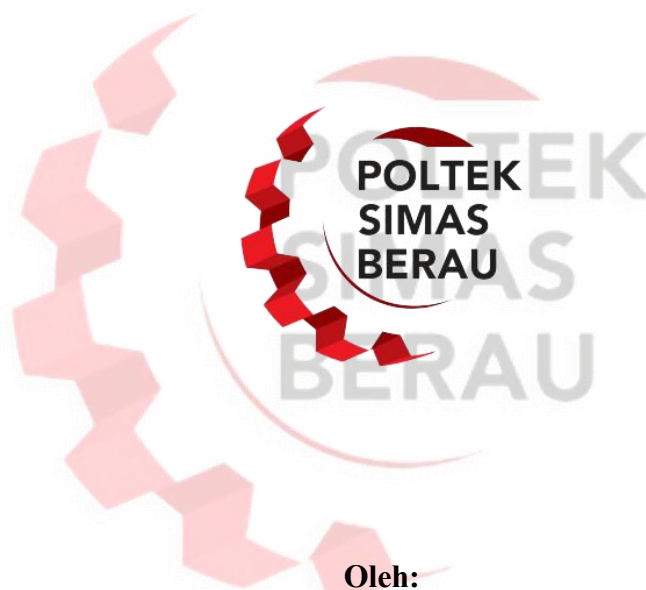


**ANALISIS EFEKTIVITAS PENGAMANAN LAHAN MELALUI
PATROLI DARAT BERBASIS DATA FOTOGRAMETRI
DENGAN PENDEKATAN REGRESI LINEAR BERGANDA**

TUGAS AKHIR



Oleh:

Syabila Annisa Arifianto

NIM. 22302008

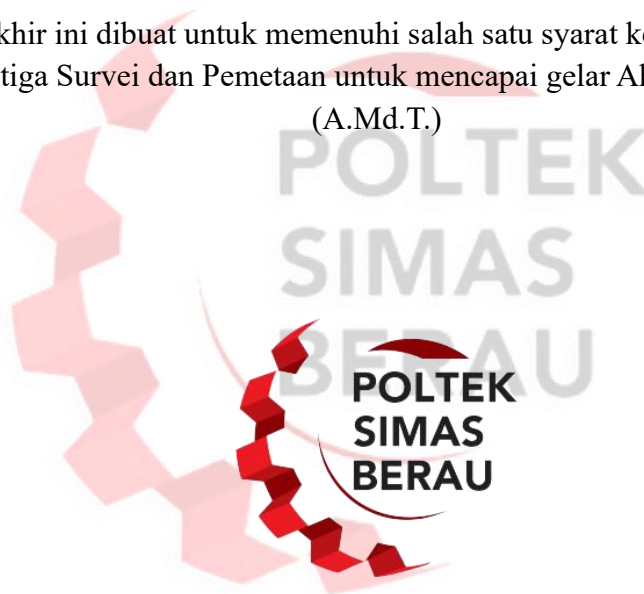
**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

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

ANALISIS EFEKTIVITAS PENGAMANAN LAHAN MELALUI PATROLI DARAT BERBASIS DATA FOTOGRAMETRI DENGAN PENDEKATAN REGRESI LINEAR BERGANDA

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**

Oleh:
Syabila Annisa Arifianto
NIM. 22302008

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

LEMBAR MOTO

“I want live not just survive.”



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir dengan judul
**“ANALISIS EFEKTIVITAS PENGAMANAN LAHAN
MELALUI PATROLI DARAT BERBASIS DATA
FOTOGRAMETRI DENGAN PENDEKATAN REGRESI
LINEAR BERGANDA“**

ini diajukan oleh:

Nama : Syabila Annisa Arifianto
NIM : 22302008

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

Berau, 16 Juli 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Syaiful Muflichin Purnama, S.Si., M.Eng.

