

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penjadwalan merupakan salah satu elemen perencanaan dan pengendalian produksi. Oleh karena itu, penjadwalan memegang peranan yang sangat penting bagi perusahaan manufaktur.

Secara umum, masalah yang dihadapi pada semua kasus penjadwalan adalah bagaimana mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk menentukan suatu prioritas pekerjaan dalam suatu rangkaian kegiatan dalam jangka waktu tertentu agar diperoleh waktu total penyelesaian pekerjaan yang minimum (Baker, 1974). Waktu total penyelesaian ini sering disebut dengan *makespan*.

Permasalahan penjadwalan *flowshop* pada umumnya bersifat *NP-hard*. Permasalahan *NP-hard* ini memerlukan waktu perhitungan yang lama seiring dengan semakin besarnya permasalahan yang bersifat eksponensial. Untuk mengurangi waktu komputasi pada permasalahan *NP-hard* dapat digunakan algoritma yang bersifat pendekatan terhadap solusi yang ingin dicari. Metode-metode heuristik yang diterapkan untuk menyelesaikan masalah-masalah penjadwalan *flowshop* hanya berupa pemecahan masalah untuk mendapatkan solusi yang baik padahal tidak jarang solusi yang dianggap baik tersebut sebenarnya bukan merupakan solusi yang optimal, sehingga terdapat metode metaheuristik yang diterapkan untuk mendapatkan solusi yang mendekati optimal. Beberapa metode

metaheuristik seperti *simulated annealing*, algoritma genetik, dan *tabu search* dapat diaplikasikan untuk menyelesaikan beberapa variasi masalah seperti *traveling salesman problem*, penjadwalan, tata letak pabrik, dan lain-lain.

Simulated Annealing merupakan suatu algoritma yang menirukan proses *annealing*. Proses pencarian solusi menggunakan analogi perubahan energi thermal dalam proses *annealing*, sehingga dapat menghindari optimum lokal.

Seperti proses fisik *annealing*, pertanyaan kunci untuk merancang algoritma *simulated annealing* untuk masalah optimasi adalah menentukan temperatur yang sesuai untuk digunakan (karena analogi dengan *annealing* secara fisik, peneliti juga menyebut T dalam algoritma *simulated annealing* sebagai temperatur). Algoritma ini perlu menentukan nilai awal T dan juga nilai-nilai T berikutnya yang lebih kecil. Diperlukan pula penentuan berapa jumlah langkah (iterasi) yang harus dilakukan pada setiap nilai T. Pemilihan parameter yang sesuai inilah yang menjadi faktor kunci untuk efektivitas algoritma *simulated annealing*.

Tugas Akhir ini mencoba menerapkan algoritma *Simulated Annealing* pada masalah penjadwalan *flowshop*. Penelitian ini akan menunjukkan nilai awal parameter T dan jumlah iterasi yang perlu dilakukan pada setiap nilai T yang akan menghasilkan ukuran performansi yang mendekati optimal. Ukuran performansi yang diamati adalah *mean makespan*. Perbandingan performansi solusi antara algoritma *simulated annealing* dengan hasil optimal LINGO juga akan dilakukan pada penelitian ini.

1.2. Perumusan Masalah

Masalah yang diamati dalam Tugas Akhir adalah menentukan nilai awal parameter T dan jumlah iterasi yang perlu dilakukan pada setiap nilai T untuk mendapatkan jadwal yang memiliki *makespan* yang mendekati optimal pada penjadwalan *flowshop*.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menentukan nilai awal parameter T dan jumlah iterasi yang perlu dilakukan pada setiap nilai T dalam algoritma *Simulated Annealing* sehingga didapatkan jadwal yang memiliki *makespan* terkecil pada masalah penjadwalan *flowshop*.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, batasan masalah yang diberikan adalah sebagai berikut :

- a. Penjadwalan dilakukan pada sistem produksi *flowshop*.
- b. Algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan masalah adalah *Simulated Annealing*.
- c. Fungsi tujuan sebagai kriteria pengukuran performansi adalah minimasi *makespan*.
- d. Data-data yang digunakan merupakan data *benchmark* Taillard (1993) yang biasa digunakan sebagai data perbandingan untuk masalah penjadwalan *flowshop*.
- e. Jadwal awal untuk diproses algoritma *Simulated Annealing* dihasilkan melalui heuristik *Campbell-Dudek-Smith* (CDS).
- f. Proses komputasi untuk membantu penyelesaian masalah dilakukan dengan program *Quick Basic 4.5*.

g. Nilai faktor reduksi suhu (r) yang digunakan yaitu sebesar 0,5.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang dilaksanakan, dapat diuraikan sebagai berikut :

a. Tahap Persiapan

Studi literatur dengan mencari bahan-bahan yang berhubungan dengan algoritma *Simulated Annealing*.

b. Tahap Formulasi Masalah dan Tujuan Penelitian

Menetapkan permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini, yaitu menentukan nilai awal parameter T dan jumlah iterasi yang perlu dilakukan pada setiap nilai T dalam algoritma *Simulated Annealing* yang menghasilkan jadwal yang memiliki *makespan* yang paling mendekati optimal pada masalah penjadwalan *flowshop*.

c. Tahap Pembuatan Program

Pada tahap ini dilakukan pembuatan program untuk membantu proses penyelesaian masalah. Program dibuat menggunakan *software Quick Basic 4.5*.

d. Tahap Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan jadwal urutan pengerjaan *job*. Pengolahan data dilakukan dengan mengubah nilai parameter T awal dan jumlah iterasi yang dilakukan pada setiap nilai T sehingga didapatkan jadwal yang baik dan mendekati optimal.

e. Tahap Analisis

Pengubahan nilai parameter T awal dan jumlah iterasi yang dilakukan pada setiap nilai T akan menghasilkan *output* berupa jadwal. *Output-output* tersebut kemudian

dirangkum dan dianalisis mana yang memberikan solusi yang paling baik berdasarkan kriteria *mean makespan*. Setelah itu, dilakukan penarikan kesimpulan.

f. Tahap Pembuatan Laporan Tugas Akhir

Pembuatan laporan dilakukan dengan menuliskan semua data dan hasil penelitian yang telah dilakukan.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini dapat dijabarkan sebagai berikut :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka berisi uraian singkat hasil-hasil penelitian terdahulu tentang penerapan algoritma *Simulated Annealing* pada berbagai kasus, juga mengenai referensi yang berkaitan dengan penjadwalan dan algoritma *Simulated Annealing*.

BAB 3 : LANDASAN TEORI

Landasan teori berisi tentang prinsip-prinsip dasar dari penjadwalan dan algoritma *Simulated Annealing*.

BAB 4 : DATA DAN PROFIL PROGRAM

Data dan profil program berisi tentang data waktu proses yang diambil dari data *benchmark* Taillard (1993) dan algoritma program yang dibuat untuk membantu menyelesaikan masalah

penjadwalan dengan menggunakan algoritma *Simulated Annealing*.

BAB 5 : ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Analisis data dan pembahasan berisi tentang data yang diperoleh dari *output* program dan pembahasan hasil *output* tersebut.

BAB 6 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisis dan pembahasan yang sesuai dengan tujuan penelitian yang dilakukan dan juga saran-saran pengembangannya.