

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	ii
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing	iii
Lembar Pengesahan Dosen Penguji	iv
Halaman Persembahan	v
Halaman Motto	vi
Kata Pengantar	vii
Abstraksi	ix
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar	xviii
Daftar Lampiran	xx
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
BAB II Tinjauan Pustaka	7
2.1 Pendahuluan.....	7
2.2 Penjadwalan Produksi.....	9
2.2.1 Permasalahan dalam Penjadwalan Produksi.....	9
2.3 Himpunan Fuzzy.....	10
2.3.1 Fungsi Keanggotaan pada Himpunan Fuzzy.....	11
2.3.1.a Himpunan Fuzzy Segitiga.....	11
2.3.1.b Himpunan Fuzzy <i>Trapezodial</i> dengan <i>L Fuzzy Set</i>	12

2.3.2 Aplikasi Logika Fuzzy dalam Penjadwalan Produksi.....	13
2.3.2.a Tingkat Kepuasan Rata-rata Keterlambatan.....	15
2.3.2.b Tingkat Kepuasan Jumlah Pekejaan yang Terlambat.....	16
2.3.2.c Model Optimasi untuk Mencari Jadwal Optimum.....	17
2.4 Algoritma Genetik.....	17
2.4.1 Struktur Umum Algoritma Genetik.....	18
2.4.2 Algoritma Genetik untuk Penjadwalan Produksi Fuzzy.....	19
2.4.2.a Kromosom.....	19
2.4.2.b Inisialisasi.....	20
2.4.2.c Persilangan (<i>crossover</i>).....	20
2.4.2.d Mutasi.....	23
2.4.2.e Seleksi.....	24
2.4.2.f Strategi Elit (<i>elitist strategy</i>).....	25
2.4.3 Penentuan Parameter.....	26
2.4.4 Penjadwalan Dinamis.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Tempat dan Obyek Penelitian.....	29
3.2 Kerangka Pemecahan Masalah.....	29
3.3 Sumber Data.....	30
3.3.1 Data Primer.....	30
3.3.2 Data Sekunder.....	30
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	30
3.4.1 Metode Riset Lapangan.....	31
3.4.2 Study Pustaka.....	32
3.5 Metode Analisa dan Pengolahan Data.....	32
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	35
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	36
4.1 Pengumpulan Data.....	36
4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	36
4.1.2 Proses dan Mesin Produksi Perusahaan.....	37

4.1.3	Jam Kerja Perusahaan.....	39
4.1.4	Data Produk yang akan Diproduksi dan <i>Due Date</i> Produk.....	40
4.1.5	<i>Bill of Material</i> Produk.....	41
4.1.6	Metode Penyusunan Jadwal Produksi.....	41
4.1.7	Spesifikasi Produk.....	42
	4.1.7.a Produk MB.17.7.A.....	42
	4.1.7.b Produk MT.40.B.....	42
	4.1.7.c Produk MC.40.A.1.....	42
4.1.8	Waktu Proses Komponen pada Mesin.....	42
4.1.9	Peta Proses Operasi.....	46
4.2	Pengolahan Data.....	47
4.2.1	Pembuatan Model <i>Completion Time</i> dan <i>Due Date</i>	47
	4.2.1.a Model Fuzzy <i>Completion Time</i>	48
	4.2.1.b Model Fuzzy <i>Due Date</i>	50
4.2.2	Aplikasi Algoritma Genetik untuk Mendapatkan Solusi Jadwal Optimum.....	51
	4.2.2.a Representasi Kromosom.....	52
	4.2.2.b Persilangan (<i>crossover</i>).....	53
	4.2.2.c Mutasi.....	59
	4.2.2.d Inisialisasi Kromosom.....	60
	4.2.2.e Seleksi.....	73
	4.2.2.f Nilai Maksimum Hasil Iterasi.....	76
	4.2.2.g Pembentukan <i>Gantt Chart</i>	79
	4.2.2.h Perbandingan <i>Completion Time</i> dengan <i>Due Date</i> untuk Mengetahui Pekerjaan yang Terlambat.....	79
4.2.3	Penjadwalan Ulang Untuk Kejadian Dinamis.....	80
	4.2.3.a Penyusunan Komponen Baru yang akan Diproduksi.....	80
	4.2.3.b Penentuan <i>Due Date</i> untuk Komponen Baru.....	80
	4.2.3.c Penentuan Waktu Proses dan Mesin yang Digunakan.....	82
	4.2.3.d Penyesuaian Waktu Proses dan Mesin dari Material Baru Ke Proses dan Mesin yang Sudah Terbentuk.....	82

