

**OPTIMASI PENJADWALAN MATA KULIAH DENGAN METODE  
*PARTICLE SWARM OPTIMIZATION***

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Informatika



oleh

Wahyu Triadi Gunawan  
05 07 04492

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2010

**OPTIMASI PENJADWALAN MATA KULIAH DENGAN METODE  
*PARTICLE SWARM OPTIMIZATION***

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Informatika



oleh

Wahyu Triadi Gunawan  
05 07 04492

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2010

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

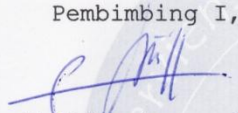
### OPTIMASI PENJADWALAN MATA KULIAH DENGAN METODE *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION*

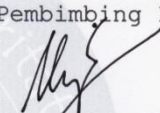
disusun oleh :  
Wahyu Triadi Gunawan  
NIM : 05 07 04492

dinyatakan telah memenuhi syarat  
pada tanggal: 11 Maret 2009,

Pembimbing I,

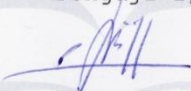
Pembimbing II,

  
Paulus Mudjihartono, S.T., M.T.

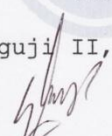
  
The Jin Ai, S.T., M.T., D.Eng

Tim Penguji:

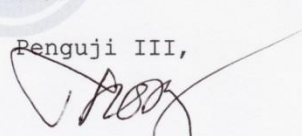
Penguji I,

  
Paulus Mudjihartono, S.T., M.T.

Penguji II,

  
Eduard Rusdianto, S.T., M.T.

Penguji III,

  
Thomas Suselo, S.T., M.T.

Yogyakarta, 11 Maret 2010  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
Fakultas Teknologi Industri

Dekan,

  
Ir. B. Kristyanto, M.Eng, Ph.D

FAKULTAS  
TEKNOLOGI INDUSTRI

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*"Saat engkau lemah, lihatlah bagaimana Sang Pencipta mampu membangkitkan tanah gersang menjadi subur gembur. Maka, pohonkanlah agar dirimu bangkit semudah Dia menurunkan hujan setelah lama datang kemarau."*

*Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:  
Allah SWT yang tak pernah bosan menjadi tempat bersujudku  
dengan semua masalah-masalahku.  
Bapak dan Mama yang telah membesarkan dengan penuh  
kasih, memberikan doa dan membiayai kuliahku.  
Mbak Maya dan Mbak Ina yang sudah jadi motivator  
buatku.  
Ndud yang telah sabar menemaniku.*

## KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan restu-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan tugas akhir ini dengan baik. Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana Teknik Informatika dari Program Studi Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah menyumbangkan pikiran, tenaga dan bimbingan kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, karena ridhому saya selalu diberi kekuatan.
2. Bapak Ir. B. Kristyanto, M.Eng, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya.
3. Bapak Paulus Mudjihartono, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu, tenaga, pikiran, bantuan dan dukungan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
4. Bapak The Jin Ai, ST, MT, D.Eng selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan kepercayaan, bimbingan dan masukan yang sangat berarti kepada penulis.
5. Seluruh dosen Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang pernah mengajar dan membimbing penulis selama kuliah di Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

6. Orang tuaku yang tak lelah berdoa untukku, membiayai kuliah dan mengirim uang bulanan.
7. Kakak-kakakku yang selalu mendukung, menjadi contoh yang baik dan menjadi motivator.
8. Teman spesialku, Nova Dian Suryandari, yang selalu mendukung secara mental dan membelikan makan selama menjalani tugas akhir ini dari awal hingga akhir.
9. Yohanes Novendriono, seorang google berjalan, yang telah memberikan pencerahan-pencerahannya.
10. Tri Cahyadi Witdana, yang telah membantu membawakan printer yang rusak saat dibutuhkan.
11. Teman seperjuanganku, Ari, Sheila, Ivan, Uki, Ratna, Vivi, Chynta, Niponk, Mega, Krisna, Budiman, Angga, Oya, Rico, Alit, Wahama, Komang, Gusde yang selalu mendukung dan membantu saya dalam mengerjakan tugas akhir ini.
12. Semua teman yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang telah memberikan dorongan dan semangat yang sangat berarti.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari sempurna. Oleh sebab itu segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua orang.

