

**PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS DENGAN METODE RANK
ORDER CLUSTERING (ROC) UNTUK MEMINIMALISASI JARAK
PERPINDAHAN ALIRAN PROSES PRODUKSI
(STUDI KASUS UMKM FIFI KITCHEN, TANGERANG SELATAN)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Khansa Callista Azalia

No. Mahasiswa : 18 522 285

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, saya akui karya saya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika kemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual, maka saya bersedia ijazah saya yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 15 September 2022



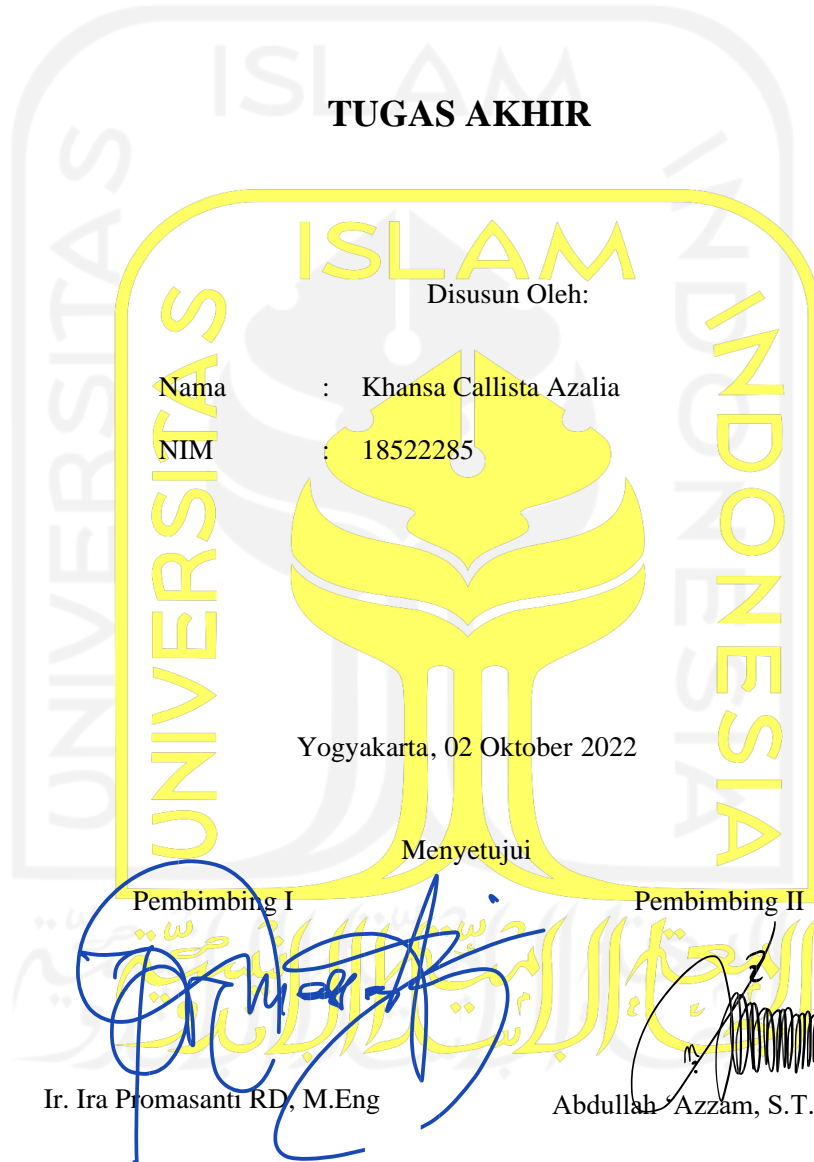
Khansa Callista Azalia

18522285

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS DENGAN METODE RANK
ORDER CLUSTERING (ROC) UNTUK MEMINIMALISASI JARAK
PERPINDAHAN ALIRAN PROSES PRODUKSI
(Studi Kasus: UMKM Fifi Kitchen Tangerang Selatan)**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh:

Nama : Khansa Callista Azalia
NIM : 18522285

Yogyakarta, 02 Oktober 2022

Menyetujui

Pembimbing I
Pembimbing II

Ir. Ira Promasanti RD, M.Eng
Abdullah Azzam, S.T., M.T.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI
PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS DENGAN METODE RANK ORDER
CLUSTERING (ROC) UNTUK MEMINIMALISASI JARAK PERPINDAHAN
ALIRAN PROSES PRODUKSI
(Studi Kasus UMKM Fifi Kitchen, Tangerang Selatan)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh

Nama : Khansa Callista Azalia
 No. Mahasiswa : 18 522 285

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
 gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri
 Yogyakarta, 5 November 2022

Tim penguji

Ir. Ira Promasanti Rachmadewi, M.Eng.

Ketua

Ir. Ali Parkhan, M.T.

Anggota I

Suci Miranda, S.T., M.Sc.

Anggota II

Abdullah 'Azzam, S.T., M.T.

Anggota III

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri
 Fakultas Teknologi Industri
 Universitas Islam Indonesia



Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.,

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

SURAT KETERANGAN

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa mahasiswa berikut ini:

Nama : Khansa Callista Azalia
NIM : 18522285
Fakultas/Jurusan : Fakultas Teknologi Industri/Teknik Industri
Instansi : Universitas Islam Indonesia

Telah melakukan penelitian dalam penyusunan Tugas Akhir mulai tanggal 4 April 2022 s/d 25 Agustus 2022 dengan judul "PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS DENGAN METODE *RANK ORDER CLUSTERING* (ROC) UNTUK MEMINIMALISASI JARAK PERPINDAHAN PRODUKSI (STUDI KASUS UMKM FIFI *KITCHEN*, TANGERANG SELATAN)".

Demikian surat keterangan ini disampaikan supaya dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Tangerang Selatan, 25 Agustus 2022

UMKM Fifi Kitchen



Pemilik Perusahaan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahrabbi'l'amin,

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri dan untuk kedua orang tua saya, Ibu dan Bapak.

Terimakasih untuk segala doa dan usaha sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Terimakasih kepada Ibu Ir. Ira Promasanti Rachmadewi, M.Eng dan Bapak Abdullah 'Azzam S.T. M.T untuk segala ilmu, waktu, dan bimbingan yang diberikan.

Teruntuk teman-teman saya yang selalu menemani saya dalam keadaan apapun, saling mendukung dan berjuan Bersama.



HALAMAN MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“So verily, with the hardship, there is relief”. Al-Qur’an (94:5)

الجمعة الإسلامية الأندلسية

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillah robbil'alamin. Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang telah berjuang menyebarkan agama Islam. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir yang berjudul **“Perancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Metode Rank Order Clustering (ROC) Untuk Meminimalisasi Jarak Perpindahan Aliran Proses Produksi”** dengan menggunakan studi kasus di UMKM Fifi Kitchen, Tangerang Selatan. Dengan segala hormat, penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberikan ilmu dan bimbingan dengan penuh keikhlasan selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini. Penulis sampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Ir. Ira Promasanti Rachmadewi, M.Eng selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan untuk membimbing, memberikan pengetahuan, wawasan, motivasi, dan Doa selama penyelesaian Tugas Akhir.
4. Bapak Abdullah 'Azzam, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan untuk membimbing, memberikan pengetahuan, wawasan, motivasi, dan Doa selama penyelesaian Tugas Akhir.
5. Bapak Ashari dan Ibu Dini Handayani selaku orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa selama menempuh studi di Teknik Industri Universitas Islam Indonesia hingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan sebaik-baiknya.
6. Muhammad Yovandra Zhafran selaku adik yang selalu memberikan dukungan, bantuan, moral dan material kepada penulis selama penyelesaian Tugas Akhir.
7. Bapak Sukma Wijaya dan Ibu Fifi Safitri selaku pemilik usaha kue Fifi Kitchen di Tangerang Selatan yang telah meluangkan waktu dan memberikan informasi serta pengetahuan.

