

ABSTRAK

PT. Hegar Sumber Kreasi merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur pembuatan produk-produk yang terbuat dari *carbon steel* maupun *stainless steel*, dimana pesanan pada perusahaan ini bersifat *Job Order*. Cukup banyak produk yang dihasilkan oleh perusahaan ini, seperti pagar, teralis, pintu, *canopy*, tangga, kusen jendela dan pintu, dan masih banyak lagi. Perusahaan menjadwalkan job dengan melihat *job* yang memiliki tingkat pengerjaan yang sederhana terlebih dahulu, atau yang memiliki lebih sedikit komponen, atau yang memiliki sedikit perakitan. Dengan penerapan metode penjadwalan tersebut, menyebabkan mesin kurang dimanfaatkan secara maksimal mengakibatkan waktu menganggur (*delay*) pada mesin menjadi bertambah, sehingga utilisasi mesin menjadi rendah, dan *makespan* menjadi lebih lama.

Untuk mengatasi masalah yang dihadapi oleh perusahaan, pertama-tama dilakukan perbandingan antara Jadwal Aktif dan Algoritma *Tabu Search*. Berdasarkan metode Jadwal Aktif diperoleh nilai *makespan* sebesar 1817 menit, waktu menganggur sebesar 12685 menit, dan utilisasi mesin sebesar 22.4%. Sedangkan metode Algoritma *Tabu Search* diperoleh nilai *makespan* sebesar 1797 menit, waktu menganggur sebesar 12507 menit, dan utilisasi mesin sebesar 22.67%. Setelah dilakukan perbandingan kedua metode tersebut maka terpilihlah Algoritma *Tabu Search* yang menjadi metode usulan terbaik. Algoritma terbaik, yaitu *Tabu Search* dibandingkan dengan metode penjadwalan perusahaan, kemudian pada akhirnya Algoritma *Tabu Search* dapat diusulkan untuk dipakai oleh perusahaan karena memiliki hasil yang lebih baik daripada metode penjadwalan perusahaan.

Berdasarkan metode penjadwalan perusahaan saat ini diperoleh nilai *makespan* sebesar 1821 menit. Sedangkan metode Algoritma *Tabu Search* diperoleh nilai *makespan* sebesar 1797 menit, sehingga perusahaan dapat meminimasi nilai *makespan* sebesar 24 menit atau 1.3%. Hal ini menyebabkan total *delay* yang diperoleh perusahaan sebelum menggunakan Algoritma *Tabu Search* yaitu sebesar 12751 menit, dan setelah menggunakan metode Algoritma *Tabu Search* berkurang menjadi 12507 menit, sehingga perusahaan dapat meminimasi total *delay* sebesar 244 menit atau 1.9%. Tidak hanya mengurangi waktu *delay*, namun tingkat utilisasi mesin pun akan meningkat, hal ini terlihat dari sebelum menggunakan Algoritma *Tabu Search*, tingkat utilisasi mesin yang diperoleh sebesar 22.19% dan setelah menggunakan Algoritma *Tabu Search* tingkat utilisasi mesin meningkat menjadi 22.67%. Walaupun hasil yang diberikan terlihat tidak terlalu signifikan namun keuntungan tambahan dari Algoritma *Tabu Search* ini adalah waktu proses penjadwalan yang dihasilkan sangat kecil dibandingkan dengan metode penjadwalan perusahaan sehingga tidak perlu membuang waktu lama untuk menjadwalkan *job-job* dalam perusahaan.

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
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
1.4 Perumusan Masalah	1 – 3
1.5 Tujuan Penelitian	1 – 3
1.6 Sistematika Penulisan	1 – 4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penjadwalan	
2.1.1 Pengertian Penjadwalan	2 – 1
2.1.2 Tujuan Penjadwalan	2 – 2
2.1.3 Masukan Untuk Penjadwalan Pekerjaan	2 – 3
2.1.4 Istilah-Istilah yang Dipakai dalam Penjadwalan	2 – 4
2.1.5 Klasifikasi Penjadwalan	2 – 5
2.1.6 Penjadwalan <i>Job Shop</i>	2 – 12
2.2 Algoritma <i>Tabu Search</i>	
2.2.1 Pendahuluan	2 – 15
2.2.2 Skema Algoritma <i>Tabu Search</i>	2 – 16
2.2.3 Tahap-tahap untuk Mengaplikasikan Algoritma <i>Tabu Search</i> dalam Masalah Penjadwalan <i>Job Shop</i>	2 – 18
2.2.4 Langkah-langkah Untuk Membuat Algoritma <i>Tabu Search</i> Lebih Optimal	2 – 22

DAFTAR ISI (Lanjutan)

