



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENYELESAIAN PENJADWALAN KULIAH SEBAGAI
CONSTRAINT SATISFACTION PROBLEM DENGAN
GENETIC ALGORITHM**

SKRIPSI

**TEDDY
1205000908**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
DEPOK
JULI 2009**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENYELESAIAN PENJADWALAN KULIAH SEBAGAI
CONSTRAINT SATISFACTION PROBLEM DENGAN
GENETIC ALGORITHM**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

**TEDDY
1205000908**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
DEPOK
JULI 2009**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

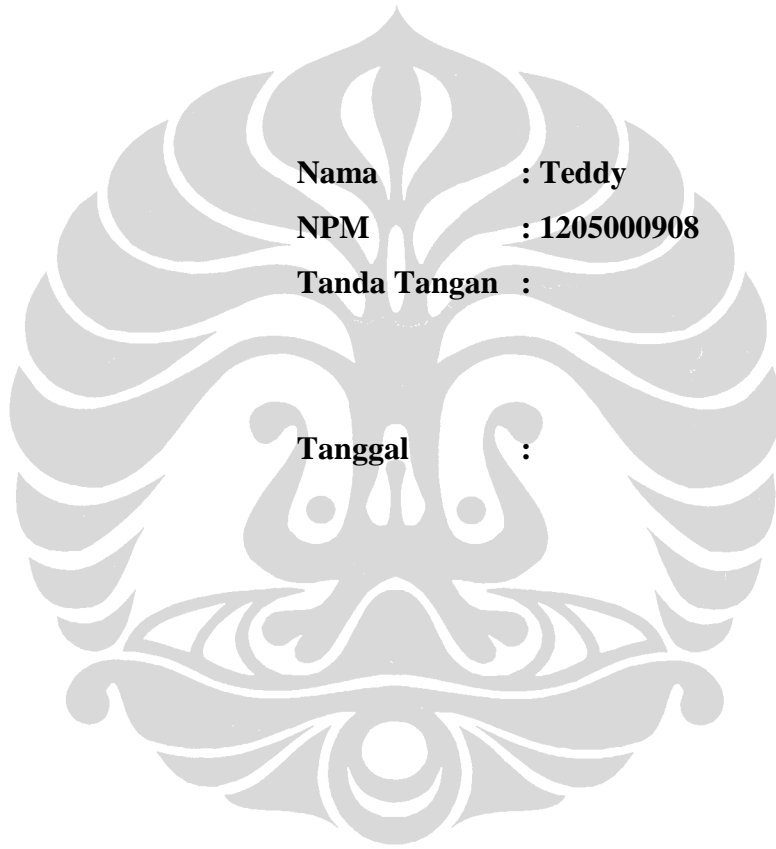
**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : Teddy

NPM : 1205000908

Tanda Tangan :

Tanggal :



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Teddy

NPM : 1205000908

Program Studi : Ilmu Komputer

Judul Skripsi : Penyelesaian Penjadwalan Kuliah Sebagai *Constraint Satisfaction Problem* Dengan *Genetic Algorithm*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Ilmu Komputer pada Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Hisar Maruli Manurung (.....)

Penguji : Dr. Ade Azurat (.....)

Penguji : Adila Alfa Krisnadhi, M.Sc. (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal :

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas perlindungan-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Selain itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara materi maupun non-materi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Terlebih lagi, penulis ingin mengucapkan terima kasih secara khusus kepada pihak-pihak berikut ini.

