



KRJ

 UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA PERPUSTAKAAN	MILIK PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Diterima	11 OCT 2008
Inventarisasi	685/T1/Hd.10/2008
Klasifikasi	:658.83 Dia 08
Subyek	Schedule - production manag.

 UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA PERPUSTAKAAN	UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI Program Studi Teknik Industri
---	--

Studi Ant System dalam Penjadwalan Job Shop

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Industri**



Oleh

Teresa Dian Twistahayu

98 06 01622

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

2008

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

STUDI ANT SYSTEM DALAM PENJADWALAN JOB SHOP

Oleh :

Teresa Dian Twistahayu

98 06 01622

Dinyatakan telah memenuhi syarat

Pada tanggal: Agustus 2008

Pembimbing I,



Parama Kartika Dewa S.P., ST., MT.

Pembimbing II,



Baju Baswono, ST., MT.

Tim Penguji :

Penguji I



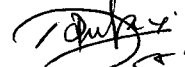
Parama Kartika Dewa S.P., ST., MT.

Penguji II,



V. Ariyono, ST., MT.

Penguji III,



Deny Ratna Yuniartha, ST., MT.

Yogyakarta, Agustus 2008

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,



Paulus M. S. Hartono, ST., MT.

***“Doa adalah puisi yang sempurna bagi jiwa kita,
lompatan hati ke atas,
tatapan mata mantap tertuju ke surga,
seruan syukur dan kasih yang diucapkan dari
lubuk duka cita dan juga puncak suka cita.”***

***“SUCCESS IS NOT MEASURED BY HOW WELL YOU
FULFILL THE EXPECTATIONS OF OTHERS, BUT BY
HOW HONEST YOU FULFILL YOUR OWN
EXPECTATIONS” (UNKNOWN)***

Dedicated to . . .
My LORD, Jesus Christ
My Lovely Family

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, dan kasihNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul "Studi Ant System dalam Penjadwalan Job Shop dengan Borland Delphi 6.0" dengan baik.

Tugas Akhir ini merupakan bagian dari silabus yang telah ditentukan oleh Program Studi Teknik Industri, disamping sebagai wahana penelitian akhir mahasiswa. Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana Teknik Industri pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis mendapat bantuan dan dorongan semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Paulus Mudjihartono, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Parama Kartika Dewa S.P., ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, sekaligus sebagai dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, memberikan bantuan, saran, dan bimbingannya.
3. Bapak Baju Bawono, ST., MT., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, memberikan bantuan, saran, dan bimbingannya.

4. Bapak dan Ibu yang selalu mendukung dan tak henti-hentinya memberikan semangat, dorongan, kasih sayang, kesabaran, dan doanya.
5. Mas Edo, Mbak Gita, dan Lintang atas perhatian dan doanya.
6. My sister, Endah, yang selalu memberikan semangat, perhatian, dan doanya.
7. Om Joko dan Tante Lies sekeluarga atas dukungan dan bantuannya.
8. Paktua Pastor Paulus Cota, OFM.Cap., atas perhatian dan doanya.
9. Oscar Mirga Bayu yang memberikan begitu banyak waktunya, perhatian, kasih sayang, dan doanya serta dengan penuh kesabaran telah mendampingi penulis.
10. Maria Jasinta Eno yang telah menemani selama masa-masa mempersiapkan ujian.
11. Teman-teman TI angkatan '98 terutama Hanief, Etha, dan Arum.
12. Teman-teman kost "Cinta" atas dukungan, bantuan, dan kebersamaannya.

Penulis sangat menyadari bahwa Tugas Akhir yang telah dibuat ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis terbuka pada segala kritik dan saran yang sifatnya membangun. Akhir kata penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan masukan positif dan berguna bagi banyak pihak.

