



**PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA DAN *TABU SEARCH*
UNTUK PENJADWALAN PRODUKSI KARUNG PLASTIK
DI PT. FORINDO PRIMA PERKASA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Matematika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

oleh

**Ninik Andriyanti
NIM 061810101063**

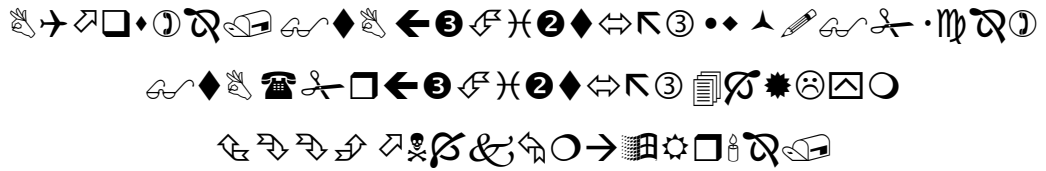
**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ibunda Supiyah dan Ayahanda Nuryono yang tercinta;
2. kakak-kakakku Siswo Suprayitno, Dedik Suharyanto dan kakak ipar;
3. guru-guru sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
4. Almamater Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO



Arinya : “ Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”.
(Terjemahan Q.S. Ar Ra’d: 11)

Barang siapa ingin mutiara, harus berani terjun di lautan yang dalam
(Bung Karno)

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit J-ART.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Ninik Andriyanti

NIM : 061810101063

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Penerapan Algoritma Genetika dan *Tabu Search* untuk Penjadwalan Produksi Karung Plastik di PT. Forindo Prima Perkasa” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2014

Yang menyatakan,

Ninik Andriyanti
NIM 061810101063

SKRIPSI

**PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA DAN *TABU SEARCH*
UNTUK PENJADWALAN PRODUKSI KARUNG PLASTIK
DI PT. FORINDO PRIMA PERKASA**

Oleh

Ninik Andriyanti
NIM 061810101063

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Kiswara Agung Santoso, S.Si., M.Kom.

Dosen Pembimbing Anggota : Agustina Pradjaningsih, S.Si., M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Penerapan Algoritma Genetika dan *Tabu Search* untuk Penjadwalan Produksi Karung Plastik di PT. Forindo Prima Perkasa” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Kiswara Agung Santoso, S.Si., M.Kom.
NIP 197209071998031003

Agustina Pradjaningsih, S.Si., M.Si.
NIP 197108022000032009

Anggota I,

Anggota II,

Ika Hesti Agustin, S.Si., M.Si.
NIP 198408012008012006

Dian Anggraeni, S.Si., M.Si.
NIP 198202162006042002

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.
NIP 196101081986021001

RINGKASAN

Penerapan Algoritma Genetika dan *Tabu Search* untuk Penjadwalan Produksi Karung Plastik di PT. Forindo Prima Perkasa; Ninik Andriyanti, 061810101063; 2014; 41 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Masalah penjadwalan merupakan salah satu aspek yang sangat penting dan sering dijumpai di berbagai perusahaan. Dalam suatu perusahaan industri, penjadwalan diperlukan dalam mengalokasikan tenaga operator, mesin atau peralatan produksi, urutan proses dan sebagainya. Dilihat dari pola aliran prosesnya, penjadwalan dibedakan menjadi penjadwalan *flowshop* dan *jobshop*. *Flowshop* memiliki urutan mesin yang sama, sedangkan *jobshop* memiliki urutan mesin yang berbeda. Penjadwalan *flowshop* sering kali dijumpai dalam permasalahan penjadwalan produksi barang.

Terdapat banyak metode atau pendekatan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah penjadwalan *flowshop*. Adapun pendekatan heuristik yang digunakan dalam permasalahan penjadwalan produksi *flowshop* adalah algoritma Genetika dan algoritma *Tabu Search*. Algoritma Genetika adalah suatu teknik pencarian secara iteratif pada sekumpulan solusi yang dinamakan populasi yang dibangkitkan secara random. Algoritma Genetika dilengkapi dengan proses operasi *crossover* dan mutasi. Teknik pencarian *Tabu Search* sama seperti algoritma genetika yaitu secara iterasi. Solusi terbaik dari hasil evaluasi akan disimpan di dalam *tabu list*.

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah menyelesaikan penjadwalan *flowshop* pada produksi karung plastik dengan algoritma Genetika dan *Tabu Search* dan membandingkan kedua algoritma berdasarkan nilai *makespan*. Data yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sepuluh *job* dan lima mesin, yaitu mesin *extruder yard*, mesin *circular loom*, mesin pemotong dan penjahit, mesin printing dan mesin packing.

