

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi, sering dilakukan perjalanan dari suatu tempat atau kota ke tempat yang lain dengan mempertimbangkan efisiensi waktu dan biaya sehingga diperlukan ketepatan dalam menentukan jalur terpendek antar dua tempat. Jasa pengiriman paket pada era globalisasi ini kembali di lirik masyarakat. Hal ini seiring dengan berkembang pesatnya teknologi digital. Aktivitas jual beli saat ini tidak perlu lagi saling bertatap muka. Pasar telah hadir menghampiri pembeli, baik melalui aplikasi, website maupun media sosial. Agar barang dari penjual sampai ke pembeli harus ada perantara. Peluang ini dimanfaatkan oleh para perusahaan ekspedisi untuk berebut menjadi pilihan utama para pelaku transaksi. Salah satunya adalah J&T Ekspres. J&T Ekspres adalah perusahaan pengiriman ekspres atau cepat yang menerapkan pengembangan teknologi sebagai sistem dasarnya. Jaringan luas yang dimiliki oleh J&T ekspres memfasilitasi layanan ekspres untuk pelanggan di seluruh Indonesia (J&T Express.jet.co.id).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan tim J&T Express cabang Jambi dan J&T Express Paal Merah, dalam proses pengiriman barang biasanya tidak dijadwalkan kepada karyawan pengiriman barang, sehingga pengemudi menentukan sendiri rute yang ingin dikunjungi.

Kesalahan dalam penentuan rute perjalanan menurut Rinaldi Munir (2016) dapat menyebabkan terjadinya proses pengiriman yang lama serta tidak tercapainya kebutuhan serta keinginan pelanggan pengguna layanan jasa kurir J&T. Oleh sebab itu dibutuhkan ketepatan dalam penentuan rute optimal perjalanan lokasi yang akan dilalui. Sehingga dapat dikatakan bahwa jarak antara lokasi tersebut berbeda-beda. Pada matematika diskrit jarak antar dua atau lebih kota/tempat dapat diilustrasikan menjadi suatu graf. Teori graf dalam ilmu matematika dan ilmu komputer adalah cabang kajian yang mempelajari sifat-sifat graf. Secara informal, suatu graf adalah himpunan benda-benda yang disebut simpul (*vertex* atau *node*). Sebuah struktur graf biasa dikembangkan dengan memberi bobot pada setiap sisi.

Graf berbobot dapat digunakan untuk melambangkan banyak konsep berbeda, Secara umum, pencarian jalur terpendek dapat dibagi menjadi dua metode, yaitu metode konvensional dan metode heuristik, tetapi hasil yang diperoleh dari metode heuristik lebih variatif dan waktu perhitungan yang diperlukan lebih singkat. Hasil penentuan jalur terpendek akan menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan untuk menunjukkan jalur yang

akan ditempuh. Hal ini sejalan dengan penelitian Sunardi., Y. Anton., dan K. Ahmad (2019) yang menyatakan bahwa “cepat lambatnya waktu eksekusi tergantung dari jarak yang akan dilalui bukan dari jumlah *vertex* yang dilalui.” Hasil yang didapatkan juga membutuhkan kecepatan dan keakuratan dengan bantuan komputer, salah satunya menggunakan metode heuristik. Dengan metode heuristik, waktu perhitungan yang diperlukan lebih cepat 30% dibandingkan dengan menggunakan metode konvensional (Iing Mutakhiroh, dkk, 2007).

Menurut Dorigo Marco & Thomas (2004), beberapa algoritma pada metode heuristik yang biasa digunakan, yaitu Algoritma Genetika, *Ant Colony Optimization*, Logika Fuzzy dan lainnya. Hal ini juga sejalan dengan pemikiran Octaviandy (2022) yang menyatakan bahwa metode heuristik terdiri dari beberapa macam algoritma yang biasa digunakan salah satunya adalah *Ant Colony Optimization*. Binatang seperti semut dapat menemukan jarak terpendek tanpa menggunakan ketajaman penglihatan mata mereka, tetapi memanfaatkan jejak *pheromon* yang dimanfaatkan sebagai komunikasi tidak langsung antar semut. Selain itu, jejak *pheromon* dapat juga digunakan oleh semut lain untuk menentukan lokasi sumber makanan yang ditemukan oleh teman mereka. Pada tahun 1996, dunia ilmu pengetahuan pun ikut belajar dari semut dengan memperkenalkan *Ant Colony Optimization*, sebagai sebuah simulasi multi gen yang menggunakan metafora alami semut untuk menyelesaikan problem ruang fisik. *Ant Colony Optimization* merupakan salah satu metode heuristik yang biasa digunakan untuk menemukan jalur terpendek.

Berdasarkan hal tersebut maka akan dikaji bagaimana implementasi *Ant Colony Optimization* dalam menentukan penyelesaian masalah optimisasi, salah satunya adalah untuk menentukan rute terpendek yang baru yang akan dilalui *driver* J&T dalam mengirimkan barang dari Gateway J&T Kota Jambi ke *drop point vertex* tujuan. Lokasi-lokasi kantor J&T yang dijadikan *vertex* tujuan ini dipresentasikan dalam sebuah diagram yang akan menghasilkan sebuah graf, dimana untuk penentuan rute terpendek nantinya akan menghasilkan nilai optimal yaitu nilai yang didapat melalui suatu proses dan dianggap menjadi solusi jawaban yang paling baik dari semua solusi yang ada.

