

**PENERAPAN METODE ALGORITMA KRUSKAL UNTUK
PENENTUAN JALUR PANEN PADA PERKEBUNAN KELAPA
SAWIT PT. BERAU COAL**

SKRIPSI



Oleh:

**Christianno Giovanni Sean Lumakember
NIM. 21401011**

**PROGRAM SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA LOGISTIK
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2025**

**PENERAPAN METODE ALGORITMA KRUSKAL UNTUK
PENENTUAN JALUR PANEN PADA PERKEBUNAN KELAPA
SAWIT PT. BERAU COAL**

SKRIPSI

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Logistik untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T.)



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

Oleh:
Christianno Giovanni Sean Lumakember
NIM. 21401011

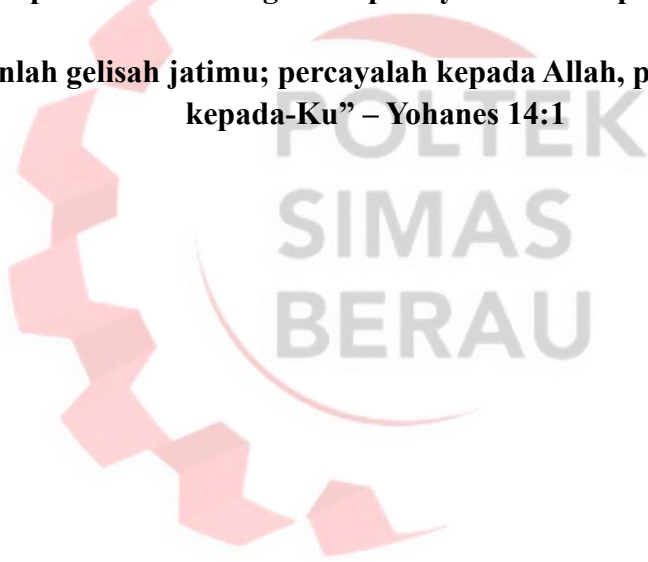
**PROGRAM SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA LOGISTIK
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2025**

LEMBAR MOTO

“Kuatkanlah dan teguhkanlah hatimu, janganlah takut dan jangan gemetar karena mereka, sebab Tuhan, Allahmu, Dialah yang berjalan menyertai engkau; Ia tidak akan membiarkan engkau dan tidak akan meninggalkan engkau” – Ulangan 31:6

“Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apa pun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur” – Filipi 4:6-7

“Janganlah gelisah jatimu; percayalah kepada Allah, percayalah juga kepada-Ku” – Yohanes 14:1



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “**PENERAPAN METODE ALGORITMA KRUSKAL UNTUK PENENTUAN JALUR PANEN PADA PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. BERAU COAL**” ini diajukan oleh:

Nama : Christianno Giovanni Sean Lumakember
NIM : 21401011

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

Berau, 21 Agustus 2025
Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Fahriza Fawwas Asfory, S.T., M.Eng.
NIDN. 1125038901

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Logistik



Ir. Dewi Safitriani, S.T., M.Si. CSCA
NIDN. 1. 22068502

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:
**PENERAPAN METODE ALGORITMA KRUSKAL UNTUK PENENTUAN
JALUR PANEN PADA PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. BERAU
COAL**

Oleh:
Christianno Giovanni Sean Lumakember
NIM 21401011

Telah dipertahankan di hadapan Penguji Skripsi Sarjana Terapan Program Studi
Teknologi Rekayasa Logistik Politeknik Sinar Mas Berau Coal dan diterima untuk
memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T) pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 26 Agustus 2025

Disetujui oleh Tim Penguji Skripsi:

1. Fahriza Fawwas Asrory, S.T., M.Eng. Pembimbing
2. Kris Adi Nugraha, S.Mn., M.M., CSCA, CPLM Penguji I
3. Ir. Dewi Safitriani, S.T., M.Si., CSCA Penguji II



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Logistik


Ir. Dewi Safitriani, S.T., M.Si., CSCA
NIDN. 1122068502

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Christianno Giovanni Sean Lumakember

NIM : 21401011

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul **“PENERAPAN METODE ALGORITMA KRUSKAL UNTUK PENENTUAN JALUR PANEN PADA PERKEBUNAN KELAPA SAWIT 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 bertanggungjawab 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 Agustus 2025

Yang menyatakan,



Christianno Giovanni

Sean Lumakember

NIM. 21401011

ABSTRAK

Perkebunan kelapa sawit sering menghadapi permasalahan terkait efisiensi jalur panen, terutama dalam pengangkutan Tandan Buah Segar (TBS) dari blok kebun menuju Tempat Pengumpulan Hasil (TPH). Jarak tempuh yang Panjang serta waktu perjalanan yang lama tidak hanya meningkatkan biaya operasional, tetapi juga berpotensi menurunkan kualitas buah. Kondisi eksisting di PT. Berau Coal menunjukkan bahwa blok 2A memiliki rata-rata jarak tempuh 0,46 km dengan waktu 7,69 menit, sedangkan blok 2B mencapai 1,50 km dengan waktu 25 menit. Hal ini menimbulkan inefisiensi baik dari aspek waktu maupun biaya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jalur panen optimal yang mampu meminimalkan jarak dan waktu tempuh sehingga menurunkan biaya operasional. Metode penelitian dilakukan dengan memodelkan jalur panen dalam bentuk graf berbobot, di mana simpul merepresentasikan blok kebun dan TPH, sedangkan sisi menggambarkan jarak antar simpul. Algoritma Kruskal diterapkan untuk membentuk Minimum Spanning Tree (MST) sebagai jalur optimal. Data penelitian diperoleh melalui survei lapangan berupa jumlah pohon, luas lahan, jarak tempuh, serta kecepatan kendaraan angkut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Algoritma Kruskal mampu menurunkan total jarak tempuh dari 1,96 km menjadi 1,18 km atau efisiensi 39,8%. Waktu tempuh rata-rata berkurang dari 32,7 menit menjadi 20,7 menit (efisiensi 36,6%), serta biaya operasional turun sebesar 30%. Dengan demikian, Algoritma Kruskal terbukti efektif dalam mengoptimalkan jalur panen, meningkatkan efisiensi logistik, dan mendukung kelancaran operasional perkebunan kelapa sawit.