4.2.3.e Pencarian Jadwal Optimum.....	84
4.2.4 <i>Software</i>	88
4.2.4.a Pembuatan <i>Software</i>	89
4.2.4.b Verifikasi <i>Software</i>	93
4.2.5 Penjadwalan Produksi pada PT.Hart.Co.....	99
BAB V PEMBAHASAN	104
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	111
6.1 Kesimpulan.....	111
6.2 Saran.....	112
DAFTAR PUSTAKA	114



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Permasalahan 3 <i>job</i> 3 mesin.....	20
Tabel 4.1	Data <i>order</i> masuk dan <i>due date</i> produk MT.40.B, MB.17.7.A dan MC.40.A.1 yang akan diproduksi bulan Februari 2006.....	40
Tabel 4.2	Data produk dari <i>order</i> yang masuk pada tanggal 14 Februari.....	41
Tabel 4.3	Pengelompokan komponen berdasarkan mesin yang akan digunakan.....	43
Tabel 4.4	Data pengukuran waktu proses dengan menggunakan <i>stopwatch</i> untuk setiap produk pada komponen rangka.....	45
Tabel 4.5	Data pengukuran waktu proses dengan menggunakan <i>stopwatch</i> untuk setiap produk pada komponen sambung.....	46
Tabel 4.6	Model Fuzzy <i>Completion Time</i> untuk komponen rangka dan komponen sambung.....	50
Tabel 4.7	Nilai <i>due date</i> aktual dan toleransi <i>due date</i> untuk setiap Produk.....	51
Tabel 4.8	Contoh kromosom 1 yang diperoleh dari mengurutkan secara <i>ascending</i> bilangan <i>random</i> pada kromosom 0.....	52
Tabel 4.9	Bilangan <i>random</i> untuk menentukan kromosom yang akan di silangkan pada populasi awal.....	53
Tabel 4.10	Bilangan <i>random</i> untuk menentukan titik <i>partial schedule</i> 1 awal pada kromosom induk 1 dengan warna biru sebagai nilai maksimum bilangan <i>random</i> dan titik dimulainya <i>gen</i> yang akan menjadi <i>partial schedule</i> 1.....	54
Tabel 4.11	Pembentukan <i>partial schedule</i> 1 dari kromosom induk 1 (kromosom nomor 2) pada populasi awal.....	55
Tabel 4.12	Pembentukan <i>partial schedule</i> 2 pada kromosom induk 2 (kromosom nomor 7).....	55
Tabel 4.13	Kromosom anak 1 hasil persilangan dengan <i>background</i> biru	

