

## ABSTRAK

PT Stallion merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang pembuatan komponen otomotif, antara lain: *brake pedal* (Suzuki), *pipe frame head* (Suzuki), *shock breaker* (Showa), *stay head light* (Astra). PT Stallion mempunyai 3 departemen produksi, yaitu: departemen *brake pedal*, departemen *pipe frame head*, departemen *multi part*. Saat ini tata letak mesin di lantai produksi masih kurang baik, dimana letak mesin-mesin yang seharusnya berdekatan diletakkan berjauhan. Tata letak yang kurang baik ini menyebabkan aliran material menjadi tidak beraturan dan proses *material handling* menjadi lebih lama, sehingga jarak yang ditempuh material pun menjadi lebih jauh. Disamping itu, karena proses *material handling* ditangani oleh operator itu sendiri, maka produktivitas operator pun menjadi kurang optimal. Pembagian departemen saat ini juga kurang tepat, dimana hal ini mengakibatkan perkiraan kebutuhan jumlah mesin menjadi tidak sesuai dengan kebutuhan yang ada, hal ini dapat dilihat dari tingkat penggunaan beberapa mesin yang rendah (utilisasinya rendah), terutama mesin-mesin yang digunakan dalam departemen *multi part*, tentu saja hal ini akan menimbulkan biaya operasional mesin yang tidak perlu.

Cara untuk mengatasi permasalahan perusahaan di atas, penulis mengusulkan perbaikan tata letak mesin dengan menggunakan konsep *Group Technology (GT)*. Dengan *GT* dibentuk suatu sel manufaktur, dimana setiap sel terdiri dari mesin - mesin yang akan memproses pembuatan suatu komponen yang memiliki kemiripan secara proses. Metode yang diusulkan adalah metode pembentukan sel manufaktur menggunakan metode *Rank Order Clustering 2 (ROC2)* yang dikembangkan oleh King dan Nakornchai (1982). Metode ROC 2 sendiri merupakan pengembangan dari metode ROC. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, dihasilkan tata letak mesin usulan yang terdiri dari 4 buah sel manufaktur, dimana tiap sel manufaktur terdiri dari mesin-mesin yang digunakan untuk memproses komponen-komponen yang telah dikelompokkan dalam sel tersebut.

Dengan penerapan tata letak mesin usulan maka total jarak tempuh *material handling* per hari berkurang dari 7401,66 m menjadi 4891,773 m. Dengan ini terjadi penghematan jarak tempuh *material handling* sebesar 2509,887 m atau 33,9 %. Di samping itu, terjadi penghematan jumlah mesin yang dibutuhkan sebanyak 5 mesin (1 unit mesin P10T, 1 unit mesin P25T, 1 unit mesin P40T, dan 2 unit mesin P63T). Dengan berkurangnya jumlah mesin yang dibutuhkan, maka kebutuhan luas lantai produksi berkurang.

Manfaat penerapan tata letak mesin usulan diatas dapat menjadi pertimbangan bagi perusahaan untuk menerapkan tata letak mesin usulan. Jika perusahaan menerapkan tata letak mesin usulan, maka hal yang perlu diperhatikan adalah waktu yang tepat untuk merubah susunan mesin saat ini, sehingga proses produksi tidak terganggu. Penulis menyarankan agar perubahan susunan mesin dilakukan pada waktu libur, sehingga tidak mengganggu proses produksi.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERNYATAAN HASIL KARYA PRIBADI</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1 - 1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1 - 1
1.2. Identifikasi Masalah .....	1 - 2
1.3. Pembatasan Masalah dan Asumsi .....	1 - 3
1.3.1 Pembatasan Masalah.....	1 - 3
1.3.2 Asumsi.....	1 - 3
1.4. Perumusan Masalah .....	1 - 3
1.5. Tujuan Penelitian .....	1 - 3
1.6. Sistematika Penulisan .....	1 - 4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	2 - 1
2.1. Pengertian Sistem Manufaktur .....	2 - 1
2.2. Perancangan Tata Letak Pabrik .....	2 - 2
2.3. Jenis Tata Letak Dalam Sistem Manufaktur .....	2 - 4
2.3.1. <i>Fixed Layout</i> .....	2 - 4
2.3.2. <i>Product Layout</i> .....	2 - 5
2.3.3. <i>Process Layout</i> .....	2 - 6
2.3.4. <i>Group/Cell Layout</i> .....	2 - 6
2.4. Teknologi Kelompok ( <i>Group Technology</i> ) .....	2 - 8
2.4.1. Defenisi <i>Teknologi Kelompok</i> .....	2 - 8
2.4.2. Latar Belakang Pemikiran Teknologi Kelompok .....	2 - 9
2.4.3. Permasalahan Dalam <i>Group Technology</i> .....	2 - 11