Kata kunci: Algoritma Kruskal, Biaya Operasional, Jalur Panen, Kelapa Sawit, Minimum Spanning Tree

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

ABSTRACT

Oil palm plantations often encounter challenges in harvesting route efficiency, particularly in transporting Fresh Fruit Bunches (FFB) from plantation blocks to the collection point (TPH). Long travel distances and extended travel times not only increase operational costs but also reduce fruit quality. The existing condition at PT. Berau Coal shows that Block 2A has an average distance of 0.46 km with a travel time of 7.69 minutes, while Block 2B reaches 1.50 km with a travel time of 25 minutes. This situation creates inefficiency in terms of both time and cost. This study aims to determine the optimal harvesting route that minimizes travel distance and time, thereby reducing operational costs. The research method involves modeling harvesting routes as a weighted graph, where vertices represent plantation blocks and the collection point, while edges represent the distances between vertices. Kruskal's Algorithm is applied to construct a Minimum Spanning Tree (MST) as the optimal route. Research data were obtained through field surveys, including the number of trees, plantation area, travel distance, and vehicle speed. The results indicate that the application of Kruskal's Algorithm successfully reduced the total travel distance from 1.96 km to 1.18 km, achieving 39.8% efficiency. The average travel time decreased from 32.7 minutes to 20.7 minutes (36.6% efficiency), while operational costs were reduced by 30%. Therefore, Kruskal's Algorithm is proven to be effective in optimizing harvesting routes, enhancing logistical efficiency, and supporting smooth plantation operations.

Keyword: Harvesting Route, Kruskal's Algorithm, Minimum Spanning Tree, Oil Palm, Operational Cost

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

KATA PENGANTAR

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

**“PENERAPAN METODE ALGORITMA KRUSKAL UNTUK
PENENTUAN JALUR PANEN PADA PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT.
BERAU COAL”**

Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan Studi Sarjana Terapan di Program Studi Teknologi Rekayasa Logistik Politeknik Sinar Mas Berau Coal. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga tercinta, atas doa, dukungan moral dan material yang tidak pernah putus selama penulis menempuh Pendidikan hingga penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Fahriza Fawwas Asrory, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing.
3. Bapak Kris Adi Nugraha, S.Mn., M.M., CSCA, CPLM selaku Dosen Penguji I dan Ibu Ir. Dewi Safitriani, S.T., M.Si., CSCA selaku Dosen Penguji II.
4. Ibu Ir. Dewi Safitriani, S.T., M.Si. CSCA selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Logistik Politeknik Sinar Mas Berau Coal
5. Pimpinan dan staf PT Berau Coal, khususnya yang berada di Site Lati Departemen Logistik, Bapak Samuel Salu Nande dan crew logistic, kemudian divisi LMD dan pekerja serta mandor di Kebun Budidaya Kelapa Sawit Kelompok Tani Segah, yang telah memberikan izin, data, serta fasilitas selama proses pengumpulan data penelitian.

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

Berau, 21 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR MOTO	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
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 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Pengelolaan Jalur Panen di Perkebunan Kelapa Sawit	Error!
Bookmark not defined.	
2.2 Teori Graf	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Minimum Spanning Tree</i> (MST)	Error! Bookmark not defined.
2.4 Algoritma Kruskal.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Penelitian Sebelumnya	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Teknik Pengambilan Data	Error! Bookmark not defined.
3.4 Teknik Analisa Data	Error! Bookmark not defined.
3.5 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Kondisi Eksisting Jalur Panen di PT. Berau Coal	Error!
Bookmark not defined.	
4.1.2 Pemodelan Jalur Panen Menggunakan Graf.....	Error! Bookmark not defined.
not defined.	

4.1.3	Penerapan Algoritma Kruskal	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Perhitungan Waktu Tempuh Jalur Optimal	Error! Bookmark not defined.
4.1.5	Perhitungan Biaya Operasional..	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Analisis Efisiensi Jalur Panen	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya.	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Implikasi bagi Operasional Perkebunan	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 2.1 Rumus *Minimum Spanning Tree (MST)* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.2 Rumus Algoritma Kruskal.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 1 Rumus Pembentukan Minimum Spanning Tree (MST)..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Graf Berbobot Jalur Panen Eksisting **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Graf MST Jalur Panen (Kruskal)**Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Sebelumnya	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Tabel Kondisi Eksisting Jalur Panen PT. Berau Coal	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Tabel Matriks Jarak Antar Simpul (km)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Tabel Perbandingan Jalur Eksisting dan Jalur Optimal	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lokasi Blok Kebun.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 Dokumentasi Pengecekan dan Pembersihan Jalur Panen.....	Error! Bookmark not defined.



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**