8. Dhenia Lizariani Hafsa, Hapsoro Respati Wibowo, Resalfa Amelza Wibowo, Kayla Athaya Nuriah Dewanto, Fadiah Shabrina, Maria Regina Meilyna Ayudya selaku sahabat yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam hal apapun.
9. Teman-teman Teknik Industri Angkatan 2018 yang telah menjadi *partner* penulis selama melaksanakan kegiatan akademis.
10. Segenap Dosen dan Civitas Akademik Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia yang telah membantu penulis selama melaksanakan studi serta memberikan ilmu dan wawasan yang bermanfaat.

Penulis telah menyadari bahwa penelitian Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis menyampaikan permohonan maaf kepada seluruh pembaca. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat untuk seluruh pihak.
Wassalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 23 September 2022



Khansa Callista Azalia

18522285

ABSTRAK

Perencanaan tata letak fasilitas di bagian produksi merupakan salah satu hal yang berpengaruh di bidang industri. Perencanaan tata letak fasilitas di bagian produksi dapat dikatakan sangat penting karena hal itu berhubungan erat dengan tingkat kinerja industri yang sukses. UMKM Fifi Kitchen merupakan UMKM yang bergerak di bidang produksi kue yang terletak di daerah Tangerang Selatan. Penempatan tata letak fasilitas seperti mesin-mesin produksi dan bahan baku di UMKM Fifi Kitchen hanya berdasarkan pengalaman saja sehingga permasalahan yang muncul di ruang produksi adalah kesalahan dalam pencarian bahan baku dan aliran proses produksi yang Panjang karna mesin-mesin produksi tidak diletakkan berdekatan yang bisa mengakibatkan keterlambatan pengiriman produk ke *customer*. Penelitian ini diolah dengan metode *Rank Order Clustering* (ROC) dan dilakukan wawancara dan observasi langsung ke tempat produksi dengan pemilik usaha. Hasil yang didapatkan dengan menggunakan metode ROC adalah pembentukan 4 kelompok, antara lain kelompok 1 (departemen 1, 11, 12, 13, 14), kelompok 2 (departemen 2, 7, 10, 4, 3), kelompok 3 (5,6) dan kelompok 4 (departemen 9, 8). Penurunan jarak *material handling* antara tata letak awal dan tata letak usulan adalah 57 meter atau 11%.

Kata Kunci: Tata Letak Fasilitas, UMKM Kue, *Rank Order Clustering*, *Rectilinear Distance*.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
SURAT KETERANGAN PENELITIAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Batasan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Sistematika Penulisan.....	9
BAB II.....	11
STUDI LITERATUR	11
2.1 Kajian Deduktif.....	11
2.1.1 Jenis Permasalahan Tata Letak.....	11
2.1.2 Material Handling.....	12
2.1.3 Ukuran Jarak.....	13
2.1.4 <i>From to Chart</i>	15
2.1.5 Penentuan Titik Koordinat	16
2.1.6 Perhitungan Jarak Perpindahan Produk dengan Frekuensi Produksi	16
2.1.7 <i>Group Technology</i>	16
2.1.7.1 Pengertian <i>Group Technology</i>	16
2.1.7.2 Keuntungan Penerapan <i>Group Technology</i>	17
2.1.7.3 Metode Dasar <i>Group Technology</i>	17
2.1.7.4 <i>Rank Order Clustering</i>	18
2.2 Kajian Induktif.....	19
2.2.1 ROC (<i>Rank Order Clustering</i>)	19

2.2.2	Tata Letak Fasilitas.....	20
2.2.3	Penelitian Terdahulu	21
BAB III		26
METODOLOGI PENELITIAN		26
3.1	Objek Penelitian.....	26
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	26
3.3	Sumber Data	27
3.4	Alur Penelitian	28
BAB IV		31
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		31
4.1	Pengumpulan data.....	31
4.1.1	Profil Perusahaan	31
4.1.2	Denah Ruang Produksi	32
	32
4.1.3	Input Data Item dan Mesin	33
4.1.4	Item Produk yang dibuat dan Frekuensi Penjualan Dalam Sebulan	34
4.2	Penentuan Jarak Perpindahan Departemen.....	35
4.2.1	Penentuan Titik Koordinat.....	36
4.2.2	Menentukan Jarak Antara Departemen.....	37
4.3	Pembentukan Sel Manufaktur <i>Group Technology</i> dengan Menggunakan <i>Rank Order Clustering</i>	41
4.3.1	Pemberian bobot biner pada masing-masing baris matriks	41
4.3.2	Perhitungan <i>decimal equivalent</i> kolom.....	42
4.3.3	Mengurutkan nilai <i>equivalent</i>	43
4.3.4	Perhitungan <i>Decimal Equivalent</i> baris	44
4.3.5	Mengurutkan <i>Decimal Equivalent</i> Baris.....	45
4.3.6	Hasil Pengelompokkan Akhir	46
4.4	Tata Letak Usulan.....	47
4.4.1	Penentuan Titik Koordinat Layout Usulan	48
4.4.2	Menentukan Jarak Departemen Usulan	49
4.5	Menghitung Jarak <i>Material Handling</i>	52
BAB V PEMBAHASAN.....		53
5.1	Analisis Hasil <i>Rank Order Clustering</i>	53
5.2	Analisis ROC pada Bidang Jasa	55
5.3	Penurunan Jarak <i>Material Handling</i>	56
5.4	Frekuensi Perpindahan.....	57
BAB VI.....		58

PENUTUP	58
6.1 Kesimpulan	58
6.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tempat Bahan Baku.....	3
Gambar 2.1 Jarak Aisle.....	14
Gambar 3.1 Alur Penelitian	25
Gambar 4. 1 Denah Ruang Poduksi.....	29
Gambar 4. 2 <i>Tata letak</i> Awal.....	36
Gambar 4. 3 Pemberian Bobot Biner.....	37
Gambar 4. 4 <i>Decimal Equivalent</i> Kolom.....	38
Gambar 4. 5 Mengurutkan Nilai <i>Equivalent</i>	39
Gambar 4. 6 Perhitungan <i>Decimal Equivalent</i> Baris.....	44
Gambar 4. 7 Mengurutkan <i>Decimal Equivalent</i> Baris.....	45
Gambar 4. 8 Hasil Akhir.....	46
Gambar 4. 9 Tata letak Usulan	47
Gambar 4. 10 Tata Letak Awal dan Usulan.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kekurangan dan Kelebihan dari berbagai Metode	5
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	18
Tabel 4. 1 Kode <i>Item</i>	33
Tabel 4. 2 Item Produk dan Frekuensi Produksi dalam Sebulan	30
Tabel 4. 3 Aliran Proses Produksi	31
Tabel 4. 4 Koordinat Tata letak Awal.....	33
Tabel 4. 5 <i>From To Chart</i>	34
Tabel 4. 6 Jumlah Jarak Perpindahan	35
Tabel 4. 7 Perhitungan Frekuensi Produksi	36
Tabel 4. 8 Hasil Pengelompokan	46
Tabel 4. 9 Koordinat Tata letak Usulan.....	44
Tabel 4. 10 <i>From To Chart</i> Usulan.....	45
Tabel 4. 11 Jumlah Jarak Perpindahan Usulan	46
Tabel 4. 12 jarak Tata letak Awal Dan Tata letak usulan.....	47