Pada *Ant Colony Optimization* ditempatkan di suatu *vertex* J&T kota jambi yang kemudian akan bergerak mengunjungi seluruh *vertex* J&T kota jambi. Setiap semut akan membuat jalur masing-masing sampai kembali ketempat semula dimana mereka ditempatkan pertama kali. Jika sudah mencapai keadaan ini, maka semut telah menyelesaikan sebuah siklus. Adapun kelebihan dari *Ant Colony Optimization* menurut Leksono (2009) yakni *Ant Colony*

Optimization ini mampu menemukan jarak yang lebih pendek, algoritma ini selalu menemukan solusi yang mendekati optimal untuk semua permasalahan yang mempunyai jumlah *vertex* sedikit, cepat menemukan solusi yang bagus meskipun ia tidak memperlihatkan perilaku stagnasi, *Ant Colony Optimization* ini juga terus mencari kemungkinan adanya tour baru yang lebih baik, mampu memberikan nilai dengan solusi tunggal untuk beberapa kali pengujian, algoritma ini menggunakan sistem peringkat dalam *update pheromon*-nya, sehingga akan mempermudah semut dalam menentukan sebuah tournya.

Penerapan *ant colony optimization* ini bisa juga telah dilakukan oleh Yopri Satria Dahni dan Rahmiati 2017 yang meneliti tentang sistem informasi penentuan jalur terpendek bagi pengantar surat menggunakan *ant colony optimization* hasil penelitian ini menyatakan bahwa *ant colony optimization* adalah algoritma yang mampu menyelesaikan persoalan jalur terpendek karena *Ant Colony Optimization* diadopsi dari perilaku semut saat proses pencarian makanan dari sarangnya dan perilaku semut ini dikenal dengan sistem semut. Pada penelitian Ling Mutakhiroh dkk pada tahun 2007 tentang pemanfaatan metode heuristik dalam pencarian jalur terpendek dengan *ant colony optimization* dan algoritma genetika menunjukkan hasil bahwa pemanfaatan teknologi informasi pada pencarian jalur terpendek menghasilkan suatu result yang akurat dan tepat, secara konsep algoritma, metode genetika lebih mudah untuk dipahami, namun hasil yang diperoleh dari *ant colony optimization* lebih variatif. Pada tahun 2019 Sunardi., Y. Anton., dan K. Ahmad juga meneliti tentang implementasi algoritma dikstra dan *Ant Colony Optimization* untuk analisis rute transjogja berbasis android, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam penentuan jalur terpendek algoritma *dijkstra* dan *Ant colony optimization* menghasilkan *output* jalur dan jarak yang sama. Namun demikian algoritma *dijkstra* ini tidak dapat dijalankan jika dalam proses perhitungan tidak ada bobot antar *vertex*, sedangkan *Ant Colony Optimization*, dihitung berdasarkan jumlah semut ketika melaukuan perjalanan.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik mengadakan penelitian untuk membahas **IMPLEMENTASI ANT COLONY OPTIMIZATION UNTUK OPTIMISASI RUTE TERPENDEK PADA PENGIRIMAN BARANG DI KANTOR J&T KOTA JAMBI.**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana model graf dalam penentuan rute optimal pada pengiriman barang di kantor J&T Kota Jambi?

2. Bagaimana hasil implementasi *Ant Colony Optimization* dalam penentuan rute optimal pada pengiriman barang di kantor J&T Kota Jambi?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana model graf dalam penentuan rute optimal pada pengiriman barang di kantor J&T Kota Jambi
2. Untuk mengetahui hasil implementasi *Ant Colony Optimization* dalam penentuan rute optimal pada pengiriman barang di kantor J&T Kota Jambi.

1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan Masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian yang dipilih berupa *drop point* J&T yang ada di Kota Jambi
2. Gateway J&T kota Jambi dijadikan sebagai *vertex* awal dan *Drop Point* J&T Kota Jambi adalah *vertex* yang lainnya.
3. Graf yang digunakan merupakan graf berbobot.
4. Jarak lokasi ditentukan dengan *google maps* dengan mengikuti jalur yang ada.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat yaitu:

1. Bagi peneliti

Manfaat penelitian ini bagi penelitian yaitu untuk mengaplikasikan ilmu matematika khususnya ilmu graf dalam kehidupan sehari-hari serta memberikan gambaran tentang implementasi *ant algorithm* dalam menentukan rute-rute terpendek.

2. Bagi pembaca

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber referensi bidang ilmu pengetahuan matematika, khususnya graf. Penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai acuan dan literature tambahan untuk penelitian selanjutnya yang memiliki relevansi dengan penelitian ini.

3. Bagi perusahaan

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan kantor J&T dalam mengambil keputusan jarak atau menentukan rute-rute terpendek dalam hal pengiriman barang pada pelanggan, untuk menghemat biaya dan waktu.