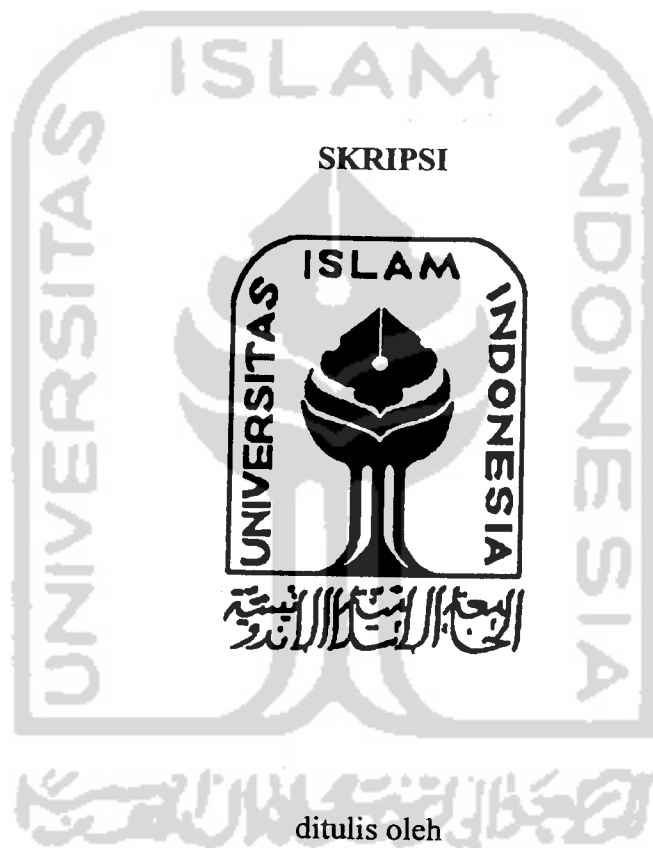


**ANALISIS PENEMPATAN FASILITAS PRODUKSI
DALAM PROSES PRODUKSI
PADA PT. GAYA BELLA DIANTAMA YOGYAKARTA**



Nama : Annas Yusuf Yarisma
Nomor Mahasiswa : 98311554
Program Studi : Manajemen
Bidang Konsentrasi : Operasi

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS EKONOMI
YOGYAKARTA
2006**

**ANALISIS PENEMPATAN FASILITAS PRODUKSI
DALAM PROSES PRODUKSI
PADA PT. GAYA BELLA DIANTAMA YOGYAKARTA**

SKRIPSI

ditulis dan diajukan untuk memenuhi syarat ujian akhir guna
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Program Studi Manajemen,
Fakultas Ekonomi, Universitas Islam Indonesia



oleh

Nama : Annas Yusuf Yarisma
Nomor Mahasiswa : 98311554
Program Studi : Manajemen
Bidang Konsentrasi : Operasi

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS EKONOMI
YOGYAKARTA
2006**

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

“Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam referensi. Apabila kemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, saya sanggup menerima hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku.”

Yogyakarta, 28 Januari 2006

Penulis,

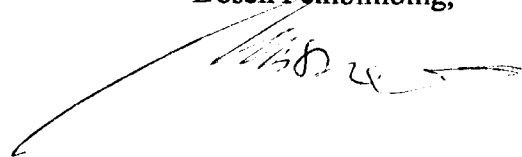
Annas Yusuf Yarisma

**ANALISIS PENEMPATAN FASILITAS PRODUKSI
DALAM PROSES PRODUKSI
PADA PT. GAYA BELLA DIANTAMA YOGYAKARTA**

Nama : Annas Yusuf Yarisma
Nomor Mahasiswa : 98311554
Program Studi : Manajemen
Bidang Konsentrasi : Operasi

Yogyakarta, ⁶ Pebruari 2006

Telah disetujui dan disahkan oleh
Dosen Pembimbing,



Drs. H. Nursya'bani Purnama, M.Si.

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

SKRIPSI BERJUDUL

**ANALISIS PENEMPATAN FASILITAS PRODUKSI DALAM PROSES PRODUKSI
PADA PT.GAYA BELLA DIANTAMA YOGYAKARTA**

Disusun Oleh: **ANNAS YUSUF YARISMA**
Nomor mahasiswa: **98311554**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan **LULUS**
Pada tanggal : 13 Maret 2006

Penguji/Pemb. Skripsi: Drs. Nursyabani Purnama, M.Si

Penguji : Drs. Zainal Mustofa EQ, MM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Mengetahui
Dekan Fakultas Ekonomi
Universitas Islam Indonesia



Drs. Swarsono, MA

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapa jarak dan waktu yang dapat dikurangi dengan penempatan fasilitas produksi dalam proses produksi melalui penerapan metode *Algorithm* pada PT. Gaya Bella Diantama (Gabelle) di Yogyakarta.

Lokasi penelitian adalah di PT. Gaya Bella Diantama (Gabelle) Desa Rukeman, Tamantirto, Kasihan Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan dokumentasi, wawancara, dan observasi, dengan cara mengutip atau mencatat data dari perusahaan. Alat analisis yang dilakukan dengan menggunakan metode algoritma genetika.

Hasil penelitian sepenuhnya didasarkan pada bukti-bukti empiris yang telah diperoleh melalui analisis data dan diperoleh kesimpulan, yaitu: (1) Efisiensi pengelompokkan (*grouping efficiency*); hasil *lay-out* awal, efisiensi pengelompokkan bernilai sebesar 64,40%, sedangkan setelah mengalami *re-lay-out*, efisiensi pengelompokkan (*grouping efficiency*) meningkat menjadi sebesar 72,30%. Berdasarkan hal tersebut maka terjadi peningkatan efisiensi pengelompokkan sebesar 12,27%, (2) Jarak *Material Handling*; total jarak material handling untuk semua produk adalah sebesar 700 menit, sedangkan setelah mengalami *re-lay-out* adalah sebesar 644,80 menit. Berdasarkan hal tersebut maka terjadi pengurangan waktu *material handling* sebesar 7,89%.

Kata Kunci : Fasilitas produksi, proses produksi, dan *lay out*.

MOTTO

- “ Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. “(QS. Alam Nasyirah: 6 - 7).
- “ Sesungguhnya Allah mencintai diantara kamu yang apabila melakukan suatu pekerjaan ia menekuninya.” (HR. Al-Baihaqi).
- “ Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.” (QS. Al-Baqarah: 153).
- “ Dan apa saja musibah yang menimpa kamu, maka adalah disebabkan oleh perbuatan tanganmu sendiri, dan Allah memaafkan sebagian besar (dari kesalahan-kesalahanmu).” (QS. Asy-Syuura: 30).



Kupersembahkan Skripsiku ini untuk :

- ✚ *Ayah dan Ibuku atas dorongan dan kasih sayangnya*
- ✚ *My Lovely Sisters : Muthia, Fitri, dan Nisa yang selalu mendukungku*
- ✚ *Masa lalu, masa sekarang, dan masa depanku*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia serta hidayah-Nya kepada hamba-Nya selama masih dalam iman dan ikhsan.

Atas petunjuk dan ridho-Nya jualah Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Strata-1 di Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia.

Kelancaran dalam mempersiapkan dan menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu dengan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya Penulis haturkan kepada:

1. Bapak Drs. H. Nursya'bani Purnama, M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari awal sampai akhir pada penulis, sehingga penulisan skripsi ini terselesaikan.
2. Bapak Drs. Suwarsono Muhammad, MA., selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia.
3. Seluruh Pimpinan dan Staf PT Gaya Bella Diantama (Gabelle) Yogyakarta, yang telah mengizinkan penulis untuk penelitian dan juga membantu

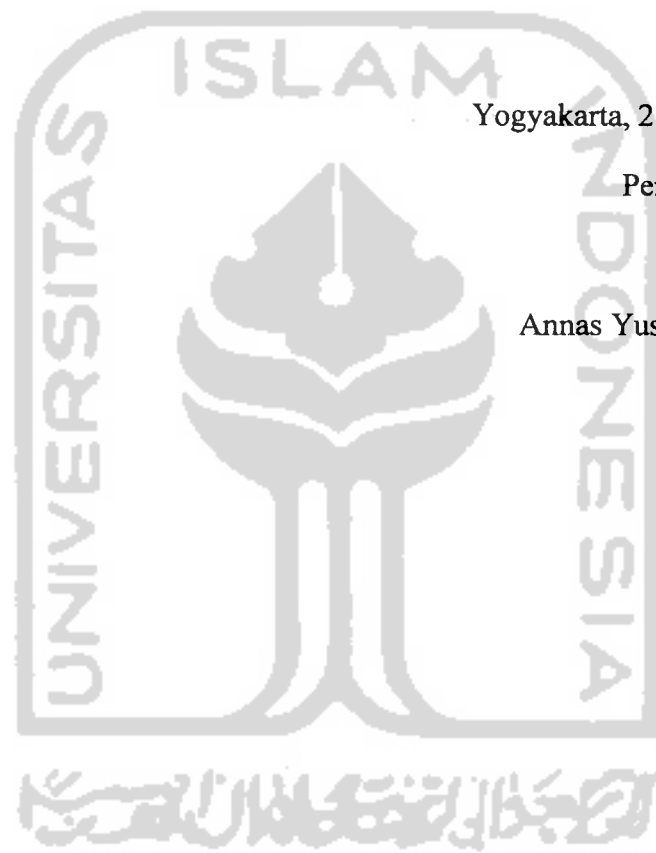
memberikan jawaban pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner untuk penelitian skripsi ini.

4. Bapak dan Ibu, yang telah memberikan do'a restu dan limpahan kasih sayangnya sepanjang hidupku untuk keberhasilan diriku.
5. Saudari-saudariku, Muthia, Fitri, dan Nisa yang dengan setia selalu memberikan dukungan dan dorongan serta kasih sayangnya selama ini, kita harus bisa mewujudkan cita-cita kita dan orang tua kita.
6. Special thanks sobat – sobat Manajemen “Kopyor” 1998 ; Bayun, Danang (sori ternyata aku duluan), Ace, Kurni, GP, Epank & Edys, Ella, Tiqa, Kiki, Qwoy, A'an “gombong”, dan bagi yang masih betah di kampus; let's go guys..!, makasih atas persahabatan yang kalian berikan.
7. Terimakasih warga kos Sendangsari 34 : “Uncle” Ipank, “Pakdhe” Amry, Ari “Pay”, Ciwox “AFI”, “Koh” Kamal, Haris, Adi .S, Reponk, semua juniorku; Iqbal “Endang”, Jrenk “Nong”, Angga “Bank”, Baid, Ikhsan “Gudig”, Rian “Adobe”, Marcell “anime”, Eka “Eko” atas keramahan dan dukungannya.
8. Para sahabat dari Magelang; Adi, Yoga, Arif (maturnuwun atas cukur gratisnya), Ismail, Maya, Umayah, Bowo, dll, Para sahabat Purwokerto ; Yanar, Ronggo, Ponco Imbang, Padang, Leni, dll.
9. Komunitas Ikatan Motor Tiger Yogyakarta (IMTY), Mapala Unisi, Centurion Newsstand Community, Jogja Mountain Bike, LP3EI FE UII.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis hanya bisa mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan berdoa semoga amal kebaikan tersebut kan mendapat pahala dan balasan yang setimpal dari Allah S.W.T.

Dengan menyadari sepenuhnya kekurangan yang dimiliki, penulis mengharapkan kritik dan saran membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Yogyakarta, 28 Januari 2006

Penulis

Annas Yusuf Yarisma

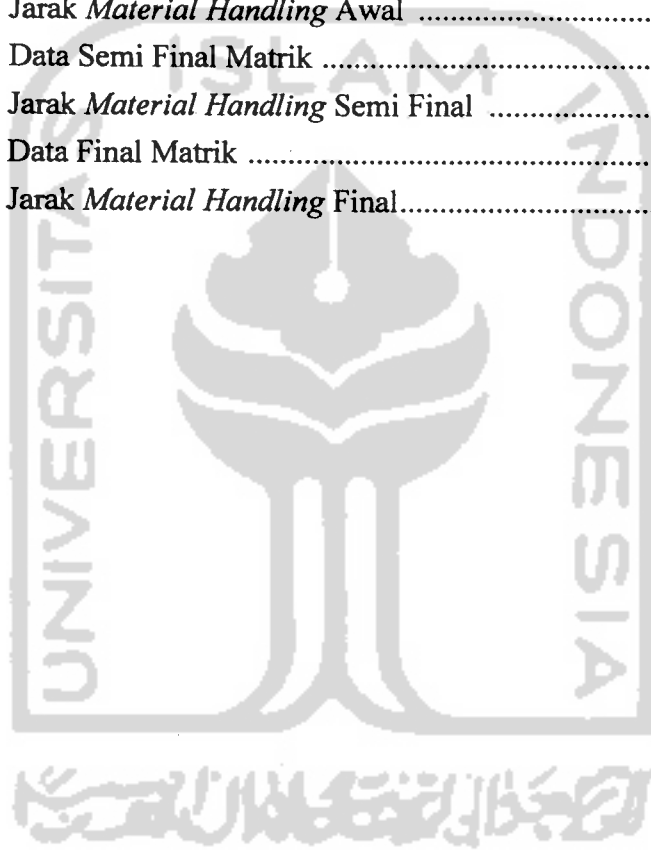
DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Sampul Depan Skripsi	ii
Halaman Pernyataan Bebas Plagiarisme	iii
Halaman Pengesahan Skripsi	iv
Halaman Pengesahan Ujian Skripsi	v
Abstrak	vi
Halaman Motto	vii
Halaman Persembahan	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi	xii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar	xv
Daftar Lampiran	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu	4
2.2. Landasan Teori	6
2.2.1. Pengertian Dasar Tata Letak Pabrik	6
2.2.2. Tujuan Perencanaan dan Pengaturan Tata Letak Pabrik	6
2.2.3. Prinsip Dasar Penyusunan Tata Letak Pabrik	7
2.2.4. Tipe-Tipe <i>Lay Out</i> Dalam Sistem Manufaktur	8
2.3. Konsep Dasar <i>Group Technology (GT)</i>	13
2.4. Latar Belakang Pemikiran <i>Group Technology</i>	16
2.5. Formulasi Matriks Dalam Pendekatan <i>Group Technology</i>	17

2.6. Pemindahan Barang atau <i>Material Handling</i>	20
2.7. Biaya <i>Materil Handling</i>	22
2.8. Konsep Dasar Algoritma Genetika	23
2.8.1. Pengertian Dasar Algoritma Genetika	23
2.8.2. Operator Dan Fungsi Evaluasi	24
2.8.3. Teknik Pemilihan Induk	25
2.8.4. Langkah Umum Algoritma Genetika	26
2.8.5. Kelebihan Algoritma Genetika	26
2.8.6. Pengembangan Algoritma Genetika	27
2.8.7. Penerapan Algoritma Genetika dalam Kasus <i>Group Technology</i>	31
2.9. Pengukuran Performansi	33
2.10. Ukuran Jarak	34
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Gambaran Umum Perusahaan.....	37
3.2. Langkah Pemecahan Masalah	43
3.3. Identifikasi Masalah	45
3.4. Pengumpulan Data	45
3.4.1. Data Primer	45
3.4.2. Data Sekunder	45
3.5. Metode Pengumpulan Data	46
3.6. Definisi Operasional Penelitian	47
3.7. Metode Analisis	47
3.7.1. Pengembangan Metode Algoritma	47
3.7.2. Integrasi Model dan Algoritma	51
3.7.3. Disagregasi Algoritma	51
3.8. Analisa Perbandingan <i>Layout</i> Awal Dengan Hasil <i>Re-Layout</i>	51
 BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1. Perbandingan <i>Lay-Out</i> Awal dengan <i>Lay-Out</i> Usulan	54
4.1.1. <i>Lay-Out</i> Awal	54
4.1.2. Pembentukan <i>lay out</i> usulan	56
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	63

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Jarak Material Handling	53
Tabel 4.2. Data Awal: Matrik Insiden	54
Tabel 4.3. Jarak <i>Material Handling</i> Awal	55
Tabel 4.4. Data Semi Final Matrik	56
Tabel 4.5. Jarak <i>Material Handling</i> Semi Final	57
Tabel 4.6. Data Final Matrik	58
Tabel 4.7. Jarak <i>Material Handling</i> Final.....	59



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Product Layout</i>	9
Gambar 2.2. <i>Fixed Layout</i>	13
Gambar 2.3. <i>GT flow Line Layout</i>	15
Gambar 2.4. <i>GT Cell Layout</i>	15
Gambar 2.5. <i>GT Center Layout</i>	16
Gambar 2.6. <i>Matriks Awal Mesin-Part</i>	18
Gambar 2.7. <i>Matriks Mesin-Part Analisis Cluster</i>	19
Gambar 2.8. <i>Matriks Mesin-Part Partially Separable Cluster</i>	20
Gambar 3.1. Struktur Organisasi PT. Gaya Bella Diantama (Gabella).....	38
Gambar 3.2. Proses Produksi Tas PT. Gaya Bella Diantama (Gabella)	43
Gambar 3.3. Langkah Pemecahan Masalah	44
Gambar 4.1. Denah Lay Out Awal.....	54
Gambar 4.2. Denah Hasil Re-Lay Out	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Data Awal : Matriks Insiden Hasil Pengclusteran Matrik Awal Grup Teknologi 65
Lampiran 2	Data : Matriks Semi Final Hasil Pengclusteran Matrik Semi Final Grup Teknologi 66
Lampiran 3	Data : Matriks Final Hasil <i>Pengclusteran Matrik Final</i> Grup Teknologi 67
Lampiran 4	Grafik Performansi Setiap Generasi 68
Lampiran 5	Surat Keterangan Penelitian PT. Gaya Bella Diantama 69



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Tujuan jangka panjang dari dunia manufaktur adalah bagaimana agar tetap eksis dalam bisnis, terus berkembang dan tentu saja menghasilkan keuntungan bagi perusahaan. Untuk mencapainya perusahaan harus mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh seperti misalnya kompetisi global, kepuasan konsumen, persaingan harga, dan kualitas yang baik.

