



**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS DATA VOLUME PEKERJAAN GALIAN TANAH SANDARAN
MAIN DAM DARI DATA FOTOGRAMETRI PADA PROYEK
PEMBANGUNAN BENDUNGAN BULANGO ULU PAKET-I**

Telah disetujui pembimbing untuk dilaksanakan ujian

ICHSAN LINGGA SAPUTRA
191011

RIKKI HARPAN SIADARI
191041

Semarang, 18 . Agustus 2022
Pembimbing

Didit Puji Riyanto, ST., MT
NIP. 198410022010121001

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM**

Tahun 2022

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS DATA VOLUME PEKERJAAN GALIAN TANAH
SANDARAN MAIN DAM DARI DATA FOTOGRAMETRI PADA
PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN BULANGO ULU PAKET-I**

Judul : Analisis Data Volume Pekerjaan Galian Tanah Sandaran *Main Dam* Dari Data Fotogrametri Pada Proyek Pembangunan Bendungan Bulango Ulu Paket-I

Oleh : Ichsan Lingga Saputra dan Rikki Harpan Siadari

NIM : 191011 dan 191041

Telah diuji pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 18 Agustus 2022

Tempat : Ruang L.II.1 Kampus Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

Mengetahui/ Menyetujui,

Dosen Penguji

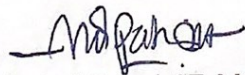
Dosen Pembimbing




1. Suhardi, ST, MPSDA
NIP. 197510072005021001



1. Didit Puji Riyanto, ST, MT
NIP. 198410022010121001



2. Andi Patiroi, ST, M.Eng
NIP. 198410142010121004



2. Daru Jaka Sasangka, ST, M Eng
NIP. 198808182014021001

**ANALISIS DATA VOLUME PEKERJAAN GALIAN TANAH
SANDARAN MAIN DAM DARI DATA FOTOGRAMETRI PADA
PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN BULANGO ULU
PAKET-I**

Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

Ahli Madya (A.Md)

Politeknik Pekerjaan Umum Semarang


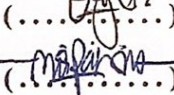
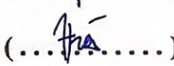
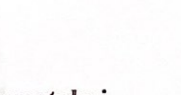
Oleh :

**ICHSAN LINGGA SAPUTRA
191011**

**RIKKI HARPAN SIADARI
191041**

Tanggal Ujian : 18 Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing 1	: Didit Puji Riyanto, ST, MT	()
Pembimbing 2	: Daru Jaka Sasangka, ST, M. Eng	()
Penguji 1	: Andi Patiroi, ST, M. Eng	()
Ketua	: Suhardi, ST, MPSDA	()

Mengesahkan,

Direktur



Prof. Ir. Indratno Soekarno, M.Sc, Ph.D

NIP. 195709201984031001

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknologi Konstruksi

Bangunan Air



Suhardi, ST, MPSDA

NIP. 197510072005021001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ichsan Lingga Saputra dan Rikki Harpan Siadari

NIM : 191011 dan 191041

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Data Volume Pekerjaan Galian Tanah Sandaran *Main Dam* Dari Data Fotogrametri Pada Proyek Pembangunan Bendungan Bulango Ulu Paket-I”** ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan kepada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/ plagiat. Kami bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini kamu 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, Agustus 2022

Yang menyatakan,

Mahasiswa 1

Mahasiswa 2

Ichsan Lingga Saputra

NIM. 191011

Rikki Harpan Siadari

NIM. 191041

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan hidayah-Nya kami mampu untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar. Dengan ini kami ingin menyampaikan bahwa karya ini kami persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua kami, yang selalu memberikan dukungan dan do'a sehingga kami mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Tim Dosen Prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air Politeknik Pekerjaan Umum Semarang yang telah memberikan kami banyak ilmu, nasehat, dan arahnya selama menjalani perkuliahan maupun di luar perkuliahan.
3. Dosen Pembimbing, yang selalu memberikan bimbingan dan arahan bagi kami dalam mengerjakan Tugas Akhir ini hingga selesai.
4. Mentor Lapangan, yang telah memberikan ilmu, nasehat, dan arahan di lapangan terkait pengerjaan Tugas Akhir hingga selesai.
5. Mentor BIM, yang telah memberikan pengarahan dengan begitu baik sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
6. Teman-teman Prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air angkatan 2019 yang selalu memberikan dukungan dan memberikan masukan-masukan dalam perkuliahan hingga kami mampu mengerjakan Tugas Akhir ini dengan baik.
7. Semua pihak yang berkontribusi, yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu kami dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

MOTTO

"Para ilmuwan bermimpi melakukan hal-hal besar. Insinyur melakukannya."