2.3 <i>Gantt Chart</i>	2 – 23
2.4 Peta Proses Operasi	2 – 24
BAB 3 METEDOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metodologi Penelitian	3 – 1
3.2 Keterangan Metodologi Penelitian	3 – 4
3.3 Langkah-langkah Pengolahan Data dengan Menggunakan Metode <i>Tabu Search</i>	3 – 7
3.4 Keterangan Langkah-langkah Pengolahan Data dengan Menggunakan Metode <i>Tabu Search</i>	3 – 9
BAB 4 PENGUMPULAN DATA	
4.1 Data Umum Perusahaan	
4.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan	4 – 1
4.1.2 Struktur Organisasi dan Deskripsi Perusahaan	4 – 1
4.1.3 Waktu Kerja	4 – 5
4.1.4 Tenaga Kerja	4 – 6
4.1.5 Layout Perusahaan	4 – 7
4.2 Data Mesin yang Digunakan	4 – 8
4.3 Data Pesanan Perusahaan	4 – 8
4.4 Data Waktu Siap Mesin Pengerjaan <i>Job</i> yang ada	4 – 9
4.5 Peta Proses Operasi	4 – 10
BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS	
5.1 Penjadwalan Metode Perusahaan	5 – 1
5.2 Perhitungan Manual Algoritma <i>Tabu Search</i>	5 – 4
5.3 Perhitungan Metode Aktif	5 – 16
5.4 Perhitungan Kasus Tambahan	
5.4.1 Kasus 1	5 – 20
5.4.2 Kasus 2	5 – 22
5.4.3 Kasus 3	5 – 24

DAFTAR ISI (Lanjutan)

5.4.4 Kasus 4	5 – 26
5.4.5 Kasus 5	5 – 30
5.4.6 Kasus 6	5 – 34
5.5 Analisis	
5.5.1 Analisis Parameter Algoritma <i>Tabu Search</i>	5 – 38
5.5.2 Analisis Validasi <i>Software</i>	5 – 40
5.5.3 Analisis Perbandingan Jadwal Aktif dengan Metode Algoritma <i>Tabu Search</i>	
5.5.3.1 Analisis Hasil <i>Makespan</i>	5 – 41
5.5.3.2 Analisis Waktu Menganggur	5 – 42
5.5.3.3 Analisis Tingkat Utilisasi Mesin	5 – 43
5.5.4 Analisis Perbandingan Metode Penjadwalan Perusahaan dengan Metode Algoritma <i>Tabu Search</i>	
5.5.4.1 Analisis Hasil <i>Makespan</i>	5 – 43
5.5.4.2 Analisis Waktu Menganggur	5 – 44
5.5.4.3 Analisis Tingkat Utilisasi Mesin	5 – 46
5.5.5 Analisis Perhitungan Kasus Tambahan	
5.5.5.1 Analisis Hasil <i>Makespan</i> Kasus Tambahan	5 – 47
5.5.5.2 Analisis Waktu Menganggur Kasus Tambahan...	5 – 48
5.5.5.3 Analisis Tingkat Utilisasi Mesin Kasus Tambahan	5 – 49
5.5.6 Analisis Perbandingan Kasus Aktual/Perusahaan dan Kasus Tambahan	5 – 51
5.5.7 Analisis Kelemahan Metode Penjadwalan Perusahaan..	5 – 55
5.5.8 Analisis Manfaat Metode Penjadwalan <i>Tabu Search</i> ...	5 – 56
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	6 – 1
6.2 Saran	6 – 2

DAFTAR ISI (Lanjutan)

DAFTAR PUSTAKA	xviii
LAMPIRAN	
KOMENTAR DOSEN PENGUJI	
DATA PENULIS	
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 4.1	Waktu Kerja PT. Hegar Sumber Kreasi	4 – 6
Tabel 4.2	Tenaga Kerja PT. Hegar Sumber Kreasi	4 – 6
Tabel 4.3	Data Mesin yang Digunakan	4 – 7
Tabel 4.4	Tabel Data Pesanan Perusahaan	4 – 8
Tabel 4.5	Waktu Siap Mesin	4 – 8
Tabel 5.1	Tabel Matriks Routing Proses	5 – 2
Tabel 5.2	Tabel Matriks Waktu (menit)	5 – 3
Tabel 5.3	Matriks Waktu Proses Algoritma Tabu Search	5 – 4
Tabel 5.4	Matriks <i>Routing</i> Algoritma Tabu Search	5 – 4
Tabel 5.5	Jadwal Awal <i>Job Shop</i> (Metode Jadwal Aktif)	5 – 5
Tabel 5.6	Tabel Rangkuman Iterasi	5 – 15
Tabel 5.7	Tabel Matriks Routing	5 – 16
Tabel 5.8	Perhitungan Jadwal Aktif	5 – 17
Tabel 5.9	Matriks <i>Routing</i> Proses Kasus 1	5 – 20
Tabel 5.10	Matriks Waktu Proses Kasus 1	5 – 20
Tabel 5.11	Tabel Matriks <i>Routing</i> Kasus 1	5 – 20
Tabel 5.12	Matriks <i>Routing</i> Proses Kasus 2	5 – 22
Tabel 5.13	Matriks Waktu Proses Kasus 2	5 – 22
Tabel 5.14	Tabel Matriks <i>Routing</i> Kasus 2	5 – 22
Tabel 5.15	Matriks <i>Routing</i> Proses Kasus 3	5 – 24
Tabel 5.16	Matriks Waktu Proses Kasus 3	5 – 24
Tabel 5.17	Tabel Matriks <i>Routing</i> Kasus 3	5 – 24
Tabel 5.18	Tabel Matriks <i>Routing</i> Proses Kasus 4	5 – 26
Tabel 5.19	Tabel Waktu Proses Kasus 4	5 – 27
Tabel 5.20	Tabel Matriks <i>Routing</i> Kasus 4	5 – 27

DAFTAR TABEL (lanjutan)

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 5.21	Tabel Matriks <i>Routing</i> Proses Kasus 5	5 – 30
Tabel 5.22	Tabel Waktu Proses Kasus 5	5 – 30
Tabel 5.23	Tabel Matriks <i>Routing</i> Kasus 5	5 – 31
Tabel 5.24	Tabel Matriks <i>Routing</i> Proses Kasus 6	5 – 34
Tabel 5.25	Tabel Waktu Proses Kasus 6	5 – 34
Tabel 5.26	Tabel Matriks <i>Routing</i> Kasus 6	5 – 35
Tabel 5.27	Hasil Usulan Iterasi	5 – 38
Tabel 5.28	Perhitungan Manual Algoritma <i>Tabu Search</i>	5 – 40
Tabel 5.29	Hasil <i>Software</i> Algoritma <i>Tabu Search</i>	5 - 40
Tabel 5.30	Perbandingan Nilai <i>Makespan</i> Metode Jadwal Aktif dengan Algoritma <i>Tabu Search</i>	5 – 41
Tabel 5.31	Perbandingan Waktu Menganggur Jadwal Aktif dengan Algoritma <i>Tabu Search</i>	5 – 42
Tabel 5.32	Perbandingan Utilisasi Mesin Jadwal Aktif dengan Algoritma <i>Tabu Search</i>	5 – 43
Tabel 5.33	Perbandingan Nilai <i>Makespan</i> Metode Penjadwalan Perusahaan dengan Algoritma <i>Tabu Search</i>	5 – 44
Tabel 5.34	Perbandingan Waktu Menganggur Penjadwalan Perusahaan dengan Algoritma <i>Tabu Search</i>	5 – 44
Tabel 5.35	Perbandingan Utilisasi Mesin Penjadwalan Perusahaan dengan Algoritma <i>Tabu Search</i>	5 – 46
Tabel 5.36	Tabel Perbandingan Hasil <i>Makespan</i> Kasus Tambahan	5 – 47
Tabel 5.37	Perbandingan Waktu Menganggur Kasus Tambahan	5 – 48
Tabel 5.38	Tabel Perbandingan Tingkat Utilisasi Mesin Kasus Tambahan	5 – 49

DAFTAR TABEL (lanjutan)

