

ABSTRAK

Masalah ketimpangan distribusi guru di Kabupaten Magelang menimbulkan tantangan dalam pemerataan kualitas pendidikan, terutama di wilayah terpencil. Penelitian ini mengusulkan pendekatan optimasi menggunakan algoritma Ant Colony Optimization (ACO) untuk meminimalkan total jarak tempuh guru dari tempat tinggal ke lokasi sekolah. Implementasi algoritma dilakukan dengan menguji berbagai kombinasi parameter penting yaitu pengaruh jejak feromon (α), pengaruh informasi heuristik (β), penguapan feromon (ρ), dan jumlah semut (M). Kombinasi parameter terbaik diperoleh pada $\alpha = 4$, $\beta = 5$, $\rho = 0,1$, $M = 50$, dan 1000 iterasi didapatkan rata-rata total jarak terpendek sebesar 4304,874 km dengan waktu komputasi 763 detik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa parameter $\alpha = 4$ dan $\beta = 5$ menghasilkan solusi paling optimal dalam hal keseimbangan eksploitasi dan eksplorasi. Sementara itu, nilai ρ terbaik sebesar 0,1 efektif dalam mempertahankan feromon lebih lama. Peningkatan jumlah semut dan iterasi turut memberikan dampak positif terhadap kualitas solusi, meskipun disertai dengan peningkatan waktu komputasi. Temuan ini membuktikan bahwa ACO dapat menjadi solusi efektif untuk permasalahan penempatan guru berbasis jarak tempuh.

Kata kunci: Penempatan Guru, Ant Colony Optimization, Optimasi Jarak, Pemerataan Pendidikan, Kabupaten Magelang.

ABSTRACT

The issue of teacher distribution inequality in Magelang Regency poses challenges in the equitable quality of education, particularly in remote areas. This study proposes an optimization approach using Ant Colony Optimization (ACO) algorithm to minimize the total distance traveled by teachers from their homes to school locations. The algorithm implementation involved testing various combinations of key parameters, namely the effect of pheromone trail (α), the effect of heuristic information (β), pheromone evaporation (ρ), and the number of ants (M). The best parameter combination was obtained at $\alpha = 4$, $\beta = 5$, $\rho = 0.1$, $M = 50$, and after 1000 iterations, an average total shortest distance of 4304.874 km was achieved with a computation time of 763 seconds. The test results show that parameters $\alpha = 4$ and $\beta = 5$ produce the most optimal solution in terms of balancing exploitation and exploration. Meanwhile, the best ρ value of 0.1 is effective in maintaining pheromones longer. The increase in the number of ants and iterations also has a positive impact on solution quality, although it comes with an increase in computation time. This finding proves that ACO can be an effective solution for distance-based teacher placement problems.

Keyword: *Ant Colony Optimization, teacher placement, distance optimization, teacher distribution, Magelang Regency.*