

## ABSTRAK

PT Agronesia adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi produk teknik berbahan baku karet dengan merk dagang Inkaba. Masalah yang dihadapi oleh perusahaan ini adalah perusahaan seringkali terlambat di dalam memenuhi pesanan yang diterima oleh perusahaan. Dari hasil wawancara dan pengamatan yang dilakukan, maka diketahui penyebab keterlambatan *job* adalah tidak tepatnya metode penjadwalan yang diterapkan oleh perusahaan. Metode perusahaan memprioritaskan pengerjaan *job* yang memiliki kuantitas yang lebih besar apabila terdapat lebih dari satu *job* yang memiliki batas waktu penyelesaian (*due date*) yang sama. Hal tersebut menyebabkan *job* yang memiliki kuantitas yang lebih kecil akan menunggu cukup lama untuk dikerjakan. Hal ini dikarenakan setiap *job* memiliki urutan operasi yang sama (*flowshop*). Akibatnya terjadi keterlambatan penyelesaian *job* tersebut. Jika hal ini terus dibiarkan terjadi maka hal tersebut akan menurunkan kredibilitas perusahaan di mata konsumen dan dapat menyebabkan beralihnya konsumen pada perusahaan pesaing.

Penulis mengusulkan dua alternatif metode penjadwalan yang dapat diterapkan perusahaan yaitu metode Algoritma Genetika (GA) dan Campbell, Dudek, dan Smith (CDS) dengan kriteria minimasi *makespan*. Untuk *job-job* yang memiliki *due date* yang sama, maka untuk meminimasi jumlah *job* yang terlambat dapat dilakukan dengan meminimasi *makespan*. Sebelum dilakukan perbandingan, penulis melakukan pengembangan metode GA untuk kasus penjadwalan *flowshop* dengan pembuatan *software* Delphi agar waktu perhitungan menjadi singkat. Setelah itu dilakukan penentuan metode usulan terbaik antara GA dan CDS berdasarkan kriteria minimasi *makespan*. Dari pengolahan data yang dilakukan dengan dengan 10 studi kasus yang dibuat, ternyata GA memberikan nilai *makespan* yang lebih baik daripada CDS untuk 7 studi kasus dan nilai *makespan* yang sama untuk 3 studi kasus lainnya. Oleh karena itu penulis mengusulkan penerapan metode GA sebagai metode usulan.

Manfaat penerapan metode GA yaitu dari 5 *job* jenis *sheet* yang dikerjakan pada bulan Oktober 2007, semua *job* dapat diselesaikan tanpa mengalami keterlambatan, sedangkan dengan metode perusahaan menghasilkan 2 *job* yang terlambat. Di samping itu waktu penyelesaian keseluruhan *job* (*makespan*) setelah dikurangi selisih *makespan* dapat berkurang dari 5137.20 menit menjadi 4617.70 menit atau terjadi penghematan sebesar 519.5 menit ( $\approx 8.67$  jam) atau 10.11%. Dengan demikian akan lebih baik jika perusahaan mengimplementasikan metode usulan penjadwalan ini.

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1-1
1.2. Identifikasi Masalah.....	1-2
1.3. Pembatasan Masalah dan Asumsi.....	1-3
1.3. Perumusan Masalah.....	1-3
1.4. Tujuan Penelitian.....	1-3
1.5. Sistematika Penulisan.....	1-4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	2-1
2.1. Karakteristik Sistem Produksi.....	2-1
2.1.1. <i>Flow Shop Manufacturing</i> .....	2-1
2.1.2. <i>Job Shop Manufacturing</i> .....	2-4
2.1.3. <i>Fixed Site Manufacturing</i> .....	2-5
2.2. Konsep Penjadwalan Produksi.....	2-6
2.2.1. Pengertian Penjadwalan Produksi.....	2-6
2.2.2. Masalah-Masalah Penjadwalan Produksi.....	2-7
2.2.3. Istilah-Istilah Penjadwalan Produksi.....	2-9
2.2.4. Ukuran Kinerja Penjadwalan Produksi.....	2-10
2.2.5. Klasifikasi Penjadwalan Produksi.....	2-14
2.3. Algoritma Genetika.....	2-16
2.3.1. Deskripsi Algoritma Genetika.....	2-16
2.3.2. Cara Kerja Algoritma Genetika.....	2-20
2.3.3. Parameter Genetik.....	2-21

