

**ANALISIS KETELITIAN PENGUKURAN VOLUME *STOCKPILE*  
BATUBARA DARI *DJI MAVIC AIR* DAN *TOTAL STATION***

(Studi Kasus : Desa Bentayan, Kec. Tungkal Ilir, Kab. Banyuasin, Prov.  
Sumatera Selatan).

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh:**

**GORGONIUS NAHAK**

**NIM 16.25.033**

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

**2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**ANALISIS KETELITIAN PENGUKURAN VOLUME *STOCKPILE*  
BATUBARA DARI *DJI MAVIC AIR* DAN *TOTAL STATION*  
(Studi Kasus : Desa Bentayan, Kec. Tungkal Ilir, Kab. Banyuasin,  
Prov. Sumatera Selatan).**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mencapai Gelar Sarjana  
Teknik (ST) Strata Satu (S1) Teknik Geodesi S-1  
Institut Teknologi Nasional Malang**

**Oleh:**

**Gorgonius Nahak**

**1625033**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**(M. Edwin Tjahjadi, S.T., M.Geo.Sc., Ph.D.)**  
**NIP.Y.1039800320**

**(Adkha Yunianandha M ST., MT)**  
**NIP.P. 1031700526**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1**

**(Silvester Sari Sai, ST., MT)**  
**NIP.Y. 1030600413**



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

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

PERUSAHAAN (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 : GORGONIUS NAHAK**  
**NIM : 16.25.033**  
**JURUSAN : TEKNIK GEODESI**  
**JUDUL : ANALISIS KETELITIAN PENGUKURAN VOLUME  
STOCKPILE BATUBARA DARI DJI MAVIC AIR DAN TOTAL  
STATION**

Telah **Dipertahankan** Di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Kamis  
Tanggal : 25 Agustus 2022  
Dengan Nilai : \_\_\_\_\_ (angka)

**Panitia Ujian Skripsi  
Ketua**

**(Silvester Sari Sai, ST., MT)**  
**NIP.Y. 1030600413**

**Penguji I**

**Fefah Noraini, ST., MT**  
**NIP.P.1031500478**

**Dosen Pendamping**

**Adkha Yunianandha M, ST., MT**  
**NIP.P. 1031700526**

**Penguji II**

**Feny Arafah, ST., MT**  
**NIP.P.1031500516**

**ANALISIS KETELITIAN PENGUKURAN VOLUME *STOCKPILE*  
BATUBARA DARI *DJI MAVIC AIR* DAN *TOTAL STATION***

(Studi Kasus: Desa Bentayan, Kecamatan Tungkal Ilir, Kabupaten Banyuasin,  
Provinsi Sumatera Selatan)

Gorgonius Nahak 1625033

Dosen Pembimbing 1 : M.edwin Tjahjadi, S.T.,M.Geom.Sc.,Ph.D

Dosen Pembimbing 2 : Adkha Yuliandha Mabrur, ST.,MT.

**Abstraksi**

Batubara adalah salah satu bahan bakar fosil yang menurut Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 merupakan endapan senyawa organik yang terbentuk secara alamiah dari sisa tumbuh-tumbuhan. Batubara dimanfaatkan di berbagai industri seperti pembangkit tenaga listrik, semen, kertas, baja, dan lainnya. Batubara yang sudah ditambang akan disimpan sementara di sebuah area yang luas (*stockpile*) atau penyimpanan sementara (*temporary stock*) sebelum nantinya dilakukan pengangkutan ke konsumen.

Pada penelitian ini mengambil objek *stockpile* batubara pengukuran menggunakan *Total Station* dan pemotretan foto udara menggunakan *Drone DJI Mavic Air* dimana data hasil foto udara diolah menggunakan *software agisoft photoscan* dan hasil yang akan disampaikan berupa hasil pengolahan dan analisis data dan hasil perhitungan *stockpile* batubara menggunakan *software AutoCAD Civil 3D*.

