NIM. 221024



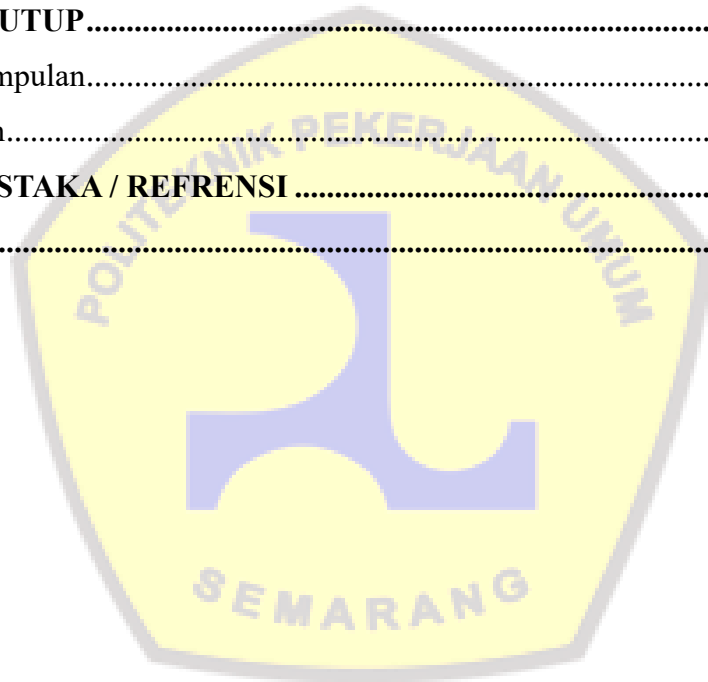
Tania Neguita Br Sitepu
NIM. 221071

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
RIWAYAT HIDUP PENULIS	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
PERSEMBAHAN	xvi
MOTTO	xvii
ABSTRAK	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Fotogrametri	5
2.2 Drone	5
2.3 LiDAR.....	6
2.4 Konsep dasar DEM, DTM, dan DSM	6
2.5 Konsep dasar Kontur	7
2.6 GNSS.....	8
2.7 Ground Control Point (GCP).....	9
2.8 Flight Mission (Jalur Terbang)	9
2.9 DJI Pilot.....	10
2.10 Agisoft Metashape.....	11

2.11	DJI Terra	12
2.12	Cube 3D.....	12
2.13	Civil 3D.....	13
2.14	<i>Benefit, Cost, Ratio</i> (BCR).....	14
2.15	Uji Ketelitian	14
BAB III METODE PENELITIAN		15
3.1	Bagan Alir dan Jenis Penelitian.....	15
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.2.1	Waktu Penelitian.....	17
3.2.2	Tempat Penelitian	17
3.3	Subjek Penelitian.....	20
3.3.1	Objek Penelitian	20
3.3.2	Sampel Penelitian.....	20
3.4	Etika Penelitian.....	21
3.5	Alat Pengumpulan Data.....	22
3.5.1	Alat Pengumpulan Data Fotogrametri Drone.....	22
3.5.2	Alat Pengumpulan Data Fotogrametri LiDAR.....	23
3.6	Prosedur Pengumpulan Data	24
3.6.1	Pengumpulan Data Fotogrametri Drone.....	25
3.6.2	Pengumpulan Data Fotogrametri LiDAR.....	29
3.6.3	Pengumpulan Data Total Station	34
3.7	Metode Pengolahan Data dan Analisis Data	34
3.7.1	Metode Pengolahan Data Fotogrametri Drone.....	34
3.7.2	Metode Pengolahan Data Fotogrametri LiDAR.....	35
3.7.3	Metode Pengolahan Data Total Station	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1	Umum.....	36
4.2	Pelaksanaan Metode Pengolahan Data dan Analisis Data	36
4.2.1	Pelaksanaan Metode Pengolahan Data Fotogrametri Drone.....	36
4.2.2	Pelaksanaan Metode Pengolahan Data Fotogrametri LiDAR.....	45
4.2.3	Pelaksanaan Metode Pengolahan Data Total Station	57
4.3	Uji Ketelitian.....	57

4.3.1	Uji Ketelitian melalui elevasi	57
4.3.2	Uji Ketelitian melalui Volume.....	62
4.4	Analisis Metode BCR (Benefit, Cost and Ratio)	69
4.4.1	Analisis Waktu.....	69
4.4.2	Analisis Biaya.....	70
4.4.3	Analisis Manfaat.....	72
4.5	Pembahasan.....	73
4.5.1	Pembahasan Uji Ketelitian Elevasi dan Perhitungan Volume Metode Drone dan Metode LiDAR terhadap Metode Total Station.....	73
4.5.2	Pembahasan BCR pada Metode Drone dan Metode LiDAR	75
BAB V	PENUTUP.....	78
5.1	Kesimpulan.....	78
5.2	Saran.....	79
	DAFTAR PUSTAKA / REFRENSI	80
	LAMPIRAN.....	82



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Perbedaan DSM dan DTM.....	7
Gambar 2. 2 Ground Control Point pada Bendungan Cijurey Paket III	9
Gambar 2. 3 Flight Mission (Jalur Terbang).....	9
Gambar 2. 4 Software DJI Pilot 2.....	10
Gambar 2. 5 Software Agisoft Metashape Professional	11
Gambar 2. 6 Software Civil 3D 2024 Metric.....	13
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian	16
Gambar 3. 2 Gambaran Lokasi Pekerjaan Proyek	18
Gambar 3. 3 Lokasi Tempat Penelitian	19
Gambar 3. 4 Objek Penelitian.....	20
Gambar 3. 5 Drone Mavic 3 pro	23
Gambar 3. 6 Drone LiDAR DJI Matrice 3350 dan Batrei Drone.....	24
Gambar 3. 7 GNSS (Stonex S850)	24
Gambar 3. 8 Merakit Drone	26
Gambar 3. 9 Tampilan awal aplikasi DJI Pilot 2	26
Gambar 3. 10 Tampilan menu Flight Route.....	27
Gambar 3. 11 Tampilan saat Executing Flight Route	27
Gambar 3. 12 Tampilan Preflight Check	28
Gambar 3. 13 Mapping Checklist	28
Gambar 3. 14 Mapping Checklist	29
Gambar 3. 15 Pelaksanaan Mapping	29
Gambar 3. 16 Pemasangan GNSS Static	30
Gambar 3. 17 Perakitan LiDAR.....	30
Gambar 3. 18 Tampilan awal aplikasi DJI Pilot 2	31
Gambar 3. 19 Tampilan awal DJI Pilot 2 pada Matrice 350 RTK	31
Gambar 3. 20 Tampilan Flight Route.....	32
Gambar 3. 21 Tampilan mapping.....	32
Gambar 3. 22 Tampilan Preflight Check	33
Gambar 3. 23 Mapping Checklist	33

Gambar 3. 24 Flight Route.....	34
Gambar 4. 1 Resize foto udara menggunakan software Fast Stone.....	37
Gambar 4. 2 Tampilan awal software Agisoft Metashape	37
Gambar 4. 3 Align Photos.....	38
Gambar 4. 4 Memasukkan Koordinat GCP	38
Gambar 4. 5 Filters photo by markers	39
Gambar 4. 6 Build Point Cloud.....	39
Gambar 4. 7 Build DEM.....	40
Gambar 4. 8 Build Orthomosaic	40
Gambar 4. 9 Export Orthomosaic	41
Gambar 4. 10 Orthomosaic Fotogramteri Drone	41
Gambar 4. 11 Optimize Camera	42
Gambar 4. 12 Classify Ground Point.....	42
Gambar 4. 13 Build DEM.....	43
Gambar 4. 14 Digital Elevation Model (DEM)	43
Gambar 4. 15 Kontur	44
Gambar 4. 16 Create Surface from DEM	44
Gambar 4. 17 Import file DEM (.tiff).....	45
Gambar 4. 18 Create surface.....	45
Gambar 4. 19 Ubah data Static ke format Rinex	46
Gambar 4. 20 Tampilan awal software DJI Terra	46
Gambar 4. 21 Create new mission	47
Gambar 4. 22 Buat Mission Name.....	47
Gambar 4. 23 Import point cloud LiDAR.....	48
Gambar 4. 24 Ubah Base station point center Settings.....	48
Gambar 4. 25 Input Coordinate System.....	48
Gambar 4. 26 Masukkan Koordinat Lokasi GNSS.....	49
Gambar 4. 27 Masukkan parameter advanced.....	49
Gambar 4. 28 Pengolahan data Point Cloud complete	50
Gambar 4. 29 Create new project pada Cube 3D.....	50
Gambar 4. 30 Import file point cloud dalam format .las	51
Gambar 4. 31 Klasifikasi Ground	51

