

ABSTRAK

PT. Citra Bandung Laksana merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur yang memproduksi *furniture*, khususnya kursi yang terbuat dari bahan baku logam dengan merek dagang Fortuner. Sistem produksi yang diterapkan oleh perusahaan saat ini adalah sistem *mass production* dan sistem *job order*, dimana kedua sistem produksi dilakukan pada lokasi yang berbeda. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan penulis, terlihat bahwa keseimbangan lintasan produksi yang berlangsung saat ini masih belum baik. Akibatnya efisiensi lintasan yang ada menjadi rendah dan target produksi yang ditetapkan perusahaan tidak tercapai. Sebenarnya, Samuel Yunardi dalam karya Tugas Akhirnya pada tahun 2009 telah memberikan usulan penyeimbangan lintasan produksi yang sebaiknya diterapkan perusahaan. Dengan menerapkan usulan penyeimbangan lintasan produksi, target produksi dapat tercapai, bahkan melebihi. Namun, dalam usulan penyeimbangan tersebut, faktor jenis mesin terabaikan. Penugasan operasi-operasi dalam suatu stasiun kerja tidak memperhatikan kesamaan jenis mesin, akibatnya utilisasi mesin yang ada menjadi cukup rendah nilainya, yakni berkisar dari 3.31% -53.81%. Akibat lainnya jumlah mesin yang diperlukan pada usulannya adalah sebanyak 19 buah atau meningkat sebesar 58.33% dari jumlah mesin yang digunakan pada metode perusahaan yang hanya sebanyak 12 buah.

Penulis mengusulkan 2 buah alternatif metode penyeimbangan lintasan yang dapat diterapkan oleh perusahaan. Alternatif metode pertama adalah metode algoritma genetika dengan memperhatikan faktor jenis mesin yang samadan metode kedua adalah metode *Helgeson-Birnie Approach*, dimana fungsi tujuan yang digunakan adalah maksimasi nilai efisiensi lintasan total (ELT). Berdasarkan hasil pengolahan data dapat diketahui bahwa metode algoritma genetika memberikan hasil yang lebih baik daripada metode *Helgeson-Birnie Approach*. Hal ini dapat dilihat dari perbandingan nilai efisiensi lintasan total (ELT) yang dihasilkan oleh kedua metode tersebut. Metode algoritma genetika memberikan hasil nilai efisiensi total (ELT) sebesar 50.33%, sedangkan metode *Helgeson-Birnie Approach* hanya dapat memberikan hasil nilai efisiensi lintasan total (ELT) sebesar 45.35%.

Manfaat yang diperoleh perusahaan dari penerapan metode algoritma genetika adalah efisiensi lintasan total meningkat dari 35.50% menjadi 50.33%. Meskipun efisiensi meningkat, namun tingkat utilisasi mesin dalam setiap stasiun tetap optimal (100%). Selain itu perusahaan juga tidak perlu menambah jumlah mesinnya, karena jumlah mesin yang diperlukan pada metode algoritma setara jumlahnya dengan jumlah mesin yang digunakan pada metode perusahaan, yakni sebanyak 12 buah. Waktu siklus untuk masing-masing produk yang semula sebesar 4720 detik/ lot untuk produk Avanza 706-P dan 3570 detik/ lot untuk produk Fortuner Vista dapat berkurang menjadi 2700 detik/ lot untuk masing-masing produk. Selain itu kapasitas produksi untuk produk Avanza 706-P yang semula sebesar 3 lot/ hari dan produk Fortuner Vista sebesar 4 lot/ hari dapat meningkat menjadi 5 lot/ hari untuk masing-masing produk. Dengan demikian target produksi yang ditetapkan untuk kedua produk tersebut dapat tercapai.

DAFTAR ISI

COVER

LEMBAR PENGESAHAN KERJA PRAKTEK.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN HASIL KARYA PRIBADI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1-1
1.1 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
2.1 Penyeimbangan Lintasan Produksi (<i>Assembly Line</i> <i>Balancing</i>).....	2-1
2.1.1 Istilah-istilah dalam Penyeimbangan Lintasan Produksi.....	2-2
2.1.2 Batasan-batasan dalam Penyeimbangan Lintasan Produksi.....	2-3
2.1.3 Ukuran Kinerja Penyeimbangan Lintasan Produksi.....	2-3
2.1.4 Penyeimbangan Lintasan Produksi <i>Mixed-Product</i>	2-4
2.2 Algoritma Genetika.....	2-5
2.2.1 Deskripsi Algoritma Genetika.....	2-5
2.2.2 Cara Kerja Algoritma Genetika.....	2-7
2.2.3 Parameter Algoritma Genetika.....	2-8