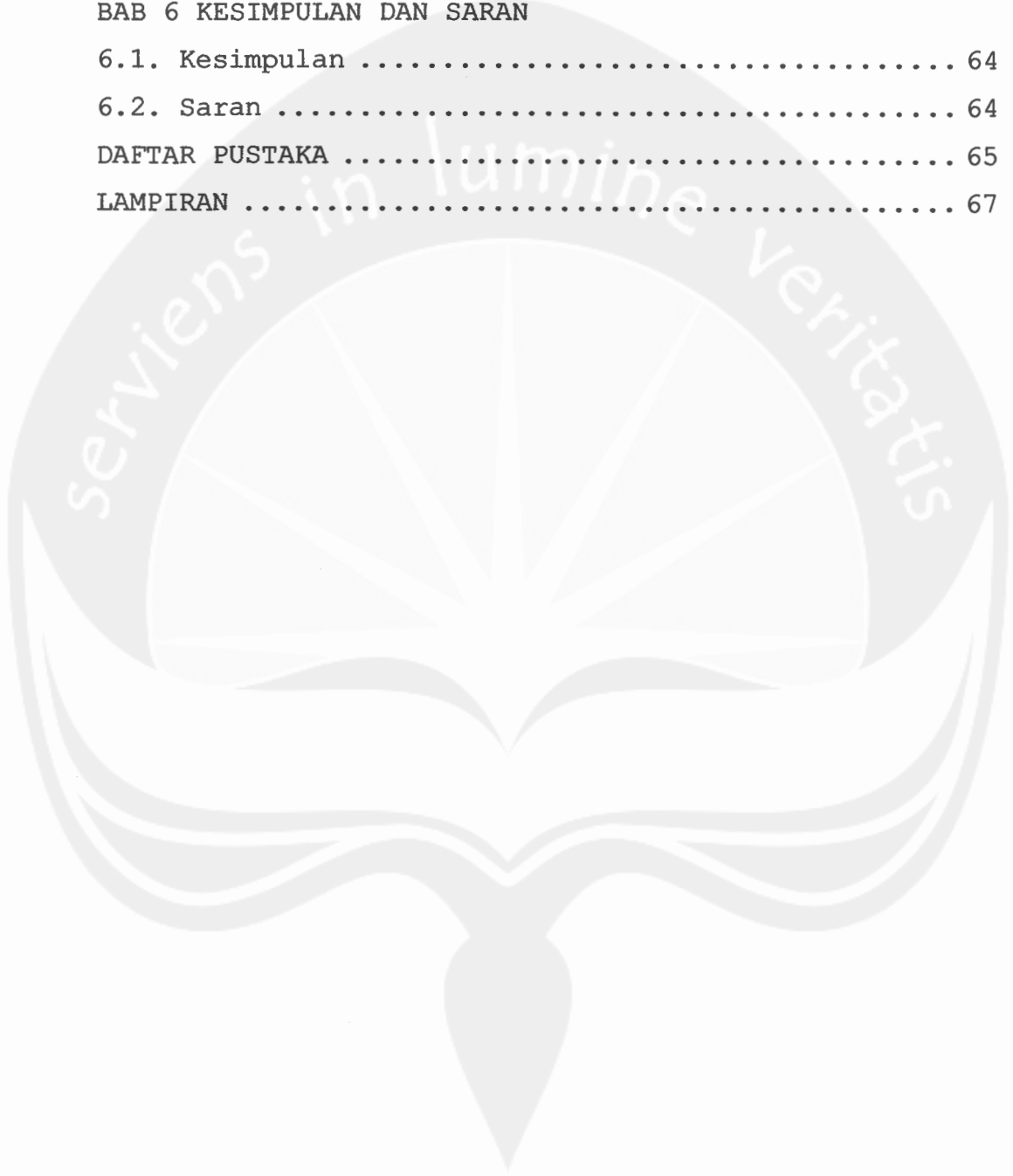
Yogyakarta, Juli 2008

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i	
HALAMAN PENGESAHAN	ii	
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii	
KATA PENGANTAR	iv	
DAFTAR ISI	vi	
DAFTAR TABEL	viii	
DAFTAR GAMBAR	x	
DAFTAR LAMPIRAN	xi	
DAFTAR LAMBANG	xii	
INTISARI	xiii	
BAB 1 PENDAHULUAN		
1.1. Latar Belakang	1	
1.2. Perumusan Masalah	2	
1.3. Tujuan Penelitian	3	
1.4. Pembatasan Masalah	3	
1.5. Metodologi Penelitian	4	
1.6. Sistematika Penulisan	5	
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA		6
BAB 3 DASAR TEORI		
3.1. Penjadwalan Produksi Secara Umum	11	
3.2. Algoritma <i>Ant System</i>	18	
BAB 4 PROFIL KASUS, ALGORITMA, DAN PROGRAM		
4.1. Profil Kasus	25	
4.2. Algoritma	29	
4.3. Verifikasi Algoritma	32	
4.4. Program	56	
BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN		
5.1. Analisis Algoritma <i>Ant System</i> pada Penjadwalan <i>Job Shop</i>	57	

5.2. Implementasi <i>Ant System</i> pada Program	59
5.3. Verifikasi Program	60
5.4. Pembahasan	61
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	64
6.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	67



DAFTAR TABEL

1.	Tabel	2.1.	Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang	8
2.	Tabel	4.1.	<i>Routing</i> Mesin (4x3)	25
3.	Tabel	4.2.	Waktu Proses (4x3)	25
