

ABSTRAK

PT. Berdikari *Metal and Engineering* merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur. Perusahaan ini menghasilkan berbagai macam komponen sepeda motor secara kontinu, yang kemudian disalurkan kepada *customernya*, terutama pada Astra Honda Motor. Tata letak awal pada perusahaan tersebut belum memperhatikan urutan proses, sehingga terjadi aliran material yang kurang teratur yang menyebabkan jarak perpindahan material yang cukup jauh. Jarak yang cukup jauh ini menyebabkan waktu perpindahan material menjadi lama.

Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan salah satu cara yaitu membentuk tata letak usulan melalui pendekatan *Group Technology*. Dengan pendekatan tersebut diperoleh sel-sel manufaktur yang didapatkan dengan metode *Rank Order Clustering*. Tujuan penerapan metode ini yaitu membentuk kelompok komponen dan mesin ke dalam sel-sel manufaktur yang didasarkan pada proses produksi setiap komponen, yang pada akhirnya dapat membuat aliran material menjadi lebih teratur, sehingga menghemat jarak serta ongkos *material handling*. Algoritma ini dikembangkan oleh King pada tahun 1980.

Metode tersebut akan menghasilkan suatu tata letak usulan di PT. Berdikari, dimana sel yang terbentuk dari tata letak usulan tersebut ada 3 buah sel manufaktur. Setiap sel memiliki kelompok komponen dan kelompok mesin yang berbeda-beda. Sel 1 terdiri dari mesin *coiler P160T*, *coiler P110T*, *P110T*, *P80T*, *P35T*, dan mesin bor, dengan komponen di dalamnya terdiri dari *Bracket Engine 4 no 1*, *Bracket Engine 3 no 1*, *Bracket Stop Switch no 1*, *Rivet Round no 1*, *Main Stand 2 no 1*, *Bracket Engine 4 no 2*, *Bracket Engine 3 no 2*, *Bracket Stop Switch no 2*, *Rivet Round no 2*, *Main Stand 2 no 2*, *Join Rod Brake*, *Pedal All/ R*, *Pedal All/ L*, dan *Stang Pedal*. Sel 2 terdiri dari mesin *heading*, mesin *cutting*, dan mesin *threat*, dengan komponen di dalamnya terdiri dari *Guide no 1*, *Guide no 2*, dan *Rod*. Sel 3 terdiri dari mesin *mig welding*, mesin *spot welding*, dan mesin *gerinda*, dengan komponen di dalamnya terdiri dari *Bracket Engine NO 1*, *Bracket Engine NO 2*, *Rod Brake*, dan *Pedal Gear Change*. Dari hasil sel yang telah terbentuk itu aliran material akan menjadi lebih terfokus di dalam sel dan lebih teratur. Jarak perpindahan material pun menjadi lebih kecil, yang pada awalnya sebesar 1355,3 m/ hari menjadi 1032,25 m/ hari, sehingga didapatkan penghematan jarak sebesar 265 m/ hari atau sebesar 19.55%. Ongkos *material handling* juga mengalami penghematan, yang pada awalnya sebesar Rp.2.122.423/ tahun menjadi Rp. 1.616.504/ tahun, sehingga penghematannya sebesar Rp. 505.919/ tahun. Selain itu manfaat lain yang bisa diperoleh yaitu adanya penghematan waktu, sehingga bisa dikonversikan ke dalam penambahan produk semua komponen, dan akan meningkatkan *profit* untuk semua komponen sebesar Rp. 15.225/ hari atau setara dengan Rp. 4.567.500/ tahun. Sedangkan ongkos *layout* yang dibutuhkan sebesar Rp. 21.400.000. Jadi *payback period* untuk ongkos *layout* tersebut selama 4.21 tahun.

DAFTAR ISI

	halaman
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1. Latar Belakang Masalah	1-1
1.2. Identifikasi Masalah	1-2
1.3. Pembatasan Masalah dan Asumsi	1-3
1.4. Perumusan Masalah	1-3
1.5. Maksud dan Tujuan Pengamatan ..	1-4
1.6. Sistematika Penulisan	1-4
Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA	2-1
2.1 Perancangan Tata Letak Pabrik.....	2-1
2.2 Pengertian Sistem Manufaktur.....	2-1
2.3 Tujuan Perancangan Tata Letak Pabrik	2-2
2.4 Jenis-Jenis Layout.....	2-3
2.5 Definisi <i>Group Technology</i>	2-6
2.6 Keterbatasan dan Kelebihan <i>GT</i>	2-7
2.7 Metode-Metode Dasar dalam <i>Group Technology</i>	2-9
2.8 Karakteristik Metode-Metode <i>Group Technology</i>	2-11
2.8.1 Metode <i>Rank Order Clustering</i>	2-11
2.8.2 Metode <i>Bond Energy Algorithm</i>	2-14
2.8.3 Metode <i>Rank Order Clustering 2</i>	2-19
2.8.4 Metode <i>Direct Clustering Algorithm</i>	2-21