BAB I

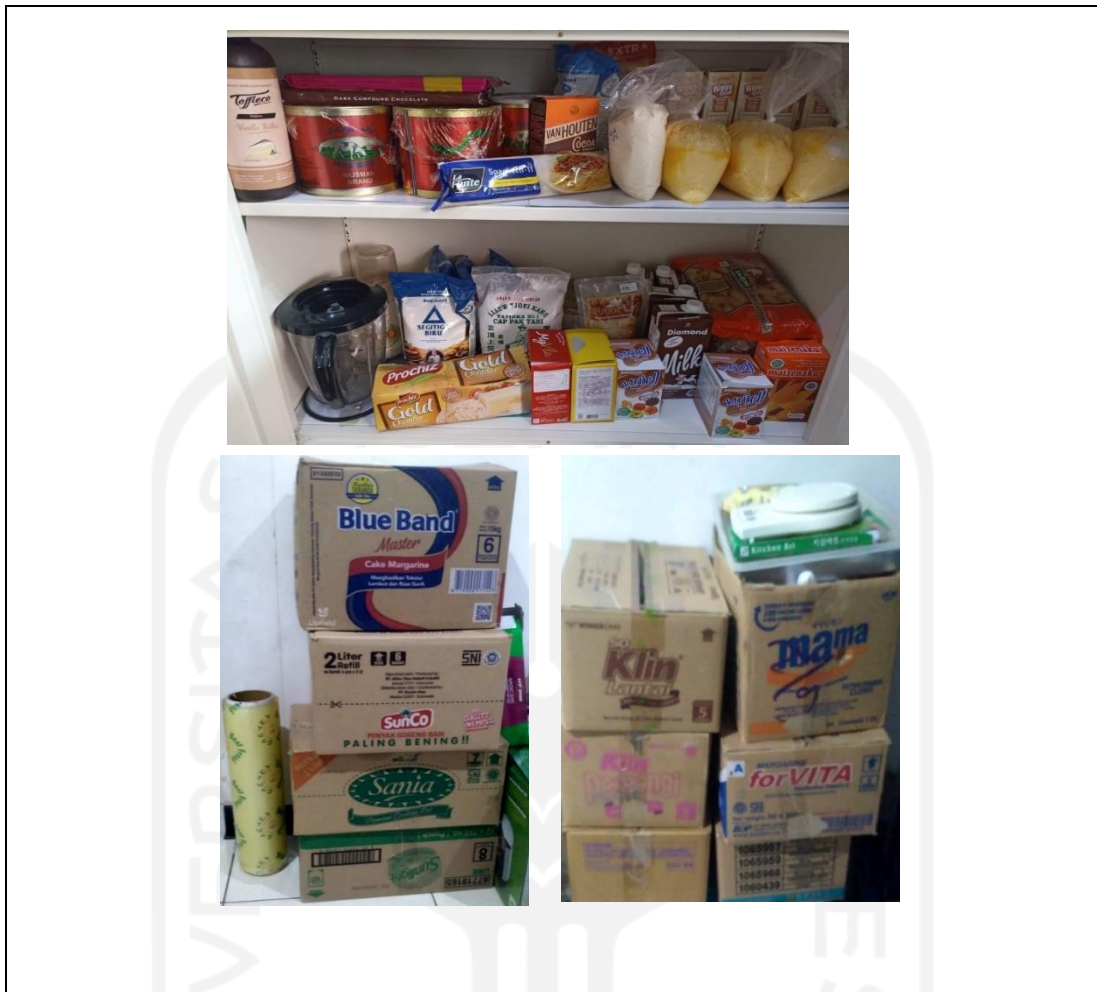
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Integrasi perencanaan aliran dan komponen produk menghasilkan hubungan yang paling efektif dan efisien antara operator, peralatan, dan proses aliran material, membuat desain fasilitas industri menjadi penting dari titik penerimaan hingga titik akhir distribusi produk. Perencanaan tata letak fasilitas di bagian produksi dapat dikatakan sangat penting karena hal itu berhubungan erat dengan tingkat kinerja industri yang sukses. Tata letak yang sukses dan efisien tidak akan menunjukkan kemunduran, sedikit pergerakan material secara keseluruhan, dan tidak ada gangguan proses. Tata letak yang efektif dan efisien dapat membantu meningkatkan keuntungan dengan mengurangi waktu siklus produksi, waktu menganggur, waktu pemborosan, atau waktu yang dihabiskan untuk menangani bahan. Oleh karena itu, pengaturan tata letak fasilitas produksi harus dilakukan sebaik mungkin agar dapat mendukung proses produksi yang minim dari kesalahan.

UMKM Fifi Kitchen ialah salah satu UMKM berfokus pada produksi roti dan kue yang berkembang di daerah Bintaro, Tangerang Selatan. Berdiri pada tahun 2016. Rumah produksi UMKM Fifi *Kitchen* memiliki luas $\pm 50 m^2$ yang didalamnya terdapat Gudang penyimpanan bahan baku, Gudang penyimpanan *packaging*, oven, tempat mixer adonan kue dan roti, kompor, dll. Alur proses produksi kue dan roti di UMKM Fifi *Kitchen* sendiri diawali dengan kegiatan menimbang bahan baku sesuai takaran resep, kemudian masuk ke tahap *mixer* atau pencampuran bahan baku. Setelah bahan baku tercampur dengan baik, maka masuk ke proses penuangan adonan ke Loyang yang disediakan, setelah Loyang terisi dengan rata maka adonan masuk ke *oven* agar adonan menjadi matang dan mengembang, setelah adonan matang maka masuk ke tangan menghias dengan bahan yang disediakan, lalu tahap terakhir adalah *packaging*.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di UMKM Fifi *Kitchen* dan wawancara yang dilakukan oleh pemilik usaha, pengaturan tata letak fasilitas yang digunakan di UMKM Fifi *Kitchen* masih dilakukan berdasarkan pendapat pribadi dan pengalaman saja, akibatnya muncul beberapa permasalahan pada UMKM Fifi *Kitchen* seperti kondisi penempatan barang yang kurang maksimal dan belum adanya pembagian tempat untuk mesin-mesin yang digunakan sesuai dengan urutan pembuatan kue dan roti itu sendiri. Sehingga mesin-mesin yang digunakan masih diletakkan tidak sesuai dengan jenis dan urutan pemakaiannya, hal ini juga menyebabkan terhambatnya produksi karena pekerja yang keluar masuk tempat produksi terhalang dengan peletakkan mesin-mesin produksi. Akibatnya, perusahaan sering mengalami kesalahan pada pencarian dan pengambilan bahan baku karena tidak dikelompokkan sesuai dengan kebutuhannya dan aliran bahan semakin panjang. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya ditemukan stasiun kerja yang aliran materialnya berkolerasi erat ditempatkan berjauhan contohnya antara departemen mixer adonan dan departemen oven memiliki jarak berjauhan dan dipisahkan oleh departemen lain yang bukan tujuan perpindahan bahan sehingga momen perpindahan juga tinggi. Untuk mengembangkan konstruksi yang lebih efektif untuk mengurangi aliran pergerakan selama produksi kue dan roti, konstruksi area produksi harus dievaluasi dengan mempertimbangkan keadaan ini.



