

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Travelling Salesman Problem (TSP) merupakan sebuah masalah optimisasi yang dapat diterapkan pada berbagai kegiatan seperti *routing* (pencarian rute). Pokok permasalahan dari TSP adalah seorang salesman harus mengunjungi sejumlah kota yang diketahui jaraknya satu dengan yang lainnya [1]. Metode TSP lebih sesuai untuk menyelesaikan permasalahan pendistribusian, karena berdasarkan kondisi yang ada bahwa untuk menuju suatu lokasi terdapat beberapa pilihan rute dengan jarak, biaya dan waktu tempuh yang berbeda. Proses pendistribusian dimulai dari titik asal dan berakhir di titik asal [1].

Seiring berkembangnya zaman, TSP telah diaplikasikan kedalam berbagai permasalahan di kehidupan sehari-hari, diantaranya pada kasus pengiriman barang. Dalam pengiriman barang tersebut diperlukan pertimbangan dalam hal efisiensi waktu serta biaya yang dikeluarkan, sehingga diperlukan ketepatan dalam menentukan rute dengan jarak terpendek. Untuk menyelesaikan permasalahan *Travelling Salesman Problem* (TSP) pada pengiriman barang tersebut akan digunakan tiga algoritma, yaitu Algoritma *Simulated Annealing* (SA), Algoritma *Particle Swarm Optimization-Simulated Annealing* (PSO-SA) dan Algoritma *Genetic-Simulated Annealing* (G-SA). Ketiga algoritma tersebut merupakan algoritma pencarian metaheuristik.

Algoritma *Simulated Annealing* (SA) merupakan suatu metode optimisasi berdasarkan pada proses pendinginan logam yang digunakan dalam Metalurgi. Sedangkan Algoritma *Particle Swarm Optimization-Simulated Annealing* (PSO-SA) adalah gabungan dari algoritma PSO dan *Simulated Annealing*. Algoritma PSO meniru proses yang terjadi dalam kehidupan populasi burung dan ikan dalam bertahan hidup. Algoritma PSO memiliki masalah pada solusi yang cenderung terjebak pada minimum lokal. Untuk mengatasi masalah tersebut, algoritma PSO digabungkan dengan algoritma *Simulated Annealing* (SA). Algoritma SA sangat efektif untuk menghindari perangkap minimum lokal [2].

Optimasi algoritma Genetik dan teknik pencariannya berasal dari studi evolusi biologi. Algoritma Genetik beroperasi pada populasi solusi potensial yang disebut sebagai kromosom. Tujuan dari algoritma genetika adalah mencari fitness value dari individu di suatu populasi, proses keseluruhan merupakan proses iterasi dari generasi ke generasi, dimana setiap generasi menghasilkan keturunan atau *offspring*, dimana setiap keturunan mempunyai individu yang baik dibandingkan orangtua atau *parent*-nya.

Algoritma G-SA adalah *hybrid* antara algoritma Genetik dan Simulated Annealing. Berbeda dengan algoritma Genetik dasar, G-SA hanya menggunakan dua individu sebagai populasi. Proses SA akan digunakan untuk meningkatkan hasil dengan menggunakan teknik solusi terdekat. Jika tidak ada hasil perbaikan yang dicapai dalam beberapa iterasi berurutan, maka populasi yang dihafal terbaik dari SA akan dipindahkan ke GA untuk mengulangi proses sebelumnya.

Allah berfirman dalam Q.S. Al-Isra'/17:26-27

وَأْتِ ذَا الْقُرْبَىٰ حَقَّهُ وَالْمِسْكِينَ وَابْنَ السَّبِيلِ وَلَا تُبَذِّرْ تَبْذِيرًا ﴿٢٦﴾
إِنَّ الْمُبَذِّرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيَاطِينِ وَكَانَ الشَّيْطَانُ لِرَبِّهِ كَفُورًا ﴿٢٧﴾

Terjemahannya: “Dan berikanlah kepada keluarga-keluarga yang dekat akan haknya dan kepada orang miskin dan orang yang dalam perjalanan dan janganlah kamu menghambur (hartamu) secara boros. Sesungguhnya pemboros-pemboros itu adalah saudara-saudara syaitan dan syaitan itu adalah sangat ingkar kepada Tuhannya”.

Pada Q.S. Al-Isra' ayat 26-27 memiliki asbabun nuzul yang diriwayatkan oleh At-Tabrani yang bersumber dari Abu Said Al-Khudri dan dalam riwayat lain bersumber dari Ibnu Abbas bahwa ketika turun ayat ini, Rasulullah SAW memberikan tanah di Fadak (tanah yang diperoleh Rasulullah dari pembagian/ramasan perang) kepada Fatimah. Pada ayat 27, Allah mengingatkan bahwa betapa buruknya sifat orang yang boros. Mereka dikatakan sebagai saudaranya syaitan. Orang yang boros bermakna orang yang membelanjakan hartanya dalam perkara yang tidak mengandung manfaat

berarti. Inti kandungan dari “dan janganlah kamu menghambur (hartamu) secara boros” tersebut adalah agar kita mengatur dan membelanjakan harta kita secara tepat, yaitu membelanjakan di jalan Allah, membagikan sebagian harta kepada yang berhak dan tidak menghamburkan harta atau boros. Pemborosan tidak selalu tentang harta, bisa juga terkait dengan waktu dan jarak.

