

ABSTRAK

PT Megah Steel merupakan suatu perusahaan manufaktur. Sebagai suatu mitra bengkel, perusahaan memproduksi marmer pada bagian *mass production* dan pesanan produk *job order*. Pada bagian *job order*, dilakukan proses pembentukan produk dari lempengan besi maupun baja menjadi suatu produk sesuai dengan pesanan. Produksi ini menggunakan mesin tekuk, mesin potong, mesin silinder, mesin las, mesin *roll*, mesin *bodem*, mesin *planning* dan mesin *turret*. Produk jadi yang dihasilkan dapat berupa rak-rak susun, tangki air, silinder dengan ukuran besar yang tidak dapat dibuat pada bengkel kecil. Masalah yang biasa dijumpai terletak pada metode penjadwalan yang digunakan oleh perusahaan. Metode ini menyebabkan besarnya *delay* atau waktu menganggur sebesar 85.04% pada beberapa mesin seperti mesin *turret*, mesin *planning*, mesin *bodem*, mesin bor serta mesin *roll*. Besarnya *delay* ini menyebabkan menurunnya utilisasi mesin dan *makespan* menjadi besar.

Penulis mengusulkan penggunaan metode genetika dengan kriteria meminimasi *makespan* dan metode aktif sebagai metode pembandingan. Sebelum dilakukan proses perbandingan ini, penulis membuat *software* untuk memudahkan dan mempersingkat waktu perhitungan yang dilakukan. Kemudian akan ditentukan metode yang terbaik untuk digunakan perusahaan dengan menggunakan kasus pembuatan tangki air dengan 4 dudukan. Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, didapatkan nilai penghematan utilisasi dengan menggunakan metode aktif sebesar 9.23% dan 9.50% untuk metode genetika. Oleh karena itu, penulis mengusulkan untuk menggunakan metode genetika sebagai suatu metode usulan.

Manfaat dari penerapan metode genetika di perusahaan ini adalah perusahaan dapat menyelesaikan produknya dengan waktu yang lebih singkat. *Makespan* tangki air ini menurun sebesar 100 menit (5.21%) yaitu dari 1918 menit menjadi 1818 menit. Seiring dengan menurunnya nilai *makespan* ini maka utilisasi mesin juga meningkat sebesar 9.50% dan terjadi penurunan *delay* pada sepuluh mesin yang digunakan sebesar 1108 menit (6.79%) dari metode aktual perusahaan yang digunakan saat ini. Metode genetika ini memberikan suatu urutan *job* dengan optimal dalam waktu yang lebih singkat (menggunakan *software*), *makespan* dan besarnya *delay* yang lebih kecil. Selain itu, perusahaan tidak sibuk memikirkan urutan pekerjaan yang sekiranya harus dikerjakan lebih dahulu.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	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.....	1-3
1.5 Tujuan Penelitian.....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan	1-3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengetian Penjadwalan	2-1
2.2 Istilah-istilah dalam penjadwalan.....	2-1
2.3 Jenis Mesin yang Digunakan	2-3
2.4 Karakteristik Sistem Produksi.....	2-6
2.5 Metode Penyelesaian Penjadwalan <i>Job Shop</i>	2-9
2.6 Pendekatan Metode Penjadwalan <i>Job Shop</i>	2-10
2.6.1 Metode Aktif	2-10
2.6.2 Metode Genetika.....	2-11
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Penelitian Pendahuluan.....	3-1
3.2 Identifikasi Masalah	3-1
3.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi	3-1