4.	Tabel	4.3.	<i>Routing</i> Mesin (5x5)	26
5.	Tabel	4.4.	Waktu Proses (5x5)	26
6.	Tabel	4.5.	<i>Routing</i> Mesin (6x5)	27
7.	Tabel	4.6.	Waktu Proses (6x5)	27
8.	Tabel	4.7.	<i>Routing</i> Mesin (10x10)	28
9.	Tabel	4.8.	Waktu Proses (10x10)	28
10.	Tabel	4.9.	Matriks Feromon Awal	34
11.	Tabel	4.10.	Jarak Heuristik	35
12.	Tabel	4.11.	Pencarian Solusi dari Node 0 (Iterasi 1) .	36
13.	Tabel	4.12.	Pencarian Solusi dari Node 3 (Iterasi 2) .	37
14.	Tabel	4.13.	Pencarian Solusi dari Node 4 (Iterasi 3) .	37
15.	Tabel	4.14.	Pencarian Solusi dari Node 1 (Iterasi 4) .	37
16.	Tabel	4.15.	Pencarian Solusi dari Node 2 (Iterasi 5) .	38
17.	Tabel	4.16.	Pencarian Solusi dari Node 5 (Iterasi 6) .	38
18.	Tabel	4.17.	Pencarian Solusi dari Node 7 (Iterasi 7) .	38
19.	Tabel	4.18.	Pencarian Solusi dari Node 6 (Iterasi 8) .	39
20.	Tabel	4.19.	Pencarian Solusi dari Node 8 (Iterasi 9) .	39
21.	Tabel	4.20.	Pencarian Solusi dari Node 9 (Iterasi 10) .	40
22.	Tabel	4.21.	Pencarian Solusi dari Node 10 (Iterasi 11) .	40
23.	Tabel	4.22.	Pencarian Solusi dari Node 12 (Iterasi 12) .	40
24.	Tabel	4.23.	Perhitungan <i>Makespan</i>	41
25.	Tabel	4.24.	Pencarian Solusi dari Node 0 (Iterasi 1) .	41
26.	Tabel	4.25.	Pencarian Solusi dari Node 4 (Iterasi 2) .	42
27.	Tabel	4.26.	Pencarian Solusi dari Node 8 (Iterasi 3) .	42
28.	Tabel	4.27.	Pencarian Solusi dari Node 3 (Iterasi 4) .	42

