

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Persaingan di dunia industri manufaktur saat ini semakin kompleks, tidak hanya terfokus pada mutu dan harga, tetapi juga pada aspek pengiriman yang dikenal dengan konsep QCD (*Quality, Cost, Delivery*) (Hatim & Ahmad, 2022). Salah satu tantangan terbesar yang dihadapi industri manufaktur, termasuk Pabrik Perhiasan, adalah mengoptimalkan penjadwalan produksi untuk memenuhi kebutuhan konsumen secara tepat waktu.

Permasalahan yang dihadapi Pabrik Perhiasan mencakup keterlambatan pengiriman produk, inefisiensi penjadwalan, serta kesulitan dalam mengelola variasi pesanan. Saat ini, metode penjadwalan yang digunakan masih manual, berbasis pengalaman, dan aturan sederhana seperti *First Come, First Serve* (Suwarno & Andry, 2022). Metode ini memiliki kelemahan dalam menangani kompleksitas proses produksi, yang sering kali menyebabkan waktu mengganggu (*idle time*), ketidakefisienan sumber daya, dan risiko keterlambatan pengiriman kepada konsumen.

Penelitian sebelumnya telah membuktikan keunggulan berbagai pendekatan dalam mengoptimalkan penjadwalan produksi:

(Hatim & Ahmad, 2022): Penelitian ini menggunakan Algoritma *Genetika* yang dikombinasikan dengan metode aturan *dispatching* seperti *Shortest Processing Time* (SPT) dan *Earliest Finish Time* (EFT). Hasilnya, penelitian ini mampu mengurangi *makespan* sebesar 20,23%. Namun, penelitian ini belum mengeksplorasi metode persilangan dan mutasi yang lebih kompleks untuk hasil yang lebih optimal.

(Suwarno & Andry, 2022): Algoritma *Genetika* diterapkan dalam sistem penjadwalan berbasis web di perusahaan manufaktur kertas. Penelitian ini berhasil mengoptimalkan penjadwalan untuk 10 mesin dan 36 operasi pekerjaan, dengan

waktu penyelesaian 22 hari kerja. Kelebihannya terletak pada penerapan yang praktis, namun kelemahannya adalah fokus hanya pada satu studi kasus tanpa evaluasi terhadap berbagai kondisi produksi.

(Tampubolon, 2021): Penelitian ini memanfaatkan Algoritma *Genetika* untuk *Flexible Job Shop* (FJSP) dengan tujuan meminimalkan penalti *due windows*. Kelebihan penelitian ini adalah pemanfaatan strategi elit pada inisialisasi populasi, tetapi kendalanya adalah kesulitan dalam implementasi pada sistem produksi yang lebih besar dan kompleks.

Pendekatan *Flow Shop Scheduling* merupakan salah satu metode yang relevan untuk mengatasi kompleksitas ini. Dalam pendekatan ini, setiap pekerjaan mengalir melalui serangkaian mesin dengan urutan tetap. Kompleksitas utama terletak pada pengaturan urutan pekerjaan dan optimasi penggunaan 10 mesin produksi untuk meminimalkan waktu produksi keseluruhan (*makespan*) dan memenuhi jadwal pengiriman yang dijanjikan (Tampubolon, 2021).

Penelitian ini mengusulkan pendekatan hibrid yang mengintegrasikan Algoritma *Campbell, Dudek, and Smith* (CDS) dengan Algoritma *Genetika*. Solusi awal diinisialisasi menggunakan Algoritma CDS, yang kemudian disempurnakan melalui operator *genetika* spesifik. Metode *crossover* yang digunakan meliputi *Partially Mapped Crossover* (PMX) dan *Order Crossover* (OX), sementara metode mutasi meliputi *Swap Mutation* dan *Inversion Mutation*.

Pendekatan hibrid ini diharapkan dapat menghasilkan solusi penjadwalan yang lebih akurat dan optimal (Yuda & Widiartha, 2020). Penelitian ini dilakukan pada sistem produksi *make to order*, dengan harapan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan metode penjadwalan yang lebih responsif, efisien, dan mampu mengurangi risiko keterlambatan pengiriman produk kepada konsumen (Safitri, 2019). Tujuan utama penelitian merancang sistem penjadwalan produksi yang dapat mengatasi keterbatasan penjadwalan manual, mengurangi potensi kesalahan, dan meminimalisir risiko kerugian material, waktu, dan finansial. Studi kasus dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik spesifik produksi perhiasan, dengan fokus pada optimasi pemilihan dan pengurutan pekerjaan

berdasarkan prioritas dan tenggang waktu.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti dapat merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang metode penjadwalan produksi yang mampu mengoptimalkan penggunaan 10 mesin produksi untuk meminimalkan tenggat waktu?
2. Bagaimana memanfaatkan metode *crossover* (*Partially Mapped Crossover* dan *Order Crossover*) serta metode mutasi (*Swap Mutation* dan *Inversion Mutation*) untuk meningkatkan efisiensi penjadwalan produksi?

1.3. Tujuan

Berdasarkan Rumusan Masalah di atas dapat disimpulkan bahwa tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang metode penjadwalan produksi yang mampu mengoptimalkan penggunaan 10 mesin produksi untuk meminimalkan tenggat waktu.
2. Mengimplementasikan dan menguji metode *crossover* (*Partially Mapped Crossover* dan *Order Crossover*) serta metode mutasi (*Swap Mutation* dan *Inversion Mutation*) untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam penjadwalan produksi.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian tentang Penjadwalan Produksi Tipe *Flowshop* Pada Pabrik Perhiasan Menggunakan Algoritma *Genetika* Berbasis *Campbell Dudek Smith (CDS)* diharapkan dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun secara praktis:

1. Penelitian dilakukan pada pabrik perhiasan dengan menggunakan pendekatan *Flow Shop*
2. Objek penelitian difokuskan pada lima jenis pekerjaan yang melalui 10 mesin produksi
3. Metode penjadwalan menggunakan kombinasi Algoritma *Genetika* dan Algoritma *Campbell, Dudek, and Smith (CDS)*

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian tentang Penjadwalan Produksi Tipe *Flowshop* Pada Pabrik Perhiasan Menggunakan Algoritma *Genetika* Berbasis *Campbell Dudek Smith (CDS)* dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun secara praktis:

1. Memahami proses kerja Algoritma *Genetika* dan bentuk implementasinya.
2. Memahami proses kerja Algoritma *Campbell, Dudek, Smith (CDS)* dan bentuk implementasinya.
3. Memahami proses produksi pada perusahaan bertipe *flowshop* dengan 10 mesin yang berurutan.

1.6. Sistematika Penulisan

Gambaran umum dari seluruh penulisan ini, Adapun sistematika penulisan yaitu :

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menerangkan secara singkat dan jelas mengenai latar belakang penulisan penelitian tugas akhir, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, Batasan permasalahan, metodologi yang digunakan dan sistematika penulisan.

2. BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang teori – teori yang melandasi penulis dalam melaksanakan skripsi.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang metode penelitian dan perancangan sistem yang akan digunakan untuk pembuatan sistem.

4. BAB IV HASIL PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, pada bab ini dijelaskan hasil penelitian dan pengujian.

5. BAB V PENUTUP

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan yang di hasilkan dari penelitian yang telah di lakukan dan saran yang di berikan kepada peneliti selanjutnya