Perubahan keinginan konsumen terhadap suatu produk juga merupakan faktor yang harus diketahui oleh perusahaan, karena dengan perubahan jumlah kuantitas dan variasi produk maka diperlukan strategi manufaktur untuk menghadapi tantangan dan memenangkan pasar pada masa yang akan datang.

Pemilihan tipe tata letak pabrik merupakan salah satu strategi untuk menghadapi perubahan keinginan konsumen. Tipe tata letak pabrik yang dapat dipilih yaitu *process layout*. *Layout* jenis ini akan menghasilkan tingkat fleksibilitas yang tinggi tetapi tingkat produktifitas yang diperoleh rendah, sehingga perlu dicari tipe tata letak pabrik yang lain. Tipe tata letak pabrik yang *representative* untuk menaikkan produktivitas perusahaan yaitu *product layout*. Namun tipe tata letak *product layout* mempunyai kelemahan dalam hal rendahnya tingkat variasi terhadap jenis produk yang dihasilkan.

Untuk mengkombinasikan kelebihan-kelebihan dari dua alternatif tata letak diatas, yaitu agar didapat suatu tata letak yang dapat menghasilkan produktivitas

yang tinggi serta tingkat variasi produk yang tinggi pula, maka harus dicari tipe tata letak lain yang representatif untuk mengkombinasikan kelebihan-kelebihan dari dua tata letak yang lain. Tipe tata letak yang representatif untuk mengatasi hal tersebut adalah melalui penerapan dengan metode *Genetic Algorithm Layout*. Oleh karena itu usulan judul dalam penelitian ini adalah "*Analisis Penempatan Fasilitas Produksi Dalam Proses Produksi pada PT. Gaya Bella Diantama*", dengan menerapkan metode *Genetic Algorithm Layout* sebagai tata letak yang akan meningkatkan produktivitas serta menghasilkan tingkat variasi yang tinggi terhadap produk yang dihasilkan.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian adalah berapa jarak dan waktu yang dapat dikurangi dengan penempatan fasilitas produksi dalam proses produksi melalui penerapan metode *Algorithm*?

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, mudah dipahami dan topic yang dibahas tidak terlalu meluas, maka perlu dilakukan pembatasan lingkup penelitian. Adapun yang menjadi lingkup pembatasan dalam penelitian ini adalah :

- a. Kondisi yang berlaku adalah kondisi yang ada pada perusahaan yang diteliti pada saat sekarang dan kondisi peralatan adalah dinamis sehingga dapat di *re-layout*.
- b. Kebutuhan luas area yang ada di perusahaan dianggap tetap.

- c. Jumlah mesin yang ada pada perusahaan sekarang dianggap telah sesuai dengan kebutuhan.
- d. Penentuan produk *family* dilakukan berdasarkan kesamaan kebutuhan akan jenis mesin yang digunakan.
- e. Proses pengelompokkan mesin dan *part* ke dalam sel dan pengaturan mesin ke dalam sel untuk meminimasi material handling dilakukan dengan menggunakan metode *Algoritma Genetika*.
- f. Biaya perpindahan mesin dianggap (diasumsikan) tidak ada.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah berapa jarak dan waktu yang dapat dikurangi dengan penempatan fasilitas produksi dalam proses produksi melalui penerapan metode *Algoritma*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukan penelitian ini adalah:

- a. Berusaha untuk memberikan solusi alternatif kepada perusahaan untuk membuat usulan tata letak fasilitas produksi perusahaan yang lebih efisien yang akan berpengaruh pada pengurangan biaya *material handling* dan jarak *material handling* sehingga dapat meningkatkan efisiensi sekaligus profit bagi perusahaan.
- b. Sebagai referensi dan masukan bagi penelitian berikutnya yang berkaitan dengan penyelesaian kasus perencanaan dan penempatan fasilitas produksi dalam proses produksi dengan memakai teknik pencarian acak terstruktur dengan menggunakan dengan menggunakan metode algoritma genetika.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Masalah penempatan fasilitas produksi dalam proses produksi pada suatu perusahaan, menunjukkan adanya proses yang secara terus menerus dikembangkan oleh suatu perusahaan industri agar diperoleh penghematan-penghematan sehingga dapat diperoleh keuntungan yang maksimal. Proses produksi tersebut tidak hanya terjadi di tingkat industri besar, tetapi cukup nyata dilakukan diberbagai bidang industri kecil di pedesaan maupun di kota besar Gardiner (1993) dalam Budi (2003 : 11).

Hasil studi yang dilakukan oleh Ardly (2003 : 160) telah membuka cakrawala baru dalam penelitian mengenai penerapan metode algoritma untuk meminimasi jarak dan biaya *material handling* pada CV. Rimba Perdana Furniture Boyolali. Penelitian tersebut, pada awalnya dicari jarak *material handling* setiap *part*nya, untuk kemudian dicari total jarak *material handling* untuk semua produknya. Total kebutuhan tiap *part* diketahui dari kebutuhan *part* dan permintaannya di tahun 2003. Kapasitas alat angkut dihitung dari ukuran alat angkut dibagi dengan ukuran komponen yang akan dipindahkan. Dari total kebutuhan tiap *part* dan kapasitas alat angkut dapat diketahui frekuensi perpindahannya. Total jarak *material handling* dihitung dari jarak *material handling* dikalikan frekuensi perpindahannya. Usulan penelitian disusun dengan memperhatikan dari hasil metode algoritma genetika yang harus memperhatikan

frekuensi perpindahan antar mesinnya. Secara keseluruhan hasil penelitian ini dapat disimpulkan kedalam poin-poin sebagai berikut:

- a. Total jarak *material handling* untuk semua produk adalah sebesar 19.938,10 meter, sedangkan setelah mengalami *re-lay-out* adalah sebesar 16.373,92 meter. Berdasarkan hal tersebut maka terjadi pengurangan jarak *material handling* sebesar 3.564,18 meter.
- b. Pada *lay-out* awal terjadi biaya pemindahan sebesar Rp 9.007.500,00 per bulan, sedangkan setelah mengalami *re-lay-out* maka biaya pemindahan menjadi sebesar Rp 7.397.299,00 per bulan.

Penelitian serupa yang lain dilakukan oleh Setiawan (2002), yang meneliti mengenai optimasi biaya, ukuran lot dan titik pertemuan sistem tekan dan tarik pada lini produksi dengan pendekatan algoritma genetika pada CV. Lestari Jati Yogyakarta. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem produksi model tekan (*push*) dan sistem produksi tarik (*pull*) masing-masing mempunyai kelebihan dan kelemahan dalam pelaksanaannya. Peneliti telah melakukan upaya penggabungan kedua sistem tersebut dengan tujuan meminimalkan biaya produksi. Ukuran lot pada titik pertemuan diantara penggabungan kedua sistem *push* dan *pull* akan memberikan pengaruh terhadap performansi biaya produksi. Secara keseluruhan hasil penelitian ini dapat disimpulkan kedalam poin-poin sebagai berikut:

- a. Dengan menggunakan model matematis yang telah diajukan oleh peneliti, maka sistem manufaktur gabungan tekan maupun tarik dapat dilakukan karena dapat menurunkan total biaya produksi.

- b. Algoritma genetika memberikan performansi yang lebih baik dalam penentuan ukuran lot dan penentuan titik penggabungan sistem manufaktur tekan/tarik dengan peningkatan performansi sebesar 9.06 persen.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Pengertian Dasar Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik yaitu suatu tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran dari segala proses industri. Atau dapat juga diartikan sebagai susunan dari mesin-mesin dan peralatan produksi di dalam suatu pabrik.

Pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik yang dimaksud adalah mencoba untuk memanfaatkan luas area pabrik yang tersedia untuk penempatan mesin dan fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran pemindahan bahan (*material handling*), penyimpanan bahan (*storage*), pengaturan pekerja dan sebagainya. Pengaturan tata letak fasilitas ini dapat berlaku untuk fasilitas produksi yang sama sekali baru (*the new plant lay out*) maupun pengaturan tata letak fasilitas produksi yang telah tersedia (*the existing arrangement*).

Pengaturan tata letak fasilitas yang tepat akan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi sehingga akan didapatkan kapasitas dan kualitas produk yang direncanakan dapat tercapai dengan tingkat biaya yang paling ekonomis.

2.2.2. Tujuan Perencanaan dan Pengaturan Tata Letak Pabrik

Secara umum tujuan utama dari tata letak pabrik adalah mengatur area kerja yang tersedia dan segala fasilitas produksi yang ekonomis untuk operasi produksi, aman dan nyaman sehingga akan menaikkan moral kerja dan performansi dari

operator (Muther, 1995 : 56). Tata letak pabrik yang akan dapat memberikan keuntungan-keuntungan dalam sistem produksi yang akan memberikan konsekuensi tidak langsung berupa penghematan biaya operasi, antara lain sebagai berikut :

- a. Proses *manufacturing* yang lebih singkat.
- b. Mengurangi *inventory in process*
- c. Mengurangi factor yang dapat merugikan dan mempengaruhi kualitas dari bahan baku ataupun produk jadi.
- d. Efektivitas dari pemakaian mesin tenaga kerja dan fasilitas produksi lainnya.
- e. Meningkatkan output produksi.
- f. Mengurangi waktu tunggu (*delay*).
- g. Penghematan penggunaan area untuk produksi, gudang dan *service*.
- h. Mengurangi proses pemindahan bahan (*material handling*).

2.2.3. Prinsip Dasar Penyusunan Tata Letak Pabrik

Beberapa prinsip dasar perencanaan pengaturan tata letak fasilitas produksi (Muther, 1995 : 57), yaitu:

- a. Integrasi secara total.

Menyatakan bahwa tata letak fasilitas produksi merupakan integrasi secara total dari seluruh elemen produksi yang ada menjadi satu unit operasi yang besar.

- b. Jarak perpindahan bahan yang paling minimum.

Untuk meminimalkan waktu perpindahan bahan dari satu proses ke proses yang lain adalah dengan cara mengurangi jarak perpindahan bahan

seminimum mungkin, yaitu dengan meletakkan operasi yang berikutnya sedekat mungkin dengan operasi sebelumnya.

c. Mempelancar aliran kerja

Material diusahakan dapat bergerak terus tanpa adanya hambatan. Hambatan tersebut diantaranya adalah gerakan balik (*back tracking*), gerakan memotong (*cross movement*), dan kemacetan-kemacetan.

d. Pemanfaatan ruangan

Tata letak pabrik adalah suatu pengaturan ruangan yang akan dipakai oleh manusia, bahan baku, mesin, dan peralatan penunjang proses produksi lainnya.

e. Fleksibilitas

Kondisi ekonomis akan dapat tercapai bila tata letak yang ada direncanakan cukup fleksibel untuk diadakan penyesuaian pengaturan kembali (*re lay-out*) dengan cepat dan mudah.

2.2.4. Tipe-Tipe *Lay Out* Dalam Sistem Manufaktur

Dalam sistem manufaktur, ada beberapa tipe-tipe *lay out* proses produksi yang diterapkan dalam suatu perusahaan. Adapun tipe-tipe *lay out* dalam fasilitas proses produksi (mesin/peralatan) (Singh dan Rajamani, 1996: 182), antara lain sebagai berikut:

a. *Product lay out*

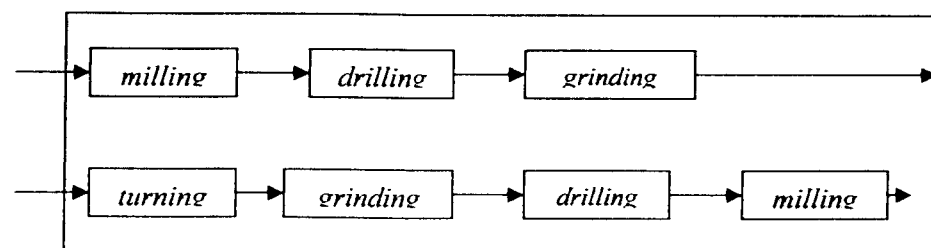
Adalah metode pengaturan dan penempatan semua fasilitas produksi yang diperlukan untuk membuat satu jenis produk ke dalam satu departemen secara khusus. Adapun tipe dan proses *product lay out* dapat ditunjukkan seperti tampak dalam gambar 2.1 pada halaman berikut ini.

Keuntungan tipe produk *lay out* ini adalah:

1. Tidak memerlukan *skill* tenaga kerja yang tinggi.
2. Kebutuhan *material handling* yang rendah.
3. Pengawasan untuk proses produksi lebih mudah.
4. Total waktu proses per unit rendah.
5. Kebutuhan bahan dapat diperkirakan dan dijadwalkan dengan lebih mudah.
6. Persediaan barang dalam proses yang rendah.

Kerugian tipe produk *lay out* ini adalah:

1. Sifat kerjanya yang monoton dapat mengakibatkan kebosanan pada tenaga kerja.
2. Hampir tidak mempertimbangkan utilitas mesin/faktor produksi.
3. Kerusakan pada satu mesin dapat mengakibatkan *line stop*.
4. Apabila terdapat *bottle neck* pada proses produksi dapat mempengaruhi proses keseluruhan.
5. Perubahan desain produk dapat menyebabkan tidak efektifnya *lay out* yang bersangkutan.
6. Biasanya dibutuhkan investasi mesin atau peralatan yang besar, baik dari segi jumlah maupun spesialisasi fungsi yang harus dimiliki.



Gambar 2.1 : *Product Layout* (Singh dan Rajamani, 1996: 183)

b. *Process Lay out*

Berdasarkan fungsi atau macam proses, proses *lay out* merupakan suatu metode pengaturan dan penempatan segala jenis mesin serta fasilitas produksi lainnya yang memiliki tipe atau jenis yang sama ke dalam satu departemen.

Keuntungan tipe proses *lay out* ini adalah:

1. Memungkinkan utilitas mesin yang tinggi.
2. Memungkinkan penggunaan mesin-mesin yang multi guna sehingga dapat dengan cepat mengikuti perubahan jenis produk.
3. Memperkecil *line stop* yang diakibatkan oleh kerusakan mesin.
4. Sangat fleksibel dalam mengalokasikan personel dan peralatan.
5. Investasi yang rendah karena selain dapat mengurangi duplikasi peralatan juga karena tipe *lay out* ini menggunakan mesin-mesin yang umum (*general purpose*).

Kerugian tipe proses *lay out* ini adalah:

1. Meningkatkan kebutuhan *material handling*.
2. Tidak dapat menggunakan ban berjalan.
3. Pengawasan produksi yang lebih sulit.
4. Meningkatnya persediaan barang dalam proses (*work in proses*).
5. Total waktu produksi per unit lebih lama.
6. Memerlukan keahlian yang tinggi dari tenaga kerja.

c. *Group/Cellular Layout*

Adalah sebuah konsep untuk mengorganisasi sumber daya manufaktur (produksi), untuk meningkatkan produktivitas. Tata letak tipe ini didasarkan

pada pengelompokkan produk atau komponen yang akan dibuat dan mesin-mesin atau fasilitas produksi yang digunakan ke dalam suatu *manufacturing cell*.