Yogyakarta,      Maret 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| HALAMAN JUDUL .....                                      | i         |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                                 | ii        |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....                                | iii       |
| KATA PENGANTAR .....                                     | iv        |
| DAFTAR ISI .....                                         | vi        |
| DAFTAR TABEL .....                                       | ix        |
| DAFTAR GAMBAR .....                                      | x         |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                    | xii       |
| INTISARI .....                                           | xiii      |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                           | <b>1</b>  |
| I.1. Latar Belakang .....                                | 1         |
| I.2. Rumusan Masalah .....                               | 2         |
| I.3. Batasan Masalah .....                               | 2         |
| I.4. Tujuan Penulisan .....                              | 3         |
| I.5. Metodologi Penelitian .....                         | 3         |
| I.6. Sistematika Penulisan Tugas Akhir .....             | 5         |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>                       | <b>7</b>  |
| II.1. <i>University Timetabling Problems (UTP)</i> ..... | 7         |
| II.2. <i>Particle Swarm Optimization (PSO)</i> .....     | 8         |
| II.3. Sistem Informasi .....                             | 12        |
| II.4. Basis Data .....                                   | 17        |
| II.5. Microsoft .NET Framework .....                     | 18        |
| <b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>     | <b>21</b> |
| III.1. Analisis Sistem .....                             | 21        |
| III.1.1. Penerapan PSO pada Optimasi Penjadwalan ..      | 21        |
| III.1.2. Lingkup Masalah .....                           | 28        |

|                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------|------------|
| III.1.3. Perspektif Produk.....                                | 30         |
| III.1.4. Kebutuhan Antarmuka Eksternal.....                    | 31         |
| III.2. Kebutuhan Fungsionalitas Perangkat Lunak... ..          | 32         |
| III.2.1. Use Case Diagram.....                                 | 32         |
| III.2.2. Spesifikasi Rinci Kebutuhan.....                      | 33         |
| III.2.3. Entity Relationship Diagram.....                      | 40         |
| III.3. Perancangan Sistem.....                                 | 40         |
| III.3.1. Sequence Diagram.....                                 | 41         |
| III.3.2. Class Diagram.....                                    | 48         |
| III.3.3. Class Diagram Specific Description.....               | 49         |
| III.3.4. Deskripsi Perancangan Antarmuka.....                  | 51         |
| <b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK... ..</b> | <b>55</b>  |
| IV.1. Definisi Sistem.....                                     | 55         |
| IV.2. Implementasi Sistem.....                                 | 55         |
| IV.2.1. Desain Antarmuka.....                                  | 55         |
| IV.3. Pengujian Sistem.....                                    | 75         |
| IV.4. Hasil Pengujian.....                                     | 76         |
| IV.5. Hasil Pengujian oleh Responden.....                      | 96         |
| IV.6. Kelebihan dan Kekurangan Sistem.....                     | 103        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>                         | <b>104</b> |
| V.1. Kesimpulan.....                                           | 104        |
| V.2. Saran.....                                                | 104        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                     | <b>105</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>                                                |            |

