

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di perkebunan kelapa sawit milik PT. Berau Coal yang terletak di RT. 04 Kampung Bukit Makmur, Kecamatan Segah, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Lokasi ini dipilih karena memiliki luasan area kebun yang besar dengan kondisi topografi yang bervariasi, sehingga relevan untuk penerapan algoritma kruskal dalam penentuan jalur panen.

3.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama sembilan bulan, dimulai dari September 2024 hingga Mei 2025. Tahapan penelitian mencakup pengumpulan data, implementasi algoritma, analisis hasil, dan penyusunan laporan.

3.3 Teknik Pengambilan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Data Primer

Data primer merupakan sumber data yang didapat dari sumber data individu melalui kegiatan observasi dan wawancara. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data jarak antar blok kebun dan titik pengumpulan hasil panen, yang diperoleh melalui survei lapangan.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh melalui literatur atau dokumen. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini seperti informasi terkait kondisi topografi dan peta kebun yang diperoleh dari manajemen PT. Berau Coal.

3.4 Teknik Analisa Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini mengacu pada konsep dasar teori graf, *Minimum Spanning Tree (MST)*, dan penerapan *Algoritma Kruskal* sebagaimana telah dijelaskan dalam Bab II. Pendekatan ini digunakan untuk menentukan jalur panen yang paling efisien di perkebunan kelapa sawit PT. Berau Coal, dengan meminimalkan total jarak tempuh antar blok kebun ke titik pengumpulan hasil panen :

1. Pemodelan Graf Jalur Panen

Langkah pertama dalam analisa data adalah membangun model graf berbobot dari jaringan jalur panen. Dalam pemodelan ini :

- Setiap blok kebun dan titik pengumpulan hasil panen direpresentasikan sebagai *simpul (vertices)*.
- Jalur penghubung antar blok kebun dan titik pengumpulan direpresentasikan sebagai *sisi (edges)*.
- Bobot pada masing-masing sisi menggambarkan jarak antar simpul, sesuai dengan data hasil survei lapangan atau peta kebun.

Model graf ini berbentuk graf tak berarah dan terhubung, sebagaimana disyaratkan dalam teori graf untuk diterapkannya MST.

2. Pembentukan *Minimum Spanning Tree (MST)*

Dari graf berbobot yang telah dibentuk, Langkah selanjutnya adalah mencari struktur *Minimum Spanning Tree (MST)*, yaitu subgraf yang :

- Menghubungkan seluruh simpul dalam graf
- Tidak mengandung siklus
- Memiliki total bobot sisi yang paling kecil

MST dalam konteks penelitian ini bertujuan untuk membentuk jalur panen yang mencakup seluruh area kebun dengan jarak terpendek secara keseluruhan. Rumus umum yang digunakan untuk menghitung total bobot MST adalah :

$$W(T) = \sum_{e \in T} w(e)$$

Gambar 3. 1 Rumus Pembentukan Minimum Spanning Tree (MST)

Di mana:

- T adalah himpunan sisi dalam MST
- $w(e)$ adalah bobot dari sisi e

3. Penerapan Algoritma Kruskal

Untuk membentuk MST, digunakan algoritma kruskal, yang merupakan algoritma berbasis *greedy* dan efektif untuk graf berbobot, yaitu :

- Mengurutkan seluruh sisi dalam graf berdasarkan bobot dari yang terkecil.
- Memilih sisi dengan bobot terkecil yang tidak membentuk siklus, dengan bantuan struktur data *Disjoint Set Union (DSU)*.

- Mengulangi proses hingga seluruh simpul terhubung membentuk MST.

Kompleksitas waktu dari algoritma ini adalah $O(E \log E)$, di mana E adalah jumlah sisi, sehingga sangat cocok untuk graf jarang (sparse graph) seperti kondisi blok kebun di lapangan.

4. Analisis Hasil

Hasil dari penerapan algoritma kruskal, akan memberikan struktur jalur panen yang optimal. Analisis dilakukan dengan :

- Menghitung total bobot jalur yang dihasilkan.
- Membandingkan hasil tersebut dengan kondisi jalur eksisting di perkebunan.
- Menganalisis selisih efisiensi dalam hal pengurangan jarak, waktu tempuh, dan potensi penghematan biaya operasional.

3.5 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian ini menggambarkan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses penelitian, dimulai dari identifikasi masalah hingga kesimpulan dan rekomendasi. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

