

**TESIS**

**ANALISIS PEMBANGKITAN JADWAL PERKULIAHAN  
DENGAN *DISCRETE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION***



**ROCHIM WIDARYANTO  
No. Mhs. : 105301536/PS/MT**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
2013**

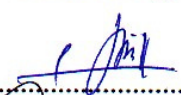
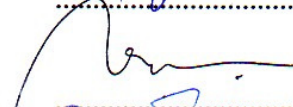
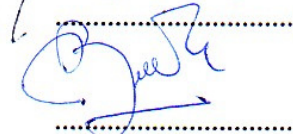


**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**PROGRAM PASCASARJANA**  
**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK**  
**INFORMATIKA**

---

**PENGESAHAN TESIS**

Nama : ROCHIM WIDARYANTO  
Nomor Mahasiswa : 105301536/PS/MT  
Konsentrasi : Pemrograman  
Judul Tesis : Analisis Pembangkitan Jadwal  
Perkuliahan dengan Discrete Particle  
Swarm Optimization

<b>Nama Pembimbing</b>	<b>Tanggal</b>	<b>Tanda Tangan</b>
Paulus Mudjihartono, ST.,MT. (Ketua)	15 / 3 / 2013	
Dra. Ernawati, M.T. (Sekretaris)	13 / 3 / 2013	
Dr. Pranowo (Anggota)	13 / 3 / 2013	



Ketua Program Studi

(Dra. Ernawati, M.T)

## **PERNYATAAN**

Tesis yang ini adalah hasil karya pribadi, bukan kutipan atau duplikasi karya yang telah ada sebelumnya.



## INTISARI

*Timetable* perkuliahan merupakan tabel yang digunakan untuk mengkoordinasi siswa, dosen, ruang dan sumberdaya lain. Dalam proses pembentukan *timetable*, terdapat kendala yang bersifat lemah (*soft constraint*) dan kendala yang bersifat tegas (*hard constraint*). Pada perkuliahan, pembentukan *timetable* ditentukan oleh jumlah ruang, mata kuliah, tingkatan semester setiap mata kuliah, jumlah kelas pada mata kuliah, aturan kampus dan preferensi dosen. Banyaknya hal yang menentukan pembentukan *timetable* menyebabkan rumitnya menentukan keputusan yang optimal.

Metode traditional forward checking, metaheuristik, algoritma genetik, tabu search, PSO, pernah digunakan untuk menyelesaikan *timetable*. PSO (*Particle Swarm Optimization*) adalah salah satu algoritma terbaru dari algoritma swarm intelligence. PSO memiliki dasar kecerdasan yang baik. Algoritma DPSO (*Discrete Particle Swarm Optimization*) merupakan pengembangan dari algoritma PSO. PSO menggunakan perhitungan secara numerik, sedangkan DPSO menggunakan konsep permutasi. Masalah *timetable* dalam komputasi dapat dilihat sebagai masalah diskret sehingga algoritma DPSO dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah *timetable*. Paper ini mencoba untuk mengaplikasikan algoritma DPSO untuk optimasi *timetable* perkuliahan. Teknik penyebaran data pada partikel dilakukan secara random. jumlah partikel dan jumlah pergerakan partikel (epoch) mendekati posisi terbaik cocok ditentukan sebelum melakukan generate *timetable*. Saat terjadi indikasi pelanggaran terhadap hard constraint, maka algoritma akan mendeteksi bagian dari partikel yang melanggar hard constraint untuk menghindari pelanggaran.

Metode DPSO telah berhasil dieksplorasi dengan membuat prototipe yang mengenerate jadwal kuliah dengan data 44 kendala dosen tipe satu, 23 kendala dosen tipe dua dan satu kendala mahasiswa. Pada pengujian dengan 100 epoch dan 100 partikel, 96% kendala dosen tipe satu terpenuhi, 43% kendala dosen tipe dua terpenuhi, dan 33% kendala mahasiswa terpenuhi

Kata kunci: *Timetable, Particle Swarm Optimization, Discrete Particle Swarm Optimization.*

## KATA HANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan pembuatan tesis ini dengan baik.

Tujuan penulisan tesis ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat master di Program Studi Magister Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Paulus Mudjihartono ,ST.,MT., selaku Dosen Pembimbing I, yang dengan sangat baik membimbing dan membantu penulis dari awal sampai selesainya tesis ini.
2. Ibu Dra. Ernawati, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu penulis dari awal sampai selesainya tesis ini.
3. Perpustakaan Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah meminjamkan buku-buku yang menunjang dalam penyelesaian tesis ini.
4. Semua dosen dan staff Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak, Ibu, kakak, adik, dan saudara-saudaraku yang selalu mendoakan dan memberikan semangat dan kepercayaannya selama tesis.
6. Ruli, Mala, Andrie Heryanto, Dharma, Bu Nita dan Bu Fatim yang sudah membantu dan memberikan dorongan moral selama tesis. Terima kasih juga atas kebersamaannya selama ini, menjadi hal yang tak terlupakan.

