

Talitha Rahim Rusdiana, 2020, *Hybrid Artificial Bee Colony (ABC) dan Harmony Search (HS) untuk Menyelesaikan Permutation Flowshop Scheduling Problem (PFSP)*. Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Herry Suprajitno, M.Si. dan Auli Damayanti, S.Si., M.Si., Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk menyelesaikan *Permutation Flowshop Scheduling Problem* (PFSP) dengan menggunakan *Hybrid Artificial Bee Colony* (ABC) dan *Harmony Search* (HS). *Permutation Flowshop Scheduling Problem* (PFSP) adalah masalah penjadwalan yang melibatkan n job dan m mesin untuk memperoleh urutan pengerjaan job pada setiap mesin dengan total waktu (*makespan*) yang minimum. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan PFSP adalah *hybrid* algoritma *Artificial Bee Colony* (ABC) dan *Harmony Search* (HS). *Hybrid* algoritma *Artificial Bee Colony* (ABC) dan *Harmony Search* (HS) merupakan gabungan dari algoritma ABC dan algoritma HS dengan memproses algoritma ABC terlebih dahulu kemudian proses algoritma HS. Proses pada algoritma ABC dimulai dari membangkitkan solusi awal, proses *employed bee*, proses *onlooker bee*, proses *scout bee* (jika mencapai batas *limit*), dan diperoleh solusi akhir dari ABC. Solusi akhir ABC selanjutnya akan dimasukkan ke dalam *harmony memory* (struktur memori pada algoritma HS). Proses HS dilanjutkan dengan membangkitkan satu solusi baru, menghitung nilai fungsi tujuan, *update harmony memory*, pengecekan maksimum iterasi (jika belum mencapai maksimum iterasi kembali pada proses *employed bee*), dan pemilihan solusi (jika mencapai maksimum iterasi). Program yang digunakan untuk menyelesaikan PFSP menggunakan *hybrid* algoritma ABC dan HS adalah bahasa pemrograman Java pada *software* NetBeans IDE 8.2 dan diimplementasikan pada contoh kasus dengan tiga jenis data yaitu data kecil (4 job 3 mesin), data sedang (20 job 5 mesin), dan data besar (100 job 10 mesin). *Makespan* minimum yang diperoleh untuk data kecil adalah 62 satuan waktu, untuk data sedang adalah 1297 satuan waktu, untuk data besar adalah 6286 satuan waktu serta dapat disimpulkan semakin besar nilai maksimum iterasi dan ukuran populasi lebah, maka semakin baik solusi yang dihasilkan.

Kata Kunci : *Artificial Bee Colony* (ABC), *Harmony Search* (HS), *Permutation Flowshop Scheduling Problem* (PFSP), *Hybrid*.

Talitha Rahim Rusdiana, 2020, *Hybrid Artificial Bee Colony (ABC) and Harmony Search (HS) to Solve Permutation Flowshop Scheduling Problem (PFSP)*. This undergraduate thesis was supervised by Dr. Herry Suprajitno, M.Si and Auli Damayanti, S.Si., M.Si., Mathematics Departement, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

The aim of this thesis is to solve Permutation Flowshop Scheduling Problem (PFSP) using Hybrid Artificial Bee Colony (ABC) and Harmony Search (HS). Permutation Flowshop Scheduling Problem (PFSP) is a scheduling problem that involves n jobs and m machines to obtain a sequence of job execution on each machine with a minimum total time (makespan). The method used to solve PFSP is a hybrid algorithm of Artificial Bee Colony (ABC) and Harmony Search (HS). Hybrid Artificial Bee Colony (ABC) and Harmony Search (HS) algorithm is a combination of the ABC algorithm and the HS algorithm by processing the ABC algorithm first and then the HS algorithm process. The process of the ABC algorithm begins with generate initial solution, processing employee bee, processing onlooker bee, processing scout bee (if reach limit), and the final solution is obtained from ABC. The final ABC solution will then be put into harmony memory (the memory structure of the HS algorithm). The HS process is continued by generating a new solution, calculating the value of the objective function, updating harmony memory, checking the maximum iteration (if has not reached the maximum iteration again in the employed bee process), and selecting the solution (if reaches the maximum iteration). The program used to solve PFSP using hybrid ABC and HS algorithms by Java programming language with NetBeans IDE 8.2 software and is implemented in the case of three types of data namely small data (4 jobs 3 machines), medium data (20 jobs 5 machines), and large data (100 jobs 10 machines). The best minimum makespan obtained for small data is 62 units of time, for medium data is 1297 units of time, for large data is 6286 units of time and it can be concluded the greater the maximum iteration value and bee population size, the resulting solution will be better.

Keyword : *Artificial Bee Colony (ABC), Harmony Search (HS), Permutation Flowshop Scheduling Problem (PFSP), Hybrid.*

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim. Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat, karunia, serta taufik dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “*Hybrid Artificial Bee Colony (ABC) dan Harmony Search (HS) untuk Menyelesaikan Permutation Flowshop Scheduling Problem (PFSP)*”. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat yang telah menuntun umatnya dari zaman *jahiliyah* menuju zaman kemuliaan.

Keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, antara lain:

1. Prof. Dr. Moh. Nasih, SE., M.Si., Ak. selaku Rektor Universitas Airlangga.
2. Prof. Drs. Win Darmanto, M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
3. Dr. Herry Suprajitno, M.Si. selaku Plt. ketua Departemen Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
4. Dr. Moh. Imam Utoyo, M.Si. selaku Koordinator Program Studi S-1 Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga..
5. Dr. Herry Suprajitno, M.Si. dan Auli Damayanti, S.Si, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, nasihat, tenaga, waktu dan pikiran yang sangat berharga.
6. Auli Damayanti, S.Si, M.Si. selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan, nasihat dan motivasi.
7. Seluruh dosen dan staf Universitas Airlangga, khususnya Departemen Matematika yang telah menyampaikan ilmunya tanpa pamrih dan membantu dalam proses perkuliahan selama ini.
8. Kedua orang tua penulis, Bapak Rusindiyanto dan Ibu Listi Muljani, kakak Faiz Rahman Rusandi dan segenap keluarga yang tidak henti-hentinya mendoakan, mendukung, memotivasi, menghibur serta memberi kasih sayang dan pengorbanan yang tak ternilai harganya.

9. Sahabat-sahabat penulis, Jesis, Masviya, Ratna, Birgitta, Rada, Lula, Dewi, Devi, Fira, Irma, Ratna Ayu dan semua sahabat yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang selalu ada disaat senang maupun sedih, memberikan motivasi, memberikan perhatian, canda dan tawa serta do'a kepada penulis.
10. Teman-teman matematika angkatan 2016 yang selalu memberikan saran dan dukungan kepada penulis.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sangat berharap penelitian ini dapat berguna dalam rangka menambah wawasan dan pengetahuan. Penulis juga menyadari sepenuhnya bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan adanya kritik, saran, dan usulan demi perbaikan penelitian ini di masa yang akan datang, mengingat tidak ada sesuatu yang sempurna tanpa saran yang membangun.

Surabaya, 25 Maret 2020

Penulis

Talitha Rahim Rusdiana