

BAB IV

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Permasalahan distribusi produk terpal pada PT. Restu Jaya Terpal berhasil dimodelkan sebagai permasalahan minimasi jarak tempuh berbasis *Traveling Salesman Problem* (TSP) dengan melibatkan 30 titik agen dan 1 depot sebagai titik awal sekaligus titik akhir perjalanan. Model tersebut kemudian diselesaikan menggunakan Algoritma Genetika berbasis MATLAB dengan parameter yang telah ditetapkan, yaitu ukuran populasi 100 kromosom, probabilitas crossover sebesar 0,8, probabilitas mutasi sebesar 0,05, serta jumlah generasi sebanyak 500. Proses pindah silang menggunakan metode *Order Crossover* (OX) dan proses mutasi menggunakan *Swap Mutation*, sementara proses seleksi dilakukan dengan metode *Roulette Wheel*. Penerapan random seed pada tahap inisialisasi populasi turut memastikan bahwa hasil yang diperoleh konsisten dan dapat direproduksi setiap kali program dijalankan kembali.
2. Hasil penerapan Algoritma Genetika menunjukkan bahwa total jarak tempuh distribusi berhasil diminimalkan secara signifikan dibandingkan rute eksisting yang selama ini digunakan. Rute eksisting mencatat total jarak sebesar 1.980,30 km yang terbagi ke dalam 6 siklus perjalanan dengan rata-rata 5 agen per siklus. Setelah dioptimasi menggunakan Algoritma Genetika, total jarak berhasil ditekan menjadi 1.068,10 km dalam 5 siklus perjalanan dengan rata-rata 6 agen per siklus, sehingga diperoleh penghematan jarak sebesar 912,20 km atau setara dengan efisiensi sebesar 46,06 persen. Angka ini menunjukkan bahwa Algoritma Genetika berbasis MATLAB terbukti efektif dalam menemukan rute distribusi yang lebih pendek sekaligus mampu mengurangi jumlah siklus perjalanan yang diperlukan, sehingga dapat berkontribusi pada penurunan biaya operasional perusahaan, khususnya pada pos bahan bakar dan perawatan kendaraan.
3. Sebagai temuan tambahan di luar tujuan utama penelitian ini, hasil estimasi biaya bahan bakar menunjukkan bahwa penerapan rute hasil optimasi berpotensi menghemat sekitar Rp829.300,00 per putaran distribusi ke seluruh 30 agen (skenario konsumsi 11 km/liter), atau setara 46,06% dibandingkan rute eksisting, dengan penghematan sekitar Rp651.600,00 hingga Rp1.013.500,00 tergantung kondisi jalan yang dilalui. Angka ini baru mencakup komponen bahan bakar,

sehingga penghematan biaya operasional keseluruhan berpotensi lebih besar apabila turut memperhitungkan biaya perawatan kendaraan

B. Saran

1. Bagi PT. Restu Jaya Terpal, rute optimal yang dihasilkan dari penelitian ini dapat langsung dijadikan acuan dalam menyusun urutan kunjungan ke seluruh agen distribusi yang sudah bermitra, mengingat efisiensi jarak yang diperoleh cukup besar yakni 46,06 persen dibandingkan rute yang selama ini digunakan. Penerapan rute hasil optimasi ini diharapkan mampu menekan biaya bahan bakar dan perawatan kendaraan operasional secara nyata dalam jangka pendek dan juga disarankan untuk mempertimbangkan estimasi biaya bahan bakar pada subbab Estimasi Biaya Transportasi Distribusi sebagai salah satu acuan dalam menerapkan rute hasil optimasi, serta mulai mencatat data biaya perawatan kendaraan secara lebih rinci agar penelitian lanjutan dapat menghitung total biaya operasional secara lebih komprehensif.
2. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat dikembangkan dengan memperluas model yang digunakan agar tidak sekadar berfokus pada minimasi jarak, melainkan juga mempertimbangkan kapasitas muatan kendaraan (*Capacitated Vehicle Routing Problem*) dan jendela waktu pengiriman (*Time Windows*). Kedua variabel tersebut sengaja tidak diikutsertakan dalam batasan penelitian ini, sehingga masih terbuka lebar sebagai celah pengembangan agar hasil optimasi dapat lebih mendekati kondisi nyata di lapangan.
3. Penelitian ini juga masih dibatasi pada penggunaan satu armada distribusi saja, sehingga untuk perusahaan yang memiliki lebih dari satu kendaraan operasional, model yang ada perlu disesuaikan agar dapat mengakomodasi skenario multi-armada. Pengembangan ke arah ini tentunya akan membuat hasil optimasi lebih relevan dan aplikatif untuk skala distribusi yang lebih besar.
4. Selain itu, akan sangat menarik apabila hasil Algoritma Genetika ini pada penelitian selanjutnya dibandingkan dengan metode metaheuristik lain seperti *Ant Colony Optimization* (ACO) atau *Simulated Annealing*, sehingga dapat diketahui secara lebih objektif metode mana yang paling efisien untuk menyelesaikan permasalahan rute distribusi dengan karakteristik yang serupa.
5. Terakhir, mengingat uji coba pada penelitian ini masih terbatas pada platform MATLAB dan belum sampai pada tahap pembuatan aplikasi untuk pengemudi,

