

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGUKURAN *ROOF* DAN *FLOOR*
LAPISAN BATUBARA DENGAN ALAT SURVEI *TOTAL STATION* DAN
TERRESTRIAL LASER SCANNER TAMBANG PIT E *SITE* BINUNGAN
MINE OPERATION 2
PT . BERAU COAL**

TUGAS AKHIR



Oleh:

Karunia Pratama Alusinsing

NIM. 20302003

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

**PROGRAM DIPLOMA III
SURVEI DAN PEMETAAN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2023**

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGUKURAN *ROOF* DAN *FLOOR*
LAPISAN BATUBARA DENGAN ALAT SURVEI *TOTAL STATION* DAN
TERRESTRIAL LASER SCANNER TAMBANG PIT E *SITE BINUNGAN*
MINE OPERATION 2
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.)



Oleh:

**Karunia Pratama Alusinsing
NIM. 20302003**

**PROGRAM DIPLOMA III
SURVEI DAN PEMETAAN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2023**

LEMBAR MOTO

“Dalam hidup ini selalu ada kata menyerah dan lelah, semampu mana kita melangkah dan berusaha jangan pernah mengeluh dan berkata lelah simpan dan rasakan sendiri hasil jerih payah mu, ingat hal yang ingin di gapai sudah dipersiapkan di depan sana”



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir dengan judul “ANALISIS PERBANDINGAN PENGUKURAN *ROOF* DAN *FLOOR* LAPISAN BATUBARA DENGAN ALAT SURVEI *TOTAL STATION* DAN *TERRESTRIAL LASER SCANNER* TAMBANG PIT E *SITE BINUNGAN MINE OPERATION 2 PT. BERAU COAL*” ini diajukan oleh:

Nama : Karunia Pratama Alusinsing
NIM : 20302003

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

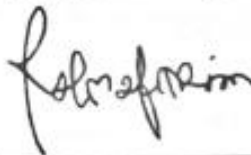
Berau, 21 Juli 2023
Menyetujui,

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I



Evanda Eko Putra Maris, S.T. M.T
NIDN. 1100188803

Menyetujui
Dosen Pembimbing II



Rahma Fitrian, S.T. M.T
NIDN. 1111049103

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Survei dan Pemetaan



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

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul:

ANALISIS PERBANDINGAN PENGUKURAN *ROOF* DAN *FLOOR* LAPISAN BATUBARA DENGAN ALAT SURVEI *TOTAL STATION* DAN *TERRESTRIAL LASER SCANNER* TAMBANG PIT E SITE BINUNGAN MINE OPERATION 2 PT. BERAU COAL

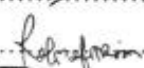
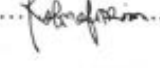
Oleh:

Karunia Pratama Alusinsing
20302003

Telah dipertahankan 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 : Senin
Tanggal : 21 Agustus 2023

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

1 Evanda Eko Putra Maris, S.T, M.T	Pembimbing I	
2 Rahma Fitrian, S.T., M.T	Pembimbing II	
3 Syaiful Muflichin Purnama, S.Si., M.Eng.	Penguji I	
4 Rahma Fitrian, 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 : Karunia Pratama Alusinsing

NIM : 20302003

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul **"ANALISIS PERBANDINGAN PENGUKURAN ROOF DAN FLOOR LAPISAN BATUBARA DENGAN ALAT SURVEI TOTAL STATION DAN TERRESTRIAL LASER SCANNER TAMBANG PIT E SITE BINUNGAN MINE OPERATION 2 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 mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Berau, 05 Oktober 2023

Yang menyatakan,



Karunia Pratama Alusinsing

NIM. 20302003

ABSTRAK

Proses coal getting adalah proses untuk memindahkan lapisan pengotor berupa material buangan. Proses pengambilan batubara atau proses *coal getting* adalah proses yang melakukan kegiatan dari pembersihan (*cleaning*) sampai pengisian (*loading*) batu bara ke alat angkut untuk kemudian di angkut ke tempat penampungan (*stockpile*). *Roof* dan *Floor* adalah endapan batubara yang memiliki dua lapisan antara lapisan atas dan lapisan bawah. Dalam kedua lapisan itu memiliki karakter yang berbeda antara lapisan *roof* atas dan lapisan *floor* bawah. Pengukuran *roof* dan *floor* dilakukan untuk setiap *roof* batubara yang telah di *cleaning* dan *floor* batubara dapat dilakukan aktivitas *coal getting* yang dimana pada saat dilakukan pengukuran dapat di record dan mendapatkan data yang akurat.

