

## ABSTRAK

Pada penelitian ini, yang menjadi objek penelitian adalah PT Harsco Nugraha, Jakarta. PT Harsco Nugraha merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi amplas. Saat ini tata letak di PT Harsco Nugraha menggunakan tata letak *by process* dimana mesin dan peralatan diletakan berdasarkan kesamaan fungsinya dan dapat digunakan untuk berbagai macam produk. Dengan tata letak yang ada pada saat ini, terdapat beberapa mesin yang letaknya tidak sesuai dengan proses operasi seperti yang terjadi pada mesin *skiving* dan *roughing*. Selain terdapat beberapa mesin yang letaknya tidak sesuai dengan proses operasi, pada tata letak ini juga terdapat beberapa jarak antar mesin maupun dengan gudang yang berjauhan seperti pada mesin pertama *jumbo roll slitter* dengan gudang bahan baku. Tujuan dari penelitian ini adalah ingin memberikan usulan metode tata letak yang sebaiknya digunakan oleh perusahaan, sehingga ongkos material *handling* dapat berkurang.

Usulan yang diberikan untuk PT Harsco Nugraha adalah perubahan tata letak mesin yang ada. Penelitian ini diharapkan mampu membantu PT Harco Nugraha untuk memiliki tata letak yang lebih baik serta ongkos material *handling* yang kecil. Pengolahan data yang dilakukan adalah peramalan permintaan, perhitungan *route sheet*, perhitungan peta proses produk darab, perhitungan jumlah mesin yang diperlukan, perhitungan matriks *clustering*, perhitungan jumlah mesin berdasarkan *clustering*, perhitungan jarak dari-ke, perhitungan ongkos material *handling*, perhitungan *From To Chart* (FTC), perhitungan *outflow* dan *inflow*, perhitungan skala prioritas, pembentukan *Activity Relationship Diagram* (ARD), perhitungan jarak dari-ke perbaikan, perhitungan ongkos material *handling* perbaikan, perhitungan FTC perbaikan, perhitungan *outflow* dan *inflow* perbaikan, perhitungan skala prioritas perbaikan, perbandingan tata letak awal dengan tata letak usulan, pembentukan *Area Allocation Diagram* (AAD).

Peramalan permintaan (*forecasting demand*) dilakukan dengan menggunakan *software WinQSB*, metode peramalan yang digunakan adalah metode untuk data stasioner karena hasil perhitungan *Coefficient of Variance* (CV) lebih kecil dari 0.2. Dari perhitungan tersebut didapatkan hasil peramalan untuk produk amplas *roll* sebesar 204 unit per bulan, amplas *belt* sebesar 304 unit per bulan, dan amplas *flapwheel* sebesar 151 unit per bulan. Metode tata letak yang digunakan adalah metode tata letak *by Process* dan metode tata letak *by Group Technology* (GT). Metode GT dibagi ke dalam tiga skenario, yaitu *non duplikasi*, *duplikasi*, dan *optimasi*. Untuk metode GT matriks *clustering* menggunakan metode *Rank Order Clustering* (ROC) dan *Direct Clustering Algorithm* (DCA), untuk metode yang terpilih adalah metode DCA dengan *grouping efficiency* sebesar 80.34% dan *grouping efficacy* sebesar 63.10%.

Dari hasil pengolahan data didapatkan tata letak dengan ongkos material *handling* terkecil adalah tata letak *by GT optimasi* sebesar Rp 39,401.63 per minggu dan penghematan ongkos material *handling* sebesar Rp 36,906.42 atau sebesar 48.37% per minggu.

## DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KARYA HASIL PRIBADI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1-1
1.2. Identifikasi Masalah.....	1-2
1.3. Pembatasan Masalah.....	1-3
1.4. Asumsi.....	1-3
1.5. Perumusan Masalah.....	1-3
1.6. Tujuan Penelitian.....	1-3
1.7. Sistematika Penulisan.....	1-4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Peramalan.....	2-1
2.1.1. Definisi Peramalan.....	2-1
2.1.2. Karakteristik Peramalan yang Baik.....	2-1
2.1.3. Prinsip-prinsip Peramalan.....	2-1
2.1.4. Kegunaan Peramalan.....	2-2
2.1.5. <i>Coeficient of Variance (CV)</i> .....	2-2
2.1.6. Metode Peramalan.....	2-3
2.1.7. Ukuran Kesalahan Peramalan.....	2-5
2.1.8. Uji <i>Tracking Signal</i> .....	2-5
2.2. Perancangan Fasilitas.....	2-5

