

ABSTRAK

PT. Press Metal Indo Jaya merupakan salah satu perusahaan besar yang memproduksi produk teknologi dengan bahan utama logam, terutama *spare part* motor. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di perusahaan tersebut, dapat diketahui bahwa urutan operasi yang dibutuhkan untuk membuat produk-produk yang ada sangatlah bervariasi dan membutuhkan berbagai jenis mesin yang terdapat di seluruh lantai produksi tersebut. Hal tersebut menyebabkan besarnya pergerakan yang dibutuhkan dalam memindahkan material/*part* dari satu operasi (stasiun kerja) ke operasi (stasiun kerja) lainnya (*material handling*). Selain itu, pada perusahaan tersebut tidak terdapat operator *material handling* secara khusus sehingga operator produksi itu sendiri yang perlu melakukan *material handling*. Oleh karena jarak yang jauh antar stasiun kerja, maka banyak waktu yang terbuang untuk melakukan *material handling*, yang seharusnya dapat digunakan untuk memproduksi produk.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diusulkan penggunaan Algoritma Genetika dalam pembuatan *matrix clustering* dan dalam penataan tata letak lantai produksi agar biaya *material handling* yang timbul dapat diminimasi. Proses penggunaan Algoritma Genetika tersebut dilakukan dengan menggunakan *software* yang telah dibuat sebelumnya. Sebelum digunakan untuk memproses kasus perusahaan, *software* tersebut harus divalidasi terlebih dahulu dengan membandingkan hasil *software* dengan hasil manual. Setelah *software* dinyatakan valid, *software* digunakan dalam pembuatan *matrix clustering* untuk kasus perusahaan. Kemudian, *software* kedua digunakan untuk menata tata letak di lantai produksi. Setelah *layout* usulan dirancang, biaya *material handling* usulan (*Total Flow Cost*) dapat dihitung dan dibandingkan dengan *Total Flow Cost* metode perusahaan. Selain itu, untuk mengaplikasikan metode usulan tersebut, perlu dilakukan penataan ulang di lantai produksi sehingga menimbulkan suatu biaya, yang disebut sebagai biaya *relayout*. Biaya *relayout* tersebut akan tertutupi dengan penghematan *Total Flow Cost* yang terjadi setelah mencapai *payback period*.

Total Flow Cost metode perusahaan sekarang sebesar Rp.3,358,893.097/bulan, sedangkan *Total Flow Cost* usulan adalah Rp.882,539.688/bulan. Hal tersebut menunjukkan terjadinya penghematan biaya *material handling* sebesar Rp.2,476,353.409 setiap bulan (73.725%) atau Rp.29,716,240.903 setiap tahun. Jika biaya *relayout* sebesar Rp.885.000,- diperhitungkan, maka perusahaan akan memperoleh keuntungan dari penghematan tersebut setelah 0.063 tahun atau 0.759 bulan.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xii
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.....	1-3
1.4 Perumusan Masalah.....	1-3
1.5 Tujuan Penelitian.....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-3

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perancangan Tata Letak Fasilitas	2-1
2.1.1 Pengertian Perancangan Tata Letak Fasilitas.....	2-1
2.1.2 Tujuan/Manfaat Perancangan Tata Letak Fasilitas	2-2
2.1.3 Perencanaan Aliran Material.....	2-4
2.1.4 Pola-pola Aliran	2-5
2.1.5 Tipe-tipe Tata Letak.....	2-6
2.1.5.1 Tata Letak Berdasarkan Aliran Produksi (<i>Product Layout</i> atau <i>Production Line Product</i>).....	2-7
2.1.5.2 Tata Letak Berdasarkan Fungsi/Macam Proses (<i>Process Layout</i> atau <i>Functional Layout</i>).....	2-9
2.1.5.3 Tata Letak Berdasarkan Kelompok Produk (<i>Group Technology Layout</i>).....	2-11

DAFTAR ISI (LANJUTAN)

