

TESIS

**MODEL ALGORITMA HYBRID PARTICLE SWARM
OPTIMIZATION-ANTS COLONY OPTIMIZATION, UNTUK
PENYUSUNAN PENJADWALAN PERKULIAHAN**



Farida Yunita

No. Mhs : 135302123/PS/MTF

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ATMAJAYA YOGYAKARTA**

2018

TESIS

**MODEL ALGORITMA HYBRID PARTICLE SWARM
OPTIMIZATION-ANTS COLONY OPTIMIZATION, UNTUK
PENYUSUNAN PENJADWALAN PERKULIAHAN**



FARIDA YUNITA
No. Mhs : 135302123/PS/MTF

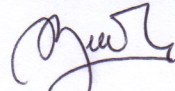
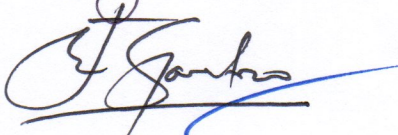
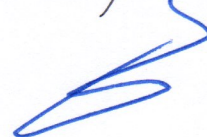
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2018



UNIVERSITAS ATMAJAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCA SARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

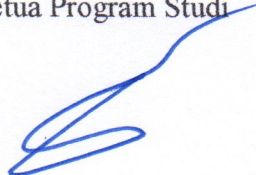
PENGESAHAN TESIS

Nama : FARIDA YUNITA
No Mhs : 135302123/PS/MTF
Konsentrasi : Soft Computing
Judul Tesis : MODEL ALGORITMA HYBRID PARTICLE SWARM
OPTIMIZATION-ANTS COLONY OPTIMIZATION,
UNTUK PENYUSUNAN PENJADWALAN
PERKULIAHAN

Nama Penguji	Tanggal	Tanda Tangan
1. Dr. Pranowo, S.T., M.T (Ketua Tim Penguji)	25-7-2018	
2. Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, M.T (Sekertaris)	25-7-2018	
3. Prof. Ir. Suyoto M.Sc., Ph D (Anggota)	25-7-2018	



Ketua Program Studi



Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D

Surat Pernyataan karya Asli

Dengan ini saya Farida Yunita menyatakan bahwa Tesis saya yang berjudul “Model Algoritma Hybrid Particle Swarm Optimization-Ant Colony Optimization untuk Penyusunan Penjadwalan Kuliah”, benar-benar hasil karya saya sendiri, dan belum pernah dibuat oleh peneliti lain



INTISARI

Banyak permasalahan yang melibatkan optimasi, masalah optimasi di bidang pendidikan contohnya adalah penyusunan penjadwalan kuliah. Membuat penjadwalan kuliah untuk masing-masing Perguruan Tinggi memiliki regulasi yang berbeda sesuai dengan kondisi dari Perguruan Tinggi tersebut. Regulasi pada penjadwalan di penelitian ini adalah dalam pengaturan jadwal menggunakan batas maksimum beban kerja dosen perhari dan jumlah hari mengajar dosen, jika melebihi batas maksimum beban sks dosen perhari, maka jadwal matakuliah hari itu akan dipindah di hari lain. penelitian ini mencoba untuk mengoptimalkan penjadwalan pada setiap periode dengan mempertimbangkan batas maksimum beban sks dosen perhari. Optimasi merupakan proses memaksimalkan atau meminimalkan sebuah fungsi tujuan dengan tetap memperhatikan pembatas yang ada. Penjadwalan kuliah merupakan kombinasi antara ruang, waktu dan resource. Hal tersebut dikelompokkan kedalam kelompok optimasi kombinatorial. Ada dua metode untuk menyelesaikan masalah optimasi kombinatorial, yaitu metode eksak dan aproksimasi. Metode aproksimasi terdiri dari dua macam, heuristics dan metaheuristics.

Kategori algoritma *meta-heuristics*, yaitu *genetic algorithm* (GA), *particle swarm optimization* (PSO), *ant colony optimization* (ACO), *iterated local search*, *simulated annealing*, *evolutionary computation* dll. Dalam paper ini pendekatan yang digunakan adalah pendekatan metaheuristics. Penelitian tentang penyusunan penjadwalan kuliah dengan menggunakan algoritma ACO sudah pernah dilakukan dan terbukti mampu untuk menyusun penjadwalan kuliah. Algoritma ACO memiliki banyak parameter sehingga dalam menyelesaikan masalah harus mengatur sekian parameter secara manual dengan menggunakan alat Design of Experiments (DoE) hal tersebut membutuhkan waktu untuk menyelesaikan masalah optimasi, untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan optimasi parameter secara otomatis. Algoritma PSO memiliki parameter lebih sedikit dari algoritma ACO, tujuan paper ini adalah *hybrid* PSO dengan ACO untuk menyusun penjadwalan kuliah.