2.3.	Tujuan Perancangan Tata Letak Fasilitas.....	2-6
2.4.	Perancangan Tata Letak Pabrik.....	2-8
2.5.	Jenis-jenis Permasalahan Tata Letak.....	2-9
2.6.	Perencanaan Aliran.....	2-11
2.7.	Tipe Pola Aliran.....	2-12
2.8.	Jenis-jenis <i>Layout</i> Beserta dengan Kelebihan dan Kekurangannya.....	2-14
2.9.	Karakteristik Metode-metode <i>Group Technology</i> .....	2-21
2.9.1.	Formulasi Matriks ( <i>Matrix Formulation</i> ).....	2-21
2.9.2.	Algoritma <i>Clustering</i> .....	2-22
2.9.3.	Ukuran <i>Performancy</i> .....	2-28
2.10.	Peta Proses Operasi.....	2-29
2.11.	<i>Route Sheet</i> .....	2-30
2.12.	Peta Proses Produk Darab.....	2-31
2.13.	Peta Dari-Ke ( <i>From To Chart</i> ).....	2-31
2.14.	<i>Outflow-Inflow</i> dan Skala Prioritas.....	2-32
2.15.	<i>Activity Relationship Diagram (ARD)</i> dan <i>Area Allocation Diagram (AAD)</i> .....	2-33
2.16.	Ongkos <i>Material Handling</i> .....	2-34
2.17.	Metode-metode Perhitungan Jarak.....	2-35
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1.	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	3-1
3.2.	Keterangan <i>Flowchart</i> .....	3-4
<b>BAB 4 PENGUMPULAN DATA</b>		
4.1.	Data Umum Perusahaan.....	4-1
4.1.1.	Sejarah Perusahaan.....	4-1
4.1.2.	Struktur Organisasi.....	4-3
4.1.3.	Data Perusahaan.....	4-4
4.1.4.	Jam Kerja Efektif.....	4-4
4.2.	Tata Letak Pabrik Saat Ini.....	4-4
4.3.	Produk yang Diproduksi.....	4-6
4.4.	Data Permintaan Perusahaan.....	4-8

4.5. Data Jenis Mesin dan Peralatan.....	4-11
4.6. Peta Proses Operasi.....	4-11
4.7. Data Material.....	4-12
4.8. Data Alat Material <i>Handling</i> .....	4-12

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

5.1. Pengolahan Data.....	5-1
5.1.1. <i>Forecasting Demand</i> .....	5-1
5.1.2. Perhitungan <i>Routing Sheet</i> .....	5-5
5.1.3. Pembuatan Peta Proses Produk Darab.....	5-7
5.1.4. Perhitungan Jumlah Mesin.....	5-7
5.1.5. Perhitungan Usulan dengan <i>Layout By Process</i> .....	5-7
5.1.5.1. Perhitungan Frekuensi Dari-Ke.....	5-7
5.1.5.2. Perhitungan Ongkos Material <i>Handling</i> .....	5-10
5.1.5.3. Perhitungan <i>From To Chart, Outflow-Inflow</i> , dan Skala Prioritas.....	5-10
5.1.5.4. Pembuatan <i>Activity Relationship Diagram (ARD)</i> .....	5-12
5.1.5.5. Perhitungan Jarak Dari-Ke Perbaikan.....	5-13
5.1.5.6. Perhitungan Ongkos Material <i>Handling</i> Perbaikan.....	5-13
5.1.5.7. Perhitungan <i>From To Chart, Outflow-Inflow</i> , dan Skala Prioritas Perbaikan.....	5-14
5.1.5.8. Pembuatan <i>Activity Relationship Diagram (ARD)</i> Perbaikan.....	5-17
5.1.6. Perhitungan Usulan dengan <i>Layout By GT</i> .....	5-20
5.1.6.1. Perhitungan Matriks <i>Clustering</i> .....	5-20
5.1.6.2. Perhitungan Jumlah Mesin berdasarkan <i>Clustering</i> .....	5-30
5.1.6.3. Perhitungan Frekuensi Dari-Ke.....	5-33
5.1.6.4. Perhitungan Ongkos Material <i>Handling</i> .....	5-35
5.1.6.5. Perhitungan <i>From To Chart, Outflow-Inflow</i> , dan Skala Prioritas.....	5-36
5.1.6.6. Pembuatan <i>Activity Relationship Diagram (ARD)</i> .....	5-43
5.1.6.7. Perhitungan Jarak Dari-Ke Perbaikan.....	5-45