2.1.5.4	Tata Letak Berposisi Tetap (<i>Fixed Layout/Layout by Fixed Position</i>).....	2-17
2.1.6	Metode-metode Perhitungan Jarak.....	2-19
2.1.7	Peta Perakitan (<i>Assembly Chart</i>).....	2-24
2.1.8	Peta Proses Operasi (<i>Operation Process Chart</i>).....	2-24
2.1.9	Peta Dari-Ke (<i>From To Chart</i>).....	2-28
2.1.10	Tahapan Dalam Perancangan Tata Letak.....	2-28
2.1.11	<i>Material Handling</i>	2-30
2.1.12	Pengukuran Performansi Dengan <i>Grouping Efficiency</i>	2-31
2.2	Algoritma Genetika	2-32
2.2.1	Pengertian Algoritma Genetika.....	2-32
2.2.2	Karakteristik dan Kelebihan Algoritma Genetika.....	2-35
2.2.3	Mekanisme Algoritma Genetika	2-37
2.2.4	Parameter Algoritma Genetika.....	2-37
2.2.5	Operator Genetika	2-39
2.2.5.1	Seleksi	2-40
2.2.5.2	<i>Crossover</i>	2-44
2.2.5.3	Mutasi.....	2-49
2.2.6	<i>Encoding</i> dan <i>Decoding</i>	2-51
2.2.6.1	<i>Encoding</i>	2-51
2.2.6.2	<i>Decoding</i>	2-52
 BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Penelitian Pendahuluan	3-3
3.2	Identifikasi Masalah	3-3
3.3	Pembatasan Masalah dan Asumsi	3-3
3.4	Perumusan Masalah.....	3-3
3.5	Menentukan Tujuan Penelitian.....	3-3
3.6	Studi Literatur	3-3

DAFTAR ISI (LANJUTAN)

3.7	Pengumpulan Data	3-4
3.8	Pengolahan Data.....	3-4
3.8.1	Pembuatan <i>Matrix Clustering</i> dengan Algoritma Genetika	3-8
3.8.2	Penentuan Tata Letak Mesin dengan Algoritma Genetika	3-21
3.9	Analisis.....	3-42
3.10	Kesimpulan dan Saran.....	3-42
BAB 4 PENGUMPULAN DATA		
4.1	Data Perusahaan	4-1
4.1.1	Sejarah Singkat Perusahaan	4-1
4.1.2	Struktur Organisasi.....	4-1
4.1.3	Jam Kerja	4-3
4.2	Perhitungan <i>Scrap</i> dan Kapasitas Produksi.....	4-3
4.3	Data Alat <i>Material Handling</i> dan Biaya yang Terkait.....	4-5
4.4	Peta Proses Operasi, Peta Perakitan, dan Matriks Awal	4-5
4.5	Spesifikasi Departemen Kerja	4-10
4.6	<i>Layout</i> Awal Perusahaan.....	4-10
BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS		
5.1	Pengolahan Data.....	5-1
5.1.1	Validasi Algoritma Genetika dengan Contoh Kasus	5-1
5.1.1.1	Perhitungan Manual Algoritma Genetika Untuk <i>Matrix Clustering</i>	5-1
5.1.1.2	Perhitungan Algoritma Genetika Untuk <i>Matrix Clustering</i> dengan Menggunakan <i>Software</i>	5-35
5.1.1.3	Perhitungan Manual Algoritma Genetika Untuk Penataan Tata Letak Mesin	5-36
5.1.1.4	Perhitungan Algoritma Genetika Untuk Penataan Tata Letak Mesin dengan Menggunakan <i>Software</i>	5-75

DAFTAR ISI (LANJUTAN)

5.1.2	Perbandingan Pengolahan <i>Matrix Clustering</i> Antara Metode ROC dengan Algoritma Genetika untuk Contoh Kasus	5-77
5.1.2.1	Metode <i>Rank Order Clustering</i> / ROC	5-77
5.1.2.2	Metode Algoritma Genetika.....	5-82
5.1.3	Pengolahan Data Kasus Perusahaan dengan Metode Perusahaan Sekarang.....	5-83
5.1.3.1	Pembuatan <i>Routing Sheet</i>	5-83
5.1.3.2	Perhitungan Kebutuhan Jumlah Mesin dengan Peta Darab	5-85
5.1.3.3	Perhitungan <i>Total Flow Cost</i> untuk Metode Perusahaan Sekarang.....	5-86
5.1.4	Usulan Perbaikan Tata Letak Perusahaan dengan Algoritma Genetika	5-96
5.1.4.1	Usulan <i>Matrix Clustering</i> dengan Algoritma Genetika	5-96
5.1.4.2	Perhitungan Kebutuhan Jumlah Mesin untuk <i>Cell Layout</i>	5-100
5.1.4.3	Usulan Penataan Tata Letak dengan Algoritma Genetika	5-104
5.1.4.4	<i>Layout</i> Usulan	5-111
5.1.4.5	Perhitungan <i>Total Flow Cost</i> Usulan.....	5-114
5.1.5	Perbandingan Biaya yang Dibutuhkan Metode Perusahaan Sekarang dengan Usulan Perbaikan.....	5-119
5.2	Analisis	5-120
5.2.1	Analisis <i>Matrix Clustering</i>	5-120
5.2.2	Analisis Kebutuhan Jumlah Mesin untuk <i>Cell Layout</i>	5-120
5.2.3	Analisis Penataan Tata Letak Lantai Produksi Usulan	5-122

