

TUGAS AKHIR

STUDI PENJADWALAN PRODUKSI DENGAN MEMAKAI METODE ALGORITMA GENETIKA DAN JOHNSON PADA PT X

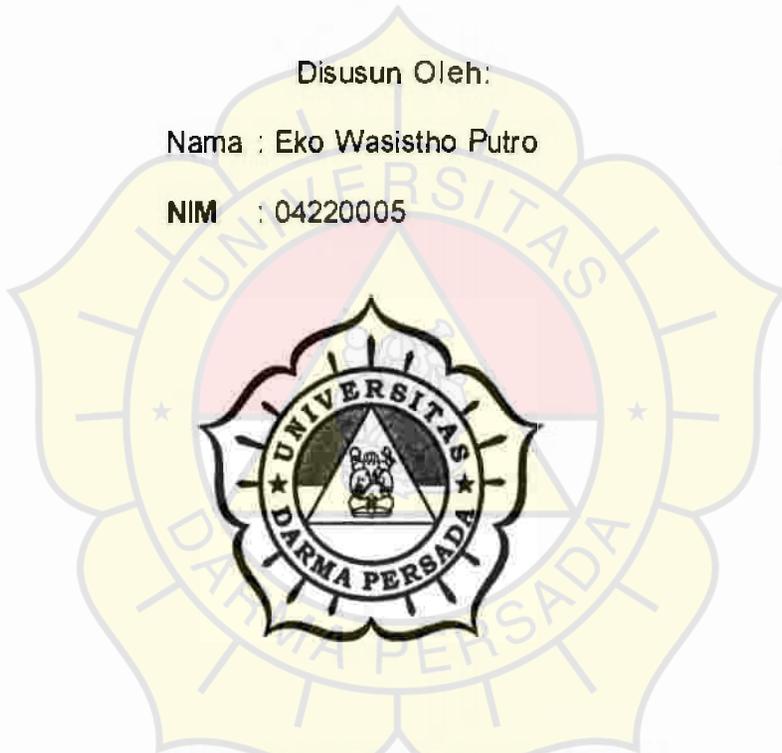
Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan

Sebagai Sarjana Teknik Industri

Disusun Oleh:

Nama : Eko Wasistho Putro

NIM : 04220005



JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2009

LEMBAR PENGESAHAN

STUDI PENJADWALAN PRODUKSI DENGAN MEMAKAI METODE ALGORITMA
GENETIKA DAN JOHNSON PADA PT X

Disusun Oleh:

Nama : EKO WASISTHO PUTRO

NIM : 04220005

Menyetujui:

Jakarta, Januari 2010

PEMBIMBING TUGAS AKHIR



(Ir. Herman Noer. R, M.E)

Mengetahui

KETUA JURUSAN DAN KOORDINATOR TUGAS AKHIR

TEKNIK INDUSTRI



(Ir. Atik Kurnianto, M.Eng)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Eko Wasistho Putro

NIM : 04220005

Jurusan : Teknik Industri

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi ini merupakan hasil karya asli penulis apabila terbukti merupakan duplikasi ataupun plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/ atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat sebagai pertanggungjawaban ilmiah tanpa ada paksaan maupun tekanan dari pihak manapun juga.

Jakarta, Januari 2010

Yang menyatakan,



(Eko Wasistho Putro)

ABSTRAK

Dalam sebuah sistem produksi yang kompleks dapat terjadi penumpukan barang atau pekerjaan yang membentuk antrian panjang yang belum tentu dapat diselesaikan secara optimal, maka dari itu perusahaan harus dapat meminimalkan waktu penyelesaian seluruh pekerjaan dan makespan sehingga bisa mengurangi waktu tunggu pekerjaan dan dapat menyelesaikan pekerjaan dengan tepat waktu dan juga dapat menentukan penjadwalan produksi secara optimal.