5.1.6.8.	Perhitungan Ongkos Material <i>Handling</i> Perbaikan.....	5-45
5.1.6.9.	Perhitungan <i>From To Chart</i> , <i>Outflow-Inflow</i> , dan Skala Prioritas Perbaikan.....	5-46
5.1.6.10.	Pembuatan <i>Activity Relationship Diagram</i> (ARD) Perbaikan.....	5-58
5.1.7.	Perhitungan <i>Layout</i> Awal.....	5-64
5.1.7.1.	Perhitungan Jarak dan Frekuensi Dari-Ke.....	5-64
5.1.7.2.	Perhitungan Ongkos Material <i>Handling</i> .....	5-67
5.1.8.	Perbandingan <i>Layout</i> Usulan dengan <i>Layout</i> Awal.....	5-68
5.1.9.	Pembuatan <i>Area Allocation Diagram</i> (AAD).....	5-68
5.2.	Analisis.....	5-70
5.2.1.	Analisis <i>Forecasting Demand</i> .....	5-70
5.2.2.	Analisis Peta Proses Operasi.....	5-71
5.2.3.	Analisis Pengaruh Skrap untuk Perhitungan Jumlah Mesin.....	5-72
5.2.4.	Analisis Matriks <i>Clustering</i> .....	5-73
5.2.5.	Analisis Jumlah Mesin dan Peralatan.....	5-74
5.2.6.	Analisis Pemilihan Frekuensi.....	5-74
5.2.7.	Analisis Pergerakan di dalam dan Antar Sel.....	5-75
5.2.8.	Analisis Penyusunan ARD.....	5-75
5.2.9.	Analisis Pemilihan Lintasan.....	5-76
5.2.10.	Analisis Kekurangan Tata Letak Mesin Saat Ini.....	5-76
5.2.11.	Analisis Tata Letak Usulan untuk Pabrik.....	5-77
5.2.12.	Analisis Kelebihan Tata Letak Usulan jika Dibandingkan dengan Tata Letak yang Ada Saat Ini.....	5-78
<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
6.1.	Kesimpulan.....	6-1
6.2.	Saran.....	6-2
DAFTAR PUSTAKA.....		xix
LAMPIRAN		
KOMENTAR DOSEN PENGUJI		
DATA PENULIS		

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
4.1	Jam Kerja Efektif	4-4
4.2	Data Permintaan Produk Amplas <i>Roll</i>	4-8
4.3	Data Permintaan Produk Amplas <i>Flapwheel</i>	4-9
4.4	Data Permintaan Produk Amplas <i>Belt</i>	4-10
4.5	Data Jenis Mesin dan Peralatan	4-11
4.6	Data Material	4-12
4.7	Data Alat Material <i>Handling</i>	4-12
5.1	Rangkuman Perhitungan <i>WinQSB</i> Amplas <i>Roll</i>	5-2
5.2	Peramalan Permintaan Amplas <i>Roll</i>	5-2
5.3	Rangkuman Perhitungan <i>WinQSB</i> Amplas <i>Flapwheel</i>	5-3
5.4	Peramalan Permintaan Amplas <i>Flapwheel</i>	5-4
5.5	Rangkuman Perhitungan <i>WinQSB</i> Amplas <i>Belt</i>	5-5
5.6	Peramalan Permintaan Amplas <i>Belt</i>	5-5
5.7	Perhitungan Jumlah Mesin	5-7
5.8	Skala Prioritas <i>Outflow Layout By Process</i>	5-11
5.9	Skala Prioritas <i>Inflow Layout By Process</i>	5-12
5.10	Skala Prioritas <i>Outflow Layout By Process Outflow</i>	5-14
5.11	Skala Prioritas <i>Inflow Layout By Process Outflow</i>	5-15
5.12	Skala Prioritas <i>Outflow Layout By Process Inflow</i>	5-16
5.13	Skala Prioritas <i>Inflow Layout By Process Inflow</i>	5-17
5.14	Keterangan Mesin dan Komponen	5-20
5.15	Matriks Awal	5-21
5.16	ROC Langkah 1	5-21
5.17	Matriks Akhir ROC Langkah 1	5-22
5.18	ROC Langkah 2	5-22
5.19	Matriks Akhir ROC Langkah 2	5-23
5.20	Matriks Akhir ROC	5-24