- **James A. Michener** -

"Para ilmuwan menyelidiki apa yang sudah ada; Insinyur menciptakan apa yang belum pernah ada."

- **Albert Einstein** -

"Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga."

- **HR. Muslim, no. 2699** -

"Baiklah orang bijak mendengar dan menambah ilmu dan baiklah orang yang berpengertian memperoleh bahan pertimbangan"

- **Amsal 1:5** -

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Ichsan Lingga Saputra
Tempat Tanggal Lahir : Sragen, 26 Agustus 1999
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Alamat : Mageru RT1/ RW1, Sragen
Tengah, Sragen
No Telp./HP. : 089644687227
Email : linggamanchunian14@gmail.com

Pendidikan Formal
2006-2012 : SD Negeri 4 Sragen
2012-2015 : SMP Negeri 5 Sragen
2015-2018 : SMA Negeri 1 Sragen
2019-sekarang : D3 Teknologi Konstruksi
Bangunan Air Politeknik
Pekerjaan Umum



Nama : Rikki Harpan Siadari
Tempat Tanggal Lahir : Jayapura, 11 Mei 2001
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Kristen Protestan
Status : Belum Menikah
Alamat : Jl. Ujung Pandang
RT001/RW002, Karang Mulia,
Nabire
No Telp./HP. : 08112617288
Email : Rikkisiadari89@gmail.com

Pendidikan Formal
2008-2013 : SD Kristen Agape Terpadu
Nabire
2013-2016 : SMP YPPK Santo Antonius
Nabire
2016-2019 : SMA Negeri 4 Jayapura
2019-Sekarang : D3 Teknologi Konstruksi
Bangunan Air Politeknik
Pekerjaan Umum

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul “*Analisis Data Volume Pekerjaan Galian Tanah Sandaran Main Dam Dari Data Fotogrametri Pada Proyek Pembangunan Bendungan Bulango Ulu Paket-I*” dengan lancar. Proposal ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh sidang Tugas Akhir guna memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.

Dalam menyusun Proposal Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Didit Puji Riyanto, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing I;
2. Bapak Daru Jaka Sasangka, ST, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing II;
3. Bapak Makhfuddin, ST, selaku Mentor Program Magang;
4. Bapak Ram Djima, ST, SE, selaku Mentor Program Magang;
5. Bapak Ir. Muhammad Basyir, ST, selaku Mentor Program Magang;
6. Bapak Taufik Abdulkadir, selaku mentor BIM Engineer;
7. Bapak/ Ibu orang tua kami yang selalu memberikan dukungan do’a dan motivasi;
8. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Prodi DIII Teknologi Konstruksi Bangunan Air Politeknik Pekerjaan Umum Semarang angkatan 2019, dan;
9. Seluruh pihak yang tiak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan, keterbatasan dan kelemahan. Maka dari itu, kami selaku penulis berharap dengan segala kerendahan hati untuk kritik dan saran yang membangun dari Bapak/Ibu/Saudara/i sekalian.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi Bapak/Ibu/Saudara/i sekalian. Atas perhatiannya kami ucapkan trima kasih.

Semarang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR GRAFIK.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	3
1.3.1. Tujuan Umum.....	3
1.3.2. Tujuan Khusus.....	3
1.4. Manfaat	4
1.4.1. Manfaat untuk peneliti.....	4
1.4.2. Manfaat untuk tempat peneliti	4
1.4.3. Manfaat untuk institusi pendidikan	4
1.4.4. Manfaat untuk masyarakat secara umum	4
1.5. Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Fotogrametri Digital	6
2.2 <i>Ground Control Point</i>	6
2.3 Jalur Terbang	7
2.4 Uji Ketelitian Geometri	7
2.5 <i>Drone Deploy</i> sebagai Aplikasi untuk Akuisisi Data	9
2.6 Software <i>Pix4D Mapper</i> sebagai Pengolah Data Fotogrametri.....	10
2.7 Autodesk Civil 3D untuk <i>Quantity Take-off</i>	10
2.8 Analisis Mutu, Biaya dan Waktu.....	10
2.9 Uji <i>t-student</i>	11

