

**ANALISIS KETELITIAN PENGUKURAN VOLUME
STOCKPILEBATUBARA DARI PEMOTRETAN FOTO UDARA
DAN *TERRESTRIAL LASER SCANNER* DI TAMBANG PT.
BERAU COAL *SITE GURIMBANG MINE OPRATION (GMO)***

TUGAS AKHIR



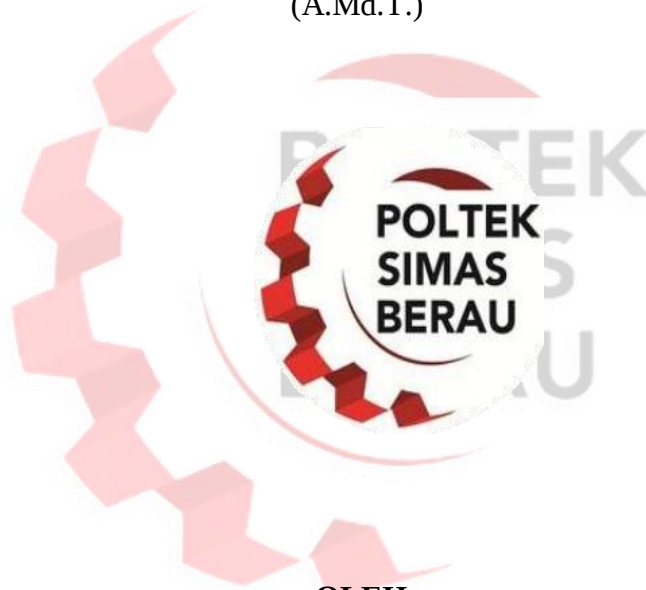
**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

**PROGRAM DIPLOMA
III SURVEI DAN
PEMETAAN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU
COAL
2022**

**ANALISIS KETELITIAN PENGUKURAN VOLUME
STOCKPILEBATUBARA DARI PEMOTRETAN FOTO UDARA
DAN *TERRESTRIAL LASER SCANNER* DI TAMBANG PT.
BERAU COAL *SITE GURIMBANG MINE OPERATION (GMO)***

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program diplomatiga Survei dan Pemetaan untuk mencapai gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)



OLEH:
BERNADINA ASTRI
ASTI
19302022

**PROGRAM DIPLOMA
III SURVEI DAN
PEMETAAN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU
COAL2022**

LEMBAR MOTO

“Hidup yang tidak dipertaruhkan, tidak akan pernah dimenangkan”
“Pendidikan Memiliki Akar yang Pahit tapi Buahnya Manis.
Aristoteles”



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul:

Analisis Ketelitian Pengukuran Volume *Stockpile* Batubara Dari Pemotretan Foto Udara Dan *Terrestrial Laser Scanner* di Tambang PT. Berau Coal *Site* Gurimbang *Mine Operation* (GMO)

Oleh:

Bernadina Astri Asti

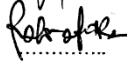
19302022

Telah mempertahankan di hadapan Penguji Tugas Akhir Diploma III Program Studi Survei dan Pemetaan Politeknik Sinar Mas Berau Coal dan diterima untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.) pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 07 September 2022

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir

- | | | | |
|----|---|------------|---|
| 1. | Ihsan Naufal Muafiry, S.T., M.Sc, Ph.D. | Pembimbing |  |
| 2. | Rahma Fitriani, S.T, M.T | Penguji I |  |
| 3. | Evanda Eko Putra Marris, S.T., M.T. | Penguji II |  |

Mengesahkan,
Wakil Direktur Akademik dan
Kemahasiswaan



Fanny Rizki, M.Sc. Apt.
NIP. 170001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Survei dan
Pemetaan



Loryena Ayu Karondia, S.T., M.T.
NIDN. 1112099302

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bernadina Astri Asti

NIM : 19302022

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Ketelitian Pengukuran Volume *Stockpile* Batubara Dari Pemotretan Foto Udara Dan *Terrestrial Laser Scanner* di Tambang PT. Berau Coal *Site* Gurimbang *Mine Operation* (GMO)" 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.

