

**PERBANDINGAN VOLUME MENGGUNAKAN METODE TLS
(*TERRESTIAL LASER SCANNER*) DAN UAV (*UNMANNED
AERIAL VEHICLE*) DI AREA DISPOSAL PT KALTIM
DIAMOND COAL**

TUGAS AKHIR



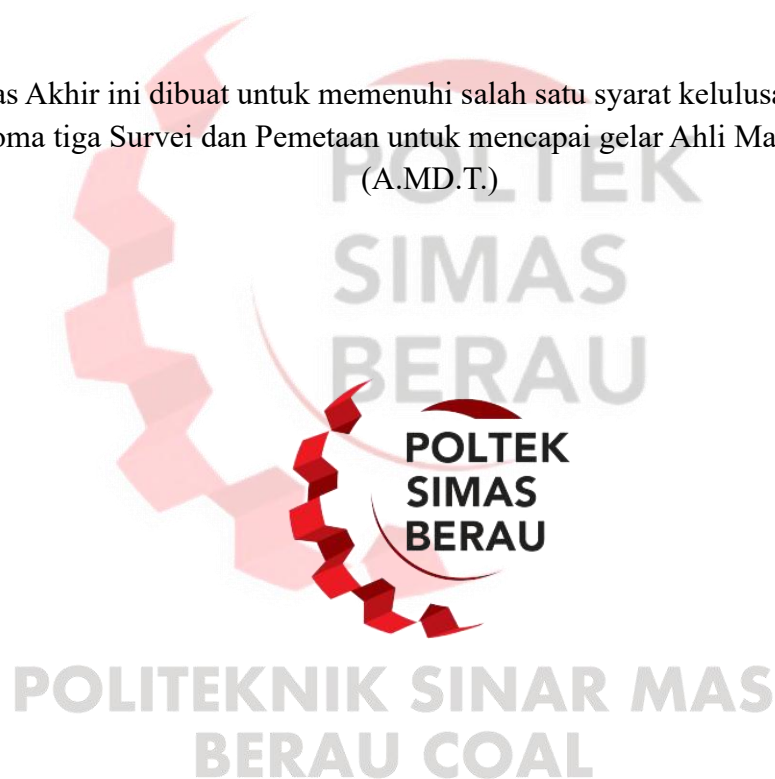
Oleh:
Siska Andini Putri
NIM.22302024

**PROGRAM DIPLOMA III
PROGRAM STUDI SURVEI DAN PEMETAAN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2025**

**PERBANDINGAN VOLUME MENGGUNAKAN METODE TLS
(*TERRESTIAL LASER SCANNER*) DAN UAV (*UNMANNED
AERIAL VEHICLE*) DI AREA DISPOSAL PT KALTIM
DIAMOND 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:

**Siska Andini Putri
NIM. 22302024**

**PROGRAM DIPLOMA III
PROGRAM STUDI SURVEI DAN PEMETAAN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2025**

LEMBAR MOTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai(dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain) dan hanya kepada tuhanmu lah engkau berharap.”

-(QS. Al-Insyirah, 6-8)



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir dengan judul “PERBANDINGAN VOLUME MENGGUNAKAN METODE TLS (*TERRESTIAL LASER SCANNER*) DAN UAV (*UNMANNED AERIAL VEHICLE*) DI AREA DISPOSAL PT KALTIM DIAMOND COAL” ini diajukan oleh:

Nama : Siska Andini Putri
NIM : 22302024

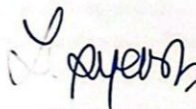
Telah selesai diperiksa dan dinyatakan selesai, serta dapat diajukan dalam sidang pertanggungjawaban laporan tugas akhir.

Berau, 19 Agustus 2025
Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Nurva Ramadhania, S.T.,M.T.
NUPTK. 1453779680230023

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Survei dan Pemetaan



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

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul:
**PERBANDINGAN VOLUME MENGGUNAKAN METODE TLS
(TERRESTIAL LASER SCANNER) DAN UAV (UNMANNED AERIAL
VEHICLE) DI AREA DISPOSAL PT KALTIM DIAMOND COAL**

Oleh:
Siska Andini Putri
NIM. 22302024

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

Hari : Jum'at
Tanggal : 29 Agustus 2025

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

1. Nurya Ramadhania, S.T.,M.T.	Pembimbing	
2. Loreyana Ayu Karondia, S.T.,M.T	Penguji I	
3. Irma Yusiyanti, S.T., M.Eng.	Penguji II	

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Survei dan Pemetaan



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

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siska Andini Putri

NIM : 22302024

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“PERBANDINGAN VOLUME MENGGUNAKAN METODE TLS (TERRESTIAL LASER SCANNER) DAN UAV (UNMANNED AERIAL VEHICLE) DI AREA DISPOSAL PT KALTIM DIAMOND 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 di junjung 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, 29 Agustus 2025