2.4.4.	Metode Dasar <i>Group Technology</i> .....	2 - 12
2.4.5.	Karakteristik Metode-Metode <i>Group Technology</i> .....	2 - 14
2.4.5.1.	Metode <i>Rank Order Clustering 2</i> .....	2 - 14
2.4.5.2.	Metode <i>Bond Energy (BE)</i> .....	2 - 16
2.4.5.3.	Metode <i>Rank Order Clustering (ROC)</i> .....	2 - 21
2.4.5.4.	Metode <i>Direct Cluster Algorithm (DCA)</i> .....	2 - 23
2.5.	Pengukuran Performansi .....	2 - 25
2.6.	<i>Cell Index (CI)</i> .....	2 - 27
2.7.	Ukuran Jarak .....	2 - 28
2.7.1.	<i>Euclidean</i> .....	2 - 29
2.7.2.	<i>Squared Euclidean</i> .....	2 - 30
2.7.3.	<i>Rectilinear</i> .....	2 - 30
2.7.4.	<i>Tchebychev</i> .....	2 - 30
2.7.5.	<i>Aisle Distance</i> .....	2 - 31
2.7.6.	<i>Adjacency</i> .....	2 - 31
2.7.7.	<i>Shortest Path</i> .....	2 - 31
2.8.	Metode <i>From To Chart</i> .....	2 - 32
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	3 - 1
3.1.	Penelitian Pendahuluan.....	3 - 1
3.2.	Pembatasan Ruang Lingkup Penelitian.....	3 - 1
3.3.	Perumusan Masalah.....	3 - 1
3.4.	Studi Pustaka.....	3 - 3
3.5.	Penetapan Metode Pemecahan Masalah.....	3 - 3
3.6.	Pengumpulan Data.....	3 - 4
3.7.	Pengolahan Data.....	3 - 4
3.7.1.	Pembentukan Matriks Awal Mesin-Komponen.....	3 - 4
3.7.2.	Pengelompokan Mesin-Komponen dengan Metode <i>ROC 2</i> .....	3 - 4
3.7.3.	Perhitungan <i>Performance Layout</i> .....	3 - 6
3.7.4.	Penentuan Jumlah Mesin dalam Sel.....	3 - 6
3.7.5.	Perhitungan Frekuensi Perpindahan.....	3 - 8

3.7.6.	Penentuan Kedekatan Mesin dengan FTC .....	3 - 8
3.7.7.	Penyusunan ARD,AAD, dan Layout Usulan Pabrik .....	3 - 9
3.7.8.	Perhitungan Jarak Total Perpindahan <i>Material handling</i> .....	3 - 9
3.8.	Analisis.....	3 - 9
3.9.	Kesimpulan dan Saran.....	3 - 9
<b>BAB 4</b>	<b>PENGUMPULAN DATA</b> .....	4 - 1
4.1.	Sejarah Perusahaan .....	4 - 1
4.2.	Struktur Organisasi .....	4 - 2
4.3.	Produk Perusahaan .....	4 - 4
4.4.	Jenis Mesin .....	4 - 4
4.5.	Proses Produksi .....	4 - 5
4.6.	Jumlah Produksi.....	4 - 5
4.7.	Tata Letak Mesin Awal.....	4 - 21
<b>BAB 5</b>	<b>PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS</b> .....	5 - 1
5.1.	Pengolahan Data .....	5 - 1
5.1.1.	Matriks Awal Mesin-Komponen .....	5 - 1
5.1.2.	Pembentukan Sel dengan Menggunakan Metode <i>Rank Order Clustering 2 (ROC2)</i> .....	5 - 3
5.1.3.	Perhitungan Performansi Sel .....	5 - 14
5.1.3.1.	<i>Grouping Efficiency</i> .....	5 - 14
5.1.3.2.	<i>Cell Index (CI)</i> .....	5 - 18
5.1.4.	Perhitungan Jumlah Mesin untuk Masing –Masing Sel... 5 - 20	
5.1.4.1.	Pergerakan Inter Sel karena Penggunaan Mesin Trimming .....	5 - 29
5.1.4.1.	Pergerakan Inter Sel Karena Penggunaan Mesin P 16 T.....	5 - 30
5.1.5.	Perhitungan Frekuensi Alat <i>Material handling</i> Per hari Tata Letak Mesin Awal.....	5 - 31
5.1.6.	Perhitungan Total Jarak Tempuh Alat <i>Material handling</i> Tata Letak Mesin Awal Per hari .....	5 - 35