Gambar 4. 32 Build Digital Surface Model (DSM).....	52
Gambar 4. 33 Calculate Contour line	52
Gambar 4. 34 Masukkan interval kontur	52
Gambar 4. 35 Generate Contour	53
Gambar 4. 36 Kontur	53
Gambar 4. 37 Export kontur ke format .dxf.....	54
Gambar 4. 38 Create Surface	54
Gambar 4. 39 Buat nama pada surface	55
Gambar 4. 40 Add Kontur pada menu Defenition	55
Gambar 4. 41 Buat nama pada Contour Data	56
Gambar 4. 42 Blok Breaklines.....	56
Gambar 4. 43 Surface	57
Gambar 4. 44 Sample line pada Cross section penelitian.....	58
Gambar 4. 45 Perbandingan Elevasi Surface Slope Galian Lereng pada Sta.0+350 dan Sta.0+375	59
Gambar 4. 46 Perbandingan Elevasi Surface Slope Galian Lereng pada Sta.0+400 dan Sta.0+425	60
Gambar 4. 47 Grafik Perbandingan Waktu Pengumpulan Data	70

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian Tugas Akhir.....	17
Tabel 3. 2 Spesifikasi Drone Bendungan Cijurey Paket III	22
Tabel 3. 3 Spesifikasi Drone LIDAR Bendungan Cijurey Paket III.....	23
Tabel 4. 1 Gambar Luasan Area Surface Drone dan LiDAR terhadap Total Station. 61	
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Perhitungan Luasan Area pada Surface Drone dan Lidar	62
Tabel 4. 3 Luasan Area pada Metode Total Station	63
Tabel 4. 4 Luasan Area pada Metode Fotogrametri Drone	65
Tabel 4. 5 Luasan Area pada Metode Fotogrametri LiDAR	67
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Perhitungan Volume pada Galian Lereng metode TS, Drone dan LiDAR.....	68
Tabel 4. 7 Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Metode Drone dan Metode Lidar	71
Tabel 4. 8 Analisis Manfaat pada Metode Drone dan Metode LiDAR.....	72
Tabel 4. 9 Presentase Ketelitian Perhitungan Volume terhadap Metode TS.....	74
Tabel 4. 10 Analisis Benefit, Cost, Ratio (BCR) pada Metode Drone dan Metode LiDAR.....	76

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 LEMBAR ASISTENSI

LAMPIRAN 2 SUPERIMPOSED BENDUNGAN CIJUREY PAKET III

LAMPIRAN 3 CONSTRUCTION DRAWING



PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini kami persembahkan untuk :

1. Bapak dan Mamak kami tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung setiap langkah kami sehingga kami mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar.
2. Saudara Tania Neguita Br Sitepu tersayang yaitu Sahta Sitepu dan Charis Br Sitepu.
3. Saudara Elisabeth Sabrina Br Siahaan tersayang yaitu Meralada Siahaan, Renhard Siahaan, Ruth Patricia Siahaan dan Frederick Vanvoror Siahaan.
4. Dosen - dosen Politeknik Pekerjaan Umum yang sudah membantu dan memberikan kami ilmu.
5. Almamater Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air.
6. Sahabat - sahabat Tania Neguita Br Sitepu tercinta yaitu Louren, Audrey, Novitri, Agi, Clarisa, Mesya, Putri dan Syasa yang sudah mendoakan dan membantu.
7. Sahabat - sahabat Elisabeth Sabrina Br Siahaan tercinta.

MOTTO

“Tuhan adalah gembalaku, takkan kekurangan aku. Ya Tuhan saya tidak pantas datang kepada engkau tetapi bersabdalah saja maka saya akan sembuh.”

Yeremia 29 : 11

“Sebab Aku ini mengetahui rancangan- rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah firman Tuhan, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan.”