Keuntungan pengaturan tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk ini antara lain:

1. Menggunakan pengelompokkan produk sesuai dengan proses pembuatannya akan dapat diperoleh pendayagunaan mesin atau fasilitas yang lebih maksimal bila dibandingkan dengan *product lay out*.
2. Pada umumnya proses produksi cenderung menggunakan mesin-mesin umum (*general purpose*) sehingga investasi biaya yang ditanamkan untuk pembelian mesin akan lebih kecil.
3. Lintasan aliran kerja menjadi lebih lancar dan jarak perpindahan material diharapkan lebih pendek bila dibandingkan dengan tata letak yang didasarkan fungsi atau macam proses (*process lay out*).
4. Dengan pengaturan tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk akan didapatkan suasana kerja yang lebih baik sehingga keuntungan-keuntungan dari aplikasi *job enlargement* juga akan diperoleh.
5. Mendapatkan keuntungan-keuntungan dari *product lay out* dan *process lay out*, karena pada dasarnya pengaturan tata letak tipe kelompok produk merupakan kombinasi dari kedua tipe *lay out* tersebut.

Sedangkan kerugian yang diakibatkan pengaturan tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk adalah sebagai berikut:

1. Diperlukan tenaga kerja dengan keterampilan yang tinggi untuk mengoperasikan semua fasilitas produksi yang ada. Untuk itu sangat dibutuhkan aktivasi supervise yang ketat.
 2. Kelancaran kerja akan sangat tergantung pada kegiatan pengendalian produksi, khususnya dalam hal untuk menjaga keseimbangan aliran kerja yang terus bergerak melalui individu-individu sel yang dilewati oleh proses produksi.
 3. Apabila keseimbangan aliran kerja dalam setiap sel yang ada sulit dicapai, maka akan diperlukan adanya *buffers* dan *work in process storage*.
 4. Beberapa kerugian dari produk *lay out* dan proses *lay out* juga akan dijumpai disini.
- d. *Fixed Position Lay Out*

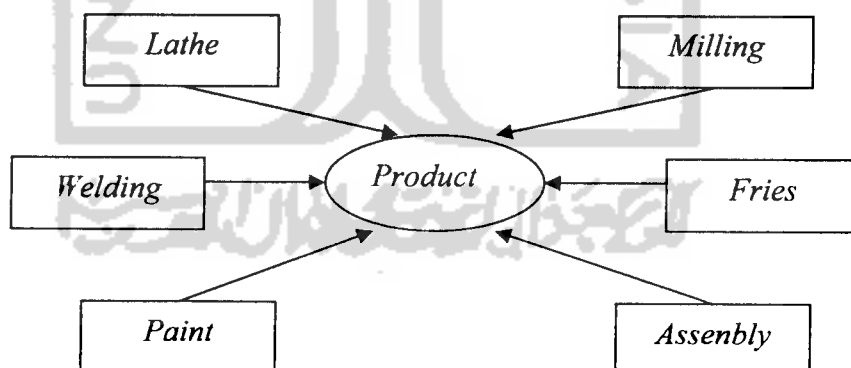
Pada tata letak fasilitas berdasarkan produk *lay out* maupun proses *lay out*, produk bergerak menuju mesin sesuai dengan urutan proses yang dibutuhkan. *Fixed position lay out* diartikan sebagai suatu tipe tata letak fasilitas dimana mesin, manusia serta komponen-komponen kecil bergerak menuju lokasi material untuk menghasilkan suatu produk. *Lay out* ini biasanya digunakan untuk memproses produk yang relative besar dan berat sedangkan peralatan yang digunakan ringan dan mudah untuk dipindahkan. Adapun tipe *fixed position lay out* dapat ditunjukkan seperti tampak dalam gambar 2.2 pada halaman berikut ini.

Keuntungan *fixed position lay out*, yaitu:

1. Karena yang berpindah adalah fasilitas-fasilitas produksinya, maka perpindahan material dapat dikurangi.
2. Bila pendekatan kelompok kerja digunakan di dalam kegiatan produksi, maka kontinuitas operasi dan tanggung jawab kerja bisa tercapai dengan hasil yang sebaik-baiknya.

Kerugian *fixed position lay out*, yaitu:

1. Adanya peningkatan frekuensi perpindahan fasilitas produksi atau operator pada saat produksi berlangsung.
2. Adanya duplikasi peralatan kerja yang akhirnya menyebabkan pertambahan ruang untuk barang setengah jadi.
3. Memerlukan pengawasan dan koordinasi kerja yang ketat, khususnya dalam hal penjadwalan produksi.



Gambar 2.2 : *Fixed Layout* (Singh dan Rajamani, 1996: 183)

2.3. Konsep Dasar *Group Technology (GT)*

Group technology (GT) adalah suatu konsep dari pengelompokkan *part* atau komponen yang akan dibuat berdasarkan kesamaan karakteristik seperti desain

produk, perencanaan proses, fabrikasi, perakitan dan pengendalian produksi, dengan tujuan untuk mengurangi waktu setup, ukuran *batch*, dan jarak *material handling*.

Penerapan konsep *group technology* dalam manufaktur disebut sebagai *cellular manufacturing system (CMS)*. Sehingga *CMS* dapat dikatakan sebagai suatu strategi untuk pengurangan biaya produksi, peningkatan kualitas produk, dan mempercepat waktu pengiriman produk dalam lingkungan pasar yang mempunyai tingkat variasi dan tingkat permintaan menengah.

Perusahaan-perusahaan yang menerapkan *CMS* akan membentuk suatu sel manufaktur yang terdiri dari *part families* dan *machine groups* yaitu dengan cara mengelompokkan komponen-komponen produk dan mesin-mesin atau fasilitas produksi yang digunakan untuk memproduksi *part* tersebut. Permasalahan penting yang perlu diperhatikan dalam pembentukan sel manufaktur adalah:

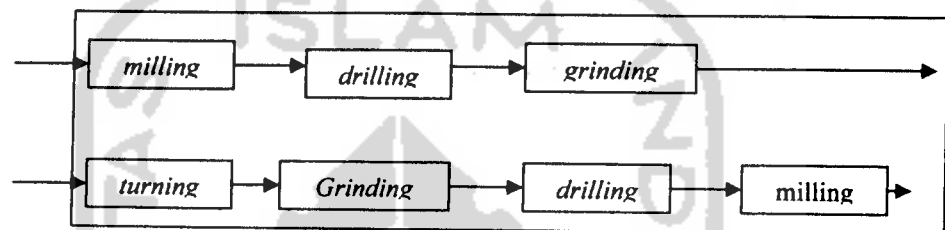
- a. Klasifikasi/*part family formation*.
- b. Pengelompokkan mesin/*machine group formation*.
- c. Perancangan *lay out* intra sel.

Penerapan *CMS* dapat dilakukan pada sistem produksi secara menyeluruh ataupun hanya subsistem tertentu saja dari suatu sistem produksi. Oleh sebab itu karakteristik yang digunakan untuk membantu pengelompokkan dipilih berdasarkan tujuan penerapan *CMS* tersebut. Misalnya: apakah terdiri dari karakteristik desain, karakteristik proses, atau dikombinasikan dari kedua.

Ada beberapa macam tipe *group technology layout (GT layout)* yang dapat diterapkan dalam berbagai macam perusahaan manufaktur (Singh dan Rajamani, 1996: 187), yaitu sebagai berikut:

1). *GT flow line layout*

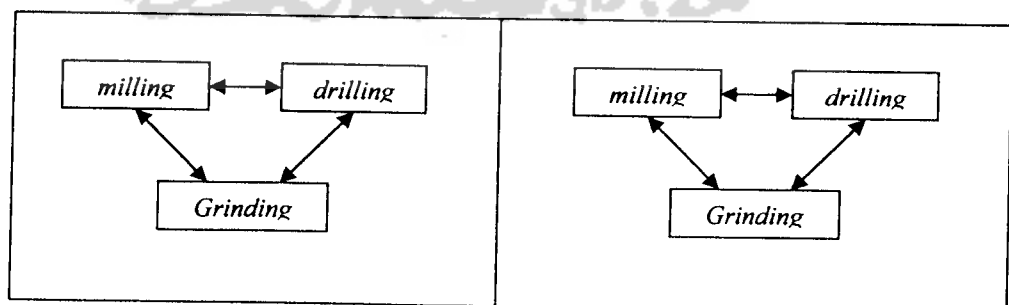
Tipe *layout* ini digunakan ketika semua komponen pada group mengikuti aturan mesin yang sama. *GT flow line* beroperasi seperti *mixed products system* jalur perakitan. Mekanisme transfer otomatis terkadang digunakan untuk penanganan komponen didalam group.



Gambar 2.3 : *GT flow line layout* (Singh dan Rajamani, 1996: 187)

2). *GT cell layout*

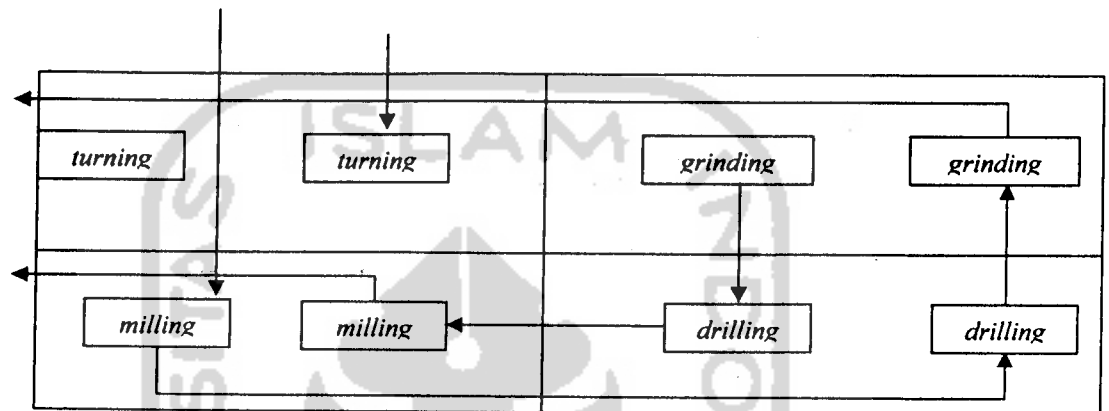
Pada *GT cell layout* mengijinkan komponen bergerak/pindah dari satu mesin ke mesin yang lain. Hal ini sangat berbeda dengan *GT flow line* dimana komponen-komponen di dalam grup mengikuti urutan mesin yang sama. Aliran komponen dimungkinkan tidak terarah. Mesin pada *GT cell layout* diletakkan berdekatan untuk mengurangi pergerakan penanganan material.



Gambar 2.4 : *GT cell layout* (Singh dan Rajamani, 1996: 187)

3). *GT Center Layout*

Tipe *lay out* ini didasarkan pada penyusunan mesin. Penyusunan ini dapat meningkatkan perubahan penanganan material dan sesuai pada saat *product mix* sering berubah.



Gambar 2.5 : *GT Center Layout* (Singh dan Rajamani, 1996: 187)

2.4. Latar Belakang Pemikiran *Group Technology*

Hal-hal yang menyebabkan timbulnya pemikiran *Group Technology*, yaitu:

- a. Dengan perkembangan teknologi, variasi produk yang akan dihasilkan semakin beragam dengan ukuran lot yang semakin kecil dan daur hidup produk yang semakin singkat, serta permintaan yang selalu berubah-ubah kuantitasnya. Sehingga kondisi ini menuntut perusahaan untuk semakin fleksibel sehingga mampu menanggapi perubahan permintaan dengan cepat. Keanekaragaman dan dinamika sistem tersebut mengakibatkan kuantitas dan kualitas informasi yang harus ditampung dan diolah oleh perusahaan akan semakin besar dan kompleks. Berdasarkan hal tersebut timbul pemikiran untuk melakukan dekomposisi pada sistem manufaktur menjadi beberapa sub sistem

(dengan pengelompokan “mesin-part”), sehingga lingkup perencanaan serta pengendalian akan dipersempit

b. Dengan sistem manufaktur konvensional (*product layout dan process layout*) akan menimbulkan kondisi:

1. Efisiensi tinggi pada *product layout*
2. Fleksibilitas tinggi pada *process layout*.

Untuk dapat mengkombinasikan kedua hal tersebut maka dikembangkan suatu pendekatan suatu pemikiran yaitu *Group Technology* yang mengusahakan suatu sistem manufaktur yang bersifat gabungan dari kedua layout tersebut, sehingga efisiensi dan fleksibilitas dapat ditingkatkan

Aplikasi atau penerapan dari *Group Technology* disebut *Cellular Manufacturing System (CMS)*. Secara spesifik part atau komponen dengan kebutuhan proses yang sama diletakkan dalam family komponen dan peralatan yang melengkapi proses dari komponen pada setiap family dikumpulkan untuk membentuk sebuah *machine cell* (sel mesin).

Cellular Manufacturing System merupakan strategi manajemen untuk memenangkan persaingan global dengan cara mengurangi biaya produksi, memperbaiki kualitas dan mengurangi lead time pengiriman produk dalam tingkat variasi tinggi dan permintaan rendah.

2.5. Formulasi Matriks Dalam Pendekatan *Group Technology*

Kusiak (1990 : 112) mengusulkan tiga formulasi yang dapat digunakan dalam pendekatan *Group Technology* (teknologi kelompok) yaitu formulasi matriks, formulasi matematik, dan formulasi grafis.

Dalam formulasi matriks dihasilkan matriks mesin-*part* (a_{ij}) yang berisi elemen bernilai 1 atau 0 yang diartikan sebagai berikut :

1 : bila mesin i digunakan untuk mengerjakan *part* j

0 : bila mesin i tidak digunakan untuk mengerjakan *part* j

Perlu sebagai catatan bahwa nilai a_{ij} tidak mutlak berharga 1 atau 0, tetapi dapat juga digunakan urutan operasi untuk setiap *part*. Misal bernilai 1, 2, atau 3 yang menunjukkan urutan operasi ke 1, 2, 3.

Analisis *cluster* memungkinkan transformasi matriks awal ke dalam bentuk yang lebih terstruktur yaitu kotak diagonal. Ilustrasi dari matriks dapat dilihat pada gambar:

		Nomor Part				
		1	2	3	4	5
Mesin	1	0	1	0	1	1
	2	1	0	1	0	0
	3	0	1	0	1	0
	4	1	0	1	0	0

Gambar 2.6 : Matriks Awal Mesin-Part (Kusiak, 1990 : 113)

Analisis *cluster* akan mengatur kolom dan baris tersebut dan menghasilkan matriks seperti pada Gambar 2.7 berikut:

Nomor Part

		1	2	3	4	5
MC-1	2	1	1	0	0	0
	4	1	1	0	0	0
MC-2	1	0	0	1	1	1
	3	0	0	1	1	0

Gambar 2.7 : Matriks Mesin-*Part* Analisis *Cluster* (Kusiak, 1990 : 113)

Dari pengaturan matriks tersebut diperoleh dua kotak diagonal yang menandakan:

- a. Dua buah sel manufaktur (*manufacturing cell/MC*).

MC –1 yang terdiri dari Mesin 2 dan Mesin 4

MC –2 yang terdiri dari Mesin 1 dan Mesin 3.

- b. Dua buah *part family* (*part family/PF*), yaitu:

PF –1 yang terdiri dari Part 1 dan Part 3.

PF –2 yang terdiri dari Part 2, 4 dan Part 5.

Hasil dari analisis memberi dua macam kemungkinan hasil (Kusiak, 1990 : 114), yaitu:

- a. Pengelompokkan terpisah sempurna (*Mutually Separable Clusters*).

Pengelompokkan ini merupakan hasil yang ideal. Analisis *cluster* yang dilakukan menghasilkan blok MC dan PF yang benar-benar terpisah. Artinya sebuah sel benar-benar hanya dipakai untuk mengerjakan satu *part family*.

Namun hal ini sulit dan jarang sekali didapat karena keterbatasan sumber daya yang ada.

b. Pengelompokkan terpisah sebagian (*Partially Separable Clusters*)

Pengelompokkan ini menandakan bahwa sistem produksi yang akan diterapkan *Group Technology* tidak dapat didekomposisikan secara sempurna.

Contoh matriks part-mesin dengan karakteristik *Partially Separable Clusters*:

		Nomor Part				
		1	2	3	4	5
MC-1	2	1	1			1
	4	1	1			
MC-2	1			1	1	1
	3			1	1	

Gambar 2.8 : Matriks Mesin-Part *Partially Separable Cluster* (Kusiak, 1990 :115)

Dari gambar terlihat jelas bahwa *Part 5* membutuhkan pengerjaan di Mesin 2 dan Mesin 1 yang terletak di sel yang berbeda.

Part 5 disebut sebagai *exceptional element* yaitu *part* yang dikerjakan di lebih dari satu sel. Mesin 2 disebut *bottleneck* mesin yaitu mesin yang dibutuhkan untuk mengerjakan *part* yang terletak di sel lain atau mesin yang dibutuhkan untuk pengerjaan lebih dari satu *part family*.

2.6. Pemindahan Barang atau *Material Handling*

Masalah utama dalam produksi ditinjau dari segi kegiatan atau proses produksi adalah Bergeraknya material dari satu tingkat ke tingkat proses produksi berikutnya. Hal ini terlihat sejak material di tempat penerimaan, kemudian

dipindahkan ke tempat pemeriksaan dan selanjutnya disimpan di gudang. Pada bagian proses produksi juga terjadi perpindahan material yang diawali dengan mengambil material dari gudang, kemudian diproses pada proses pertama, dan berpindah pada proses berikutnya sampai akhirnya dipindah ke gudang barang jadi.

