

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Permasalahan tata letak fasilitas merupakan salah satu area penting dalam merancang sistem produksi sekaligus merupakan kunci untuk meningkatkan produktivitas pabrik. Tujuan dari permasalahan tata letak fasilitas adalah menentukan penempatan sekelompok fasilitas atau mesin dalam sebuah rantai produksi atau area pabrik yang paling efektif sehingga meminimasi biaya penanganan material. Sekitar 20%-50% dari total biaya operasi pabrik merupakan biaya penanganan material, dan dengan desain tata letak yang efektif akan mengurangi biaya ini sekurang-kurangnya 10%-30% (Tompkins dkk., 2003). Selain itu tata letak fasilitas juga mempengaruhi tingkat inventori *work-in-process*, *lead time* produksi, dan biaya produksi.

Permasalahan tata letak fasilitas masuk dalam kelas permasalahan NP-hard (*Non-Polynomial hard*) yang tidak dapat dipecahkan dalam waktu yang cepat (*polynomial time*). Kompleksitas permasalahan meningkat secara eksponensial terhadap jumlah mesin. Semakin banyak jumlah mesin yang ditempatkan, maka akan sangat sulit bahkan tidak mungkin untuk menghasilkan solusi optimal dalam waktu yang wajar, walaupun didukung dengan komputer yang sangat cepat (Mak dkk., 1998). Oleh karena itu dibutuhkan suatu algoritma heuristik yang dapat memenuhi syarat-syarat berikut : menghasilkan solusi yang baik, mempunyai kebutuhan komputasi yang sangat rendah (kebutuhan waktu

komputasi dan memori yang rendah), mampu memecahkan permasalahan dengan area fasilitas yang sama atau tidak sama (*equal and unequal area*), dan memberikan fleksibilitas bagi pengguna (Kusiak dan Heragu, 1987).

Salah satu algoritma heuristik yang paling awal hadir dalam literatur untuk menyelesaikan permasalahan tata letak fasilitas adalah CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*) (Tompkins dkk., 2003). CRAFT juga merupakan salah satu metode yang paling banyak dan paling sering digunakan oleh kalangan civitas program studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya, baik untuk keperluan perkuliahan, praktikum, maupun penyusunan Tugas Akhir. Berdasarkan pengalaman penulis dan dari literatur yang ada, metode ini seringkali menghasilkan area fasilitas dengan bentuk yang aneh dan tidak sesuai untuk penggunaan praktis sehingga membutuhkan banyak revisi manual. Oleh karena itu, penulis membuat program dengan bantuan *software Microsoft Visual Basic 6.0* berdasarkan pendekatan *Shape-based Block Layout (SBL)* (Lee dan Lee, 2002) dengan memperhitungkan aspek rasio untuk pengaturan fasilitas, dan menggunakan algoritma genetik untuk dibandingkan dengan CRAFT. Perbandingan kedua algoritma ini berdasarkan pada nilai fungsi evaluasi, waktu komputasi, fleksibilitas bagi pengguna, dan kualitas *layout* yang dihasilkan. Hasil perbandingan ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam penentuan algoritma yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tata letak fasilitas.

1.2. Perumusan Masalah

Masalah yang akan dipecahkan dalam penelitian ini adalah permasalahan tata letak fasilitas dengan fasilitas berbentuk segi empat (*rectangular*) dan dengan *range* aspek rasio tertentu serta dimensi *area* pabrik tetap.

Algoritma baru berbasis algoritma genetik dan *Shape-based Block Layout* dikembangkan dalam penelitian ini untuk mengurangi permasalahan munculnya hasil tata letak dari algoritma yang tidak dapat langsung diterapkan dalam kondisi riil, seperti hasil dari algoritma CRAFT, misalnya karena fasilitas terpotong dan tidak beraturan bentuknya.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Menentukan representasi kromosom, proses *decoding* kromosom, pengkodean algoritma genetik, dan kombinasi parameter algoritma genetik, untuk menyelesaikan permasalahan tata letak fasilitas dengan bentuk segi empat (*rectangular*) dan memiliki *range* aspek rasio tertentu serta dimensi *area* pabrik tetap.
- b. Membandingkan performansi algoritma genetik dengan CRAFT dalam menyelesaikan permasalahan tata letak fasilitas dengan bentuk segi empat dan memiliki *range* aspek rasio tertentu serta dimensi *area* pabrik tetap.

1.4. Batasan Masalah

- a. Permasalahan tata letak fasilitas yang diselesaikan mempunyai fungsi tujuan untuk meminimasi *traffic* × jarak.

