

PERBANDINGAN ANTARA ALGORITMA GENETIK DENGAN CRAFT DALAM
MENYELESAIKAN PERMASALAHAN TATA LETAK FASILITAS *UNEQUAL*
AREA

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai
Derajat Sarjana Teknik Industri



Oleh:

Maria Veronika Dede

05 06 04669

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA

2009

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

**PERBANDINGAN ANTARA ALGORITMA GENETIK DENGAN CRAFT DALAM
MENYELESAIKAN PERMASALAHAN TATA LETAK FASILITAS *UNEQUAL*
AREA**

Disusun oleh:

Maria Veronika Dede (NIM: 05 06 04669)

Dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal :

Pembimbing I,

(The Jin Ai, D.Eng.)

Pembimbing II,

(V. Ariyono, S.T., M.T.)

Tim Penguji

Penguji I

(The Jin Ai, D.Eng.)

Penguji II,

(S. S. Wigati, S.T., M.T.)

Penguji III,

(Y.Suharyanti, S.T., M.T.)

Yogyakarta,
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Teknologi Industri

Dekan,

(Paulus Mudjihartono, S.T., M.T.)



dedicated to :

ALL THE LOVE IN THE WORLD

MIGUNANI TUMRAPING LIYAN

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas cintaNya yang begitu besar sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik, untuk mencapai derajat kesarjanaan pada Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Banyak tantangan dan hambatan yang dialami penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, terutama dari diri sendiri. Namun, berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, penulis akhirnya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Paulus Mujihartono, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Parama Kartika Dewa, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak The Jin Ai, D.Eng., selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak V. Ariyono, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan beasiswa Program Seleksi Siswa Berprestasi (PSSB), sehingga penulis dapat menempuh pendidikan di universitas ini.

6. Orang tua dan saudara di rumah yang selalu memberikan doa, perhatian, dan dukungan.
7. Theodora, Elviana, Ratna, Shelly, Erni, Dea, Zara, Sasi, yudith, dan semua penghuni kos Jati Mulya yang telah menjadi keluarga bagi penulis selama di Yogyakarta.
8. Lia, Stefany, Elis, Asih, Oca, Lidya, Tari, Shinta, Anggun, Andrew, Monika, Haris, Rudy, Budy, Jo, dan Martin yang selalu berbagi suka dan duka selama menempuh pendidikan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
9. Semua pihak yang telah membantu, yang belum dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi semua pihak yang membaca, khususnya bagi mahasiswa Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Juni 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
BAB 3 LANDASAN TEORI	
3.1. Permasalahan Tata Letak Fasilitas.....	17
3.2. Algoritma Genetik	24
3.3. Representasi Kromosom Untuk Permasalahan Tata Letak Fasilitas	32
3.4. Fungsi Evaluasi	35
3.5. CRAFT	36