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 5.39	Tabel Perbandingan antara Kasus Perusahaan dan Kasus Tambahan	5 – 51
Tabel 5.40	Tabel Pembebanan Operasi Setiap Mesin Pada Kasus Tambahan	5 – 52
Tabel 5.41	Tabel Pembebanan Operasi Setiap Mesin Untuk Kasus Aktual	5 – 52
Tabel 5.42	Tabel Perbandingan Pertambahan Mesin	5 – 53
Tabel 5.43	Tabel Kelemahan Metode Penjadwalan dibandingkan Metode Usulan	5 – 37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Pola Aliran <i>Pure Flow Shop</i>	2 – 5
Gambar 2.2	Pola Aliran <i>General Flow Shop</i>	2 – 6
Gambar 2.3	Pola Aliran <i>Job Shop</i>	2 – 7
Gambar 2.4	Skema Algoritma <i>Tabu Search</i>	2 – 17
Gambar 2.5	Gantt Chart	2 - 23
Gambar 3.1	Metodologi Penelitian	3 – 1
Gambar 3.2	Langkah-Langkah Pengolahan Data Metode <i>Tabu Search</i>	3 – 7
Gambar 4.1	Struktur Organisasi Perusahaan	4 – 2
Gambar 4.2	<i>Layout</i> Perusahaan	4 – 9
Gambar 4.3	Peta Proses Operasi Pintu Plat Besi	4 – 10
Gambar 4.4	Peta Proses Operasi Canopy Lengkung	4 – 11
Gambar 4.5	Peta Proses Operasi Canopy Carport	4 – 12
Gambar 4.6	Peta Proses Operasi Teralis	4 – 13
Gambar 4.7	Peta Proses Operasi Relling Tangga	4 – 14
Gambar 4.8	Peta Proses Operasi Tangga Baja	4 – 15
Gambar 5.1	<i>Graph</i> Awal <i>Job Shop</i>	5 – 5
Gambar 5.2	<i>Graph</i> Busur <i>Disjunctive</i>	5 – 6
Gambar 5.3	Gambar Busur <i>Disjunctive</i> Alternatif 1	5 – 8
Gambar 5.4	Gambar Busur <i>Disjunctive</i> Alternatif 2	5 – 9
Gambar 5.5	Gambar Busur <i>Disjunctive</i> Alternatif 3	5 – 9
Gambar 5.6	Gambar Busur <i>Disjunctive</i> Alternatif 1	5 – 11
Gambar 5.7	Gambar Busur <i>Disjunctive</i> Alternatif 2	5 – 11
Gambar 5.8	Gambar Busur <i>Disjunctive</i> Alternatif 1	5 – 13
Gambar 5.9	Gambar Busur <i>Disjunctive</i> Alternatif 2	5 – 13
Gambar 5.10	Gambar Busur <i>Disjunctive</i> Alternatif 3	5 – 14

DAFTAR GAMBAR (lanjutan)

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 5.11	Gantt Chart Metode Penjadwalan Perusahaan Kasus 1	5 – 21
Gambar 5.12	Gantt Chart Algoritma <i>Tabu Search</i> Kasus 1	5 – 21
Gambar 5.13	Gantt Chart Metode Penjadwalan Perusahaan Kasus 2	5 – 23
Gambar 5.14	Gantt Chart Algoritma <i>Tabu Search</i> Kasus 2	5 – 23
Gambar 5.15	Gantt Chart Metode Penjadwalan Perusahaan Kasus 3	5 – 25
Gambar 5.16	Gantt Chart Algoritma <i>Tabu Search</i> Kasus 3	5 – 26
Gambar 5.17	Gantt Chart Metode Penjadwalan Perusahaan Kasus 4	5 – 28
Gambar 5.18	Gantt Chart Algoritma <i>Tabu Search</i> Kasus 4	5 – 29
Gambar 5.19	Gantt Chart Metode Penjadwalan Perusahaan Kasus 5	5 – 32
Gambar 5.20	Gantt Chart Algoritma <i>Tabu Search</i> Kasus 5	5 – 33
Gambar 5.21	Gantt Chart Metode Penjadwalan Perusahaan Kasus 6	5 – 36
Gambar 5.22	Gantt Chart Algoritma <i>Tabu Search</i> Kasus 6	5 – 37
Gambar 5.23	Grafik Usulan Iterasi	5 – 39
Gambar 5.24	Perbandingan <i>Makespan</i> Metode Perusahaan & <i>Tabu Search</i> Pada Kasus Tambahan	5 – 47
Gambar 5.25	Perbandingan Waktu Menganggur Metode Perusahaan & <i>Tabu Search</i> Pada Kasus Tambahan	5 – 48
Gambar 5.26	Perbandingan Utilisasi Mesin Metode Perusahaan & <i>Tabu Search</i> Pada Kasus Tambahan	5 – 50
Gambar 5.27	Perbandingan Nilai <i>Makespan</i> Pada Saat Penambahan Mesin	5 – 54
Gambar 5.28	Perbandingan Waktu Menganggur Pada Saat Penambahan Mesin	5 – 55
Gambar 5.29	Perbandingan Tingkat Utilisasi Mesin Pada Saat Penambahan Mesin	5 – 55

DAFTAR GAMBAR (lanjutan)

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 5.30	Perbandingan Hasil Makespan	5 – 40
Gambar 5.31	Total Waktu Menganggur	5 – 40
Gambar 5.32	Rata-rata Tingkat Utilisasi Mesin	5 – 41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1	Tata Cara Penggunaan <i>Software</i> Algoritma <i>Tabu Search</i>	L1 – 1
2	<i>Gantt Chart</i>	
	<i>Gantt Chart</i> Metode Penjadwalan Perusahaan	L2 – 1
	<i>Gantt Chart</i> Metode Penjadwalan Aktif	L2 – 2
	<i>Gantt Chart</i> Metode Penjadwalan Algoritma <i>Tabu Search</i>	L2 – 3
3	Gambar Produk	L3 – 1