

Comparative Analysis of Nature-Inspired Metaheuristics: Genetic Algorithm, Particle Swarm Optimization, and Ant Colony Optimization in Solving Job Shop Scheduling Problems = Analisis Perbandingan Metaheuristik Terinspirasi Alam: Genetic Algorithm, Particle Swarm Optimization, dan Ant Colony Optimization dalam Menyelesaikan Masalah Penjadwalan Job Shop

Muhamad Emir Faysal Dacini Hidayatullah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544849&lokasi=lokal>

Abstrak

Sistem manufaktur telah mengalami kemajuan menuju personalisasi massal dalam konteks Industri 4.0, yang memiliki implikasi besar terhadap efisiensi produksi dan kepuasan konsumen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan metaheuristik mana yang paling berhasil untuk mengatasi masalah penjadwalan job shop umum antara Genetic Algorithm (GA), Particle Swarm Optimization (PSO), dan Ant Colony Optimization (ACO). Masalah-masalah ini dikenal sebagai NP-hard, yang menuntut penggunaan pendekatan metaheuristik. Penelitian ini menilai kinerja setiap metaheuristik pada kumpulan data kecil, menengah, dan besar, dengan fokus pada indikator utama makespan. Hasilnya menunjukkan bahwa GA secara konsisten menawarkan solusi yang mendekati optimal, mengungguli PSO dan ACO. PSO menunjukkan potensi dalam kumpulan data yang lebih besar namun kurang konsisten, sedangkan ACO adalah yang paling tidak berhasil, sering kali menghasilkan nilai makespan yang lebih tinggi. Kesimpulannya, GA direkomendasikan untuk aplikasi masalah penjadwalan job shop karena keandalan dan efektivitasnya.

.....Manufacturing systems have progressed toward mass personalization in the context of Industry 4.0, with substantial implications for production efficiency and consumer satisfaction. The goal of this study is to determine which metaheuristic is most successful for addressing general Job Shop Scheduling Problems (JSSP) among Genetic Algorithm (GA), Particle Swarm Optimization (PSO), and Ant Colony Optimization (ACO). These issues are known to be NP-hard, demanding the use of metaheuristic approaches. The research assesses the performance of each metaheuristic on small, medium, and big datasets, with a focus on the key indicator of makespan. The results show that GA consistently offers near-optimal solutions, outperforming PSO and ACO. PSO demonstrated potential in larger datasets but lacked consistency, whereas ACO was the least successful, frequently producing higher makespan values. Consequently, GA is recommended for actual JSSP applications because of its dependability and effectiveness.