

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Transportasi material merupakan kegiatan rutin yang dilakukan oleh setiap organisasi. Pada organisasi komersil, khususnya yang bergerak dalam bidang transportasi/pengiriman material, aktivitas transportasi mendapatkan banyak tantangan akibat semakin luasnya area layanan dan jumlah konsumen, sementara jumlah armada dan waktu yang dimiliki terbatas. Hal ini menimbulkan persaingan bisnis yang memaksa organisasi untuk mengurangi biaya transportasi yang ditanggung (Archetti *et al.*, 2009). Organisasi perlu menciptakan aktivitas transportasi yang efektif yaitu dengan menentukan rute kendaraan yang optimum sehingga menghasilkan biaya transportasi yang murah; hal ini merupakan ide awal munculnya *Vehicle Routing Problem* (VRP)(Ai, 2008).

VRP adalah bentuk umum dari sebuah masalah transportasi yaitu menentukan serangkaian rute kendaraan yang berangkat dari sebuah depot, melayani sejumlah konsumen, kemudian kembali lagi ke depot (Ai, 2008). VRP sendiri memiliki banyak pengembangan (lihat Toth & Vigo, 2002). Penelitian ini akan membahas salah satu pengembangan dari VRP yaitu *VRP with profit*.

Salah satu varian dari *VRP with profit* adalah *Team Orienteering Problem* (TOP). TOP merupakan sebuah masalah transportasi yang menentukan rute dari sejumlah *paths*, tiap *path* dibatasi oleh T_{max} , untuk memaksimalkan total skor yang diperoleh (Vansteenwegen *et al.*, 2011).

Capacitated Team Orienteering Problem (CTOP) merupakan versi berkapasitas dari TOP yaitu sebuah masalah transportasi yang menentukan rute dari sejumlah *paths* yang dibatasi oleh durasi waktu (T_{max}) dan kapasitas angkut (Q_{max}), untuk memaksimalkan total skor (*profit*) untuk setiap konsumen yang dilayani.. Dalam implementasinya, masih sedikit yang berusaha memecahkan masalah CTOP. Penelitian awal dilakukan oleh Archetti *et al.* (2009) menggunakan sebuah metode eksak yaitu *branch-and-price scheme* dan dua metode *metaheuristics* yaitu algoritma *Variable Neighborhood Search* dan *Tabu Search algorithm: Tabu Feasible*, dan *Tabu Admissible*. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Tarantilis *et al.* (2013) menggunakan *Bi-level Filter-and-Fan method*.

Sebagai pengembangan dari TOP, CTOP memiliki kemiripan tujuan dengan TOP, yaitu sama-sama menentukan rute dari sejumlah *paths* yang tersedia untuk memaksimalkan skor. CTOP juga memiliki kemiripan karakteristik dengan VRP dimana setiap kendaraan berangkat dari sebuah depot, melayani konsumen tertentu, dan kembali lagi ke depot.

Particle Swarm Optimization (PSO) adalah metode optimisasi yang didasarkan pada populasi (Kennedy & Eberhart, 1995). Metode ini meniru kebiasaan dari organisme berkelompok seperti kerumunan lebah, sekelompok ikan, dan kawanan burung. PSO meniru gerakan fisik dari sebuah individu didalam kawanan tersebut sebagai metode pencarian. Ai (2008) menggunakan PSO untuk memecahkan GVRP (*Generalized Vehicle Routing Problem*). Chen *et al.* (2006) menggunakan PSO untuk memecahkan masalah CVRP (*Capacitated Vehicle Routing Problem*). Pribadi (2012) menggunakan PSO untuk memecahkan TOP (*Team Orienteering Problem*). Namun, PSO belum pernah diuji pada CTOP yang memiliki kemiripan tujuan dan karakteristik dengan TOP dan VRP. Oleh karena itu, penelitian ini akan melakukan pengujian algoritma PSO pada kasus CTOP dan membandingkan hasil yang diperoleh dengan algoritma lain pada penelitian-penelitian terdahulu.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini adalah pengujian algoritma *Particle Swarm Optimization* belum pernah dilakukan pada kasus *Capacitated Team Orienteering Problem*.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menguji algoritma *Particle Swarm Optimization* pada kasus *Capacitated Team Orienteering Problem* yang mampu memberikan solusi yang baik dalam waktu komputasi yang rasional. Tujuan ini akan dicapai dengan melalui sub-tujuan berikut:

1. Menyesuaikan algoritma PSO pada kasus CTOP,
2. Membuat program komputer dari algoritma PSO yang telah mengalami penyesuaian
3. Mengimplementasikan program komputer pada kasus CTOP,
4. Membandingkan solusi PSO terhadap solusi metode lain.

1.4. Batasan Masalah

Batasan dari kasus CTOP yang akan didiskusikan pada penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan adalah data yang diambil dari penelitian yang dilakukan oleh Archetti *et al.* (2009) yang mengadaptasi VRP instances oleh Christofides *et al.* (1979) data VRP diperoleh dari (<http://neo.lcc.uma.es/vrp/vrp-instances/capacitated-vrp-instances/> , 2012).
2. Penyusunan program komputer menggunakan bantuan bahasa pemrograman C#.
3. Program PSO dasar yang digunakan diambil dari *Object Library for Evolutionary Techniques* (ET-Lib) versi 1.0 oleh Nguyen *et al.* (2010).

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, lingkup pembahasan, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA dan DASAR TEORI

Tinjauan pustaka berisi gambaran ringkas dari penelitian terdahulu yang pernah dilakukan yang berhubungan dengan permasalahan yang ditinjau pada penelitian ini. Pada Bab 2 juga terdapat landasan teori berisi teori-teori yang mendukung penelitian yang dilakukan mengenai *Capacitated Team Orienteering Problem*, *Particle Swarm Optimization*, dan pengenalan ET-Lib. Landasan teori diambil dari buku-buku referensi dan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan penelitian ini.

3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian berisi langkah-langkah sistematis yang dilakukan oleh peneliti untuk mencapai tujuan penelitian.

4. BAB 4 DATA PENELITIAN

Data yang digunakan adalah 10 contoh kasus yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan oleh Archetti *et al.* (2009) yang mengembangkan contoh kasus VRP oleh Christofides *et al.* (1979). Sepuluh contoh kasus tadi dikembangkan oleh Archetti *et al.* (2009) menjadi 90 contoh kasus untuk *Second Set* dan 30 contoh kasus untuk *Third Set*. Sehingga keseluruhan ada 130 contoh kasus yang digunakan pada penelitian ini.

5. BAB 5 PEMBUATAN PROGRAM

Penjelasan mengenai langkah-langkah pembuatan program yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu penyesuaian algoritma, pembuatan prioritas vertex, pembuatan rute, penyusunan program dan validasi program

6. BAB 6 HASIL PROGRAM

Penjelasan mengenai optimisasi parameter, perbandingan kualitas program, dan perbandingan terhadap hasil penelitian terdahulu.

7. BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi ringkasan dari hasil penelitian serta saran untuk perbaikan dari penelitian.