Penjadwalan produksi karung plastik dengan menggunakan dengan algoritma Genetika menghasilkan nilai *makespan* sebesar 59,76 jam dengan urutan jadwal $J_1 - J_{10} - J_9 - J_8 - J_7 - J_6 - J_5 - J_4 - J_3 - J_2$, sedangkan untuk algoritma *Tabu Search* menghasilkan nilai *makespan* sebesar 59,68 jam dengan urutan jadwal $J_2 - J_9 - J_{10} - J_3 - J_6 - J_8 - J_5 - J_7 - J_4 - J_1$. Untuk mendapatkan kesimpulan yang akurat perlu dilakukan pengujian dengan beberapa solusi awal. Pada hasil pengujian, algoritma Genetika menghasilkan solusi optimal yang berbeda-beda, sedangkan algoritma *Tabu Search* menghasilkan solusi optimal yang selalu sama. Walaupun demikian, hasil solusi dari algoritma *Tabu Search* selalu lebih kecil dari algoritma Genetika. Dari hasil pengujian diperoleh kesimpulan bahwa nilai *makespan* algoritma *Tabu Search* lebih kecil dibandingkan dengan nilai *makespan* algoritma Genetika. Dengan demikian, algoritma *Tabu Search* lebih baik untuk diterapkan pada penjadwalan produksi karung plastik di PT. Forindo Prima Perkasa dibandingkan dengan algoritma Genetika.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Algoritma Genetika dan *Tabu Search* untuk Penjadwalan Produksi Karung Plastik di PT. Forindo Prima Perkasa”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak sebagai berikut.

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Jember;
3. Kiswara Agung Santoso, S.Si., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Agustina Pradjaningsih, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik;
4. Ika Hesti Agustin, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji I dan Dian Anggraeni, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
5. seluruh Dosen Jurusan Matematika FMIPA Universitas Jember;
6. sahabat-sahabatku Laily, Rahma, Sinta, dan Izza yang telah memberi semangat;
7. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Januari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGNA SKRIPSI	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Definisi Penjadwalan	5
2.2 Penjadwalan <i>Flowshop</i>	6
2.3 <i>Permutation Flowshop Scheduling Problem (PFSP)</i>	7
2.4 Algoritma Genetika	8
2.4.1 Pengkodean	9
2.4.2 Evaluasi Nilai <i>Fitness</i>	11
2.4.3 Pindah Silang(<i>Crossover</i>)	11
2.4.4 Mutasi	12

2.4.5 Kriteria Penghentian Generasi	14
2.5 Algoritma <i>Tabu Search</i>	14
2.5.1 Konsep Dasar <i>Tabu Search</i>	15
2.5.2 Mekanisme <i>Tabu Search</i>	16
BAB 3. METODE PENELITIAN	19
3.1 Data Penelitian	19
3.2 Pengolahan Data dengan Algoritma Genetika	21
3.3 Pengolahan Data dengan Algoritma <i>Tabu Search</i>	21
3.4 Perbandingan Performa Kedua Algoritma	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Penjadwalan dengan Algoritma Genetika	23
4.2 Penjadwalan dengan Algoritma <i>Tabu Search</i>	28
4.3 Penjadwalan dengan Program <i>Matlab</i>	31
4.4 Perbandingan Performa Kedua Algoritma	35
BAB 5. PENUTUP	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Data jenis produksi karung plastik.....	20
3.2 Data waktu produksi karung plastik.....	20
4.1 Perhitungan nilai <i>makespan</i> populasi awal	24
4.2 Nilai objektif kromosom baru	26
4.3 Urutan <i>job</i>	28
4.4 Hasil pertukaran kedua <i>job</i> dengan metode <i>swap</i>	29
4.5 Hasil pertukaran kedua <i>job</i> dengan metode <i>swap</i>	30
4.6 <i>Tabu list</i>	30
4.7 Urutan <i>job</i>	31
4.8 <i>Makespan</i> untuk algoritma <i>Tabu Search</i>	31
4.9 Hasil perhitungan manual	35
4.10 Pengujian solusi awal	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Jenis <i>gantt chart</i>	8
2.2 Representasi kromosom.....	9
2.3 Contoh kromosom dengan pengkodean biner	10
2.4 Contoh kromosom dengan pengkodean nilai	10
2.5 Contoh kromosom dengan pengkodean permutasi.....	11
2.6 Contoh pindah silang satu titik	12
2.7 Ilustrasi proses mutasi.....	14
2.8 Skema algoritma Genetika.....	14
2.9 Struktur awal.....	16
2.10 Struktur baru	16
2.11 Struktur awal.....	16
2.12 Struktur baru	16
2.13 Struktur awal.....	17
2.14 Struktur baru	17
2.15 Skema algoritma <i>Tabu Search</i>	18
3.1 Skema langkah-langkah penyelesaian.....	22
4.1 Titik potong kromosom	25
4.2 Ilustrasi proses mutasi.....	25
4.3 Titik potong kromosom	27
4.4 Ilustrasi proses mutasi.....	27
4.5 Tampilan aplikasi program <i>Matlab</i>	32
4.6 Pengisian kolom jumlah <i>job</i> dan jumlah mesin	32
4.7 Hasil perhitungan dengan program <i>Matlab</i>	33
4.8 <i>Gantt chart</i> algoritma Genetika	33
4.9 <i>Gantt chart</i> algoritma <i>Tabu Search</i>	34
4.10 Grafik perubahan algoritma Genetika.....	36
4.11 Grafik perubahan algoritma <i>Tabu Search</i>	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Skrip program.....	42