**PROPOSAL PENELITIAN PENERAPAN ALGORITMA GENETIK UNTUK OPTIMASI RUTE PENGIRIMAN PAKET**



**Disusun Oleh :**

Mahendra Prayuda Rahman (21081010136)

**Dosen Pengampu :**

Dr. Basuki Rahmat, S.Si, M.T

**MATA KULIAH RISET INFORMATIKA C081**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UPN VETERAN JAWA TIMUR**

**BAB I**

**Pendahuluan**

**I.1 Latar Belakang**

Pengelolaan rute pengiriman paket merupakan masalah penting dalam logistik modern. Dengan meningkatnya permintaan pengiriman barang, terutama dari sektor e-commerce, perusahaan logistik menghadapi tantangan untuk mengoptimalkan rute pengiriman guna mengurangi biaya operasional dan waktu tempuh. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk mengatasi masalah ini adalah algoritma optimasi.

Algoritma Genetic (Genetic Algorithm, GA) merupakan salah satu metode optimasi berbasis evolusi yang telah terbukti efektif dalam menyelesaikan berbagai masalah kompleks, termasuk *Traveling Salesman Problem* (TSP), yang menjadi dasar masalah optimasi rute pengiriman. Namun, penelitian sebelumnya sering kali mengabaikan kondisi nyata seperti pembatasan waktu pengiriman (*time windows*), kapasitas kendaraan, atau kebutuhan penyesuaian rute secara dinamis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan GA yang mempertimbangkan skenario logistik nyata**.**

**I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dirumuskan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana algoritma genetic dapat digunakan untuk mengoptimalkan rute pengiriman paket dengan mempertimbangkan pembatasan waktu dan kapasitas kendaraan?
2. Seberapa efektif algoritma genetic dibandingkan metode lain, seperti *Ant Colony Optimization* atau algoritma greedy, dalam mengoptimalkan rute pengiriman?
3. Bagaimana parameter algoritma genetic, seperti ukuran populasi, tingkat crossover, dan mutasi, memengaruhi performa optimasi?

**I.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan algoritma genetic yang mampu menghasilkan rute pengiriman optimal dengan mempertimbangkan pembatasan waktu dan kapasitas kendaraan.
2. Membandingkan performa algoritma genetic dengan metode lain dalam menyelesaikan masalah optimasi rute pengiriman.
3. Mengevaluasi pengaruh parameter algoritma genetic terhadap kualitas solusi dan waktu eksekusi.

**I.4 Manfaat Penelitian**

* **Manfaat Teoritis:** Memberikan kontribusi pada pengembangan metode optimasi berbasis algoritma genetic untuk masalah logistik.
* **Manfaat Praktis:** Memberikan solusi praktis bagi perusahaan logistik untuk meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan.

**BAB 2**

**Tinjauan Pustaka**

Pada bagian ini, akan dibahas berbagai teori dan konsep yang mendukung penyelesaian permasalahan dalam penerapan algoritma genetic untuk optimasi rute pengiriman paket. Tinjauan Pustaka ini mencakup teori-teori tentang TSP, algoritma genetic, penelitian terdahulu, dan reseach gap.

**II.1 Traveling Salesman Problem (TSP)**

TSP adalah masalah klasik dalam optimasi, di mana seorang agen harus mengunjungi sejumlah lokasi dan kembali ke lokasi awal dengan jarak tempuh total minimum. Masalah ini relevan dalam konteks logistik, terutama untuk optimasi rute pengiriman paket.

**II.2 Algoritma Genetic (Genetic Algoritm)**

Algoritma Genetic merupakan metode optimasi berbasis evolusi yang meniru proses seleksi alam. Komponen utama dari GA meliputi:

1. **Inisialisasi:** Membuat populasi awal yang merepresentasikan solusi potensial.
2. **Fungsi Fitness:** Mengukur kualitas solusi berdasarkan kriteria tertentu, seperti jarak tempuh.
3. **Seleksi:** Memilih individu terbaik untuk menghasilkan keturunan.
4. **Crossover:** Menggabungkan dua solusi untuk menciptakan solusi baru.
5. **Mutasi:** Memperkenalkan variasi untuk mencegah konvergensi prematur.

**II.3 Penelitian Terdahulu**

1. **Smith et al. (2020):** Menggunakan GA untuk optimasi rute pengiriman tanpa mempertimbangkan pembatasan waktu.
2. **Chen & Zhang (2019):** Membandingkan GA dan *Ant Colony Optimization* untuk masalah logistik, namun hanya pada dataset kecil.
3. **Patel et al. (2021):** Menggunakan GA untuk rute dinamis, tetapi kurang fokus pada pengaruh parameter algoritma.

**II.4 Reseach Gap**

* Kurangnya fokus pada pembatasan realistis seperti *time windows* dan kapasitas kendaraan.
* Minimnya studi tentang skalabilitas algoritma genetic pada dataset besar.
* Kurangnya evaluasi parameter GA terhadap performa solusi.

**BAB 3**

**Metodologi Penelitian**

**III.1 Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan eksperimen berbasis simulasi untuk menguji performa algoritma genetic dalam menyelesaikan masalah optimasi rute pengiriman.

**III.2 Alur Penelitian**

1. **Perumusan Masalah:**
   * Representasi masalah TSP dengan pembatasan waktu (*time windows*) dan kapasitas kendaraan.
2. **Implementasi Algoritma Genetic:**
   * Representasi kromosom sebagai urutan lokasi.
   * Definisi fungsi fitness untuk meminimalkan jarak tempuh dan memenuhi pembatasan.
   * Implementasi seleksi, crossover, dan mutasi.
3. **Evaluasi:**
   * Menggunakan dataset simulasi dengan berbagai jumlah lokasi (10, 50, 100).
   * Membandingkan performa GA dengan metode lain seperti *Ant Colony Optimization*.
4. **Analisis:**
   * Mengukur total jarak tempuh, waktu eksekusi, dan tingkat konvergensi.

**III.3 Metrik Evaluasi**

* **Total Jarak Tempuh:** Mengukur efektivitas solusi.
* **Waktu Eksekusi:** Mengukur efisiensi algoritma.
* **Tingkat Konvergensi:** Mengevaluasi stabilitas solusi.
* **Perbandingan Kinerja:** Membandingkan GA dengan metode lain dalam hal jarak tempuh dan waktu.

**III.4 Alat dan Teknologi**

* Bahasa pemrograman: Python (dengan library seperti DEAP atau PyGAD).
* Visualisasi: Matplotlib untuk menampilkan rute.
* Dataset: Data lokasi simulasi dalam format koordinat.

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan solusi optimasi rute yang efisien dan praktis, dengan kontribusi signifikan pada bidang logistik modern.