5.1.7.	Penyusunan Tata Letak Mesin Usulan.....	5 - 37
5.1.7.1.	Tata Letak Mesin Sel 1.....	5 - 37
5.1.7.2.	Tata Letak Mesin Sel 2.....	5 - 40
5.1.7.3.	Tata Letak Mesin Sel 3.....	5 - 42
5.1.7.4.	Tata Letak Mesin Sel 4.....	5 - 45
5.1.7.5.	Tata Letak Sel.....	5 - 48
5.1.8.	Perhitungan Total Jarak Tempuh Alat Material Handling Tata Letak Mesin Usulan..	5 -52
5.2.	Analisis .....	5 - 54
5.2.1.	Analisis Terhadap Tata Letak Awal .....	5 - 54
5.2.2.	Analisis Terhadap Tata Letak Usulan.....	5 - 55
5.2.2.1.	Analisis Terhadap Matriks yang Terbentuk.....	5 - 55
5.2.2.2.	Analisis Perfomansi.....	5 - 56
5.2.3.	Analisis Manfaat Penerapan Tata Letak Mesin Usulan..	5 - 57
5.2.3.1.	Jarak Perpindahan Material.....	5 - 57
5.2.3.2.	Aliran Material Lebih Teratur.....	5 - 58
5.2.3.3.	Penghematan Jumlah Mesin.....	5 - 58
5.2.3.4.	Penghematan Jumlah Tenaga Operator.....	5 - 63
5.2.3.5.	Penghematan Penggunaan Lantai Produksi.....	5 - 64

5.2.4. Analisis Dampak dari Perubahan Tata Letak Mesin.....	5 -
64	

Awal ke Tata Letak Mesin Usulan

<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	6 - 1
6.1. Kesimpulan .....	6 - 1
6.2. Saran .....	6 - 3
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	xvii
<b>LAMPIRAN</b> .....	L - 1

## DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
4.1	Data Jenis Komponen	4 - 4
4.2	Data Jenis Mesin	4 - 5
4.3	Jumlah Produksi	4 - 5
4.4	Komponen yang Dikerjakan Departemen	4 - 21
5.1	Penomoran Mesin dan Komponen	5 - 1
5.2	<i>Routing Sheet</i> Komponen 1 ( <i>Guide Cable</i> )	5 - 20
5.3	<i>Routing Sheet</i> Komponen 2 ( <i>Rod C R/L</i> )	5 - 20
5.4	<i>Routing Sheet</i> Komponen 3 ( <i>Washer Plate</i> )	5 - 20
5.5	<i>Routing Sheet</i> Komponen 4 ( <i>Plate Number</i> )	5 - 21
5.6	<i>Routing Sheet</i> Komponen 5 ( <i>Brid Holder R/L</i> )	5 - 21
5.7	<i>Routing Sheet</i> Komponen 6 ( <i>Rod B</i> )	5 - 21
5.8	<i>Routing Sheet</i> Komponen 7 ( <i>Rod A R/L</i> )	5 - 21
5.9	<i>Routing Sheet</i> Komponen 8 ( <i>Pipe Frame Head XB</i> )	5 - 21
5.10	<i>Routing Sheet</i> Komponen 9 ( <i>Pipe Frame Head XC</i> )	5 - 22
5.11	<i>Routing Sheet</i> Komponen 10 ( <i>Return Spring XB</i> )	5 - 22
5.12	<i>Routing Sheet</i> Komponen 11 ( <i>Hook Stop Switch XB</i> )	5 - 22
5.13	<i>Routing Sheet</i> Komponen 12 ( <i>Arm Brake Rod XB</i> )	5 - 22
5.14	<i>Routing Sheet</i> Komponen 13 ( <i>Brake Shoe XB</i> )	5 - 22
5.15	<i>Routing Sheet</i> Komponen 14 ( <i>Arm Brake Pedal XB</i> )	5 - 23
5.16	<i>Routing Sheet</i> Komponen 15 ( <i>Return Spring XC</i> )	5 - 23
5.17	<i>Routing Sheet</i> Komponen 16 ( <i>Hook Stop Switch XC</i> )	5 - 23
5.18	<i>Routing Sheet</i> Komponen 17 ( <i>Arm Brake Rod XC</i> )	5 - 23
5.19	<i>Routing Sheet</i> Komponen 18 ( <i>Brake Shoe XC</i> )	5 - 23
5.20	<i>Routing Sheet</i> Komponen 19 ( <i>Arm Brake Pedal XC</i> )	5 - 24
5.21	<i>Routing Sheet</i> Komponen 20 ( <i>Upper Lama</i> )	5 - 24
5.22	<i>Routing Sheet</i> Komponen 21 ( <i>Under Lama</i> )	5 - 24
5.23	<i>Routing Sheet</i> Komponen 22 ( <i>Cap Keha</i> )	5 - 24
5.24	<i>Routing Sheet</i> Komponen 23 ( <i>Dust Cover RR</i> )	5 - 25
5.25	<i>Routing Sheet</i> Komponen 24 ( <i>Dust Cover End</i> )	5 - 25
5.26	<i>Routing Sheet</i> Komponen 25 ( <i>Inner Base</i> )	5 - 25
5.27	<i>Routing Sheet</i> Komponen 26 ( <i>Upper Spring Seat</i> )	5 - 25