Gambar 1.1 Tempat Bahan Baku

Dari permasalahan tersebut, perlu dilakukan evaluasi terhadap tata letak yang sudah ada. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan perancangan tata letak fasilitas yang diharapkan dapat meminimalisasi jarak aliran proses produksi.

Penelitian terdahulu yang dilakukan untuk perbaikan tata letak fasilitas antara lain adalah algoritma CORELAP (*Computerized Relationship Tata letak Planning*) adalah salah satu algoritma *construction* yang mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif untuk menentukan fasilitas pertama untuk diletakkan didalam *tata letak* yang ada sesuai dengan tingkat kepentingan dari fasilitas yang digunakan (Heragu, 2007). Seperti penelitian terdahulu pada tahun 2018, W. I. Rahmadani melakukan penelitian terhadap perancangan ulang tata letak Gudang menggunakan metode *Computerized Relationship Tata letak Planning* (CORELAP). Hasil dalam penelitian ini menunjukkan

beberapa perubahan penempatan lokasi dari pada tata letak sebelumnya dan memberikan beberapa dampak. Diantaranya jarak antara pipa besi dengan keranjang besi yang sebelumnya berjarak 53 meter, pada tata letak usulan hanya berjarak 1 meter. Jarak antara 4 *container* yang sebelumnya memiliki jarak 10 meter, pada tata letak usulan hanya berjarak 1 meter. Penataan lokasi *warehouse* menjadi lebih rapih berdasarkan hubungan kedekatan, area kosong sudah berkurang dan peralatan menjadi lebih dekat penempatannya dengan rata-rata kedekatan jaraknya 1 meter (Rahmadani, 2018).

Metode lain yang digunakan dalam perbaikan tata letak fasilitas adalah algoritma CRAFT. Sejak tahun 1983 teknik CRAFT *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* bertujuan untuk meminimumkan biaya perpindahan *material*, dimana biaya perpindahan *material* didefinisikan sebagai aliran produk, jarak dan biaya unit pengangkutan. Terdapat penelitian lain mengenai perbaikan tata letak fasilitas produksi Gudang PT. Mulcindo dengan menggunakan metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT). Penelitian ini menghasilkan penurunan momen perpindahan jarak dari 11559,35 m menjadi 761,93 m per-bulan. Sedangkan untuk ongkos *material handling* dapat diminimasi dari Rp14.792.360 menjadi Rp8.138.161 per-bulan (Wattimena et al., 2015). Namun, perusahaan memerlukan waktu lebih dari 2 hari untuk pemindahan fasilitas yang berubah tempatnya. Adapula algoritma lain yaitu BLOCPLAN, Algoritma BLOCPLAN mempertimbangkan pertukaran lokasi departemen berdasarkan keterkaitan pada kerja dan proses ini diulang sampai tidak ada lagi pengurangan ongkos yang berarti. Seperti penelitian yang dilakukan pada tahun 2010 yang menggunakan metode BLOCPLAN dan menggabungkannya dengan *Rank Order Clustering* (ROC). Pada penelitian ini menghasilkan penurunan jarak tempuh mesin sebesar 13,36% dan presentase penurunan total ongkos *material handling* (OMH) adalah 16% (Susetyo et al., 2010). Berikut merupakan beberapa kelebihan dan kekurangan yang terdapat di berbagai metode untuk tata letak fasilitas.

Tabel 1.1 Kekurangan dan Kelebihan dari berbagai Metode

Metode	Kekurangan	Kelebihan
Rank Order Clustering	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilitas mesin rendah 2. Biaya yang cukup tinggi untuk relokasi mesin 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengurangi waktu yang tidak terpakai pada saat perpindahan antar kegiatan lain. 2. Dapat mengurangi waktu <i>set up</i>. 3. Mudah mengidentifikasi <i>bottleneck</i>.
CORELAP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bentuk tata letak tidak beraturan. 2. Tidak dapat menentukan lokasi kegiatan tetap. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mudah dijalankan dalam computer. 2. Membentuk tata letak baru.
CRAFT	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan penyesuaian secara manual. 2. Tidak dapat menemukan jawaban terbaik dengan hanya mengubah dua atau tiga departemen. 3. Pengubahan departemen harus berukuran sama, berdekatan satu sama lain. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memungkinkan penempatan lokasi khusus. 2. Digunakan untuk tata letak kantor. 3. Bentuk masukan dapat beragam.

Metode	Kekurangan	Kelebihan
BLOCPAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak dapat menangkap <i>initial tata letak</i> yang sesungguhnya. 2. Kurang cocok digunakan untuk <i>retata letak</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hanya memungkinkan untuk aliran material maju. 2. Bila jumlah departemen sedikit, akan menghasilkan solusi lebih optimal.

Setelah melakukan observasi di tempat produksi UMKM Fifi Kitchen, metode yang dapat digunakan dalam permasalahan tersebut adalah dengan metode *Rank Order Clustering* (ROC), karena ruang produksi pada UMKM Fifi Kitchen kebanyakan berisi *item* produk yang sulit untuk dilakukan perbaikan jika hanya melihat dari keterkaitan departemen. Maka diperlukan perbaikan tata letak yang didasarkan atas adanya kemiripan proses produksi seperti metode ROC, yang dapat memberikan kelancaran pada aliran produks.

Tahapan dari penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi data, dimana data tersebut diperoleh melalui observasi lapangan dan wawancara, pengumpulan data, dan kemudian diolah menggunakan pendekatan *Group Technology* yaitu metode *Rank Order Clustering* (ROC). Menurut (Büyüksaatçı Kiriş & Tüysüz, 2017), *Rank Order Clustering* merupakan metode yang paling umum digunakan untuk menghasilkan sel. Menurutnya, kesederhanaan dalam komputasi metode ROC menjadikannya alasan pemilihan metode ini. Menurut (Cocea & Magoulas, 2012), *Rank Order Clustering* (ROC), merupakan metode yang paling sering digunakan dalam *clustering*. Tata letak ruang produksi pada UMKM Fifi Kitchen ini tidak berbentuk kotak, dengan adanya perbaikan tata letak dengan menggunakan ROC, yang didasari atas kesamaan proses dan merupakan metode yang sederhana serta fleksibel, hasil usulan desainnya tetap dapat menyesuaikan bentuk tata letak dari ruang produksi pada UMKM Fifi Kitchen saat ini. Setelah dilakukan perhitungandengan ROC, lalu dilanjutkan dengan menghitung jarak antar departemen dengan menggunakan *Rectilinear Distance* yang setelah itu

dilanjutkan dengan menghitung jarak *material handling*.

Menurut (King, 1982) metode ROC merupakan metode untuk mengelompokkan fasilitas atau mesin berdasarkan permutasi kolom dan baris dari mesin komponen sebelum matriks. Ide dibalik metode ini adalah untuk membuat blok diagonal dengan menetapkan ulang kolom dan baris matriks komponen secara berulang-ulang yang dinyatakan dengan nilai *binary*. Keunggulan dari metode ROC adalah pengelompokan mesin yang lebih sederhana, efektif, dan efisien jika dibandingkan dengan metode analisis cluster lainnya (Saragih, 2012). Tata letak kelompok (*Group Technology Tata letak*) memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah penggunaan *material handling* yang lebih baik dan mengurangi *work in process*. *Group Technology* dapat mengidentifikasi dalam pengelompokan benda kerja sesuai dengan kesamaan desain ataupun aliran produksi (Amelia, 2007). Seperti penelitian terdahulu, yang dilakukan oleh (Saragih, 2012) yang melakukan perancangan ulang tata letak dengan metode ROC di PT. Apindowaja Ampuh Persada menghasilkan penurunan momen perpindahan bahan tataletak fasilitas usulan pada rantai produksi dengan metode ROC mencapai 39,93% dibandingkan dengan tataletak awal. Adapula penelitian lain oleh (Nasir, 2015) yang meneliti dengan metode ROC, ROC 2, dan MODROC. Hasilnya metode ROC lebih baik dibandingkan dengan ROC 2 dan MODROC dengan nilai *Group Efficiency* = 0,652, *Group Efficiency* = 0,523.