2.9 Metode-Metode Perhitungan Jarak.....	2-23
2.9.1 Metode <i>Euclidean</i>	2-23
2.9.2 Metode <i>Squared Euclidean</i>	2-24
2.9.3 Metode <i>Rectilinear</i>	2-24
2.9.4 Metode <i>Tchebychev</i>	2-25
2.9.5 Metode <i>Aisle Distance</i>	2-25
2.9.6 Metode <i>Adjacency</i>	2-25
2.9.7 Metode <i>Shortest Path</i>	2-26
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	3-1
3.1 Penelitian Pendahuluan	3-1
3.2 Latar Belakang Masalah	3-4
3.3 Identifikasi Masalah	3-4
3.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi.....	3-5
3.5 Perumusan Masalah	3-5
3.6 Tujuan Pengamatan	3-5
3.7 Sistematika Penulisan	3-6
3.8 Pengumpulan Data	3-7
3.9 Pengolahan Data	3-8
3.9.1 Penyusunan matriks awal mesin-komponen.....	3-9
3.9.2 Pembentukan sel manufaktur dengan <i>ROC</i>	3-9
3.9.3 Penyusunan matriks akhir <i>ROC</i>	3-10
3.9.4 Perhitungan <i>Routing Sheet</i>	3-10
3.9.5 Perhitungan kebutuhan mesin setiap sel yang terbentuk	3-10
3.9.6 Perhitungan frekuensi perpindahan material	3-10
3.9.7 Perhitungan jarak perpindahan material tata letak awal	3-11
3.9.8 Perhitungan <i>From to Chart (FTC)</i> setiap sel.....	3-11
3.9.9 Perhitungan <i>FTC Inflow & Outflow</i> dan skala prioritas tiap sel	3-11
3.9.10 Pembentukan ARD dan AAD Usulan tiap sel	3-12
3.9.11 Perhitungan <i>From to Chart (FTC)</i> seluruh sel.....	3-12

3.9.12 Perhitungan <i>FTC Inflow & Outflow</i> dan skala prioritas seluruh sel	3-12
3.9.13 Pembentukan ARD dan AAD usulan seluruh sel	3-12
3.9.14 Perhitungan jarak perpindahan material tata letak usulan ...	3-13
3.9.15 Perbandingan jarak layout awal dengan usulan	3-13
3.10 Analisa	3-13
3.10 Kesimpulan dan Saran	3-14
BAB 4 PENGUMPULAN DATA	4-1
4.1 Sejarah Singkat Perusahaan	4-1
4.2 Struktur Organisasi dan Uraian Jabatan.....	4-2
4.3 Data Jenis Komponen.....	4-6
4.4 Data Jenis Mesin, Jumlah dan Dimensi	4-7
4.5 Layout Awal	4-8
4.6 Data Urutan Proses	4-9
BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS	5-1
5.1 Pengolahan Data.....	5-1
5.1.1 Penyusunan matriks awal mesin-komponen	5-1
5.1.2 Pembentukan sel manufaktur dengan <i>ROC</i>	5-2
5.1.3 Perhitungan performansi tata letak usulan.....	5-12
5.1.4 Perhitungan <i>Routing Sheet</i>	5-14
5.1.5 Perhitungan kebutuhan mesin tata letak awal	5-21
5.1.6 Perhitungan kebutuhan mesin setiap sel	5-22
5.1.7 Perbandingan jumlah mesin antara <i>by process</i> dengan by <i>GT</i>	5-23
5.1.8 Penentuan frekuensi perpindahan <i>layout</i> awal	5-24
5.1.9 Perhitungan jarak tata letak awal	5-30
5.1.10 Perhitungan <i>FTC</i> setiap sel	5-34
5.1.10.1 Perhitungan <i>FTC</i> sel 1	5-34