## DAFTAR TABEL

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Login (AUT-001) .....                       | 76 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tambah Data Pengguna (AUT-002-01) .....     | 77 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Ubah Sandi Pengguna (AUT-002-02) .....      | 78 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengujian Hapus Data Pengguna (AUT-002-03) .....      | 79 |
| Tabel 4.5 Tampil Data Pengguna (AUT-002-04) .....                     | 80 |
| Tabel 4.6 Cari Data Pengguna (AUT-002-05) .....                       | 80 |
| Tabel 4.7 Hasil Pengujian Tambah Data Ruang (AUT-003-01) .....        | 81 |
| Tabel 4.8 Hasil Pengujian Ubah Data Ruang (AUT-003-02) .....          | 81 |
| Tabel 4.9 Hasil Pengujian Hapus Data Ruang (AUT-003-03) .....         | 82 |
| Tabel 4.10 Tampil Data Ruang (AUT-003-04) .....                       | 83 |
| Tabel 4.11 Cari Data Ruang (AUT-003-05) .....                         | 83 |
| Tabel 4.12 Hasil Pengujian Tambah Data Dosen (AUT-004-01) .....       | 84 |
| Tabel 4.13 Hasil Pengujian Ubah Data Dosen (AUT-004-02) .....         | 85 |
| Tabel 4.14 Hasil Pengujian Hapus Data Dosen (AUT-004-03) .....        | 86 |
| Tabel 4.15 Tampil Data Dosen (AUT-004-04) .....                       | 87 |
| Tabel 4.16 Cari Data Dosen (AUT-004-05) .....                         | 87 |
| Tabel 4.17 Hasil Pengujian Tambah Data Mata Kuliah (AUT-005-01) ..... | 88 |

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.18 Hasil Pengujian Ubah Data Mata Kuliah (AUT-005-02) .....  | 89 |
| Tabel 4.19 Hasil Pengujian Hapus Data Mata Kuliah (AUT-005-03) ..... | 89 |
| Tabel 4.20 Tampil Data Mata Kuliah (AUT-005-04) ....                 | 90 |
| Tabel 4.21 Cari Data Mata Kuliah (AUT-005-05) .....                  | 91 |
| Tabel 4.22 Tambah Kelas (AUT-005-06) .....                           | 91 |
| Tabel 4.23 Hasil Pengujian Generate Jadwal (AUT-006-01) .....        | 92 |
| Tabel 4.24 Hasil Pengujian Simpan Data Jadwal (AUT-006-02) .....     | 92 |
| Tabel 4.25 Tampil Data Jadwal (AUT-006-03) .....                     | 93 |
| Tabel 4.26 Cari Data Jadwal (AUT-006-04) .....                       | 93 |
| Tabel 4.27 Tampil Data History (AUT-007-01) .....                    | 94 |
| Tabel 4.28 Cari Data History (AUT-007-01) .....                      | 94 |
| Tabel 4.29 Tampil Data Penjadwalan (AUT-008-01) ....                 | 95 |
| Tabel 4.30 Cetak Data Penjadwalan (AUT-008-01) .....                 | 96 |

