

**PERBANDINGAN AKURASI *LASER SCANNER* DAN *DRONE*
DALAM PENGUKURAN VOLUME BATUBARA DI
STOCKPILE PT. FAJAR ANUGERAH DINAMIKA
SITE PT. BERAU COAL**

TUGAS AKHIR



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

**PERBANDINGAN AKURASI *LASER SCANNER* DAN *DRONE*
DALAM PENGUKURAN VOLUME BATUBARA DI
STOCKPILE PT. FAJAR ANUGERAH DINAMIKA SITE PT.
BERAU COAL**

TUGAS AKHIR

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



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

**DISUSUN OLEH:
ELA VERONICA PAILAN**

19302002

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

2022

LEMBAR MOTTO

Menjadi seorang mahasiswa adalah kesempatan yang tidak semua orang dapatkan namun menyelesaikan pendidikan setelah melewati banyak proses adalah keberhasilan yang tidak semua mahasiswa dapatkan. Karena siapa yang kuat bertahan melewati proses dialah yang mampu mencapai garis finish.



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul: "**Perbandingan Akurasi *Laser Scanner* Dan *Drone* Dalam Pengukuran Volume Batubara Di *Stockpile* PT. Fajar Anugerah Dinamika *Site* PT. Berau Coal**" ini diajukan oleh:

Nama : Ela Veronica Pailan
NIM : 19302002

Telah selesai diperiksa dan dinyatakan selesai, serta dapat diajukan dalam sidang pertanggungjawaban laporan tugas akhir.

Berau, 12 Agustus 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Yan Adriansyah, S.T., M.T., IPM
NIDN. 1113017401

Dosen Pembimbing II



Safri Yanti Rahayu, S.T., M.T
NIDN. 1115069701

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Survei dan Pemetaan



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

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul:

**“Perbandingan Akurasi *Laser Scanner* Dan *Drone* Dalam Pengukuran Volume
Batubara Di *Stockpile* PT. Fajar Anugerah Dinamika *Site* Berau Coal”**

Oleh:

Nama: Ela Veronica Pailan

NIM: 19302002

Telah dipertahankan dihadapan 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 : Kamis

Tanggal : 08 September 2022

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

1. Dr. Ir. Yan Adriansyah, S.T., M.T., IPM	Pembimbing I
2. Safri Yanti Rahayu, S.T., M.T	Pembimbing II
3. Loryena Ayu Karondia, S. T., M. T	Penguji I
4. 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 dibawah ini:

Nama : Ela Veronica Pailan
NIM : 19302002

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“Perbandingan Akurasi *Laser Scanner* Dan *Drone* Dalam Pengukuran Volume Batubara Di *Stockpile* PT. Fajar Anugerah Dinamika *Site* PT. Berau Coal”** 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, 12 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Ela Veronica Pailan

NIM.19302002

ABSTRAK

Stockpile merupakan suatu tumpukan material batubara yang menjadi tempat penyimpanan sementara sebelum dilakukan distribusi. Manajemen *stockpile* merupakan suatu upaya agar batubara yang diproduksi dapat dikontrol, secara kualitas maupun kuantitasnya. Salah satu cara untuk memonitor *stockpile* dari segi kuantitas dan kualitasnya adalah dengan melakukan pemetaan volume batubara. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan volume batubara yang dihasilkan oleh *Terrestrial Laser Scanner* dan *Drone*. Perbandingan antara kedua akurasi alat ini perlu dilakukan dalam pengukuran untuk perhitungan volume batubara. Perbandingan ini dapat dilihat dari aspek teknologi dimana munculnya *Terrestrial Laser Scanner* sebagai teknologi terbaru membuat pekerjaan perhitungan volume semakin mudah dan cepat.

Penelitian ini dilakukan di lokasi *Stockpile* batubara Site Prapatan yang dikelola oleh PT. Fajar Anugerah Dinamika. Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui volume *stockpile* batubara dengan menggunakan dua metode, yaitu *Laser Scanner* dan *Drone*, Mengetahui perbandingan akurasi antara pengukuran volume batubara dengan *Laser Scanner* dan *Drone*, Mengetahui selisih hasil perhitungan yang diperoleh dari *Laser Scanner* dan *Drone*.