Yang menyatakan,



Siska Andini Putri

NIM. 22302024

ABSTRAK

Perhitungan volume material pada area disposal tambang merupakan salah satu aspek penting dalam mendukung kegiatan operasional dan perencanaan produksi. Ketelitian data menjadi faktor utama agar hasil perhitungan sesuai dengan kondisi lapangan. Seiring perkembangan teknologi, metode pemetaan modern seperti *Terrestrial Laser Scanner* (TLS) dan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) banyak digunakan untuk memperoleh data spasial secara cepat, detail, dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil perhitungan volume menggunakan metode TLS dan UAV di area disposal PT Kaltim Diamond Coal. Pengambilan data TLS dilakukan dengan alat RIEGL VZ-1000, menghasilkan point cloud berkepadatan tinggi yang menggambarkan permukaan lahan secara presisi. Sementara itu, data UAV diperoleh melalui drone DJI Mavic 3 Enterprise, menghasilkan 151 foto udara yang diproses dengan perangkat lunak Agisoft Metashape hingga membentuk model 3D, orthophoto, dan *Digital Elevation Model* (DEM). Kedua dataset kemudian dianalisis menggunakan software Minescape 5.7 dengan metode *cut and fill* untuk memperoleh volume timbunan. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan volume antara kedua metode, di mana UAV menghasilkan nilai sedikit lebih besar dibanding TLS. Hal ini disebabkan UAV cenderung menghitung objek di atas permukaan seperti vegetasi, sedangkan TLS lebih fokus pada detail tanah asli. Secara umum, TLS unggul dalam akurasi, sementara UAV lebih efisien dalam cakupan area dan waktu akuisisi. Dengan demikian, pemilihan metode dapat disesuaikan dengan kebutuhan survei di lapangan.

Kata kunci: *Cut and Fill*, Disposal, *Terrestrial Laser Scanner*, UAV, Volume,

ABSTRACT

The calculation of material volume in mine disposal areas is an essential aspect in supporting operational activities and production planning. Data accuracy plays a crucial role in ensuring that the calculated volume represents the actual field conditions. Along with technological advancements, modern surveying methods such as Terrestrial Laser Scanner (TLS) and Unmanned Aerial Vehicle (UAV) are increasingly used to obtain spatial data efficiently, in detail, and with high accuracy. This study aims to compare the results of volume calculation using TLS and UAV methods in the disposal area of PT Kaltim Diamond Coal. TLS data acquisition was carried out using a RIEGL VZ-1000, producing a high-density point cloud that accurately represented the terrain surface. Meanwhile, UAV data were collected using a DJI Mavic 3 Enterprise drone, resulting in 151 aerial photographs processed in Agisoft Metashape software to generate a 3D model, orthophoto, and Digital Elevation Model (DEM). Both datasets were analyzed using Minescape 5.7 software with the cut and fill method to obtain disposal volume. The results showed a difference between the two methods, where UAV produced slightly larger volume values compared to TLS. This occurs because UAV tends to capture objects above the ground surface such as vegetation, while TLS focuses more on detailed ground points. In general, TLS provides higher accuracy, while UAV is more efficient in terms of area coverage and acquisition time. Therefore, the selection of method can be adjusted according to survey objectives in the field.

Keyword: *Cut and fill, Disposal, Terrestrial Laser Scanner, UAV, Volume*

KATA PENGANTAR

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

**“PERBANDINGAN VOLUME MENGGUNAKAN METODE TLS
(*TERRESTIAL LASER SCANNER*) DAN UAV (*UNMANNED AERIAL
VEHICLE*) DI AREA DISPOSAL PT KALTIM DIAMOND 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 penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada kedua orang tua tercinta yang menjadi anugerah terindah dalam hidup penulis. Ayah dan ibu adalah sumber semangat, tempat kembali di kala penulis lelah, serta cahaya penerang yang tidak pernah padam dalam setiap langkah. Terima kasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih sayang yang tiada henti-hentinya mengalir, doa yang tak pernah putus dipanjatkan, dan pengorbanan tanpa pamrih yang senantiasa menguatkan penulis. Keringat, air mata, dan keluh yang tercurah demi melihat anakmu berdiri di titik ini adalah bukti cinta yang tak akan pernah bisa terbalaskan dengan apapun. Semoga Allah selalu memberikan kesehatan, umur panjang, dan kebahagiaan yang tak terhingga untuk ayah dan ibu. Sungguh, keberhasilan ini adalah hadiah kecil untuk cinta yang tak ternilai. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi ayah dan ibu harus selalu ada disetiap perjalanan dan pencapaian hidup saya. Tidak lupa, penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada kakak dan adik tercinta atas doa, dukungan, serta kehadiran kalian adalah penguat, motivasi, sekaligus warna indah dalam perjalanan hidup ini. Semoga kasih sayang dan kebersamaan kita selalu terjaga, serta menjadi kekuatan yang mengiringi langkah kita masing-masing menuju masa depan yang lebih baik.
2. Kepada Ibu Nurya Ramadhania, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis. Terima kasih atas arahan yang tulus, motivasi yang membangun, serta ketegasan yang mendidik sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya. Setiap nasihat dan bimbingan yang diberikan akan selalu menjadi bekal berharga dalam perjalanan hidup dan karier penulis ke depan.
3. Kepada Ibu Loreyana Ayu Karondia, S.T.,M.T. selaku Dosen Penguji I dan Ibu Irma Yusiyaniti, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji II, terimakasih atas