5.28	<i>Routing Sheet</i> Komponen 27 ( <i>Cap Vitara</i> )	5 - 25
5.29	<i>Routing Sheet</i> Komponen 28 ( <i>Case RR Upper</i> )	5 - 26
5.30	<i>Routing Sheet</i> Komponen 29 ( <i>Case Spring Adjuster</i> )	5 - 26
5.31	Jumlah mesin pada sel 1	5 - 27
5.32	Jumlah mesin pada sel 2	5 - 27
5.33	Jumlah mesin pada sel 3	5 - 28
5.34	Jumlah mesin pada sel 4	5 - 28
5.35	Perbandingan Jumlah Mesin Tata Letak Awal dengan Tata Letak Usulan	5 - 28
5.36	Perhitungan Frekuensi Berdasarkan Volume	5 - 31
5.37	Perhitungan Frekuensi Berdasarkan Berat	5 - 33
5.38	Perhitungan Total Jarak Tempuh Alat Material Handling Tata Letak Mesin Awal	5 - 35
5.39	<i>From To Chart</i> Sel 1	5 - 37
5.40	<i>From To Chart Inflow</i> Sel 1	5 - 38
5.41	<i>From To Chart outflow</i> Sel 1	5 - 38
5.42	Skala prioritas <i>inflow</i> Sel 1	5 - 39
5.43	Skala prioritas <i>outflow</i> Sel 1	5 - 39
5.44	<i>From To Chart</i> Sel 2	5 - 40
5.45	<i>From To Chart Inflow</i> Sel 2	5 - 40
5.46	<i>From To Chart Outflow</i> Sel 2	5 - 41
5.47	Skala prioritas <i>Inflow</i> Sel 2	5 - 41
5.48	Skala prioritas <i>Outflow</i> Sel 2	5 - 41
5.49	<i>From To Chart</i> Sel 3	5 - 43
5.50	<i>From To Chart Inflow</i> Sel 3	5 - 43
5.51	<i>From To Chart Outflow</i> Sel 3	5 - 43
5.52	Skala Prioritas <i>Inflow</i> Sel 3	5 - 44
5.53	Skala Prioritas <i>Outflow</i> Sel 3	5 - 44
5.54	<i>From To Chart</i> Sel 4	5 - 46
5.55	<i>From To Chart Inflow</i> Sel 4	5 - 46
5.56	<i>From To Chart Outflow</i> Sel 4	5 - 46
5.57	Skala Prioritas <i>inflow</i> Sel 4	5 - 47
5.58	Skala Prioritas <i>Outflow</i> Sel 4	5 - 47
5.59	Pergerakan Inter Sel	5 - 48
5.60	<i>From To Chart</i> Inter Sel	5 - 48



