

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi sekarang ini, perkembangan teknologi yang semakin pesat membawa perubahan yang sangat signifikan dalam berbagai aspek, baik aspek ekonomi, sosial maupun budaya. Perubahan tersebut dapat dilihat dari semakin canggihnya alat-alat yang mampu membantu meringankan pekerjaan kita sehari-hari, salah satunya di bidang teknologi. Tidak bisa dipungkiri jika seiring perkembangan teknologi tersebut muncul persaingan yang ketat di antara perusahaan-perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi. Perusahaan-perusahaan tersebut saling bersaing untuk menghasilkan produk yang unggul. Selain itu, perusahaan tersebut juga berlomba untuk mengoptimalkan penjadwalan dalam produksi, sehingga perusahaan berusaha mengatur kegiatan produksi mereka secara maksimal.

Berdasarkan beberapa hal tersebut maka dalam menghadapi persaingan industri diperlukan strategi yang tepat dalam mengatasi permasalahan-permasalahan yang muncul. Pada proses industri tersebut diperlukan strategi dalam menentukan penempatan urutan *job* yang disebut dengan penjadwalan sehingga waktu yang diperlukan menjadi efisien. Tujuan akhir dari penjadwalan ini adalah mengoptimalkan waktu produksi sehingga perusahaan mengeluarkan biaya produksi yang minimal (**Pinedo, 2002**).

Job Shop Scheduling Problems (JSSP) merupakan permasalahan penjadwalan yang ada dalam dunia industri. Pada JSSP permasalahan yang ada yaitu dimana terdapat himpunan m mesin dan n job yang akan dijadwalkan. Masing-masing job terdiri dari beberapa operasi yang dilaksanakan oleh mesin yang berbeda. Pada JSSP masing-masing job memiliki urutan mesin tersendiri. Meskipun sebuah job dapat memiliki banyak operasi, bentuk yang paling umum dari JSSP adalah masing-masing job secara pasti memiliki m operasi, yakni satu operasi pada setiap mesin (**Baker dan Trietsch, 2009**).

Pada umumnya, faktor-faktor yang mempengaruhi JSSP sangat banyak, akan tetapi dalam dunia kerja, ada beberapa faktor ketidakpastian seperti keterlambatan proses pengerjaan dan lamanya proses pengoperasian yang ikut berpengaruh dalam menentukan penjadwalan (*scheduling*). Oleh karena itu, untuk mengatasi ketidakpastian tersebut digunakan metode fuzzy yang diharapkan dapat menggambarkan waktu pengerjaan dan penyelesaian suatu pekerjaan (**Sakawa dan Kubota, 2000**).

Dengan mempertimbangkan banyaknya ketidakpastian yang terjadi maka dalam skripsi ini digunakan dua bilangan fuzzy. Bilangan fuzzy yang digunakan yaitu *Triangular Fuzzy Number* atau bilangan fuzzy segitiga yang terdiri dari tiga bilangan yaitu waktu proses paling cepat, waktu proses normal dan waktu proses paling lambat untuk *processing time* pada masing-masing operasi job sebagai toleransi terhadap kesalahan pada faktor manusia. Sedangkan untuk *due date* (waktu tenggat) pada masing-masing job digambarkan dengan *Trapezoidal Fuzzy Number* dalam bentuk *Doublet* yang menunjukkan waktu normal dan waktu

penyelesaian paling lambat sebagai toleransi keterlambatan waktu tenggat atau *deadline* penyelesaian *job*. Penggunaan bilangan fuzzy ini diharapkan dapat mewakili keadaan dunia nyata yang sebenarnya (Sakawa dan Kubota, 2000).

Bilangan–bilangan fuzzy tersebut nantinya akan digunakan untuk menghitung waktu penyelesaian masing-masing *job* di keseluruhan mesin atau biasanya disebut dengan istilah *completion time*. Setelah *completion time* didapatkan maka akan diperhitungkan kesesuaian antara waktu penyelesaian tiap-tiap *job* tersebut dengan *due date* atau waktu *deadline* pekerjaan harus diselesaikan yang sering disebut dengan *Agreement Index* (AI). Diharapkan jadwal (*schedule*) yang dihasilkan akan menghasilkan *completion time* yang kecil dan kesesuaian waktu pengerjaan yang maksimal (Sakawa dan Kubota, 2000).

Ada beberapa algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan JSSP yaitu: *Scatter Search Method* untuk permasalahan Fuzzy Job Shop (Engin et al, 2011), *Simulated Annealing* (Van Laarhoven et al, 1992), *Genetic Algorithms* (Yamada, T and Nakano, R., 1997), *Tabu Search* (Schmidt, K., 2001), dan *Differential Evolution Algorithm* (Zhang, R., 2011). Pada skripsi ini digunakan Algoritma Genetika dan *Simulated Annealing*.