- b. Kasus permasalahan tata letak fasilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah empat kasus permasalahan tata letak fasilitas standar dari thesis Kado (1995), serta kasus permasalahan tata letak fasilitas dari tugas akhir Hendri (2007) dan Dasi (2008) yang dimodifikasi dari permasalahan aslinya.
- c. Batasan permasalahan tata letak yang diselesaikan adalah:
1. Dimensi area pabrik tetap.
 2. Fasilitas memiliki bentuk segi empat (*rectangular*) dengan *range* aspek rasio tertentu.
 3. Batas orientasi untuk fasilitas *rigid* dan tidak ada *prespecified areas* (misalnya, pilar).
 4. Metode pengukuran jarak menggunakan metode *rectilinear*.
- d. Spesifikasi algoritma genetik yang digunakan adalah:
1. Operator reproduksi yang digunakan adalah *order crossover (OX)* dan *swap mutation*.
 2. Populasi awal pada algoritma genetik dibangkitkan secara random.
 3. Menggunakan metode seleksi *roulette wheel with elitist*.
- e. *Initial layout* untuk input CRAFT dibuat secara random untuk kasus-kasus dari Kado (1995) dan untuk dua kasus tugas akhir Hendri (2007) dan Dasi (2008) disesuaikan dengan *layout* riil pabrik dengan beberapa penyesuaian.

1.5. Metodologi Penelitian

Tahapan-tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.5.1. Tahap Persiapan dan Pengumpulan Data

Tahap ini meliputi:

- a. Mencari dan mengidentifikasi masalah yang diangkat menjadi topik dalam penelitian serta menentukan batasan masalah sehingga penelitian tidak menyimpang dari topik yang direncanakan.
- b. Mempelajari literatur yang berkaitan dengan penelitian ini.
- c. Mempelajari *software Microsoft Visual Basic 6.0* untuk membuat program.
- d. Mengumpulkan data yang diperoleh dari thesis Kado(1995), tugas akhir Hendri(2007) dan Dasi (2008) yang dimodifikasi dari permasalahan aslinya.

1.5.2. Tahap Analisis Data

Langkah-langkah dalam tahap analisis data adalah:

- a. Menentukan komponen dasar algoritma genetik.
Komponen-komponen dasar algoritma genetik antara lain: representasi kromosom, proses *decoding*, operator genetik, fungsi evaluasi dan *fitness*, serta cara membentuk populasi awal solusi.
- b. Menyusun program algoritma genetik dengan bantuan *software Microsoft Visual Basic 6.0*.
Komponen-komponen dasar algoritma genetik yang telah ditetapkan kemudian disusun menjadi bahasa pemrograman dalam *sotware Microsoft Visual Basic 6.0*.
- c. Menentukan parameter algoritma genetik.
Pada langkah ini ditentukan kombinasi parameter yang memberikan nilai fungsi evaluasi terbaik untuk salah satu kasus permasalahan tata letak. Kombinasi parameter ini dijadikan input untuk program algoritma

genetik bagi semua kasus permasalahan tata letak dalam penelitian. Kombinasi parameter ini meliputi jumlah generasi, ukuran populasi, probabilitas *crossover*, dan probabilitas mutasi.

d. Menjalankan program algoritma genetik.

Semua kasus permasalahan tata letak dalam penelitian diselesaikan dengan menggunakan program algoritma genetik. Dimana untuk setiap kasus dilakukan pengulangan sebanyak 10 kali.

e. Menjalankan program CRAFT pada software WINQSB 2.0 *Facility Location and Layout*.