NIDN. 1109068901

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Survei dan Pemetaan



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

NIDN. 1112099302

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul:
**ANALISIS EFEKTIVITAS PENGAMANAN LAHAN MELALUI
PATROLI DARAT BERBASIS DATA FOTOGRAMETRI
DENGAN PENDEKATAN REGRESI LINEAR BERGANDA**

Oleh:
Syabila Annisa Arifianto
NIM. 22302008

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 : Kamis
Tanggal : 28 Agustus 2025

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

- | | |
|--------------------------------------|------------|
| 1. Syaiful Muflichin P, S.Si., M.Eng | Pembimbing |
| 2. Irma Yusiyanti, S.T., M.Eng. | Penguji I |
| 3. Loryena Ayu Karondia, S.T., M.T. | Penguji II |



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 : Syabila Annisa Arifianto

NIM : 22302008

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul
**“ANALISIS EFEKTIVITAS PENGAMANAN LAHAN
MELALUI PATROLI DARAT BERBASIS DATA
FOTOGRAMETRI DENGAN PENDEKATAN REGRESI
LINEAR BERGANDA”**

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, 21 September 2025

Yang menyatakan,



Syabila Annisa Arifianto

NIM. 22302008

ABSTRAK

Pengamanan lahan merupakan salah satu aspek penting dalam kegiatan operasional pertambangan, khususnya di wilayah operasional salah satu perusahaan swasta nasional. Metode konvensional yaitu patroli darat yang digunakan dalam pengamanan lahan memiliki keterbatasan dari segi jangkauan cakupan luasan, waktu, dan sumber daya manusia. Oleh karena itu, teknologi fotogrametri berbasis *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) mulai diintegrasikan untuk mengatasi keterbatasan yang ada. Penggunaan fotogrametri mampu menghasilkan data citra foto udara yang berkualitas tinggi, sehingga mendukung proses identifikasi okupasi, yaitu penempatan lahan milik orang lain tanpa izin, secara efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan teknologi fotogrametri dalam mendukung upaya pengamanan lahan operasional perusahaan. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif melalui analisis regresi linear berganda terhadap 16 sampel kegiatan patroli yang mencakup tiga variabel bebas: jumlah sumber daya manusia (SDM), waktu operasional, dan luas cakupan area. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh variabel berpengaruh signifikan secara simultan terhadap efektivitas pengamanan lahan, dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,987, uji F sebesar 227,763 dengan p-value 0.0000000000769 ($<0,05$). Uji t parsial menunjukkan bahwa luas cakupan area berpengaruh positif signifikan ($t = 22,895$, $p < 0,05$), sedangkan jumlah SDM ($t = -12,295$, $p < 0,05$) dan waktu operasional ($t = -9,353$, $p < 0,05$) berpengaruh negatif signifikan terhadap efektivitas. Interpretasi koefisien regresi mengindikasikan bahwa peningkatan cakupan area meningkatkan efektivitas, sedangkan peningkatan SDM dan waktu operasional justru dapat menurunkannya apabila tidak dikelola secara efisien. Hasil ini menegaskan bahwa penggunaan teknologi fotogrametri dapat menjadi alat bantu strategis dalam pengambilan keputusan pengamanan lahan berbasis spasial sekaligus meningkatkan efisiensi sumber daya.

Kata kunci: Analisis Regresi Linear Berganda, Efektivitas, Fotogrametri, Okupasi, Pengamanan Lahan, UAV

ABSTRACT

Land security is one of the important aspects in mining operations, especially in the operational area of a national private company. The conventional method, namely ground patrols, used in land security has limitations in terms of coverage area, time, and human resources. Therefore, photogrammetry technology based on Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) has begun to be integrated to address these limitations. The use of photogrammetry can produce high-quality aerial imagery data, thereby effectively supporting the process of identifying unauthorized land occupation, i.e., the unauthorized use of land belonging to others. This study aims to analyze the effectiveness of using photogrammetry technology in supporting land security efforts for company operations. The method used is a quantitative approach through multiple linear regression analysis of 16 patrol activity samples, covering three independent variables: human resources (HR), operational time, and area coverage. The analysis results indicate that all variables significantly influence the effectiveness of land security simultaneously, with a coefficient of determination (R^2) of 0.987, an F-test of 227.763, and a p-value of 0.0000000000769 (<0.05). The partial t-test shows that the coverage area has a significant positive effect ($t = 22.895$, $p < 0.05$), while the number of human resources ($t = -12.295$, $p < 0.05$) and operational time ($t = -9.353$, $p < 0.05$) have a significant negative effect on effectiveness. The interpretation of the regression coefficients indicates that an increase in coverage area enhances effectiveness, while an increase in human resources and operational time may reduce it if not managed efficiently. These results confirm that the use of photogrammetry technology can serve as a strategic tool in spatial-based land security decision-making while improving resource efficiency.

