

ABSTRAK

PT. Keluarga Roda Banhil menghadapi kendala inefisiensi biaya operasional logistik harian pada jalur pengiriman aktif produk rokok dari pusat produksi di Sukamulya, Tasikmalaya menuju jaringan mitra agen di wilayah Kabupaten Tasikmalaya. Pola pengangkutan konvensional yang berjalan selama ini sepenuhnya bersandar pada intuisi pengemudi armada, sehingga memicu terjadinya sirkuit perjalanan yang acak, lintasan yang tumpang tindih (*overlapping*), dan lonjakan biaya konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang standardisasi usulan rute distribusi terbaik, meminimalkan akumulasi jarak tempuh kendaraan harian, serta menghitung nilai efisiensi pengeluaran anggaran operasional bahan bakar bagi manajemen perusahaan. Pendekatan masalah diselesaikan melalui model *Traveling Salesman Problem* (TSP) dengan menerapkan hibridasi komputasional Riset Operasi, yaitu mengintegrasikan metode heuristik lokal *Nearest Neighbor* dan metaheuristik global Algoritma Genetika. Teknik pengumpulan data primer dilakukan melalui observasi lapangan mengikuti armada kendaraan bermotor, wawancara terstruktur, serta penentuan titik koordinat geografis memanfaatkan perangkat *Global Positioning System* (GPS).

Prosedur analisis data diawali dengan perhitungan matriks jarak spasial lurus antar-titik koordinat menggunakan algoritma *Nearest Neighbor* untuk membangun sirkuit rute acuan dasar harian. Rute dasar tersebut kemudian dioptimalkan secara global ke dalam sistem simulasi evolusi Algoritma Genetika melalui tahapan fungsi fitness, seleksi roulette wheel, perkawinan silang (*crossover*), dan mutasi genetik untuk menghasilkan konvergensi sirkuit perjalanan yang paling minimum. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi berupa lembar panduan rute distribusi harian yang baku, presisi, dan terukur, serta menyajikan persentase penurunan konsumsi BBM yang signifikan demi mengawal efisiensi finansial logistik internal perusahaan secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Algoritma Genetika, Biaya Bahan Bakar, *Nearest Neighbor*, Optimasi Rute, *Traveling Salesman Problem*.

ABSTRACT

PT. Keluarga Roda Banhil faces challenges related to the inefficiency of daily logistics operating costs along the active delivery route for cigarette products from its production center in Sukamulya, Tasikmalaya, to its network of agent partners in Tasikmalaya Regency. The conventional transportation pattern that has been in place relies entirely on the intuition of the fleet drivers, leading to random travel routes, overlapping paths, and spikes in fuel consumption costs.

This study aims to design a standardized proposal for the optimal distribution route, minimize the accumulation of daily vehicle mileage, and calculate the efficiency of operational fuel expenditure for company management. The problem is addressed using the Traveling Salesman Problem (TSP) model by applying a computational hybrid approach in Operations Research, specifically integrating the local heuristic Nearest Neighbor method with the global metaheuristic Genetic Algorithm. Primary data collection techniques were conducted through field observations of the truck fleet, structured interviews, and the determination of geographic coordinates using Global Positioning System (GPS) devices.

The data analysis procedure begins with the calculation of the matrix of straight-line spatial distances between coordinate points using the Nearest Neighbor algorithm to construct a baseline daily route circuit. This baseline route is then globally optimized within a Genetic Algorithm simulation system through the stages of fitness function, roulette wheel selection, crossover, and genetic mutation to produce the route circuit with the minimum energy consumption. The results of this study are expected to provide recommendations in the form of a standardized, precise, and measurable daily distribution route guide, as well as present a significant percentage reduction in fuel consumption to ensure the sustainable financial efficiency of the company internal logistics.

Keywords: *Fuel Cost, Genetic Algorithm, Nearest Neighbor, Route Optimization, Traveling Salesman Problem.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Usulan Penelitian Tugas Akhir yang berjudul "Usulan Optimasi Rute Distribusi Produk Rokok dengan Metode Algoritma Genetika dan Nearest Neighbor di PT. Keluarga Roda Banhil" dengan baik dan tepat waktu.