Kaitan ayat diatas dengan penelitian ini yaitu, perusahaan harus menentukan jarak terpendek untuk ditempuh oleh *salesman* yang akan mendistribusikan barang. Jika jarak yang ditempuh pendek, maka biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dan waktu yang digunakan oleh *salesman* akan semakin sedikit. Perusahaan tidak perlu mengeluarkan biaya berlebih dan *salesman* pun tidak membuang waktu dalam pendistribusian produk, sehingga akan tercapai efektivitas dan efisiensi dalam perusahaan.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, penulis tertarik untuk menyelesaikan permasalahan TSP menggunakan algoritma *Simulated Annealing*, algoritma *Particle Swarm Optimization-Simulated Annealing* (PSO-SA) dan algoritma *Genetic-Simulated Annealing* (G-SA) untuk itu dalam skripsi ini akan mengangkat judul “Penyelesaian Travelling Salesman Problem (TSP) menggunakan Algoritma *Simulated Annealing* (SA), Algoritma *Particle Swarm Optimization-Simulated Annealing* (PSO-SA) dan Algoritma *Genetic-Simulated Annealing* (G-SA)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, terdapat beberapa rumusan masalah yang akan dikaji dalam skripsi ini, yaitu :

1. Bagaimana penyelesaian masalah *Travelling Salesman Problem* (TSP) menggunakan algoritma *Simulated Annealing*, algoritma *Particle Swarm Optimization-Simulated Annealing* (PSO-SA) dan algoritma *Genetic-Simulated Annealing* (G-SA) sehingga diperoleh rute terpendek?
2. Bagaimana perbandingan algoritma *Simulated Annealing*, algoritma *Particle Swarm Optimization-Simulated Annealing* (PSO-SA) dan algoritma *Genetic-Simulated Annealing* (G-SA) dalam menyelesaikan masalah TSP?

1.3 Batasan Masalah

Dalam skripsi ini, diberikan batasan masalah berupa:

1. Permasalahan diasumsikan sebagai graf simetris, di mana jarak dari kota A ke kota B akan sama dengan jarak dari kota B ke kota A.
2. Algoritma SA, PSO-SA dan G-SA diterapkan hanya untuk menentukan rute dengan jarak terpendek.
3. Data yang digunakan adalah data sekunder (Ernawati, Ernawati. 2017. Implementasi Algoritma Semut untuk Optimasi Rute Terpendek (Studi Kasus Pengiriman Barang pada JNE Alauddin). Skripsi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar)
4. Pada contoh kasus, matriks yang digunakan berukuran 7×7 .
5. Perbandingan hasil rute dengan jarak terpendek dari ketiga metode.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan dari penulisan skripsi ini yaitu:

1. Mengetahui cara untuk menyelesaikan masalah TSP menggunakan algoritma *Simulated Annealing* (SA), *Particle Swarm Optimization-Simulated Annealing* (PSO-SA) dan *Genetic-Simulated Annealing* (G-SA) sehingga diperoleh rute terpendek
2. Mengetahui perbandingan algoritma SA, PSO-SA dan G-SA dalam menyelesaikan masalah TSP.

Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan bagi dunia pengetahuan, khususnya mengenai penyelesaian masalah TSP menggunakan algoritma SA, PSO-SA dan G-SA.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini bersifat studi literatur (pendekatan teoritis), yaitu dengan mengumpulkan data dan informasi mengenai TSP, algoritma *Simulated Annealing* (SA), algoritma *Particle Swarm Optimization-Simulated Annealing* (PSO-SA) dan algoritma *Genetic-Simulated Annealing* (G-SA) dari berbagai sumber, diantaranya dari jurnal, skripsi, tesis, dan lain

sebagainya. Setelah itu, sumber-sumber tersebut dikaji sesuai dengan masalah penelitian ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Berdasarkan sistematika penulisan yang dibuat, terdapat lima bab serta daftar pustaka, dan setiap bab terdapat beberapa subbab.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori-teori yang melandasi pembahasan masalah pada judul penelitian ini serta beberapa teori ataupun materi yang akan digunakan dalam pembahasan pada bab berikutnya.

BAB III PENYELESAIAN TRAVELLING SALESMAN PROBLEM (TSP) MENGGUNAKAN ALGORITMA SIMULATED ANNEALING (SA), ALGORITMA PARTICLE SWARM OPTIMIZATION-SIMULATED ANNEALING (PSO-SA) DAN ALGORITMA GENETIC-SIMULATED ANNEALING (G-SA)

Bab ini membahas mengenai pencarian rute terpendek dengan menggunakan algoritma SA, PSO-SA dan G-SA

BAB IV ANALISIS PENYELESAIAN TRAVELLING SALESMAN PROBLEM (TSP) MENGGUNAKAN ALGORITMA SIMULATED ANNEALING (SA), ALGORITMA PARTICLE SWARM OPTIMIZATION-SIMULATED ANNEALING (PSO-SA) DAN ALGORITMA GENETIC-SIMULATED ANNEALING (G-SA)

Bab ini menjelaskan tentang studi kasus sebagai contoh penerapan yang telah dijelaskan dalam Bab III juga memberikan analisis yang berupa interpretasi dari hasil penerapan dalam studi kasus.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari rumusan masalah dan saran untuk peneliti selanjutnya sebagaimana mengembangkan dari topik masalah tersebut ataupun sebagai pembandingan terhadap hasil yang sudah didapat.