Dari hasil pengukuran *roof* dan *floor* batubara terdapat pengukuran yang langsung dilakukan dengan teknik pengumpulan data terlebih dahulu, dimana dengan terjun langsung ke lapangan dengan melakukan pengukuran *roof* dan *floor* batubara tersebut, untuk alat yang digunakan untuk melakukan pengumpulan data adalah alat survei berjenis *total station* dan *terrestrial laser scanner*. Dari pengukuran *roof* dan *floor* tersebut didapatlah data yang kemudian diolah untuk mencari hasil deviasi atau selisih dan volume dari pengukuran *roof* dan *floor* tersebut.

Analisis perhitungan deviasi dan volume mendapatkan nilai utama yang berbeda pada deviasi mendapatkan nilai deviasi yang sudah dirata – ratakan. Sehingga hasil tersebut berupa deviasi dari pengukuran *roof* dan *floor* batubara dengan menggunakan alat survei *total station* dan *terrestrial laser scanner*, dan untuk volume *roof* dan *floor* batubara dengan menggunakan alat survei *total station* dengan volume 1271.78 m³, hasil dari volume *terrestrial laser scanner* berkisar 1360.72 m³ dari hasil volume antara *total station* dan *terrestrial laser scanner* memiliki hasil selisih yang sebagai nilai utama dari deviasi / selisih tersebut berkisar 88.936 m³. Dari hasil volume tersebut memiliki hasil yang belum memiliki standarisasi dari pihak Perusahaan tersebut. sehingga perlu adanya perbaikan agar dapat meminimalisir dari selisih / deviasi volume tersebut.

Kata kunci: Batubara, *roof* dan *floor*, deviasi dan volume, *Total Station (TS)* dan *Terrestrial Laser Scanner (TLS)*

ABSTRACT

The coal getting process is a process for removing impurity layers in the form of waste materials. The process of taking coal or the process of coal getting is a process that carries out activities from cleaning (cleaning) to loading (loading) coal into the conveyance and then transported to the stockpile. Roof and Floor is a coal deposit that has two layers between the top layer and the bottom layer. The two layers have different characters between the upper roof layer and the lower floor layer. Roof and floor measurements are carried out for each coal roof that has been cleaned and the coal floor can be carried out with coal getting activities which at the time of measurement can be recorded and get accurate data.

From the results of measurements of the roof and floor of the coal, there are measurements that are directly carried out using data collection techniques first, where by going directly to the field by measuring the roof and floor of the coal, the tools used to collect data are survey tools of the total Station and terrestrial laser scanners. From the roof and floor measurements, data can be obtained which is then processed to find the deviation or difference and volume results from the roof and floor measurements.

Analysis of deviation and volume calculations gets a different main value on the deviation to get the averaged deviation value. So that the results are in the form of deviations from the measurement of coal roof and floor using the total station survey tool and the terrestrial laser scanner; and for the volume of the coal roof and floor using the total station survey tool with a volume of 1271.78 m³, the results from the terrestrial laser scanner volume range from 1360.72 m³ from The results of the volume between total station and terrestrial laser scanner have the result of the difference which is the main value of the deviation / difference which is around 88,936 m³. The results of this volume have results that do not yet have standardization from the company. so that there is a need for improvement in order to minimize the difference / deviation of the volume.

Keyword: Coal, roof and floor; deviation and volume, Total Station (TS) and Terrestrial Laser Scanner (TLS)

KATA PENGANTAR

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

**“ANALISIS PERBANDINGAN PENGUKURAN ROOF DAN FLOOR LAPISAN
BATUBARA DENGAN ALAT SURVEI TOTAL STATION DAN TERRESTRIAL
LASER SCANNER TAMBANG PIT E SITE BINUNGAN MINE OPERATION 2 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 Evanda Eko Putra Maris, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I.
2. Ibu Rahma Fitriani, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II.
3. Ibu Loryena Ayu Karondia, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Survei dan Pemetaan Poltek Simas Berau.
4. Bapak Rahmadika Dandianto, selaku sebagai Pembimbing Lapangan.
5. Serta semua pihak yang terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini.

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

Berau, 05 Oktober 2023

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

Karunia Pratama Alusinsing

DAFTAR ISI

LEMBAR MOTO	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	1
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Batubara	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Definisi Batubara.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Tahapan Proses Penambangan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Persiapan Tambang.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Operasi Penambangan	Error! Bookmark not defined.
2.3 Roof Floor	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Definisi <i>roof</i> dan <i>floor</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Total Station.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Definisi TS (<i>Total Station</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Prinsip Dasar Pengukuran Sudut..	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Prinsip Dasar Pengukuran Jarak...	Error! Bookmark not defined.
2.5 Terrestrial Laser Scanner.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Definisi TLS (<i>Terrestrial Laser Scanner</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Prinsip pengukuran TLS (<i>Terrestrial Laser Scanner</i>)	Error! Bookmark not defined.
defined.	
2.5.3 Klasifikasi TLS (<i>Terrestrial Laser Scanner</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.6 Minescape.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Definisi Minescape	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Pengolahan data dengan fitur Cross Section pada Minescape	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
2.7 Deviasi.....	Error! Bookmark not defined.