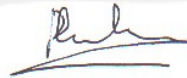
7. Rekan-rekan dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu atas bantuannya dalam menyelesaikan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih belum sempurna. Oleh karena itu segala saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan agar di masa yang akan datang dapat menjadi lebih baik lagi.

Akhirnya penulis berharap agar tesis ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi para pembaca dalam memperluas wawasan dan pengetahuan.

Yogyakarta, 5 Februari 2013

Penulis,



Rochim Widaryanto

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Pernyataan .....	iii
Intisari .....	iv
Kata Hantar .....	v
Daftar Isi .....	vii
Daftar Tabel .....	ix
Daftar Gambar .....	x
Daftar Lampiran .....	xii
Arti Lambang dan Singkatan .....	xiii
Bab I Pendahuluan .....	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Tujuan Penelitian .....	3
Bab II Tinjauan Pustaka .....	4
2.1. Tinjauan Pustaka .....	4
2.1.1. Timetable .....	4
2.1.2. PSO .....	7
2.1.3. DPSO .....	10
2.2. Landasan Teori .....	12
2.2.1. Permutasi .....	14
Bab III Metodologi Penelitian .....	17
Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan .....	19
4.1. Analisis .....	19
4.2. Perancangan .....	24
4.3. Koding .....	30
4.4. Implementasi .....	44

4.5. Pengujian .....	56
Bab V Kesimpulan dan Saran .....	60
Daftar Pustaka .....	61





## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Solusi .....	13
Tabel 2. Kendala .....	13
Tabel 3. Jadwal .....	19
Tabel 4. Kelas Mata Kuliah .....	20
Tabel 5. Kendala Dosen .....	20
Tabel 6. Kendala Mahasiswa .....	20
Tabel 7. Kendala Dosen 1 .....	45
Tabel 8. Kendala Dosen 2 .....	45
Tabel 9. Kendala Mahasiswa .....	46
Tabel 10. Deskripsi hasil pengujian .....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Arsitektur Perangkat Lunak SPJK .....	21
Gambar 2. Use Case Diagram .....	22
Gambar 3. Perancangan Arsitektur .....	24
Gambar 4. Flow Chart SPJK .....	25
Gambar 4. Sequence Diagram Generate .....	26
Gambar 5. Class Diagram .....	27
Gambar 6. Physical Data Model .....	28
Gambar 7. Rancangan Antarmuka Generate Jadwal .....	29
Gambar 8. Rancangan Antarmuka Report .....	30
Gambar 9. Pengaruh Partikel dan Epoch pada empat sesi dan enam ruang kuliah terhadap jumlah kendala .....	48
Gambar 10. Pengaruh Partikel dan Epoch pada empat sesi dan enam ruang kuliah terhadap nilai pelanggaran .....	48
Gambar 11. Pengaruh Partikel dan Epoch pada empat sesi dan tujuh ruang kuliah terhadap jumlah kendala .....	49
Gambar 12. Pengaruh Partikel dan Epoch pada empat sesi dan tujuh ruang kuliah terhadap nilai pelanggaran .....	49
Gambar 13. Pengaruh Partikel dan Epoch pada empat sesi dan delapan ruang kuliah terhadap jumlah kendala .....	50
Gambar 14. Pengaruh Partikel dan Epoch pada empat sesi dan delapan ruang kuliah terhadap nilai pelanggaran .....	50