1.2 Rumusan Masalah

Atas dasar latar belakang permasalahan tersebut, maka penulis dapat merumuskan permasalahan pada UMKM Fifi kitchen adalah bagaimana perbaikan tata letak fasilitas untuk memperbaiki penempatan mesin-mesin produksi, penempatan bahan baku yang sesuai, dan pemindahan barang agar aliran proses produksi lebih efisien dengan menggunakan metode Rank Order Clustering (ROC)?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat lebih terarah, mudah dipahami, serta topik yang dibahas tidak meluas, maka perlu dilakukan pembatasan lingkup penelitian. Maka Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Data yang akan digunakan adalah data luas lantai produksi, data jumlah departemen, alur pemindahan barang di UMKM Fifi *kitchen*.
2. Penelitian tidak membahas kelayakan dari segi ekonomis.
3. Metode yang digunakan adalah *Rank Order Clustering* untuk pengelompokkan bahan baku dan mesin.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah Mendesain tata letak fasilitas di UMKM Fifi *kitchen*, memperbaiki penempatan mesin produksi dan bahan baku agar proses pemindahan barang berkurang untuk meminimalisasi aliran proses produksi dengan menggunakan metode *Rank Order Clustering*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dalam pelaksanaan produksi di UMKM Fifi *Kitchen* dengan perbaikan tata letak fasilitas pada tempat kerja.
2. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian berikutnya mengenai perbaikan tata letak fasilitas.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibuat untuk memberikan gambaran secara umum mengenai penelitian yang akan dilakukan. Berikut merupakan sistematika penulisan penelitian.

BAB 1

PENDAHULUAN

Membuat kajian singkat tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penelitian di UMKM Fifi *Kitchen*.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

Berisi konsep dan prinsip dasar untuk memecahkan masalah penelitian. Disamping itu juga untuk memuat uraian tentang hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yang memiliki hubungannya dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III

METODE PENELITIAN

Mengandung uraian pemaparan tentang populasi dan sampel penelitian, jenis dan sumber data, metode penelitian, metode analisis data, dan diagram alir.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Berisikan data perhitungan menggunakan metode yang dipilih. Pada sub bab ini merupakan acuan untuk pembahasan hasil yang akan ditulis pada sub bab pembahasan hasil penelitian berjudul Perancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Metode *Rank Order Clustering* (ROC) Untuk Meminimalisasi Aliran Proses Produksi (Studi Kasus UMKM Fifi *Kitchen*, Tangerang Selatan).

BAB V

PEMBAHASAN

Melakukan pembahasan hasil yang diperoleh dalam penelitian, dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah rekomendasi.

BAB VI

PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan terhadap analisis yang dibuat dan rekomendasi atau saran-saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II

STUDI LITERATUR

2.1 Kajian Deduktif

2.1.1 Jenis Permasalahan Tata Letak

Permasalahan tata letak secara umum dapat diklasifikasikan menjadi 4 kategori, yaitu (Heragu, 2008):

1. *Service System Layout Problem*

Pada sistem jasa, masalah rancangan tata letak sama pentingnya dengan sistem manufaktur. Tata letak kantor, perpustakaan, restoran, dan sebagainya merupakan contoh masalah rancangan fasilitas dan tata letak dalam sistem jasa (*service system*). Untuk mengembangkan sebuah rancangan tata letak pada perusahaan jasa perancang harus mengetahui jumlah departemen yang harus ditempatkan, luas area tiap departemen, interaksi tiap departemen, serta batasan khusus bagi suatu departemen.

2. *Manufacturing Layout Problem*

Tata letak pada pabrik berbeda pada tata letak pada kantor. Tata letak pada kantor lebih mengutamakan pada fasilitas komunikasi bukan pada mengurangi kemacetan. Pada perancangan tata letak pabrik, tujuan utamanya adalah meminimalisir biaya *material handling*, menyediakan tempat kerja yang aman bagi pekerja, dan menciptakan lingkungan produksi yang strategis.

3. *Warehouse Layout Problem*

Tata letak Gudang merupakan suatu permasalahan yang juga harus dipikirkan. Beberapa faktor penting pada perencanaan tata letak gudang adalah bentuk dan ukuran gudang, tinggi gudang, lokasi antara gudang dengan area dokumen, rak yang digunakan pada penyimpanan, tingkat otomatisasi yang ada pada penyimpanan, serta pengambilan komoditas.

4. *Nontraditional Layout Problem*

Masalah tata letak dapat terjadi di banyak kasus dan situasi, salah satu contohnya misalkan pada komponen semi konduktor yang harus ditempatkan pada integrated circuit chip dan dihubungkan sehingga chip yang dihasilkan dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Karena chip dapat berjumlah jutaan, sehingga diharapkan dengan adanya perbaikan, dapat meminimasi panjang dan hubungan atau koneksi tersebut.

2.1.2 Material Handling

Material handling merupakan penanganan penyimpanan material agar material tersebut dapat tersimpan dengan baik, dalam posisi yang benar, dan urutan yang telah ditentukan menggunakan biaya yang serendah mungkin agar terjadi penghematan biaya *material handling* (Purnomo, 2004).

a. Tujuan *Material Handling*

Tujuan dari adanya penanganan material adalah dapat mengurangi biaya produksi dan sangat berpengaruh dalam perancangan fasilitas produksi. Secara spesifik, tujuan adanya *material handling* adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengembangkan dan menjaga kualitas produk sehingga mampu mempertahankan dari kerusakan yang mungkin terjadi.
2. Dapat menjaga keamanan di lingkungan kerja.
3. Adanya aliran lurus material dan perpindahan yang tidak terlalu jauh sehingga dapat meningkatkan tingkat produktivitas.
4. Mampu meningkatkan penggunaan fasilitas, seperti memanfaatkan penggunaan bangunan dengan maksimal.
5. Mampu mengembangkan program pemeliharaan preventif.

b. Penurunan Jarak *Material Handling*

Rumus dari penurunan jarak *material handling* adalah total jarak awal dikurangi total jarak *material handling* usulan per total jarak *material handling* awal sebagai berikut:

$$\frac{\text{Total Jarak Material Handling Awal}-\text{Total Jarak Material Handling Usulan}}{\text{Total Jarak Material Handling Awal}} \quad (2.1)$$

2.1.3 Ukuran Jarak

Berbagai macam sistem yang digunakan untuk melakukan pengukuran jarak suatu lokasi. Antara lain adalah jarak *Euclidean*, *Squared Euclidean*, *rectilinear*, *aisle distance*, *adjacency*, dll.

a. Jarak *Euclidean*

Jarak *Euclidean* adalah jarak yang diukur antara pusat fasilitas dengan pusat fasilitas lainnya. Sistem pengukurannya banyak digunakan karena lebih mudah untuk dipahami. Contoh aplikasinya adalah pada model *conveyor*, jaringan transportasi, dan distribusi.