Algoritma genetika dikembangkan oleh John Holland, seorang pengajar dari University of Michigan pada tahun 1969 kemudian Algoritma genetika merupakan algoritma pencarian terstruktur yang didasarkan pada analogi mekanisme seleksi dan informasi genetika alami. Kemudian selain algoritma genetika dapat juga dibandingkan dengan metode johnson dimana metode johnson sama halnya dengan algoritma genetika yang dapat meminimalkan total waktu penyelesaian seluruh pekerjaan.

Hasil dari metode algoritma genetika dengan total flow time (T.FT.) sebesar 2580 jam dan makespan (MS) sebesar 792 jam dengan urutan pekerjaan adalah 20" x 9.5 API 5 LB, 24" x 6.4 API 5 LB, 12" x 10.3 API 5 LB, 18" x 9.5 API 5 LB, 24" x 9.5 API 5 LB, 20" x 11.1 API 5 CTK55, 16" x 12.7 API 5 LX52, 20" x 6.4 API 5 LB, 16" x 12.7 API 5 LX52 dan 12" x 11.1 API 5 LX52 sedangkan hasil dari metode johnson untuk total flow time (T.FT) sebesar 2928 jam dan makespan (MS) sebesar 792 jam dengan urutan pekerjaan adalah 24" x 6.4 API 5 LB, 20" x 9.5 API 5 LB, 12" x 10.3 API 5 LB, 18" x 9.5 API 5 LB, 24" x 9.5 API 5 LB, 16" x 12.7 API 5 LX52, 20" x 11.1 API 5 CTK55, 20" x 6.4 API 5 LB, 12" x 11.1 API 5 LX52 dan 16" x 12.7 API 5 LX52.

Sehingga perusahaan dalam melakukan penjadwalan produksi yang optimal dapat digunakan metode algoritma genetika sehingga dapat meminimalkan waktu penyelesaian seluruh pekerjaan.

Kata kunci: penjadwalan, algoritma genetika, metode johnson

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya dan tidak lupa juga penulis curahkan shalawat serta salam kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Skripsi atau Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan sarjana Teknik Industri pada Fakultas Teknik di Universitas Darma Persada.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir Herman Noer, ME, selaku pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan bimbingan kepada penulis di dalam penulisan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Atik Kurnianto, M.Eng, selaku ketua jurusan Teknik Industri.
3. Ibu Ratih Harum. S, selaku pembimbing kerja praktek dan skripsi di PT BPI
4. Bapak Sayadi , selaku Manajer Sumber Daya Manusia yang telah banyak membantu penulis dalam melakukan pengambilan data di PT BPI
5. Bapak Felly Supriyadi, selaku Training Officer di PT BPI

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	i
Abstrak	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xii
BAB I	
PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Pembatasan Masalah	4
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II	
LANDASAN TEORI	
2.1 Konsep Dasar Sistem Produksi	8

2.2.	Proses Transformasi	9
2.3	Pengertian Sistem Manufaktur	11
2.4	Klasifikasi Sistem Manufaktur	12
2.5	Skedul Produksi	17
2.6	Definisi Penjadwalan	19
	2.6.1 Tujuan Penjadwalan	23
	2.6.2 Terminologi	24
	2.6.3 Kriteria Optimalitas	27
	2.6.4 Jenis Penjadwalan	29
	2.6.5 Metode Penjadwalan	31
2.7	Pembebanan Pekerjaan	33
2.8	Algoritma Genetika	34
	2.8.1 Pendahuluan	34
	2.8.2 Langkah-langkah Algoritma Genetika	37
	2.8.3 Operator Genetika	40
2.9	Proses Pembuatan Besi dan Baja	47
	2.9.1 Penambangan dan Pengolahan Biji Besi	47
	2.9.2 Proses Reduksi	49
	2.9.3 Proses Peleburan Baja	52
	2.9.4 Proses Peningkatan Kualitas Baja	57
	2.9.5 Hot Rolled Coil / Plate	59
2.10	Pengelasan	59
	2.10.1 Las Titik	61