Pada sebuah pabrik, *material handling* menyerap tenaga kerja sekitar 25% dari seluruh tenaga kerja, menggunakan ruangan sekitar 55% dari seluruh ruangan, dan 87% dari waktu produksi. *Material handling* diperkirakan menggunakan 15% sampai dengan 70% dari total biaya manufaktur.

Proses pemindahan barang atau *material handling* merupakan suatu hal yang sangat penting sebagai dasar pertimbangan dalam perencanaan tata letak produksi. Karena aktivitas ini akan menentukan hubungan atau keterkaitan antara satu fasilitas produksi dengan fasilitas produksi yang lain atau antar satu departemen dengan departemen yang lain. *Material handling* yang baik dapat dicapai dengan mengatur pola aliran bahan sedemikian rupa sehingga ada kesesuaian dengan *lay out* fasilitas produksi.

Dalam kaitannya dengan aktivitas pemindahan (*moving*), maka proses pemindahan bahan ini akan dilaksanakan dari satu lokasi ke lokasi yang baru baik secara horizontal, vertical maupun lintasan yang berbentuk kurva. Dalam hal ini jarak antara satu lokasi ke lokasi yang lain merupakan salah satu bagian dari *material handling* yang harus direncanakan secermat-cermatnya karena pada dasarnya aktivitas *material handling* merupakan aktivitas non produktif. Aktivitas ini tidak memberikan nilai tambah (*added value*) apa-apa terhadap material/bahan

yang diperlukan. Disini tidak terjadi perubahan bentuk, dimensi, maupun sifat-sifat fisik atau kimiawai dari bahan yang dipindahkan. Disisi lain kegiatan *material handling* tersebut akan manambah biaya atau cost dan waktu yang diperlukan untuk penanganan bahan.

Dengan adanya kerugian-kerugian tersebut maka harus diusahaka semaksimal mungkin agar aktivitas *material handling* tersebut dieliminir untuk dapat menekan biaya. Caranya adalah dengan mengatur tata letak fasilitas produksi sedemikian rupa agar didapat jarak *material handling* yang sedekat mungkin.

2.7. Biaya Materil Handling

Walaupun banyak orang menganggap bahwa kegiatan *material handling* adalah kegiatan yang kurang penting dalam suatu pabrik, tapi kenyataannya bayak pekerjaan yang harus dilakukan untuk memindahkan material dalam suatu produksi. Pada sebuah pabrik kegiatan ini dapat menyerap tenaga kerja.

Persamaan yang digunakan untuk menghitung ongkos *material handling* (OMH) adalah sebagai berikut:

- a. Kapasitas alat pemindahan *part* : $\frac{\text{ukuran alat angkut (m}^3\text{)}}{\text{ukuran unit yang dipindahkan (m}^3\text{)}}$
- b. Frekuensi Perpindahan : $\frac{\text{ukuran unit yang dipindahkan (m}^3\text{)}}{\text{kapasitas alat pemindahan part}}$
- c. OMH/meter : $\frac{\text{biaya alat angkut (Rp / jam)}}{\text{jarak angkut tiap jam}}$

- d. OMH : $\frac{\text{jarak perpindahan} \times \text{frekuensi}}{\text{perpindahan} \times \text{OMH} / \text{meter}}$

2.8. Konsep Dasar Algoritma Genetika

2.8.1. Pengertian Dasar Algoritma Genetika

Algoritma genetika merupakan salah satu dari algoritma pencarian acak terstruktur yang didasarkan pada analogi mekanisme seleksi dan informasi genetika alami. Dalam penggunaannya algoritma genetika meniru beberapa proses yang ditemukan pada evolusi alamiah. Pada dasarnya ada 4 (empat) kondisi yang sangat mempengaruhi proses evaluasi, yaitu:

- a. Kemampuan organisme untuk melakukan reproduksi.
- b. Keberadaan populasi organisme yang bisa melakukan reproduksi.
- c. Keberagaman organisme dalam suatu populasi.
- d. Perbedaan kemampuan untuk *survive*.

Individu yang lebih kuat (*fit*) akan memiliki tingkat survival dan tingkat reproduksi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan individu yang kurang kuat. Dalam kurun waktu tertentu (sering disebut dengan generasi), populasi secara keseluruhan akan lebih banyak memuat organisme yang kuat.

Evolusi terjadi pada kromosom, alat organik yang mengkodekan struktur makhluk hidup. Makhluk hidup sebagian terbentuk melalui proses pengkodean kromosom. Individu-individu yang ada pada saat tertentu dalam suatu populasi merupakan individu-individu yang kuat yang berhasil bertahan hidup, sedangkan individu-individu yang lemah akan punah. Individu-individu yang hidup akan membentuk individu-individu baru sehingga terjadi proses regenerasi.

Teori dasar evolusi diatas apabila secara sempurna digabungkan dalam sebuah pemrograman computer, mampu menghasilkan teknik pencarian untuk memecahkan masalah yang sulit dengan cara yang sama dengan yang dilakukan oleh alam melalui evolusi.

Individu-individu dalam suatu populasi dianalogikan dengan set-set solusi yang mungkin dari suatu permasalahan optimasi. Sebagai kromosom pada umumnya digunakan string dengan digit biner, yaitu 1 dan 0. Namun hal tersebut tidak selalu demikian, tergantung dasar yang digunakan untuk merepresentasikan sebuah set solusi dalam permasalahan yang dihadapi. Setiap set solusi mempunyai fungsi suaian (*fitness*) terhadap tujuan yang ingin dicapai. Semakin tinggi nilai *fitness* maka set solusi tersebut akan memiliki peluang yang besar untuk menuju solusi optimum yang dikehendaki. Set solusi yang mempunyai *fitness* rendah akan dihapus dan diganti dengan set solusi baru. Set solusi baru tersebut dibentuk berdasarkan informasi-informasi genetika yang bermanfaat dari set solusi sebelumnya yang memiliki fungsi suaian tinggi.

2.8.2. Operator Dan Fungsi Evaluasi

Algoritma genetika memulai pemecahan persoalan dengan mengkodekan solusi persoalan optimasi kedalam bentuk string. Pengkodean yang pada umumnya dilakukan adalah pengkodean biner. Namun hal ini tidak selalu demikian, tapi tergantung dari jenis permasalahan dan dasar yang digunakan dalam mempresentasikan solusi yang akan dicari dan mempermudah pengkodean dari solusi. String pada algoritma genetika berperan sama dengan kromosom pada teori evolusi.

Ada 3 (tiga) operator yang umumnya diterapkan dalam algoritma genetika, yang sesuai pula dengan operator yang diterapkan pada kromosom dalam teori evolusi, yaitu:

- a. Reproduksi.
- b. *Crossover* (persilangan).
- c. Mutasi.

Reproduksi berfungsi untuk mereplikasi string yang mungkin hidup pada generasi berikutnya. Persilangan berfungsi menggabungkan dua string induk yang berbeda menjadi dua string anak yang berbeda dengan string induknya. Mutasi berperan dalam melakukan perubahan yang bukan disebabkan oleh persilangan (string tersebut bukan berasal dari induknya). Pada teori evolusi mutasi ini merupakan operator kromosom yang memungkinkan makhluk hidup melakukan penyesuaian dengan lingkungannya walaupun lingkungan barunya tidak sesuai dengan induknya semula.

Jadi fungsi dari evaluasi pada persoalan optimasi pada umumnya adalah fungsi tujuan. Fungsi evaluasi adalah sebagai alat ukur apakah string tersebut merupakan solusi yang baik atau buruk, sama dengan lingkungan menentukan apakah suatu makhluk hidup dapat bertahan hidup atau mati. Nilai fungsi evaluasi biasanya disebut sebagai nilai kesesuaian.

2.8.3. Teknik Pemilihan Induk

Pemilihan induk dilakukan agar kromosom yang mempunyai kesesuaian paling tinggi mempunyai peluang reproduksi yang lebih tinggi juga. Teknik yang paling sering digunakan adalah *roulette wheel parent selection* atau sering disebut

juga teknik pemutaran roda *roulette*. Teknik ini menghasilkan proses pemilihan induk yang acak. Namun demikian kemungkinan suatu anggota populasi terpilih sebagai induk pada generasi berikutnya sesuai dengan nilai kesesuaiannya.

Pada teknik ini juga akan dihitung nilai kumulatif dari nilai kesesuaian semua kromosom. Nilai kumulatif tersebut akan menjadi batas atas pemilihan kromosom tersebut. Dan untuk batas bawahnya adalah nilai kumulatif kromosom sebelumnya.

2.8.4. Langkah Umum Algoritma Genetika

Seperti yang dikemukakan oleh Davis (1991 : 43), maka langkah umum algoritma genetika adalah sebagai berikut:

- a. Inisialisasi populasi kromosom.
- b. Evaluasi pada tiap kromosom pada populasi.
- c. Membuat kromosom baru dengan memasang kromosom yang ada, menerapkan mutasi dan rekombinasi pada kromosom yang berpasangan.
- d. Hapus kromosom lama untuk memberikan ruang pada kromosom yang baru.
- e. Evaluasi kromosom yang baru dan masukkan ke dalam populasi.
- f. Jika aturan pemberhentian terpenuhi, berhenti, dan keluarkan kromosom yang paling baik. Jika belum terpenuhi maka harus kembali ke langkah tiga.

2.8.5. Kelebihan Algoritma Genetika

Algoritma genetika mempunyai perhitungan yang relative sederhana, namun sangat kuat pada proses pencarian untuk melakukan peningkatan.

Algoritma genetika juga tidak dibatasi oleh asumsi pembatas mengenai ruang pencarian.

Kekuatan algoritma genetika terletak pada beberapa hal yang membedakan algoritma genetika dengan tipe algoritma pencarian lainnya, adalah :

- a. Algoritma genetika bekerja dengan populasi titik, bukan pada satu titik.
- b. Algoritma genetika bekerja dengan memanipulasi kode-kode set parameter, bukan dengan hasil manipulasi nilai parameter itu sendiri.
- c. Algoritma genetikabebas untuk mengkodekan masalah dengan berbagai cara, sehingga algoritma genetika tidak dibatasi oleh batasan metode lainnya.
- d. Algoritma genetika menggunakan informasi fungsi tujuan, bukan informasi turunan dan yang lainnya.
- e. Algoritma genetika menggunakan aturan perpindahan *probabilistic*, tidak *deterministic*.

2.8.6. Pengembangan Algoritma Genetika

Seiring dengan masalah-masalah yang dihadapi dan upaya-upaya untuk meningkatkan kemampuan dan efektifitasnya dalam menghasilkan suatu solusi yang paling mendekati optimal, maka pengembangan dalam algoritma ini harus sering dilakukan. Beberapa alternatif dalam tiap prosedur telah ditawarkan. Beberapa point penting yang berkaitan dengan pengembangan algoritma yang digunakan dalam penelitian ini akan dijabarkan sebagai berikut:

- a. Masalah kodifikasi

Didalam algoritma genetika kodifikasi merupakan suatu masalah yang sangat penting. Awalnya algoritma genetika diperkenalkan oleh John Holland,

yang mengatakan bahwa kromosom ditampilkan dalam string biner. Namun pada banyak aplikasi algoritma genetika, sangat sulit untuk mengubah persoalan yang akan diselesaikan ke dalam bentuk string biner, karena mengingat kode biner bukanlah kode yang alami. Karena beberapa perkembangan masalah yang timbul, beberapa macam kode non string kemudian dikembangkan seperti penggunaan kode bilangan riil (*real number coding*) untuk masalah optimasi dengan kendala serta penggunaan kode bilangan bulat (*integer number coding*) untuk masalah optimasi kombinatorial.

Pada penggunaan kode non string, terdapat tiga point penting yang berkaitan dengan kodifikasi dan dekodifikasi antara kromosom dengan solusi (atau pemetaan antara *phenotype* dan *genotype*), yaitu kelayakan dari kromosom (*chromosom feasibility*), legalitas dari kromosom (*chromosom legality*), dan keunikan pemetaan (*mapping uniqueness*).

b. Seleksi

Pada intinya, prosedur seleksi dilakukan untuk mengarahkan pencarian pada algoritma genetika ke daerah yang lebih menjanjikan pada ruang pencarian. Banyak metode yang telah diajukan, diuji dan diperbandingkan, sehubungan dengan mekanisme seleksi dalam algoritma genetika. Terdapat tiga hal yang perlu diperhatikan dalam proses seleksi, yaitu:

1. Ruang Sampling

Ruang sampling didasari oleh dua faktor, yaitu ukuran ruang dan aturan pencampuran (antara induk dengan turunan). Berkaitan dua faktor tersebut terdapat dua bentuk ruang sampling, yaitu ruang sampling regular

dimana ruang sampling sama besar dengan ukuran populasi dan berisikan seluruh turunan ditambah dengan beberapa induknya, serta ruang sampling yang diperluas, dimana ruang samplingnya sama dengan ukuran populasi ditambah dengan ukuran turunan yang diproduksi. Pada penelitian ini digunakan ruang sampling yang diperluas.

Ruang sampling diperluas memungkinkan adanya kompetisi antara induk dengan turunannya untuk bertahan dalam evolusi. Ada dua jenis seleksi yang umum dipergunakan untuk ini yaitu bentuk $(\mu-\lambda)$ dan bentuk (μ,λ) . Pada bentuk pertama μ induk dan λ turunan berkompetisi untuk bertahan dan hanya μ dari turunan dan induk yang bertahan, dan terpilih sebagai induk bagi generasi berikutnya. Sedangkan pada bentuk yang kedua, akan terpilih μ turunan terbaik sebagai induk bagi generasi selanjutnya, dimana $\mu < \lambda$.

2. Mekanisme Sampling

Berkaitan dengan cara pemilihan kromosom dari ruang sampling. Tiga pendekatan yang digunakan adalah sampling stokastik, *sampling deterministic*, dan sampling campuran. Pada *sampling stokastik*, menurut Baker bahwa fase seleksi menentukan jumlah nyata dari duplikat dimana setiap kromosom akan diterima berdasarkan probabilitas bertahan yang dimiliki. Oleh karena itu fase seleksi terdiri dari dua bagian yaitu:

- a). Menentukan nilai ekspektasi kromosom, yaitu jumlah rata-rata turunan yang diterima oleh sebuah kromosom.
- b). Mengubah nilai ekspektasi kromosom ke sejumlah *offspring*.

Adapun metode terbaik dalam sampling ini, adalah:

a). *Proportionate selection*, atau seleksi roda rolet

Ide dasarnya adalah menentukan probabilitas seleksi untuk tiap kromosom sesuai dengan nilai suaiannya.

b). *Stochastic universal sampling* (Baker, 1985 dalam Gen & Cheng, 1997).

Dengan menggunakan roda sekali putaran. Nilai ekspektasi terpilihnya dengan menggunakan formula $popsizex \times pk$. Kromosom yang bersangkutan akan terpilih jika roda yang diputar sekali berhenti pada range nilai ekspektasi diatas.

Pemikiran dasar diatas adalah untuk menjaga jumlah penggandaan dari tiap individu dalam generasi berikutnya. Dua alasan mengapa menggunakan metode ini, yaitu:

a). Untuk mencegah super kromosom dari pendominasian populasi dengan menjaga terlalu banyak penggandaan dalam populasi.

b). Menjaga keragaman populasi sehingga generasi yang terpilih mengandung lebih banyak informasi untuk pencarian genetika.

Pada sampling *deterministic*, biasanya dipilih sejumlah ukuran populasi (*popsizex*) kromosom terbaik dari ruang sampling untuk menjadi induk.

3. Peluang seleksi

Memfokuskan pada bagaimana menentukan probabilitas atau peluang seleksi untuk setiap kromosom. Pada seleksi proporsional peluang

seleksi kromosom sesuai dengan nilai fitness yang dimiliki. Penentuan ini menghasilkan hasil yang tidak diharapkan. Jika pada generasi awal terdapat kecenderungan bahwa super kromosom akan mendominasi proses seleksi, maka pada generasi berikutnya ketika populasi benar-benar menjadi konvergen, kompetisi antar kromosom menjadi kurang dan pencarian secara randomlah yang lebih menonjol. Mekanisme penentuan skala dan ranking banyak dikembangkan untuk mengatasi hal tersebut.

