

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan pesatnya perkembangan perusahaan, muncul kompetisi pasar global yang semakin kuat. Akibatnya, perusahaan ditantang untuk beroperasi dengan biaya produksi seminimal mungkin. Dalam hal ini, penjadwalan yang efektif memegang peranan yang sangat penting. Perusahaan dapat melaksanakan proses produksi secara optimal jika pelaksana perusahaan memiliki pemahaman mengenai konsep penjadwalan. Penjadwalan (scheduling) merupakan proses mengalokasikan sumber daya untuk mengerjakan sekumpulan tugas yang ingin diselesaikan. Tujuan akhir dari penjadwalan ini adalah mengoptimalkan waktu produksi sehingga perusahaan mengeluarkan biaya produksi yang minimal (Yang, 2014).

Dalam bidang produksi, ada kalanya terjadi sebuah kondisi mesin-mesin yang berbeda diatur sebagai sebuah rangkaian dengan terdapat sejumlah pekerjaan yang akan diproses pada mesin-mesin tersebut dengan urutan mesin yang sama untuk setiap pekerjaan. Kondisi tersebut dinamakan flow shop. Permasalahan penjadwalan flow shop pada dasarnya adalah untuk menemukan sebuah urutan pekerjaan pada setiap mesin sesuai dengan ketentuan yang ada (Talaei dkk., 2013). Terkait dengan skala besar, salah satu jenis penjadwalan flow shop yang banyak diterapkan oleh perusahaan adalah hybrid flow shop (Marichelvam dkk., 2012).

Sistem penjadwalan hybrid flow shop (HFS) memiliki minimal dua tahap proses. Hybrid flow shop dapat diasumsikan sebagai kombinasi dari flow shop dan mesin-mesin paralel yang identik. Mesin-mesin ini kemudian dibagi dalam beberapa tahap atau proses. Setiap tahap memiliki satu atau lebih mesin identik yang paralel. Hybrid flow shop ini mengandung permasalahan penugasan pekerjaan (job) pada mesin-mesin di setiap tahap (stage). Tujuan akhir dari permasalahan hybrid flow shop salah satunya adalah meminimalkan total keseluruhan waktu proses pengerjaan (makespan). Dengan penjadwalan yang efektif, maka proses produksi akan berlangsung optimal (Chui dan Gu, 2013).

Pada kenyataannya sering ditemukan permasalahan yang berhubungan dengan sistem penjadwalan hybrid flow shop. Misalnya saja dalam perusahaan mebel atau perabot rumah tangga (Marichelvam dkk., 2012). Selain itu, sistem penjadwalan hybrid flow shop juga banyak ditemukan di perusahaan lain yang memproduksi barang elektronik, kertas, bahan kimia, minyak, makanan, dan tekstil (Chui dan Gu, 2013).

Banyak penelitian yang berfokus pada masalah penjadwalan hybrid flow shop selama beberapa dekade terakhir sejak permasalahan ini diangkat oleh Arthanari dan Ramamurthy pada tahun 1971. Beberapa algoritma yang pernah digunakan antara lain adalah genetic algorithm (GA), ant colony optimization (ACO) algorithm, simulated annealing (SA) algorithm, particle swarm optimization (PSO) algorithm, dan cuckoo search (CS) algorithm (Marichelvam dkk., 2012).

Algoritma kunang-kunang (firefly algorithm) merupakan algoritma yang terinspirasi dari perilaku berkedip kunang-kunang. Algoritma ini dikembangkan

oleh Xin-She Yang di Universitas Cambridge pada tahun 2007. Dalam implementasinya, algoritma ini bertujuan untuk menemukan solusi global terbaik. Jika dibandingkan dengan genetic algorithm, firefly algorithm jauh lebih sederhana dalam menemukan solusi terbaik (Yang, 2014).

Simulated annealing adalah salah satu algoritma untuk optimasi. Algoritma ini pertama kali dikenalkan oleh Kirkpatrick, Gelatt, dan Vecchi pada tahun 1983. Algoritma simulated annealing dikembangkan dari proses annealing logam yang sangat panas kemudian mengalami pendinginan secara perlahan-lahan sampai mengkristal. Proses annealing ini melibatkan pengaturan terhadap suhu dan laju pendinginan, sehingga sering disebut sebagai penjadwalan annealing (annealing schedule). Algoritma ini memiliki keuntungan yaitu dapat menghindari jebakan minimum lokal dari suatu permasalahan (Yang, 2008).

Berdasarkan uraian diatas, firefly algorithm akan sangat menarik jika dikombinasikan dengan algoritma simulated annealing. Solusi yang menghasilkan intensitas cahaya terkecil dalam proses firefly algorithm akan diolah dalam algoritma simulated annealing. Gabungan kedua algoritma tersebut diharapkan mampu meminimalkan makespan pada permasalahan hybrid flow shop.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana meminimalkan makespan pada permasalahan hybrid flow shop scheduling menggunakan hybrid algoritma firefly dan simulated annealing?

2. Bagaimana membuat program untuk meminimalkan makespan pada permasalahan hybrid flow shop scheduling menggunakan hybrid algoritma firefly dan simulated annealing?
3. Bagaimana mengimplementasikan program pada contoh kasus?

1.3 Tujuan

Tujuan dari skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Meminimalkan makespan pada permasalahan hybrid flow shop scheduling menggunakan hybrid algoritma firefly dan simulated annealing.
2. Membuat program untuk meminimalkan makespan pada permasalahan hybrid flow shop scheduling menggunakan hybrid algoritma firefly dan simulated annealing.
3. Mengimplementasikan program pada contoh kasus.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam skripsi ini adalah :

1. Setiap pekerjaan (job) harus melalui setiap tahap (stage).
2. Setiap mesin hanya bisa memproses satu job dalam waktu yang sama.
3. Tidak ada pre-emption, artinya setiap operasi pada suatu mesin harus dikerjakan sampai selesai sebelum operasi lain terjadi pada mesin tersebut.
4. Semua job dan mesin tersedia sejak di awal (time zero).
5. Mesin-mesin yang terdapat pada setiap stage adalah mesin paralel yang identik, artinya mesin-mesin yang terdapat dalam suatu stage memiliki fungsi yang sama dan tersusun secara paralel.

6. Waktu perbaikan dan pengaturan mesin diabaikan.
7. Kapasitas antrian job diantara setiap stage tidak terbatas.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan keilmuan mahasiswa dalam bidang Riset Operasi dan Komputasi khususnya tentang cara meminimalkan makespan pada permasalahan hybrid flow shop scheduling menggunakan hybrid algoritma firefly dengan simulated annealing.
2. Menjadi referensi alternatif dalam penerapan algoritma lainnya untuk meminimalkan makespan pada permasalahan hybrid flow shop scheduling.
3. Diharapkan program untuk meminimalkan makespan pada permasalahan hybrid flow shop scheduling menggunakan hybrid algoritma firefly dengan simulated annealing dapat digunakan perusahaan untuk mengoptimalkan waktu produksi.