DAFTAR TABEL

	Halaman	
Tabel 2.1	Karakteristik Berbagai Sistem Manufaktur	16
Tabel 4.1	Data Jumlah dan Jenis Pekerjaan	86
Tabel 4.2	Data Jumlah Coil	87
Tabel 4.3	Waktu Proses	87
Tabel 4.4	Perhitungan CDS $n = 1$	88
Tabel 4.5	Populasi Awal	90
Tabel 4.6	Populasi Awal dengan MS dan TFT	90
Tabel 4.7	Populasi Awal setelah Diurutkan	91
Tabel 4.8	Crossover pada Populasi Awal	94
Tabel 4.9	Populasi 1	95
Tabel 4.10	Populasi 1 yang Diurutkan	95
Tabel 4.11	Crossover Populasi 1	98
Tabel 4.12	Populasi 2	99
Tabel 4.13	Populasi 2 yang Diurutkan	99
Tabel 4.14	Crossover Pada Populasi 2	102
Tabel 4.15	Populasi 3	103
Tabel 4.16	Populasi 3 yang Diurutkan	103
Tabel 4.17	Crossover pada Populasi 3	106

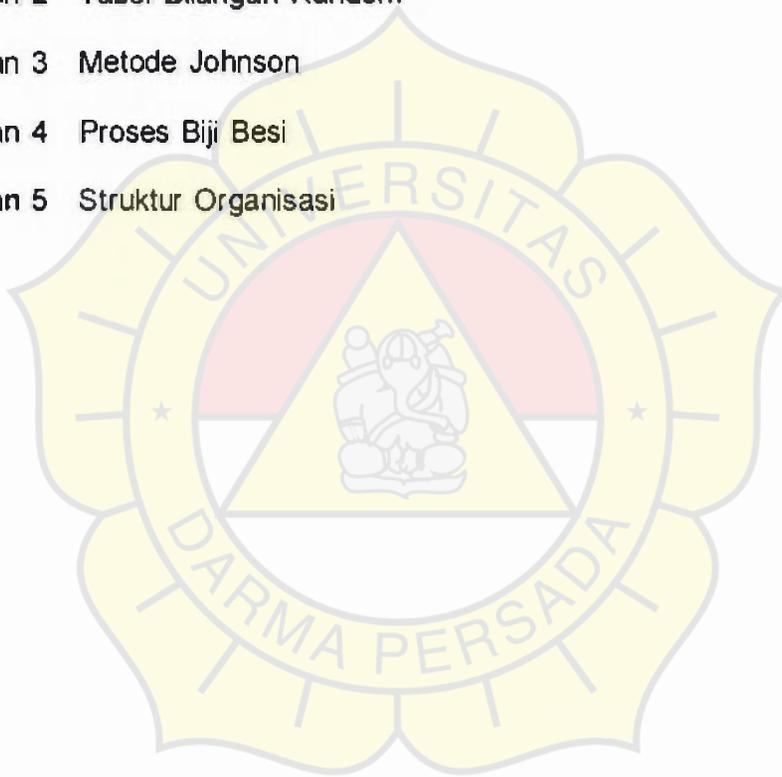
Tabel 4.18	Populasi 4	107
Tabel 4.19	Populasi 4 yang diurutkan	107
Tabel 4.20	Populasi 5	108
Tabel 4.21	Populasi 5 dengan MS dan TFT	110
Tabel 4.22	Populasi 5 setelah diurutkan	110
Tabel 4.23	Mutasi Populasi 5	111
Tabel 4.24	Populasi 6	113
Tabel 4.25	Populasi 6 dengan MS dan TFT	114
Tabel 4.26	Populasi 6 setelah diurutkan	114
Tabel 4.27	Populasi 7	115
Tabel 4.28	Populasi 7 setelah diurutkan	115
Tabel 4.29	Populasi akhir dengan MS dan TFT	116
Tabel 4.30	Populasi akhir setelah diurutkan	117
Tabel 4.31	Urutan Pekerjaan Metode Johnson	118