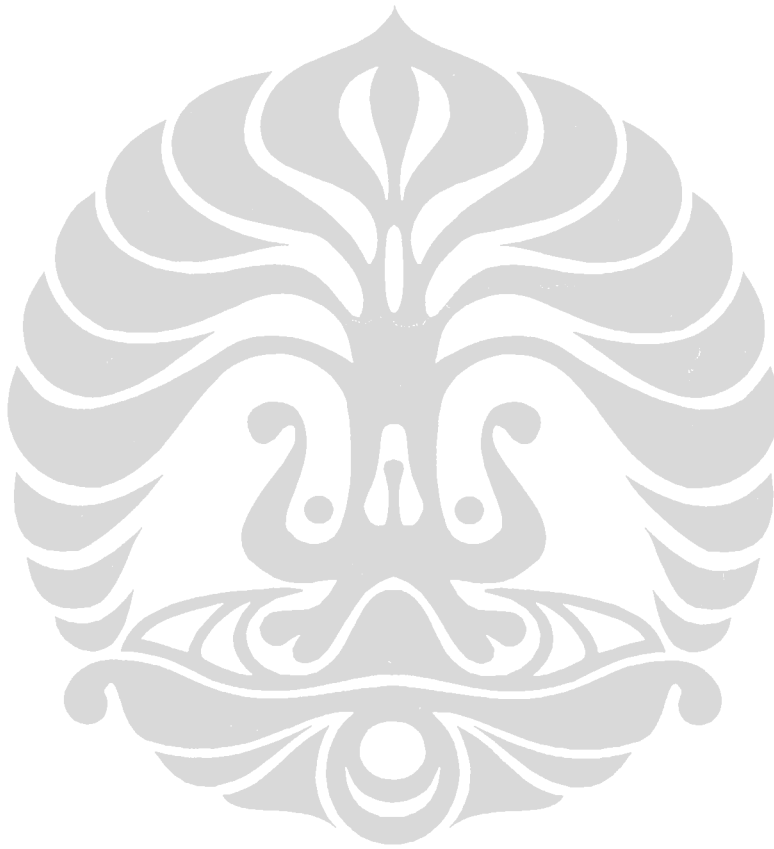
1. Keluarga penulis, mama, papa, om Jus, ama, ai yang memberikan dukungan dan semangat pada setiap kegiatan yang penulis lakukan.
2. Pak Ruli sebagai pembimbing tugas akhir yang sudah menyediakan waktu dan tenaga, serta memberikan saran, ide, dan pengarahan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Pak Nizar selaku pembimbing akademis yang selalu perhatian kepada anak-anak bimbingannya.
4. Vinky dan Adhit sebagai teman sekos yang sering melakukan kegiatan bersama dengan penulis, menghibur di kala jenuh, dan membantu penulis ketika sedang sakit.
5. Teman-teman 2005 seperti Vinky, Suryanto, Bayu, Hansel, Ricky, Chuby, Berna, Metti, Bembi, Dacu, Refly, Jhon, Sky, Adhit, Ranu, Evi, Mursal, Haryadi, Yoim, dan Alex yang sama-sama berjuang untuk lulus.
6. Rekan-rekan badminton, antara lain Wira, Bayu, Vinky, Bembi, Refly, Suryanto, Adhit, dan Jhon yang menemani penulis bermain badminton setiap minggu.
7. Teman-teman baik Fasilkom, maupun fakultas lain, dan teman-teman SMA yang menanyakan kabar tugas akhir penulis dan memberikan semangat kepada penulis.
8. Semua pihak yang terkait yang namanya belum disebutkan di atas (mohon maaf :D).

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini tidak sempurna, masih banyak yang harus diperbaiki dalam laporan tugas akhir ini sehingga penulis

mengharapkan pertanyaan, kritik, saran dan masukan yang dapat dilayangkan ke tedd50[at]gmail.com agar penulis dapat memperbaiki kesalahan pada kesempatan lain dan dapat membantu dalam melanjutkan penelitian ini. Penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca semua.

Depok, Juli 2009

Teddy



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Teddy
NPM : 1205000908
Program Studi : Ilmu Komputer
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PENYELESAIAN PENJADWALAN KULIAH SEBAGAI CONSTRAINT
SATISFACTION PROBLEM DENGAN GENETIC ALGORITHM

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di :

Pada tanggal :

Yang menyatakan

()