DAFTAR ISI (LANJUTAN)

5.2.4 Analisis Perbandingan Metode Perusahaan Dengan Metode Usulan	5-124
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan.....	6-1
6.2 Saran.....	6-2
DAFTAR PUSTAKA	xviii
LAMPIRAN	
KOMENTAR DOSEN PENGUJI	
DATA PENULIS	

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
4.1	Data Jam Kerja	4-3
4.2	Tabel Perhitungan <i>Scrap</i> dan Kapasitas Produksi	4-3
4.3	Tabel Perhitungan Biaya <i>Material Handling</i>	4-5
4.4	Matriks Awal	4-8
4.5	Tabel Spesifikasi Departemen Kerja	4-10
5.1	Ringkasan <i>Grouping Efficiency</i> Kromosom 1-4 Generasi 1	5-8
5.2	Penentuan Calon <i>Parent Crossover</i> Generasi 1	5-9
5.3	Bilangan Random Untuk Proses Mutasi Generasi 1 (<i>Matrix Clustering</i>)	5-13
5.4	Proses Mutasi Generasi 1	5-14
5.5	Ringkasan <i>Grouping Efficiency</i> Generasi 1	5-16
5.6	Urutan <i>Grouping Efficiency</i> Generasi 1	5-16
5.7	Proses Seleksi Generasi 1	5-17
5.8	Populasi Awal Generasi 2	5-17
5.9	Penentuan Calon <i>Parent Crossover</i> Generasi 2	5-18
5.10	Bilangan Random Untuk Proses Mutasi Generasi 2 (<i>Matrix Clustering</i>)	5-21
5.11	Ringkasan <i>Grouping Efficiency</i> Generasi 2	5-22
5.12	Urutan <i>Grouping Efficiency</i> Generasi 2	5-22
5.13	Proses Seleksi Generasi 2	5-23
5.14	Populasi Awal Generasi 3	5-23
5.15	Penentuan Calon <i>Parent Crossover</i> Generasi 3	5-23
5.16	Bilangan Random Untuk Proses Mutasi Generasi 3 (<i>Matrix Clustering</i>)	5-29
5.17	Proses Mutasi Generasi 3	5-30

DAFTAR TABEL (LANJUTAN)

Tabel	Judul	Halaman
5.18	Ringkasan <i>Grouping Efficiency</i> Generasi 3	5-33
5.19	Urutan <i>Grouping Efficiency</i> Generasi 3	5-33
5.20	Proses Seleksi Generasi 3	5-34
5.21	Tabel Dimensi Departmen Contoh Kasus	5-37
5.22	Data <i>Part</i> Contoh Kasus	5-38
5.23	Penentuan Calon <i>Parent Crossover</i> Penataan Tata Letak Generasi 1	5-64
5.24	Bilangan Random Untuk Proses Mutasi Generasi 1 (Penataan Tata Letak)	5-69
5.25	Proses Mutasi Generasi 1 (Penataan Tata Letak)	5-70
5.26	Ringkasan <i>Total Flow Cost</i> Generasi 1	5-72
5.27	Urutan <i>Total Flow Cost</i> Generasi 1	5-72
5.28	Proses Seleksi Penataan Tata Letak Generasi 1	5-72
5.29	Populasi Awal Penataan Tata Letak Generasi 2	5-73
5.30	<i>Routing Sheet Gusset</i>	5-84
5.31	Perbandingan Jumlah Mesin Tersedia	5-86
5.32	Kapasitas Angkut dari <i>Material Handling</i>	5-88
5.33	Frekuensi Perpindahan <i>Material Handling</i>	5-89
5.34	Matriks Aliran Metode Perusahaan Sekarang	5-90
5.35	Matriks Jarak Metode Perusahaan Sekarang	5-94
5.36	<i>Total Flow Cost</i> Metode Perusahaan Sekarang	5-95
5.37	Ringkasan <i>Grouping Efficiency</i> Kasus Perusahaan Dengan Program	5-96
5.38	Matriks Hasil Algoritma Genetika	5-97
5.39	Kebutuhan Jumlah Mesin di Setiap <i>Part</i>	5-101
5.40	Penempatan Mesin di Masing-masing <i>Cell</i>	5-102

DAFTAR TABEL (LANJUTAN)

