

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penjadwalan merupakan pengaturan waktu untuk suatu kegiatan atau pekerjaan. Dalam suatu perusahaan, penjadwalan digunakan untuk mengatur waktu pada proses produksi dan memaksimalkan sumber daya agar dapat memenuhi tujuan produksi tersebut. Salah satu jenis penjadwalan adalah penjadwalan produksi. Menurut Gelders & Kleindorfer (2015) penjadwalan produksi merupakan suatu alokasi sumber daya produksi yang tersedia dari waktu ke waktu untuk memenuhi serangkaian standar tertentu. Penjadwalan produksi sangat penting untuk mendapatkan waktu penyelesaian yang optimal atau waktu yang dibutuhkan oleh pekerja untuk menyelesaikan tugas dengan cara terbaik (Putra & Hunusalela, 2022).

Penjadwalan dalam riset operasi merupakan salah satu bidang yang penting dan kompleks, terutama pada konteks produksi dan manufaktur. Di antara berbagai topik yang dibahas dalam riset operasi, masalah penjadwalan mesin menjadi salah satu topik yang sering dibahas. Masalah ini mencakup beberapa jenis penjadwalan, mulai dari penjadwalan mesin paralel, *flow shops*, dan *job shops* yang masing-masing memiliki tantangan tersendiri (Fang, dkk., 2023). *Job shop* merupakan suatu sistem produksi di mana mesin dapat menangani berbagai macam *job*. Sedangkan *flow shop* merupakan sistem produksi di mana produk diproses pada mesin yang sama dan operasi yang berulang.

Salah satu permasalahan dalam penjadwalan *job shop* adalah penjadwalan *flexible job shop*, yang merupakan masalah optimasi kombinatorial dengan tingkat kompleksitas yang tinggi. *Flexible job shop scheduling problem* adalah masalah penjadwalan di mana setiap operasi dilakukan pada mesin yang berbeda dan waktu pemrosesannya tergantung pada peralatan yang digunakan (Marzouki, dkk., 2018). Pada masalah *flexible job shop*, setiap *job* memiliki beberapa operasi yang berbeda-beda dan operasi tersebut dapat dikerjakan pada mesin yang berbeda-beda. Tidak hanya dapat menentukan kapan suatu *job* dapat dilakukan, *flexible job shop* juga

dapat menentukan sumber daya mana yang cocok untuk memproses *job* tersebut.

Namun, penjadwalan produksi sering kali menghadapi masalah tenggat waktu untuk memenuhi permintaan pelanggan. Oleh sebab itu, dalam penjadwalan produksi sangat penting untuk memperhatikan tenggat waktu agar dapat mengurangi keterlambatan. Maka dari itu, penjadwalan *flexible job shop with due windows* merupakan model yang cocok untuk menghadapi kendala tenggat waktu tersebut. Dengan adanya interval waktu (*due windows*) pada setiap *job*, masalah penjadwalan *flexible job shop* menjadi lebih relevan dengan keadaan industri saat ini.

Penjadwalan *flexible job shop with due windows* telah dibahas dalam beberapa penelitian sebelumnya dengan berbagai metode, di antaranya penelitian yang dilakukan oleh Tampubolon (2021). Penelitian ini membahas penjadwalan *flexible job shop* dengan tujuan untuk meminimalkan penalti akibat keterlambatan atau penyelesaian lebih awal dari interval waktu yang telah ditentukan (*due windows*) menggunakan algoritma genetika. Penelitian yang dilakukan oleh Huang, dkk., (2013) menggunakan algoritma *ant colony* dengan dua feromon untuk meminimalkan biaya keterlambatan serta ketidaktepatan pengiriman dalam memenuhi kebutuhan pelanggan dan mengurangi biaya penyimpanan. Penelitian oleh Song (2012) dengan menggunakan gabungan algoritma genetika dan *simulated annealing* (GASA) dengan jendela jatuh tempo dan berhasil menunjukkan hasil memuaskan dalam simulasi yang telah dilakukan. Penelitian oleh Campo, dkk., (2022) dengan menggunakan logika *fuzzy* pada algoritma genetika untuk menangani ketidakpastian dalam waktu pemrosesan dan *set up*, serta menunjukkan hasil yang memuaskan dalam kasus dunia nyata.

Masalah *flexible job shop with due windows* tergolong sulit untuk menemukan solusi yang tepat, karena termasuk dalam kategori *Combinatorial Optimization Problem* (CPO) dengan tingkat kompleksitas yang tinggi (Song, 2012). Oleh karena itu, penelitian ini akan menyelesaikan masalah penjadwalan *flexible job shop with due windows* dengan menggunakan gabungan algoritma genetika dan *simulated annealing* (GASA). Untuk menyelesaikan masalah tersebut digunakan algoritma genetika dan *simulated annealing* untuk mengatasi kelemahan

algoritma genetika dalam kecepatan konvergensi dan kemampuan global minimum.

Song (2012) mengimplementasikan GASA hanya pada data berukuran kecil. Sedangkan, pada penelitian ini akan menerapkan GASA untuk penjadwalan *flexible job shop with due windows* pada masalah yang nyata di lingkungan industri produksi. Dengan pendekatan ini, penelitian ini tidak hanya memberikan solusi teoritis tetapi juga menguji penerapan metode tersebut pada masalah nyata di industri, sehingga hasil yang didapatkan lebih relevan dan aplikatif. Selain itu, terdapat perbedaan lain dalam metode yang digunakan pada proses seleksi dan *crossover*. Penelitian ini menggunakan metode *binary tournament selection* pada proses seleksi, serta metode *Precedence Operation Crossover* (POX) dan *crossover* dua titik pada proses *crossover*.

Penelitian ini akan menyelesaikan masalah penjadwalan *flexible job shop with due windows* dengan menggunakan GASA pada sebuah perusahaan produksi sepatu dan sandal di Kota Bandung. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi pada penjadwalan di perusahaan produksi sepatu dan sandal agar dapat berjalan lebih efektif dan efisien, mengoptimalkan penggunaan sumber daya serta meningkatkan produktivitas dan ketepatan waktu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana model optimisasi masalah penjadwalan *flexible job shop with due windows*?
2. Bagaimana penyelesaian masalah penjadwalan *flexible job shop with due windows* dengan menggunakan GASA?
3. Bagaimana hasil implementasi GASA pada penyelesaian masalah penjadwalan *flexible job shop with due windows* di perusahaan produksi sepatu dan sandal?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji model optimasi pada penjadwalan *flexible job shop with due windows* dan menyelesaikannya dengan menggunakan GASA, dan mengimplementasikannya pada masalah penjadwalan di suatu perusahaan produksi sepatu dan sandal.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman kepada pembaca terhadap penggunaan GASA dalam menyelesaikan masalah penjadwalan *flexible job shop with due windows*.

2. Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perusahaan di industri manufaktur terutama pada perusahaan produksi sepatu dan sandal dalam merancang sistem penjadwalan produksi, sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan mesin dan tenaga kerja, meminimalkan keterlambatan, dan memaksimalkan sumber daya yang ada.