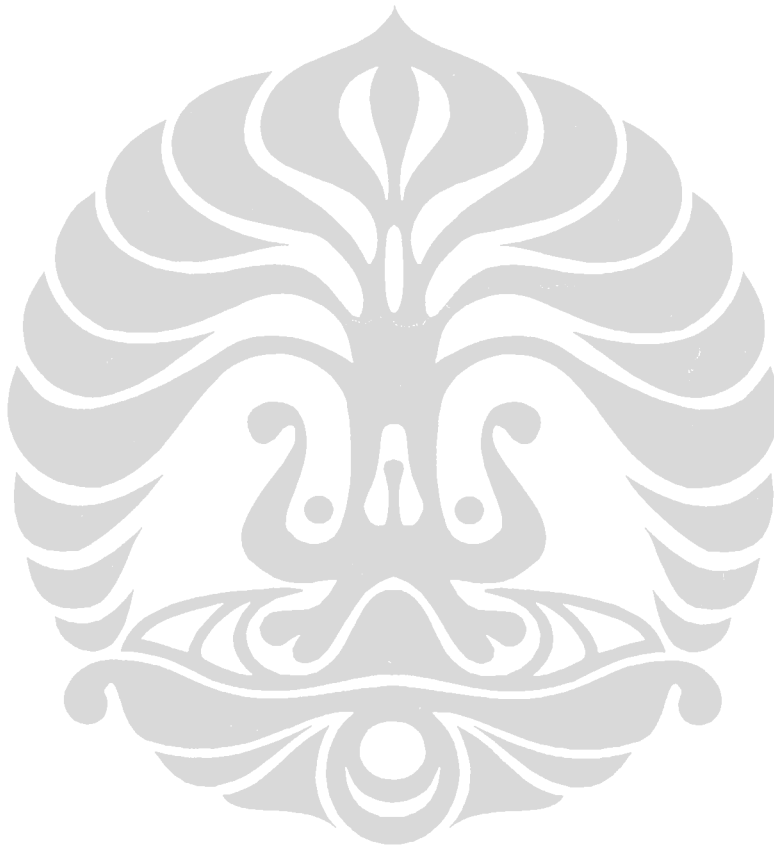
DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Ruang Lingkup.....	2
1.5 Metodologi Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Penjadwalan Kuliah	5
2.2 Penjadwalan Kuliah Sebagai CSP.....	8
2.3 Penyelesaian CSP dengan Local Search dan Genetic Algorithm	9
2.3.1 Multiobjective Optimization	14
2.3.2 SPEA2.....	14
BAB 3 PERANCANGAN	17
3.1 Definisi Variabel dan Domain Penjadwalan Kuliah Sebagai CSP	17
3.2 Definisi Constraint Penjadwalan Kuliah Sebagai CSP	21
3.3 Representasi Chromosome.....	26
3.3.1 Representasi MDRS	27
3.3.2 Representasi DRS	27
3.3.3 Representasi DRSSRSK.....	28

3.3.4 Representasi DRSRS.....	29
3.3.5 Kekurangan dan Kelebihan Setiap Representasi.....	30
3.4 Rancangan Fitness Function	32
3.5 Crossover dan Mutation	40
3.6 Rancangan Eksperimen.....	41
BAB 4 IMPLEMENTASI.....	43
4.1 Implementasi Parameter GA	43
4.2 Implementasi Fitness Function	45
4.3 Input & Output	49
4.4 Implementasi Eksperimen.....	52
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
5.1 Hasil Penentuan Algoritma Multiobjective dan Representasi	55
5.1.1 Penentuan Algoritma Multiobjective: AB vs SPEA2	55
5.1.2 Penentuan Representasi: R1 vs R2 vs R3 vs R4	58
5.2 Hasil Performa GA Sebelum Parameter Dioptimasi.....	63
5.3 Hasil Penentuan Parameter Ukuran Populasi dan Archive Size	65
5.3.1 Penentuan Parameter Ukuran Populasi	65
5.3.1 Penentuan Parameter Ukuran Archive Size	66
5.4 Hasil Penentuan Parameter Operator Genetik.....	67
5.4.1 Eksperimen Penentuan Parameter Operator Genetik Kedua	69
5.5 Hasil Performa GA Sesudah Parameter Dioptimasi	70
BAB 6 PENUTUP	75
6.1 Kesimpulan	75
6.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	77
Lampiran A: Rekap Grafik Hasil Eksperimen	78
Lampiran B: Contoh Parameter File	99
Lampiran C: Contoh Output File	102
Lampiran D: Contoh Batch File.....	105

