

Pergerakan Berbasis Penghargaan untuk Meningkatkan Globally-Evolved BCO untuk Kasus Nurse Rostering Problem

Vebby Clarissa¹, Suyanto²

^{1,2}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

¹vebbyclrs@students.telkomuniversity.ac.id, ²suyanto@telkomuniversity.ac.id,

Abstrak

Nurse Rostering Problem (NRP) merupakan permasalahan krusial di industri rumah sakit yang bersifat kombinatorial kompleks. NRP tergolong ke dalam masalah NP-Hard yang berarti belum terdapat algoritma pasti yang dapat menyelesaikan permasalahan tersebut hingga saat ini. Paper ini mengajukan penyelesaian NRP menggunakan pendekatan metaheuristik dengan *reward-based* pada tiap pergerakan pembangunan solusi parsialnya (RBMBCO). Data set yang digunakan adalah kasus penjadwalan untuk 30 perawat dengan rentang waktu penjadwalan untuk 4 minggu kerja pada *The Second Internasional Nurse Rostering Competition (INRC-II)* dataset. Dari penelitian yang dilakukan, solusi yang dibangun menggunakan RBMBCO menghasilkan solusi yang lebih baik dibandingkan dengan BCO standar.

Kata Kunci: bee colony optimization, nurse rostering problem, metaheuristik, kecerdasan kelompok

Abstract

Nurse Rostering Problem (NRP) is a crucial problem in hospital industry with combinatorial complex problem. NRP included as NP-Hard problem which means that today there is no definite algorithm that can solve the problem. In this paper, we propose a metaheuristic approach called Reward-Based Movement for Bee Colony Optimization (RBMBCO) to solve the NRP. To solve the problem, we used an instance of 30 nurse for 4 weeks of assignment from The Second International Nurse Rostering Competition (INRC-II) dataset. From the result, RBMBCO generate better solution than the standard BCO.

Keywords: bee colony optimization, nurse rostering proble, metaheuristic, swarm intelligence

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Nurse Rostering Problem (NRP) merupakan permasalahan optimasi kombinatorial kompleks dan tergolong permasalahan NP-hard yang berarti tidak ada algoritma pasti yang dapat menemukan solusi optimal dalam waktu polinomial. Permasalahan-permasalahan dengan kompleksitas NP-Hard memiliki solusi yang tumbuh secara eksponensial bergantung pada besar masalah tersebut. Permasalahan utama dari NRP adalah menentukan kombinasi waktu kerja, shift, keahlian, dan perawat dari kombinasi yang sangat besar guna mendapatkan jadwal kerja paling optimal dengan mempertimbangkan berbagai aturan atau *constraint* yang ada [1]–[3].

Beberapa pemrograman matematika yang digunakan dalam NRP seperti mengkombinasikan *constraint programming* dengan *integer programming* [4], menggunakan teknik *Mixed Integer Linear Programming (MILP)* [5], dinilai hanya bisa menyelesaikan permasalahan NRP dengan skala kecil dan tidak cukup mangkus dalam menyelesaikan permasalahan yang besar

Penyelesaian NRP dengan menggabungkan metode *Evolutionary Algorithm*, *Artificial Bee Colony* dan *Integer Programming* menunjukkan hasil yang lebih optimal dibandingkan hanya menggunakan algoritma hibrid EA+IP [6]. Ini menunjukkan bahwa pendekatan metaheuristik cukup baik dalam menyelesaikan permasalahan NRP.

Pendekatan metaheuristik lain, *Bee Colony Optimization* [2] dan beberapa BCO modifikasi [7], [8] berhasil menyelesaikan permasalahan NRP dengan cukup optimal. BCO modifikasi [9] yang bekerja dengan mengeksplorasi lebah terbaik pada iterasi sebelumnya juga pernah digunakan dalam kasus penjadwalan lain, yaitu *Job Shop Scheduling* dan bekerja dengan lebih baik jika dibandingkan dengan BCO standar.

Rumusan dan Batasan Masalah

Bee Colony Optimization tidak memberikan *reward* atau penghargaan berupa kepercayaan untuk menghasilkan solusi sendiri kepada lebah yang dapat menghasilkan solusi parsial lebih baik dibanding dengan lebah terbaik pada generasi sebelumnya. Dengan memberikan penghargaan kepada lebah yang mampu menjadi lebih baik dari pada lebah pada generasi sebelumnya, diharapkan dapat meningkatkan kecerdasan koloni lebah dalam membangun solusi.

Batasan masalah yang digunakan dalam tugas akhir ini diantaranya: