

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Peningkatan kesejahteraan dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat berpendapatan rendah merupakan program nasional dari Pemerintah Pusat hingga Pemerintah Daerah, salah satu program dari pemerintah yaitu Penyaluran Beras Bersubsidi Bagi Kelompok Masyarakat Berpendapatan Rendah (Raskin). Penyaluran beras raskin tersebut dikelola oleh Perusahaan Umum Badan Urusan Logistik (Perum Bulog). Pemerintah menyelenggarakan program raskin sejak tahun 1998 sebagai program operasi pasar dan program darurat sosial kemudian berkembang sampai sekarang menjadi program perlindungan sosial masyarakat, terutama masyarakat miskin. Melalui program ini diharapkan dapat mengurangi beban pengeluaran Rumah Tangga Sasaran (RTS) dalam bentuk beras. Harga beras bersubsidi yang harus dibayar pada awal pelaksanaan adalah Rp1.000,00 per kg, namun sejak tahun 2008 harga dinaikkan menjadi Rp1.600,00 per kg dan setiap RTS yang telah terdaftar akan mendapatkan 15 kg beras bersubsidi setiap bulannya. Keberhasilan program raskin diukur berdasarkan tingkat pencapaian indikator 6T, yaitu : tepat sasaran, tepat jumlah, tepat harga, tepat waktu, tepat kualitas, dan tepat administrasi (Sekilas RASKIN, 2017).

Penyempurnaan proses pendistribusian raskin terus dilakukan untuk mencapai ketepatan waktu, salah satu upaya dalam perbaikan ketepatan waktu

yang harus dibenahi adalah pemilihan rute pendistribusian yang akan dilalui. Menurut Wan-xiang et al (2013: 3273), pendistribusian merupakan suatu bagian inti dari sistem logistik, dan proses pendistribusian dipengaruhi langsung oleh biaya distribusi serta jangka waktu pendistribusian. Perum Bulog memberikan tanggungjawab kepada anak perusahaan dalam pendistribusian raskin untuk mendistribusikan raskin dari depot ke titik-titik distribusi (konsumen). Anak perusahaan dari Perum Bulog memiliki mitra-mitra dengan penyedia jasa angkutan. Hasil wawancara yang dilakukan dengan karyawan gudang Bulog, banyaknya truk yang digunakan dalam proses pendistribusian tergantung dari berapa banyak truk yang dimiliki oleh pihak-pihak yang telah dikontrak untuk bekerja sama. Selama ini seluruh proses pendistribusian raskin di wilayah Kota Yogyakarta membutuhkan waktu 5 hari. Pemilihan rute pendistribusian yang kurang optimum mengakibatkan proses pendistribusian selesai setelah pukul 12.00 setiap harinya.

Proses pendistribusian raskin saat ini tidak terdapat ketentuan baku mengenai titik distribusi mana yang harus didatangi diawal, tetapi proses pendistribusian biasanya dilakukan dengan menyelesaikan beberapa kelurahan terlebih dahulu yang terdapat pada kecamatan yang sama. Pemilihan rute perjalanan harus diperhatikan dalam proses pendistribusian sehingga bisa diperoleh jarak yang optimum serta waktu yang dibutuhkan dalam perjalanan dapat diminimumkan. Menurut Liu (2013: 2525), di jaman modern seperti sekarang ini biaya pendistribusian barang merupakan proporsi biaya terbesar

yang dikeluarkan oleh perusahaan. Khususnya untuk pengiriman yang kilat. Dengan demikian, optimasi rute untuk kendaraan dan pemilihan rute yang tepat akan menaikkan pelayanan pelanggan. Secara singkat, proses optimasi merupakan suatu proses yang berhubungan dengan penyesuaian masukan, pemilihan karakteristik peralatan, proses matematis dan pengujian yang dilakukan sehingga diperoleh hasil yang optimum. Masalah optimasi rute pendistribusian raskin dapat diselesaikan dengan *Vehicle Routing Problem* (VRP). *Vehicle Routing Problem* memiliki tujuan untuk penentuan rute terpendek dalam sebuah proses distribusi.

Vehicle Routing Problem merupakan manajemen distribusi barang yang memperhatikan pelayanan dalam periode waktu tertentu. Masalah ini diteliti pertama kali oleh Dantzig & Ramzer pada tahun 1959 tentang masalah pendistribusian Bahan Bakar Minyak (BBM) dalam penelitiannya yang berjudul "*the Truck Dispatching Problem*". Menurut Moolman et al (2010), tujuan dari VRP yaitu mampu melayani seluruh pelanggan dengan meminimalkan jarak keseluruhan perjalanan oleh kendaraan yang berawal dan berakhir di depot.