Keyword: *Multiple Linear Regression Analysis, Effectiveness, Photogrammetry, Occupation, Land Security, UAV*

KATA PENGANTAR

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

**“ANALISIS EFEKTIVITAS PENGAMANAN LAHAN
MELALUI PATROLI DARAT BERBASIS DATA
FOTOGRAMETRI DENGAN PENDEKATAN REGRESI
LINEAR BERGANDA”**

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. Dalam perjalanan panjang pada proses penyelesaian Tugas Akhir ini, saya menyadari bahwa tidak ada pencapaian yang dapat diraih tanpa dukungan dan pengorbanan dari orang-orang tersayang, terutama orang tua dan seluruh keluarga besar. Melalui Tugas Akhir ini, saya berharap dapat membuktikan bahwa semua yang sudah diberikan selama ini tidak sia-sia. Semoga usaha kalian memberikan kebermanfaatan bagi banyak pihak melalui pendidikan yang sudah saya ditempuh selama ini. Many things that can't be said, but I'm truly grateful to have all of you in my life.
2. Kepada Bapak Syaiful Muflichin Purnama, S.Si., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingan dan arahan pada setiap proses pengerjaan tugas akhir ini serta pada semua proses perkuliahan yang sudah berlangsung selama menempuh pendidikan di Politeknik Sinar Mas Berau Coal.
2. Kepada Ibu Irma Yusiyaniti, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I yang membantu memberikan kritikan dan saran yang membangun dalam pengerjaan tugas akhir ini serta pada semua proses perkuliahan yang sudah berlangsung selama menempuh pendidikan di Politeknik Sinar Mas Berau Coal.
3. Kepada Ibu Loryena Ayu Karondia, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Survei dan Pemetaan Politeknik Sinar Mas Berau Coal serta selaku Dosen Penguji II yang membantu memberikan kritikan dan saran yang membangun dalam pengerjaan tugas akhir ini serta pada semua proses perkuliahan yang sudah berlangsung selama menempuh pendidikan di Politeknik Sinar Mas Berau Coal.
4. Kepada Bapak Muhammad Fadly Dani, A.Md. selaku Instruktur Program Studi Survey Dan Pemetaan yang selalu memberikan arahan pada proses

perkuliahan yang sudah berlangsung selama menempuh pendidikan di Politeknik Sinar Mas Berau Coal serta saran yang membangun untuk perkembangan potensi mahasiswa.

5. Kepada seluruh Dosen & Instruktur Program Studi Survey Dan Pemetaan yang selalu memberikan arahan pada proses perkuliahan yang sudah berlangsung selama menempuh pendidikan di Politeknik Sinar Mas Berau Coal.
6. Kepada seluruh bagian dari departemen magang yang sudah memberikan fasilitas serta mengajarkan banyak hal dalam proses permagangan. Saya sangat-sangat menghargai segala pembelajaran yang sudah saya dapatkan selama ini.
7. Kepada Oktafia Nur Aini sebagai stranger yang sudah menjadi dekat dalam waktu singkat dari awal perkuliahan, walaupun banyak miskomunikasi tapi makin hari berantemnya makin asik. Gak banyak kata tapii ayo tetap berantem ke depan nya hahaha.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih 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.

Berau, 21 September 2025

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR MOTO	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	14
DAFTAR GRAFIK	Error! Bookmark not defined.
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 Dinamika Kepemilikan Lahan dan Operasional Perusahaan .	Error! Bookmark not defined.
2.2 Okupasi	Error! Bookmark not defined.
2.3 Kapasitas Bekerja Manusia	Error! Bookmark not defined.
2.4 Fotogrametri Untuk Pemetaan Wilayah	Error! Bookmark not defined.
2.5 Pemanfaatan Teknologi Fotogrametri dalam Pengamanan Lahan	Error! Bookmark not defined.
2.6 Penilaian Efektivitas Pengamanan Lahan	Error! Bookmark not defined.
2.7 Analisis Regresi Linear Berganda Dalam Efektivitas Pengamanan Lahan.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Uji Asumsi Klasik dalam Analisis Regresi Linear Berganda.	Error! Bookmark not defined.
2.9 Penelitian Sebelumnya	Error! Bookmark not defined.
2.10 Penelitian Yang Dikerjakan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.