3.4 Perumusan Masalah.....	3-1
3.5 Tujuan Penelitian.....	3-1
3.6 Studi Literatur	3-4
3.7 Penentuan Metode Pemecahan Masalah.....	3-4
3.8 Pengumpulan Data.....	3-4
3.9 Pengolahan Data.....	3-4
3.10 Analisis	3-22
3.11 Kesimpulan dan Saran	3-22
BAB 4 PENGUMPULAN DATA	
4.1 Data Umum Perusahaan.....	4-1
4.1.1 Sejarah singkat perusahaan	4-1
4.1.2 Struktur Organisasi	4-1
4.1.3 Waktu Kerja	4-3
4.1.4 Data Tenaga Kerja	4-3
4.1.5 Data Mesin	4-4
4.2 Data Produk.....	4-4
4.3 Data waktu mesin siap	4-4
4.4 Layout Perusahaan.....	4-5
4.5 Peta Proses Operasi	4-5
4.6 <i>Gantt Chart</i>	4-5
BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS	
5.1 Analisis Validasi <i>Software</i> Genetika dengan Perhitungan Manual.....	5-1
5.2 Analisis Perbandingan Penjadwalan Aktual Perusahaan,	
Penjadwalan Metode Aktif dan Metode Genetika	5-1
5.2.1 Analisis Perbandingan <i>Makespan</i> Penjadwalan Aktual	
Perusahaan, Penjadwalan Metode Aktif dan Metode Genetika..	5-29
5.2.2 Analisis Perbandingan <i>Delay</i> Penjadwalan Aktual	
Perusahaan, Penjadwalan Metode Aktif dan Metode Genetika..	5-40
5.2.3 Analisis Perbandingan Utilisasi Penjadwalan Aktual	
Perusahaan, Penjadwalan Metode Aktif dan Metode Genetika..	5-41
5.3 Analisis Variasi Nilai Parameter Metode Genetika	5-43

5.3.1 Variasi Jumlah Populasi	5-45
5.3.2 Variasi Jumlah Generasi	5-59
5.3.3 Variasi Probabilitas <i>Crossover</i>	5-71
5.3.1 Variasi Probabilitas Mutasi	5-75
5.4 Manfaat Usulan Metode Terbaik.....	5-77
5.5 Analisis Metode Genetika.....	5-78
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	6-1
6.2 Saran	6-1
DAFTAR PUSTAKA	xviii
LAMPIRAN	
KOMENTAR DOSEN PENGUJI	
DATA PENULIS	

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
4.1	Waktu Kerja Karyawan	4-3
4.2	Data Tenaga Kerja	4-3
4.3	Data Mesin	4-4
4.4	Waktu Data Mesin Siap	4-4
5.1	Matriks <i>Routing</i> Mesin Produk Tangki Air Kecil	5-1
5.2	Matriks <i>Routing</i> Waktu Produk Tangki Air Kecil	5-2
5.3	Matriks <i>Routing</i> Produk Tangki Air Kecil	5-3
5.4	Evaluasi Makespan 4 Kromosom Produk Tangki Air Kecil	5-17
5.5	Penentuan <i>Crossover</i> Produk Tangki Air Kecil	5-18
5.6	Penentuan <i>Crossing site</i> Produk Tangki Air Kecil	5-18
5.7	Hasil <i>Crossing Site</i> Kromosom 3 dan 4	5-19
5.8	Hasil <i>Crossing Site</i> Kromosom 1 dan 2	5-20
5.9	Rangkuman hasil <i>crossover</i>	5-21
5.10	Evaluasi Makespan 8 Kromosom Produk Tangki Air Kecil	5-22
5.11	Probabilitas Mutasi	5-23
5.12	Hasil Mutasi	5-26
5.13	Rangkuman <i>Makespan</i> Hasil Mutasi	5-27
5.14	Rangkuman Nilai <i>Makespan</i> 11 Kromosom	5-27
5.15	Rangkuman 4 Kromosom dengan <i>Makespan</i> Terkecil Produk Tangki Air Kecil	5-28
5.16	Rangkuman <i>Makespan</i> menggunakan <i>Software</i> dan Manual	5-29
5.17	<i>Routing</i> Produk Tangki Air	5-30