BAB 4 DATA DAN PROFIL PROGRAM

4.1. Data.....	39
4.2. Profil Program	42
4.3. Verifikasi Program	49

BAB 5 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

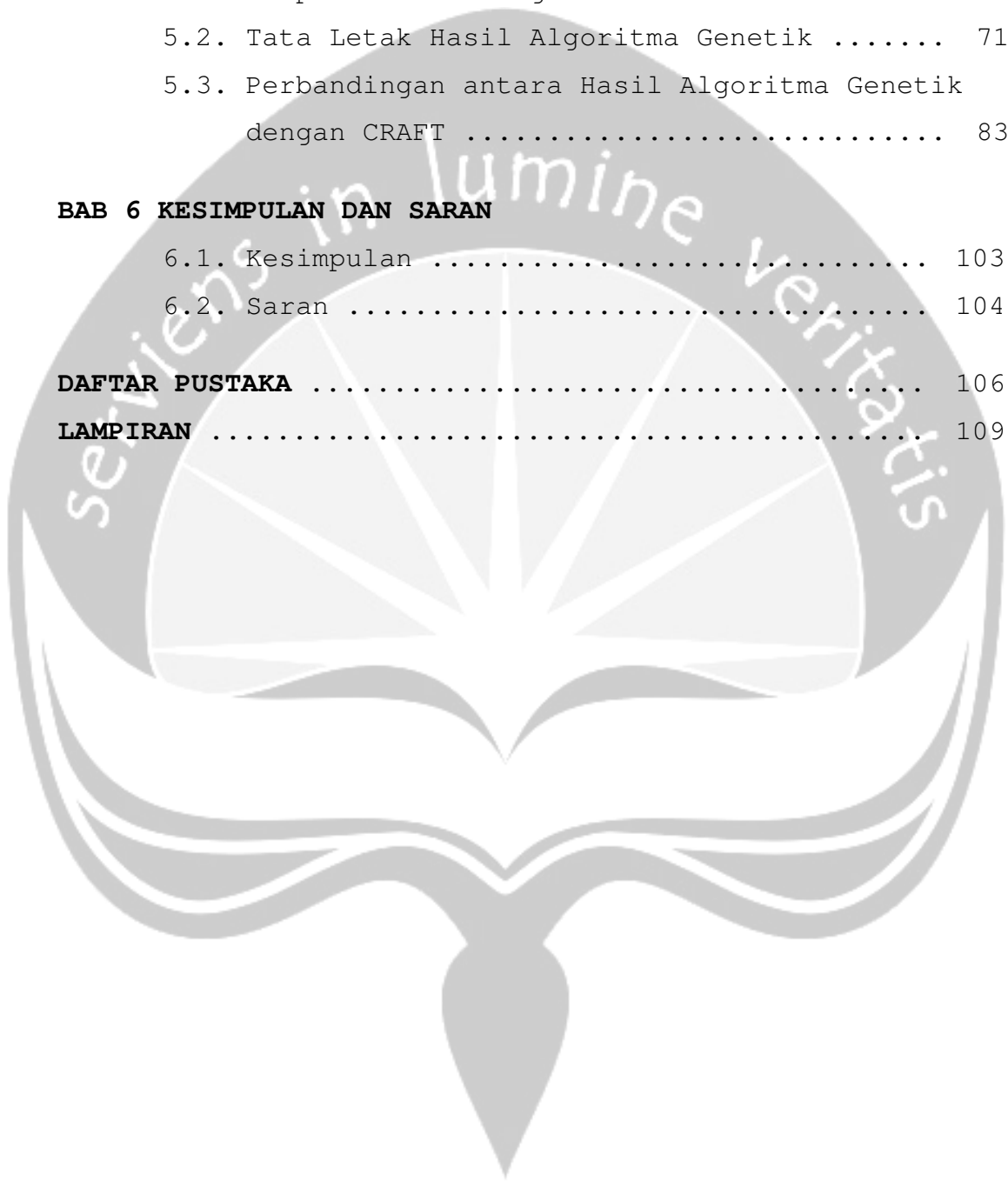
5.1. Komponen dasar Algoritma Genetik	64
5.2. Tata Letak Hasil Algoritma Genetik	71
5.3. Perbandingan antara Hasil Algoritma Genetik dengan CRAFT	83