5.1.10.2 Perhitungan <i>FTC</i> sel 2	5-38
5.1.10.3 Perhitungan <i>FTC</i> sel 3	5-40
5.1.11 Perhitungan <i>FTC</i> keseluruhan sel	5-43
5.1.12 Pembentukan AAD usulan tiap sel	5-47
5.1.12.1 Pembentukan AAD sel 1	5-47
5.1.12.2 Pembentukan AAD sel 2	5-47
5.1.12.3 Pembentukan AAD sel 3	5-48
5.1.13 Pembentukan tata letak usulan	5-48
5.1.14 Perhitungan jarak tata letak usulan	5-50
5.2 Analisis	5-52
5.2.1 Analisis matriks awal dengan matriks baru	5-52
5.2.2 Analisis pengelompokan mesin-komponen yang terbentuk	5-52
5.2.3 Analisis performansi tata letak usulan	5-54
5.2.4 Analisis perbandingan jumlah mesin antara <i>layout</i> <i>by process</i> dengan <i>layout by GT</i>	5-55
5.2.5 Analisis pergerakan inter sel	5-56
5.2.6 Analisis manfaat tata letak usulan	5-56
5.2.7 Analisis <i>Relayout</i>	5-66
5.2.7.1 Penghematan ongkos <i>material handling</i>	5-66
5.2.7.2 Penghematan waktu transport <i>material handling</i>	5-70
Bab 6 Kesimpulan dan Saran	6-1
6.1 Kesimpulan.....	6-1
6.2 Saran.....	6-3
DAFTAR PUSTAKA	xvii
LAMPIRAN 1	L1-1
LAMPIRAN 2	L2-1
LAMPIRAN 3	L3-1
LAMPIRAN 4	L4-1
LAMPIRAN 5	L5-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Jenis-Jenis <i>Layout</i>	2 - 3
2.2	<i>Fixed Layout</i>	2 - 4
2.3	<i>Product Layout</i>	2 - 5
2.4	<i>Process Layout</i>	2 - 5
2.5	<i>GT Layout</i>	2 - 6
2.6	Jarak <i>Euclidean</i>	2 - 24
2.7	Jarak <i>Aisle Distance</i>	2 - 25
3.1	Metodologi Penelitian	3 - 2
3.2	<i>Flowchart</i> khusus pengolahan data	3 - 8
4.1	Struktur Organisasi PT. Berdikari	4 - 2
4.2	Tata Letak Awal PT. Berdikari	4 - 8
5.1	Matriks Akhir Mesin-Komponen	5 - 11
5.2	Perhitungan Jarak	5 - 30
5.3	ARD <i>Inflow</i> Sel 1	5 - 36
5.4	ARD <i>Outflow</i> Sel 1	5 - 37
5.5	ARD <i>Inflow</i> Sel 2	5 - 39
5.6	ARD <i>Outflow</i> Sel 2	5 - 40
5.7	ARD <i>Inflow</i> Sel 3	5 - 42
5.8	ARD <i>Outflow</i> Sel 3	5 - 42
5.9	ARD <i>Inflow</i> Keseluruhan Sel	5 - 45
5.10	ARD <i>Outflow</i> Keseluruhan Sel	5 - 46
5.11	AAD Usulan Sel 1	5 - 47
5.12	AAD Usulan Sel 2	5 - 47
5.13	AAD Usulan Sel 3	5 - 48
5.14	Tata Letak Usulan	5 - 49
5.15	Aliran Material <i>Bracket Engine NO 1</i> pada <i>layout</i> awal	5 - 58
5.16	Aliran Material <i>Bracket Engine NO 1</i> pada <i>layout</i> usulan	5 - 59
5.17	Aliran Material <i>Bracket Engine NO 2</i> pada <i>layout</i> awal	5 - 60
5.18	Aliran Material <i>Bracket Engine NO 2</i> pada <i>layout</i> usulan	5 - 61
5.19	Aliran Material <i>Rod Brake</i> pada <i>layout</i> awal	5 - 62
5.20	Aliran Material <i>Rod Brake</i> pada <i>layout</i> usulan	5 - 63
5.21	Aliran Material <i>Pedal Gear Change</i> <i>layout</i> awal	5 - 64
5.22	Aliran Material <i>Pedal Gear Change</i> <i>layout</i> usulan	5 - 65

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
4.1	Jenis Komponen dan Jumlah Produksi	4 - 6
4.2	Jenis, Jumlah, dan Dimensi Mesin	4 - 7
4.3	Urutan Proses Produksi	4 - 9
5.1	Matriks Awal Mesin-Komponen	5 - 3
5.2	Langkah 1 <i>ROC</i>	5 - 4
5.3	Hasil Matriks Langkah 1	5 - 5
5.4	Langkah 2 <i>ROC</i>	5 - 6
5.5	Hasil Matriks Langkah 2	5 - 6
5.6	Langkah 3 <i>ROC</i>	5 - 7
5.7	Hasil Matriks Langkah 3	5 - 8
5.8	Langkah 4 <i>ROC</i>	5 - 9
5.9	Hasil Matriks Langkah 4	5 - 9
5.10	Langkah 5 <i>ROC</i> dan hasil akhir Langkah 5	5 - 10
5.11	<i>Routing Sheet Bracket Engine 4 No 1</i>	5 - 14
5.12	<i>Routing Sheet Bracket Engine 3 No 1</i>	5 - 14
5.13	<i>Routing Sheet Bracket Stop Switch No 1</i>	5 - 15
5.14	<i>Routing Sheet Main Stand 2 No 1</i>	5 - 15
5.15	<i>Routing Sheet Rivet Round No 1</i>	5 - 15
5.16	<i>Routing Sheet Guide No 1</i>	5 - 15
5.17	<i>Routing Sheet Bracket Engine NO 1</i>	5 - 16
5.18	<i>Routing Sheet Bracket Engine 4 No 2</i>	5 - 16
5.19	<i>Routing Sheet Bracket Engine 3 No 2</i>	5 - 16
5.20	<i>Routing Sheet Bracket Stop Switch No 2</i>	5 - 17
5.21	<i>Routing Sheet Main Stand 2 No 2</i>	5 - 17
5.22	<i>Routing Sheet Rivet Round No 2</i>	5 - 17
5.23	<i>Routing Sheet Guide No 2</i>	5 - 17
5.24	<i>Routing Sheet Bracket Engine NO 2</i>	5 - 18
5.25	<i>Routing Sheet Rod</i>	5 - 18
5.26	<i>Routing Sheet Join Rod Brake</i>	5 - 18