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema Proses Transformasi	10
Gambar 2.2 Klasifikasi Sistem Manufaktur Berdasarkan Tipe Produksi	15
Gambar 2.3 Hubungan Proses Penjadwalan dengan sistem lain Dan alur informasinya	23
Gambar 2.4 Gambaran m prosesor seri	31
Gambar 2.5 Flowchart Algoritma CDS	33
Gambar 2.6 Konstruksi sebuah Tanur Tinggi (Blast Furnace)	51
Gambar 2.7 Gambar Sketsa sebuah tungku BOF	56
Gambar 2.8 Gambar Sketsa sebuah tungku listrik dari Jenis Electric Arc Furnace (EAF)	56
Gambar 2.9 Teknik Vacuum Degassing untuk menghasilkan Baja Berkualitas Tinggi (Baja yang Bersih)	58
Gambar 2.10 Distribusi Suhu pada Las Titik	62
Gambar 2.11 Las Kampuh Tumpang	63
Gambar 2.12 Pengelasan Resistansi Tumpul secara Kontiyu pada tabung	65
Gambar 2.13 Perkiraan sumber panas dalam tiga daerah, A. Bidang Geser, B. Bidang gesek, C. Bidang permukaan	67

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Perusahaan	L1
Lampiran 2 Tabel Bilangan Random	L2
Lampiran 3 Metode Johnson	L3
Lampiran 4 Proses Biji Besi	L4
Lampiran 5 Struktur Organisasi	L5



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pada sebuah sistem produksi yang kompleks dapat terjadi penumpukan barang atau pekerjaan yang membentuk antrian panjang yang belum tentu dapat diselesaikan secara optimal. Sistem produksi yang melibatkan banyak mesin dan banyak proses dengan waktu yang bervariasi akan menemui banyak hambatan bila tidak ada metode penjadwalan yang tepat. Sistem yang tidak dapat bekerja secara efektif dan efisien, pada akhirnya dapat mempengaruhi proses produksi secara keseluruhan.

Oleh karena itu untuk menentukan waktu proses pendek bagi pusat kerja pertama agar dapat memberikan pekerjaan pada pusat kerja kedua secepat mungkin, maka dilakukan penjadwalan dengan menggunakan metode. Metode yang digunakan adalah metode Johnson dan Algoritma Genetika. Sedangkan pada metode Johnson akan ada pembebanan yang akan ditempatkan pekerjaan dengan waktu yang pendek di pusat kerja kedua, dengan maksud agar jika pusat kerja pertama selesai melakukan pekerjaan maka pusat kerja kedua dapat dengan segera menyelesaikan pekerjaannya (akan mengakibatkan waktu idle yang pendek bagi pusat kerja pertama untuk memulai siklus pekerjaan berikutnya).

Dalam penjadwalan ini akan dibantu dengan menggunakan Gantt Chart dimana Gantt Chart ini digunakan untuk membuat penjadwalan produksi perusahaan. Dalam Gantt Chart terdapat job yang sedang dikerjakan dan job yang belum dikerjakan. Job yang belum dikerjakan ini disebut job susulan.

Kemudian dalam metode Algoritma Genetika merupakan salah satu teknik dari *Operations Research* yang pertama kali dikembangkan di Belanda pada tahun 1975 oleh Grefenstette, Goldberg, Lingle, dan Whitley. Algoritma genetika ini menganalogikan alam untuk digunakan dalam mencari solusi dari masalah optimasi teknik.

Sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian terhadap studi penjadwalan produksi dengan metode Algoritma Genetika kemudian dapat juga membandingkan hasil dari Algoritma Genetika dengan metode Johnson sehingga hasil dari perbandingan tersebut dapat menghasilkan waktu penyelesaian seluruh pekerjaan dan makespan yang optimal

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Sebagaimana telah dijelaskan dalam latar belakang diatas, maka penulis membuat rumusan masalah yaitu bagaimana untuk meminimalkan waktu penyelesaian seluruh pekerjaan dan makespan dengan metode Algoritma Genetika dan Johnson kemudian metode mana yang menghasilkan penjadwalan produksi yang optimal dari kedua metode tersebut.