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan	103
6.2. Saran	104

DAFTAR PUSTAKA	106
-----------------------------	-----

LAMPIRAN	109
-----------------------	-----



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian Sekarang dengan Penelitian Sebelumnya Berdasarkan Batasan Permasalahan Tata Letak Fasilitas yang Dikaji.....	13
Tabel 2.2. Perbandingan Penelitian Sekarang dengan Penelitian Sebelumnya Berdasarkan Spesifikasi Algoritma Genetik yang Dikaji.....	15
Tabel 4.1. Data Dimensi dan Aspek Rasio Fasilitas Layout kea 91-11.....	40
Tabel 4.2. Data Dimensi dan Aspek Rasio Fasilitas Layout kea 91-11a.....	41
Tabel 4.3. Data Dimensi dan Aspek Rasio Fasilitas....	50
Tabel 4.4. Data Range Panjang Fasilitas.....	50
Tabel 4.5. <i>Traffic Matrix</i>	51
Tabel 4.6. Hasil Perhitungan Manual Dimensi dan Koordinat Fasilitas	57
Tabel 4.7. Jarak Rectilinear Pasangan Fasilitas.....	58
Tabel 4.8. Hasil Perkalian Jarak Rectilinear dan Flow Antar Departemen	59
Tabel 4.9. Hasil Keluaran Program Algoritma Genetik Untuk Permasalahan Tata Letak Sepuluh Fasilitas	60
Tabel 4.10. Data Dimensi dan Aspek Rasio Kasus 4 Fasilitas.....	61
Tabel 4.11. Data Flow Chart Kasus 4 Fasilitas	61
Tabel 4.12. Output Program Algoritma Genetik Kasus 4 Fasilitas	61
Tabel 4.13. Output Program Decoding Untuk Kasus 4 Fasilitas dengan 24 Kemungkinan Solusi ...	62

Tabel 5.1. Hasil Eksperimen Penentuan Jumlah Generasi.....	68
Tabel 5.2. Hasil Eksperimen Penentuan Ukuran Populasi.....	69
Tabel 5.3. Hasil Eksperimen Penentuan Probabilitas <i>Crossover</i>	70
Tabel 5.3. Hasil Eksperimen Penentuan Probabilitas Mutasi	71
Tabel 5.5. Output Program Algoritma Genetik Kasus kea 91-11	72
Tabel 5.6. Output Program Algoritma Genetik Kasus kea 91-11a	74
Tabel 5.7. Output Program Algoritma Genetik Untuk Permasalahan Tata Letak kea 91-20a.....	75
Tabel 5.8. Output Program Algoritma Genetik Kasus Tata Letak TL 91-30	76
Tabel 5.9. Output Program Algoritma Genetik Kasus Skripsi Putu dengan Fixed Aspek Rasio.....	77
Tabel 5.10. Output Program Algoritma Genetik Kasus Skripsi Putu dengan Ranged Aspek Rasio....	77
Tabel 5.11. Output Program Algoritma Genetik Kasus Skripsi Hendri Fixed Apect Ratio.....	80
Tabel 5.12. Output Program Algoritma Genetik Kasus Skripsi Hendri Ranged Aspect Ratio.....	80
Tabel 5.13. Perbandingan Output Program Algoritma Genetik dengan CRAFT untuk Kasus kea 91-11.....	87
Tabel 5.14. Perbandingan Output Program Algoritma Genetik dengan CRAFT untuk Kasus kea 91-11a.....	88
Tabel 5.15. Perbandingan Output Program Algoritma Genetik dengan CRAFT untuk Kasus kea 91-20a.....	89