5.61	<i>From To Chart Inflow</i> Inter Sel	5 - 49
5.62	<i>From To Chart Outflow</i> Inter Sel	5 - 49
5.63	Skala prioritas <i>Inflow</i> Inter Sel	5 - 49
5.64	Skala Prioritas <i>Outflow</i> Inter Sel	5 - 50
5.65	Perhitungan Total Jarak Inter Sel Tata Letak Mesin Usulan	5 - 52
5.66	Perhitungan Total Jarak Intra Sel Tata Letak Mesin Usulan	5 - 52
5.67	Nilai $\eta$ $\eta_1$ $\eta_2$ Ketiga Alternatif Matriks Akhir	5 - 56
5.68	Nilai Persentase Masing -Masing Sel	5 - 57
5.69	Jarak Total Tata Letak Awal dan Tata Letak Usulan	5 - 57
5.70	Perbandingan jumlah mesin tata letak awal dan tata letak usulan	5 - 58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Sistem manufaktur	2 - 1
2.2	Hubungan antara volume, variasi produksi dengan sistem manufaktur	2 - 4
2.3	<i>Fixed layout</i>	2 - 5
2.4	<i>Product layout</i>	2 - 5
2.5	<i>Process layout</i>	2 - 6
2.6	<i>GT Flow Line Layout</i>	2 - 7
2.7	<i>GT Cell Layout</i>	2 - 7
2.8	<i>GT Center Layout</i>	2 - 8
2.9	Matriks Awal	2 - 14
2.10	<i>Row Arrangement</i>	2 - 15
2.11	<i>Column arrangement</i>	2 - 15
2.12	Matriks Akhir	2 - 16
2.13	Perhitungan Jarak Euclidean	2 - 30
2.14	Perhitungan <i>Aisle Distance</i>	2 - 31
3.1	Sistematika Penelitian	3 - 2
3.2	Flowchart Langkah Pengolahan Data	3 - 5
3.3	Flowchart ROC 2	3 - 7
4.1	Struktur Organisasi PT Stallion	4 - 2
4.2	Proses Produksi <i>Stay Head Light</i>	4 - 6
4.3	Proses Produksi <i>Brake Pedal XB</i>	4 - 7
4.4	Proses Produksi <i>Brake Pedal XC</i>	4 - 8
4.5	Proses Produksi <i>Pipe Frame Head XB</i>	4 - 9
4.6	Proses Produksi <i>Pipe Frame Head XC</i>	4 - 10
4.7	Proses Produksi <i>Upper Lama</i>	4 - 11
4.8	Proses Produksi <i>Under Lama</i>	4 - 12
4.9	Proses Produksi <i>Cap Keha</i>	4 - 13
4.10	Proses Produksi <i>Dust Cover RR</i>	4 - 14
4.11	Proses Produksi <i>Dust Cover End</i>	4 - 15
4.12	Proses Produksi <i>Inner Base</i>	4 - 16
4.13	Proses Produksi <i>Upper Spring Seat</i>	4 - 17
4.14	Proses Produksi <i>Cap Vitara</i>	4 - 18
4.15	Proses Produksi <i>Case RR Cush Upper</i>	4 - 19
4.16	Proses Produksi <i>Case Spring Adjuster</i>	4 - 20
4.17	Tata Letak Mesin Awal	5 - 22
5.1	Matriks Awal Mesin-Komponen	5 - 2

5.2	<i>Row Arrangement</i>	5 - 4
5.3	Matriks 1A	5 - 5
5.4	<i>Column Arrangement</i>	5 - 7
5.5	Matriks 1B (Matriks 2 Awal )	5 - 8
5.6	Matriks Akhir	5 - 9
5.7	Matriks Akhir Alternatif 1	5 - 11
5.8	Matriks Akhir Alternatif 2	5 - 12
5.9	Matriks Akhir Alternatif 3	5 - 13
5.10	ARD <i>Outflow</i> dan <i>inflow</i> Sel 1	5 - 39
5.11	AAD Sel 1	5 - 40
5.12	ARD <i>Outflow</i> Dan <i>Inflow</i> Sel 2	5 - 42
5.13	AAD Sel 2	5 - 42
5.14	ARD <i>Outflow</i> Dan <i>Inflow</i> Sel 3	5 - 45
5.15	AAD Sel 3	5 - 45
5.16	ARD <i>Outflow</i> Dan <i>Inflow</i> Sel 4	5 - 47
5.17	AAD Sel 4	5 - 48
5.18	ARD <i>Outflow</i> Dan <i>Inflow</i> Inter Sel	5 - 50
5.19	Tata letak Usulan	5 - 51
5.20	Perbandingan Aliran material Komponen Cap Vitara	5 - 59
5.21	Perbandingan Aliran material Komponen Upper Lama dan Under Lama	5 - 60
5.22	Perbandingan Aliran material Komponen Case RR Upper	5 - 61
5.23	Perbandingan Aliran material Komponen Upper Spring Seat	5 - 62
5.24	Perbandingan Aliran material Komponen <i>Case Spring Djuster</i>	5 - 63

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1	Proses Algoritma ROC 2	L - 1
2	Jarak Tata Letak Awal	L - 17
3	Jarak Tata Letak Usulan	L - 43