

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di Indonesia, hampir sebagian banyak penduduknya bekerja di bidang pertanian sehingga dijuluki sebagai negara agraris. Luasnya lahan pertanian di Indonesia memicu keberaneka ragam SDA (Sumber Daya Alam) yang melimpah. Pertanian memiliki peranan penting dalam bidang pemenuhan kebutuhan pokok, selain itu juga berperan besar mendongkrang di bidang sosial, bidang perekonomian dan perdagangan. Berbagai macam jenis tanaman di Indonesia antara lain padi, singkong, jagung, karet, teh, pala, cengkeh, kelapa sawit, dan masih banyak lagi. Kelapa sawit adalah salah satu tanaman pertanian terbesar di Indonesia, yang menjadi tanaman primadona penghasil inti sawit dan minyak sawit sebagai sumber devisa non migas bagi Indonesia. Beragam cara yang kerap dilaksanakan demi menaikkan angka produktivitas kelapa sawit mencakup konservasi tanah, pengontrolan hama dan penyakit, pengontrolan gulma, sanitasi tanaman, pengambilan contoh daun, penunasan dan pemupukan.

Banyaknya pohon sawit yang berumur produktif, menjadikan pupuk suatu hal penting dalam pemenuhan unsur hara untuk pertumbuhan buah sawit sehingga mencapai hasil yang maksimal. Pemupukan kelapa sawit haruslah dijalankan secara berkesinambungan demi tercapainya angka produktivitas yang besar atau tinggi. Pengaplikasian pupuk atau pemupukan adalah aktivitas menambahkan unsur hara yang diperlukan tanaman dalam menyokong perkembangan dan pertumbuhannya. Proses pemupukan di perkebunan kelapa sawit PT. Socfindo Bangun Bandar dijalankan melalui cara mekanis dan manual. Pemupukan dengan cara mekanis dilakukan dengan salah satu alat berat yaitu Bepalo, sedangkan pemupukan secara manual dilakukan oleh manusia atau pekerja.

Sekarang ini pemupukan di Perkebunan PT. Socfindo umumnya dilakukan dengan cara mekanis pada tiap-tiap blok lahan perkebunan dan satu hari pemupukan hanya bisa selesai satu atau dua blok saja, sedangkan pemupukan dengan cara manual dilakukan jika alat berat tidak dapat menjangkau lahan yang

dituju. Penyebab utama dilakukannya pemupukan secara manual adalah di dalam blok tersebut terdapat kondisi lahan perkebunan seperti adanya parit, rawa, dan tanah gambut sehingga sulit untuk dijangkau dengan menggunakan alat berat. Biasanya pemupukan secara manual dalam satu harinya bisa berpindah titik, minimal empat blok dan maksimal enam blok dalam satu hari waktu kerja pemupukan.

Pemupukan terkadang memakan waktu yang lama karena pemilihan jarak tempuh dalam penyaluran pupuk itu sendiri untuk berpindah dari blok satu ke blok yang lainnya, ditambah lagi dengan kondisi jalan perkebunan yang sebagian rusak. Jalur yang ditempuh biasanya hanyalah jalur yang dihafal yang telah ada diperkebunan dan dirasa paling kecil (terpendek), padahal bisa saja jalur itu belum optimal. Karenanya dibutuhkan teknik untuk menyelesaikan masalah komputasi dengan menentukan jalur terpendek.

Menurut (Silalahi *et al.*, 2019) optimasi merupakan studi tentang teknik penentuan nilai maksimum atau minimum dari sebuah masalah. *Travelling Salesman Problem* (TSP) adalah salah satu contoh masalah dalam optimasi. TSP merupakan suatu kegiatan yang dilakukan oleh seorang salesman dalam pencarian rute terpendek atau jarak minimum dari kota awal keberangkatan ke kota-n dan hendak kembali ke kota sebelumnya atau awal keberangkatan tepat satu kali perjalanan. Ketika proses pengantaran berlangsung, seorang salesman pasti sudah menetapkan lokasi mana yang hendak pertama kali disinggahi sampai ke lokasi akhir lalu hendak kembali ke lokasi awal keberangkatan, dan dalam setiap tempat hanya boleh satu kali disinggahi dengan mempertimbangkan waktu dan jarak tempuh yang paling kecil.