Berau, 5 Juli 2022

Yang Menyatakan,



Bernadina Astri Asti

NIM. 19302022

ABSTRAK

Batubara merupakan industri tambang yang cukup melimpah di Indonesia. Peran batubara dalam kehidupan sangat besar karena banyak pembangkit listrik dan industri baik di Indonesia maupun di dunia menggunakan batubara sebagai bahan bakar. *Stockpile* merupakan suatu tumpukan material yang menjadi tempat penyimpanan sementara termaksud pada penyimpanan batubara sebelum dilakukan distribusi. *Stockpile* berfungsi sebagai penyangga antara pengiriman dan proses produksi. Salah satu kegiatan utama dalam pengukuran ketelitian objek *stockpile* batubara ini adalah melakukan perhitungan volume *stockpile* batubara. Penentuan volume *stockpile* batubara dapat dilakukan dengan cara terrestrial laser scanner metode pengukuran ini sering digunakan dalam menentukan volume *stockpile* batubara, namun keterbatasan menggunakan metode pengukuran *terrestrial laser scanner* yaitu proses pengambilan data membutuhkan waktu yang lama, sehingga kurang efisien. Salah satu metode yang tidak membutuhkan waktu lama yaitu menggunakan metode pengukuran foto udara. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan volume *stockpile* batubara menggunakan metode foto udara dan *laser scanner*. Penelitian ini dilakukan di PT. Berau Coal site Gurimbang data yang diperoleh dari pengukuran langsung menggunakan alat drone dan laser scanner. Pengolahan data foto udara menggunakan *software* Agisoft Photoscan dan pengolahan data laser scanner diolah menggunakan *software* Riscan Pro. Tahapan yang dilakukan dalam perhitungan volume *stockpile* batubara yaitu melakukan pengukuran langsung dilapangan, pengolahan data foto udara dan laser scanner, serta pembentukan permukaan digital berupa DEM, *Point cloud* dan hasil perhitungan volume *stockpile* batubara. Analisis yang dilakukan yaitu menganalisis hasil perbedaan dari kedua metode yang dibandingkan. Hasil selisih volume *stockpile* batubara menggunakan metode foto udara dan *laser scanner* yaitu wilayah 1 (BDY-1) sebesar -6%, wilayah 2 (BDY-2) sebesar 4% dan wilayah 3 (BDY-3) sebesar 10%.

Kata kunci : Batubara, *Stockpile*, Foto udara, Volume, *Terrestrial Laser Scanner*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Ketelitian Pengukuran Volume Stockpile Batubara dari Pemotretan Foto Udara dan *Terrestrial Laser Scanner* di Tambang PT. Berau Coal site Gurimbang Mine Operation (GMO)”. Dapatter susundengan baik sehingga selesai tepat pada waktunya.

Dalam menyusun tugas akhir ini sesungguhnya tidak terlepas dari beberapa rintangan namun pada akhirnya penulis dapat menyelesaikannya dengan lancar. Karena keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman penyusunan selama dan dalam menyusun proposal tugas akhir ini, penyusun yakin masih banyak kekurangan dalam tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis meminta maaf jika proposal tugas akhir ini kurang tersusun dengan baik. Dan juga tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Kris Adi Nugraha, S.Mn, M.M selaku Direktur Politeknik Sinar Mas Berau Coal
2. Ibu Loryena Ayu Karondia, S.T, M.T, selaku Kepala Program Studi Diploma III Survei Dan Pemetaan
3. Bapak Ihsan Naufal Muafiry, S.T., M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis
4. Bapak dan Ibu Dosen di Politeknik Sinar Mas Berau Coal, khususnya Program Studi Diploma III Survei dan Pemetaan
5. Para Instruktur Program Diploma III Survei dan Pemetaan
6. Seluruh civitas kampus Politeknik Sinar Mas Berau Coal
7. Seluruh teman – teman Angkatan 2019 Prodi Survei Dan Pemetaan
8. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan semangat, dukungan, dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan proposal tugas akhir ini masih banyak kekurangan, karena kemampuan keterbatasan yang dimiliki, maka dari itu kritik dan saran akan sangat bermanfaat bagi kesempurnaan proposal tugas akhir ini. Akhir kata, semoga tulisan yang sederhana ini dapat bermanfaat.

Berau, 22 Februari 2022

Bernadina Astri Asti NIM.
19302022

DAFTAR ISI

LEMBAR MOTO	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Bagi Perusahaan.....	3
1.4.2 Bagi Penulis	3
1.4.3 Bagi Kampus Politeknik Sinar Mas Berau Coal.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Batubara.....	4
2.2 <i>Stockpile</i> Batubara.....	4
2.3 <i>Terrestrial Laser Scanner</i> (TLS)	5
2.3.1 Konsep Dasar <i>Terrestrial Laser Scanner</i>	7
2.4 Fotogrametri.....	8
2.4.1 Alur Kerja Fotogrametri	8
2.4.2 <i>Drone</i>	10
2.4.3 <i>Orthofoto</i>	10
2.4.4 <i>Oblique</i> (Foto Miring)	11
2.4.5 Pemotretan Foto Udara Sangat Miring (<i>High Oblique</i>)	11
2.5 Volume	12
2.5.1 Metode Kontur.....	12
2.5.2 Metode <i>Cut and Fill</i>	13
2.6 Konsep RMS error	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Metode Penelitian.....	15
3.2 Lokasi Penelitian.....	15
3.3 Teknik Pengambilan Data	17
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	17