3.1	Objek dan Ruang Lingkup Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2	Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Variabel Dan Jenis Data Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4	Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.5	Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.6	Persiapan	Error! Bookmark not defined.
3.7	Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.8	Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.8.1	Pengumpulan Data Fotogrametri (Akuisisi Foto Udara) ...	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.		
3.8.2	Pengumpulan Data Spasial.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		
4.1	Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Hasil Akuisisi Foto Udara	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Hasil Analisis & Identifikasi	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Hasil Pelaksanaan Patroli Darat	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Sampel Data Pelaksanaan Patroli	Error! Bookmark not defined.
4.1.5	Hasil Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....		
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN.....		
BIODATA PENULIS		

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.4-1 Fotogrametri.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5-1 Lokasi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7-1 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8-1 Perencanaan Misi Terbang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8-2 Pelaksanaan Pemotretan Foto Udara - Tahap P2H Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8-3 Pelaksanaan Pemotretan Foto Udara - Tahap P2H Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8-4 Pengolahan Orthophoto - <i>Add Photo</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8-5 Pengolahan Orthophoto - <i>Import Data</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8-6 Pengolahan Orthophoto - Hasil <i>Import Data</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8-7 Pengolahan Orthophoto - <i>Reference Settings</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8-8 Pengolahan Orthophoto - Komponen <i>Reference Settings</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8-9 Pengolahan Orthophoto - <i>Align Photos</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8-10 Pengolahan Orthophoto - Komponen <i>Align Photos</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8-11 Pengolahan Orthophoto - Hasil <i>Align Photos</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8-12 Pengolahan Orthophoto - <i>Build Dense Cloud</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8-13 Pengolahan Orthophoto - Komponen <i>Build Dense Cloud</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8-14 Pengolahan Orthophoto - Hasil <i>Build Dense Cloud</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8-15 Pengolahan Orthophoto - <i>Build DEM</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8-16 Pengolahan Orthophoto - Komponen <i>Build DEM</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8-17 Pengolahan Orthophoto - Hasil <i>Build DEM</i>	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.8-18 Pengolahan Orthophoto - *Build Orthomosaic***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.8-19 Pengolahan Orthophoto - Komponen *Build Orthomosaic*.... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.8-20 Pengolahan Orthophoto - Hasil *Build Orthomosaic* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.8-21 Pengolahan Orthophoto - *Export Orthomosaic***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.8-22 Pengolahan Orthophoto - Komponen *Export Orthomosaic*.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1-1 Peta Hasil Akuisisi Foto Udara Persil Persil J 1- J 7 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1-2 Peta Hasil Analisis & Identifikasi...**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.9-1 Tabel Penelitian Sebelumnya**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.8-1 Pengaturan Rencana Terbang.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1-1 Hasil Identifikasi Pelaku**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1-2 Tabel Data Pelaksanaan Patroli Metode Konevensional (Patroli Darat)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1-3 Tabel Pelaksanaan Patroli Darat Metode Fotogrametri Berbasis UAV**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1-4 Tabel Sampel Data Pelaksanaan Patroli**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1-5 Tabel Hasil Uji Multikolineritas**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1-6 Tabel Koefisien Regresi**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1-7 Tabel Hasil Uji Signifikansi Model - Uji F (Simultan)..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1-8 Tabel Hasil Uji Signifikansi Model - Uji t (Parsial)**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Peta Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 Peta Hasil Akuisisi Foto Udara Persil J 1- J 7	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3 Peta Okupasi Site J	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4 Peta Rencana Pemagaran Site J	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5 Hasil Analisis Regresi Linear Berganda	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6 Hasil Uji Normalitas Data	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7 Hasil Uji Multikolinaritas	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8 Hasil Uji Heterokedastisitas Data	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 9 Hasil Uji Autokorelasi	Error! Bookmark not defined.

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1-1 Hubungan Antara Sumber Daya Manusia dengan Efektivitas .. **Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4.1-2 Hubungan Antara Waktu Operasional dengan Efektivitas **Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4.1-3 Hubungan Antara Luas Cakupan Area dengan Efektivitas **Error! Bookmark not defined.**