2.8.7. Penerapan Algoritma Genetika dalam Kasus *Group Technology*

Dengan semakin seringnya penerapan algoritma genetika untuk suatu masalah kombinatorial seperti pada kasus pembentukan sel manufaktur pada *cellular manufacturing system*, saat ini sudah banyak dilakukan penelitian-penelitian yang lebih terhadap tahap-tahap dalam algoritma genetika, dengan tujuan untuk membuat kemajuan dalam sistem algoritma genetika.

a. Representasi kromosom

Representasi kromosom pada pembentukan sel manufaktur dapat digolongkan sebagai representasi tidak langsung. Suatu kromosom dikatakan tergolong dalam representasi langsung apabila kromosom tersebut langsung mempresentasikan suatu solusi yang layak pada permasalahan tertentu dan digolongkan dalam representasi tidak langsung, jika dalam mendapatkan suatu solusi yang layak diperlukan prosedur tambahan.

b. Operator yang digunakan

Operator rekombinasi biasa yang bekerja efektif saat solusi dikodifikasikan ke dalam bentuk biner, tidak memungkinkan dapat bekerja

saat solusi dikodifikasikan sebagai suatu urutan. Beberapa penelitian telah dilakukan guna mendapatkan operator rekombinasi yang dapat digunakan dalam kodifikasi urutan, sehingga akan terbuka kemungkinan untuk aplikasi pada algoritma genetika dalam penggunaannya yang lebih luas, termasuk penggunaannya dalam menyelesaikan kasus tata letak fasilitas produksi.

Operator genetika untuk penyusunan kembali urutan simbol yang digunakan dapat dibagi menjadi dua kelas, yaitu :

1. Unary operator, yang membutuhkan satu induk untuk menghasilkan satu atau lebih banyak lagi anak.
2. Binary operator, yang membutuhkan dua induk yang biasanya akan menghasilkan dua anak juga.

Sampai saat ini sudah banyak operator genetika yang telah dikembangkan, sehingga dapat digunakan dalam pemecahan kasus komnatorial. Secara garis besar, operator genetika yang telah dikembangkan dan nantinya juga akan digunakan untuk penelitian ini dapat digolongkan menjadi 3 (tiga) kelas, yaitu:

1. Penelitian acak (*random search*)

Operator genetika paling sederhana yang dapat digunakan adalah pencarian penyelesaian secara acak. Pada pencarian acak yang lebih cerdas suatu penyelesaian yang dibangkitkan merupakan terkaan independent terhadap urutan produksi terbaik.

2. Persilangan (*cross over*)

Operator ini biasanya disebut dengan binari operator karena membutuhkan dua induk untuk menghasilkan turunan. Ada dua metode dalam persilangan, yaitu persilangan dengan satu titik potong (Reeves dalam Gen & Cheng, 1997 : 92), dan persilangan dengan dua titik potong.

3. Mutasi.

Mutasi merupakan unary operator, yang membutuhkan satu induk untuk menghasilkan keturunan. Biasanya digunakan operator *random exchange* dan operasi mutasi sandom *shift*. Mekanisme dari *random exchange* yaitu dengan cara memilih dua gen secara random dan kemudian mempertukarkan posisinya. Sedang operasi mutasi random *shift* dengan cara memilih satu gen secara random kemudian memindahkannya ke kiri atau kekanan sejumlah n langkah yang ditentukan secara random pula.

2.9. Pengukuran Performansi

Ada tiga macam jenis ukuran performansi (*performance measures*) yang biasa digunakan (Singh dan Rajamani, 1996 : 58), yaitu:

a. *Grouping Efficiency*

Untuk mengetahui koefisien dari fungsi/kegunaan mesin dalam sebuah sel dan pergerakan antar sel, dengan rumus sebagai berikut:

$$\eta = \omega\eta_1 + (1 - \omega)\eta_2$$

$$\eta_1 = \frac{o - e}{o - e + v}$$

$$\eta_2 = \frac{MP - o - v}{MP - o - v + e}$$

dimana:

M : jumlah mesin

P : jumlah part

o : jumlah angka 1 yang ada pada matrik

e : jumlah angka 1 yang ada di luar blok matrik

v : jumlah angka 0 yang ada pada blok matrik

w : 0.5 (angka yang direkomendasikan)

b. *Grouping Efficacy*

Untuk mengetahui kelebihan sebuah diskriminasi yang rendah dari *grouping efficiency* antara struktur matrik yang bagus dan jelek, dengan rumus sebagai

berikut:

$$\tau_1 = \frac{o - e}{o + v}$$

dimana:

o : jumlah angka 1 yang ada pada matrik

e : jumlah angka 1 yang ada di luar blok matrik

v : jumlah angka 0 yang ada pada blok matrik

c. *Grouping Measure*

Untuk mengukur keefektifan dari matrik final, jika hasilnya tinggi maka utilitas mesin juga tinggi, dengan rumus sebagai berikut:

$$\eta g = \eta u - \eta m \quad -1 \leq \eta g \leq 1$$

$$\eta u = \frac{d}{d+v} \quad -1 \leq \eta u \leq 1$$

$$\eta m = 1 - (d/o) \quad -1 \leq \eta m \leq 1$$

dimana:

- ηg : ukuran bagian mesin *part* dalam cel
- $\eta \mu$: ukuran *part* mesin dalam cel
- ηm : ukuran pemindahan *part* mesin dalam cel dua
- o : jumlah angka 1 yang ada pada matrik
- d : jumlah angka 1 yang ada di matrik diagonal
- v : jumlah angka 0 yang ada pada blok matrik

2.10. Ukuran Jarak

Terdapat beberapa macam sistem yang dipergunakan untuk mengukur jarak suatu lokasi terhadap lokasi lain (Singh dan Rajamani, 1996: 20), yaitu:

a. *Euclidean*

Euclidean disebut juga jarak *Minkowski*, merupakan jarak yang diukur lurus antara pusat fasilitas satu dengan pusat fasilitas lainnya. Contoh aplikasinya misalnya adalah pada beberapa jenis *conveyor*, dan juga jaringan transportasi. Dalam hal ini penggunaan jarak *Euclidean* lebih banyak pada masalah lokasi fasilitas dibanding dengan masalah tata letak, dengan rumus sebagai berikut:

$$d_{ij} = \left[(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 \right]^{1/2}$$

dimana:

x_i : koordinat x pada fasilitas i

y_j : koordinat y pada fasilitas j

d_{ij} : jarak antara pusat fasilitas i dan j

b. *Rectilinear*

Jarak *Rectilinear* sering juga disebut dengan jarak *Manhattan*, merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Disebut jalur manhattan mengingat jalan-jalan manhattan yang berbentuk garis-garis parallel dan saling tegak lurus antara satu jalan dengan jalan lainnya. Sering dipergunakan karena mudah penggunaannya, mudah dimengerti dan untuk beberapa masalah lebih sesuai misal untuk menentukan jarak antar kota, jarak antar fasilitas dimana peralatan pemindahan bahan hanya dapat bergerak secara tegak lurus, dengan rumus sebagai berikut:

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

dimana:

x_i : koordinat x pada fasilitas i

x_j : koordinat x pada fasilitas j

y_i : koordinat y pada fasilitas i

d_{ij} : jarak antara pusat fasilitas i dan j

c. *Square Euclidean*

Merupakan ukuran jarak dengan mengkuadratkan bobot terbesar suatu jarak antara fasilitas yang berdekatan, dengan rumus sebagai berikut:

$$d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$$

dimana:

x_i : koordinat x pada fasilitas i

x_j : koordinat x pada fasilitas j

y_j : koordinat y pada fasilitas j

y_i : koordinat y pada fasilitas i

d_{ij} : jarak antara pusat fasilitas i dan j

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Gambaran Umum Perusahaan

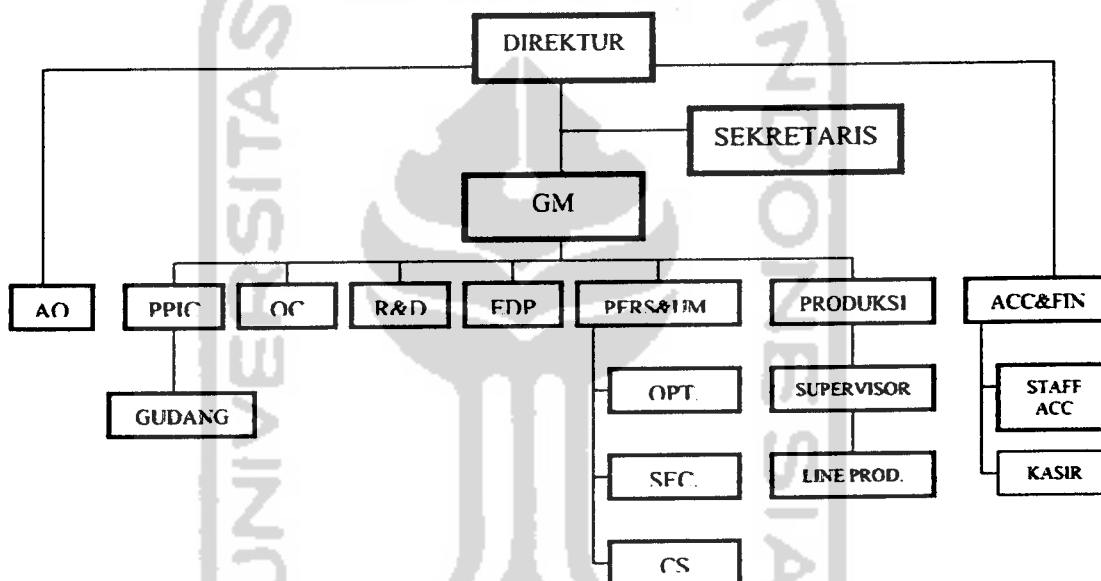
Penelitian ini mengambil tempat di perusahaan tas PT. Gaya Bella Diantama (Gabella) Jalan Ringroad Selatan, Rukeman, Tamantirto, Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta.

Pada awalnya PT. Gaya Bella Diantama (Gabella) hanya merupakan sebuah usaha kerajinan sederhana yang dimiliki oleh keluarga dan hanya memproduksi berbagai jenis tas untuk dipasarkan ke toko-toko yang ada di Yogyakarta. Jumlah produksinya masih sangat terbatas dan desainnya pun masih sangat sederhana. Namun karena produksi tas yang dihasilkan mendapat sambutan positif dari masyarakat yang ditunjukkan dengan semakin meningkatnya permintaan dari toko-toko, dan turis manca negara maka perusahaan mulai memproduksi dengan jumlah yang lebih besar. Perkembangan yang semakin meningkat, membuat pemilik untuk menambah kapasitas dengan kemampuan yang didukung modal dari keluarga sebagai pemilik tunggal.

PT. Gaya Bella Diantama (Gabella) didirikan berdasarkan akta notaris Tegoeh Hartanto, SH nomor 156 tertanggal 29 Mei 1991, dengan nama PT Golden Bees Pratama, sebagai direktur adalah Ir. Thomas Eddy Susanto. Di hadapan notaris yang sama pada tanggal 22 Juli 1991 diadakan perubahan akte yaitu dengan akta notaris nomor 129. P.T. Golden Bees Pratama berlokasi di Jalan Wates Km 5 Gamping Sleman, dengan menempati areal kantor dan pabrik seluas

4500 m2. Saat pertama didirikan perusahaan ini memiliki tenaga kerja langsung sebanyak 300 orang dan tenaga kerja tidak langsung sebanyak 38 orang.

Struktur organisasi PT. Gaya Bella Diantama (Gabella) adalah suatu susunan dan hubungan antar bagian dan posisi dalam organisasi yang menjelaskan tentang spesifikasi aktivitas atau pembagian tugas. Adapun struktur organisasi PT. Gaya Bella Diantama (Gabella) disajikan dalam gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1: Struktur Organisasi PT. Gaya Bella Diantama (Gabella)

Sumber: Bagian Personalia & Umum PT Gaya Bella Diantama (Gabella) 2005

Setiap bagian memiliki tugas dan tanggung jawab yang berbeda-beda. Adapun tugas dan wewenang dari bagian-bagian yang ada dalam PT. Gaya Bella Diantama (Gabella) adalah sebagai berikut :

a. Direktur

1. Mengesahkan rencana kerja.
2. Menganalisa dan merevisi hasil pencapaian kerja.

3. Mewakili perseroan di dalam dan di luar pengadilan dalam segala hal yang mengikat perseroan dengan pihak lain dan pihak lain dengan perseroan.
- b. *GM (General Manager)*
1. Bertanggungjawab atas operasional perusahaan secara keseluruhan.
 2. Merencanakan aktivitas perusahaan sesuai dengan kebijaksanaan yang ada.
 3. Memberi tugas dan tanggungjawab antara bagian-bagian yang ada di perusahaan agar manajemen perusahaan berjalan baik.
- c. *AO (Account Officer) = Marketing*
1. Merencanakan pertemuan dengan pembeli.
 2. Mencatat kriteria pesanan pembeli dengan cermat.
 3. Menegosiasikan harga jual barang jadi dengan pembeli.
 4. Memeriksa barang yang akan dikirimkan dengan menyesuaikan dengan kriteria pemesanan.
- d. *PPIC (Planning Product Inventory Control)*
1. Melakukan transaksi pembelian bahan baku maupun pembelian peralatan yang dibutuhkan untuk produksi.
 2. Menentukan *EOQ (Economic Order Quantity)* yang paling efisien, dan melakukan pemesanan bahan yang sesuai.
 3. Menentukan HPP produk, gudang menyimpan dan melakukan pengawasan terhadap persediaan bahan baku.
- e. *QC (Quality Control)*
1. Mendesain pola pesanan sesuai kriteria pembeli.

2. Menyusun urutan proses pengerjaan per jenis produk pesanan.
3. Menentukan suatu produk jadi lulus sensor untuk dijual atau rework (pengerjaan ulang) pada akhir line produksi.

f. R & D (Riset and Development)

1. Mengadakan penelitian mengenai inovasi produk, baik dalam model, jenis bahan, fungsi, accessories, dan lainnya.
2. Memikirkan dan memberi masukan-masukan bagi manajemen ditujukan bagi perkembangan perusahaan, misalnya: mengenai pengembangan penilaian kinerja perusahaan.

g. EDP (Electronic Data Processing)

1. Menyiapkan *hardware* komputer untuk operasional perusahaan.
2. Menyusun *software* dan pengembangan program-program baru bagi operasional perusahaan.
3. Merawat dan memperbaiki *hardware* komputer yang dimiliki oleh perusahaan.
4. Membuat dan merencanakan program kerja secara rutin.

h. Pers & Um (Personalian dan Umum)

1. Menyeleksi, melatih, dan mengawasi tenaga kerja baru.
2. Menyusun program pengembangan tenaga kerja.
3. Menyusun skala gaji tenaga kerja.
4. Melaksanakan pembayaran gaji karyawan.

a). Opt (Operator)

Menerima telepon yang masuk dan menghubungkan kepada bagian yang dituju penelepon, begitu juga sebaliknya.

b). *Sec (Security)* = Keamanan

(1). Menerima tamu.

(2). Menjaga Keamanan.

c). *CS (Cleaning Service)* = Kebersihan

Menjaga kebersihan lingkungan perusahaan sebagai tempat kerja.

i. *Produksi*

1. Merencanakan, menyusun, menerapkan rencana produksi sesuai dengan kebijaksanaan yang telah ditetapkan.
2. Menetapkan target produksi, standar mutu, dan standar biaya produksi.
3. Menerima laporan-laporan produksi dari bagian supervisor dan mengevaluasi hasil kerja.
4. Bertanggungjawab atas kerja karyawan dalam proses produksi.

j. *Acc & Fin (Accounting and Finance)*

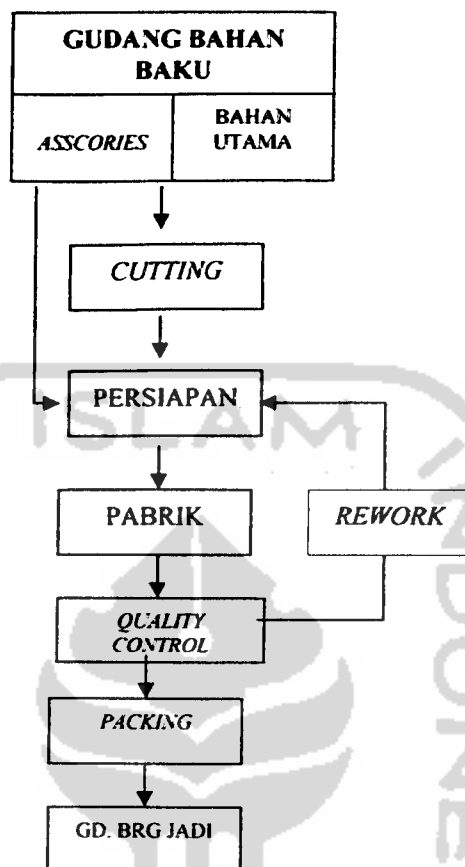
1. *Staff Accounting*

- a). Mencatat transaksi-transaksi yang terjadi dalam perusahaan.
- b). Menyusun laporan keuangan yang terdiri dari Laporan Rugi/Laba, Laporan Perubahan Modal, dan Neraca.
- c). Merencanakan sistem akuntansi perusahaan.