Menurut Razavi & Eshlaghy (2015: 30), *Vehicle Routing Problem* (VRP) adalah suatu manajemen logistik yang terdiri dari kendaraan pengangkut dan beberapa pelanggan yang harus dikunjungi. Biaya perjalanan antara dua pelanggan dan antara depot dengan pelanggan diketahui. Tujuan dari masalah ini yaitu untuk menemukan rute setiap kendaraan pengangkut

yang dimulai dan berakhir di depot, semua pelanggan dilayani oleh setiap kendaraan, dan semua rute pendistribusian dapat diminumkan.

Algoritma yang biasanya digunakan dalam penyelesaian masalah VRP antara lain algoritma palgunadi yang digunakan dalam penyelesaian masalah VRP *with multiple product*. Kendala yang ditambahkan dalam permasalahan VRP jenis ini yaitu terdapat beragam jenis produk yang didistribusikan. Algoritma *Harmony Search* yang digunakan dalam penyelesaian masalah VRP *with time windows* (VRPTW). Masalah yang diselesaikan dengan VRPTW memiliki tujuan konsumen harus disuplai dalam jangka waktu tertentu. Selain itu, algoritma *Tabu Search* digunakan dalam penyelesaian masalah VRP *with delivery and pick-up*, dalam penyelesaiannya permasalahan yang akan dibahas dalam VRP *with delivery and pick-up* yaitu permintaan konsumen yang terdiri dari pelayanan antar dan jemput produk.

Kompleksitas permasalahan yang ada pada dunia logistik mendorong model VRP semakin berkembang ke variasi yang lebih spesifik. Salah satu perluasan dari VRP yang umum dijumpai adalah *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW) yaitu menambahkan waktu sebagai kendala pada saat pendistribusian. Penelitian VRPTW pertama kali dilakukan oleh Pullen & Webb pada tahun 1967 selanjutnya penelitian tersebut berkembang dengan menambahkan kapasitas sebagai kendala. Perluasan masalah VRPTW dengan menambahkan kapasitas sebagai kendala sering disebut sebagai *Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows* (CVRPTW).

Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows (CVRPTW) adalah gabungan dari masalah CVRP dan VRPTW. Permasalahan VRP jenis ini, pelayanan setiap pelanggan (i) harus dimulai dalam skala waktu $[e_i, l_i]$ dan kapasitas kendaraan yang telah ditentukan. Kendaraan pengangkut diperbolehkan datang sebelum waktu e_i lalu menunggu hingga pelanggan telah siap, tetapi jika datang setelah waktu l_i tidak diperbolehkan (Cynthia, 2006: 385). Permasalahan CVRPTW menambahkan kapasitas muatan armada pengangkut dan selang waktu pendistribusian sebagai kendalanya. Penambahan kendala tersebut bertujuan untuk menyelesaikan proses pendistribusian jika permintaan setiap titik diketahui dan harus selesai sebelum batas waktu pendistribusian berakhir. Penyelesaian proses pendistribusian raskin menggunakan metode CVRPTW didasarkan pada permintaan konsumen yang menginginkan proses pendistribusian raskin selesai sebelum pukul 12.00.

Capacitated Vehicle Routing Problem Time Windows (CVRPTW) merupakan salah satu perluasan dari VRP. Penelitian tentang CVRPTW terus berkembang di Indonesia. Penelitian mengenai CVRPTW diantaranya yaitu penelitian dari Intrada Reviladi (2016) tentang penggunaan pengoptimal rute CVRPTW dengan menggunakan dua algoritma yaitu algoritma *Floyd Warshall* dan *Nearest Neighbour*, Anandistya Lisa Putri (2016) meneliti tentang penyelesaian CVRPTW dengan populasi ganda dengan algoritma *Artificial Bee Colony (ABC)*. Selain itu, Atmini dkk (2013) melakukan

penelitian untuk penyelesaian CVRPTW menggunakan pendekatan *goal programming*.

Penyelesaian metode CVRPTW dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma *differential evolution*, *Floyd warshall* dan algoritma genetika. Alasan pemilihan algoritma genetika dalam penelitian tugas akhir skripsi ini karena proses optimasi menggunakan algoritma genetika memberikan daftar variabel yang optimal, bukan solusi tunggal. Algoritma genetika merupakan suatu metode heuristik yang dikembangkan berdasarkan prinsip genetika dan seleksi alamiah menurut Teori Evolusi Darwin, dalam teori ini diperkenalkan adanya proses seleksi alam yang mempertahankan individu dengan tingkat kebugaran tinggi yang dapat bertahan hidup. Tidak diketahui pasti kapan tepatnya algoritma ini mulai masuk dan berkembang di Indonesia, akan tetapi sampai saat ini banyak penelitian yang telah dilakukan sehingga membuat algoritma tersebut mulai dikenal dan dapat berkembang dengan pesat di Indonesia. Beberapa aplikasi algoritma genetika yaitu dalam penyelesaian masalah penjadwalan, *travelling salesmen problem* (TSP), serta masalah pendistribusian misalnya VRP.

