

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fathul Mujab
NIM : 16.210.0488
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir yang diajukan dengan judul **“Pendekatan Clustering untuk Penataan Ulang Tata Letak Mesin Produksi dengan Menggunakan Metode ROC, ROC 2, dan MOD ROC (Studi Kasus di PT Kharisma Jaya Gemilang)”** adalah hasil karya sendiri, tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan diperguruan tinggi lain maupun ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam daftar pustaka. Tugas Akhir ini adalah milik saya, segala bentuk kesalahan dan kekeliruan dalam Tugas Akhir ini adalah tanggung jawab saya.

Semarang, September 2016

Penulis



Fathul Mujab

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ Pendekatan Clustering untuk Penataan Ulang Tata Letak Mesin Produksi dengan Menggunakan Metode ROC, ROC 2, dan MOD ROC (Studi Kasus di PT Kharisma Jaya Gemilang” ini disusun oleh :

Nama : Fathul Mujab
NIM : 16.210.0488
Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan dan disetujui oleh dosen pembimbing pada :

Hari : Kamis.....
Tanggal : 29 September 2016.....

Pembimbing I



Andre Sugriyono, ST, MM, Phd

Pembimbing II



Ir. Sukarno Budi Utomo, MT

Mengetahui

An. Dekan Fakultas Teknologi Industri UNISSULA

Ka. Program Studi Teknik Industri



LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul "Pendekatan Clustering untuk Penataan Ulang Tata Letak Mesin Produksi dengan Menggunakan Metode ROC, ROC 2, dan MOD ROC (Studi Kasus di PT Kharisma Jaya Gemilang" ini telah dipertahankan didepan penguji sidang Tugas Akhir pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 16 September 2016

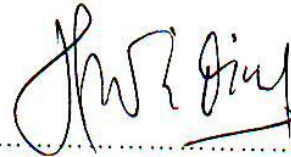
Tim Penguji

Tanda tangan

Wiwiek Fatmawati, S.T, M.Eng
Ketua



Nurwidiana, ST, MT
Anggota I



Akhmad Syakhroni, S.T, M.Eng
Anggota II



PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fathul Mujab

NIM : 16.210.0488

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Alamat Asal : Genuk Sari RT 01 / RW 4 Genuk Semarang

No. HP / Email : 089680392124 / moejab_ska8@yahoo.co.id

Dengan ini menyerahkan karya ilmiah berupa Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi* dengan judul :

“Pendekatan Clustering untuk Penataan Ulang Tata Letak Mesin Produksi dengan Menggunakan Metode ROC, ROC 2, dan MOD ROC (Studi Kasus di PT Kharisma Jaya Gemilang”.

- Abstrak
- 10 Halaman Pertama
- Bab 1 sampai dengan Bab 3
- Seluruh Bab (Satu Laporan)

dan menyetujuinya menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dalam pangkalan data, dan dipublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiatisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, September 2016

Yang menyatakan



Fathul Mujab

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka bila kamu telah selesai (dari satu urusan) kerjakan dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. (Q1- Al Insyiroh:6 dan 7)
- Bila manusia mati, maka terputuslah amalnya kecuali tiga perkara : Sedekah jariyah, ilmu yang bermanfaat dan anak sholeh yang mendo'akan kepadanya. (Hadist Rasulullah SAW. Riwayat Muslim)

Tugas Akhir ini ku persembahkan kepada :

1. *Kedua orang tua ku, terima kasih atas doa'nya dan yang selalu mencintai dan menyayangiku dengan tulus memberi semangat agar tak mudah menyerah dalam hal apapun. Aku ingin sepanjang hidupku melihat kalian bahagia.*

2. *Adik dan mas - masku tercinta, dek fina, mas afif, mas zaki
makasih buat dukungan dan doanya.*
3. *Buat kamu adikku (Dyna), terima kasih buat dukungan,
semangat dan do'anya.*
4. *Buat Teman yang Membantu Berjuang (Ridwan,
Sodikin, Mas Ali Wedo, Udin O.B, Pak catur)*
5. *Teman-teman Teknik Industri 2010.*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillah puja dan puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat limpahan rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Kepada Bapak dan Ibu tercinta atas do'a restu bimbingan, semangat dan segala telah engkau berikan dalam kasih sayangmu selama ini dan yang akan datang sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Didalam penulisan Tugas Akhir ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bimbingan, petunjuk maupun saran-saran dari berbagai pihak penulis tidak dapat dengan mudah menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini sehingga penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr.Sri Artini, ST.MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Bapak Irwan Sukendar, ST. MT selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Bapak Andre Sugiyono, ST, MM, Phd selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan kepada penulis.
4. Bapak Ir. Sukarno Budi Utomo, MT selaku pembimbing 2.
5. Bapak dan Ibuku terima kasih atas do'a dan motivasi yang diberikan selama ini.
6. Pihak PT. Kharisssa Jaya Gemilang yang member kesempatan penulis untuk melakukan penelitian
7. Dek Dyna yang selalu memberikan support dan doa untuk menyelesaikan tugas akhir.