1.3 TUJUAN DAN MANFAAT

1.3.1 Tujuan

Berdasarkan permasalahan seperti diuraikan sebelumnya, adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini yaitu untuk meminimalkan waktu penyelesaian seluruh pekerjaan dan makespan dengan metode Algoritma Genetika dan Johnson kemudian menentukan metode yang terbaik dari kedua metode tersebut untuk menghasilkan penjadwalan produksi secara optimal.

1.3.2 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti

Mendapatkan kesempatan untuk bisa menerapkan metode ini untuk perusahaan agar metode ini bisa dapat di pakai dalam membuat penjadwalan pekerjaan yang lebih baik lagi dalam perusahaan.

2. Bagi Perusahaan

Memberikan informasi masukan kepada pihak perusahaan mengenai penjadwalan pekerjaan yang baik.

3. Bagi Pembaca

Menambah wawasan dan kreadibilitas, sehingga bisa menambah dan memperkaya diri pada suatu disiplin ilmu.

1.4 PEMBATASAN MASALAH

Mengingat luasnya ruang lingkup permasalahan, maka perlu adanya pembatasan masalah agar tujuan penelitian menjadi lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan semula. Batasan-batasan tersebut antara lain :

1. Biaya produksi tidak dibahas
2. Penjadwalan hanya dilakukan pada pembuatan pipa untuk jenis mesin KT 24
3. Tata letak atau layout pabrik tetap
4. Asumsi yang digunakan :
 - a. Waktu *set up independent* terhadap urutan pengerjaan.
 - b. Sejumlah m mesin yang berbeda tersedia secara kontinu.
 - c. Bahan – bahan yang dibutuhkan dianggap tersedia dengan baik pada saat dibutuhkan.
 - d. Mesin dan peralatan yang digunakan cukup baik dan beroperasi secara normal.
 - e. Pekerja mengetahui tugasnya dengan baik dan bekerja secara normal.

1.5 METODELOGI PENELITIAN

Pada dasarnya suatu penelitian, memerlukan metodologi yang terdiri dari beberapa tahapan, pada penelitian ini tahap-tahap yang dilalui adalah sebagai berikut :

1. Studi Lapangan

Studi lapangan yaitu meneliti secara langsung pada suatu objek dengan cara sebagai berikut:

a. Observasi

Merupakan pengamatan secara langsung di lapangan dengan cara mengamati proses / sistem yang berjalan.

b. Wawancara

Dilakukan dengan cara mewawancarai pada bagian perencanaan dan pengendalian produksi.

2. Studi Pustaka

Studi ini dilakukan dengan membaca dan mempelajari buku-buku yang menunjang pokok bahasan yang diperlukan sebagai data sekunder.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk memudahkan dalam memahami pokok bahasan, maka perlu adanya sistematika penulisan dalam penyusunan laporan. Adapun sistematika penulisan tersebut meliputi:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Dalam bab ini dikemukakan tentang teori-teori serta metode-metode dari berbagai buku yang digunakan sebagai dasar untuk menentukan model pemecahan masalah tersebut.

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Dalam bab ini dikemukakan mengenai sistematika pemecahan masalah yang memuat tahap-tahap dalam penyelesaian masalah yang disajikan dalam bentuk diagram alir

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Dalam bab ini dilakukan pengumpulan data yang terdiri dari data umum, yaitu data mengenai sejarah perusahaan, tipe produksi, hasil produksi dan proses produksi serta data khusus yaitu data yang akan digunakan dalam pengolahan data untuk memecahkan masalah. Dan juga terdapat analisa terhadap pengolahan data.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini berisi mengenai kesimpulan yang diambil dari hasil pengolahan data, analisa hasil pengolahan data dan pembahasan. Selain kesimpulan, bab ini juga

berisi saran apa yang dapat diberikan kepada pihak perusahaan dalam kaitannya dengan penyelesaian masalah penjadwalan yang ada.