Tabel 5.16. Perbandingan Output Program Algoritma Genetik dengan CRAFT untuk Kasus TL 91-30.....	90
Tabel 5.17. Perbandingan Output Program Algoritma Genetik dengan CRAFT untuk Kasus Skripsi Putu dengan <i>Fixed Aspect Ratio</i>	91
Tabel 5.18. Perbandingan Output Program Algoritma Genetik dengan CRAFT untuk Kasus Skripsi Putu dengan <i>Ranged Aspect Ratio</i>	92
Tabel 5.19. Perbandingan Output Program Algoritma Genetik dengan CRAFT untuk Kasus Skripsi Hendri dengan <i>Fixed Aspect Ratio</i>	93
Tabel 5.20. Perbandingan Output Program Algoritma Genetik dengan CRAFT untuk Kasus Skripsi Hendri dengan <i>Ranged Aspect Ratio</i>	94
Tabel 5.21. Perbandingan Umum Program Algoritma Genetik dengan CRAFT	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Diagram Alir Penelitian	7
Gambar 3.1.	Bentuk Fasilitas	19
Gambar 3.2.	Desain Layout Berdasarkan Alat Penanganan Material.....	20
Gambar 3.3.	<i>Backtracking dan Bypassing</i>	21
Gambar 3.4.	Contoh Titik P/D Pada Mesin dengan Bentuk Regular.....	22
Gambar 3.5.	Representasi Slicing Tree <i>Layout</i>	32
Gambar 3.6.	Representasi Matriks untuk <i>Layout</i>	33
Gambar 3.7.	Representasi Layout SBL	34
Gambar 3.8.	Skema Kromosom Representasi <i>Layout</i> Berdasarkan <i>Space Filling Curve</i>	35
Gambar 4.1.	<i>Flow Chart</i> Algoritma Genetik	48
Gambar 5.1.	Grafik Rata-rata dan Nilai Terbaik Fungsi Evaluasi Setiap Eksperimen Penentuan Jumlah Generasi	69
Gambar 5.2.	Grafik Rata-rata dan Nilai Terbaik Fungsi Evaluasi Setiap Eksperimen Penentuan Jumlah Generasi	70
Gambar 5.3.	Output Layout Terbaik Kasus kea 91-11...	73
Gambar 5.4.	Output Layout Terbaik Kasus kea 91-11a..	74
Gambar 5.5.	Output Layout Terbaik Kasus kea 91-20a..	75
Gambar 5.6.	Output Layout Terbaik Kasus TL 91-30 ...	76
Gambar 5.7.	Output Layout Terbaik Kasus Skripsi Putu dengan Fixed Aspek Rasio	78
Gambar 5.8.	Output Layout Terbaik Kasus Skripsi Putu dengan Ranged Aspek Rasio	79
Gambar 5.9.	Output Layout Terbaik Kasus Skripsi Hendri dengan Fixed Aspect Ratio	81

Gambar 5.10. Output Layout Terbaik Kasus Skripsi Hendri dengan Ranged Aspect Ratio	82
Gambar 5.11. Output CRAFT Kasus kea 91-20a	83
Gambar 5.12. Output CRAFT TL 91-30	84
Gambar 5.13. Output Kasus Skrip Putu	85
Gambar 5.14. Output Kasus Skrip Hendri.....	86



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Dimensi dan Aspek Rasio Fasilitas Permasalahan Tata Letak kea 91-20a.....	109
Lampiran 2. Data Dimensi dan Aspek Rasio Fasilitas Permasalahan Tata Letak Tl 91-30.....	110
Lampiran 3. Data Dimensi dan Aspek Rasio Fasilitas Permasalahan Tata Letak Skripsi Putu....	111
Lampiran 4. Data Dimensi dan Aspek Rasio Fasilitas Permasalahan Tata Letak Skripsi Hendri..	112
Lampiran 5. Data Traffic Matrix.....	114
Lampiran 6. Data Tata Letak Awal.....	120
Lampiran 7. Flowchart Decoding.....	129
Lampiran 8. Output Dimensi Dan Koordinat Fasilitas Dari Layout Terbaik Program Algoritma Genetik.....	140
Lampiran 9. Tata Letak Hasil Algoritma CRAFT untuk Permasalahan Tata Letak kea 91-11 dan kea 91-11a.....	147

INTISARI

Dalam penelitian ini penulis berusaha menyelesaikan 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. Fungsi tujuannya adalah untuk meminimasi total biaya aliran x jarak. Dengan menggunakan operator genetik OX dan *swap mutation*, metode seleksi *roulette wheel with elitist*, serta kombinasi parameter dari hasil eksperimen sebagai komponen dasar algoritma genetik, penulis menyelesaikan lima kasus permasalahan tata letak fasilitas dengan variasi *range* aspek rasio.

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa algoritma yang dikembangkan penulis lebih baik dibandingkan CRAFT dari segi bentuk fasilitas yang dihasilkan, dimana Bentuk fasilitas tidak terpotong dan teratur (*rectangle*).

Kata kunci : Algoritma Genetik, *Shape-based Block Layout* (SBL), CRAFT, Permasalahan Tata Letak Fasilitas *Unequal Area*.