8. Teman – teman angkatan tahun 2010 yang saling mendukung dalam penyelesaian tugas akhir.

Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. harapan dan do'a penulis semoga Allah SWT berkenan memberikan imbalan yang sepadan. Harapan terbesar dari penulis semoga hasil karya sederhana ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Semarang, September 2016

(Penulis)

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH...	v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xviii
ABSTRAKSI	xix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3

1.5	Manfaat Penelitian	3
1.6	Sistematika Penulisan	4
BAB II	LANDASAN TEORI	
2.1	Definisi Tata Letak Pabrik	5
2.2	Definisi Tata Letak Pabrik Dalam Sistem Manufaktur	6
2.3	<i>Group Technology</i>	9
2.3.1	Definisi <i>Group Technology</i>	9
2.3.2	Metode Dasar <i>Group Technology</i>	11
2.3.3	Formulasi Matriks Dalam Pendekatan <i>Group Technology</i>	15
2.3.4	Metode Pembentukan Sel Manufaktur	19
2.3.4.1	<i>Rank Order Clustering</i> (ROC)	19
2.3.4.2	<i>Rank Order Clustering 2</i> (ROC 2)..	21
2.3.4.3	<i>Modified Rank Order Clustering</i> (MOD ROC)	22
2.4	<i>Performance Measure</i>	23
2.4.1	<i>Grouping Efficiency</i> (η)	24
2.4.2	<i>Grouping Efficacy</i> (τ)	25
2.4.3	<i>Grouping Measure</i> (η_g)	25
2.5	Pemindahan Bahan/ <i>Material Handling</i>	26
2.5.1	Jarak <i>Material Handling</i>	27
2.5.2	Biaya <i>Material Handling</i>	27
2.6	Ukuran Jarak	28
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1	Obyek Penelitian	30
3.2	Tahap Penelitian	30
3.2.1	Studi Pendahuluan	30
3.2.2	Tahap Identifikasi	31
3.2.3	Pengumpulan Data	31

3.2.4	Pengolahan Data	31
3.2.5	Analisa dan Pembahasan	32
3.2.6	Kesimpulan dan Saran	32
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		
4.1	Data Umum Perusahaan	34
4.1.1	Sejarah Perusahaan dan Lokasi Perusahaan	34
4.1.2	Sumber Daya Perusahaan	34
4.1.3	Tenaga Kerja dan Jam Kerja	35
4.1.4	Urutan proses Produksi	36
4.2	Pengumpulan Data	37
4.2.1	Produk yang Dihasilkan	37
4.2.2	Proses Produksi.....	39
4.2.3	Analisa Layout Awal.....	39
4.2.4	<i>Production Flow analysis</i> (PFA).....	44
4.3	Pengolahan Data	58
4.3.1	<i>Production Flow Analysis</i> (PFA)	58
4.3.2	ROC (<i>Rank Order Clustering</i>)	59
4.3.3	ROC 2 (<i>Rank Order Clustering 2</i>)	65
4.3.4	MOD ROC (<i>Modified Rank Order Clustering</i>)	68
4.3.5	Penyusunan Kelompok Sel- Komponen- Mesin	75
4.3.5.1	Penyusunan Kelompok Sel- Kom- Ponen – Mesin dengan Metode ROC & ROC 2	76
4.3.5.2	Penyusunan Kelompok Sel- Kom- Ponen – Mesin dengan Metode MOD ROC	76
4.3.6	Perhitungan <i>Performance Measure</i>	76