Usulan penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengikuti Sidang Hasil Akhir (SHA) pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Galuh. Dalam proses penyusunannya, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Tita Rohita, S.Kep.,Ners.,M.M.,M.Kep. Selaku Rektor Universitas Galuh.
2. Ibu Ir. Yanti Defiana, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Galuh.
3. Bapak Ir. Yusup Kurnia, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Galuh sekaligus Sebagai Dosen Pembimbing Pendamping.
4. Bapak Ir. Maman Hilman, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan ilmiah.
5. Seluruh Dosen dan Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Galuh Ciamis.
6. Kedua Orang tua penulis (Imas nurcahyati & Sudrajat) dan keluarga yang selalu menjadi penyemangat, tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi.

7. Pimpinan dan staf karyawan PT. Keluarga Roda Banhil yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian.
8. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Galuh.
9. Semua pihak yang terkait dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan yang signifikan, mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang ada. Karenanya, segala bentuk kritik dan masukan yang konstruktif akan diterima dengan sukacita. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memperkaya pemahaman para pembaca serta memberikan kontribusi positif bagi kemajuan dan pengembangan ilmu pengetahuan

Ciamis, 5 Maret 2026

Penulis

DAFTAR ISI

USULAN PENELITIAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	II
USULAN OPTIMASI RUTE DISTRIBUSI PRODUK ROKOK DENGAN METODE ALGORITMA GENETIKA DAN NEAREST NEIGHBOR DI PT. KELUARGA RODA BANHIL	ii
ABSTRAK	II
ABSTRACT.....	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.5.2 Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Perkembangan Studi Terdahulu	7
2.2 Posisi Penelitian	9
BAB III LANDASAN TEORI	14
3.1 Manajemen Distribusi dan Logistik	14
3.2 <i>Traveling Salesman Problem (TSP)</i>	15

3.3 Algoritma <i>Nearest Neighbor</i>	15
3.3.1 Persamaan Jarak Spasial Antar Titik Koordinat (d_{ij})	16
3.3.2 Persamaan Kriteria Pemilihan Agen Terdekat (j^*)	17
3.3.3 Persamaan Pembaruan Status Himpunan Kunjungan ($U_t + 1$).....	17
3.3.4 Persamaan Total Jarak Rute Awal <i>Nearest Neighbor</i> (D_{NN}).....	18
3.4 Algoritma Genetika (<i>Genetic Algorithm</i>).....	19
3.4.1 Persamaan Total Jarak Sirkuit Perjalanan (D)	19
3.4.3 Persamaan Probabilitas Seleksi Roulette Wheel (P_i)	21
3.4.4 Persamaan Probabilitas Kumulatif (C_i).....	22
3.5 Keterkaitan Algoritma <i>Nearest Neighbor</i> dan Algoritma Genetika dalam Optimasi Rute	23
BAB IV METODE PENELITIAN	24
4.1 SUBJEK DAN OBJEK PENELITIAN.....	24
4.2 BAHAN DAN ALAT / INSTRUMEN PENELITIAN	24
4.2.1 Bahan Penelitian.....	24
4.2.2 Alat dan Instrumen Penelitian.....	25
4.3 ALUR DAN TAHAP PENELITIAN.....	26
4.3.1 Teknik Pengumpulan Data.....	29
4.3.2 Teknik Pengolahan Data dan Analisis Data.....	30
4.4 JADWAL PENELITIAN	32
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	33
5.1 HASIL PENGUMPULAN DATA.....	33
5.2 HASIL PENGOLAHAN DATA.....	34
5.2.1 Hasil Pengolahan Data Rute Pa Dian.....	34
5.2.2 Hasil Pengolahan Data Rute Pa Iwan	35
5.2.3 Hasil Pengolahan Data Rute Pa Yono.....	35
5.3 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	36
5.3.1 Analisis Kondisi Rute Eksisting dan Anomali Pengiriman	36
5.3.2 Pembahasan Perbandingan Kinerja Metode (NN dan GA)	38
5.3.3 Pembahasan Analisis Per-Pengemudi Armada	38
5.3.4 Rekapitulasi Efisiensi Tingkat Perusahaan (Grand Total 18 Rute) .	40