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
5.21	Pembagian Sel Alternatif 1	5-24
5.22	Pembagian Sel Alternatif 2	5-25
5.23	Pembagian Sel Alternatif 3	5-25
5.24	DCA Langkah 1	5-26
5.25	Matriks Akhir DCA Langkah 1	5-27
5.26	Matriks Akhir DCA Langkah 2	5-27
5.27	Matriks Akhir DCA	5-28
5.28	Pembagian Sel DCA	5-29
5.29	Rangkuman Ukuran Performansi	5-30
5.30	Matriks <i>Clustering</i>	5-30
5.31	Matriks <i>Clustering</i>	5-31
5.32	Jumlah Mesin <i>Clustering Non Duplikasi</i>	5-32
5.33	Jumlah Mesin <i>Clustering Duplikasi</i>	5-32
5.34	Jumlah Mesin <i>Clustering Optimasi</i>	5-33
5.35	Skala Prioritas <i>Outflow Non Duplikasi Sel 1</i>	5-37
5.36	Skala Prioritas <i>Outflow Non Duplikasi Sel 2</i>	5-37
5.37	Skala Prioritas <i>Outflow Duplikasi Sel 1</i>	5-38
5.38	Skala Prioritas <i>Outflow Duplikasi Sel 2</i>	5-38
5.39	Skala Prioritas <i>Outflow Optimasi Sel 1</i>	5-39
5.40	Skala Prioritas <i>Outflow Optimasi Sel 2</i>	5-39
5.41	Skala Prioritas <i>Inflow Non Duplikasi Sel 1</i>	5-40
5.42	Skala Prioritas <i>Inflow Non Duplikasi Sel 2</i>	5-40
5.43	Skala Prioritas <i>Inflow Duplikasi Sel 1</i>	5-41
5.44	Skala Prioritas <i>Inflow Duplikasi Sel 2</i>	5-41
5.45	Skala Prioritas <i>Inflow Optimasi Sel 1</i>	5-42
5.46	Skala Prioritas <i>Inflow Optimasi Sel 2</i>	5-42
5.47	Skala Prioritas <i>Outflow Non Duplikasi Sel 1 Outflow</i>	5-46
5.48	Skala Prioritas <i>Outflow Non Duplikasi Sel 2 Outflow</i>	5-47
5.49	Skala Prioritas <i>Outflow Duplikasi Sel 1 Outflow</i>	5-47

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
5.50	Skala Prioritas <i>Outflow</i> Duplikasi Sel 2 <i>Outflow</i>	5-48
5.51	Skala Prioritas <i>Outflow</i> Optimasi Sel 1 <i>Outflow</i>	5-48
5.52	Skala Prioritas <i>Outflow</i> Optimasi Sel 2 <i>Outflow</i>	5-49
5.53	Skala Prioritas <i>Inflow Non Duplikasi</i> Sel 1 <i>Outflow</i>	5-49
5.54	Skala Prioritas <i>Inflow Non Duplikasi</i> Sel 2 <i>Outflow</i>	5-50
5.55	Skala Prioritas <i>Inflow Duplikasi</i> Sel 1 <i>Outflow</i>	5-50
5.56	Skala Prioritas <i>Inflow Duplikasi</i> Sel 2 <i>Outflow</i>	5-51
5.57	Skala Prioritas <i>Inflow Optimasi</i> Sel 1 <i>Outflow</i>	5-51
5.58	Skala Prioritas <i>Inflow Optimasi</i> Sel 2 <i>Outflow</i>	5-52
5.59	Skala Prioritas <i>Outflow Non Duplikasi</i> Sel 1 <i>Inflow</i>	5-52
5.60	Skala Prioritas <i>Outflow Non Duplikasi</i> Sel 2 <i>Inflow</i>	5-53
5.61	Skala Prioritas <i>Outflow Duplikasi</i> Sel 1 <i>Inflow</i>	5-53
5.62	Skala Prioritas <i>Outflow Duplikasi</i> Sel 2 <i>Inflow</i>	5-54
5.63	Skala Prioritas <i>Outflow Optimasi</i> Sel 1 <i>Inflow</i>	5-54
5.64	Skala Prioritas <i>Outflow Optimasi</i> Sel 2 <i>Inflow</i>	5-55
5.65	Skala Prioritas <i>Inflow Non Duplikasi</i> Sel 1 <i>Inflow</i>	5-55
5.66	Skala Prioritas <i>Inflow Non Duplikasi</i> Sel 2 <i>Inflow</i>	5-56
5.67	Skala Prioritas <i>Inflow Duplikasi</i> Sel 1 <i>Inflow</i>	5-56
5.68	Skala Prioritas <i>Inflow Duplikasi</i> Sel 2 <i>Inflow</i>	5-57
5.69	Skala Prioritas <i>Inflow Optimasi</i> Sel 1 <i>Inflow</i>	5-57
5.70	Skala Prioritas <i>Inflow Optimasi</i> Sel 2 <i>Inflow</i>	5-58
5.71	Perhitungan Jarak <i>Layout Awal</i>	5-67
5.72	Rangkuman OMH Usulan dan Awal	5-68