2. *Kasir*

Melakukan pembayaran tunai bagi pihak internal perusahaan dan eksternal perusahaan dalam jumlah yang relatif kecil.

Dalam memproduksi tas, mendesain merupakan proses awal yang harus dikerjakan. Proses mendesain meliputi pendesainan produk dan juga pembuatan pola. Desain produk-produk tas PT. Gaya Bella Diantama (Gabella) yang akan diproduksi kebanyakan berasal dari pembeli/pemesan, dimana desain bisa berupa bentuk barang jadi (*sample*) ataupun desain gambar. Berdasarkan contoh barang/gambar dari pemesan tersebut, manajemen menghitung harga jual yang akan dikonfirmasi ke pemesan. Jika terjadi kesepakatan, bagian produksi baru merencanakan produksinya. Sebelum proses produksi dimulai sesuai jumlah pesanan, perusahaan akan mengirimkan sampel barang yang dipesan (satu atau dua untuk tiap model). Setelah konfirmasi kedua menyatakan setuju baru proses produksi dimulai. Ketelitian pihak manajemen untuk memproduksi barang yang sesuai dengan permintaan pembeli, menunjukkan integritas manajemen dalam melayani pelanggan. Adapaun proses produksi tas yang berlaku di PT. Gaya Bella Diantama (Gabella), dapat dilihat pada gambar 3.2.



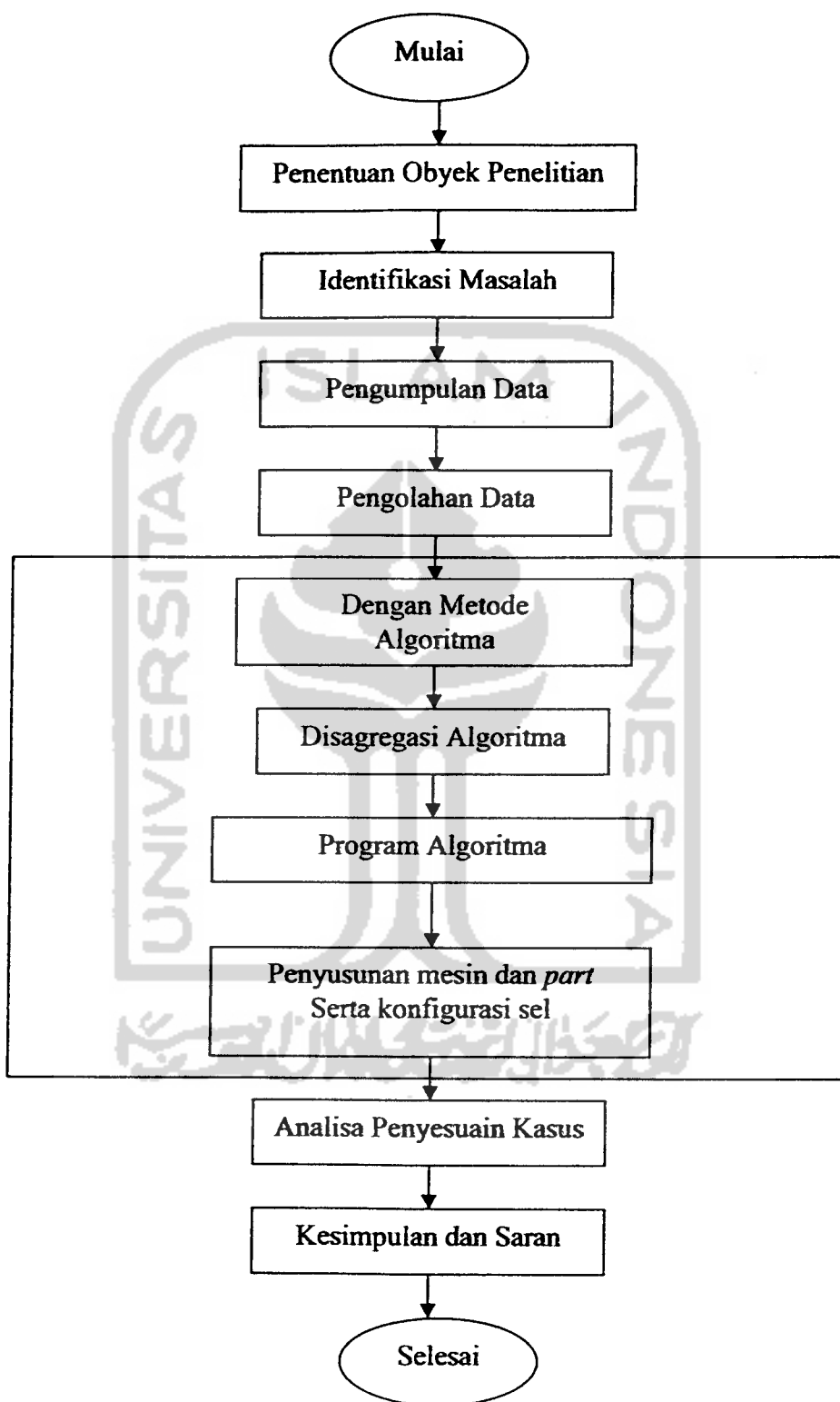
Gambar 3.2: Proses Produksi Tas PT. Gaya Bella Diantama (Gabella)

Sumber: Bagian Produksi PT. Gaya Bella Diantama 2005

3.2. Langkah Pemecahan Masalah

Untuk mengambil data sehingga menghasilkan data yang representative untuk diolah, memerlukan perlakuan dengan cara yang baik dan tepat sehingga mendapatkan hasil yang baik, benar dan optimal. Bab ini berisi tentang tahapan pemecahan masalah yang harus ditempuh. Sehingga diharapkan dengan langkah-langkah ini dapat merepresentasikan hasil yang baik dan dapat dengan mudah mengetahui darimana hasil tersebut dicapai.

Dengan menggunakan diagram alir, maka langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat seperti tampak dalam gambar 3.3, yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.3 : Langkah Pemecahan Masalah

Sumber : Dari penulis

3.3. Identifikasi Masalah

Adanya perubahan keinginan konsumen dalam waktu yang relatif singkat, mengharuskan sebuah perusahaan untuk memilih tipe tata letak pabrik yang paling optimal. Tipe tata letak pabrik yang dapat dipilih yaitu *process layout*, yang akan menghasilkan tingkat fleksibilitas tinggi, namun tingkat produktivitasnya rendah. Oleh karena itu diperlukan tipe tata letak pabrik yang lain. Tipe tata letak yang representatif untuk meningkatkan produktivitas adalah *product layout*.

3.4. Jenis Data

Dalam penelitian ini akan digunakan dua jenis data yang dibedakan berdasarkan sumbernya, yaitu:

3.4.1. Data primer

Data primer adalah merupakan data yang sesuai dikumpulkan dan diolah secara langsung oleh peneliti untuk keperluan analisis dalam mencari pemecahan masalah yang dihadapi. Dalam penelitian ini, data primer diperoleh melalui kuisisioner dalam bentuk pertanyaan yang dibagikan kepada responden. Kuisisioner merupakan salah satu metode pengumpulan data yang menjadi minat peneliti, dilakukan secara langsung dengan menyebarkan pertanyaan dan atau pernyataan tertulis yang harus dijawab oleh responden.

3.4.2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang sudah ada (*already exist*) dan tidak diperlukan usaha yang besar untuk dapat mengumpulkannya. Sumber data

sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui survey di perusahaan maupun survey literatur.

Survey literatur maupun perusahaan adalah merupakan metode pengumpulan data yang menjadi minat peneliti secara tidak langsung, yaitu dengan mendokumentasikan data-data yang sudah ada. Adapun beberapa literatur yang digunakan dalam penelitian ini adalah buku-buku yang memuat teori-teori dan pernyataan-pernyataan dengan lingkup bahasan kurang lebih sama atau paling tidak telah mendekati dengan bahasan dalam penelitian ini. Dari sumber-sumber ini diperoleh konsep dan landasan teori yang mendukung penelitian.

3.5. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan metode pengumpulan data yang akan dilakukan, yaitu:

a. **Metode Observasi**

Yaitu melakukan pengamatan dan pencatatan langsung dalam rangka mendapatkan data yang berhubungan terhadap proses produksi yang berkaitan dengan masalah tata letak fasilitas produksi, jenis produksi, dan *part* yang dihasilkan.

b. **Metode Wawancara**

Yaitu mengajukan pertanyaan-pertanyaan secara langsung kepada semua operator dan semua pihak di perusahaan yang bertanggung jawab pada departemen yang sesuai untuk mendapat data-data yang diperlukan.

c. **Studi Kepustakaan**

Yaitu studi literatur-literatur penunjang yang dapat mendukung dalam pengumpulan data dan membahas obyek yang akan diteliti.

3.6. Definisi Variabel Penelitian

Adapun definisi variabel penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Jumlah mesin yang dimaksud adalah mesin sebagai fasilitas produksi untuk proses produksi.
- b) Produk dan komponen merupakan output yang dihasilkan melalui fasilitas produksi.
- c) Inseden matrik merupakan matrik urutan fasilitas produksi dari tiap-tiap komponen proses produksi.
- d) Awal jarak mesin yang dimaksud adalah letak mesin (fasilitas produksi) awal yang ada di perusahaan.

3.7. Metode Analisis

3.7.1. Pengembangan Metode Algoritma

Algoritma yang dipakai untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi adalah metode algoritma genetika. Ada dua fase yang harus ditempuh untuk memecahkan masalah yang diangkat, yaitu:

a. Fase pertama (penyusunan mesin)

Dalam fase ini penyusunan mesin untuk mendapatkan hasil yang optimal yaitu meminimasi jarak penanganan material. Input dari fase ini adalah identifikasi banyaknya mesin yang dapat digunakan. Output yang dihasilkan adalah

intermediate matrix (matrik *part*-mesin dengan susunan mesin dengan jarak paling minimum).

b. Fase kedua (penyusunan *part*)

Dalam fase ini dilakukan penyusunan *part* kemudian membentuk sel manufaktur untuk meminimasi jarak penanganan material. Input yang diperlukan adalah *intermediate matrix*. Output yang dihasilkan adalah *final matrix* (matrik *part*-mesin yang terletak dalam sel-sel yang telah terbentuk dengan penyusunan mesin yang sudah optimal). Langkah-langkah yang digunakan adalah, sebagai berikut:

1. Penentuan dasar representasi kromosom

a). Fase pertama

Merepresentasikan kromosom berupa banyaknya mesin yang digunakan oleh perusahaan.

b). Fase kedua

Merepresentasikan kromosom berupa *intermediate matrix*.

2. Penentuan model fungsi evaluasi

Dalam kasus ini daerah hasil dari algoritma yang digunakan adalah berupa sebuah titik. Selain itu perlu juga dilakukan mekanisme penskalaan agar tidak terjadi pendominasian super kromosom dalam sebuah generasi, sehingga model algoritma akan tergiring dalam optimal local. Oleh karena itu fungsi *fitness* yang digunakan harus dapat merespon hal tersebut.

Fungsi *fitness* yang digunakan adalah:

a). Fase pertama

Untuk meminimasi jarak antar letak mesin, yaitu :

$$\text{Eval}(vk) = C - \log(\text{total jarak})$$

b). Fase kedua

Perhitungan jarak adalah perhitungan pada final matrix dengan jarak yang optimum pada sisi kolom dan baris dengan formulasi perhitungan yang sama.

1). Penjumlahan baris pada final matrix

$$\text{Evaluasi}(vk) = \min \sum \sum |P_{ni} - P_{(n+1)i}|$$

2). Penjumlahan kolom pada final matrix

$$\text{Evaluasi}(vk) = \min \sum \sum |P_{mi} - P_{(m+1)i}|$$

Fungsi evaluasi untuk fase kedua adalah:

$$\text{Evaluasi}(vk) = \frac{1}{\sum \text{baris} + \sum \text{kolom}}$$

dimana:

C = konstanta

n = part

m = mesin

3. Penentuan operator-operator yang digunakan

Setelah ditentukan dasar representasi kromosom dan fungsi yang digunakan untuk mencari nilai *fitness* setiap kromosom, selanjutnya menentukan operator-operator dalam model algoritma, yaitu :

a). Reproduksi

Dari kromosom awal yang terbentuk yang bertindak sebagai generasi pertama, kemudian dilakukan reproduksi dengan memperhatikan nilai

kesesuaian masing-masing kromosom. Kromosom dengan nilai suaian yang tinggi mempunyai kesempatan untuk bereproduksi dan berduplikasi yang lebih banyak dibanding kromosom dengan nilai suaian yang rendah. Metode ini dikenal dengan seleksi roda rolet.

b). Persilangan

Setelah induk-induk yang akan melakukan persilangan terpilih dari kromosom-kromosom yang telah bereproduksi secara random, apabila jumlah induk yang terpilih berjumlah genap maka langsung dilakukan persilangan. Namun apabila ganjil maka induk yang terpilih terakhir harus dihapus kemudian baru dilakukan persilangan secara random. Adapun metode yang dipakai dalam *crossover* ini adalah metode persilangan dengan satu titik potong dengan strategi perbaikan untuk menjaga legalitas kromosom anak yang dihasilkan. Mekanisme dari metode ini adalah dengan menentukan titik potong secara random pada kromosom induk, kemudian mempertahankan urutan gen awal sampai titik potong tersebut untuk diturunkan pada kromosom anak. Setelah itu mengisi ruangan dalam kromosom anak dengan gen-gen dari induk kedua yang belum ada pada ruangan gen anak yang sudah terisi dari induk pertama.

c). Mutasi

Induk yang terpilih dari generasi awal sebagai hasil dari reproduksi generasi awal siap pula terkena mutasi gen. Dalam penelitian ini hanya diperbolehkan satu gen yang termutasi dari setiap kromosom yang

terpilih untuk mutasi. Sedang pemilihan kromosom yang terkena mutasi dilakukan secara random. Aturan yang berlaku adalah mengikuti aturan shift mutation. Mekanismenya adalah memilih gen yang akan terkena mutasi secara random, kemudian memindahkannya ke kiri atau ke kanan yang ditentukan secara random sejumlah beberapa langkah yang ditentukan secara random pula.

3.7.2. Integrasi Model dan Algoritma

Setelah model dan algoritma-algoritma dari operator sudah ditentukan, kemudian dilakukan pengintegrasian secara keseluruhan untuk mendapatkan sebuah algoritma genetika yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.

3.7.3. Disagregasi Algoritma

Dalam tahap ini integrasi algoritma yang didapat kemudian dipecah menjadi algoritma-algoritma kecil yang lebih terperinci. Hal ini dimaksudkan untuk merealisasikan integrasi algoritma yang sudah didapat kedalam program komputer.