Kata Kunci: *heuristics, metaheuristics, particle swarm optimization, ant colony, Design of Experiments, hybrid, penjadwalan kuliah.*

ABSTRACT

Making the scheduling of lectures for each university has different regulations according to the conditions of the College. Regulation on scheduling in this research is in scheduling schedule using maximum limit of credits of lecturer's day, if exceed the maximum limit of credits of lecturers a day, then the schedule of that day's course will be moved on another day. this study attempts to optimize the scheduling in each period by considering the maximum limit of credits of lecturers a day. Lecture scheduling is a combination of spaces, time, and resources. It is categorized into combinatorial optimization group. There are two methods for solving the combinatorial optimization problems, i.e. Methods of exact and approximation. The approximation method consists of two types, heuristics and metaheuristics.

The algorithm metaheuristics category includes genetic algorithm (GA), particle swarm optimization (PSO), ant colony optimization (ACO), bee colony optimization (BCO), simulated annealing, etc. This paper employed metaheuristics approach. Research on the preparation of lecture scheduling using ACO algorithm has previously been conducted and proven to be able to prepare the lecture scheduling. The ACO algorithm has numbers of parameters that in solving issues, one must manually set a number of parameters by using the Design of Experiments (DoE) tool; it takes time to solve the optimization problem. Hence, to solve the issue, an automated parameter optimization is required. PSO algorithm has fewer parameters compared to the ACO. Therefore, the purpose of this paper is a hybrid between PSO and ACO in preparing lecture scheduling.

Keywords: heuristics, metaheuristics, particle swarm optimization, ant colony, Design of Experiments, hybrid, lecture scheduling.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “MODEL ALGORITMA HYBRID ANTS COLONY OPTIMIZATION-PARTICLE SWARM OPTIMIZATION, UNTUK PENYUSUNAN PENJADWALAN PERKULIAHAN”.

Tesis ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar magister di Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Meskipun banyak kesulitan dan kendala yang dihadapi selama penyusunan tugas akhir ini tetapi berkat Allah swt dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak, akhirnya tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik sehingga tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
2. Ayah dan ibu Ir. Abdul Fatah dan kedua anak kandung saya. Rizky Anugrah Rofaldi dan Adnan Ridho Rofaldi, suami Anton Prasetya atas dukungannya selama ini.
3. Bapak Dr. Pranowo, S.T., M.T dan Dr. Ir. Albertus Joko Santoso S.T., M.T, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu dan kesabaran, serta pengertiannya dalam membimbing saya hingga menyelesaikan tesis ini.
4. Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D, selaku ketua Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

5. Keluarga besar STMIK BINA PATRIA Magelang.
6. Mb Tari yang banyak membantu selama di Yogyakarta dengan berkenan untuk menginap.
7. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu selama studi dan penyelesaian tesis ini.

Dengan menyadari masih banyak kekurangan – kekurangan yang ada dalam penelitian ini, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan penelitian ini.

Akhir kata, semoga apa yang didapat dari tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca dan Allah SWT selalu membimbing kita dalam menyelami dan mengamalkan ilmu-Nya untuk menuju kehidupan yang lebih baik dan bermanfaat.