Tabel	Judul	Halaman
5.41	Pengalokasian Mesin di Masing-masing <i>Cell</i>	5-103
5.42	Perbandingan Jumlah Mesin Tersedia Setelah Duplikasi	5-103
5.43	Dimensi Masing-masing Departemen Kerja	5-105
5.44	Tabel Perhitungan <i>Total Flow Cost Layout</i> Usulan	5-116

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Pola Aliran Umum	2-6
2.2	Tipe-tipe Tata Letak	2-7
2.3	<i>Product Layout</i>	2-8
2.4	<i>Process Layout</i>	2-10
2.5	<i>Group Technology Layout</i>	2-12
2.6	Jenis-jenis <i>Group Technology Layout</i>	2-13
2.7	<i>Fixed Layout</i>	2-18
2.8	Perhitungan Jarak <i>Euclidean</i>	2-20
2.9	Perhitungan Jarak <i>Squared Euclidean</i>	2-21
2.10	Perhitungan Jarak <i>Rectilinear</i>	2-21
2.11	Perhitungan Jarak <i>Aisle Distance</i>	2-22
2.12	Perhitungan Jarak <i>Adjacency</i>	2-23
2.13	Sketsa Pembuatan Peta Proses Operasi	2-25
2.14	Langkah-langkah Dalam Perancangan Tata Letak	2-29
2.15	Contoh <i>Chromosome</i> (Kromosom)	2-35
2.16	Proses Seleksi <i>Reguler Sampling Space</i>	2-40
2.17	Proses Seleksi <i>Enlarge Sampling Space</i>	2-41
3.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	3-1
3.2	<i>Flowchart</i> Pengolahan Data	3-5
3.3	<i>Flowchart Matrix Clustering</i>	3-8
3.4	<i>Flowchart</i> Inisialisasi Populasi Awal <i>Matrix Clustering</i>	3-10
3.5	<i>Flowchart Decoding</i> Kromosom pada <i>Matrix Clustering</i>	3-11
3.6	<i>Flowchart</i> Penentuan Calon <i>Parents Crossover</i> pada <i>Matrix Clustering</i>	3-13
3.7	<i>Flowchart Crossover</i> pada <i>Matrix Clustering</i>	3-15
3.8	<i>Flowchart</i> Proses Mutasi pada <i>Matrix Clustering</i>	3-17

DAFTAR GAMBAR (LANJUTAN)

Gambar	Judul	Halaman
3.9	<i>Flowchart</i> Proses Seleksi pada <i>Matrix Clustering</i>	3-19
3.10	<i>Flowchart</i> Penentuan Tata Letak Mesin	3-21
3.11	<i>Flowchart Decoding</i> Kromosom pada Penataan Tata Letak Mesin	3-24
3.12	Alternatif Penataan Tata Letak Mesin	3-26
3.13	<i>Flowchart</i> Penentuan Calon <i>Parents Crossover</i> pada Penataan Tata Letak Mesin	3-34
3.14	<i>Flowchart Crossover</i> pada Penataan Tata Letak Mesin	3-36
3.15	<i>Flowchart</i> Proses Mutasi pada Penataan Tata Letak Mesin	3-38
3.16	<i>Flowchart</i> Proses Seleksi pada Penataan Tata Letak Mesin	3-41
4.1	Struktur Organisasi Perusahaan	4-2
4.2	Peta Proses Operasi <i>Gusset</i>	4-6
4.3	Peta Perakitan <i>Gusset</i>	4-7
4.4	<i>Layout</i> Awal Perusahaan	4-11
5.1	Peta Proses Operasi <i>Gusset</i> (Contoh Kasus)	5-2
5.2	Penataan Tata Letak Terpilih	5-74
5.3	Peta Darab <i>Layout By Process</i>	5-85
5.4	<i>Layout</i> Awal Perusahaan dengan Alur Perpindahan	5-92
5.5	Posisi <i>Cell Layout</i> Usulan	5-111
5.6	<i>Layout</i> Usulan	5-112
5.7	<i>Template Layout</i> Usulan	5-113

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
A	Peta Proses Operasi (<i>Operation Process Chart</i>) & Peta Perakitan (<i>Assembly Chart</i>)	A-1
B	Peta Proses Operasi (<i>Operation Process Chart</i>) Contoh Kasus	B-1
C	<i>Routing Sheet</i> dan Data <i>Material Handling</i>	C-1
D	Validasi Program Penataan Tata Letak Mesin Untuk Contoh Kasus	D-1
E	<i>Allowance</i>	E-1
F	Foto Produk	F-1
G	Panduan Penggunaan <i>Genetic Algorithm Software</i>	G-1