

## ABSTRAK

PT Multi Garmenjaya merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri *garment*. Penulis melakukan pengamatan pada lini produksi produk celana jeans yang diproduksi secara *mass production*. Masalah yang dihadapi oleh perusahaan adalah tidak tercapainya target produksi yang ditetapkan perusahaan, dimana targetnya sebesar 900 unit/minggu. Saat ini perusahaan hanya mampu memproduksi sebanyak 699 unit/minggu. Berdasarkan hasil pengamatan, hal ini dikarenakan ketidakseimbangan beban kerja antar stasiun kerja. Beberapa stasiun kerja terlihat *delay* pada stasiun kerja 14, 16, dan 19, serta terdapat penumpukan barang setengah jadi (*bottleneck*) pada stasiun kerja 4, 7, 10, 11. Oleh karena ini, penulis akan mengusulkan penyeimbangan lintasan produksi yang sebaiknya dilakukan oleh perusahaan.

Dalam melakukan penyeimbangan lintasan produksi, penulis terlebih dahulu melakukan pengukuran waktu proses untuk setiap elemen kerja. Selanjutnya dilakukan pengujian kenormalan, keseragaman dan kecukupan terhadap data waktu yang diperoleh. Kemudian dilakukan perhitungan waktu siklus, waktu normal dan waktu baku, dimana waktu tersebut digunakan untuk melengkapi Peta Proses Operasi (PPO) yang dibuat. Berdasarkan PPO tersebut, penulis membuat *Precedence Diagram*. Setelah itu, penulis membuat perhitungan penyeimbangan lintasan dengan menggunakan 3 alternatif metode penyeimbangan lintasan produksi, yaitu metode *Helgeson-Birnie Approach (Rank Positional Weight (RPW))*, *Kilbridge-Wester Heuristic (Region Approach)* dan *Genetic Algorithm (GA)*. Untuk keperluan perhitungan dengan metode *Genetic Algorithm*, penulis membuat *software*, dimana *software* tersebut diuji validasi terlebih dahulu dengan menggunakan contoh studi kasus yang sederhana.

Hasil perhitungan Metode *Genetic Algorithm*, *Region Approach*, dan *Positional Weight* berturut-turut menghasilkan efisiensi lintasan sebesar 57,47%, 54,09%, dan 54,09%; jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan sebesar 16, 17, dan 17 stasiun kerja; kapasitas produksi yang dihasilkan oleh ketiga metode adalah sama, yaitu sebesar 912 unit/minggu. Oleh karena itu, metode yang sebaiknya diterapkan oleh perusahaan adalah metode *Genetic Algorithm*, karena dibandingkan 2 alternatif metode penyeimbangan lainnya, metode *Genetic Algorithm* memiliki ukuran performansi yang paling baik. Manfaat yang diperoleh perusahaan dari penerapan metode *Genetic Algorithm* adalah peningkatan efisiensi lintasan naik dari 37% menjadi 57,47% atau sebesar 20,47%, pengurangan jumlah stasiun kerja dari 19 menjadi 16 stasiun sebanyak 3 stasiun kerja dan peningkatan kapasitas produksi dari 699 menjadi 912 unit/minggu atau sebanyak 213 unit. Dengan peningkatan kapasitas yang terjadi, maka target produksi perusahaan dapat tercapai, bahkan melampaui target sebanyak 12 unit.

# DAFTAR ISI

## COVER

ABSTRAK.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x

## BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....	1-1
1.2 Identifikasi Masalah .....	1-2
1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi	
1.3.1 Pembatasan Masalah .....	1-2
1.3.2 Asumsi.....	1-3
1.4 Perumusan Masalah.....	1-3
1.5 Tujuan Penelitian.....	1-4
1.6 Sistematika penulisan .....	1-4

## BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1 Istilah-Istilah Dalam Line Balancing .....	2-1
2.2 Batasan-Batasan Yang Terdapat Dalam Line Balancing .....	2-2
2.3 Ukuran Kinerja Dalam Line Balancing.....	2-3
2.4 Metode Bobot Posisi ( <i>Rank Positional Weight</i> / RPW).....	2-4
2.5 Metode Wilayah ( <i>Region Approach</i> ) .....	2-4
2.6 Metode <i>Genetic Algorithm</i> (GA) .....	2-5
2.7 Parameter <i>Genetic Algorithm</i> (GA) .....	2-7
2.8 Cara Kerja <i>Genetic Algorithm</i> .....	2-8
2.9 Operator Genetik.....	2-9
2.10 Metode Pengukuran Waktu Kerja.....	2-19

2.10.1 Langkah-langkah Sebelum Pengukuran Waktu Jam	
Henti .....	2-20
2.10.2 Pengukuran Waktu Jam Henti.....	2-21
2.10.3 Waktu siklus, Waktu Normal, dan Waktu Baku .....	2-23
2.10.4 Faktor Penyesuaian .....	2-24
2.10.5 Faktor Kelonggaran.....	2-27
2.11 Pengertian Lini Produksi.....	2-27

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Diagram Alir Penelitian .....	3-1
3.2 Penjelasan Bagan Metodologi Penelitian .....	3-3
3.2.1 Penelitian Pendahuluan .....	3-3
3.2.2 Pembatasan Masalah dan Asumsi .....	3-3
3.2.3 Perumusan Masalah .....	3-3
3.2.4 Tujuan Penelitian .....	3-3
3.2.5 Penentuan Metode Pemecahan Masalah .....	3-3
3.2.6 Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	3-4
3.2.7 Analisis.....	3-14
3.2.8 Kesimpulan dan Saran.....	3-14

### **BAB 4 PENGUMPULAN DATA**

4.1 Sejarah Singkat Perusahaan .....	4-1
4.2 Struktur Organisasi.....	4-2
4.3 Data Waktu Kerja Perusahaan.....	4-3
4.4 Data Mesin yang Digunakan .....	4-3
4.5 Data Kegiatan Tiap Operasi .....	4-3
4.6 Data Waktu Proses .....	4-4
4.7 Data Stasiun Kerja.....	4-7
4.8 Layout Stasiun Kerja Awal .....	4-8

## **BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS**

5.1 Pengujian Data Waktu Proses Operasi.....	5-1
5.1.1 Pengujian Kenormalan Data .....	5-1
5.1.2 Pengujian Keseragaman Data .....	5-3
5.1.3 Pengujian Kecukupan Data .....	5-4
5.1.4 Perhitungan Waktu Baku .....	5-6
5.1.4.1 Faktor Penyesuaian.....	5-6
5.1.4.2 Faktor Kelonggaran .....	5-7
5.1.4.3 Perhitungan Waktu Baku.....	5-8
5.1.4.4 Peta Proses Operasi.....	5-9
5.1.4.5 <i>Precedence Diagram</i> .....	5-10
5.1.5 Keseimbangan Lintasan Produksi Saat Ini.....	5-11
5.1.6 Penyeimbangan Lintasan Produksi Usulan .....	5-12
5.1.6.1 Penyeimbangan Lintasan <i>Helgeson-Birnie</i> <i>Approach (Rank Positional Weight / RPW)</i> .....	5-12
5.1.6.2 Penyeimbangan Lintasan <i>Kilbridge-Wester</i> <i>Heuristic (Region Approach)</i> .....	5-17
5.1.6.3 Penyeimbangan Lintasan <i>Genetic Algorithm (GA)</i> .	5-21
5.1.7 Diagram Alir Metode Usulan Terpilih.....	5-24
5.1.8 <i>Layout</i> Stasiun Kerja Usulan.....	5-25
5.2 Analisis	
5.2.1 Analisis Kelemahan Metode Perusahaan .....	5-26
5.2.2 Metode Penyeimbangan Lintasan Produksi Usulan.....	5-26
5.2.3 Manfaat Penerapan Metode Lintasan Produksi Usulan .....	5-27
5.2.4 Analisis Kelebihan Mesin .....	5-27