## DAFTAR GAMBAR

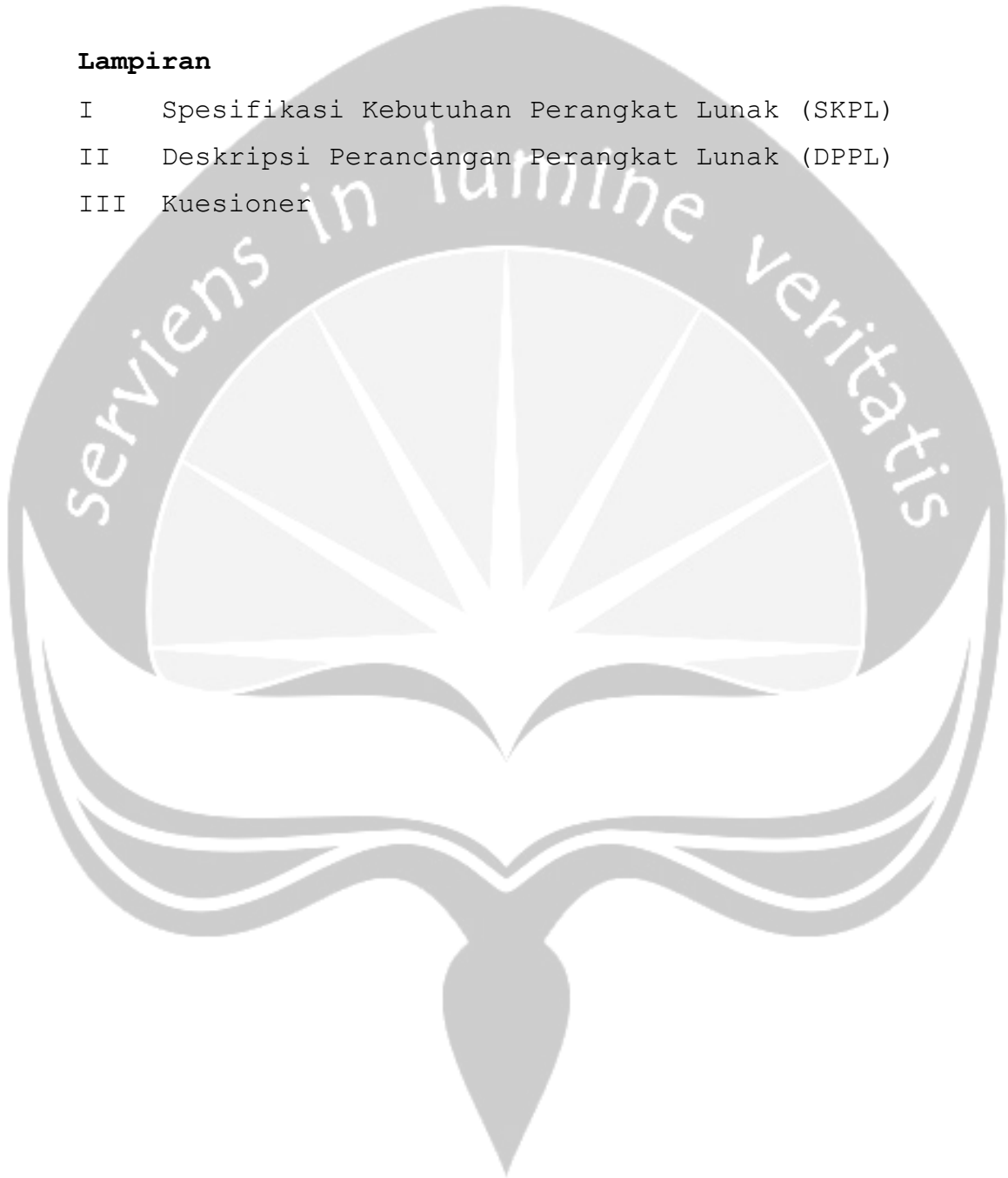
|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1.1 Sekawanan Burung yang Mencari Makan.....                           | 10 |
| Gambar 3.1 Flowchart Pemasukkan Mata Kuliah kedalam Jadwal.....               | 25 |
| Gambar 3.2 Urutan Pemasukan Mata Kuliah.....                                  | 26 |
| Gambar 3.5 Entity Relationship Diagram AUT.....                               | 40 |
| Gambar 3.6 Sequence Diagram : Login.....                                      | 42 |
| Gambar 3.7 Sequence Diagram : Pengelolaan Pengguna -<br>Tambah Pengguna.....  | 42 |
| Gambar 3.8 Sequence Diagram : Pengelolaan Pengguna -<br>Ubah Sandi.....       | 43 |
| Gambar 3.9 Sequence Diagram : Pengelolaan Pengguna -<br>Hapus Pengguna.....   | 43 |
| Gambar 3.10 Sequence Diagram : Pengelolaan Pengguna -<br>Tampil Pengguna..... | 44 |
| Gambar 3.11 Sequence Diagram : Pengelolaan Pengguna -<br>Cari Pengguna.....   | 44 |
| Gambar 3.12 Sequence Diagram : Generate Jadwal -<br>Generate Jadwal.....      | 45 |
| Gambar 3.13 Sequence Diagram : Generate Jadwal - Simpan<br>Jadwal.....        | 45 |
| Gambar 3.14 Sequence Diagram : Generate Jadwal - Cetak<br>Jadwal.....         | 46 |
| Gambar 3.15 Sequence Diagram : Generate Jadwal - Tampil<br>Jadwal.....        | 46 |
| Gambar 3.16 Sequence Diagram : Generate Jadwal - Cari<br>Jadwal.....          | 47 |
| Gambar 3.17 Class Diagram.....                                                | 48 |
| Gambar 3.18 Rancangan Antarmuka Login.....                                    | 51 |