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
5.18	Perhitungan Jadwal Aktif	5-31
5.19	Rangkuman <i>Makespan</i> 3 Metode	5-38
5.20	Perbandingan <i>Delay</i> 3 Metode	5-40
5.21	Perbandingan Utilisasi 3 Metode	5-41
5.22	Perbandingan Selisih Utilisasi	5-42
5.23	Rangkuman hasil <i>makespan</i> , utilisasi, dan <i>delay</i> 3 metode	5-43
5.24	<i>Routing</i> Mesin Kasus 1	5-43
5.25	<i>Routing</i> Waktu Kasus 1	5-44
5.26	<i>Routing</i> Mesin Kasus 2	5-44
5.27	<i>Routing</i> Waktu Kasus 2	5-44
5.28	<i>Routing</i> Mesin Kasus 3	5-44
5.29	<i>Routing</i> Waktu Kasus 3	5-45
5.30	Variasi Populasi 1	5-45
5.31	Variasi Populasi 2	5-45
5.32	Variasi Populasi 3	5-46
5.33	Variasi Populasi 4	5-46
5.34	Variasi Populasi 5	5-46
5.35	Variasi Populasi 6	5-46
5.36	Variasi Populasi 7	5-47
5.37	Variasi Populasi 8	5-47
5.38	Variasi Populasi 9	5-47
5.39	Variasi Populasi 10	5-48
5.40	Variasi Populasi 11	5-48
5.41	Variasi Populasi 12	5-48
5.42	Variasi Populasi 13	5-48

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
5.43	Variasi Populasi 14	5-49
5.44	Variasi Populasi 15	5-49
5.45	Variasi Populasi 16	5-49
5.46	Variasi Populasi 17	5-49
5.47	Variasi Populasi 18	5-50
5.48	Variasi Populasi 19	5-50
5.49	Variasi Populasi 20	5-50
5.50	Variasi Populasi 21	5-51
5.51	Variasi Populasi 22	5-51
5.52	Variasi Populasi 23	5-51
5.53	Variasi Populasi 24	5-51
5.54	Variasi Populasi 25	5-52
5.55	Variasi Populasi 26	5-52
5.56	Variasi Populasi 27	5-52
5.57	Rangkuman Variasi Populasi Kasus 1	5-53
5.58	Rangkuman Variasi Populasi Kasus 2	5-55
5.59	Rangkuman Variasi Populasi Kasus 3	5-57
5.60	Variasi Generasi 1	5-59
5.61	Variasi Generasi 2	5-59
5.62	Variasi Generasi 3	5-60
5.63	Variasi Generasi 4	5-60
5.64	Variasi Generasi 5	5-60
5.65	Variasi Generasi 6	5-60
5.66	Variasi Generasi 7	5-61
5.67	Variasi Generasi 8	5-61
5.68	Variasi Generasi 9	5-61

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
5.69	Variasi Generasi 10	5-62
5.70	Variasi Generasi 11	5-62
5.71	Variasi Generasi 12	5-62
5.72	Variasi Generasi 13	5-62
5.73	Variasi Generasi 14	5-63
5.74	Variasi Generasi 15	5-63
5.75	Variasi Generasi 16	5-63
5.76	Variasi Generasi 17	5-63
5.77	Variasi Generasi 18	5-64
5.78	Rangkuman Variasi Generasi Kasus 1	5-65
5.79	Rangkuman Variasi Generasi Kasus 2	5-67
5.80	Rangkuman Variasi Generasi Kasus 2	5-69
5.81	Variasi Probabilitas <i>Crossover</i> 1	5-71
5.82	Variasi Probabilitas <i>Crossover</i> 2	5-71
5.83	Variasi Probabilitas <i>Crossover</i> 3	5-72
5.84	Variasi Probabilitas <i>Crossover</i> 4	5-72
5.85	Variasi Probabilitas <i>Crossover</i> 5	5-72
5.86	Variasi Probabilitas <i>Crossover</i> 6	5-72
5.87	Variasi Probabilitas <i>Crossover</i> 7	5-72
5.88	Variasi Probabilitas <i>Crossover</i> 8	5-72
5.89	Variasi Probabilitas <i>Crossover</i> 9	5-73
5.90	Rangkuman Variasi Probabilitas <i>Crossover</i> Kasus 1	5-73
5.91	Rangkuman Variasi Probabilitas <i>Crossover</i> Kasus 2	5-74

