

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Industri tekstil merupakan sektor sentral dalam kehidupan masyarakat saat ini. Setiap masyarakat pasti memerlukan pakaian dalam kehidupan sehari-hari. Dapat dibayangkan ada sekitar 250 juta warga Indonesia semua memerlukan pakaian dalam kehidupannya dan setiap individu tersebut memiliki lebih dari satu pakaian. Namun, dalam produksi pakaian tersebut masih terdapat banyak masalah khususnya pada optimasi pemotongan bahan. Pemotongan bahan secara konvensional masih terdapat banyak kelemahan yaitu banyaknya bahan sisa yang tidak terpakai. Masalah pemotongan bahan tersebut biasa disebut *Cutting Stock Problem* (CSP). Pada dasarnya masalah tersebut tidak hanya terdapat pada industri tekstil, tetapi juga terdapat pada industri lainnya. Salah satu algoritma untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah algoritma *Harmony Search*.

Harmony Search (HS) adalah algoritma metaheuristik yang terinspirasi dari fenomena proses improvisasi nada instrumen musik untuk membentuk harmoni secara bersama-sama. HS menirukan evolusi yang terjadi pada proses pertunjukan musik, contohnya pada improvisasi jazz yang berusaha mencari harmoni yang lebih baik. Algoritma ini menggunakan proses pencarian seperti pada improvisasi musik yang berusaha mendapatkan harmoni terbaik berdasarkan perkiraan estetika. Performansi dari algoritma HS berdasarkan penelitian Zong Woo Geem sangat baik untuk masalah optimasi kombinatorial dan optimasi kontinu. [12, 17, 18, 20] Algoritma HS digunakan pada CSP karena masalah tersebut merupakan masalah kombinatorial yang kompleks.

Dengan algoritma HS, akan dibangun sebuah sistem yang berfungsi untuk menyelesaikan CSP. Dalam sistem tersebut, terdapat beberapa fungsionalitas utama antara lain input data dari pengguna, proses HS, dan output berupa visualisasi hasil pemotongan. Pada penginputan data pengguna *generate* data yang berupa ukuran bahan dan sejumlah bentuk potongan bahan. Data yang diinputkan tersebut akan masuk ke dalam proses *harmony search* untuk menemukan pemotongan bahan yang optimum. Pada tahap akhir, hasil dari proses HS akan divisualisasikan untuk mempermudah pengguna dalam pengimplementasian perangkat lunak ini.

Seperti yang disebutkan sebelumnya, CSP merupakan masalah kombinatorial yang kompleks. Untuk menyelesaikan masalah tersebut, salah satu algoritma optimasi yang dapat digunakan adalah algoritma HS. Algoritma tersebut telah digunakan pada *vehicle routing problem* (masalah rute kendaraan) dan *water distribution networks* (jaringan distribusi air) dan memberikan hasil yang lebih baik dari algoritma metaheuristik lainnya seperti *genetic algorithm*, *simulated annealing*, dan *tabu search*. [12, 17, 18, 20] Oleh karena itu, algoritma HS akan digunakan dan dianalisis hasilnya pada CSP yang merupakan masalah kombinatorial yang kompleks tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Terdapat beberapa rumusan masalah terkait dengan analisis dan implementasi HS pada CSP sebagai berikut.

1. Bagaimana penerapan algoritma HS dalam menyelesaikan CSP.
2. Bagaimana parameter-parameter HS yang tepat sehingga mendapatkan solusi yang optimal.

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini sebagai berikut.

1. Menerapkan algoritma HS dalam menyelesaikan CSP.
2. Menemukan parameter-parameter HS yang tepat sehingga mendapatkan solusi yang optimal.

1.4 Batasan Masalah

Dalam implementasi Tugas Akhir ini dibatasi oleh beberapa hal sebagai berikut.

1. Data untuk pengujian adalah kasus JAKOBS1, JAKOBS2, dan DAGLI yang diambil dari website *EURO Special Interest Group on Cutting and Packing* (ESICUP) dengan alamat <http://paginas.fe.up.pt/~esicup/tiki-index.php>.
2. Objek yang diproses pada sistem ini berupa objek dua dimensi.
3. Bentuk pemotongan merupakan poligon.
4. Penempatan pola objek dilakukan dengan menggunakan algoritma *Bottom Left Fill*.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi yang digunakan untuk memecahkan masalah pada tugas akhir ini sebagai berikut.

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, akan dilakukan identifikasi mengenai permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini.

2. Studi Literatur

Pada tahap ini, akan dilakukan pencarian terhadap materi-materi untuk mendukung penulisan tugas akhir ini. Referensi yang dicari antara lain adalah jurnal, artikel, maupun buku yang bersangkutan dengan permasalahan yang dibahas terkait dengan algoritma HS dan CSP.

3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini, akan dilakukan perancangan sebuah sistem terkait dengan fungsi objektif dan parameter-parameter yang sesuai dengan permasalahan yang dibahas.

4. Implementasi Sistem

Pada tahap ini, akan dilakukan pengimplemtasian berdasarkan perancangan sistem yang nantinya memiliki fungsionalitas input data CSP, memproses dengan algoritma HS, dan menampilkan hasilnya dalam bentuk visualisasi pemotongannya.

5. Pengujian Sistem

Pada tahap ini, akan dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan cara menggunakan semua data pangujian dengan parameter-paremeter yang berbeda-beda. Jika terdapat kesalahan pada sistem, maka dilakukan revisi-revisi terhadap sistem.

6. Analisa Hasil Pengujian

Pada tahap ini, akan dilakukan analisa terhadap hasil pengujian dengan membandingkan hasil yang didapat dengan data-data berbeda dan juga parameter-parameter berbeda.

7. Perumusaan Kesimpulan

Pada tahap ini, akan dilakukan perumusan kesimpulan berdasarkan analisis dari hasil implementasi sistem yang telah dilakukan pada tahap-tahap sebelumnya.

8. Penyusunan Tugas Akhir

Pada tahap ini, akan dilakukan penyusunan Tugas Akhir dan pengumpulan dokumentasi dengan mengikuti aturan-aturan yang telah ditetapkan oleh institusi.