

ABSTRAK

Perusahaan "X" merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai macam produk berbahan baku besi dan *stainless steel*. Produk yang dihasilkan seperti *cabinet*, *trolley*, pagar, tangki air, *grease trap*, pintu besi, *sink*, dan lainnya, dimana produk yang diamati dalam tugas akhir ini yaitu *cabinet*. Adapun beberapa mesin yang digunakan yaitu mesin las, mesin potong, mesin gerinda dan mesin-mesin lainnya. Sistem produksi yang diterapkan oleh perusahaan ini yaitu *job order*, dimana produk dibuat berdasarkan keinginan dan pesanan konsumen. Permasalahan yang terjadi pada perusahaan ini yaitu banyaknya *delay* pada mesin las, mesin gerinda, dan mesin bor di perusahaan. Banyaknya *delay* menyebabkan utilisasi mesin rendah dan menghasilkan *makespan* yang besar.

Untuk mengatasi permasalahan pada perusahaan, penulis mencoba mengusulkan penggunaan metode algoritma genetika dengan tujuan untuk meminimasi *makespan*. Sebagai metode pembandingan akan digunakan metode aktif dan metode *non-delay*. Sebelum melakukan perhitungan, penulis membuat *software* metode algoritma genetika guna memudahkan penulis dalam melakukan perhitungan. Hasil perhitungan dari keempat metode kemudian dibandingkan dan dipilih berdasarkan nilai *makespan* paling minimum.

Setelah dibandingkan dengan metode perusahaan, hasil yang didapat dari metode aktif dan metode *non-delay* yaitu terjadi penurunan *makespan* sebesar 105 menit (10.1%) dari 1040 menit menjadi 935 menit, sedangkan dengan menggunakan metode algoritma genetika terjadi penurunan *makespan* sebesar 125 menit (12.02%) dari 1040 menit menjadi 915 menit. Dengan menggunakan metode algoritma genetika utilisasi mesin juga meningkat sebesar 26.20 %, dimana awalnya 18.59 % menjadi 23.46 % dan terjadi penurunan rata-rata *delay* sebesar 146.33 menit (17.28%), dimana awalnya 846.67 menit menjadi 700.33 menit. Oleh karena itu, penulis mengusulkan pada perusahaan untuk menggunakan metode algoritma genetika. Manfaat lain dari metode ini yaitu memberikan urutan *job* yang mendekati optimal dalam waktu yang lebih singkat karena dapat menggunakan *software* yang telah dibuat penulis dan perusahaan tidak harus repot memikirkan urutan *job* yang dikerjakan terlebih dahulu.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Identifikasi Masalah	1-2
1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi	1-2
1.3.1 Pembatasan Masalah.....	1-2
1.3.2 Asumsi	1-2
1.4 Perumusan Masalah.....	1-2
1.5 Tujuan Penelitian.....	1-2
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penjadwalan Produksi	2-1
2.1.1 Pengertian Penjadwalan Produksi	2-1
2.1.2 Variabel Penjadwalan	2-1
2.1.3 Klasifikasi Penjadwalan Produksi	2-3
2.1.4 Penjadwalan <i>Job Shop</i>	2-7
2.2 Algoritma Genetika	2-9
2.2.1 Pengertian Algoritma Genetika	2-9
2.2.2 Karakteristik Algoritma Genetika	2-12
2.2.3 Parameter Algoritma Genetika	2-13
2.2.4 Operator Algoritma Genetika	2-15
2.2.5 <i>Encoding</i>	2-22
2.2.6 <i>Decoding</i>	2-23
2.3 Peta Proses Operasi	2-25

2.4	<i>Gantt Chart</i>	2-27
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Penelitian Pendahuluan	3-1
3.2	Penentuan Batasan dan Asumsi	3-3
3.3	Perumusan Masalah	3-3
3.4	Tujuan Penelitian	3-3
3.5	Studi Literatur	3-3
3.6	Pengumpulan Data	3-3
3.7	Pengolahan Data.....	3-3
3.7.1	Inisialisasi (Pembentukan Populasi Awal)	3-6
3.7.2	<i>Decoding</i>	3-8
3.7.3	<i>Crossover</i>	3-11
3.7.4	Mutasi	3-13
3.7.5	Seleksi dan Pembentukan Populasi Baru.....	3-16
3.8	Analisis.....	3-18
3.9	Kesimpulan dan Saran.....	3-18
BAB 4 PENGUMPULAN DATA		
4.1	Data Umum Perusahaan.....	4-1
4.1.1	Sejarah Perusahaan	4-1
4.1.2	Struktur Organisasi	4-1
4.1.3	Jadwal Kerja Perusahaan	4-2
4.1.4	Tenaga Kerja.....	4-3
4.2	Data Mesin	4-3
4.3	Peta Proses Operasi	4-3
BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS		
5.1	Penjadwalan Metode Perusahaan.....	5-1
5.2	Penjadwalan Metode Aktif.....	5-3
5.3	Penjadwalan Metode <i>Non-Delay</i>	5-8
5.4	Validasi <i>Software</i> Algoritma Genetika	5-11
5.4.1	Perhitungan Manual.....	5-12
5.4.2	Perhitungan <i>Software</i>	5-34