Rumus:

$$d_{ij} = \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]} \quad (2.2)$$

b. Jarak *Squared Euclidean*

Sebagaimana namanya, *Squared Euclidean* merupakan ukuran jarak dengan mengkuadratkan bobot terbesar suatu jarak antara dua fasilitas yang berdekatan.

Rumus:

$$d_n = [(x_3 - x_1)^2] + [(y_3 - y)^2] \quad (2.3)$$

c. Jarak *Rectilinear*

Jarak *rectilinear* sering juga disebut dengan jarak manhattan. Merupakan jarak yang diukur dengan mengikuti jalur tegak lurus. Disebut jarak manhattan karena mengingatkan akan jalan-jalan di kota manhattan yang membentuk garis-garis paralel dan saling tegak lurus antara satu jalan dengan yang lainnya. Pengukuran menggunakan *rectilinear* sering digunakan karena mudah dalam perhitungannya, mudah dimengerti, dan untuk beberapa masalah lebih sesuai, misal dalam menentukan jarak antar kota, jarak antar fasilitas di mana peralatan pemindahan bahan hanya dapat bergerak secara lurus.

Rumus:

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \quad (2.4)$$

Dimana:

x_i = koordinat x pada pusat fasilitas i

y_i = koordinat y pada pusat fasilitas i

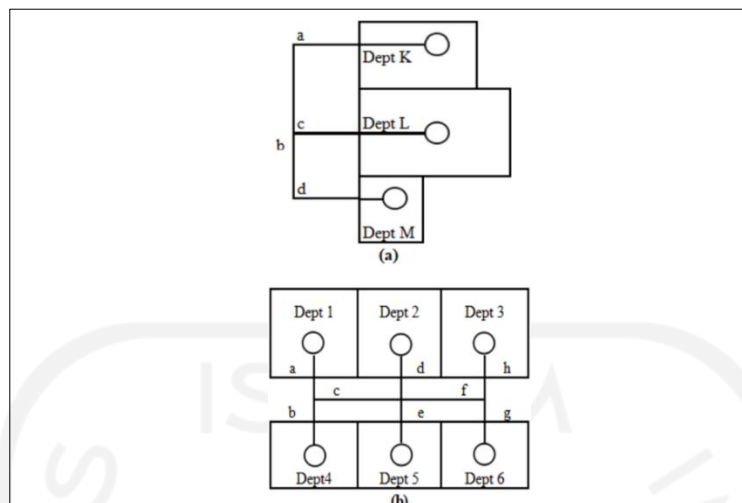
x_j = koordinat x pada pusat fasilitas j

y_j = koordinat y pada pusat fasilitas j

d_{ij} = jarak antar pusat fasilitas i dan j (meter)

d. *Aisle*

Aisle distance mengukur jarak sepanjang lintasan yang dilalui alat pengangkut pemindahan bahan. *Aisle distance* pertama kalinya diaplikasikan pada masalah tata letak proses *manufacturing*. Seperti pada gambar x (a), ukuran jarak *aisle* antara departemen K dan M adalah jumlah dari a, b dan d. Sedangkan gambar x (b) jarak *aisle* departemen 1 dengan departemen 3 yang merupakan jumlah dari a, c, f dan h.



Gambar 2.1 Jarak Aisle

e. *Adjacency*

Adjacency merupakan pengukuran jarak berdasarkan kepada dekat atau jauhnya departemen atau fasilitas yang ada. *Adjacency* merupakan ukuran kedekatan antara fasilitas-fasilitas atau departemen-departemen yang terdapat dalam suatu perusahaan dan biasa digunakan untuk mengukur tingkat kedekatan antara departemen satu dengan departemen lainnya. Kelemahan dari pengukuran jarak ini adalah tidak dapat memberi perbedaan secara riil jika terdapat dua pasang fasilitas di mana satu dengan yang lainnya tidak berdekatan.

2.1.4 From to Chart

From to chart merupakan tabel gambaran untuk menghitung berapa total ongkos *material handling* di suatu bagian aktivitas menuju aktivitas lainnya. Berikut langkah yang dibutuhkan dalam pengisian *from to chart*:

- Memasukkan nilai total ongkos material handling dari tabel OMH dan menyesuaikan dengan pengangkutan bahan dari satu tempat ke tempat lainnya.
- Menjumlahkan jumlah ongkos yang terdapat pada setiap baris dan setiap kolom serta jumlah ongkos keseluruhan.

2.1.5 Penentuan Titik Koordinat

Sumbu x, adalah garis bilangan yang posisinya mendatar/horizontal, dan merupakan garis yang diwakili oleh bilangan pertama (x,y). sumbu y, adalah garis bilangan yang posisinya tegak/vertical, dan merupakan garis yang diwakili oleh bilangan kedua (x,y). untuk bisa menentukan letak titik koordinat, maka kedua garis bilangan dipertemukan dengan pusat bertemu pada titik nol.

2.1.6 Perhitungan Jarak Perpindahan Produk dengan Frekuensi Produksi

Frekuensi produksi dihitung dari jumlah produk yang dibuat dalam beberapa bulan dan dihitung rata-rata jumlah produksinya. Untuk menghitung total jarak perpindahan, maka dapat dihitung dengan frekuensi produksi dikalikan dengan jarak perpindahan saat aliran produksi berlangsung. Dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total Jarak Perpindahan} = \text{Frekuensi Produksi} \times \text{Jarak Perpindahan} \quad (2.5)$$

2.1.7 Group Technology

2.1.7.1 Pengertian Group Technology

Group Technology adalah suatu filosofi atau konsep pemikiran dalam industri manufaktur yang mengidentifikasi serta mencari kesamaan komponen yang diproduksi dalam proses pengerjaan maupun desain agar supaya dapat diambil keuntungan dari kesamaan dalam penggunaannya. Prinsip GT adalah merealisasi masalah-masalah yang memiliki kesamaan dengan mengelompokkan masalah berdasarkan kesamaan agar didapatkan solusi tunggal untuk sekelompok masalah sehingga dapat menghemat waktu dan usaha (Groover, 2008).

2.1.7.2 Keuntungan Penerapan *Group Technology*

Beberapa keuntungan yang didapat dari penerapan *group technology*, yaitu:

1. Kualitas umpan balik antara manufaktur dan operasi perakitan menjadi lebih cepat.
2. Reduksi kegiatan *material handling*.
3. Reduksi atau bahkan menghilangkan kegiatan *set up*.
4. Perbaikan dalam proses pengawasan, umpan balik dan pengendalian persediaan.
5. Aliran produk melalui operasi manufaktur menjadi lebih lancar.
6. Reduksi variasi waktu siklus dan gangguan *line-balancing*.
7. Penerapan otomasi pada operasi manufaktur menjadi lebih mudah.
8. Perbaikan kapabilitas dan kendalan proses.
9. Peningkatan utilisasi tenaga kerja dan mesin.

2.1.7.3 Metode Dasar *Group Technology*

Terdapat dua metode pengelompokan sel, yaitu:

1. Klasifikasi

Metode klasifikasi digunakan untuk mengelompokkan komponen berdasarkan jenis desainnya. Metode klasifikasi memiliki dua variasi, yaitu:

1. Metode Visual
2. Metode Pengkodean (*coding*)

Pengkodean yang digunakan secara umum adalah:

- a) *Monocode*
- b) *Polycode*
- c) *Hybrid* atau *mixed-mode code*

2. Analisis *Cluster*

Tujuan dari analisis *cluster* adalah untuk menugaskan komponen P kedalam kelompok komponen (*part family*) f , dan atau menugaskan mesin M kedalam sel MC . Analisis *cluster* terdapat dalam metode formulasi matriks, formulasi pemrograman matematik, dan formulasi grafik. Masing-masing metode bertujuan untuk

mengelompokkan komponen dan mesin kedalam sel, dan meminimasi aliran antar sel.

