

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas kesimpulan dan saran dalam implementasi menggunakan metode *bidirectional multilane conflict-eliminating cell transmission model* dan *split delivery vehicle routing* dengan algoritma genetika di Pantai Pangandaran.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan mengenai penyelesaian masalah evakuasi di dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Masalah perencanaan rute evakuasi menggunakan kendaraan dapat dimodelkan sebagai model optimisasi dinamis berbasis *Bidirectional Multilane Conflict-Eliminating Cell Transmission Model* (BCECTM) dan *Split Delivery Vehicle Routing Problem* (SDVRP). Fungsi tujuan dari model optimisasi didefinisikan untuk meminimumkan total waktu evakuasi, yang merupakan penjumlahan dari lamanya pengungsi menunggu kendaraan di titik kumpul dan lamanya perjalanan pengungsi menggunakan kendaraan. Kendala dari model optimisasi menyatakan batasan arus pada jaringan transmisi sel dan kendala untuk mengeliminasi konflik arus di persimpangan jalan.
2. Algoritma Genetika dapat diimplementasikan untuk menyelesaikan model optimisasi evakuasi dengan sejumlah tahapan. Rute yang dilalui seluruh kendaraan direpresentasikan sebagai sebuah kromosom di mana gen pada kromosom menyatakan lokasi sel suatu kendaraan pada interval waktu tertentu. Setelah sejumlah kromosom dibangkitkan secara acak, dilakukan *crossover* menggunakan metode *crossover* dua titik. Dua kendaraan dipilih secara acak, lalu gen terakhirnya akan digunakan sebagai titik *crossover* untuk menghasilkan dua anak. Selanjutnya, mutasi gen dilakukan pada kedua anak. Tahapan tersebut diulang hingga mencapai generasi maksimum dengan nilai *fitness* tertinggi diambil sebagai solusi terbaik.

3. BCECTM dan SDVRP dengan GA berhasil diimplementasikan untuk menyelesaikan masalah perencanaan evakuasi dinamis di Pantai Pangandaran dengan efisien. Nilai parameter GA yang direkomendasikan untuk digunakan adalah ukuran populasi 5 dan maksimum generasi 100. Banyaknya kendaraan minimum yang dibutuhkan untuk mengevakuasi 5000 orang di Pantai Pangandaran adalah 9 truk, 256 mobil pribadi, dan 1538 sepeda motor.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan serta kesimpulan yang diperoleh, berikut adalah saran-saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan implementasi lebih lanjut:

1. Perencanaan evakuasi berbasis ketidakpastian perlu dikembangkan, mengingat dalam kondisi nyata jumlah permintaan evakuasi tidak selalu tetap dan dapat berubah secara dinamis. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengadopsi pendekatan perencanaan evakuasi yang tahan terhadap ketidakpastian, sehingga hasil rencana evakuasi tetap optimal meskipun terjadi fluktuasi dalam jumlah pengungsi.
2. Penelitian ini disarankan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis GIS (*Geographic Information System*) yang dapat memvisualisasikan rute evakuasi, titik konflik, zona aman, dan progres evakuasi secara interaktif. Hal ini akan sangat membantu pihak berwenang dalam merencanakan dan mengevaluasi skenario evakuasi secara lebih efektif.