Algoritma Genetika adalah algoritma pencarian yang meniru mekanisme seleksi dan evolusi alam. Algoritma ini akan mengkombinasikan daya tahan (*survival*) dari suatu struktur data yang paling baik (Goldberg, 1989). Dalam penggunaannya, Algoritma Genetika memiliki metode yang bervariasi pada proses evaluasi, seleksi maupun proses-proses lain yang ada dalam algoritma tersebut. Salah satunya dalam penelitian yang dilakukan oleh Sakawa dan Kubota

pada tahun 2000 yang menggunakan derajat kesamaan (*degree of similarity*) dalam membangkitkan individu awal serta penelitian yang dilakukan oleh Lei pada tahun 2010 yang menggunakan seleksi turnamen dalam pemilihan induk, sedangkan *crossover* yang digunakan yaitu *Partial Schedule Exchange Crossover*. Skripsi ini menggabungkan metode yang digunakan oleh Sakawa dan Lei pada proses Algoritma Genetika.

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* (Kirkpatrick, dkk, 1983).

Skripsi ini mengembangkan penelitian yang telah dilakukan oleh Sakawa (2000) yang menggunakan Algoritma Genetika dalam menyelesaikan JSSP dengan kriteria *Fuzzy Multi-Objective*. Dalam skripsi ini Algoritma Genetika akan dihybrid dengan *Simulated Annealing* untuk menyelesaikan JSSP dengan menggunakan *Fuzzy Processing Time* dan *Fuzzy Due Date* yang selanjutnya disebut dengan istilah *Fuzzy Multi-Objective*. Algoritma Genetika yang dapat digunakan untuk pencarian secara global diharapkan akan mendapat solusi baru yang baik, sedangkan *Simulated Annealing* yang digunakan untuk pencarian lokal diharapkan bisa mendapatkan solusi baru secara cepat dalam menyelesaikan permasalahan JSSP dengan kriteria *Fuzzy Multi-Objective*. Pada skripsi ini ada

tiga fungsi objektif yang digunakan yakni memaksimalkan minimum AI, memaksimalkan rata-rata AI dan meminimumkan maksimum *Completion Time*.

1.2 Rumusan Masalah

Pada skripsi ini, rumusan masalah yang diambil adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan *Fuzzy Multi-Objective* pada *Job Shop Scheduling Problems* menggunakan *hybrid* Algoritma Genetika dan *Simulated Annealing* ?
2. Bagaimana membuat program *Fuzzy Multi-Objective* pada *Job Shop Scheduling Problems* menggunakan *hybrid* Algoritma Genetika dan *Simulated Annealing* dengan menggunakan NetBeans IDE?
3. Bagaimana mengimplementasikan program *Fuzzy Multi-Objective* pada *Job Shop Scheduling Problems* menggunakan *hybrid* Algoritma Genetika dan *Simulated Annealing* pada contoh kasus?

1.3 Tujuan

Dari rumusan-rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai adalah :

1. Menerapkan *Fuzzy Multi-Objective* pada *Job Shop Scheduling Problems* menggunakan *hybrid* Algoritma Genetika dan *Simulated Annealing*.
2. Membuat program *Fuzzy Multi-Objective* pada *Job Shop Scheduling Problems* menggunakan *hybrid* Algoritma Genetika dan *Simulated Annealing* dengan menggunakan NetBeans IDE.

3. Mengimplementasikan program *Fuzzy Multi-Objective* pada *Job Shop Scheduling Problems* menggunakan *hybrid* Algoritma Genetika dan *Simulated Annealing* pada contoh kasus.

1.4 Manfaat

Manfaat yang akan diperoleh dari hasil skripsi ini antara lain :

1. Menambah wawasan tentang penerapan Riset Operasi khususnya dalam menyelesaikan atau pengoptimalan permasalahan *Fuzzy Multi-Objective* pada *Job Shop Scheduling Problems* menggunakan *hybrid* Algoritma Genetika dan *Simulated Annealing*.
2. Program *Fuzzy Multi-Objective* pada *Job Shop Scheduling Problems* menggunakan *hybrid* Algoritma Genetika dan *Simulated Annealing* yang telah dibuat diharapkan dapat digunakan oleh perusahaan-perusahaan yang berkaitan dalam menyelesaikan masalah penjadwalan pekerjaan dan sebagainya.