2.1.7.4 Rank Order Clustering

ROC merupakan algoritma yang mengelompokkan *part-machine*. Konsep ROC adalah membentuk blok diagonal dengan mengalokasikan ulang kolom dan baris matriks komponen mesin secara berulang-ulang yang dinyatakan dengan nilai *binary*. Keunggulan dari ROC ini adalah pengelompokan komponen yang lebih mudah, efektif, dan efisien disbanding dengan analisis cluster lainnya. ROC mudah dalam mendesain kelompok komponen (*part family*) dan kelompok mesin (*machine cell*).

Perhitungan dalam metode ini menggunakan Teknik perhitungan matematis yang simple, efektif dan efisien. Adapun Langkah-langkah pengerjaan dengan menggunakan metode *Rannk Order Clustering* sebagai berikut (Heragu, 2008):

1. Untuk masing-masing baris dari matriks insiden mesin-komponen diberikan bobot biner.
2. Menghitung ekuivalen decimal (bobot). Misalnya, nilai keterkaitan komponen mesin untuk satu baris 1 adalah 0 1 1 0 0 0, maka nilai ekuivalen desimalnya adalah:

$$d_{ij} = (0 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (0 \times 2^0) = 24 \quad (2.6)$$

3. Diurutkan nilai ekuivalen baris dari urutan terbesar hingga terkecil (*decreasing order*).
4. Matriks ditransformasikan dengan mengganti baris dan kolom.
5. Diurutkan nilai ekuivalen kolom dari urutan terbesar hingga terkecil (*decreasing order*).
6. Melakukan pengelompokkan *machine cell* dari hasil perhitungan.

2.2 Kajian Induktif

Pada kajian Induktif akan menjelaskan kajian literatur yang diperoleh dari penelitian sebelumnya. Beberapa penelitian terdahulu yang pernah dibuat terkait dengan perancangan tata letak fasilitas, metode *Rank Order Clustering* adalah sebagai berikut

2.2.1 ROC (*Rank Order Clustering*)

(Djunaidi, 2006) pernah melakukan penelitian terkait simulasi *group technology system* untuk meminimalkan biaya *material handling* dengan metode *Bond Energy Algorithm (BEA)*, *Rank Order Clustering (ROC)* dan *Rank Order Clustering 2 (ROC2)*. Hasil dari penelitian ini adalah dengan menerapkan *group technology system* diperoleh total pengurangan jarak *material handling* sebesar 70 m dan penghematan biaya *material handling* sebesar Rp 1.534.978. berdasarkan model simulasi, retata letak dengan metode BEA meningkatkan jumlah produksi sebesar 1 unit produk/hari dan penurunan waktu tunggu sebesar 0,575 menit.

(Riansyah, 2019) dalam penelitiannya yang mengimplementasi *group technology* dalam perancangan ulang tata letak mesin sel manufaktur dengan menggunakan metode ROC dan *direct clustering algorithm*. Dari perbandingan yang dilakukan, metode ROC dipilih sebagai metode terbaik yang diukur dengan parameter *grouping efficiency* sebesar 83% dan *grouping efficacy* sebesar 75% dengan pengurangan jarak antara *tata letak* awal dengan *tata letak* usulan adalah sebesar 437,44-meter atau dengan presentase sebesar 25,14% dengan total ongkos pemindahan *material handling* adalah sebesar Rp 65.133 per hari.

Penerapan ROC juga dilakukan oleh (Rahman, 2015) sebagai perencanaan tenaga kerja. ROC digunakan sebagai salah satu Teknik dalam *group technology* yang digunakan untuk pengelompokkan mesin atau operasi berdasarkan aliran proses dari beberapa produk. Rahman melakukan estimasi jumlah tenaga kerja menggunakan Teknik Shojinka dengan ROC. Operasi dikelompokkan dengan dengan ROC mempergunakan *incidence matrix* dengan memperhatikan urutan operasi yang diwakili nilai *ranked positional*

weight dan kebutuhan produksi yang diwakili tingkat permintaan.

(Susetyo, 2010) melakukan penelitian perancangan ulang tata letak fasilitas produksi dengan pendekatan *group technology* dan algoritma BLOCPLAN untuk meminimasi ongkos *material handling* dengan metode *Rank Order Clustering* (ROC) dan metode algoritma BLOCPLAN. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa *retata letak* yang dirancang lebih baik dari *tata letak*. *Retata letak* memiliki jarak *rectilinear* perpindahan material yang lebih kecil, selisihnya 116 m atau penurunan jaraknya sebesar 13,36% dari kondisi awal. Begitu juga dengan penurunan ongkos *material handling* berdasarkan jarak *rectilinear* adalah Rp 18.900/hari atau penurunan ongkos *material handling* sebesar 16%.

Metode ROC dan DCA juga dilakukan sebagai penelitian oleh (Sumarni, 2015) di PT. Selectrix Indonesia. Dari perhitungan kedua metode tersebut berdasarkan nilai *performance measure* yang paling tinggi dipilih metode DCA alternatif 1 dengan nilai *grouping efficiency* sebesar 93% dari alternatif 1, *grouping efficacy* sebesar 36% serta *grouping measure* sebesar 16% maka rancangan tata letak usulan digunakan pengelompokan berdasarkan metode DCA.

(Arizal, 2011) juga melakukan penelitian untuk mengurangi ongkos material handling dengan menggunakan metode ROC, ROC 2, SLC, dan CLC. Dengan menggunakan ketiga metode tersebut didapatkan selisih jarak material antara tata letak awal dengan usulan sebesar 187,59 m atau penurunan jarak sebesar 42,18% dari kondisi awal dan penurunan biaya material handling sebesar 43,26% dari kondisi awal.

Penelitian dilakukan oleh (Irawan, 2018) dengan metode ROC dan SC untuk memperoleh nilai backtracking yang lebih kecil. Dari hasil penelitian didapatkan penurunan nilai backtracking sebesar 14% dan jarak perpindahan mengalami penghematan sebesar 8%.

2.2.2 Tata Letak Fasilitas

(Pratiwi, 2012) melakukan penelitian yang berkaitan tentang tata letak fasilitas pabrik untuk mendukung kelancaran sebuah proses produksi. Penelitian ini dilakukan di pabrik pembuatan tahu, Sukoharjo. Dalam penelitian yang dilakukan, metode yang digunakan adalah BLOCPLAN. Dari hasil penelitian, terjadi penurunan jarak *rectilinear* sebesar 1.385 m/hari.

(Faishol, 2013) juga melakukan penelitian yang berkaitan tentang tata letak fasilitas, objek dari penelitian ini adalah pabrik tahu srikandi di Bangkalan. Metode yang digunakan adalah BLOCPLAN. Hasil dari perhitungan tersebut menghasilkan *layout score* 100 lebih tinggi dibandingkan *layout* awal.

(Maheswari, 2015) melakukan penelitian yang bertujuan untuk melakukan evaluasi terhadap tata letak lantai produksi dengan objek di PT. Nusa Multilaksana. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah CRAFT. Hasil dari perhitungan menunjukkan penghematan jarak sebesar 5% dari tata letak awal dan penghematan 30% total biaya material handling dari tata letak awal.