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Informasi Mata Kuliah Mini Fasilkom	18
Tabel 3.2 Informasi Dosen Mini Fasilkom	19
Tabel 3.3 Informasi Ruangan Mini Fasilkom	19
Tabel 3.4 Informasi Slot Mini Fasilkom	19
Tabel 5.1 Daftar Singkatan Grafik	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan model penjadwalan kuliah (Soraya, 2007)	7
Gambar 2.2 Alur model penjadwalan kuliah (Soraya, 2007).....	8
Gambar 2.3 <i>Genetic algorithm</i> (Russell & Norvig, 2003).....	11
Gambar 2.4 <i>Pseudocode Genetic Algorithm</i> (Russell & Norvig, 2003).....	13
Gambar 2.5 Algoritma SPEA2 (Zitzler et al., 2004).....	15
Gambar 3.1 Contoh <i>Assignment</i> Lengkap Pada Kasus Mini Fasilkom	20
Gambar 3.2 Representasi MDRS	27
Gambar 3.3 Representasi MDRS pada Contoh Kasus Mini Fasilkom	27
Gambar 3.4 Representasi DRS.....	28
Gambar 3.5 Representasi DRS pada Contoh Kasus Mini Fasilkom.....	28
Gambar 3.6 Representasi DRSRSK.....	29
Gambar 3.7 Representasi DRSRSK pada Contoh Kasus Mini Fasilkom	29
Gambar 3.8 Representasi DRSR.....	30
Gambar 3.9 Representasi DRSR pada Contoh Kasus Mini Fasilkom.....	30
Gambar 3.10 Contoh <i>Assignment</i> Lengkap Pada Kasus Mini Fasilkom yang Melanggar Semua <i>Constraint</i>	33
Gambar 3.11 Alur Perhitungan Pinalti SC6.....	38
Gambar 3.12 Pemetaan dari DRS ke MDRS	40
Gambar 3.13 Pemetaan dari DRSRSK ke MDRS	40
Gambar 3.14 Pemetaan dari DRSR ke MDRS	40
Gambar 3.15 Perbedaan <i>Crossover Type One</i> dan <i>Two</i>	41
Gambar 4.1 <i>Pseudocode Fitness HC1</i>	45
Gambar 4.2 <i>Pseudocode Fitness HC2</i>	45
Gambar 4.3 <i>Pseudocode Fitness HC3</i>	46
Gambar 4.4 <i>Pseudocode Fitness HC4</i>	46
Gambar 4.5 <i>Pseudocode Fitness HC5</i>	46
Gambar 4.6 <i>Pseudocode Fitness SC1</i>	46
Gambar 4.7 <i>Pseudocode Fitness SC2</i>	47
Gambar 4.8 <i>Pseudocode Fitness SC3</i>	47
Gambar 4.9 <i>Pseudocode Fitness SC4</i>	47

Gambar 4.10 <i>Pseudocode Fitness SC5</i>	48
Gambar 4.11 <i>Pseudocode Fitness SC6</i>	48
Gambar 4.12 <i>Pseudocode Hitung Pinalti Untuk SC6</i>	49
Gambar 4.13 Contoh <i>File mk.txt</i>	50
Gambar 4.14 Contoh <i>File graphmk.txt</i>	50
Gambar 4.15 Contoh <i>File dosen.txt</i>	50
Gambar 4.16 Contoh <i>File ruang.txt</i>	50
Gambar 4.17 Contoh <i>File slot.txt</i>	51
Gambar 5.1 <i>Aggregation Based vs SPEA2 – Avg(R) - Kecil</i>	56
Gambar 5.2 <i>Aggregation Based vs SPEA2 – Avg(R) - Sedang</i>	56
Gambar 5.3 <i>Aggregation Based vs SPEA2 – Avg(R) - Besar Gasal</i>	57
Gambar 5.4 <i>Aggregation Based vs SPEA2 – Avg(R) - Besar Genap</i>	57
Gambar 5.5 R1 vs R2 vs R3 vs R4 - AB - Kecil.....	58
Gambar 5.6 R1 vs R2 vs R3 vs R4 - SPEA2 - Kecil	59
Gambar 5.7 R1 vs R2 vs R3 vs R4 - AB - Sedang.....	59
Gambar 5.8 R1 vs R2 vs R3 vs R4 - SPEA2 - Sedang	60
Gambar 5.9 R1 vs R2 vs R3 vs R4 - AB - Besar Gasal	60
Gambar 5.10 R1 vs R2 vs R3 vs R4 - SPEA2 - Besar Gasal	61
Gambar 5.11 R1 vs R2 vs R3 vs R4 - AB - Besar Genap.....	61
Gambar 5.12 R1 vs R2 vs R3 vs R4 - SPEA2 - Besar Genap	62
Gambar 5.13 <i>All Test Case - C1</i>	63
Gambar 5.14 <i>All Test Case - C2</i>	63
Gambar 5.15 <i>All Test Case - C3</i>	64
Gambar 5.16 P50 vs P100 vs P200 - AVG(A) - Besar Genap.....	66
Gambar 5.17 A20 vs A50 vs A80 - AVG(P) - Besar Genap	67
Gambar 5.18 <i>All CT MR - Besar Genap</i>	68
Gambar 5.19 <i>All CT MR - Besar Genap - 2</i>	70
Gambar 5.20 <i>All Test Case - C1</i>	71
Gambar 5.21 <i>All Test Case - C2</i>	73
Gambar 5.22 <i>All Test Case - C3</i>	73