2.2.4	Operator Genetik.....	2-9
2.2.5	<i>Encoding</i> dan <i>Decoding</i>	2-20
2.2.5.1	<i>Encoding</i> (Representasi Kromosom).....	2-20
2.2.5.2	<i>Decoding</i>	2-21
2.3	Metode Penyeimbangan Lintasan Produksi <i>Helgeson-Birnie Approach</i>	2-21
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		3-1
3.1	Penelitian Pendahuluan.....	3-3
3.2	Identifikasi Masalah.....	3-3
3.3	Pembatasan Masalah dan Asumsi.....	3-4
3.4	Perumusan Masalah.....	3-4
3.5	Tujuan Penelitian.....	3-4
3.6	Tinjauan Pustaka.....	3-4
3.7	Penentuan Metode Penyeimbangan Lintasan.....	3-4
3.8	Pengumpulan Data.....	3-4
3.9	Pengolahan Data.....	3-5
3.9.1	Inisiasi Populasi Awal.....	3-7
3.9.2	Perhitungan Nilai Suaian (<i>Decoding</i>)	3-10
3.9.3	<i>Crossover</i>	3-12
3.9.4	Mutasi.....	3-16
3.9.5	Seleksi.....	3-20
3.10	Analisis.....	3-21
3.11	Kesimpulan dan Saran.....	3-21
BAB 4 PENGUMPULAN DATA.....		4-1
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	Data Waktu Jam Kerja.....	4-2
4.1.4	Data Permesinan.....	4-2
4.1.5	Pemilihan Produk Pengamatan.....	4-3
4.1.6	Data <i>Layout</i> Perusahaan.....	4-3
4.2	Penyeimbangan Lintasan dengan Metode Perusahaan.....	4-4

4.3	Peta Proses Operasi.....	4-4
4.4	Data Waktu Proses.....	4-4
4.5	<i>Precedence Diagram</i>	4-8
4.6	Hasil Penyeimbangan Lintasan dengan Metode Perusahaan ...	4-12
4.7	Penyeimbangan Lintasan Usulan Karya Samuel Yunardi.....	4-15
BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS.....		5-1
5.1	Pengolahan Data.....	5-1
5.1.1	Validasi Algoritma Genetika.....	5-1
	5.1.1.1 Perhitungan Algoritma Genetika Secara Manual.....	5-1
	5.1.1.2 Metode Penyeimbangan Lintasan Produksi <i>Helgeson-Birnie Approach</i>	5-34
5.2	Analisis.....	5-36
5.2.1	Analisis Metode Penyeimbangan Lintasan Produksi Saat Ini.....	5-36
5.2.2	Analisis Metode Penyeimbangan Lintasan Produksi Usulan	5-36
5.2.3	Analisis Perbandingan Metode.....	5-37
5.2.4	Analisis Manfaat Metode Penyeimbangan Usulan.....	5-40
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....		6-1
6.1	Kesimpulan.....	6-1
6.2	Saran.....	6-2
DAFTAR PUSTAKA.....		xiv
LAMPIRAN		
KOMENTAR DOSEN PENGUJI		
DATA PENULIS		

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 4.1	Data Waktu Kerja	4-2
Tabel 4.2	Data Mesin untuk Lintasan yang Diamati	4-2
Tabel 4.3	Data Target Produksi	4-3
Tabel 4.4	Waktu Proses Kursi Avanza 706-P	4-8
Tabel 4.5	Waktu Proses Kursi Fortuner Vista	4-8
Tabel 4.6	Penyeimbangan Lintasan Metode Perusahaan	4-13
Tabel 4.7	Ringkasan Waktu Stasiun Metode Perusahaan	4-13
Tabel 4.8	Perhitungan Efisiensi Lintasan Produksi Saat Ini	4-14
Tabel 4.9	Jumlah Mesin Penyeimbangan Lintasan Metode Perusahaan	4-15
Tabel 4.10	Penugasan Elemen Kerja Usulan Karya Samuel Yunardi	4-16
Tabel 4.11	Perhitungan Efisiensi Lintasan Usulan Karya Samuel Yunardi	4-16
Tabel 4.12	Jumlah Mesin Penyeimbangan Lintasan Usulan Karya Samuel Yunardi	4-17
Tabel 5.1	Data Waktu Proses Produk Avanza 706-P	5-2
Tabel 5.2	Data Waktu Proses Produk Fortuner Vista	5-3
Tabel 5.3	Pembagian Elemen Kerja Berdasarkan Jenis Mesin	5-4
Tabel 5.4	Penugasan Elemen Kerja pada Kromosom 1 Generasi Ke-0	5-7
Tabel 5.5	Penugasan Elemen Kerja pada Kromosom 2 Generasi Ke-0	5-9
Tabel 5.6	Penugasan Elemen Kerja pada Kromosom 3 Generasi Ke-0	5-11
Tabel 5.7	Penugasan Elemen Kerja pada Kromosom 4 Generasi Ke-0	5-13
Tabel 5.8	Perhitungan Efisiensi Lintasan Kromosom 1 Generasi Ke-0	5-14
Tabel 5.9	Perhitungan Efisiensi Lintasan Kromosom 2 Generasi Ke-0	5-15
Tabel 5.10	Perhitungan Efisiensi Lintasan Kromosom 3 Generasi Ke-0	5-16
Tabel 5.11	Perhitungan Efisiensi Lintasan Kromosom 4 Generasi Ke-0	5-16
Tabel 5.12	Penentuan Calon <i>Parent Crossover</i>	5-17