3.8. *Grouping Efficiency Analysis*

Pembentukan sel manufaktur yang baru tentu saja akan menimbulkan *re-layout* bagi perusahaan, dan penelitian ini dimaksudkan untuk membandingkan dengan *layout* awal sehingga dapat menghasilkan poin-poin penting dari perbandingan keduanya. Dalam membandingkan *layout* awal dan *re-layout*

digunakan perhitungan *grouping efficiency* dengan rumus sebagai berikut (Singh dan Rajamani, 1996: 59):

$$\eta : w\eta_1 + (1-w)\eta_2$$

$$\eta_1 : \frac{o - e}{o - e + v}$$

$$\eta_2 : \frac{MP - o - v}{MP - o - v + e}$$

$$w : 0.5$$

dimana:

M : jumlah mesin

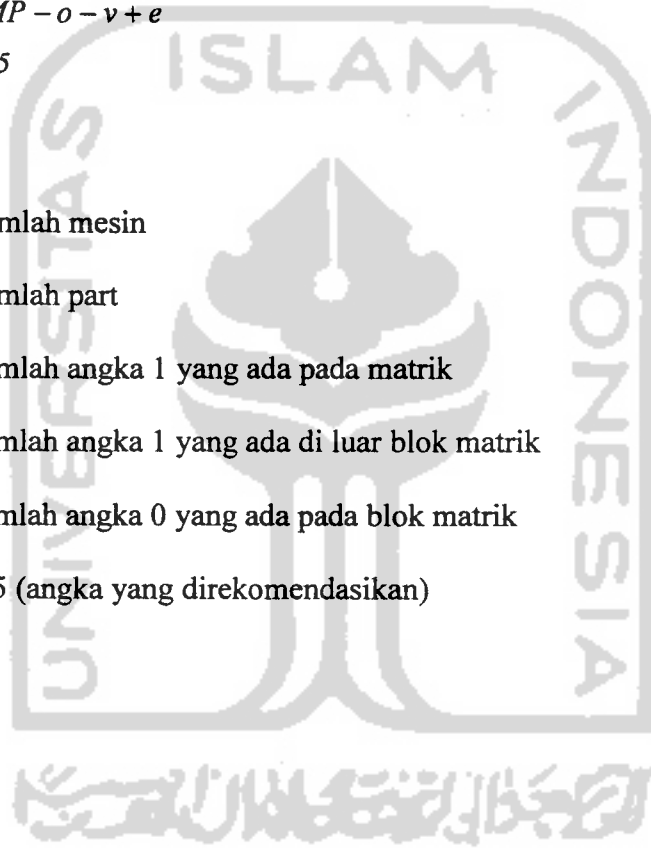
P : jumlah part

o : jumlah angka 1 yang ada pada matrik

e : jumlah angka 1 yang ada di luar blok matrik

v : jumlah angka 0 yang ada pada blok matrik

w : 0.5 (angka yang direkomendasikan)



BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk mencari alternatif penyelesaian yang terbaik, dalam hal ini adalah untuk meminimasi total jarak *material handling* pada produk-produk yang diproduksi sehingga diharapkan akan meminimasi waktu yang harus dikeluarkan atau berapa persen penghematan yang diperoleh oleh perusahaan. Untuk mencari alternatif penyelesaian tersebut maka dalam penelitian ini digunakan metode *algoritma genetika*. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data sebagai pendukung analisis dan pembahasan, seperti tampak pada tabel 4.1, tabel 4.2, dan gambar 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1
Jarak Material Handling
(dalam menit)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	3.4	3.1	8.5	9.6	11	11	8	4.1	5
2		0	4.9	10.7	7.7	3	2.4	11	5.2	11
3			0	5.7	6.4	8.7	9.4	11	11	13
4				0	9.8	7.7	7.6	12	10	6.5
5					0	10	5.1	6.3	15	7.4
6						0	5.5	5.4	12	2.7
7							0	6.8	8.4	4.1
8								0	7.5	5.9
9									0	10
10										0

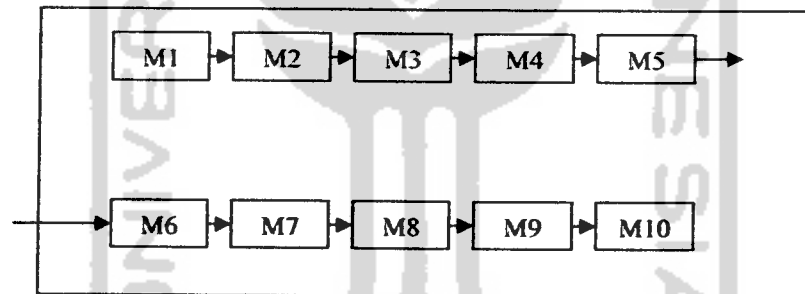
Sumber: Data sekunder diolah 2005

Tabel 4.2
Data Awal: Matrik Insiden

Mesin	Part																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
3	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
4	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
5	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
6	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
7	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
8	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
9	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
10	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1

Sumber: Data sekunder diolah 2005

Gambar 4.1
Denah Lay Out Awal



Sumber: Data sekunder diolah 2005

dimana:

- | | |
|---------------------|--------------------|
| M1 : mesin potong 1 | M6 : mesin jahit 2 |
| M2 : mesin jahit 1 | M7 : mesin pres 1 |
| M3 : mesin potong 2 | M8 : mesin obras 2 |
| M4 : mesin pres 2 | M9 : mesin kancing |
| M5 : mesin obras 1 | M10 : mesin lipat |

4.1. Perbandingan Lay-Out Awal dengan Lay-Out Usulan

4.1.1. Lay-Out Awal

- a. Efisiensi pengelompokan (*grouping efficiency*)

Dari tabel 4.2 di atas (menggunakan algoritma genetika), akan dihitung performansi efisiensinya, dengan nilai w yang biasa digunakan adalah 0,5.

Pengukuran efisiensi sel manufaktur yang terbentuk adalah:

$$\eta_1 : \frac{95 - 44}{95 - 44 + 49} = 0,510$$

$$\eta_2 : \frac{200 - 95 - 49}{200 - 95 - 49 + 44} = 0,778$$

$$\eta : 0,5(0,510) + (1-0,5)(0,778) = 0,644$$

Pada kondisi *lay-out* awal efisiensi pengelompokan (*grouping efficiency*) adalah sebesar 0,644 atau sebesar 64,40%.

b. Jarak *material handling*

Berdasarkan tabel 4.2 di atas, jarak *material handling* yang dikerjakan dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3
Jarak *Material Handling* Awal
(dalam menit)

No	Nama Part	Routing	Jarak MH Awal
1	Bingkai sisi atas	3-4-6-7-8-10	31.60
2	Bingkai depan dan belakang	1-3-6-7-9	25.70
3	Nylon	1-5-6-7-9-10	43.40
4	Roda	1-2-5	11.10
5	Webbing	2-5-9-10	32.70
6	Dorongan untuk roda	1-2	3.40
7	As roda kiri	2-3-4-6-7-9-10	42.20
8	As roda kanan	1-2-4-5-8	30.20
9	Ring	1-3-5-6-8-10	30.80
10	Penyambung roda bawah	1-4-5-9	33.30
11	Triplek samping melingkar	1-6-7-10	20.60
12	Triplek belakang	1-2-6-8-10	17.70
13	Penarik roda	3-4-6-7	18.90
14	Bingkai trolley	3-4-6-8-10	26.30

15	Spon pegangan	1-4-5-7-8-9	37.70
16	Perakitan	2-3-4-5-10	27.80
17	Kantong kecil dalam	2-3-7-8-10	27.00
18	Kantong besar luar	3-5-6-9	28.40
19	Resluiting	2-5-7-8	19.60
20	Badge	1-2-4-9-10	34.10
Total Jarak Penanganan Material			542.50

Berdasarkan tabel 4.3 tersebut, maka total jarak *material handling* untuk semua *part* dapat diselesaikan dalam waktu 542,50 menit.

4.1.2. Pembentukan *lay out* usulan

a. Semi final matrik

Efisiensi pengelompokan (*grouping efficiency*) pada semi final matrik, dengan menggunakan algoritma genetika, maka akan dihitung performansi efisiensinya, dengan nilai w yang biasa digunakan adalah 0,5. Pengukuran efisiensi sel manufaktur berdasarkan hasil pengclusteran ditunjukkan pada tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4
Data Semi Final Matrik

	Part																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
6	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
7	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
8	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
4	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
5	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
9	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
10	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1

Sumber: Data sekunder diolah 2005

Berdasarkan tabel 4.4 tersebut, efisiensi pengelompokan (*grouping efficiency*)

pada semi final matrik adalah sebagai berikut:

$$\eta_1 : \frac{95 - 39}{95 - 39 + 44} = 0,560$$

$$\eta_2 : \frac{200 - 95 - 39}{200 - 95 - 39 + 44} = 0,793$$

$$\eta : 0,5(0,560) + (1-0,5)(0,793) = 0,676$$

Efisiensi pengelompokan (*grouping efficiency*) pada kondisi *lay-out semi final* matrik adalah meningkat menjadi sebesar 0,676 atau sebesar 67,60%.

b. Jarak *material handling*

Berdasarkan tabel 4.4 di atas, jarak *material handling* yang dikerjakan dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut ini.

Tabel 4.5
Jarak *Material Handling* Semi Final
(dalam menit)

No	Nama Part	Routing	Jarak MH Awal
1	Bingkai sisi atas	3-6-7-8-4-10	39.50
2	Bingkai depan dan belakang	3-6-7-1-9	29.30
3	Kerangka kulit	6-7-1-5-9-10	51.10
4	Roda	1-2-5	21.10
5	Tiang untuk roda	2-5-9-10	32.70
6	Dorongan untuk roda	1-2	3.4
7	As roda kiri	3-6-7-2-4-9-10	47.30
8	As roda kanan	8-1-2-4-5	31.90
9	Sandaran koper	3-6-8-1-5-10	39.10
10	Penyambung roda bawah	1-4-5-9	33.30
11	Penyambung roda sentral	6-7-1-10	21.50
12	Triplek depan	6-8-1-2-10	27.80
13	Penarik roda	3-6-7-4	21.80
14	Tiang roda samping kiri	3-6-8-4-10	32.60
15	Tiang roda samping kanan	7-8-1-4-5-9	48.10

16	Perakitan	3-2-4-5-10	32.80
17	Kantong kecil dalam	3-7-8-2-10	38.20
18	Kantong besar luar	3-6-5-9	33.70
19	Ritsleting besar	7-8-2-5	25.50
20	Ritsleting kecil	1-2-4-9-10	34.10
Total Jarak Penanganan Material			644.80

Berdasarkan tabel 4.5 tersebut, maka total jarak *material handling* untuk semua *part* dapat diselesaikan dalam waktu 644,80 menit.

c. Final matrik

Efisiensi pengelompokan (*grouping efficiency*) pada final matrik, dengan menggunakan algoritma genetika, maka akan dihitung performansi efisiensinya, dengan nilai w yang biasa digunakan adalah 0,5. Pengukuran efisiensi sel manufaktur berdasarkan hasil pengclusteran ditunjukkan pada tabel 4.6 berikut ini.

Tabel 4.6
Data Final Matrik
Part

	14	1	7	13	10	15	8	4	19	17	16	9	11	3	2	18	5	20	6	12
3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
6	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
7	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
8	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
2	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0
9	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
10	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1

Sumber: Data sekunder diolah 2005

Berdasarkan tabel 4.6 tersebut, efisiensi pengelompokan (*grouping efficiency*) pada semi final matrik adalah sebagai berikut:

$$\eta_1 : \frac{95 - 32}{95 - 32 + 37} = 0,630$$

$$\eta_2 : \frac{200 - 95 - 32}{200 - 95 - 32 + 37} = 0,816$$

$$\eta : 0,5(0,630) + (1-0,5)(0,816) = 0,723$$

Efisiensi pengelompokan (*grouping efficiency*) pada kondisi *lay-out* final matrik adalah meningkat menjadi sebesar 0,723 atau sebesar 72,30%.

d. Jarak *material handling*

Berdasarkan tabel 4.6 di atas, jarak *material handling* yang dikerjakan dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut ini.

Tabel 4.7
Jarak *Material Handling* Final
(dalam menit)

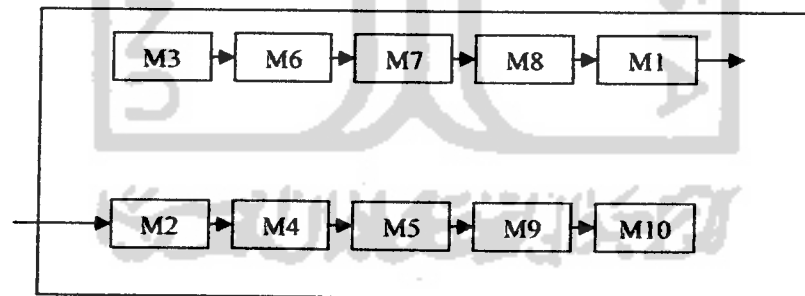
No	Nama Part	Routing	Jarak MH Awal
1	Bingkai sisi atas	3-6-7-8-4-10	39.50
2	Bingkai depan dan belakang	3-6-7-1-9	29.30
3	Kerangka kulit	6-7-1-5-9-10	51.10
4	Roda	1-2-5	21.10
5	Tiang untuk roda	2-5-9-10	32.70
6	Dorongan untuk roda	1-2	3.4
7	As roda kiri	3-6-7-2-4-9-10	47.30
8	As roda kanan	8-1-2-4-5	31.90
9	Sandaran koper	3-6-8-1-5-10	39.10
10	Penyambung roda bawah	1-4-5-9	33.30
11	Penyambung roda sentral	6-7-1-10	21.50
12	Triplek depan	6-8-1-2-10	27.80
13	Penarik roda	3-6-7-4	21.80
14	Tiang roda samping kiri	3-6-8-4-10	32.60
15	Tiang roda samping kanan	7-8-1-4-5-9	48.10
16	Perakitan	3-2-4-5-10	32.80
17	Kantong kecil dalam	3-7-8-2-10	38.20
18	Kantong besar luar	3-6-5-9	33.70
19	Ritsleting besar	7-8-2-5	25.50

20	Ritsleting kecil	1-2-4-9-10	34.10
Total Jarak Penanganan Material			644.80

Berdasarkan tabel 4.7 tersebut, maka total jarak *material handling* untuk semua *part* dapat diselesaikan dalam waktu 644,80 menit.

Berdasar hasil *lay-out* awal, efisiensi pengelompokan bernilai sebesar 64.40%. Efisiensi pengelompokan (*grouping efficiency*) pada kondisi *lay-out semi final* matrik adalah meningkat menjadi sebesar 67,60%, dan efisiensi pengelompokan (*grouping efficiency*) pada kondisi *lay-out* akhir (final) matrik meningkat menjadi sebesar 72,30%. Sedangkan denah setelah terjadi re-*lay out* ditunjukkan pada gambar 4.2 berikut ini.

Gambar 4.2
Denah Re-Lay Out



dimana:

- | | |
|---------------------|--------------------|
| M1 : mesin potong 1 | M6 : mesin jahit 2 |
| M2 : mesin jahit 1 | M7 : mesin pres 1 |
| M3 : mesin potong 2 | M8 : mesin obras 2 |
| M4 : mesin pres 2 | M9 : mesin kancing |
| M5 : mesin obras 1 | M10 : mesin lipat |

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari hasil analisis data maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

a. Efisiensi pengelompokan (*grouping efficiency*)

Hasil *lay-out* awal, efisiensi pengelompokan bernilai sebesar 64,40%, sedangkan setelah mengalami *re-lay-out*, efisiensi pengelompokan (*grouping efficiency*) meningkat menjadi sebesar 72,30%. Berdasarkan hal tersebut maka terjadi peningkatan efisiensi pengelompokan sebesar 12,27%

yaitu $\left(\frac{72,30\% - 64,40\%}{64,40\%} \times 100\% \right)$.

b. Jarak *Material Handling*

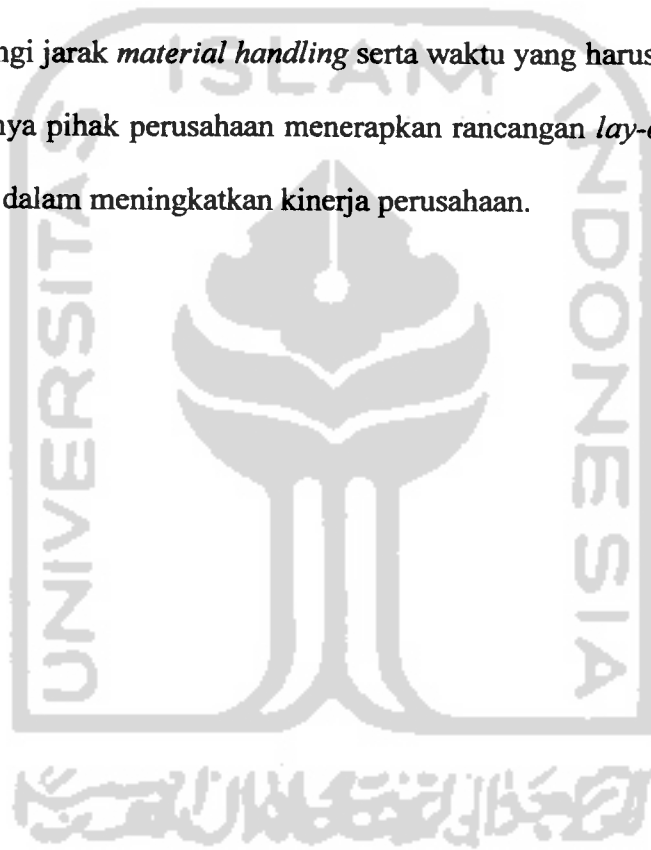
Total jarak *material handling* untuk semua produk adalah sebesar 700 menit, sedangkan setelah mengalami *re-lay-out* adalah sebesar 644,80 menit. Berdasarkan hal tersebut maka terjadi pengurangan waktu *material handling*

sebesar 7,89% atau $\left(\frac{700 - 644,80}{644,80} \times 100\% \right)$.

