

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan mengenai penyelesaian DTSP menggunakan algoritma ACO untuk menentukan rute terbaik pengiriman roti oleh pabrik roti ke warung agen roti di Kabupaten Cianjur, terdapat beberapa kesimpulan:

1. Model DTSP dirumuskan sebagai fungsi minimasi  $Z = \min \sum_{t=1}^f \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} c_{ij} \cdot x_{ijt}$ , di mana  $c_{ij}$  merepresentasikan biaya atau jarak perjalanan antar kota tujuan,  $x_{ijt}$  merupakan variabel keputusan yang menunjukkan apakah kota  $i$  dan kota  $j$  terhubung pada waktu  $t$ ,  $f$  adalah frekuensi perubahan yang dipilih secara acak, dan  $t$  adalah selang waktu perubahan dinamis. Model ini digunakan untuk menangani perubahan rute yang dinamis berubah seiring waktu, seperti penambahan atau penghapusan simpul tujuan guna meminimalkan biaya atau jarak. Dengan kendala-kendala seperti: 1) Setiap kota harus dikunjungi tepat satu kali di setiap langkahnya, dengan model matematika  $\sum_{j \in N} x_{ijt} = 1, \forall i \in N, \forall t$ ; 2) Setiap kota harus ditinggalkan tepat satu kali di setiap langkahnya, dengan model matematika  $\sum_{i \in N} x_{ijt} = 1, \forall j \in N, \forall t$ ; dan 3) Eliminasi *subtour* untuk mencegah terbentuknya siklus baru, yang dimodelkan dengan  $\sum_{i \in S} \sum_{j \in S} x_{ijt} \leq |S| - 1, \forall S \subsetneq N, S \neq \emptyset, S \neq N, \forall t$ .
2. Algoritma ACO diimplementasikan untuk menyelesaikan masalah DTSP dalam beberapa langkah. Hal pertama yang akan dilakukan yaitu menginisialisasi parameter-parameter yang diperlukan seperti parameter intensitas feromon ( $\alpha$ ), parameter visibilitas ( $\beta$ ), koefisien penguapan feromon ( $\rho$ ), jumlah semut, jumlah kota, dan juga iterasi maksimum yang akan dijalankan. Langkah selanjutnya yaitu setiap semut akan membuat rute berdasarkan nilai feromon serta probabilitas yang dipengaruhi oleh jarak antar simpul lokasi. Rute yang dihasilkan oleh semut tersebut dievaluasi untuk menentukan jarak total terpendek serta rute terbaik. Kemudian,

feromon akan diperbarui untuk iterasi berikutnya dengan mempertimbangkan laju penguapan feromon. Jika ada perubahan pada rute, seperti penambahan atau penghapusan simpul, proses pembaruan akan dijalankan untuk menyesuaikan solusi. Iterasi akan berlanjut hingga solusi optimal atau iterasi maksimum telah tercapai.

3. Pada penelitian ini, rute optimal yang didapat untuk pengiriman roti dari pabrik roti ke 13 simpul lokasi warung jika tidak ada perubahan simpul yaitu  $A \rightarrow K \rightarrow L \rightarrow M \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow O \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow J \rightarrow I \rightarrow A$ , dengan total jarak pengiriman 13.110 meter. Saat ada perubahan dengan penghapusan simpul  $J$ , rute pengiriman yang didapat menjadi  $A \rightarrow K \rightarrow L \rightarrow M \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow O \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow A$ , dengan total jarak pengiriman 13.110 meter. Untuk penghapusan simpul lainnya yaitu simpul  $L$ , rute pengiriman yang didapat adalah  $A \rightarrow K \rightarrow M \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow O \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow J \rightarrow I \rightarrow A$ , dengan total jarak pengiriman 13.110 meter. Sedangkan untuk perubahan dengan penambahan simpul  $D$ , rute pengiriman yang didapat adalah  $A \rightarrow K \rightarrow L \rightarrow M \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow O \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow J \rightarrow I \rightarrow D \rightarrow A$ , dengan total jarak pengiriman bertambah menjadi 13.380 meter. Untuk perubahan dengan penambahan simpul  $N$ , rute pengiriman yang didapat adalah  $A \rightarrow K \rightarrow L \rightarrow M \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow O \rightarrow N \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow J \rightarrow I \rightarrow A$ , dengan total jarak pengiriman bertambah menjadi 13.770 meter. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perubahan penambahan simpul pada rute mengakibatkan peningkatan total jarak pengiriman karena ada simpul lokasi baru yang harus dikunjungi. Sebaliknya, perubahan penghapusan simpul tidak memengaruhi jarak total, karena simpul yang dihapus menjadi tidak dikunjungi namun tetap melewati.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diterapkan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Pada penelitian ini, terdapat beberapa simpul warung agen yang dihapus guna memenuhi syarat akhir rute optimal yang terbentuk harus berupa graf hamilton. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan penggunaan simpul-

Muthia Rasikha Zahra, 2025

PENYELESAIAN *DYNAMIC TRAVELING SALESMAN PROBLEM* (DTSP) MENGGUNAKAN ALGORITMA *ANT COLONY OPTIMIZATION* (STUDI KASUS: PENGIRIMAN ROTI OLEH PABRIK ROTI DI KABUPATEN CIANJUR)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

simpul data secara lengkap tanpa ada yang perlu dihapus namun tetap memenuhi syarat.

2. Pada penelitian ini, waktu tempuh perjalanan, kondisi jalan, serta kondisi roti yang dikirim diabaikan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengikutsertakan faktor-faktor seperti waktu tempuh, kondisi jalan, serta kondisi roti ke dalam hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam mencari rute optimal pengiriman.