2.3.4. Operator Genetik.....	2-23
2.3.5. <i>Encoding</i> dan <i>Decoding</i> .....	2-36
2.3.5.1. <i>Encoding</i> (Representasi Kromosom).....	2-36
2.3.5.2. <i>Decoding</i> .....	2-37
2.4. Algoritma Penjadwalan Campbell, Dudek, dan Smith.....	2-38
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>3-1</b>
3.1. Penelitian Awal.....	3-3
3.2. Penetapan Batasan dan Asumsi Penelitian.....	3-3
3.3. Perumusan Masalah.....	3-3
3.4. Penetapan Tujuan Penelitian.....	3-3
3.5. Studi Literatur.....	3-3
3.6. Penentuan Metoda Pemecahan Masalah.....	3-4
3.7. Pengumpulan Data.....	3-4
3.8. Pengolahan Data.....	3-4
3.8.1. Inisialisasi (Pembentukan Populasi Awal).....	3-8
3.8.2. <i>Decoding</i> .....	3-10
3.8.3. <i>Crossover</i> .....	3-15
3.8.4. Mutasi.....	3-19
3.8.5. Seleksi.....	3-23
3.9. Analisis.....	3-26
3.10. Kesimpulan dan Saran.....	3-26
<b>BAB 4 PENGUMPULAN DATA.....</b>	<b>4-1</b>
4.1. Data Umum Perusahaan.....	4-1
4.1.1. Sejarah Singkat Perusahaan.....	4-1
4.1.2. Struktur Organisasi.....	4-3
4.1.3. Data Waktu Kerja.....	4-4
4.1.4. Data Pemesinan.....	4-4
4.2. Penjadwalan dengan Metode Perusahaan.....	4-4
4.3. Data Pesanan Yang Diterima Oleh Perusahaan.....	4-5
4.3.1. Jenis, Jumlah, dan Tanggal Terima Perusahaan.....	4-5
4.3.2. Peta Proses Operasi .....	4-5

4.4. Data Waktu Transportasi.....	4-7
4.5. Data Waktu Setup Mesin.....	4-7
<b>BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS.....</b>	<b>5-1</b>
5.1. Pengolahan Data.....	5-1
5.1.1. Penjadwalan Dengan Metode Perusahaan .....	5-1
5.1.2. Pengolahan Menggunakan Algoritma Genetika.....	5-4
5.1.3. Pengolahan Algoritma Genetika Menggunakan <i>Software</i> .....	5-35
5.1.4. Metode Penjadwalan Campbell, Dudek, Smith.....	5-37
5.1.5. Perbandingan Metode Algoritma Genetika dengan Metode Campbell, Dudek, Smith.....	5-38
5.1.6. Usulan Penjadwalan Perusahaan dengan Metode Algoritma Genetika.....	5-38
5.2. Analisis.....	5-39
5.2.1. Analisis Kelemahan Metode Penjadwalan Perusahaan.....	5-39
5.2.2. Analisis Uji Validasi <i>Software</i> .....	5-40
5.2.3. Analisis Jumlah Generasi Pada Kasus Perusahaan dengan Menggunakan Algoritma Genetika.....	5-41
5.2.4. Analisis Algoritma Genetika Untuk Variansi Parameter.....	5-41
5.2.4.1. Variansi Jumlah Generasi.....	5-41
5.2.4.2. Variansi Ukuran Populasi.....	5-43
5.2.4.1. Variansi Probabilitas <i>Crossover</i> .....	5-45
5.2.4.1. Variansi Probabilitas Mutasi.....	5-47
5.2.4. Analisis Penentuan Metode Terbaik.....	5-49
5.2.5. Analisis Metode Penjadwalan Usulan (Algoritma Genetika)...	5-50
5.2.6. Analisis manfaat Metode Penjadwalan Usulan (Algoritma Genetika) .....	5-51
5.2.7. Analisis Perbandingan Delay Mesin Antara Metode Perusahaan dengan Metode GA.....	5-53
<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>6-1</b>
6.1. Kesimpulan.....	6-1
6.2. Saran.....	6-2

DAFTAR PUSTAKA.....	xv
LAMPIRAN	
KOMENTAR DOSEN PENGUJI	
DATA PENULIS	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
4.1	Data Waktu Kerja	4-4
4.2	Data Mesin	4-4
4.3	Data Pesanan	4-5
4.4	Data Waktu Transportasi	4-7
4.5	Data Waktu Setup	4-7
5.1	Matriks <i>Routing</i> Untuk Masing-Masing <i>Job</i>	5-2
5.2	Waktu Proses Tiap Operasi Masing-Masing <i>Job</i>	5-2
5.3	Ukuran Masing-Masing <i>Job</i>	5-2
5.4	Perhitungan Penjadwalan dengan Metode Perusahaan	5-3
5.5	Proses <i>Decoding</i> Untuk Kromosom 1	5-6
5.6	Proses <i>Decoding</i> Untuk Kromosom 2	5-24
5.7	Proses <i>Decoding</i> Untuk Kromosom 3	5-24
5.8	Proses <i>Decoding</i> Untuk Kromosom 4	5-25
5.9	Ringkasan Nilai <i>Fitness</i> dari Kromosom dalam Populasi	5-25
5.10	Proses Penentuan Kromosom <i>Parents Crossover</i>	5-26
5.11	Proses <i>Decoding</i> Untuk Kromosom <i>Offspring Crossover 1</i>	5-28
5.12	Proses <i>Decoding</i> Untuk Kromosom <i>Offspring Crossover 2</i>	5-29
5.13	Ringkasan Nilai <i>Fitness</i> dari Kromosom <i>Offspring Crossover</i>	5-29
5.14	Proses Penentuan Kromosom <i>Parents Mutasi</i>	5-30
5.15	Proses Mutasi dengan <i>Order Based Mutation</i>	5-30
5.16	Proses <i>Decoding</i> Untuk Kromosom <i>Offspring Mutasi 1</i>	5-31
5.17	Proses <i>Decoding</i> Untuk Kromosom <i>Offspring Mutasi 2</i>	5-32
5.18	Ringkasan <i>Makespan</i> Untuk Kromosom <i>Offspring Mutasi</i>	5-32
5.19	Ruang Sampling Untuk Proses Seleksi	5-33
5.20	Pengurutan Kromosom Dalam Ruang Sampling	5-33
5.21	Kromosom Untuk Populasi Baru Yang Terpilih pada Seleksi	5-34