Penerapan TSP dapat dilakukan pada *graph* komplit berbobot dengan jumlah bobot sisi minimum, yang mana jarak adalah bobot pada sisinya. Dalam rute *TSP*, semua titik pada *graph* hanya dimuat tepat satu kali. Ada banyak ragam metode optimasi yang kerap dipakai untuk menyelesaikan masalah *TSP*, seperti PSO (*Particle Swarm Optimization*), ACO (*Ant Colony Optimization*), Algoritma Genetika (*Genetic Algorithm*), CDS (*Campbell Dudeck Smith*) dan *Greedy Algorithm*. Algoritma *Ant Colony* merupakan algoritma yang sifatnya heuristik

dalam penyelesaian masalah yang diambil dari ciri khusus tindakan semut saat mencari sumber makanan dan melalui jalur yang sama membawa kelompok mereka mengikuti jalur semut-semut lainnya. Secara alamiah koloni semut akan mendapatkan (menemukan) rute terpendek atau tersingkat dari posisi sarang mereka menuju pusat dan sumber makanan. Selama perjalanan tiap semut mengeluarkan *pheromone* semacam sinyal bagi sesama semut. *Zatpheromone* yang dimiliki semut digunakan sebagai penanda jalur yang dilewati. Aroma *pheromone* semakin pekat jika saja semut yang melewati jalur yang sudah ditandai semakin banyak sehingga nantinya ada banyak semut yang melalui jalur tersebut (Prasetyo *et al.*, 2021).

Berpedoman pada pemaparan tersebut karena akan dilakukan kaji terkait bagaimana implementasi algoritma semut dalam menetapkan pemecahan masalah optimal, satu diantaranya ialah menetapkan rute baru yang hendak dimulai oleh pekerja dalam penyaluran pupuk pada tiap blok di Divisi I Perkebunan sebagai titik tujuan. Total blok yang dipilih tak terbilang banyak karena pemilihan blok yang hanya dijangkau dengan pemupukan secara manual saja dan luasnya lahan Divisi I yang terdiri dari beberapa desa sehingga akan memudahkan dalam penentuan jarak nantinya. Graf yang lengkap dihasilkan melalui lokasi-lokasi blok yang ditetapkan sebagai titik tujuan yang dalam bentuk diagram akan dipresentasikan, dimana dalam menentukan rute terpendek nantinya akan dihasilkan nilai optimal, yang mana hasil optimal akan diperoleh melalui penetapan rute terpendek yakni nilai yang diperoleh dalam sebuah proses dan dirasa menjadi alternatif jawaban yang paling memadai dari keseluruhan alternatif yang ada. Tiap semut dalam algoritma akan diposisikan pada semua titik graf, yakni titik-titik yang nantinya akan disinggahi lalu bergerak menyinggahi semua titik. Masing-masing jalur akan dibuat oleh tiap semut hingga mereka kembali pada posisi awal (semula) saat pertama kali ditempatkan. Oleh karenanya, semua semut sudah menyelesaikan (menuntaskan) sebuah siklus kalau saja sudah mencapai keadaan (kondisi) tersebut.

Melalui uraian dan pemaparan diatas, peneliti berminat untuk menggunakan Algoritma semut dalam menentukan rute terpendek untuk membahas

“TRAVELLING SALESMAN PROBLEM DALAM PENYALURAN PUPUK DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. SOCFINDO BANGUN BANDAR MENGGUNAKAN ALGORITMA ANT COLONY OPTIMIZATION (ACO)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berpedoman pada permasalahan dan latar belakang yang dijelaskan karenanya rumusan masalah dalam penelitian ini ialah Bagaimana *Travelling Salesman Problem* dalam penyaluran pupuk di perkebunan kelapa sawit PT. Socfindo Bangun Bandar menggunakan Algoritma *Ant Colony Optimization (ACO)*?

1.3 Batasan Masalah

Dalam menyusun dan membuat skripsi ini, ada beberapa batasan masalah yang ditetapkan penulis diantaranya:

1. Titik yang dijadikan sebagai titik awal keberangkatan yaitu gudang sawit di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Socfindo Bangun Bandar.
2. Lokasi kunjungan yang dipilih yaitu beberapa blok yang ada pada Divisi I.
3. Graf yang dipergunakan adalah graf lengkap.
4. Jarak lokasi diukur dengan menggunakan aplikasi *Speedometer* yang diunduh di *Smartphone*.
5. Waktu diabaikan.
6. Matriks yang digunakan berordo 6x6.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui rute terpendek dalam penyaluran pupuk di perkebunan kelapa sawit PT. Socfindo Bangun Bandar dengan menggunakan Algoritma *Ant Colony Optimization (ACO)*.

1.5 Manfaat Penelitian

Ada beberapa manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini, diantaranya:

1. Bagi Peneliti

Besar harapan penelitian ini bisa menjadi pengaplikasian ilmu matematika dalam aktivitas sehari-hari pada graf serta gambaran menetapkan rute-rute terpendek dengan algoritma *ant colony*.

2. Bagi Perusahaan

Besar harapan penelitian ini bisa menjadi bahan masukan dan pertimbangan bagi pekerja dalam menetapkan keputusan jarak guna menetapkan rute-rute paling kecil (terpendek) dalam proses penyaluran pupuk ataupun dalam proses penyemprotan hama pada tanaman kelapa sawit.

3. Bagi Pembaca

Untuk dapat dipahami sekaligus menambah wawasan pada bidang matematika khususnya tentang graf. Diharapkan penelitian ini mampu menjadi rujukan dan referensi untuk penelitian-penelitian berikutnya.