Analisis hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah selisih hasil perhitungan antara *laser scanner* dan *drone* dengan data *truck count* pada tanggal 13 mei 2022 *laser scanner* dengan data *truck count* 0.15% sedangkan *drone* dengan data *truck count* 2,258%, pada tanggal 31 mei 2022 *laser scanner* dengan data *truck count* 8.0% sedangkan *drone* dengan data *truck count* 1,525%, pada tanggal 3 juni 2022 selisih *laser scanner* dengan data *truck count* 0.2% sedangkan *drone* dengan data *truck count* 1,251%, kemudian pada tanggal 10 juni 2022 selisih *laser scanner* dengan data *truck count* 0.4% sedangkan selisih *drone* dengan data *truck count* 1,152%.

Kata Sandi: Volume Batubara, *Stockpile*, *Laser Scanner*, dan *Drone*

ABSTRACT

Stockpile is a pile of coal material that becomes a temporary storage place before distribution. Stockpile management is an effort so that the coal produced can be controlled, both in quality and quantity. One way to monitor stockpile in terms of quantity and quality is by mapping the volume of coal. This study was conducted to compare the volume of coal produced by Terrestrial Laser Scanner and Drone. Comparison between the accuracy of these two tools needs to be done in the measurement for the calculation of the volume of coal. This comparison can be seen from the technological aspect where the emergence of Terrestrial Laser Scanner as the latest technology makes volume calculation work easier and faster.

This research was conducted at the coal stockpile site Prapatan which is managed by PT. Fajar Anugerah Dynamics. The research was conducted to determine the volume of coal stockpile using two methods, namely Laser Scanner and Drone, Knowing the comparison of accuracy between coal volume measurements with Laser Scanner and Drone, Knowing the difference in the calculation results obtained from Laser Scanner and Drone.

The analysis of the results obtained in this study is the difference between the calculation results between the laser scanner and drone with truck count data on 13 May 2022 laser scanner with truck count data 0.15% while drones with truck count data 2.258%, on 31 May 2022 laser scanner with truck count data 8.0% while drones with truck count data 1.525%, on June 3, 2022 the difference between laser scanners and truck count data is 0.2% while drones with truck count data are 1.251%, then on June 10, 2022 the difference between laser scanners and truck count data 0.4% while the difference between drones and truck count data is 1.152%.

Keyword: *Coal Volume, Stockpile, Laser Scanner, and Drone*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

“Perbandingan Akurasi *Laser Scanner* Dan *Drone* Dalam Pengukuran Volume Batubara Di *Stockpile* PT. Fajar Anugerah Dinamika Site PT. Berau Coal”

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan Studi Diploma III di Program Studi Survei dan Pemetaan Politeknik Sinar Mas Berau Coal. Untuk itu kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Kris Adi Nugraha, S.Mn., M.M selaku Direktur Politeknik Sinar Mas Berau Coal.
2. Ibu Fanny Rizki, M.Sc., Apt selaku Wakil Direktur Akademik dan Kemahasiswaan.
3. Bapak Dr. Ir. Yan Adriansyah, M.T., IPM selaku Dosen Pembimbing 1 Politeknik Sinar Mas Berau Coal.
4. Ibu Safri Yanti Rahayu, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Pendamping Politeknik Sinar Mas Berau Coal.
5. Ibu Loryena Ayu Karondia, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Survei dan Pemetaan Politeknik Sinar Mas Berau Coal.
6. Segenap dosen dan civitas academic Politeknik Sinar Mas Berau Coal.
7. Seluruh instruktur di Program Studi Survei dan Pemetaan
8. Bapak/Ibu di PT. Fajar Anugerah Dinamika (FAD) yang telah membantu penulis dalam pengambilan data lapangan.
9. Seluruh teman-teman saya di Politeknik Sinar Mas Berau Coal.
10. Kedua orang tua, saudara dan keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada saya.

