

ABSTRAK

Kota Banda Aceh merupakan salah satu wilayah dengan tingkat kerawanan banjir cukup tinggi akibat kondisi topografi yang relatif datar, curah hujan yang tinggi, serta sistem drainase yang belum optimal. Kondisi tersebut menuntut perencanaan jalur evakuasi yang cepat dan terukur untuk meminimalkan risiko terhadap masyarakat terdampak. Penelitian ini bertujuan membandingkan metode Closest Facility Analysis (CFA) dan Ant Colony Optimization (ACO) dalam menentukan jalur evakuasi banjir dari titik genangan menuju tempat evakuasi serta rute ambulans dari tempat evakuasi menuju rumah sakit rujukan berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Data yang digunakan meliputi jaringan jalan, 182 titik genangan banjir yang tersebar pada delapan kecamatan, 18 tempat evakuasi, dan enam rumah sakit rujukan. Metode CFA diterapkan menggunakan ekstensi Network Analyst pada ArcGIS Pro, sedangkan metode ACO diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan pendekatan optimasi berbasis perilaku koloni semut. Perbandingan dilakukan berdasarkan parameter jarak dan waktu tempuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua metode mampu menghasilkan jalur evakuasi bagi seluruh titik genangan serta 18 rute ambulans pada jaringan jalan Kota Banda Aceh. Sebanyak 102 titik (56,04%) menghasilkan jarak dan waktu tempuh yang identik, sedangkan 80 titik (43,96%) menghasilkan lintasan yang berbeda. Pada titik yang berbeda tersebut, metode CFA lebih unggul pada 75 titik (93,75%) dan metode ACO hanya pada 5 titik (6,25%). Berdasarkan analisis efisiensi, CFA menghemat 24,43% jarak tempuh dan 24,28% waktu tempuh pada jalur evakuasi, serta 23,34% jarak tempuh dan 22,25% waktu tempuh pada rute ambulans. Dengan demikian, metode CFA terbukti lebih efektif dan lebih efisien dibandingkan metode ACO karena bersifat *deterministik* pada *Network Dataset*, sedangkan hasil ACO bersifat *probabilistik* dan sangat dipengaruhi oleh pengaturan parameter. Peta jalur evakuasi dan rute ambulans yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai rekomendasi perencanaan mitigasi bencana banjir berbasis SIG di Kota Banda Aceh.

Kata Kunci: Sistem Informasi Geografis, *Closest Facility Analysis*, *Ant Colony Optimization*, Jalur Evakuasi Banjir, Rute Ambulans.