

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini, pembahasan yang akan dijelaskan oleh penulis, yaitu: Latar Belakang Masalah, Perumusan Masalah, Pembatasan Masalah, Tujuan Penulisan, Manfaat Penulisan dan Metode Penelitian.

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring perkembangan zaman, ilmu pengetahuan juga berkembang, dalam hal ini ilmu matematika di bidang riset operasi khususnya optimasi juga berkembang, khususnya salah satu aplikasi di dunia nyata, yaitu optimasi kombinatorial. Optimasi kombinatorial merupakan masalah penentuan objek optimal dari beberapa objek berhingga. Dalam hal ini, optimasi kombinatorial mempunyai beberapa materi permasalahan yaitu, *Assignment Problem, Closure Problem, Constraint Satisfaction Problem, Cutting Stock Problem, Dominating Set Problem, Integer Programming, Knapsack Problem, Minimum Relevant Variables In Linear System, Minimum Spanning Tree, Nurse Scheduling Problem, Set Cover Problem, Traveling Salesman Problem, Vehicle Rescheduling Problem, Vehicle Routing Problem, dan Weapon Target Assignment Problem*. Dalam skripsi ini, penulis memilih *Vehicle Routing Problem* dikarenakan, dibidang optimasi kombinatorial banyak penelitian yang membahas materi *Vehicle Routing Problem*.

Vehicle Routing Problem adalah suatu permasalahan untuk menemukan lintasan sebuah kendaraan yang berawal dari lokasi asal (depot) berkunjung ke beberapa agen dan kembali lagi ke depot asal. Pada *Vehicle Routing Problem* pengiriman tersebut mempunyai batasan, yaitu baik dari segi kapasitas kendaraan, waktu, dan biaya. Dalam skripsi ini, aplikasi *Vehicle Routing Problem* di dunia nyata adalah, permasalahan distribusi, dimana distributor melakukan perjalanan dari suatu depot ke agen lainnya dengan mempertimbangkan efektifitas kapasitas, waktu dan biaya sehingga dibutuhkan ketepatan dalam menentukan jarak terpendek yang melintasi tempat-tempat tersebut. *Vehicle Routing Problem* mempunyai banyak *subproblem* yaitu, *Vehicle Ro-*

uting Problem with Pickup and Delivery (VRPPD), Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP), dan Vehicle Routing Problem with Time Windows (VRPTW). Dalam skripsi ini, penulis memilih *Vehicle Routing Problem with Time Windows (VRPTW)* dikarenakan penulis akan melakukan proses defuzzifikasi rentang waktu pada *Vehicle Routing Problem*. *Vehicle Routing Problem* mempunyai banyak metode penyelesaian diantaranya *North West Corner, Least Cost, Vogels Approximation Method, Hill Climbing Method, Dynamic Programming, Tabu Search, Simulated Annealing, Artificial Bee Colony, Ant Colony Optimization, Particle Swarm Optimization, Extremal Optimization, Cross Entropy Method, dan Algoritma Fuzzy Evolusi.* Dalam Skripsi ini, penulis memilih Algoritma *Fuzzy Evolusi* dikarenakan, metode ini merupakan metode yang bersifat *heuristic*, yang berarti mampu memecahkan masalah lebih cepat dan efisien sedemikian sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah *Vehicle Routing Problem*.

Algoritma *Fuzzy Evolusi* merupakan salah satu metode penyelesaian yang dilandaskan oleh teori evolusi Darwin. Algoritma *Fuzzy Evolusi* dikelola oleh metode *fuzzy* dan terdapat proses seleksi alam dalam hal ini, yang berperan dalam proses seleksi alam yaitu, operator genetika dan yang diseleksi adalah gen dalam sebuah kromosom untuk mencapai lintasan yang minimal dengan batasan waktu, sesuai tujuan *Vehicle Routing Problem with Time Windows*.

Algoritma *Fuzzy Evolusi* memiliki tiga operator genetika dalam proses penyelesaian masalah, yaitu : Seleksi, Rekombinasi, dan Mutasi. Di antara ketiga operator tersebut, yang paling sering diteliti adalah bagian Rekombinasi dikarenakan merupakan proses rekombinasi kromosom orangtua untuk menghasilkan keturunan baru, dalam sebuah algoritma *Fuzzy Evolusi*.