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
5.22	Pengolahan GA Menggunakan <i>Software</i> dengan Data Perusahaan	5-36
5.23	Penjadwalan Perusahaan Dengan Metode CDS	5-37
5.24	Perbandingan <i>Makespan</i> Antara GA dengan CDS	5-38
5.25	Rekapitulasi Waktu Penyelesaian <i>Job</i> dengan Metode Perusahaan	5-39
5.26	Perbandingan GA Secara Manual dan <i>Software</i> (1)	5-40
5.27	Perbandingan GA Secara Manual dan <i>Software</i> (2)	5-40
5.28	Ringkasan <i>Makespan</i> Rata-Rata Untuk Variansi Generasi Pada 4 Studi Kasus	5-42
5.29	Ringkasan Kestabilan Nilai <i>Makespan</i> Pada n- JumGen	5-43
5.30	Ringkasan <i>Makespan</i> Rata-Rata Untuk Variansi Populasi Pada 4 Studi Kasus	5-43
5.31	Ringkasan Kestabilan Nilai <i>Makespan</i> Pada n- UkPop	5-45
5.32	Ringkasan <i>Makespan</i> Rata-Rata Untuk Variansi Pc Pada 4 Studi Kasus	5-46
5.33	Ringkasan Kestabilan Nilai <i>Makespan</i> Pada n%- Probabilitas <i>Crossover</i>	5-47
5.34	Ringkasan <i>Makespan</i> Rata-Rata Untuk Variansi Pm Pada 4 Studi Kasus	5-48
5.35	Ringkasan Kestabilan Nilai <i>Makespan</i> Pada n%- Probabilitas Mutasi	5-48
5.36	Rekapitulasi Waktu Penyelesaian <i>Job</i> Dengan Metode Algoritma Genetika	5-50
5.37	Perbandingan Hasil <i>Makespan</i> Antara Metode Perusahaan, Algoritma Genetika Dan CDS	5-51
5.38	Perbandingan Jumlah <i>Job</i> Yang Terlambat	5-52
5.39	Analisis Perbandingan <i>Delay</i> Mesin Antara Metode Perusahaan dengan Metode GA	5-53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Proses Seleksi dengan <i>Reguler Sampling Space</i>	2-25
2.2	Proses Seleksi dengan <i>Enlarge Sampling Space</i>	2-26
2.3	Representasi Kromosom pada 4 <i>job</i> dan 3 buah Mesin	2-37
2.4	Algoritma Penjadwalan Metode CDS	2-39
3.1	Bagan Metodologi Penelitian	3-1
3.2	Bagan Alir Pengolahan Data	3-6
3.3	Bagan Alir untuk Proses Inisialisasi Populasi Awal	3-9
3.4	Bagan Alir untuk Proses Inisialisasi <i>Decoding</i>	3-12
3.5	Bagan Alir untuk Proses <i>Crossover</i>	3-16
3.6	Bagan Alir untuk Proses Mutasi	3-19
3.7	Bagan Alir untuk Proses Seleksi	3-24
4.1	Struktur Organisasi Perusahaan	4-3
4.2	Peta Proses Operasi Linoleum Merah	4-6
5.1	Grafik Perbandingan Nilai <i>Makespan</i> Rata-Rata untuk Variansi Generasi	5-42
5.2	Grafik Perbandingan Nilai <i>Makespan</i> Rata-Rata untuk Variansi Populasi	5-44
5.3	Grafik Perbandingan Nilai <i>Makespan</i> Rata-Rata untuk Variansi Pc	5-46
5.4	Grafik Perbandingan Nilai <i>Makespan</i> Rata-Rata untuk Variansi Pm	5-48
5.5	Perbandingan Metode GA dan CDS	5-50
5.6	Perbandingan Hasil <i>Makespan</i>	5-52



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
A	<i>Job Deskriptor</i>	A-1
B	Peta Proses Operasi	B-1
C	Hasil Pengolahan Algoritma Genetika Dengan Menggunakan Software	C-1
D	Hasil Perbandingan GA dan CDS	D-1
E	Hasil Variansi Parameter	E-1
F	<i>Gantt Chart</i> Metode Perusahaan	F-1
G	<i>Gantt Chart</i> Metode Usulan GA	G-1