4.3.7	Pembagian Jumlah Mesin Untuk Tiap- tiap Sel	81
4.4	Pembahasan	85
4.4.1	Tata Letak (<i>Layout</i>) Awal Perusahaan	85
4.4.1.1	Jarak <i>Material Handling</i> Pada <i>Layout</i> Awal	87
4.4.1.2	Frekuensi <i>Material Handling</i> Pada <i>Layout</i> Awal	88
4.4.1.3	Total Jarak <i>Material Handling</i> Pada <i>Layout</i> Awal	89
4.4.1.4	Biaya <i>Material Handling</i> Pada <i>Layout</i> Awal	90
4.4.2	Hasil Pembentukan Sel Manufaktur	92
4.4.2.1	Total Jarak <i>Material Handling</i> Setelah <i>Relayout</i>	92
4.4.2.2	Biaya <i>Material Handling</i> Setelah <i>Relayout</i>	97
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	
5.2	Saran	99
DAFTAR PUSTAKA		100
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Mesin Produksi.....	38
Tabel 4.2	Centroid.....	41
Tabel 4.3	Matrik Awal Mesin – Produk.....	44
Tabel 4.4	Data Jarak Antar Mesin	47
Tabel 4.5	Matrik Awal Mesin – Produk ROC.....	48
Tabel 4.6	Perhitungan Equivalen untuk Baris Pertama.....	50
Tabel 4.7	Urutan Baris Berdasarkan ROC Pertama.....	51
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Equivalen untuk Kolom Pertama.....	52
Tabel 4.9	Urutan Kolom Berdasarkan Perhitungan ROC yang Pertama.	54
Tabel 4.10	Perhitungan Equivalen untuk Baris Kedua.....	55
Tabel 4.11	Urutan Baris Berdasarkan ROC Kedua.....	56
Tabel 4.12	Perhitungan Equivalen untuk Baris Ketiga.....	58
Tabel 4.13	Matrik Akhir Pengelompokan Komp-Mesin ROC	59
Tabel 4.14	Perhitungan Mesin ROC 2.....	60
Tabel 4.15	Hasil Urutan Mesin.....	61
Tabel 4.16	Perhitungan Komponen	62

Tabel 4.17	Urutan Komponen Meisn.....	63
Tabel 4.18	Menyusun Urutan Mesin.....	64
Tabel 4.19	Menyusun Urutan Komponen.....	64
Tabel 4.20	Hasil Akhir Komponen – Mesin metode ROC 2.....	65
Tabel 4.21	Penyusunan Mesin.....	65
Tabel 4.22	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20.....	68
Tabel 4.23	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21.....	69
Tabel 4.24	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22.....	69
Tabel 4.25	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3.....	70
Tabel 4.26	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12.....	71
Tabel 4.27	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13..	71
Tabel 4.28	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14.	72
Tabel 4.29	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15.....	72
Tabel 4.30	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16.....	73
Tabel 4.31	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17.....	73
Tabel 4.32	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6.....	74
Tabel 4.33	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6,7.....	75

Tabel 4.34	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6,7,18.....	75
Tabel 4.35	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6,7,18,19.....	76
Tabel 4.36	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6,7,18,19,2.....	76
Tabel 4.37	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6,7,18,19,2,5.....	76
Tabel 4.38	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6,7,18,19,2,5,5.....	77
Tabel 4.39	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6,7,18,19,2,5,4,8,9.....	77
Tabel 4.40	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6,7,18,19,2,5,4,8,9,10.....	77
Tabel 4.41	Matrik Penyusunan Mesin dengan Metode MOD ROC.....	77
Tabel 4.42	Nilai S_{ij} untuk Komponen.....	78
Tabel 4.43	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Komponen 3 dan 1..	79
Tabel 4.44	Matrik Akhir Metode MOD ROC	79
Tabel 4.45	Kelompok Komponen – Mesin dengan Metode ROC.....	80
Tabel 4.46	Kelompok Sel Komponen – Mesin dengan Metode ROC 2 & MOD ROC	81
Tabel 4.47	Perhitungan <i>Performance Measure</i> untuk Semua Metode..	87