Yogyakarta, 25 Juli 2018

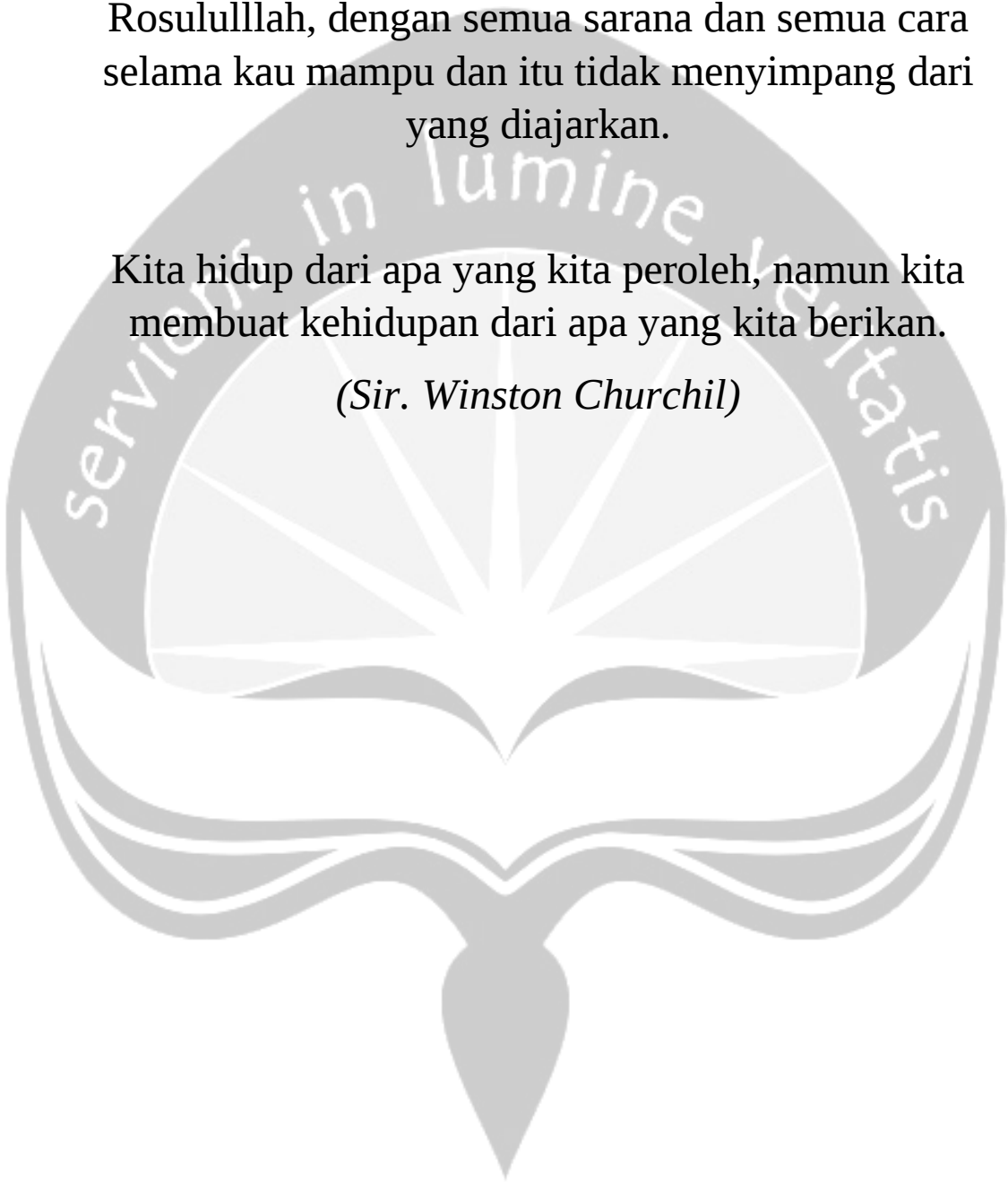
Penulis

MOTTO

Lakukan segala kebaikan dengan cara yang diajarkan Rosulullah, dengan semua sarana dan semua cara selama kau mampu dan itu tidak menyimpang dari yang diajarkan.

Kita hidup dari apa yang kita peroleh, namun kita membuat kehidupan dari apa yang kita berikan.

(Sir. Winston Churchill)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN THESIS	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI	iv
HALAMAN INTISARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
HALAMAN MOTTO	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Keaslian Penelitian	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
2.2 Penelitian Sekarang.....	11

BAB III LANDASAN TEORI

3.1	Optimasi	13
3.2	Metaheuristik	15
3.2.1	Ant Colony Optimization	17
3.2.1.1	Perilaku Semut	19
3.2.1.2	Penambahan Pheromon.....	20
3.2.1.3	Penguapan Pheromon.....	20
3.2.2	Particle Swarm Optimization	21
3.2.2.1	Modifikasi Particle Swarm Optimization	23
3.3	Hybrid.....	24
3.4	Penjadwalan	25

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1	Bahan dan Materi Penelitian.....	25
4.2	Alat Penelitian.....	26
4.3	Langkah Langkah Penelitian.....	26
4.4	<i>Flochart Hybrid PSO-ACO</i>	29
4.5	Tahap Pengolahan Data	30
4.6	Tahapan Analisis Perhitungan	32
4.6.1	Perhitungan Data	32
4.6.1.1	Fungsi Acak.....	33
4.6.1.2	Fungsi Optimum1.....	36
4.6.1.3	Fungsi Ant1.....	38
4.6.1.4	Hybrid PSO-ACO.....	41