29.	Tabel	4.28.	Pencarian Solusi dari Node 1 (Iterasi 5)	. 43
30.	Tabel	4.29.	Pencarian Solusi dari Node 2 (Iterasi 6)	. 43
31.	Tabel	4.30.	Pencarian Solusi dari Node 5 (Iterasi 7)	. 44
32.	Tabel	4.31.	Pencarian Solusi dari Node 7 (Iterasi 8)	. 44
33.	Tabel	4.32.	Pencarian Solusi dari Node 6 (Iterasi 9)	. 44
34.	Tabel	4.33.	Pencarian Solusi dari Node 9 (Iterasi 10)	45
35.	Tabel	4.34.	Pencarian Solusi dari Node 10 (Iterasi 11)	45
36.	Tabel	4.35.	Pencarian Solusi dari Node 12 (Iterasi 12)	45
37.	Tabel	4.36.	Matriks Feromon Akhir Siklus 1 49
38.	Tabel	4.37.	Matriks Feromon Akhir Siklus 2 52
39.	Tabel	4.38.	Matriks Feromon Akhir Siklus 3 55
40.	Tabel	5.1.	Perbandingan Hasil yang Diperoleh 61
41.	Tabel	5.2.	Perbandingan Hasil dengan NN dan SA 62

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 3.1. Persoalan Penjadwalan.....	11
2. Gambar 3.2. Pola Aliran Sistem Produksi <i>Flow Shop</i>	14
3. Gambar 3.3. Pola Aliran Sistem Produksi <i>Job Shop</i>	14
4. Gambar 3.4. Jadwal Semi Aktif.....	15
5. Gambar 3.5. Jadwal Aktif.....	15
6. Gambar 3.6. <i>Graph</i> untuk Kasus 2x3.....	23
7. Gambar 4.1. <i>Flowchart</i> Algoritma Ant System.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1	: <i>Graph</i> kasus	67
2. Lampiran 2	: Verifikasi algoritma	72
3. Lampiran 3	: <i>Output</i> dari program.....	217
4. Lampiran 4	: Profil program.....	224



DAFTAR LAMBANG

1. n : jumlah *job*
2. m : jumlah mesin
3. $p_{ij}(t)$: probabilitas perpindahan semut dari $node_i$ ke $node_j$ pada waktu ke- t
4. $\tau_{ij}(t)$: intensitas jejak antara $node_i$ dan $node_j$ pada waktu ke- t
5. d_{ij} : jarak heuristik antara $node_i$ dan $node_j$
6. α : bobot informasi feromon
7. β : bobot informasi jarak heuristik
8. $\tau_{ij}(t+n)$: feromon yang telah di-*update* pada akhir tiap siklus
9. $\Delta\tau_{ij}(t+n)$: perubahan intensitas feromon antara $node_i$ dan $node_j$ pada akhir tiap siklus
10. ρ : koefisien evaporasi (penguapan)
11. Q : jumlah feromon per unit jarak
12. $|O|$: jumlah operasi dalam *job shop*

INTISARI

Masalah penjadwalan *job shop* merupakan suatu masalah optimasi dengan waktu komputasi untuk mencari solusi optimal akan meningkat secara eksponensial seiring dengan membesarnya jumlah *job* dan jumlah mesin. Berbagai metode yang dikembangkan berupaya untuk menemukan solusi optimal bagi permasalahan *job shop*. Salah satunya adalah algoritma *ant system*.

Algoritma *ant system* adalah algoritma yang dikembangkan dengan meniru perilaku semut. Tahapan dari algoritma ini membutuhkan iterasi berulang-ulang sehingga komputasi manual akan membutuhkan waktu lama. Pembuatan suatu program bantu akan sangat menyingkat proses komputasi tersebut.

Pembuatan program bantu penjadwalan *job shop* dengan *ant system* menggunakan software Borland Delphi 6.0 dapat melakukan komputasi untuk ukuran kasus jumlah *job* dan jumlah mesin sama dan berbeda hingga ukuran kasus 15x15. Program bantu yang dibuat efektif dalam melakukan komputasi masalah penjadwalan *job shop* terutama untuk kasus yang kecil. *Makespan* (C_{max}) yang diperoleh untuk kasus 4x3 = 19, kasus 5x5 = 631, kasus 6x5 = 21, dan kasus 10x10 = 1294. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa algoritma *ant system* dapat digunakan dalam menyelesaikan suatu permasalahan penjadwalan *job shop*.