Tabel 4.48	Data Jarak Antar Mesin Pada <i>Layout</i> Awal.....	89
Tabel 4.49	Frekuensi <i>Material Handling</i>	90
Tabel 4.50	Total Jarak <i>Material Handling</i> Pada <i>Layout</i> Awal	90
Tabel 4.51	Data Jarak Antar Mesin Pada Setelah <i>Relayout</i>	94
Tabel 4.52	Jarak <i>Material Handling</i> Setelah <i>Relayout</i>	95
Tabel 4.53	Jarak yang ditempuh setelah <i>Relayout</i>	97
Tabel 4.54	Perbandingan Total Jarak Sebelum dan Setelah <i>Relayout</i> ...	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Fixed Location Layout</i>	7
Gambar 2.2	<i>GT Flow Line</i>	8
Gambar 2.3	<i>GT Cell Layout</i>	8
Gambar 2.4	<i>GT Center Layout</i>	10
Gambar 2.5	Sistem <i>Monocode</i>	13
Gambar 2.6	Sistem <i>Polycode</i>	13
Gambar 2.7	Sistem <i>Hybrid</i>	14
Gambar 2.8	Tata Letak <i>Part</i> dan Mesin (Kusiak, 1990).....	15
Gambar 2.9	Matriks Awal Mesin- Komponen (Kusiak, 1990).....	16
Gambar 2.10	Matriks Mesin- Komponen Hasil Analisis <i>Cluster</i> Yang Ter- Struktur	17
Gambar 2.11	Proses Matriks Mesin- Komponen Hasil Analisis <i>Cluster</i> Yang Tidak Terstruktur	18
Gambar 3.1	<i>Flow Chart</i> Metodologi Penelitian	33
Gambar 4.1	Urutan Proses Produksi di PT Kharisma Jaya Gemilang.....	36
Gambar 4.2	<i>Layout</i> Awal.....	40
Gambar 4.2	<i>Relayout</i>	96

ABSTRAKSI

Dalam perkembangan dunia industri, diperlukan adanya performansi yang tinggi untuk memenangkan persaingan usaha dalam upaya memuaskan kebutuhan konsumen. Untuk dapat bertahan dalam persaingan dunia industri, suatu perusahaan juga harus memiliki fleksibilitas yang tinggi. Fleksibilitas yang dimaksud adalah kemampuan untuk memenuhi variasi berbagai kebutuhan konsumen sesuai dengan bentuk yang diinginkan dengan jumlah yang relatif kecil.

Dalam hal ini, bahwa usaha pencapaian fleksibilitas yang tinggi hendaknya juga harus diikuti dengan prinsip efisiensi, baik dari segi waktu, penggunaan sumber daya maupun biaya. Situasi yang seperti ini merupakan salah satu yang mendorong berkembangnya bermacam- macam sistem produksi, diantaranya adalah sistem sel manufaktur (Group Technology), yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas perusahaan. Perusahaan PT. Kharisma Jaya Gemilang sebagai tempat penelitian telah menerapkan process layout sebagai dasar tata letak pabrik dan job shop sebagai jenis sistem manufakturnya.

Mesin- mesin dan produk yang dihasilkan dalam kasus tata letak fasilitas produksi ini mempunyai kemiripan bentuk dan komponen, maka dicoba untuk menata ulang fasilitas produksi yang ada melalui pengelompokkan mesin ke dalam sel- selnya (machine cell) dengan Metode Rank Order Clustering (ROC), Rank Order Clustering 2 (ROC 2) dan Modified Rank Order Clustering (MOD ROC). Dan dari hasil pengelompokkan sel tersebut, akan dilakukan perhitungan mengenai performance measure untuk memilih alternatif pengelompokkan sel mesin- komponen yang terbaik.

Dari pengolahan data yang telah dilakukan dipilih metode ROC untuk usulan pengelompokkan mesin dengan nilai performance measure yang tertinggi daripada metode yang lain. Dengan nilai grouping efficiency (η) sebesar 0,94, grouping efficacy (τ) sebesar 0,948 dan grouping measure (η_g) sebesar 0,848 dan minimasi biaya material handling sebesar Rp 11.100.000 /bulan.

Kata Kunci : Efisiensi, Group Technology, PT Kharisma Jaya Gemilang, ROC, ROC2, MOD ROC