4.6.2	Pengujian	44
-------	-----------------	----

BAB V HASIL dan PEMBAHASAN

5.1	Proses Perhitungan	45
5.2	Pembahasan	49

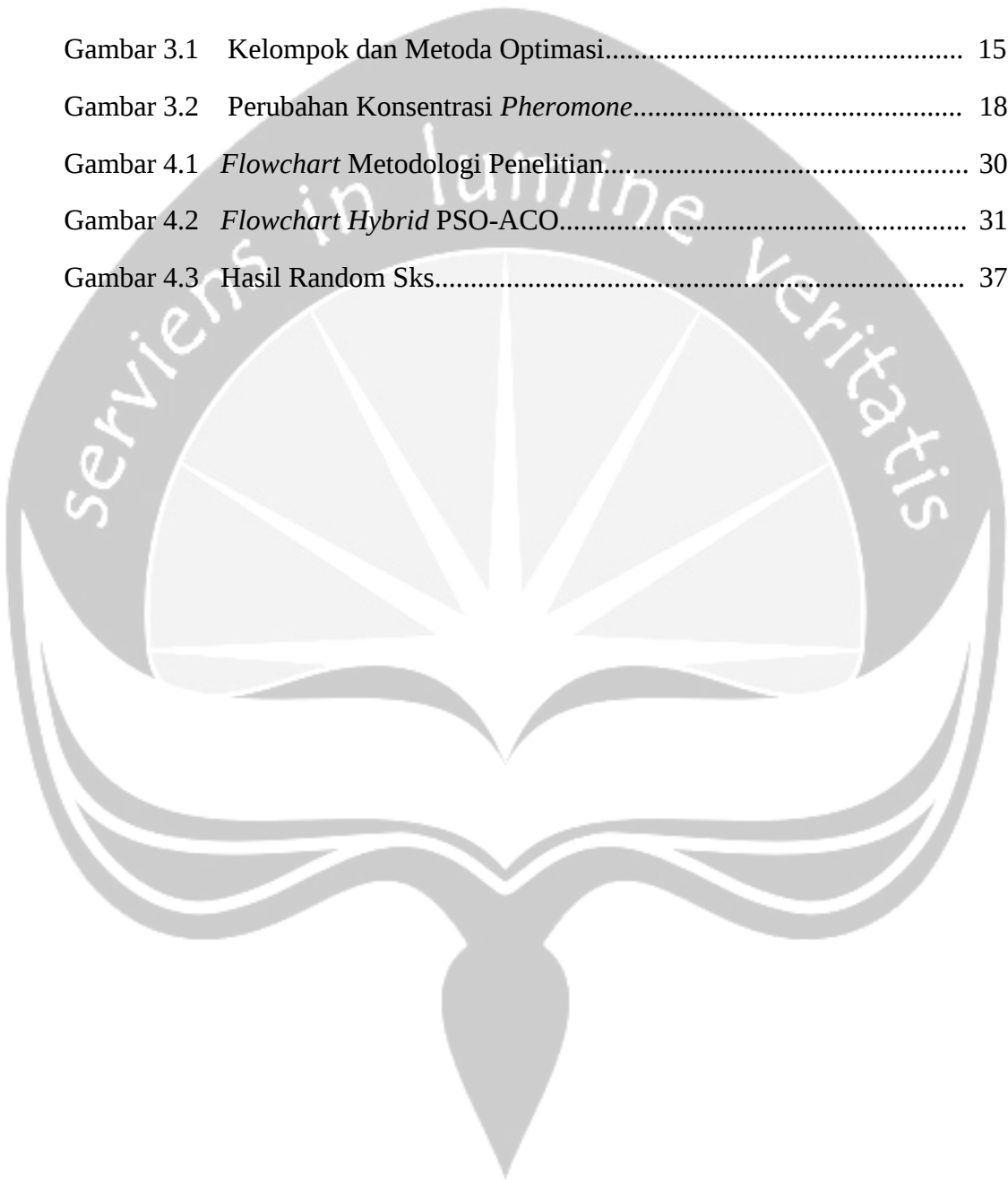
BAB VI PENUTUP

6.1	Kesimpulan.....	51
6.2	Saran.....	52

DAFTAR PUSTAKA.....	53
----------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Kelompok dan Metoda Optimasi.....	15
Gambar 3.2	Perubahan Konsentrasi <i>Pheromone</i>	18
Gambar 4.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	30
Gambar 4.2	<i>Flowchart</i> Hybrid PSO-ACO.....	31
Gambar 4.3	Hasil Random Sks.....	37



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Tabel Data Penyusun Jadwal Perkuliahan	33
Tabel 4.2	Tabel Makul.....	34
Tabel 4.3	Tabel Makul Setelah Diurutkan	35
Tabel 5.1	Tabel Random Alokasi jumlah Sks.....	45
Tabel 5.2	Tabel Hasil Hybrid PSO-ACO.....	46
Tabel 5.3	Tabel Skenario Rata-rata Beban kerja Sks	47