kritik, saran, arahan dan evaluasi yang di berikan serta telah membantu penulis dalam proses meyelesaikan tugas akhir ini.

4. Ibu Loreyana Ayu Karondia, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Survei dan Pemetaan Politeknik Sinar Mas Berau Coal
5. Penulis juga menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada PT Kaltim Diamond Coal (KDC), yang telah memberikan kesempatan, fasilitas, serta bimbingan selama proses penelitian berlangsung. Seluruh pengalaman yang penulis dapatkan di lingkungan kerja ini adalah pelajaran berharga yang tidak ternilai harganya. terima kasih atas penerimaan yang hangat, arahan yang sabar, serta bantuan yang tulus dari seluruh rekan PT KDC. Setiap ilmu, pengalaman lapangan, dan kebersamaan yang diberikan telah memperkaya pengetahuan serta wawasan penulis, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Semoga segala kebaikan dan keikhlasan yang telah diberikan menjadi amal yang dibalas dengan keberkahan dan kesuksesan yang lebih besar di masa depan.
6. Dengan penuh ketulusan, penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada sahabat-sahabat terbaik yang telah hadir sebagai teman seperjuangan, selalu mendukung, serta memberikan dorongan di setiap langkah. Semangat, doa, dan kebersamaan kalian adalah energi besar yang menguatkan penulis hingga tiba di titik ini.

Penulis menyadari bahwa penyusun tugas akhir ini mmasih jauh dari sempurna, karena itu penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

Berau, 29 Agustus 2025

Siska Andini Putri

DAFTAR ISI

LEMBAR MOTO	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	14
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 Manfaat Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 <i>Terrestrial Laser Scanner</i> (TLS)	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>Unmanned Aerial Vehicle</i> (UAV).....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Survei GNSS	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Digital Elevation Model</i> (DEM)	Error! Bookmark not defined.
2.5 Disposal.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 <i>Cut and Fill</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7 <i>Cross Section</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Lokasi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Peralatan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Perangkat lunak (<i>Software</i>).....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4 Pengambilan data dan pengolahan data penelitian	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
3.4.1 Proses Setting Alat Geodetik	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Proses Pengambilan Data TLS	Error! Bookmark not defined.

3.4.3	Proses Pengolahan Data TLS	Error! Bookmark not defined.
3.4.4	Proses Pengambilan Data UAV	Error! Bookmark not defined.
3.4.5	Proses Pengolahan Data UAV	Error! Bookmark not defined.
3.4.6	Proses Analisis Data TLS dan UAV	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Akuisisi Data	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Hasil Pengambilan Data TLS	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Hasil pengambilan Data UAV	Error! Bookmark not defined.
4.2	Hasil <i>Digital Elevation Model</i> (DEM)	Error! Bookmark not defined.
4.3	Hasil Triangulasi	Error! Bookmark not defined.
4.4	Analisis <i>Cross Section</i>	Error! Bookmark not defined.
4.5	Hasil Perhitungan Volume	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.

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1.1 Data Point Clouds TLS.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1.2 Hasil Foto Udara	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1.3 Hasil <i>Point Clouds</i> UAV	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Model DEM	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Triangulasi Data UAV dan TLS	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Hasil Perhitungan Volume.....**Error! Bookmark not defined.**

[Lampiran 1 Setting Alat Geodetik](#).....**Error! Bookmark not defined.**

[Lampiran 2 Pengambilan Data UAV](#).....**Error! Bookmark not defined.**

[Lampiran 3 Pengambilan Data TLS](#).....**Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran 1 Setting Alat Geodetik.....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Lampiran 2 Pengambilan Data UAV.....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Lampiran 3 Pengambilan Data TLS.....</u>	Error! Bookmark not defined.



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**