Pada penelitian sebelumnya, Behrouz, dkk. (2014) pada jurnalnya yang berjudul *A constructive heuristic for time-dependent multi-depot vehicle routing problem with time-windows and heterogeneous fleet* menyatakan bahwa algoritma yang bersifat *heuristic* dapat memberikan solusi yang terbaik. Dalam penelitiannya, mereka melakukan evaluasi pada 180 masalah tes dengan algoritma yang bersifat *heuristic*.

Mirabi, dkk. (2016) pada jurnalnya yang berjudul *Modeling and solving the multi-depot vehicle routing problem with time window by considering the flexible end depot in each route* menyatakan bahwa untuk menyelesaikan permasalahan (MDVRPTW) dapat menggunakan algoritma genetika *clustering* baik berupa *fuzzy clustering* maupun *K-Mean* dapat memberikan solusi

terbaik dan meningkatkan efektifitas waktu dan penyelesaian rute permasalahan. Dalam penelitiannya, mereka melakukan evaluasi pada 20 permasalahan yang melibatkan beberapa depot dan kendaraan, dan semuanya memberikan solusi yang terbaik.

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk membahas algoritma *fuzzy* evolusi untuk menyelesaikan permasalahan optimasi *vehicle routing problem with time windows*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah dalam penulisan ini yaitu :

1. Bagaimana penerapan metode *fuzzy* dan operator genetika pada algoritma *fuzzy* evolusi dalam penyelesaian masalah *vehicle routing problem with time windows*?
2. Bagaimana penerapan perangkat lunak pada algoritma *fuzzy* evolusi dalam penyelesaian *vehicle routing problem with time windows*?

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah dalam penulisan ini yaitu:

1. Menentukan lintasan terpendek berdasarkan jarak dan waktu (*double objective*).
2. Metode *fuzzy* yang digunakan adalah defuzzifikasi (penegasan) waktu tempuh yang diamati dalam empat selang waktu.
3. Defuzzifikasi pada metode *fuzzy* menggunakan bilangan *fuzzy* trapesium.
4. Pada Inisialisasi Populasi menggunakan *Random Generator*
5. Pada Operator Genetika proses seleksi, menggunakan *Roulette Wheel Selection*.
6. Proses rekombinasi pada Operator Genetika menggunakan *Order Crossover*.

7. Proses mutasi pada Operator Genetika menggunakan *Swapping Mutation*.
8. Parameter Probabilitas rekombinasi bernilai 30 persen dan Probabilitas Mutasi bernilai 10 persen.
9. Data yang diambil pada penelitian ini adalah data pengamatan jarak dan durasi waktu pengiriman barang PT. XYZ .
10. Perangkat lunak yang digunakan *jupyter notebook* dengan bahasa pemrograman *python*

1.4 Tujuan Penulisan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka tujuan penulisan ini yaitu :

1. Mengetahui penerapan metode *fuzzy* dan operator genetika dalam proses algoritma *fuzzy* evolusi dalam penyelesaian masalah *vehicle routing problem with time windows*
2. Mengetahui penerapan perangkat lunak pada algoritma *fuzzy* evolusi dalam penyelesaian *vehicle routing problem with time windows*

1.5 Manfaat Penulisan

Penulisan makalah ini diharapkan bermanfaat bagi banyak pihak antara lain:

1. Bagi Penulis :
 - (a) Menyelesaikan skripsi.
 - (b) Menambah ilmu baru tentang optimasi mengenai *vehicle routing problem with time windows* .
 - (c) Menambah ilmu baru tentang Algoritma *fuzzy* evolusi.
 - (d) Dapat mempelajari dan mengaplikasikan *vehicle routing problem with time windows* dengan Algoritma *fuzzy* evolusi .
2. Bagi Pembaca :

- (a) Memperkaya wawasan tentang optimasi kombinatorial mengenai *vehicle routing problem with time windows*.
- (b) Memperkaya wawasan tentang Algoritma *fuzzy* evolusi.
- (c) Dapat menentukan *vehicle routing problem with time windows* dengan Algoritma *fuzzy* evolusi.

1.6 Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah studi kepustakaan dan penelitian lapangan. Studi kepustakaan dilakukan dengan menelaah buku, jurnal, dan sumber-sumber lainnya yang berkaitan dengan masalah penelitian. Penelitian lapangan dilakukan dengan pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan secara primer. Data primer didapatkan dengan mengambil data secara langsung saat melakukan observasi. Setelah mendapatkan data, yang diperoleh dari hasil observasi dan studi kepustakaan maka penulis akan menganalisa data tersebut dan mengolah *vehicle routing problem with time windows* menggunakan Algoritma *fuzzy* evolusi.