Tabel	Judul	Halaman
5.27	<i>Routing Sheet Rod Brake</i>	5 - 19
5.28	<i>Routing Sheet Pedal All/ R</i>	5 - 19
5.29	<i>Routing Sheet Pedal All/ L</i>	5 - 19
5.30	<i>Routing Sheet Stang</i>	5 - 20
5.31	<i>Routing Sheet Pedal Gear Change</i>	5 - 20
5.32	Kebutuhan Mesin Tata Letak Awal	5 - 21
5.33	Kebutuhan Mesin di Sel 1	5 - 22
5.34	Kebutuhan Mesin di Sel 2	5 - 22
5.35	Kebutuhan Mesin di Sel 3	5 - 23
5.36	Perbandingan kebutuhan mesin <i>layout by process</i> dengan <i>by GT</i>	5 - 23
5.37	Frekuensi perpindahan material	5 - 26
5.38	Perubahan volume atau berat	5 - 29
5.39	Jarak tata letak awal	5 - 32
5.40	<i>From to Chart Sel 1</i>	5 - 34
5.41	<i>Koefisien Inflow From to Chart Sel 1</i>	5 - 35
5.42	<i>Koefisien Outflow From to Chart Sel 1</i>	5 - 35
5.43	Skala Prioritas <i>Inflow Sel 1</i>	5 - 36
5.44	Skala Prioritas <i>Outflow Sel 1</i>	5 - 37
5.45	<i>From to Chart Sel 2</i>	5 - 38
5.46	<i>Koefisien Inflow From to Chart Sel 2</i>	5 - 38
5.47	<i>Koefisien Outflow From to Chart Sel 2</i>	5 - 38
5.48	Skala Prioritas <i>Inflow Sel 2</i>	5 - 39
5.49	Skala Prioritas <i>Outflow Sel 2</i>	5 - 39
5.50	<i>From to Chart Sel 3</i>	5 - 40
5.51	<i>Koefisien Inflow From to Chart Sel 3</i>	5 - 41
5.52	<i>Koefisien Outflow From to Chart Sel 3</i>	5 - 41
5.53	Skala Prioritas <i>Inflow Sel 3</i>	5 - 41
5.54	Skala Prioritas <i>Outflow Sel 3</i>	5 - 42
5.55	<i>From to Chart Keseluruhan Sel</i>	5 - 43
5.56	<i>Koefisien Inflow From to Chart Keseluruhan Sel</i>	5 - 44
5.57	<i>Koefisien Outflow From to Chart Keseluruhan Sel</i>	5 - 44
5.58	Skala Prioritas <i>Inflow Keseluruhan Sel</i>	5 - 45
5.69	Skala Prioritas <i>Outflow Keseluruhan Sel</i>	5 - 46
5.60	Jarak Tata Letak Usulan	5 - 50

Tabel	Judul	Halaman
5.61	Perbandingan kebutuhan mesin <i>layout by process</i> dengan <i>by GT</i>	5 - 52
5.62	Penghematan jarak	5 - 57
5.63	Perhitungan konversi OMH tata letak awal	5 - 64
5.64	Perhitungan konversi OMH tata letak usulan	5 - 66
5.65	Faktor Penyesuaian	5 - 69
5.66	Faktor Kelonggaran	5 - 69
5.67	Perhitungan W_s , W_n , W_b	5 - 70
5.68	W_b rata-rata perpindahan alat MH per meter	5 - 71
5.69	Ongkos <i>Relayout</i>	5 - 74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1	Peta Proses Operasi (PPO)	L1 - 1
2	Jarak Tata Letak Awal	L2 - 1
3	Jarak Tata Letak Usulan	L3 - 1
4	Aliran Material	L4 - 1
5	Waktu <i>Transport</i> alat <i>Material Handling</i> per meter	L5 - 1
6	Perhitungan Penghematan Waktu <i>Transport</i> dan Penambahan Produk	L6 - 1