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	41
6.1 KESIMPULAN	43
6.2 SARAN	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN 1 : <i>DATA NAMA RUKO/AGEN</i>	48
LAMPIRAN 2: <i>PENSORTIRAN DATA SERTA PENDATAAN WILAYAH</i> <i>BERBASIS KOORDINAT</i>	50
LAMPIRAN 3: <i>HASIL PENGOLAHAN DATA</i>	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Alur dan Tahapan Penelitian	26
Gambar 4.2 Jadwal penelitian	32
Gambar 4.3 Gambaran rute eksisting/ sebelum melakukan usulan	40
Gambar 4.4 Gambaran rute GA usulan/ sesudah melakukan usulan	41

DAFTAR TABEL

Tabel 5. 1 Sampel Data Pengumpulan Lapangan (Pa Yono - Hari Senin)	34
Tabel 5.2 Hasil Pengolahan Data Rute Pengiriman Pa Dian (Senin sampai Sabtu)	35
Tabel 5.3 Hasil Pengolahan Data Rute Pengiriman Pa Iwan (Senin sampai Sabtu)	35
Tabel 5.4 Hasil Pengolahan Data Rute Pengiriman Pa Yono (Senin sampai Sabtu)	35
Tabel 5.5 Rekapitulasi Akhir Efisiensi Logistik Keseluruhan (3 Seller / 18 Rute)	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Akselerasi di sektor industri manufaktur global yang berjalan ketat saat ini memaksa setiap badan usaha untuk mengondisikan seluruh proses operasional secara efektif dan berdaya guna. Pada domain Teknik Industri di ranah makro, kelangsungan hidup serta keunggulan bersaing sebuah korporasi sangat dipengaruhi oleh ketepatan pengelolaan logistik serta perbaikan jalur distribusi. Skema pengiriman yang terkonsep secara matang memegang andil besar dalam menjamin komoditas hasil pabrikasi terdistribusi dari area produksi ke tangan konsumen secara tepat waktu, kuantitas yang pas, serta pengeluaran operasional yang paling hemat (Saputra & Sukmono, 2024).

Terkait aktivitas distribusi dari tingkat kabupaten atau provinsi, performa manajemen pengiriman regional menjadi faktor penentu utama keberhasilan mata rantai pasokan. Aliran logistik pada koridor kabupaten maupun provinsi memuat kerumitan tersendiri akibat keharusan melintasi titik-titik transit lokal, pengelolaan cakupan kecamatan yang luas, serta konfigurasi geografis jalur darat yang dinamis. Penyelarasan jalur distribusi pada lingkup pemerintahan daerah ini sangat vital demi kelancaran pasokan dari pabrik lokal menuju jaringan retail, mengingat kerugian jarak perjalanan di tingkat wilayah akan berimbas langsung terhadap kalkulasi pengeluaran logistik rutin harian.

Dalam lingkup operasional internal milik PT. Keluarga Roda Banhil, perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan produk rokok di Kampung Sukamulya, Tasikmalaya, aktivitas pengiriman barang harian menuju jaringan retail di kawasan Kabupaten Tasikmalaya bertindak sebagai urat nadi utama untuk memelihara kontinuitas ketersediaan komoditas. Kendati demikian, pengamatan awal di lapangan memperlihatkan adanya hambatan operasional yang nyata pada rute eksisting, yakni nihilnya standardisasi serta pemetaan rute distribusi yang baku

karena penentuan urutan sirkuit kunjungan masih mengandalkan insting masing-masing pengemudi armada. Cara pengiriman yang tidak teratur ini mendatangkan risiko pemborosan yang masif pada rute berjalan, berupa pembengkakan jarak perjalanan harian, kemunculan lintasan yang tumpang tindih (*overlapping*), rendahnya utilitas daya angkut kendaraan, serta lonjakan pengeluaran untuk bahan bakar minyak (BBM) yang berpotensi memotong margin profit secara masif (Pujiyanto, 2025).

Dalam disiplin Teknik Industri dan Manajemen Rantai Pasok (*Supply Chain Management*), persoalan pencarian rute terpendek dengan banyak titik singgah pada jalur distribusi aktif ini dimasukkan ke dalam kelompok *Vehicle Routing Problem* (VRP) atau secara lebih spesifik merujuk pada model *Traveling Salesman Problem* (TSP) (Wulandari, 2020). Demi menanggulangi inefisiensi tersebut, digunakan perpaduan antara metode Algoritma Genetika (*Genetic Algorithm*) dan Algoritma *Nearest Neighbor*. *Nearest Neighbor* diposisikan sebagai algoritma heuristik awal yang bekerja cepat memetakan lokasi terdekat dari posisi kendaraan saat itu demi menyusun jalur fondasi harian (Pujiyanto, 2025). Seterusnya, Algoritma Genetika berperan selaku metode metaheuristik berbasis kecerdasan buatan yang mematangkan jalur fondasi tersebut lewat simulasi evolusi biologi tiruan mencakup kalkulasi nilai fitness, seleksi rute, persilangan gen (crossover), serta mutasi genetik demi menjauhkan sistem dari risiko nilai optimum lokal (Makruf & Rusindiyanto, 2020).