Untuk hasil perhitungan volume *stockpile* dari pengukuran menggunakan alat ukur *Total Station* berjumlah 9803.35 m<sup>3</sup>. Hasil perhitungan volume *stockpile* dari pengukuran dengan *DJI Mavic Air* berjumlah 10135.63 m<sup>3</sup>. Selisih hasil perhitungan volume *stockpile* dari *Total Station* dan *DJI Mavic Air* adalah sebesar 332.28 m<sup>3</sup>. Persentase selisih hasil tersebut dibandingkan dengan volume *stockpile* dengan *Total Station* adalah sebesar 0,3%. Jumlah sebaran volume *stockpile* batubara terbesar terdapat pada *station* 0+055.00

**Kata Kunci :** Batubara, volume, *stockpile*, *Total Station*, *DJI Mavic Air*.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Gorgonius Nahak  
NIM : 16.25.033  
Program Studi : Teknik Geodesi S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

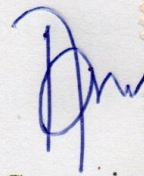
Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul:

**“ANALISIS KETELITIAN PENGUKURAN VOLUME STOCKPILE  
BATUBARA DARI DJI MAVIC AIR DAN TOTAL STATION”**

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

Malang, 09 September 2022

Yang membuat pernyataan.



Gorgonius Nahak

NIM. 16.25.033



## LEMBAR PERSEMBAHAN

“ Tidak ada persoalan sebesar apapun,  
yang tidak bisa dipecahkan melalui Doa Rosario.”

- Sr Lucia dari Fatima -

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat *Bapa, Putra, dan Roh Kudus* yang selalu memberikan rahmat-Nya, saya persembahkan skripsi ini kepada :

Kedua orang tua saya, Bapa Fransiskus, Mama Maria, dan seluruh Keluarga tercinta. Terima kasih telah memberikan kasih sayang, semangat, pengorbanan serta tiada hentinya memberikan doa-doa untuk anaknya;

Seluruh dosen-dosen Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang, khususnya Bapak M.Edwin Tjahjadi, ST M.Geom.Sc., Ph.D dan Bapak Adkha Yuliananda, ST., MT yang senantiasa memberikan ilmu dan bimbingannya tanpa henti-hentinya dengan penuh kesabaran serta keikhlasan;

PT. Global Makara Teknik dan PT. Trimata Benua yang sudah memberikan ijin dan kesempatan untuk penelitian. Pak Bambang Geo 02, Mas Julung Geo 15, K Kristo Geo 15 yang sudah membantu saya dalam penelitian Skripsi ini  
Terimakasih terima kasih banyak yang sebesar-besarnya;

Para sahabat dan teman-teman seperjuangan, Senior saya yang selalu memberi semangat, support, dan dengan caranya masing-masing membantu saya menyelesaikan Skripsi ini, Untuk juga yang sudah support, membantu dan mendoakan Saya ucapkan terima kasih banyak yang sebesar-besarnya;

Almamater Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang, Khususnya Program Studi Teknik Geodesi yang selalu saya banggakan.

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan yang maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat melaksanakan kegiatan skripsi dan menyelesaikan penulisan laporan skripsi dengan judul penelitian “**ANALISIS KETELITIAN PENGUKURAN VOLUME STOCKPILE BATUBARA DARI DJI MAVIC AIR DAN TOTAL STATION**”

Laporan ini dibuat dengan tujuan menyelesaikan mata kuliah skripsi yang mana merupakan salah satu syarat kelulusan yang harus dipenuhi oleh mahasiswa jurusan Teknik Geodesi ITN Malang. Penulisan laporan ini dapat terselesaikan karena bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang Tua yang selalu mendukung, menyemangati dan mendoakan penulis sehingga bisa sampai pada tahap ini
2. Bapak M. Edwin Tjahjadi, S.T., MGeom.,Sc.,Ph.D selaku Dosen Pembimbing I yang selalu membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan project penelitian.
3. Bapak Adkha Yuliananda, ST., MT selaku Dosen Pembimbing II yang selalu membimbing saya dalam penulisan skripsi.
4. PT. Global Makara Teknik dan PT. Trimata Benua membantu penulis dalam penelitian Skripsi.
5. Teman-teman Teknik Geodesi 2016

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan skripsi ini, oleh karena itu saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Akhir kata, semoga laporan ini bermanfaat bagi semua yang membacanya.

Malang, September 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
ABSTRAK .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3. Tujuan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4. Manfaat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5. Batasan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6. Sistematika Penulisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DASAR TEORI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 <i>Stockpile</i> Batubara.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Fotogrametri .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 <i>DJI Mavic Air</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Pemodelan Tiga Dimensi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 <i>Digital Surface Model (DSM)</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Pengukuran Volume <i>Total Station</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7 <i>Point Cloud</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8 <i>American Society For Testing and Material (ASTM) International</i> .....	<b>Error!</b>
	<b>Bookmark not defined.</b>