Penyelesaian masalah menggunakan algoritma genetika menggunakan beberapa operator yang digunakan untuk mencari solusi yang optimum. Operator yang pertama kali digunakan adalah seleksi. Seleksi bertujuan untuk menentukan individu-individu mana saja yang akan dipilih untuk dilakukan rekombinasi. Pemilihan individu-individu dalam proses seleksi akan mempengaruhi hasil individu baru pada tahap-tahap selanjutnya. Tugas akhir

ini akan menggunakan berbagai variasi seleksi, yaitu: *roulette wheel selection*, dan seleksi turnamen. Pemilihan metode seleksi menggunakan 2 metode tersebut didasarkan pada mudahnya alur metode tersebut dalam penentuan induk. Operator selanjutnya yaitu penyilangan/*crossover*. *Crossover* adalah operator dalam algoritma genetika yang melibatkan dua induk untuk membentuk kromosom baru. Operator yang terakhir yaitu mutasi. Operator ini bertujuan untuk mengubah gen-gen tertentu dari sebuah kromosom. Percobaan algoritma genetika bertujuan untuk memunculkan solusi sebagai optimasi masalah melalui evolusi yang terus menerus. Pemilihan *crossover rate* dan *mutation rate* dipilih secara acak dalam populasi untuk membentuk suatu titik dalam ruang pencarian (Shen & Cai, 2013: 1324).

Permasalahan dalam pendistribusian Raskin ini diformulasikan dalam *Capacitated Vehicle Routing Problem Time Windows (CVRPTW)* menggunakan algoritma genetika dengan mengubah-ubah operator seleksinya. Penelitian ini akan membahas mengenai pemilihan rute optimum saat proses pendistribusian raskin di Kota Yogyakarta dengan menggunakan algoritma genetika sehingga dari solusi yang dihasilkan diperoleh rute yang akan memberikan total waktu pendistribusian minimum dan semua proses distribusi dapat diselesaikan sebelum pukul 12.00.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat diidentifikasi permasalahan yang ada dalam proses pendistribusian raskin yaitu proses

pendistribusian raskin yang sering terlambat karena setiap titik distribusi menginginkan proses pendistribusian raskin selesai sebelum pukul 12.00.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, pembatasan masalah dalam penelitian ini hanya dibatasi pada pemilihan rute optimum pendistribusian raskin di Kota Yogyakarta dengan menggunakan Algoritma Genetika dengan variasi seleksi, yaitu : *roulette wheel selection*, dan seleksi turnamen. Penyilangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penyilangan *order crossover* serta mutasi yang dipilih adalah *swapping mutation*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana model matematika untuk penyelesaian rute optimum pendistribusian beras Raskin di Kota Yogyakarta?
2. Bagaimana penyelesaian rute optimum pendistribusian beras Raskin di Kota Yogyakarta dengan memperhatikan kapasitas dan *Time Windows* menggunakan algoritma genetika dengan metode *roulette wheel selection*, dan seleksi turnamen?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian yang ingin dicapai yaitu :

1. Mengetahui model matematika untuk penyelesaian rute optimum pendistribusian beras Raskin di Kota Yogyakarta.
2. Mengetahui penyelesaian rute optimum pendistribusian beras Raskin di Kota Yogyakarta dengan memperhatikan kapasitas dan *Time Windows* menggunakan algoritma genetika dengan metode *roulette wheel selection*, dan seleksi turnamen.

F. Manfaat Penelitian

Informasi dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada semua pihak yang berkaitan dengan topik penelitian ini, antara lain :

1. Bagi manajemen gudang bulog, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam proses pendistribusian raskin, dan sebagai kajian evaluasi proses pendistribusian raskin sebelumnya.
2. Bagi mahasiswa, menambah pengetahuan mengenai pendistribusian bahan logistik yang diaplikasikan pada penelitian ini sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk membuat karya ilmiah yang terkait dengan proses pendistribusian.
3. Bagi universitas, sebagai referensi penggunaan algoritma genetika yang nantinya dapat dikembangkan untuk penelitian-penelitian yang lebih spesifik.