3.4.1	Alat Penelitian.....	17
3.4.2	Bahan Penelitian	19
3.5	Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.6	Diagram Alir Penelitian	21
3.7	Proses Pengambilan Data dan Pengolahan Data Penelitian	22
3.7.1	Proses Pengambilan Data <i>Drone</i>	22
3.7.2	Proses Pengolahan Data <i>Drone</i>	22
3.7.3	Proses Pengambilan Data <i>Laser Scanner</i>	23
3.7.4	Proses Pengolahan Data <i>Terrestrial Laser Scanner</i>	23
3.7.5	Proses Analisa Data <i>Drone</i> dan <i>Terrestrial Laser Scanner</i>	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1	Tahapan Persiapan Pengumpulan Data	25
4.2	Hasil Pengukuran Nilai Koordinat GCP	26
4.3	Hasil Foto Udara <i>Drone</i>	28
4.4	Hasil Akurasi Triangulasi Foto Udara.....	29
4.5	Hasil <i>Dense Point Clouds</i> dan DEM.....	30
4.7	Hasil Filter Data Drone Menggunakan Aplikasi <i>Riscan Pro</i>	31
4.8	Hasil Perhitungan Volume <i>Stockpile</i> BDY 1 Menggunakan <i>Drone</i>	32
4.9	Hasil Perhitungan Volume <i>Stockpile</i> BDY 2 dan BDY 3.....	34
4.10	Hasil Perhitungan Volume dengan <i>Laser Scanner</i> di BDY 1 – 3.....	35
4.11	Hasil Perbandingan Volume <i>Drone</i> dan <i>Laser Scanner</i>	36
4.12	Analisis Perbandingan Data <i>Drone</i> dan <i>Terrestrial Laser Scanner</i>	37
BAB V PENUTUP.....		43
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA		59
BIODATA PENULIS		45

DAFTAR TABEL

Tabel 4.2 Nilai Koordinat GCP	26
Tabel 4.4 Hasil RSME	30
Tabel 4.7 Hasil Volume Drone di BDY 1	34
Tabel 4.8 Hasil Volume Drone di BDY 2 dan BDY 3	34
Tabel 4.9 Hasil Volume BDY 1	35
Tabel 4.9 Hasil Volume TLS BDY -2 dan BDY -3	36
Tabel 4.10 Hasil Perbandingan Volume	37

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Batubara Site Gurimbang	4
Gambar 2.2 Lokasi <i>Stockpile</i> Batubara Site Gurimbang.....	5
Gambar 2.3 <i>Laser Scanner</i>	6
Gambar 2.4 Fotogrametri	8
Gambar 2.4.3 Metode <i>Orthofoto</i>	11
Gambar 2.4.4 Metode <i>Oblique</i>	11
Gambar 2.4.5 Metode <i>High Oblique</i>	12
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian <i>Stockpile</i> CPP GMO.....	16
Gambar 3.3 <i>Laser Scanner Riegel Vz 1000ss</i>	18
Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 4.1 Jalur Terbang <i>Drone</i>	25
Gambar 4.2 Peta Sebaran Titik GCP	27
Gambar 4.3 Foto Udara Tegak	28
Gambar 4.3 Foto Udara Miring	29
Gambar 4.4 Hasil <i>Dense Clouds</i>	30
Gambar 4.5 Hasil DEM.....	31
Gambar 4.6 Data <i>Drone</i> Sebelum Proses <i>Filtering</i>	32
Gambar 4.6 Sesudah Proses <i>Filtering</i> Data <i>Drone</i>	33
Gambar 4.7 <i>Cross Section</i> Hasil Pengukuran <i>Drone</i> di BDY 1	33
Gambar 4.7 <i>Cross Section</i> Pengukuran <i>Drone</i> BDY 2 dan <i>Drone</i> BDY 2.....	34
Gambar 4.9 Kontur TLS BDY 1.....	36
Gambar 4.9 Kontur TLS BDY 2 dan BDY 3	36
Gambar 4.11 <i>Cross Section A-A'</i> pada BDY 1.....	38
Gambar 4.11 <i>Cross Section B-B'</i> pada BDY 1	39
Gambar 4.11 <i>Cross Section C-C'</i> pada BDY 1	40
Gambar 4.11 Peta <i>Cross Section</i>	41

Gambar 4.11 Peta *Line Section*..... 42