Kami menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena itu kami mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Berau, 12 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR MOTTO.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABLE	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Stockpile	4
2.2 Terrestrial Laser Scanner.....	4
2.3 Drone.....	5
2.4 Surpac 6.6.....	6
2.5 Agisoft	7
2.6 Riscan Pro.....	8
2.7 Perhitungan Volume.....	8
2.8 Digital Terrain Model (DTM).....	9
BAB III METODE PENELITIAN	10
3.1 Objek Penelitian.....	10
3.2 Lokasi Penelitian.....	12
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	12
3.4 Diagram Alir	13
3.5 Prosedur Penelitian.....	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21

4.1 Hasil pengukuran menggunakan laser scanner.....	21
4.2 Hasil Pengukuran menggunakan Drone.....	26
BAB V PENUTUP	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	40
BIODATA PENULIS	43



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Stockpile</i> PT Fajar Anugerah Dinamika.....	4
Gambar 2. 2 <i>Terrestrial Laser Scanner</i> Vz-2000i yang digunakan dalam tugas akhir.	5
Gambar 2. 3 <i>Drone Mavic pro</i> yang digunakan dalam tugas akhir.....	6
Gambar 2. 4 <i>Software Surpac</i> 6.6.....	7
Gambar 2. 5 <i>Software Agisoft</i>	8
Gambar 2. 6 <i>Software RiscanPro</i>	9
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian.....	12
Gambar 3. 2 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)Penelitian.....	13
Gambar 3. 3 Peta Titik Koordinat <i>Riscan Pro</i>	15
Gambar 3. 4 Jalur Terbang <i>Drone mavic pro</i>	17
Gambar 3. 5 Titik koordinat GCP	18
Gambar 4. 1 Akusisi Data <i>Laser Scanner</i>	21
Gambar 4. 2 <i>Surface Laser Scanner</i>	22
Gambar 4. 3 Model DTM <i>Laser Scanner</i>	23
Gambar 4. 4 Data <i>Point Clouds Laser Scanner</i>	23
Gambar 4. 5 Model DTM	24
Gambar 4. 6 <i>Boundary</i> Hitung	25
Gambar 4. 7 penggabungan <i>point clouds</i> dan <i>boundary</i> hitung model DTM.....	25
Gambar 4. 8 Hasil Foto Udara.....	26
Gambar 4. 9 GCP.....	27
Gambar 4. 10 Model DEM.....	28
Gambar 4. 11 Model <i>Orthomosaic</i>	28
Gambar 4. 12 DTM <i>Drone</i>	29
Gambar 4. 13 Membuat <i>line area</i>	30
Gambar 4. 14 <i>Boundary Drone</i>	30
Gambar 4. 15 Hasil DTM.....	31
Gambar 4. 16 Grafik Selisih Volume Batubara 13 Mei 2022	32
Gambar 4. 17 Grafik Selisih Volume Batubara 31 Mei 2022	33
Gambar 4. 18 Grafik Selisih Volume Batubara 3 Juni 2022.....	34
Gambar 4. 19 Grafik Selisih Volume Batubara 10 juni 2022	35
Gambar 4. 20 <i>Plotting</i> Perbandingan Hasil Pengukuran Volume Batubara Di <i>Stockpile – PMO</i>	36

DAFTAR TABLE

Tabel 4. 1 Koordinat berdiri alat <i>Laser Scanner</i>	21
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Volume <i>Laser Scanner</i>	26
Tabel 4. 3 Koordinat Titik GCP	27
Tabel 4. 4 Hasil Volume <i>Drone</i>	31
Tabel 4. 5 Selisih Volume Batubara 13 Mei 2022	32
Tabel 4. 6 Selisih Volume Batubara 31 Mei 2022	32
Tabel 4. 7 Selisih Volume Batubara 3 Juni 2022	33
Tabel 4. 8 Selisih Volume Batubara 10 Juni 2022	35



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Pengukuran dengan alat <i>Drone</i>	41
Lampiran 1. 2 Pemasang <i>Ground Control Point (GCP)</i>	42
Lampiran 1. 3 Pengukuran dengan alat <i>laser scanner</i>	43



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**