5.5	Analisis.....	5-36
5.5.1	Analisis Perbandingan Penjadwalan Metode Perusahaan, Aktif, <i>Non-Delay</i> dan Algoritma Genetika	5-36
5.5.2	Analisis Waktu Menganggur Metode Perusahaan, Aktif, <i>Non-Delay</i> dan Algoritma Genetika.....	5-37
5.5.3	Analisis Utilisasi Mesin Metode Perusahaan, Aktif, <i>Non-Delay</i> dan Algoritma Genetika.....	5-39
5.5.4	Analisis Variasi Nilai Parameter Metode Algoritma Genetika	5-43
5.5.5	Analisis Manfaat Menggunakan Metode Algoritma Genetika.....	5-65
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1	Kesimpulan	6-1
6.2	Saran.....	6-1
DAFTAR PUSTAKA		xv
LAMPIRAN		
KOMENTAR DAN SARAN DOSEN PENGUJI		
DATA PENULIS		

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
4.1	Jadwal Kerja Perusahaan	4-3
4.2	Data Mesin Perusahaan	4-3
5.1	Matriks <i>Routing</i> Proses	5-1
5.2	Matriks <i>Routing</i> Mesin dan Waktu (menit)	5-2
5.3	Matriks <i>Routing</i> Proses	5-3
5.4	Perhitungan Metode Aktif	5-4
5.5	Perhitungan Metode <i>Non-delay</i>	5-8
5.6	Matriks Routing Proses dan Waktu Contoh Kasus (menit)	5-11
5.7	Perhitungan <i>Makespan</i> Kromosom 1 (menit)	5-15
5.8	Perhitungan <i>Makespan</i> Kromosom 2 (menit)	5-18
5.9	Perhitungan <i>Makespan</i> Kromosom 3 (menit)	5-20
5.10	Perhitungan <i>Makespan</i> Kromosom 4 (menit)	5-22
5.11	Perhitungan Nilai <i>Fitness</i>	5-23
5.12	Perbandingan Nilai P_c dengan Bilangan Random	5-23
5.13	Pertukaran sub kromosom 3 dan 2	5-24
5.14	Kromosom <i>Offspring</i> Hasil <i>Crossover</i>	5-24
5.15	Perhitungan <i>Makespan</i> Kromosom <i>Offspring</i> 1 (menit)	5-26
5.16	Perhitungan <i>Makespan</i> Kromosom <i>Offspring</i> 2 (menit)	5-28
5.17	Probabilitas Mutasi untuk Tiap Gen	5-29
5.18	Nilai <i>fitness</i> Kromosom	5-30
5.19	Proses Mutasi	5-31
5.20	Kromosom <i>Offspring</i> Hasil Mutasi	5-31
5.21	Perhitungan <i>Makespan</i> Kromosom <i>Offspring</i> 3 (menit)	5-33
5.22	Rangkuman Nilai <i>fitness</i> Kromosom	5-33
5.23	Kromosom Terpilih untuk Populasi Baru	5-34

Tabel	Judul	Halaman
5.24	Rangkuman Nilai Makespan Perhitungan Manual dan <i>Software</i>	5-36
5.25	Rangkuman Hasil Perhitungan	5-37
5.26	Waktu Menganggur	5-38
5.27	Perbandingan Waktu Menganggur	5-39
5.28	Perbandingan Utilisasi Mesin	5-40
5.29	Perbandingan Nilai Utilisasi Metode Perusahaan dengan Metode Genetika	5-40
5.30	Rangkuman Perhitungan <i>Makespan</i> , <i>Delay</i> , dan Utilisasi Mesin	5-42
5.31	Matriks <i>Routing</i> Mesin dan Waktu Kasus 1	5-43
5.32	Matriks <i>Routing</i> Mesin dan Waktu Kasus 2	5-43
5.33	Matriks <i>Routing</i> Mesin dan Waktu Kasus 3	5-44
5.34	Variasi Jumlah Populasi Kasus 1 dengan Jumlah Generasi Bervariasi	5-44
5.35	Variasi Jumlah Populasi Kasus 1 dengan Nilai P_c Bervariasi	5-45
5.36	Variasi Jumlah Populasi Kasus 1 dengan Nilai P_m Bervariasi	5-46
5.37	Variasi Jumlah Populasi Kasus 2 dengan Jumlah Generasi Bervariasi	5-47
5.38	Variasi Jumlah Populasi Kasus 2 dengan Nilai P_c Bervariasi	5-48
5.39	Variasi Jumlah Populasi Kasus 2 dengan Nilai P_m Bervariasi	5-49
5.40	Variasi Jumlah Populasi Kasus 3 dengan Jumlah Generasi Bervariasi	5-50
5.41	Variasi Jumlah Populasi Kasus 3 dengan Nilai P_c Bervariasi	5-51