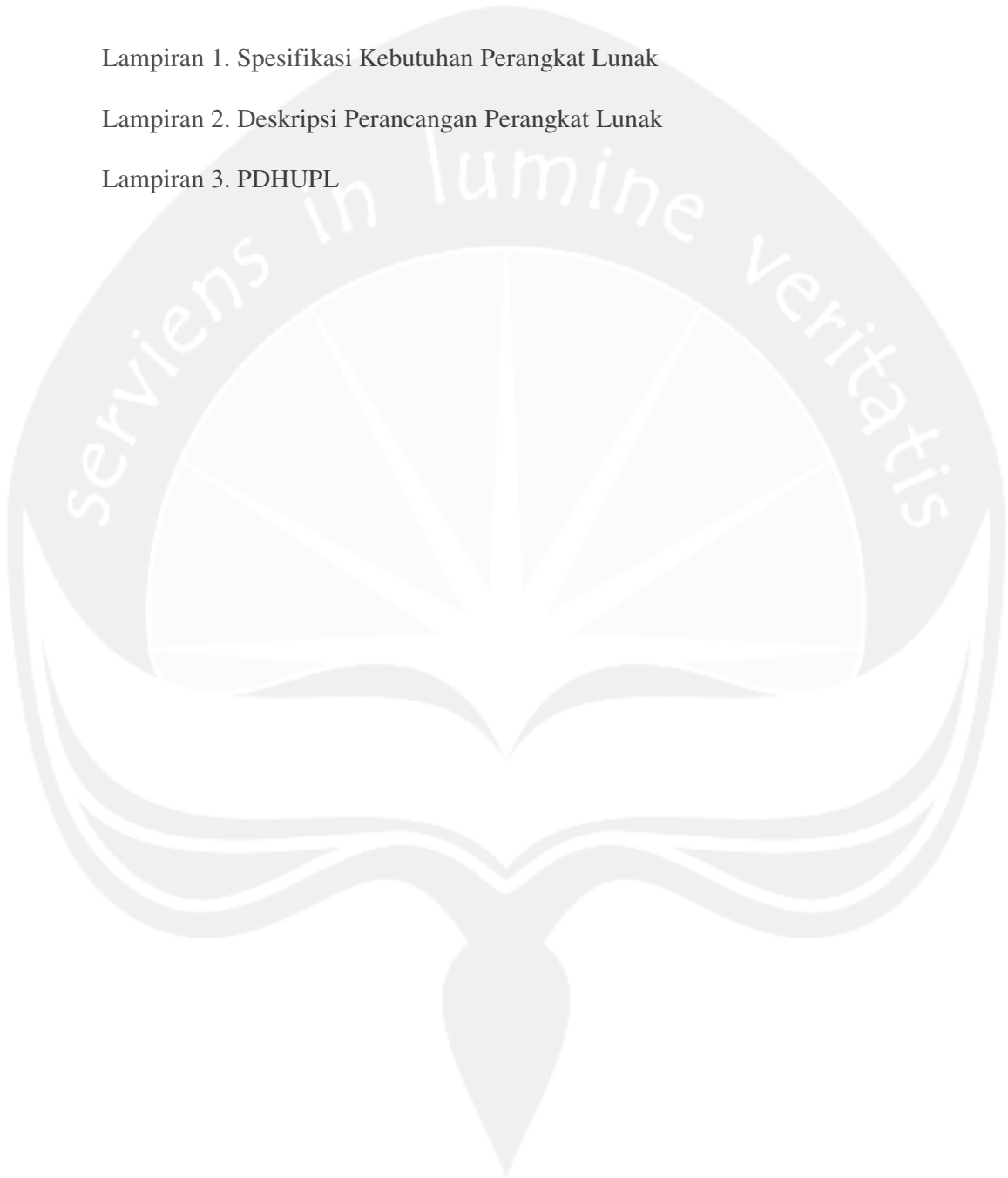
Gambar 15. Pengaruh Partikel dan Epoch pada lima sesi dan tujuh ruang kuliah terhadap jumlah kendala .....	51
Gambar 16. Pengaruh Partikel dan Epoch pada lima sesi dan tujuh ruang kuliah terhadap nilai pelanggaran .....	51
Gambar 17. Antarmuka Generate Jadwal .....	52
Gambar 18. Antarmuka Report Jadwal .....	52
Gambar 19. Halaman pertama dari report hasil eksekusi .....	53
Gambar 20. Halaman pertama dari report hasil eksekusi .....	54
Gambar 21. Halaman pertama dari report hasil eksekusi .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Lampiran 2. Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak

Lampiran 3. PDHUPL



## ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

DPPL : Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak

DPSO : Discrete Particle Swarm Optimisation

GA : Algoritma Genetik

SKPL : Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

SPJK : Sistem Pengaturan Jadwal Kuliah

PDHUPL : Perencanaan Deskripsi dan Hasil Uji Perangkat Lunak

PSO : Particle Swarm Optimisation