2.10 Posisi Penelitian.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1. Bagan Alir Penelitian.....	15
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.3. Pengumpulan Data.....	18
3.3.1. Data Penelitian.....	18
3.3.2. Instrument Penelitian	18
3.4. Prosedur Pengumpulan Data.....	19
3.5. Pengolahan Data dan Analisis Data.....	20
3.5.1. Pengolahan Data Fotogrametri	20
3.5.2. Pengolahan Data Total Station	21
3.5.3. Analisis Data.....	21
BAB IV PEMBAHASAN.....	24
4.1. Deskripsi Data.....	24
4.1.1. Data Foto Udara.....	24
4.1.2. Data Pengukuran Terrestrial	32
4.1.3. Data <i>Surface</i> Eksisting.....	32
4.2. Pengolahan Data	33
4.2.1. Pengolahan Data Pengukuran Terrestrial Menjadi Data <i>Surface</i>	33
4.2.2. Pengolahan Data Fotogrametri Menjadi Data <i>Surface</i>	35
4.3. Analisis Data.....	40
4.4. Pembahasan	52
BAB V PENUTUP.....	57
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketelitian Geometri peta RBI.....	8
Tabel 2.2 Ketentuan ketelitian geometri peta RBI berdasarkan kelas.....	8
Tabel 2.3 Posisi Penelitian	12
Tabel 4.1 Instrument Penelitian untuk Akuisisi Data.....	24
Tabel 4.2 Konfigurasi dan hasil konfigurasi proses akuisisi data yang digunakan pada penelitian	28
Tabel 4.3 Titik Koordinat GCP dari surveyor	29
Tabel 4.4 Titik Koordinat <i>GCP</i>	30
Tabel 4.5 Nilai <i>RMSError</i> hasil pengolahan foto menggunakan Software <i>Pix 4D Mapper</i>	37
Tabel 4.6 Ketentuan ketelitian peta geometri.....	41
Tabel 4.7 Nilai <i>CE90</i> dan <i>LE90</i> peta terhadap ketentuan ketelitian peta 1:1000.....	42
Tabel 4.8 Perhitungan volume sandaran kiri dan fotogrametri	44
Tabel 4.9 Perhitungan volume sandaran kanan dan fotogrametri	45
Tabel 4.10 Biaya metode pengukuran terestrial	49
Tabel 4.11 Biaya metode fotogrametri.....	49
Tabel 4.12 Rekapitulasi perbandingan metode fotogrametri dan metode pengukuran terestrial.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	17
Gambar 4.1 Proses pengecekan kelengkapan instrument penelitian (<i>drone</i>)....	25
Gambar 4.2 Tampilan Project pada Aplikasi Drone Deploy <i>Trial Version</i>	26
Gambar 4.3 Jalur terbang penelitian.....	27
Gambar 4.4 Konfigurasi proses akuisisi data	27
Gambar 4.5 Hasil konfigurasi.....	28
Gambar 4.6 Proses pemasangan <i>premark</i>	31
Gambar 4.7 Tampilan aplikasi Drone Deploy <i>Trial Version</i> saat proses akuisisi data	31
Gambar 4.8 Hasil <i>import point</i> pengukuran terestrial.....	33
Gambar 4.9 <i>Surface point</i> pengukuran terestrial	34
Gambar 4.10 Surface pengukuran terestrial sandaran kanan <i>main dam</i>	34
Gambar 4.11 Surface pengukuran terestrial sandaran kiri <i>main dam</i>	35
Gambar 4.12 Hasil pengolahan berupa data DEM	35
Gambar 4.13 Hasil pengolahan berupa data <i>orthophoto</i>	36
Gambar 4.14 <i>Point cloud</i> yang sudah di- <i>import</i> ke Autodesk Civil 3D	38
Gambar 4.15 Hasil cropping point cloud	39
Gambar 4.16 <i>Surface point cloud</i> Fotogrametri	39
Gambar 4.17 Pengaturan <i>surface</i> untuk <i>compute material</i>	43
Gambar 4.18 Hasil <i>compute material</i>	43
Gambar 4.19 Hasil uji t-student menggunakan IBM SPSS 25.....	54

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Perbandingan volume fotogrametri dan pengukuran terestrial.....	46
Grafik 4.2 Perbandingan waktu antara metode fotogrametri dan metode terestrial.....	48
Grafik 4.3 Perbedaan biaya metode fotogrametri dan pengukuran terestrial	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Peta Sebaran Titik *GCP*

Lampiran 2 Plan *Surface* Eksisting

Lampiran 3 *Quality Report*

Lampiran 4 Visualisasi Surface pada *Cross Section*

Lampiran 5 Hasil *Quantity Take-Off*

Lampiran 6 Hasil Uji *t-student*

Lampiran 7 Peta Lokasi Penelitian hasil Fotogrametri