	adalah <i>gen</i> dari <i>partial schedule</i> 2 yang diperoleh dari hasil persilangan yang telah dilakukan.....	56
Tabel 4.14	Kromosom anak 2 hasil persilangan dengan <i>background</i> biru adalah <i>gen</i> dari <i>partial schedule</i> 1 yang diperoleh dari hasil persilangan yang telah dilakukan.....	56
Tabel 4.15	Jumlah <i>gen</i> yang kurang dan <i>gen</i> yang berlebihan pada masing-masing kromosom anak.....	57
Tabel 4.16	Hasil normalisasi kromosom anak 1.....	58
Tabel 4.17	Hasil normalisasi kromosom anak 2.....	58
Tabel 4.18	<i>Gen</i> yang memiliki bilangan <i>random</i> lebih kecil dari p_m pada kromosom induk (kromosom nomor 3).....	59
Tabel 4.19	Kromosom anak yang dihasilkan dari kromosom induk yang dimutasi.....	60
Tabel 4.20	Nilai rata-rata waktu proses untuk semua produk yang akan diproduksi pada komponen rangka.....	61
Tabel 4.21	Nilai rata-rata waktu proses untuk semua produk yang akan diproduksi pada komponen sambung.....	62
Tabel 4.22	Waktu proses yang digunakan untuk menyusun jadwal sesuai dengan jumlah produk yang akan diproduksi.....	64
Tabel 4.23	Hasil inisialisasi pada 10 <i>gen</i> pertama pada kromosom nomor 1, populasi awal.....	64
Tabel 4.24	Nilai p_j^1, p_j^2, p_j^3 untuk semua material yang diproduksi.....	66
Tabel 4.25	Nilai keanggotaan fuzzy <i>completion time</i> untuk C_T <i>gen</i> 9 dalam range (0; 74,73) sampai (1; 106,76) pada kromosom 1 populasi awal.....	68
Tabel 4.26	Nilai keanggotaan fuzzy <i>due date</i> untuk C_T <i>gen</i> 9 dalam range (0; 103,68) sampai (1; 96) pada kromosom 1 populasi awal.....	69
Tabel 4.27	Nilai keanggotaan yang sama antara fuzzy <i>due date</i> dan fuzzy <i>completion time</i> untuk C_T <i>gen</i> 9 pada kromosom 1 populasi awal.....	69

Tabel 4.28 Nilai SG pada kromosom 1 populasi awal.....	70
Tabel 4.29 Perbandingan jumlah pekerjaan yang terlambat dengan menggunakan nilai $\lambda = 0,3$ dan $\lambda = 0,8$	72
Tabel 4.30 Nilai <i>fitness</i> pada kromosom 1 populasi awal.....	73
Tabel 4.31 Nilai p_k pada setiap kromosom pada populasi awal.....	74
Tabel 4.32 Bilangan random <i>roulette wheel</i>	75
Tabel 4.33 Kromosom yang bertahan untuk generasi selanjutnya.....	76
Tabel 4.34 Hasil nilai <i>fitness</i> pada 15 generasi yang dilakukan untuk mendapatkan jadwal optimum dengan $\lambda = 0,3$	76
Tabel 4.35 Susunan <i>gen</i> pada kromosom nomor 1 generasi ke 15 yang memiliki nilai <i>fitness</i> maksimum.....	78
Tabel 4.36 <i>Completion time</i> masing-masing material.....	79
Tabel 4.37 <i>Due date</i> fuzzy untuk produk baru yang dihasilkan.....	81
Tabel 4.38 Rata-rata waktu proses dan mesin yang digunakan untuk memproses produk baru.....	82
Tabel 4.39 Material yang belum dan sedang diproses pada saat masuknya pekerjaan baru.....	83
Tabel 4.40 Tersedianya material yang akan dijadwalkan pada jadwal baru.....	84
Tabel 4.41 Variabel waktu proses yang digunakan untuk membentuk jadwal baru.....	85
Tabel 4.42 Hasil pencarian urutan pekerjaan optimum pada jadwal baru dengan variabel $\lambda = 0,3$	86
Tabel 4.43 Susunan <i>gen</i> pada kromosom optimum (kromosom nomor 1, generasi ke 10).....	87
Tabel 4.44 <i>Completon time</i> setelah dilakukan penjadwalan ulang.....	87
Tabel 4.45 Tabel waktu proses dari produk yang akan diproduksi.....	93
Tabel 4.46 Tabel mesin yang digunakan.....	93
Tabel 4.47 Tabel data variabel fuzzy.....	94
Tabel 4.48 Populasi awal dari <i>software</i> untuk kromosom no.1 sampai 10.....	94
Tabel 4.49 Persilangan antara kromosom 2 dan 6 yang dilakukan oleh	

<i>software</i>	95
Tabel 4.50 Populasi setelah mutasi yang dilakukan oleh <i>software</i>	96
Tabel 4.51 Hasil seleksi dengan menggunakan <i>software</i>	97
Tabel 4.52 Hasil inialisasi tahap 1 kromosom nomor 2 dengan menggunakan <i>software</i>	98
Tabel 4.53 Hasil inialisasi tahap 2 kromosom nomor 2 dengan menggunakan <i>software</i>	98
Tabel 4.54 <i>Completion time</i> produk dengan metode penjadwalan <i>first in first serve</i>	102
Tabel 4.55 Waktu proses material dengan metode penjadwalan <i>first in first serve</i>	102
Tabel 4.56 <i>Completion time</i> produk dengan metode penjadwalan <i>first in first serve</i>	103
Tabel 5.1 Hasil jadwal produksi dengan menggunakan algoritma genetik dan logika fuzzy	104
Tabel 5.2 Hasil penjadwalan ulang dengan menggunakan algoritma genetik dan logika fuzzy setelah masuknya produk baru	107
Tabel 5.3 <i>Completion time</i> produk dengan metode penjadwalan <i>first in first serve</i>	109
Tabel 5.4 <i>Completion time</i> produk pada jadwal baru dengan metode penjadwalan <i>first in first serve</i>	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Triangular fuzzy set</i>	12
Gambar 2.2	<i>Trapezodial fuzzy set (Right)</i>	12
Gambar 2.3	Waktu proses fuzzy pada kurva segitiga.....	14
Gambar 2.4	<i>Due date fuzzy</i>	14
Gambar 2.5	<i>Possibility Measure</i> untuk mencari nilai keanggotaan fuzzy C_j pada himpunan fuzzy d_j	15
Gambar 2.6	Operasi dari <i>job</i> pada mesin.....	20
Gambar 2.7	Pemilihan bagian kromosom yang akan disilangkan.....	21
Gambar 2.8	<i>Partial schedule</i> yang telah di silangkan.....	21
Gambar 2.9	<i>Gen</i> yang dihilangkan dan ditambahkan pada <i>offspring</i>	22
Gambar 2.10	Legalisasi <i>offspring</i> 1.....	22
Gambar 2.11	Legalisasi <i>offspring</i> 2.....	23
Gambar 2.12	Mutasi.....	24
Gambar 2.13	Kondisi jadwal awal.....	27
Gambar 2.14	Kondisi awal setelah terjadi kejadian dinamis.....	28
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian.....	35
Gambar 4.1	Grafik perbandingan rata-rata <i>fitness</i> dengan nilai <i>fitness</i> maksimum pada setiap generasi.....	77
Gambar 4.2	Grafik perbandingan rata-rata <i>fitness</i> dan nilai <i>fitness</i> pada setiap generasi untuk membentuk jadwal baru.....	86
Gambar 5.1	<i>Completion time fuzzy</i>	105
Gambar 5.2	<i>Completion time fuzzy</i> dengan <i>due date fuzzy</i>	106

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Proses produksi pada Departemen Komponen Dasar PT.Hart.Co
- Lampiran 2 Data rencana produksi bulan Februari 2006
- Lampiran 3 Data bedah komponen produk MB.17.7.A
- Lampiran 4 Data bedah komponen produk MT.40.B
- Lampiran 5 Data bedah komponen produk MC.40.A.1
- Lampiran 6 *Bill of Material* produk MB.17.7.A
- Lampiran 7 *Bill of Material* produk MT.40.B
- Lampiran 8 *Bill of Material* produk MC.40.A.1
- Lampiran 9 Jadwal produksi perusahaan
- Lampiran 10 Peta proses operasi untuk tiap material pada Departemen
Komponen Dasar
- Lampiran 11 Penghitungan waktu mulai dan waktu selesai pada kromosom 1
- Lampiran 12 *Gantt Chart* awal untuk bulan Februari 2006
- Lampiran 13 *Gantt Chart* baru untuk bulan Februari 2006
- Lampiran 14 Diagram aliran data pada *software*
- Lampiran 15 Hasil penjadwalan dengan metode yang digunakan oleh
PT.Hart.CO
- Lampiran 16 Surat keterangan telah melakukan penelitian oleh PT.Hart.Co
- Lampiran 17 Kartu konsultasi bimbingan tugas akhir