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
5.92	Rangkuman Variasi Probabilitas <i>Crossover</i>	
	Kasus 3	5-74
5.93	Variasi Probabilitas Mutasi	5-76
5.94	Rangkuman Perbandingan Metode Genetika	
	dan Aktual Perusahaan	5-77
5.95	Perbandingan 3 Metode	5-78
5.96	Hasil Penambahan Mesin Las	5-79
5.97	Hasil Penambahan Mesin Las dan Cat	5-79
5.98	Perhitungan Jumlah Mesin Optimal	5-81
5.99	Perhitungan Beban Kerja	5-82
5.100	<i>Routing</i> Contoh Kasus 1	5-83
5.101	<i>Routing</i> Contoh Kasus 2	5-83
5.102	<i>Routing</i> Contoh Kasus 3	5-84
5.103	<i>Routing</i> Contoh Kasus 4	5-84
5.104	<i>Routing</i> Contoh Kasus 5	5-84
5.105	Penjadwalan Metode Perusahaan Kasus 1	5-85
5.106	Penjadwalan Metode Perusahaan Kasus 2	5-85
5.107	Penjadwalan Metode Perusahaan Kasus 3	5-86
5.108	Penjadwalan Metode Perusahaan Kasus 4	5-86
5.109	Penjadwalan Metode Perusahaan Kasus 5	5-87
5.110	Rangkuman Penjadwalan Metode Perusahaan	5-87
5.111	Rangkuman Penjadwalan Metode Genetika	5-88
5.112	Rangkuman Penjadwalan 2 Metode	5-88
5.113	Perhitungan Beban Kerja 5 Kasus	5-89
5.114	% Utilisasi berdasarkan Urutan Nilai Standar	
	Deviasi	5-89

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Pertukaran Proses <i>Partialy Mapped Crossover</i>	2-21
2.2	Pertukaran <i>Parent</i> Proses <i>Order Crossover</i>	2-21
2.3	Hasil Pertukaran <i>Parent</i> Proses <i>Order Crossover</i>	2-22
2.4	Kromosom <i>Offspring</i> Proses <i>Order Crossover</i>	2-22
3.1	Bagan Alir Metodologi Penelitian	3-2
3.2	Bagan Alir Algoritma Genetika	3-5
3.3	Bagan Alir Inisialisasi Metode Genetika (<i>encoding</i>)	3-8
3.4	Bagan Alir <i>Decoding</i> Metode Genetika	3-10
3.5	Bagan Alir <i>Crossover</i> Metode Genetika	3-14
3.6	Bagan Alir Mutasi Metode Genetika	3-18
3.7	Bagan Alir Seleksi Metode Genetika	3-21
4.1	Struktur Organisasi	4-2
4.2	Layout Bagian Produksi	4-5
5.1	<i>Gantt chart</i> Kromosom 1	5-16
5.2	<i>Crossing site</i> kromosom 3 dan 4	5-19
5.3	<i>Crossing site</i> kromosom 1 dan 2	5-20
5.4	Form <i>Input Case</i>	5-36
5.5	Form <i>Input Job</i>	5-36
5.6	Form <i>Input Operation</i>	5-37
5.7	Form <i>Input Parameter</i>	5-37
5.8	Form <i>Load case</i> dan parameter	5-38
5.9	Grafik Rangkuman Variasi Populasi Kasus 1	5-54
5.10	Grafik Rangkuman Variasi Populasi Kasus 2	5-56
5.11	Grafik Rangkuman Variasi Populasi Kasus 3	5-58
5.12	Grafik Rangkuman Variasi Generasi Kasus 1	5-66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
5.13	Grafik Rangkuman Variasi Generasi Kasus 2	5-68
5.14	Grafik Rangkuman Variasi Generasi Kasus 3	5-70
5.15	Grafik Rangkuman Variasi Pc Kasus 1	5-73
5.16	Grafik Rangkuman Variasi Pc Kasus 2	5-74
5.17	Grafik Rangkuman Variasi Pc Kasus 3	5-75
5.18	Grafik Rangkuman Variasi Probabilitas Mutasi	5-76
5.19	Grafik Perubahan <i>Makespan</i>	5-80
5.20	Grafik Perubahan <i>Delay</i>	5-80
5.21	Grafik Perubahan Utilisasi	5-81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
A	Gambar Produk	A-1
B	Peta Proses Operasi	B-1
C	<i>Gantt Chart</i> Aktual Perusahaan	C-1
D	<i>Gantt Chart</i> Metode Aktif	D-1
E	Uji Validasi <i>Software</i>	E-1
F	<i>Gantt Chart</i> Metode Genetika	F-1