ada baiknya penelitian selanjutnya mengarah pada pengembangan antarmuka berbasis web atau mobile yang memungkinkan pengemudi mengakses rute optimal secara langsung di lapangan, sehingga hasil penelitian ini tidak hanya bernilai secara akademis tetapi juga dapat dirasakan manfaatnya secara praktis oleh pengguna akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldhiqo Yusron Mubarak, & Umi Chotijah. (2021). Penerapan Algoritma Genetika Untuk Mencari Optimasi Kombinasi Jalur Terpendek Dalam Kasus Travelling Salesman Problem. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 7(2), 77–82.
- Aljabar, M. I., Sumarsa, A., & Widyastiti, M. (2023). Penerapan Algoritma Ant Colony Optimization dalam Menyelesaikan Traveling Salesman Problem (Studi Kasus: PT Kobe Boga Utama Kota Depok). *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Terapan*, 1(November), 9–15.
- Amelia Pertiwi, A., Putri Syaifullah Nst, S., & Yandra Niska, D. (2025). Penentuan Rute Terpendek Untuk Jaringan Rel Kereta Api Di Sumatera Utara Menggunakan Matlab. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(4), 6567–6571. <https://doi.org/10.36040/jati.v9i4.14008>
- Faiz, A. N., Putri, A. R., Patradhiani, R., & Fijra, R. (2025). Optimasi Rute Pendistribusian Barang untuk Minimasi Jarak Tempuh dan Biaya Transportasi dengan Metode Nearest Insert: Studi Kasus di UMKM XYZ. *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 10(2), 171–180. <https://ojs.um-palembang.ac.id/index.php/integrasi/article/view/1188>
- Fauziah, A. S., Cholissodin, I., & Rahayudi, B. (2022). Optimasi Pendistribusian Air Mineral menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(2), 966–972. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Hendro Wahyudiono, P., Indrapriyatna, A. S., Panessai, I. Y., Sabah, N., Yani, A., Manaf, A., & Iksan, N. (2023). Optimizing ODP Device Placement on FTTH Network Using Genetic Algorithms. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 17(4), 383. <https://doi.org/10.22146/ijccs.84358>
- Hester, P., & Yohanes, A. N. (2022). Optimalisasi Rute Distribusi Matras Pad Penyelesaian Capacitated Vehicle Routing Problem Dengan Metode Algoritma Genetika. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 20(1), 105–123.
- Ihsani, I., Pramuntadi, A., Gutama, D. H., & Wijaya, D. P. (2022). Implementasi Algoritma Genetika Dalam Penentuan Rute Optimal Untuk Kurir Kantor Pos Berbasis Web (Studi Kasus: Kantor Pos Wates). *Indonesian Journal of Business Intelligence (IJUBI)*, 5(2), 76. <https://doi.org/10.21927/ijubi.v5i2.2662>
- Ikhwana, A., Taptajani, D. S., & Dzaki, S. N. (2025). Optimasi Rute Pendistribusian