Tabel	Judul	Halaman
5.42	Variasi Jumlah Populasi Kasus 3 dengan Nilai P_m Bervariasi	5-52
5.43	Variasi Jumlah Generasi Kasus 1 dengan Nilai P_c Bervariasi	5-54
5.44	Variasi Jumlah Generasi Kasus 1 dengan Nilai P_m Bervariasi	5-55
5.45	Variasi Jumlah Generasi Kasus 2 dengan Nilai P_c Bervariasi	5-56
5.46	Variasi Jumlah Generasi Kasus 2 dengan Nilai P_m Bervariasi	5-57
5.47	Variasi Jumlah Generasi Kasus 3 dengan Nilai P_c Bervariasi	5-58
5.48	Variasi Jumlah Generasi Kasus 3 dengan Nilai P_m Bervariasi	5-59
5.49	Variasi Probabilitas <i>Crossover</i> (P_c) Kasus 1	5-60
5.50	Variasi Probabilitas <i>Crossover</i> (P_c) Kasus 2	5-61
5.51	Variasi Probabilitas <i>Crossover</i> (P_c) Kasus 3	5-62
5.52	Variasi Probabilitas Mutasi (P_m)	5-64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Algoritma Genetika	2-12
2.2	Proses Seleksi dengan <i>Regular Sampling Space</i>	2-16
2.3	Proses Seleksi dengan <i>Enlarge Sampling Space</i>	2-16
3.1	Bagan Metodologi Penelitian	3-1
3.2	Bagan Alir Pengolahan Data	3-4
3.3	Bagan alir proses inisialisasi	3-6
3.4	Bagan alir proses <i>decoding</i>	3-8
3.5	Bagan alir proses <i>crossover</i>	3-11
3.6	Bagan alir proses mutasi	3-14
3.7	Bagan alir proses seleksi dan pembentukan populasi baru	3-17
4.1	Struktur Organisasi	4-2
5.1	<i>Input Case</i>	5-34
5.2	<i>Input Job</i>	5-34
5.3	<i>Input Operation</i>	5-35
5.4	<i>Input Parameter</i>	5-35
5.5	<i>Load Case</i> dan <i>Load Parameter</i>	5-36
5.6	Grafik Variasi Jumlah Populasi Kasus 1 dengan Jumlah Generasi Bervariasi	5-45
5.7	Grafik Variasi Jumlah Populasi Kasus 1 dengan Nilai P_c Bervariasi	5-46
5.8	Grafik Variasi Jumlah Populasi Kasus 1 dengan Nilai P_m Bervariasi	5-47
5.9	Grafik Variasi Jumlah Populasi Kasus 2 dengan Jumlah Generasi Bervariasi	5-48

Gambar	Judul	Halaman
5.10	Grafik Variasi Jumlah Populasi Kasus 2 dengan Nilai P_c Bervariasi	5-49
5.11	Grafik Variasi Jumlah Populasi Kasus 2 dengan Nilai P_m Bervariasi	5-50
5.12	Grafik Variasi Jumlah Populasi Kasus 3 dengan Jumlah Generasi Bervariasi	5-51
5.13	Grafik Variasi Jumlah Populasi Kasus 3 dengan Nilai P_c Bervariasi	5-52
5.14	Grafik Variasi Jumlah Populasi Kasus 3 dengan Nilai P_m Bervariasi	5-53
5.15	Grafik Variasi Jumlah Generasi Kasus 1 dengan Nilai P_c Bervariasi	5-54
5.16	Grafik Variasi Jumlah Generasi Kasus 1 dengan Nilai P_m Bervariasi	5-55
5.17	Grafik Variasi Jumlah Generasi Kasus 2 dengan Nilai P_c Bervariasi	5-56
5.18	Grafik Variasi Jumlah Generasi Kasus 2 dengan Nilai P_m Bervariasi	5-57
5.19	Grafik Variasi Jumlah Generasi Kasus 3 dengan Nilai P_c Bervariasi	5-58
5.20	Grafik Variasi Jumlah Generasi Kasus 3 dengan Nilai P_m Bervariasi	5-59
5.21	Grafik Variasi Probabilitas <i>Crossover</i> (P_c) Kasus 1	5-61
5.22	Grafik Variasi Probabilitas <i>Crossover</i> (P_c) Kasus 2	5-62
5.23	Grafik Variasi Probabilitas <i>Crossover</i> (P_c) Kasus 3	5-63
5.24	Grafik Variasi Probabilitas Mutasi (P_m)	5-64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
A	Peta Proses Operasi	A-1
B	<i>Gantt Chart</i> Metode Perusahaan	B-1
C	<i>Gantt Chart</i> Metode Aktif dan Metode <i>Non-Delay</i>	C-1
D	Perhitungan Generasi 2 Validasi <i>Software</i>	D-1
E	Perhitungan Hasil <i>Software</i>	E-1
F	<i>Gantt Chart</i> Metode Algoritma Genetika	F-1