## **BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1 Kesimpulan .....	6-1
6.2 Saran .....	6-2

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	xi
-----------------------------	----

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Faktor Penyesuaian Metode Schumard	2-25
2.2	Faktor Penyesuaian Metode Westinghouse	2-25
2.3	Tingkat Kesulitan Kerja ( $p_2$ ) Metode Objektif	2-26
4.1	Waktu Kerja Karyawan	4-3
4.2	Data Mesin untuk Pembuatan Celana <i>Jeans</i>	4-3
4.3	Data Kegiatan Tiap Operasi	4-4
4.4	Data Waktu Proses Untuk Masing-Masing Operasi	4-5
4.5	Pembebanan Elemen Kerja Untuk Masing-Masing Stasiun Kerja	4-7
5.1	Uji Normal Elemen Kerja 1	5-1
5.2	Ringkasan Uji Kenormalan Data	5-2
5.3	Uji Keseragaman Untuk Operasi 1	5-3
5.4	Ringkasan Uji Keseragaman Data	5-4
5.5	Uji Kecukupan Data	5-5
5.6	Perhitungan Faktor Penyesuaian	5-6
5.7	Perhitungan Faktor Kelonggaran	5-7
5.8	Perhitungan Waktu Baku	5-8
5.9	Lintasan Produksi Saat Ini	5-11
5.10	Bobot Posisi Untuk Tiap Operasi	5-13
5.11	Pengurutan Operasi Berdasarkan Bobot Posisi Terbesar	5-14
5.12	Penugasan Operasi Ke Dalam Stasiun Kerja Dengan Metode RPW	5-15
5.13	Perhitungan Efisiensi Lintasan Rata-Rata Metode RPW	5-16
5.14	Pengelompokan Operasi Berdasarkan <i>Region</i>	5-18
5.15	Penugasan Ke Dalam Stasiun Kerja Dengan Metode <i>Region Approach</i>	5-19
5.16	Perhitungan Efisiensi Lintasan Rata-Rata Stasiun Kerja Dengan Metode <i>Region Approach</i>	5-20

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
5.17	Penugasan Ke Dalam Stasiun Kerja Dengan Metode <i>Genetic Algorithm</i>	5-22
5.18	Perhitungan Efisiensi Rata-Rata Lintasan Dengan Metode <i>Genetic Algorithm</i>	5-23
5.19	Metode Penyeimbangan Lintasan Produksi Usulan	5-26
5.20	Perbandingan Performansi Metode Perusahaan dan Metode Usulan	5-27
5.21	Perbandingan Jumlah Mesin	5-28

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
2.1	Proses Seleksi Dengan <i>Regular Sampling Space</i>	2-18
2.2	Proses Seleksi Dengan <i>Enlarge Sampling Space</i>	2-18
3.1	Bagan Metodologi Penelitian	3-2
3.2	<i>Flowchart</i> uji Normal, Seragam, dan Cukup	3-5
3.3	<i>Flowchart</i> Pengolahan Data Dengan <i>Genetic Algorithm</i>	3-6
3.4	<i>Flowchart</i> Proses <i>Decoding</i>	3-8
3.5	<i>Flowchart</i> Proses <i>Crossover</i>	3-9
3.6	<i>Flowchart</i> Proses Mutasi	3-12
4.1	Struktur Organisasi	4-2
4.2	Gambar <i>Layout</i> Stasiun Kerja Awal	4-8
5.1	Kurva Wilayah Kritis Stasiun Kerja 1	5-2
5.2	Grafik Uji Keseragaman Operasi 1	5-3
5.3	Peta Proses Operasi	5-9
5.4	<i>Precedence Diagram</i>	5-10
5.5	Pembagian Wilayah Untuk Metode <i>Region Approach</i>	5-17
5.6	Gambar Diagram Alir Metode Terpilih	5-24
5.7	Gambar <i>Layout</i> Stasiun Kerja Usulan	5-25