PERBANDINGAN ALGORITMA BRANCH AND BOUND DAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK MENGATASI TRAVELLING SALESMAN PROBLEM

*Comparison of branch and bond algorithm and genetic algorithm for overcoming sales traveling problems*

**Akhmad Taufiq Firdaus, Ahmad Rudiyanto, Muhammad Siddiq Haichal,**

**Dian Rahmawati, Kusmiyati, Siti Halimatus Sa'diyah, Intan Maghfiroh Putri Arakhman**

e-mail: xxxx@xxxx.xxx1, yyyy@yyyy.yyy2, zzzz@zzzz.zzz3

**Abstrak**

Penelitian ini mengkaji sebuah permasalahan pencarian solusi optimum untuk masalah *Travelling Salesman Problem* (TSP). Tujuan dalam tulisan ini adalah membahas tentang pencarian sirkuit terpendek pada PT. Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Semarang dengan syarat setiap alamat hanya dapat dikunjungi satu kali kecuali alamat asal. Penelitian ini memanfaatkan algoritma *branch and bound* dan algoritma genetika yang digunakan untuk memecahkan suatu pencarian nilai dalam sebuah masalah optimasi dengan bantuan perangkat lunak Matlab. Pengukuran keefektifan hasil kerja sistem dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan algoritma *branch and bound* dengan algoritma genetika yang merupakan hasil modifikasi terbaik. Modifikasi pada algoritma genetika dilakukan pada ukuran populasi, *pc, pm* dan jumlah generasi. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa panjang sirkuit yang dihasilkan algoritma genetika lebih kecil dari panjang sirkuit yang dihasilkan algoritma *branch and bound.* Hal ini menunjukkan bahwa algoritma genetika lebih efektif dalam menentukan sirkuit terpendek untuk pengiriman barang di PT. Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Semarang.

***Abstract***

*This study examines an optimum solution to the search of Travelling Salesman Problem (TSP). The purpose of this paper is finding the shortest route at PT. Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Semarang on condition that every town is just visited once, except for the beginning address. Branch and bound algorithm dan genetic algorithm, is proposed to solve optimization problems with using Matlab software. Measurement of the effectiveness of the work system is done by comparing the calculation results between the branch and bound algorithm and genetic algorithm which is the best modification. Population size, pc, pm, and the number of generations are used as modifications. The results showed that the length of the resulting circuit using genetic algorithm is smaller than the length of using circuit branch and bound algorithm. This shows that genetic algorithm is more effective in determining the shortest circuit for delivery of goods in PT. Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Semarang.*

**Pendahuluan**

Penulisan Pencarian sirkuit terpendek telah diterapkan di berbagai bidang untuk mengoptimasi kinerja suatu sistem, baik untuk meminimalkan biaya atau mempercepat jalannya suatu proses (Purnawanto, 2005). Proses pendistribusian barang adalah kegiatan yang tidak pernah lepas dari kehidupan. Jarak yang jauh serta penyebaran masyarakat yang meluas menjadi salah satu alasan bagi masyarakat untuk menggunakan jasa pengiriman barang dari pada mengantar sendiri barang yang akan dikirimkan. Masalah pengiriman barang menjadi poin terpenting bagi perusahaan penyedia jasa pengiriman barang. Hal ini sangat memerlukan pertimbangan dan perhitungan yang tepat karena berkaitan dengan biaya transportasi yang harus dikeluarkan dalam proses pendistribusian (Sari, Dwijanto & Sugiharti, 2013)

PT. Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pengiriman barang di Indonesia. PT. Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) sendiri memiliki cabang di setiap kota di seluruh Indonesia. Dalam mengirimkan barang dari pusat ke pelanggan di berbagai tempat dan di banyak kota, perlu adanya suatu sistem yang mampu meminimalisasi biaya pengiriman sehingga akan didapatkan keuntungan yang paling maksimal. Permasalahan seperti ini merupakan masalah model jaringan yang sama dengan permasalahan pada pedagang kaki lima atau biasa disebut *Travelling Salesman Problem* (TSP).

Dalam lingkup pencarian sirkuit terpendek, tidak dapat dikatakan secara langsung algoritma mana yang paling optimum untuk keseluruhan kasus, karena belum tentu suatu algoritma yang memiliki optimasi yang paling tinggi untuk suatu kasus memiliki optimasi yang tinggi pula untuk kasus yang lain. Optimasi yang mencakup efisiensi waktu proses kerja algoritma, waktu tempuh yang diperlukan untuk mencapai tujuan akhir dan jarak tempuh yang paling pendek ini selalu tergantung dari setiap kondisi permasalahan yang ada. Terdapat banyak algoritma untuk melakukan pencarian sirkuit terpendek. Pemilihan algoritma yang paling optimum selalu menjadi permasalahan dalam pencarian sirkuit tependek, dimana masing-masing algoritma memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

Dalam penelitian ini dilakukan perbandingan antara algoritma *branch and bound* dan algoritma genetika untuk mengatasi masalah *Travelling Salesman Problem* (TSP) di PT.

Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Semarang. Pada *Travelling Salesman Problem* ini terdapat 10 buah alamat yang harus dilalui semuanya oleh seorang *salesman* dan setelah melalui semua alamat harus kembali ke alamat pertama kali dia berangkat.

Dalam algoritma *Branch and Bound* terdapat tiga bagian utama, yaitu : ekspresi batas bawah (*lower bound*), strategi pencarian, dan pencabangan (Sutanto, 2011), sedangkan algoritma genetika sebagai suatu pencarian algoritma berdasarkan pada mekanisme seleksi alam dan genetika alam. Algoritma genetika merupakan salah satu metode penyelesaian optimasi yang dikenal mampu menghasilkan nilai optimum (Saptono & Hidayat, 2007). Menurut Philip, Taofiki & Kehinde (2011) algoritma genetika merupakan teknik yang digunakan untuk memperkirakan model komputer berdasarkan metode yang diadaptasi dari bidang genetika dalam ilmu biologi.

*Software* Matlab dikembangkan oleh MathWorks, yang pada awalnya dibuat untuk memberikan kemudahan mengakses data matriks pada proyek Linpack dan Eispack. Saat ini *Software* Matlab memiliki ratusan fungsi yang dapat digunakan sebagai *problem solver* mulai dari masalah yang simpel sampai masalah-masalah yang kompleks dari berbagai disiplin ilmu (Firmansyah, 2007). Menurut Iqbal (2009), Matlab adalah sebuah bahasa dengan (*high performance*) kinerja tinggi untuk komputasi masalah teknik. Matlab mengintegrasikan komputasi, visualisasi, dan pemprograman dalam suatu model yang sangat mudah untuk pakai dimana masalah-masalah dan penyelesaiannya diekspresikan dalam notasi matematika yang familiar.

Berdasarkan hal tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengimplementasikan algoritma *branch and bound* dan algoritma genetika guna menentukan sirkuit terpendek dalam pengiriman barang di PT. Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Semarang dan algoritma manakah antara algoritma *branch and bound* dan algoritma genetika yang memiliki tingkat keefektifan terbaik dalam menentukan sirkuit terpendekuntuk pengiriman barang di PT. Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Semarang. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan sirkuit terpendek untuk pengiriman barang dengan menggunakan algoritma *branch and bound* dan algoritma genetika di PT. Jalur Nugraha Ekakurir Semarang dan menentukan algoritma yang memiliki tingkat keefektifan terbaik untuk menyelesaikan sirkuit terpendek untuk pengiriman barang di PT. Jalur Nugraha Ekakurir Semarang.

**Metode Penelitian**

Rencana penelitian harus logis, diikuti oleh unsur-unsur yang urut, konsisten, dan operasional, menyangkut bagaimana penelitian tersebut akan dijalankan (Suharto, Girisuta & Miryanti, 2004). Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu, identifikasi masalah, perumusan masalah, pemecahan masalah dan penarikan kesimpulan Tahap identifikasi masalah adalah tahap menemukan permasalahan sebelum dilakukan penelitian. Identifikasi masalah dilakukan untuk memperoleh gambaran yang lengkap tentang ruang lingkup masalah dan langkah yang tepat dalam mencari pemecahannya. Pemecahan masalah dimulai dengan pengambilan data penelitian. Data diperoleh dari Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Semarang. Untuk memperoleh data jarak antar lokasi dilakukan proses pencarian jarak menggunakan bantuan *Google Maps*. Hasil dari pengambilan data ini nantinya akan disajikan dalam bentuk graf serta dianalisis dengan meggunakan algorima *branch and bound* dan algoritma genetika dengan bantuan *software* Matlab. Metode ini dilakukan karena dengan cara ini akan didapatkan jarak antar lokasi secara lebih akurat tanpa harus mengeluarkan banyak waktu dan biaya dalam pencariannya. Setelah data siap dipakai langkah selanjutnya adalah merancang sistem.

Dalam tahap perancangan sistem dibuat menggunakan desain GUI pada *software* Matlab. *Software* Matlab memiliki *tools* yang dapat memudahkan dalam proses pembuatan program (Purnamasari, Dwijanto & Sugiharti, 2013). Jadi perlu membuat desain tampilan antarmuka terlebih dahulu. Setelah desain jadi, langkah selanjutnya yaitu memasukkan *coding* pada *software* Matlab. Apabila *coding* pada *software* Matlab sudah dilengkapi, langkah selanjutnya yaitu pengujian sistem. Pada tahap pengujian, sistem akan dipastikan apakah sudah sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Pengujian juga dilakukan dengan melakukan modifikasi pada algoritma genetika yang nantinya hasil optimal dari modifikasi tersebut akan dibandingkan dengan hasil perhitungan algoritma *branch and bound.* Langkah terakhir dalam penelitian ini adalah penarikan kesimpulan. Pada bagian ini dilakukan penarikan kesimpulan tentang masalah yang diteliti dan penarikan kesimpulan ini diperoleh dari hasil langkah pemecahan masalah.