5.2. Saran

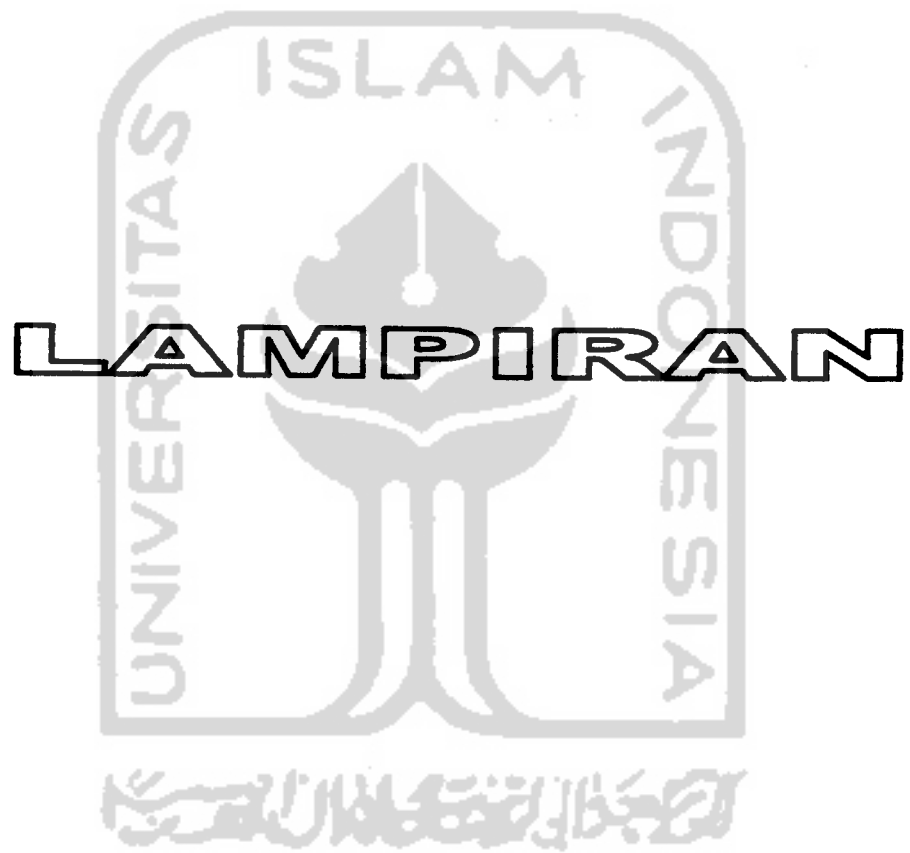
Ada beberapa hal yang ingin peneliti sarankan kepada perusahaan PT. Gaya Bella Diantama, antara lain sebagai berikut:

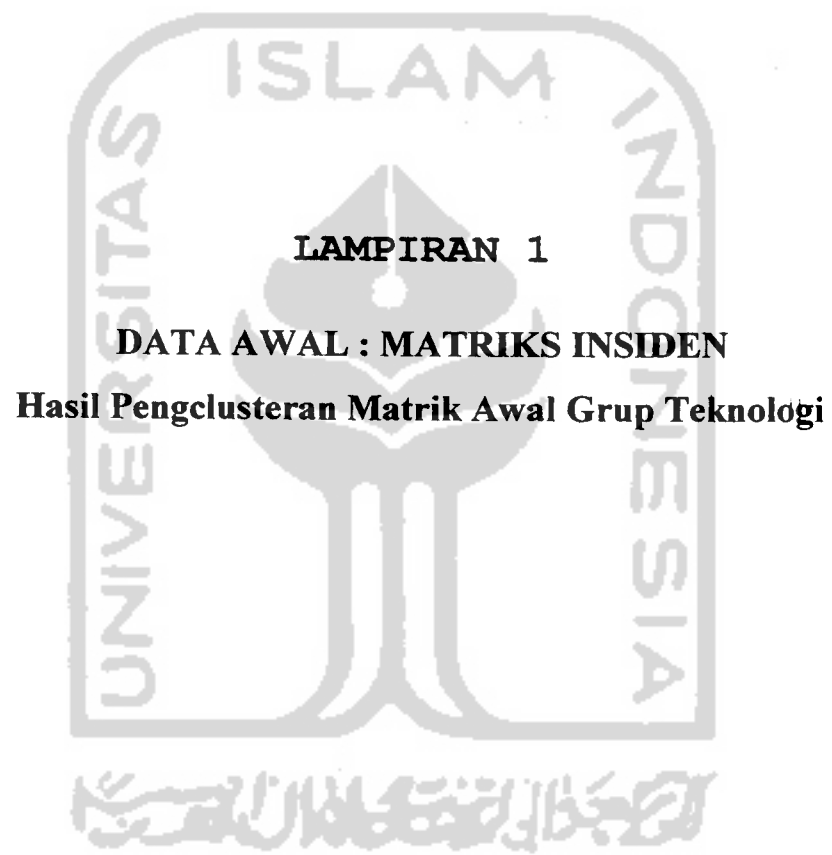
- a. Untuk mencapai produktivitas yang optimal dan efisiensi yang tinggi maka sebaiknya pihak perusahaan segera mempertimbangkan untuk melakukan perancangan ulang tata letak fasilitas dalam hal ini mesin, hal ini dilakukan setelah melihat hasil analisis yang sudah dilakukan oleh peneliti.
- b. Setelah dianalisis ternyata *lay-out* usulan peneliti lebih efisien dan dapat mengurangi jarak *material handling* serta waktu yang harus dikeluarkan, maka ada baiknya pihak perusahaan menerapkan rancangan *lay-out* peneliti sebagai alternatif dalam meningkatkan kinerja perusahaan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, Agus. 1994. *Manajemen Produksi: Perencanaan Produksi*. Yogyakarta: BPFE UGM.
- Ardly, Kamal. (2003). Penerapan Celluler Manufacturing System Dengan Metode Genetic Algorithm Untuk Meminimasi Jarak dan Biaya Material Handling (Studi Kasus CV. Rimba Perdana Furniture, Boyolali). *Skripsi Sarjana*. (Tidak dipublikasikan) Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Hal 1-160.
- Assauri, Sofyan. 1993. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Lembaga Penerbit FE UI.
- Davis, Lawrence. 1991. *Handbook of Genetic Algorithms*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Gen, Mitsuo, dan Runwe Cheng. 1997. *Genetic Algorithms and Engineering Design*. New York : John Wiley & Sons, Inc.
- Goldberg, David E. 1989. *Genetic Algorithm in Search, Optimaziation and Machine Learning*. Canada: Addison-Wesleh Publishing Company, Inc.
- Kusiak, Andrew. 1990. *Intelligent Manufacturing Sytem*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Muther, Richard. 1995. *Practical Plant Lay Out*. New York : Me Graw-Hill, Inc.
- Reksohadiprodjo, Soekanto dan Indriyo Gitosudarmo. 1986. *Manajemen Produksi*. Edisi Ketiga. Yogyakarta: BPFE.
- Singh, Nanua dan Divakar Rajamani. 1996. *Celluler Manufacturing System, Design, Planning and Control*. London: Chapman & Hall.
- Setiawan, Budi. (2002). Optimasi Biaya, Ukuran Lot dan Titik Pertemuan Sistem Tekan dan Tarik Pada Lini Produksi Dengan Pendekatan Algoritma Genetika (Studi Kasus pada CV Lestari Jati, Jogjakarta). *Skripsi Sarjana*. (Tidak dipublikasikan) Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Hal 1-80.
- Zamit, Yulian. 1993. *Manajemen Kuantitatif untuk Bisnis Operation Research*. Yogyakarta: BPFE UII.

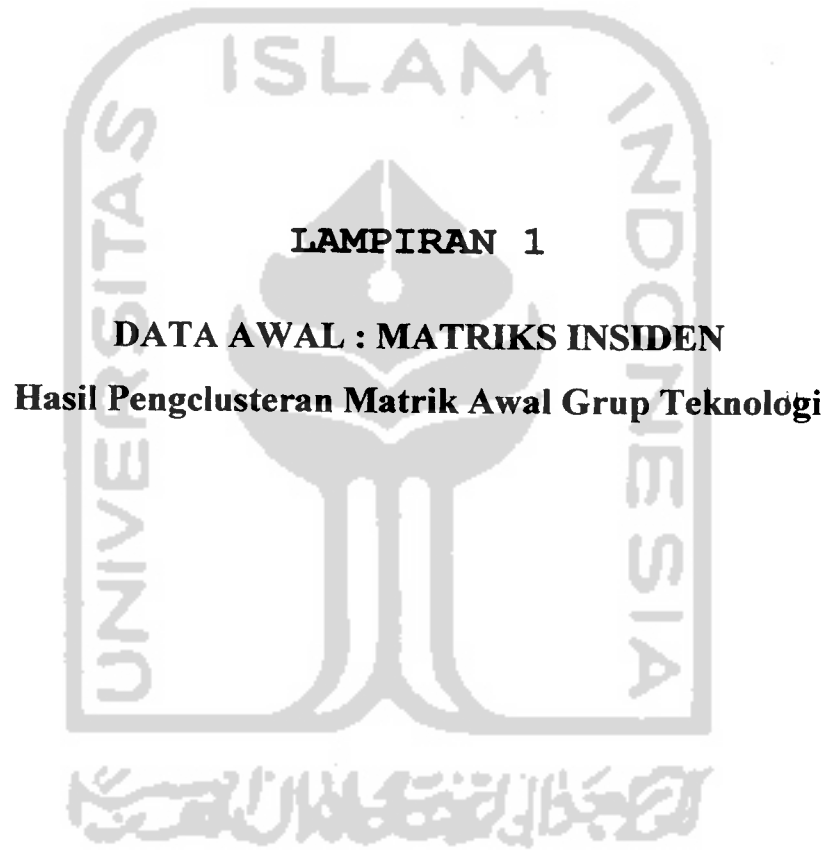




LAMPIRAN 1

DATA AWAL : MATRIKS INSIDEN

Hasil Pengclustering Matrik Awal Grup Teknologi



LAMPIRAN 1

DATA AWAL : MATRIKS INSIDEN

Hasil Pengclusteringan Matrik Awal Grup Teknologi

DATA AWAL : MATRIKS INSIDEN

Pengclusteringan Matrik Awal

Part : 20

Mesin : 10

Part

Mesin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
3	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
4	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
5	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
6	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
7	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
8	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
9	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
10	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1

Pop Size : 20
 Probabilitas Cross : 0.6
 Probabilitas Mutasi : 0.8
 Generasi : 100

LAMPIRAN 2**DATA : MATRIKS SEMI FINAL**

Hasil Pengclusteran Matrik Semi Final Grup Teknologi



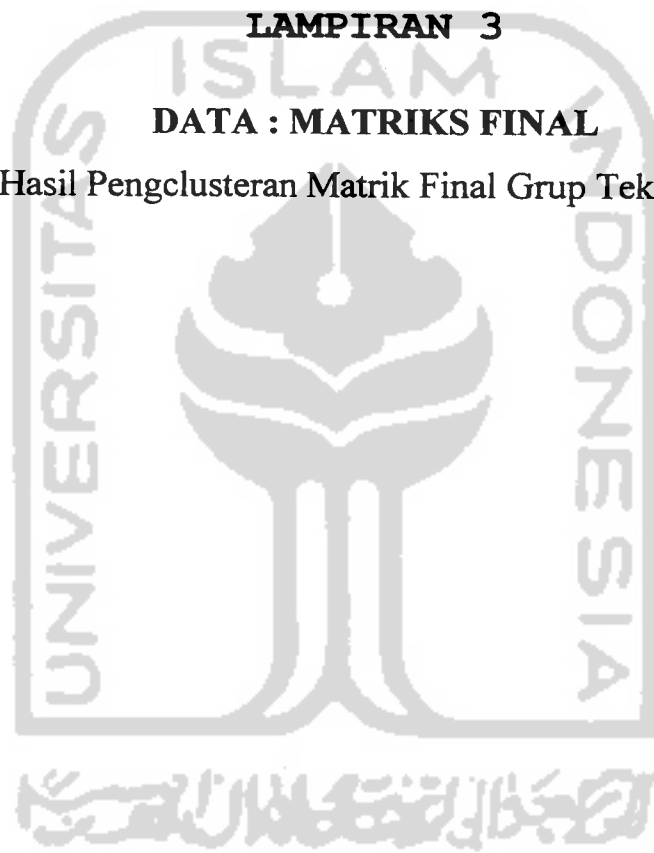
Semi Final Matrics :

Pengclusteran Matrik Semi Final

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
6	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
7	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
8	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
4	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
5	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
9	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
10	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1

LAMPIRAN 3**DATA : MATRIKS FINAL**

Hasil Pengclustering Matrik Final Grup Teknologi



Final Matriks :

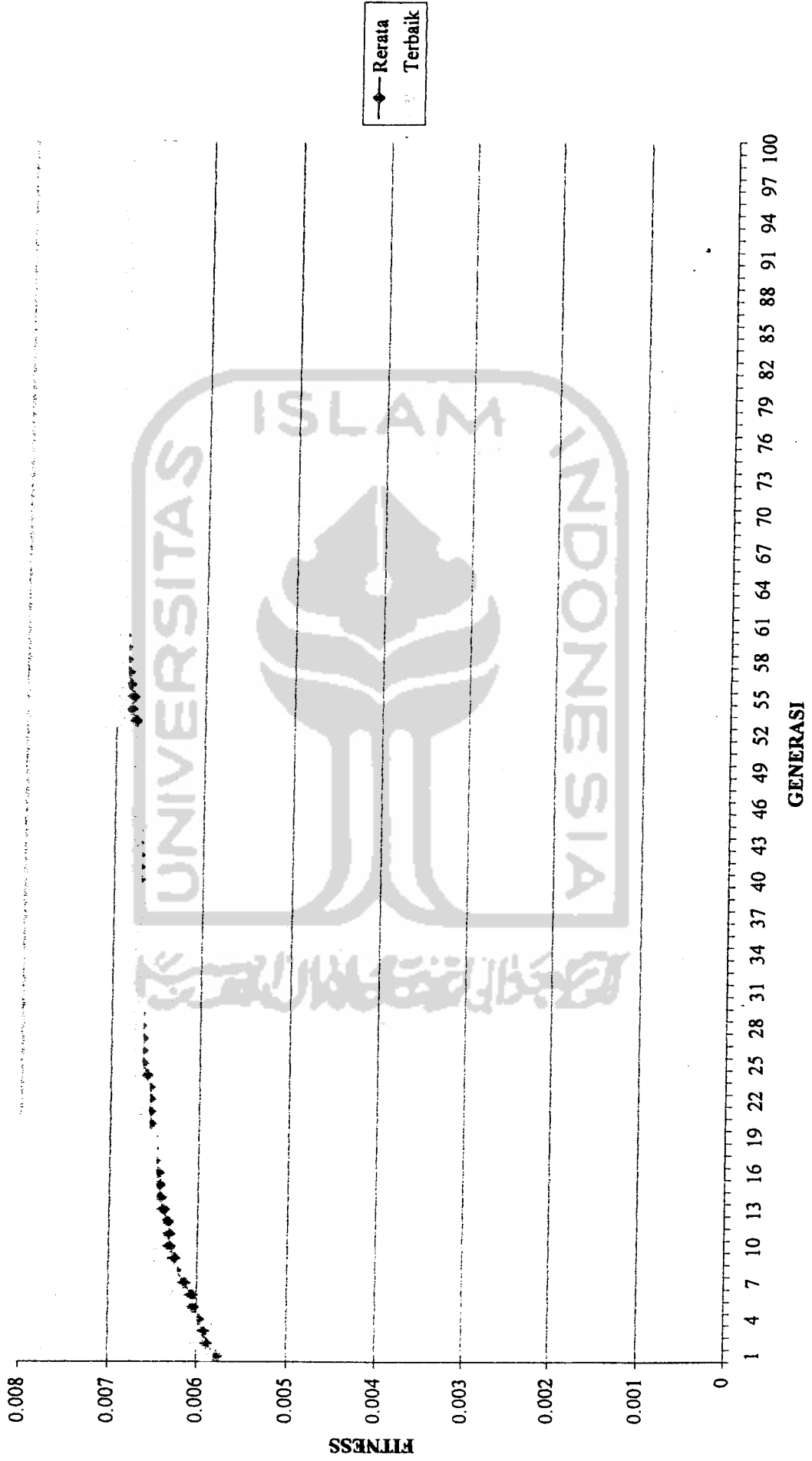
Pengclusteringan Matrik Final Hasil Grup Teknologi

	14	1	7	13	10	15	8	4	19	17	16	9	11	3	2	18	5	20	6	12
3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
6	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
7	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
8	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
2	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
9	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
10	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0

LAMPIRAN 4
GRAFIK PERFORMANSI SETIAP GENERASI



GRAFIK PERFORMANSI SETIAP GENERASI



Nomor : 321/UM/GBL/III/06

14 Maret 2006

Hal : Keterangan selesai Penelitian

Kepada

Fakultas Ekonomi

Universitas Islam Indonesia

di Yogyakarta

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Bagian Personalia PT. Gaya Bella Diantama menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Annas Yusuf Yarisma

No. Mahasiswa : 98311554

Jurusan : Manajemen

Telah selesai melaksanakan penelitian di PT. Gaya Bella Diantama Yogyakarta.

Demikian surat keterangan ini dikeluarkan, agar oleh yang berkepentingan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala Bagian Personalia


GABELLA®
PT. GAYA BELLA DIANTAMA

Agung Subagya