2.7.1	Definisi Deviasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.8	Sampling Data	Error! Bookmark not defined.
2.8.1	Definis sampling data	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN		Error! Bookmark not defined.
3.1	Lokasi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Alat dan Gambar	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4	Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Pengambilan data <i>roof</i> dan <i>floor</i> batubara	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Kondisi lapangan pengambilan <i>roof</i> dan <i>floor</i> batubara	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Proses pengambilan data <i>roof</i> dan <i>floor</i> batubara dengan menggunakan alat TS dan TLS	Error! Bookmark not defined.
4.2	Hasil dan analisa perbandingan data <i>roof</i> dan <i>floor</i> dengan menggunakan alat TS dan TLS	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Perbandingan data <i>roof</i> dan <i>floor</i> seam batubara	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Perbandingan volume pengukuran <i>roof</i> dan <i>floor</i> antara TS dan TLS seam F2.....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Perhitungan deviasi data <i>roof</i> dan <i>floor</i> pada seam batubara	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Perhitungan volume <i>roof</i> dan <i>floor</i> pada seam F2	Error! Bookmark not defined.
4.4	Analisa Hasil	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN		Error! Bookmark not defined.
BIODATA PENULIS		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1 Objek Batubara (Sumber : PT. Berau Coal) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2 Proses Penambangan (Sumber : PT. Berau Coal) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3 Lapisan roof dan floor batubara..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4 Alat survei Total Station **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5 Alat Survei Terrestrial Laser Scanner **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 6 Gambar mekanisme pengukuran alat survei TLS (Reshetyuk, 2009) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 7 Gambar software Minescape 4.119... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 8 Volume penampang 1 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 9 Volume penampang 2 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1 Peta Layout Lokasi Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1 Alat Total Station..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2 Pengukuran di area *Seam* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3 Melakukan pengukuran di area roof dan floor batubara **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 4 Pengukuran dengan alat TLS (Terrestrial Laser Scanner) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5 Area roof dan floor yang terekam TLS **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 6 Lokasi Luasan Peta **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7 Gambar luas area Section *Seam F2* .. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 8 Hasil Section antara TS dan TLS **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 9 Gambar deviasi antara TLS dan TS .. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 10 Hasil Section antara TS dan TLS **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 11 Gambar deviasi antara TLS dan TS **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 12 Hasil Section antara TS dan TLS **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 13 Gambar deviasi antara TLS dan TS **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 14 Luas area section seam R2 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 15 Hasil section antara TS dan TLS..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 16 Gambar deviasi antara TS dan TLS **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 17 Hasil section antara TLS dan TS..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 18 Gambar deviasi antara TS dan TLS **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 19 Hasil section antara TS dan TLS..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 20 Gambar deviasi antara TS dan TLS **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 21 Luas area section R1 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 22 Gambar hasil section antara TLS dan TS **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 23 Gambar deviasi antara TLS dan TS **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 24 Hasil section antara TLS dan TS..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 25 Gambar deviasi TLS dan TS..... **Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 4. 26 Hasil section antara TLS dan TS.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 27 Hasil deviasi TLS dan TS**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 28 Hasil section TLS dan TS**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 29 Gambar hasil deviasi antara TLS dan TS**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 30 Luas area section seam Q**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 31 Hasil section TLS dan TS**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 32 Hasil deviasi antara TLS dan TS.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 33 Hasil section TLS dan TS**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 34 Hasil deviasi antara TLS dan TS.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 35 Hasil section TLS dan TS**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 36 Hasil deviasi antara TLS dan TS.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 37 Area seam F2**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 38 Gambar model floor untuk tebal TS **Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan pada saat melakukan penelitian **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 Tabel Koordinat.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Rata – rata hasil deviasi antara TLS dan TS **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Rata – rata Hasil deviasi antara TLS dan TS **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Rata - rata hasil deviasi **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Rata - rata hasil deviasi **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 6 Rata - rata hasil deviasi **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 7 Hasil rata - rata deviasi..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 8 Hasil rata - rata deviasi..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 9 Hasil rata - rata deviasi..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 10 Hasil rata - rata deviasi..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 11 Hasil rata - rata deviasi..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 12 Hasil rata - rata deviasi..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 13 Hasil rata - rata deviasi..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 14 Hasil rata - rata deviasi..... **Error! Bookmark not defined.**

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gambar Lokasi roof dan floor.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2 Gambar pengambilan data dengan menggunakan alat TLS (Terrestrial Laser Scanner).....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 3 Gambar pengambailan data dengan alat TS (Total Station)**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 4 Hasil pengambilan data dalam bentuk koordinat**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5 Proses pengolahan data untuk diubah menjadi section**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 6 Hasil section.....**Error! Bookmark not defined.**