- Bahan Bakar Minyak ke SPBU Menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal Kalibrasi*, 23(2), 43–53. <https://doi.org/10.33364/kalibrasi/v.23-2.2086>
- Istiqomah, I. N., Stighfarrinata, R., & Farahdiansari, A. P. (2022). "Ledre Super " Supply Chain Performance Measurement Using The Supply Chain Operation Reference (SCOR) Method (Case Study of Home Industry Moro Tresno). 1(1), 75–91.
- Naufal, R., & Hasibuan, M. S. (2025). Optimization of Distribution Routes Using the Genetic Algorithm in the Traveling Salesman Problem. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 9(1), 211–220. <https://doi.org/10.30871/jaic.v9i1.8864>
- Pitaloka, D. K., & Koesdijarto, R. (2022). IMPLEMENTASI TRAVELLING SALESMAN PROBLEM (TSP) DENGAN ALGORITMA GENETIKA MENGGUNAKAN PETA LEAFLET (Studi Kasus PT . AMZ Geoinfo Solution Surabaya) Pendahuluan Traveling salesman problem (TSP) adalah salah satu masalah optimasi kombinatorial . Jika d. 1(September), 767–776.
- Pradana, Y. A., Setyawati, Y., Dewi, L. P., Shobri, M. Q., Adhantoro, M. S., Kurniaji, G. T. B., & Romadloni, N. T. (2024). Penentuan Rute Optimal Wisata di Kota dan Kabupaten Madiun Menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal Keilmuan Dan Keislaman*, 49–56. <https://doi.org/10.23917/jkk.v3i1.223>
- Pratama, A. S. J., & Khamid, A. (2023). Pencarian Rute Optimal Wisata Mojokerto Dalam Kasus Traveling Salesman Problem Menggunakan Algoritma Genetika. 5(2), 283–288.
- Pratiwi, A. I., Triana, N. N., Sayuti, M., Hakim, A., Adetia, D., Nurohman, A. R., & Pazri, S. (2023). Penentuan Rute Terbaik Pendistribusian Produk Wafer dengan Metode Algoritma Genetika (Studi Kasus di Perusahaan Jasa Pergudangan Produk Wafer Karawang). *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 10(2), 69. <https://doi.org/10.24853/jisi.10.2.69-75>
- Ramadhan, G. C., Bagus W, P., & Diah Rosita, Y. (2023). Penentuan Rute Optimal Untuk Jasa Pengiriman Barang Menggunakan Algoritma Genetika. *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 5(1), 48–55. <https://doi.org/10.35746/jtim.v5i1.322>
- Sajiah, A. M., Informatika, J. T., Universitas, T., Oleo, H., Kendari, K., Tenggara, S., Genetika, A., Annealing, S., & Sampah, P. (2025). Optimasi rute pengangkutan sampah kota kendari menggunakan hibrida algoritma genetika. 9(6), 10161–10167.
- Sanggala, E., & Khamdani, S. (2022). Penyelesaian Traveling Salesman Problem

Dengan Metode. 12(01), 51–55.

- Saputra, G. Ben, & Gunawan, H. (2025). *SPATIAL PROXIMITY ANALYSIS OF PUBLIC FACILITIES USING ST _ DWITHIN IN WEBGIS WITH GOOGLE MAPS VALIDATION ANALISIS KEDEKATAN SPASIAL FASILITAS UMUM MENGGUNAKAN ST _ DWITHIN PADA WEBGIS DENGAN*. 10(3), 1583–1591.
- Stighfarrinata, R., & Abryandoko, E. W. (2023). *OPTIMASI PEMASARAN UNTUK PRODUK UMKM SARBUS DESA SARANGAN KANOR BOJONEGORO DENGAN METODE MARKOV CHAIN*. 3(2), 147–155.
- Tohari, A., & Astuti, Y. P. (2023). : Implementasi Metode K-Nearest Neighbor Dan Profile Matching Pada Aplikasi Rekomendasi Produk Pakaian. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 11(3), 458–467.
- Yuliasuti, G. E., Prabiantissa, C. N., & Rizki, A. M. (2021). Implementasi Simulated Annealing untuk Penentuan Rute pada Jaringan. *Matics*, 13(2), 42–46. <https://doi.org/10.18860/mat.v13i2.12969>
- Zildan, M., Firmansyah, A., Romadhona, S., A, R. M., Purwanto, P. A., Amar, S., Novianti, T., Industri, J. T., Teknik, F., Madura, U. T., Indah, P. T., Bangkalan, K., Genetika, A., Rute, O., & Genetika, A. (2026). *OPTIMASI RUTE DISTRIBUSI MULTI-DEPOT VEHICLE ROUTING PROBLEM DENGAN PERBANDINGAN ALGORITMA GENETIKA DAN SIMULATED ANNEALING*. 10(1), 290–295.