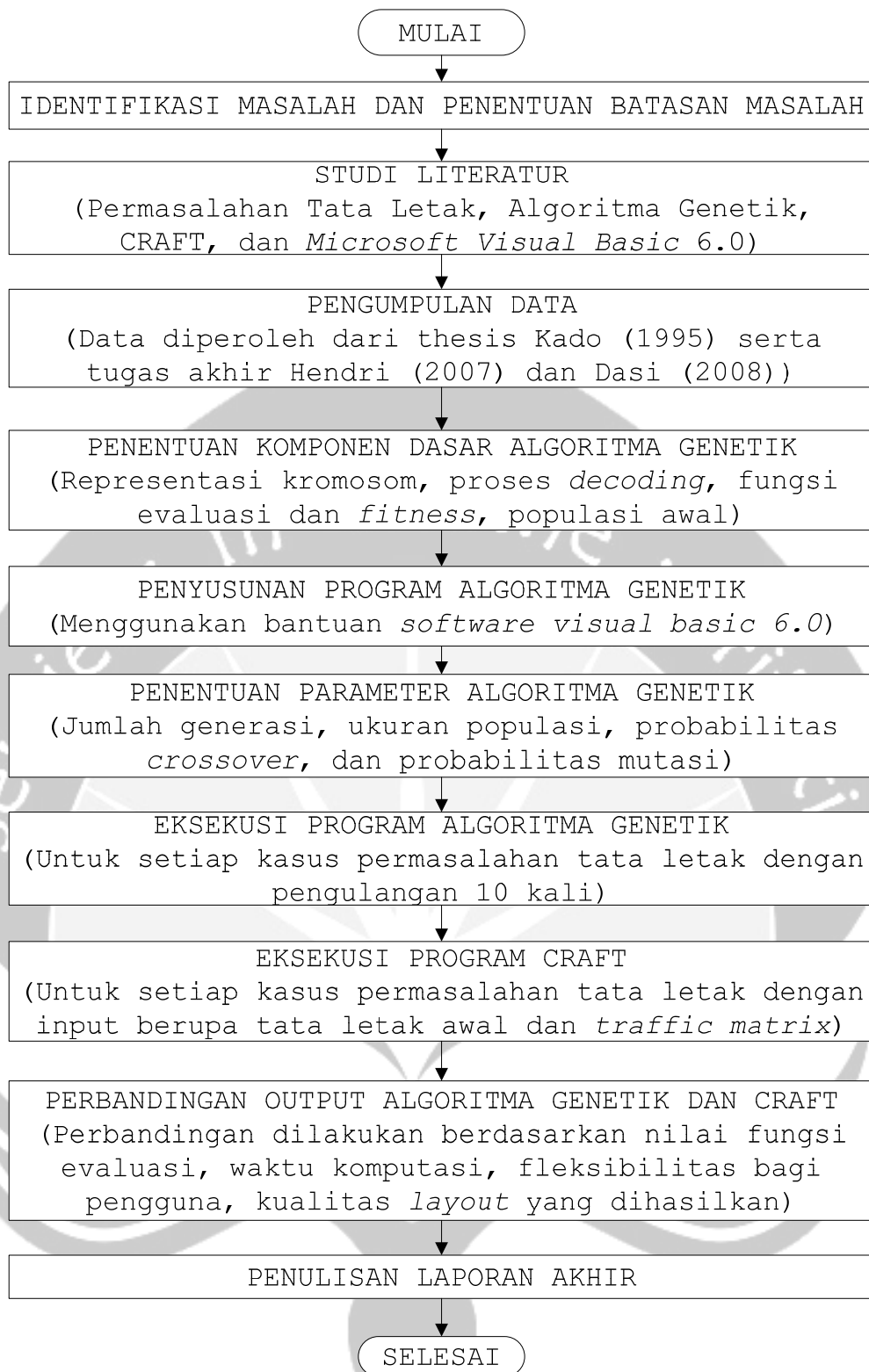
Semua kasus permasalahan tata letak dalam penelitian tanpa variasi range aspek rasio diselesaikan dengan menggunakan program CRAFT. Program dijalankan satu kali untuk setiap kasus dan input program ini adalah tata letak awal dan *traffic matrix*.

f. Membandingkan *output* program algoritma genetik dengan *output* program CRAFT.

Output terbaik program algoritma genetik dibandingkan dengan output CRAFT dari segi nilai fungsi evaluasi, waktu komputasi, fleksibilitas bagi pengguna, dan kualitas *layout* yang dihasilkan.

1.5.3. Tahap Penulisan Laporan

Pada tahap ini dibuat laporan akhir dari hasil penelitian yang telah dilakukan.



Gambar 1.1. Diagram Alir Penelitian

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam laporan ini disusun sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bagian ini berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini berisi uraian singkat mengenai penelitian-penelitian sebelumnya dan perbedaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan penulis.

BAB 3 : LANDASAN TEORI

Bagian ini berisi mengenai teori-teori yang mendukung penelitian ini, antara lain mengenai permasalahan tata letak fasilitas, algoritma genetik, dan CRAFT.

BAB 4 : DATA DAN PROFIL PROGRAM

Bagian ini berisi data-data yang digunakan sebagai input program dan profil program. Profil program berupa algoritma dan flow chart dari algoritma genetik serta verifikasi program untuk menunjukkan apakah program yang dibuat sudah benar atau belum.

BAB 5 : ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisi output program dan pembahasannya yang telah disusun dalam bentuk penjelasan.

BAB 6 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini berisi mengenai kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran-saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.