Secara menyeluruh, studi mengenai optimasi jalur distribusi ini memiliki tingkat relevansi yang amat tinggi, baik bagi perkembangan keilmuan Teknik Industri maupun solusi praktis operasional perusahaan saat ini. Relevansi utama dari kajian ini terletak pada kemampuannya mentransformasikan sistem pengantaran konvensional yang berbasis intuisi menjadi sebuah rancangan standardisasi rute distribusi eksisting yang baku, presisi, dan terukur. Melalui implementasi integrasi Algoritma Genetika dan *Nearest Neighbor* pada penelitian ini, disajikan formulasi pengiriman yang akurat berupa instrumen keputusan logistik yang rasional dan ilmiah untuk memangkas inefisiensi jarak,

mengoptimalkan utilitas kendaraan bermotor, serta menekan biaya konsumsi bahan bakar kendaraan sehingga jajaran manajemen PT. Keluarga Roda Banhil dapat mengawal efisiensi operasional secara berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi aktual alur rute distribusi produk rokok PT. Keluarga Roda Banhil saat melayani agen-agen di wilayah Kabupaten Tasikmalaya?
2. Bagaimana hasil perancangan rute pengiriman yang optimal dengan mengimplementasikan metode Algoritma Genetika dan Nearest Neighbor?
3. Berapa besar efisiensi total jarak tempuh serta penghematan biaya operasional bahan bakar (BBM) yang diperoleh setelah menerapkan rute usulan baru tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai melalui pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi jalur aktual distribusi beserta data koordinat letak dan jumlah permintaan dari setiap agen target pasar di Kabupaten Tasikmalaya.
2. Merancang usulan rute distribusi terbaik menggunakan perhitungan metode Nearest Neighbor dan optimasi Algoritma Genetika.
3. Menganalisis nilai perbandingan total jarak tempuh dan biaya konsumsi bahan bakar antara rute konvensional perusahaan dengan rute usulan baru guna membuktikan tingkat efisiensi sistem logistik.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan masalah dalam penelitian Tugas Akhir ini bergerak lebih terarah, fokus, dan mendalam, diterapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian dibatasi pada alur pengiriman yang bermula dari pusat produksi PT. Keluarga Roda Banhil di Kampung Sukamulya, Tasikmalaya menuju agen/pengecer di wilayah Kabupaten Tasikmalaya.
2. Metode optimasi rute kendaraan yang digunakan terbatas pada Algoritma Genetika (*Genetic Algorithm*) dan algoritma Nearest Neighbor.
3. Kendaraan yang dianalisis adalah jenis armada tetap yang digunakan oleh perusahaan untuk pengiriman harian dengan kapasitas muatan (*capacity constraint*) yang dianggap homogen.
4. Data permintaan dari setiap agen dan parameter kondisi jalan raya (kondisi kelancaran lalu lintas) dianggap konstan selama masa pengambilan data penelitian.
5. Penelitian tidak membahas struktur internal manajemen keuangan perusahaan secara menyeluruh maupun formula komposisi produksi rokok di dalam pabrik.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah bagi perkembangan ilmu Teknik Industri, khususnya pada pemodelan Riset Operasi, Sistem Produksi, dan Supply Chain Management. Penelitian ini memperkaya literatur aplikasi praktis integrasi metode komputasi kecerdasan buatan (metaheuristik modern) dalam memecahkan masalah penentuan rute distribusi pada sektor industri rokok skala berkembang.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Perusahaan (PT. Keluarga Roda Banhil): Memberikan rekomendasi lembar panduan rute dan jadwal pengiriman yang baku, terukur, dan ekonomis, sehingga mampu menghemat anggaran bahan bakar armada dan menunjang kelancaran perluasan wilayah pemasaran baru.