2.9	Uji Ketelitian Pengukuran Volume.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III.....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
METODE PENELITIAN.....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Lokasi Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2	Alat dan Bahan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3	Diagram Alir.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4	Pelaksanaan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.1	Pengumpulan Data	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.2	Pengolahan Data	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1	Hasil pengolahan dan Perhitungan Volume <i>Stockpile</i> pengukuran <i>Total Station</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2	Hasil pengolahan dan Perhitungan Volume <i>Stockpile</i> pengukuran <i>DJI Mavic Air</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3	Analisis Hasil Perhitungan Volume <i>Stockpile</i> Pengukuran <i>Total Station</i> dan <i>DJI Mavic AirS</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V.....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENUTUP.....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1	Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2	Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Stokpile</i> batubara .....	4
Gambar 2.2 <i>DJI Mavic Air</i> .....	6
Gambar 2.3 <i>Digital Surface Model (DSM)</i> .....	9
Gambar 2.4 Sebaran titik pengukuran <i>Total Station</i> .....	10
Gambar 2.5 Sebaran titik pengukuran <i>Total Station</i> .....	10
Gambar 2.6. <i>Point Cloud stockpile</i> batubara .....	11
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	14
Gambar 3.2 Objek penelitian .....	14
Gambar 3.3 <i>Menu Workflow</i> .....	18
Gambar 3.4 Jalur Terbang.....	19
Gambar 3.5 <i>Aligan Photos</i> .....	20
Gambar 3.6 Hasil <i>Aligan Photos</i> .....	20
Gambar 3.7 <i>Import Titik GCP</i> .....	21
Gambar 3.8 Identifikasi Titik GCP .....	21
Gambar 3.9 <i>Total Error GCP dan Pixel</i> .....	22
Gambar 3.10 <i>Optimize Camera Alignment</i> .....	22
Gambar 3.11 <i>Build Dense Cloud</i> .....	23
Gambar 3.12 Hasil <i>Dense Cloud</i> .....	23
Gambar 3.13 <i>Build mesh</i> .....	24
Gambar 3.14 Hasil <i>Build mesh</i> . .....	24
Gambar 3.15 <i>Build Texture</i> . .....	24
Gambar 3.16 Hasil Model <i>Texture</i> . .....	25
Gambar 3.17 <i>Build DEM</i> . .....	25
Gambar 3.18 <i>Export DEM</i> . .....	26
Gambar 3.19 <i>Build Orthomosaic</i> . .....	26

Gambar 3.20 <i>Export Orthomosaic</i> .....	27
Gambar 3.21 <i>Orthofoto</i> .....	27
Gambar 3.22 <i>Tampilan Open Data files</i> .....	28
Gambar 3.23 <i>Projection Configuration</i> .....	28
Gambar 3.24 <i>Export Raster</i> .....	29
Gambar 3.25 <i>Interval data</i> .....	29
Gambar 3.26 <i>Export Bounds</i> .....	30
Gambar 3.27 <i>Select Export Bounds</i> .....	30
Gambar 3.28 <i>Hasil Export Raw data</i> .....	31
Gambar 3.29 <i>Membuat Point</i> .....	31
Gambar 3.30 <i>Import dan edit point</i> .....	32
Gambar 3.31 <i>Create Surface</i> .....	32
Gambar 3.32 <i>Setting Create Surface</i> .....	33
Gambar 3.33 <i>Add Point groups</i> .....	33
Gambar 3.34 <i>Select Add Point groups</i> .....	34
Gambar 3.35 <i>Tampilan Kontur</i> .....	34
Gambar 4.1 <i>Kontur stockpile, Pengukuran Total Station</i> .....	35
Gambar 4.2 <i>Hasil Total Station, Long Section dan Cross Section View</i> .....	36
Gambar 4.3 <i>Kontur stockpile, Pengukuran DJI Mavic Air</i> .....	37
Gambar 4.4 <i>Hasil DJI Mavic Air, Long Section dan Cross Section View</i> .....	38
Gambar 4.5 <i>Gambar persebaran point, pengukuran Total Station</i> .....	40
Gambar 4.6 <i>Gambar persebaran point, pengukuran DJI Mavic Air</i> .....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Alat dan Bahan Penelitian.....	15
Tabel 4.1 Tabel Hasil perhitungan volume Pengukuran <i>Total Station</i> .....	36
Tabel 4.2 Tabel Hasil perhitungan volume Pengukuran <i>DJI Mavic Air</i> .....	38
Tabel 4.3 Tabel Hasil perhitungan volume <i>stockpile</i> pengukuran <i>Total Station</i> dan <i>DJI Mavic Air</i> .....	39