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 3.19 Rancangan Antarmuka Pengelolaan Pengguna            | 52  |
| Gambar 3.20 Rancangan Antarmuka Pengeloalaan Penjadwalan .....  | 53  |
| Gambar 4.1 Antarmuka Login .....                                | 56  |
| Gambar 4.2 Antarmuka Form Utama .....                           | 57  |
| Gambar 4.3 Antarmuka Form Pengelolaan Pengguna .....            | 58  |
| Gambar 4.4 Antarmuka Form Pengelolaan Ruang .....               | 61  |
| Gambar 4.5 Antarmuka Form Pengelolaan Dosen .....               | 64  |
| Gambar 4.6 Antarmuka Form Pengelolaan Mata Kuliah...            | 66  |
| Gambar 4.7 Antarmuka Generate Jadwal .....                      | 70  |
| Gambar 4.8 Antarmuka Cetak Jadwal .....                         | 73  |
| Gambar 4.9 History .....                                        | 74  |
| Gambar 4.10 Grafik Perlunya Dibuat Sistem AUT .....             | 97  |
| Gambar 4.11 Grafik Mempercepat Proses Penyusunan Jadwal         | 97  |
| Gambar 4.12 Grafik Memenuhi Tujuan .....                        | 98  |
| Gambar 4.13 Grafik Lebih Efisien daripada Proses Manual         | 99  |
| Gambar 4.14 Grafik AUT Mudah Dipahami dan Mudah Digunakan ..... | 99  |
| Gambar 4.15 Grafik Tampilan Memenuhi Standarisasi IMK           | 100 |
| Gambar 4.16 Grafik Fiturnya Menarik .....                       | 101 |
| Gambar 4.17 Grafik Kepuasan Pengguna .....                      | 101 |
| Gambar 4.18 Grafik Kelengkapan Fitur .....                      | 102 |
| Gambar 4.19 Grafik Hasil Pengujian .....                        | 102 |

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

- I Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL)
- II Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak (DPPL)
- III Kuesioner



## **OPTIMASI PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION***

Wahyu Triadi Gunawan  
05 07 04492

### **INTISARI**

Penjadwalan kegiatan belajar mengajar dalam suatu universitas adalah hal yang rumit. Terdapat berbagai aspek yang berkaitan dalam penjadwalan tersebut yang harus dilibatkan antara lain tidak boleh adanya jadwal kuliah yang beririsan dengan jadwal kuliah yang memiliki semester yang sama, sehingga mahasiswa dapat mengambil semua mata kuliah dalam satu semester. Distribusi jadwal perkuliahan juga diharapkan dapat merata tiap harinya untuk setiap dosen. Pekerjaan penjadwalan mata kuliah ini akan semakin berat jika melibatkan semakin banyak kelas per angkatanannya. Permasalahan tersebut sering disebut dengan *University Timetabling Problems* (UTP). Dengan adanya permasalahan tersebut maka diperlukan suatu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses penyusunan jadwal mata kuliah.

*Particle Swarm Optimization* merupakan sebuah metode optimasi stokastik berdasarkan pada konsep populasi (sekumpulan burung, ikan, lebah, dll) yang bisa digunakan untuk menyelesaikan permasalahan non linier. PSO diinisialisasi dengan sebuah populasi dari solusi-solusi acak dan mencari solusi yang paling optimal dengan membaharui anggota populasi.

*Automatic University Timetabling* akan dibangun menggunakan metode *particle swarm optimization*. Bahasa pemrograman yang akan digunakan adalah C# dengan bantuan tools *Microsoft Visual Studio 2005*. Sedangkan *Database Management System* yang akan digunakan adalah *SQL Server 2000*.

Kata Kunci : PSO, UTP, *Particle Swarm Optimization*, *University Timetabling Problems*.

Dosen Pembimbing I : Paulus Mudjihartono, S.T., M.T.  
( )

Dosen Pembimbing II : The Jin Ai, S.T., M.T., D.Eng.  
( )

Tanggal Pendadaran : 11 Maret 2010