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 5.13	Penugasan Elemen Kerja pada Kromosom <i>Offspring</i> <i>Crossover</i> 1 Generasi Ke-1	5-19
Tabel 5.14	Perhitungan Efisiensi Lintasan Kromosom <i>Offspring</i> <i>Crossover</i> 1 Generasi Ke-1	5-20
Tabel 5.15	Pembangkitan Bilangan Random untuk Proses Mutasi Generasi Ke-1	5-21
Tabel 5.16	Ruang Sampling untuk Proses Seleksi Generasi Ke-1	5-22
Tabel 5.17	Pengurutan Kromosom dalam Ruang Sampling Generasi Ke-1	5-23
Tabel 5.18	Kromosom-Kromosom yang Menjadi Populasi Baru	5-23
Tabel 5.19	Populasi Awal Generasi Ke-2	5-23
Tabel 5.20	Penentuan Calon <i>Parent Crossover</i>	5-24
Tabel 5.21	Penugasan Elemen Kerja pada Kromosom <i>Offspring</i> <i>Crossover</i> 1 Generasi Ke-2	5-26
Tabel 5.22	Perhitungan Efisiensi Lintasan Kromosom <i>Offspring</i> <i>Crossover</i> 1 Generasi Ke-2	5-27
Tabel 5.23	Penugasan Elemen Kerja pada Kromosom <i>Offspring</i> <i>Crossover</i> 2 Generasi Ke-2	5-28
Tabel 5.24	Perhitungan Efisiensi Lintasan Kromosom <i>Offspring</i> <i>Crossover</i> 2 Generasi Ke-1	5-29
Tabel 5.25	Pembangkitan Bilangan Random untuk Proses Mutasi Generasi Ke-2	5-30
Tabel 5.26	Penugasan Elemen Kerja pada Kromosom <i>Offspring</i> Mutasi 1 Generasi Ke-2	5-31
Tabel 5.27	Perhitungan Efisiensi Lintasan Kromosom <i>Offspring</i> Mutasi 1 Generasi Ke-1	5-32
Tabel 5.28	Ruang Sampling untuk Proses Seleksi Generasi Ke-2	5-33
Tabel 5.29	Pengurutan Kromosom dalam Ruang Sampling Generasi Ke-2	5-33
Tabel 5.30	Kromosom-Kromosom yang Menjadi Populasi Baru	5-34

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 5.31	Jumlah Mesin Penyeimbangan Lintasan Algoritma Genetika	5-34
Tabel 5.32	Perhitungan Efisiensi Lintasan Metode <i>Helgeson-Birnie Approach</i>	5-35
Tabel 5.33	Jumlah Mesin Penyeimbangan Lintasan <i>Helgeson-Birnie Approach</i>	5-35
Tabel 5.34	Perbandingan Tingkat Utilisasi Mesin dan Jumlah Mesin	5-37
Tabel 5.35	Perbandingan Efisiensi Lintasan Total	5-38
Tabel 5.36	Perbandingan Waktu Siklus Produk	5-39
Tabel 5.37	Perbandingan Jumlah Output	5-39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Langkah-langkah Metode <i>Partial-Mapped Crossover</i>	2-14
Gambar 2.2	Langkah-langkah Metode <i>Order Crossover</i>	2-15
Gambar 2.3	Langkah-langkah Metode <i>Cycle Crossover</i>	2-17
Gambar 2.4	Langkah-langkah Metode <i>Scrambled Based Mutation</i>	2-18
Gambar 2.5	Langkah-langkah Metode <i>Order Based Mutation</i>	2-19
Gambar 2.6	Langkah-langkah Metode <i>Position Based Mutation</i>	2-20
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian	3-1
Gambar 3.2	Diagram Alir Algoritma Genetika	3-6
Gambar 3.3	Diagram Alir Proses <i>Encoding</i>	3-8
Gambar 3.4	Diagram Alir Proses <i>Decoding</i>	3-12
Gambar 3.5	Diagram Alir Proses <i>Crossover</i>	3-13
Gambar 3.6	Diagram Alir Proses Mutasi	3-17
Gambar 3.7	Diagram Alir Proses Seleksi	3-21
Gambar 4.1	Struktur Organisasi Perusahaan	4-2
Gambar 4.2	<i>Layout</i> Perusahaan	4-5
Gambar 4.3	Peta Proses Operasi Kursi Avanza 706-P	4-6
Gambar 4.4	Peta Proses Operasi Kursi Fortuner Vista	4-7
Gambar 4.5	<i>Precedence Diagram</i> Kursi Avanza 706-P	4-9
Gambar 4.6	<i>Precedence Diagram</i> Kursi Fortuner Vista	4-10
Gambar 4.7	<i>Precedence Diagram</i> Gabungan	4-11
Gambar 5.1	<i>Precedence Diagram</i> Gabungan dengan Pembagian Region	5-5