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Hierarki Perancangan Fasilitas	2-6
2.2	Pola Aliran Dasar Horizontal	2-13
2.3	Pola Aliran Vertikal	2-14
2.4	Jenis-jenis <i>Layout</i>	2-15
2.5	Tata Letak Produk	2-16
2.6	Tata Letak Produk Tetap	2-17
2.7	Tata Letak Proses	2-19
2.8	Tata Letak Selular	2-20
2.9	Matriks Awal <i>Part-Machine</i>	2-22
2.10	Matriks Akhir yang Terstruktur	2-22
2.11	<i>Activity Relationship Diagram</i>	2-34
2.12	Perhitungan Jarak <i>Euclidean</i>	2-36
2.13	Perhitungan Jarak <i>Aisle Distance</i>	2-7
3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian	3-1
3.2	<i>Flowchart</i> Pengolahan Data	3-8
4.1	Pabrik PT Harsco Nugraha	4-2
4.2	Struktur Organisasi	4-3
4.3	Tata Letak Pabrik Saat Ini	4-5
4.4	Produk Amplas <i>Roll</i>	4-7
4.5	Produk Amplas <i>Flapwheel</i>	4-7
4.6	Produk Amplas <i>Belt</i>	4-7
5.1	Data Permintaan Produk Amplas <i>Roll</i>	5-1
5.2	Data Permintaan Produk Amplas <i>Flapwheel</i>	5-3
5.3	Data Permintaan Produk Amplas <i>Belt</i>	5-4
5.4	<i>Activity Relationship Diagram Outflow Layout By Process</i>	5-13
5.5	<i>Activity Relationship Diagram Inflow Layout By Process</i>	5-13
5.6	<i>Activity Relationship Diagram Outflow Layout By Process Outflow</i>	5-18

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
5.7	<i>Activity Relationship Diagram Inflow Layout By Process Outflow</i>	5-18
5.8	<i>Activity Relationship Diagram Outflow Layout By Process Inflow</i>	5-19
5.9	<i>Activity Relationship Diagram Inflow Layout By Process Inflow</i>	5-19
5.10	<i>Activity Relationship Diagram Outflow Layout By GT Non Duplikasi</i>	5-43
5.11	<i>Activity Relationship Diagram Inflow Layout By GT Non Duplikasi</i>	5-43
5.12	<i>Activity Relationship Diagram Outflow Layout By GT Duplikasi</i>	5-44
5.13	<i>Activity Relationship Diagram Inflow Layout By GT Duplikasi</i>	5-44
5.14	<i>Activity Relationship Diagram Outflow Layout By GT Optimasi</i>	5-45
5.15	<i>Activity Relationship Diagram Inflow Layout By GT Optimasi</i>	5-45
5.16	<i>Activity Relationship Diagram Outflow Layout By GT Non Duplikasi Outflow</i>	5-58
5.17	<i>Activity Relationship Diagram Inflow Layout By GT Non Duplikasi Outflow</i>	5-59
5.18	<i>Activity Relationship Diagram Outflow Layout By GT Duplikasi Outflow</i>	5-59
5.19	<i>Activity Relationship Diagram Inflow Layout By GT Duplikasi Outflow</i>	5-60
5.20	<i>Activity Relationship Diagram Outflow Layout By GT Optimasi Outflow</i>	5-60
5.21	<i>Activity Relationship Diagram Inflow Layout By GT Optimasi Outflow</i>	5-61
5.22	<i>Activity Relationship Diagram Outflow Layout By GT Non Duplikasi Inflow</i>	5-61
5.23	<i>Activity Relationship Diagram Inflow Layout By GT Non Duplikasi Inflow</i>	5-62
5.24	<i>Activity Relationship Diagram Outflow Layout By GT Duplikasi Inflow</i>	5-62
5.25	<i>Activity Relationship Diagram Inflow Layout By GT Duplikasi Inflow</i>	5-63

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
5.26	<i>Activity Relationship Diagram Outflow Layout By GT Optimasi Inflow</i>	5-63
5.27	<i>Activity Relationship Diagram Inflow Layout By GT Optimasi Inflow</i>	5-64
5.28	<i>Activity Relationship Diagram Terpilih</i>	5-68
5.29	<i>Area Allocation Diagram</i>	5-69



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
A.	Peta Proses Operasi	LA-1
B.	<i>Route Sheet</i>	LB-1
C.	Peta Proses Produk Darab	LC-1
D.	Perhitungan Frekuensi Dari-Ke	LD-1
E.	Perhitungan Ongkos Material <i>Handling</i>	LE-1
F.	Perhitungan <i>From To Chart</i> dan <i>Outflow-Inflow</i>	LF-1