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Mesin Produksi.....	38
Tabel 4.2	Centroid.....	41
Tabel 4.3	Matrik Awal Mesin – Produk.....	44
Tabel 4.4	Data Jarak Antar Mesin	47
Tabel 4.5	Matrik Awal Mesin – Produk ROC.....	48
Tabel 4.6	Perhitungan Equivalen untuk Baris Pertama.....	50
Tabel 4.7	Urutan Baris Berdasarkan ROC Pertama.....	51
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Equivalen untuk Kolom Pertama.....	52
Tabel 4.9	Urutan Kolom Berdasarkan Perhitungan ROC yang Pertama.....	54
Tabel 4.10	Perhitungan Equivalen untuk Baris Kedua.....	55
Tabel 4.11	Urutan Baris Berdasarkan ROC Kedua.....	56
Tabel 4.12	Perhitungan Equivalen untuk Baris Ketiga.....	58
Tabel 4.13	Matrik Akhir Pengelompokan Komp-Mesin ROC	59
Tabel 4.14	Perhitungan Mesin ROC 2.....	60
Tabel 4.15	Hasil Urutan Mesin.....	61
Tabel 4.16	Perhitungan Komponen	62
Tabel 4.17	Urutan Komponen Meisn.....	63
Tabel 4.18	Menyusun Urutan Mesin.....	64
Tabel 4.19	Menyusun Urutan Komponen.....	64
Tabel 4.20	Hasil Akhir Komponen – Mesin metode ROC 2.....	65
Tabel 4.21	Penyusunan Mesin.....	65

Tabel 4.22	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20.....	68
Tabel 4.23	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21.....	69
Tabel 4.24	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22.....	69
Tabel 4.25	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3.....	70
Tabel 4.26	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12.....	71
Tabel 4.27	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13..	71
Tabel 4.28	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14.	72
Tabel 4.29	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15.....	72
Tabel 4.30	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16.....	73
Tabel 4.31	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17.....	73
Tabel 4.32	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6.....	74
Tabel 4.33	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6,7.....	75
Tabel 4.34	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6,7,18.....	75
Tabel 4.35	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6,7,18,19.....	76
Tabel 4.36	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6,7,18,19,2.....	76

Tabel 4.37	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6,7,18,19,2,5.....	76
Tabel 4.38	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6,7,18,19,2,5,5.....	77
Tabel 4.39	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6,7,18,19,2,5,4,8,9.....	77
Tabel 4.40	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Mesin 1,20,21,22,3,12,13,14, 15,16,17,6,7,18,19,2,5,4,8,9,10.....	77
Tabel 4.41	Matrik Penyusunan Mesin dengan Metode MOD ROC....	77
Tabel 4.42	Nilai S_{ij} untuk Komponen.....	78
Tabel 4.43	Nilai S_{ij} untuk Penggabungan Komponen 3 dan 1..	79
Tabel 4.44	Matrik Akhir Metode MOD ROC	79
Tabel 4.45	Kelompok Komponen – Mesin dengan Metode ROC.....	80
Tabel 4.46	Kelompok Sel Komponen – Mesin dengan Metode ROC 2 & MOD ROC	81
Tabel 4.47	Perhitungan <i>Performance Measure</i> untuk Semua Metode..	87
Tabel 4.48	Data Jarak Antar Mesin Pada <i>Layout</i> Awal.....	89
Tabel 4.49	Frekuensi <i>Material Handling</i>	90
Tabel 4.50	Total Jarak <i>Material Handling</i> Pada <i>Layout</i> Awal	90
Tabel 4.51	Data Jarak Antar Mesin Pada Setelah <i>Relayout</i>	94
Tabel 4.52	Jarak <i>Material Handling</i> Setelah <i>Relayout</i>	95
Tabel 4.53	Jarak yang ditempuh setelah <i>Relayout</i>	97
Tabel 4.54	Perbandingan Total Jarak Sebelum dan Setelah <i>Relayout</i> ...	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Fixed Location Layout</i>	7
Gambar 2.2	<i>GT Flow Line</i>	8
Gambar 2.3	<i>GT Cell Layout</i>	8
Gambar 2.4	<i>GT Center Layout</i>	10
Gambar 2.5	Sistem <i>Monocode</i>	13
Gambar 2.6	Sistem <i>Polycode</i>	13
Gambar 2.7	Sistem <i>Hybrid</i>	14
Gambar 2.8	Tata Letak <i>Part</i> dan Mesin (Kusiak, 1990).....	15
Gambar 2.9	Matriks Awal Mesin- Komponen (Kusiak, 1990).....	16
Gambar 2.10	Matriks Mesin- Komponen Hasil Analisis <i>Cluster</i> Yang Ter- Struktur	17
Gambar 2.11	Proses Matriks Mesin- Komponen Hasil Analisis <i>Cluster</i> Yang Tidak Terstruktur	18
Gambar 3.1	<i>Flow Chart</i> Metodologi Penelitian	33
Gambar 4.1	Urutan Proses Produksi di PT Kharisma Jaya Gemilang.....	36
Gambar 4.2	<i>Layout</i> Awal.....	40
Gambar 4.2	<i>Relayout</i>	96