(Setiawan, 2017) melakukan penelitian tentang perbaikan tata letak fasilitas produksi di UMKM produksi kedelai goreng, Malang. Metode yang digunakan adalah BLOCLPAN dan CORELAP. Hasilnya adalah, metode BLOCPLAN dipilih untuk perbaikan tata letak fasilitas karena memiliki efisiensi sebesar 52,7%.

(Rosyidi, 2018) melakukan penelitian yang berjudul “Analisa Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode ARC, ARD, dan AAD di PT. XYZ”. Objek dari penelitian ini adalah PT. Ecomec Resource Indonesia yang bertujuan untuk mengoptimalkan tata letak suatu perusahaan agar bisa memperkecil jumlah tenaga kerja.

2.2.3 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Judul	Penulis	Objek	Metode
1.	Simulasi <i>Group Technology System</i> Untuk Meminimalkan Biaya Material Handling dengan Metode <i>Heuristic</i>	Much Djunaidi	Layout Fasilitas Produksi CV. Sonytex	<i>Bond Energy Algorithm</i> (BEA), <i>Rank Order Clustering</i> (ROC), <i>Rank Order Clustering 2</i> (ROC 2)
2.	Implementasi <i>Group</i>	Eful Riansyah	Lantai Produksi pada	<i>Rank Order Clustering</i>

No.	Judul	Penulis	Objek	Metode
	<i>Technology</i> dalam Perancangan Ulang Tata Letak Mesin Sel Manufaktur dengan Metode <i>Rank Order</i> <i>Clustering</i> dan <i>Direct</i> <i>Clustering</i> <i>Algorithm</i>		PT. PLN J&P	(ROC), <i>Direct</i> <i>Clustering</i> <i>Algorithm</i> (DCA)
3.	Perencanaan Tenaga Kerja Pada Sistem <i>Jobshop</i> dengan Pendekatan Shojinka dan <i>Rank Order</i> <i>Clustering</i>	Arif Rahman	Sistem Produksi <i>Jobshop</i>	<i>Rank Order</i> <i>Clustering</i> , Shojinka
4.	Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Pendekatan <i>Group</i> <i>Technology</i> dan Algoritma Blocplan Untuk Meminimasi Ongkos	Joko Susetyo, Risma Adelina Simanjuntak, Joao Magno Ramos	Tata Letak Fasilitas Mesin dalam Perusahaan Logam	<i>Rank Order</i> <i>Clustering</i> , BLOCPLAN

No.	Judul	Penulis	Objek	Metode
	<i>Material Handling</i>			
5.	Evaluasi Metode Rank Order Clustering & Direct Clustering Algorithm untuk Perancangan Ulang Tata Letak Sel Mesin Produksi	Dewi Sumarni	PT. Selectrix Indonesia	Rank Order Clustering, Direct Clustering Algorithm
6.	Simulasi Group Technology System untuk Meminimasi Ongkos Material Handling dengan Metode Complete Linkage Clustering (CLC)	Arizal	PT. Aneka Adhilogam Karya	(ROC II) rank Order Clustering II, (SLC) Single Linakge Clustering, dan (CLC) Complete Linakge Clustering
7.	Evaluasi Layout Proses Produksi dengan Pendekatan Group Technology di	Dede Irawan	Tata Letak Pabrik PT. Haswin Hijau Perkasa	Rank Order Clustering (ROC), Similarity Coefficient (SC)

No.	Judul	Penulis	Objek	Metode
	PT. Haswin Hijau Perkasa, Gresik			
8.	Perancangan Tata Letak Fasilitas di Industri Tahu Menggunakan BLOCPLAN	Indah Pratiwi	Pabrik Pembuatan Tahu di Sukoharjo	BLOCPLAN
9.	Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Tahu Srikandi Junok Bangkalan	Muh, Faishol	Pabrik Tahu Srikandi	BLOCPLAN
10.	Evaluasi Tata Letak Fasilitas Produksi untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja pada PT. Nusa Multilaksana	Hesti Maheswari	PT. Nusa Multilaksana	CRAFT
11.	Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kedelai Goreng dengan Metode BLOCPLAN dan CORELAP	Danang Triagus Setiawan	UKM Kedelai Goreng	BLOCPLAN, CRAFT
12.	Analisa Tata	Moh. Ririn	PT. Ecomec	ARC, ARD,

No.	Judul	Penulis	Objek	Metode
	Letak Fasilitas Produksi dengan Metode ARC, ARD, AAD	Rosyidi	Resource Indonesia	AAD

Dari hasil beberapa penelitian yang sudah dilakukan, metode *Group Technology* digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang mempunyai kemiripan yaitu dengan cara mengelompokkan masalah-masalah yang mirip menjadi satu sel sehingga pemecahan masalah tersebut dapat menghemat waktu dan upaya (Hadiguna, 2008). Pada penelitian ini akan dilakukan perancangan tata letak fasilitas menggunakan pendekatan *Group Technology* dengan metode *Rank Order Clustering* di UMKM Fifi Kitchen, sebuah UMKM yang memproduksi kue dan roti. Penelitian dimulai dengan menghitung jarak antar ruangan menggunakan *rectilinear distance* yang dilanjutkan dengan menghitung jarak *material handling*. Adapun keunggulan dari *Rank Order Clustering* (ROC) yaitu pengelompokan komponen mesin menjadi lebih mudah, efektif dan efisien. ROC mudah dalam mendesain kelompok komponen (*part family*) dan kelompok mesin (*machine cell*).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Dalam penelitian kali ini adalah perbaikan tata letak fasilitas awal pada UMKM Fifi Kitchen. UMKM Fifi Kitchen yang berada di daerah Bintaro, Tangerang Selatan merupakan perusahaan yang memproduksi kue dan roti setiap harinya. Secara khusus objek dari penelitian ini adalah tempat produksi dan gudang penyimpanan bahan baku dari UMKM Fifi Kitchen. Penelitian dilakukan menggunakan metode *Rank Order Clustering* (ROC) untuk mengelompokkan sel-sel yang sejenis dan perhitungan jarak *material handling* menggunakan metode *Rectilinear Distance* sebelum dan sesudah dilakukannya perbaikan tata letak. Untuk memperoleh data input metode ROC dan *Rectilinear Distance*, dilakukan wawancara kepada pemilik UMKM Fifi Kitchen, Ibu Fifi Safitri dan dilakukan observasi langsung ke tempat produksi untuk mengukur tiap-tiap barang dan mesin.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan pada penelitian kali ini adalah wawancara dan observasi lapangan

- a. Wawancara dilakukan dengan pemilik UMKM Fifi Kitchen yaitu ibu Fifi Safitri untuk mengetahui permasalahan yang terjadi Ketika produksi kue dan roti di tempat tata letak awal produksi, mengetahui alur proses produksi, cara mengelompokkan bahan di tiap Gudang, luas tempat produksi dan ukuran tiap-tiap mesin yang akan digunakan sebagai input dalam metode ROC.
- b. Observasi dilakukan dengan pengamatan langsung untuk mengetahui dan melihat isi

dari Gudang bahan yang disimpan, peletakkan mesin di ruang produksi dan melihat alur pembuatan kue dan roti secara langsung.

3.3 Sumber Data

Data yang diperlukan sebagai perbaikan tata letak fasilitas dengan menggunakan metode *Rank Order Clustering* adalah sebagai berikut:

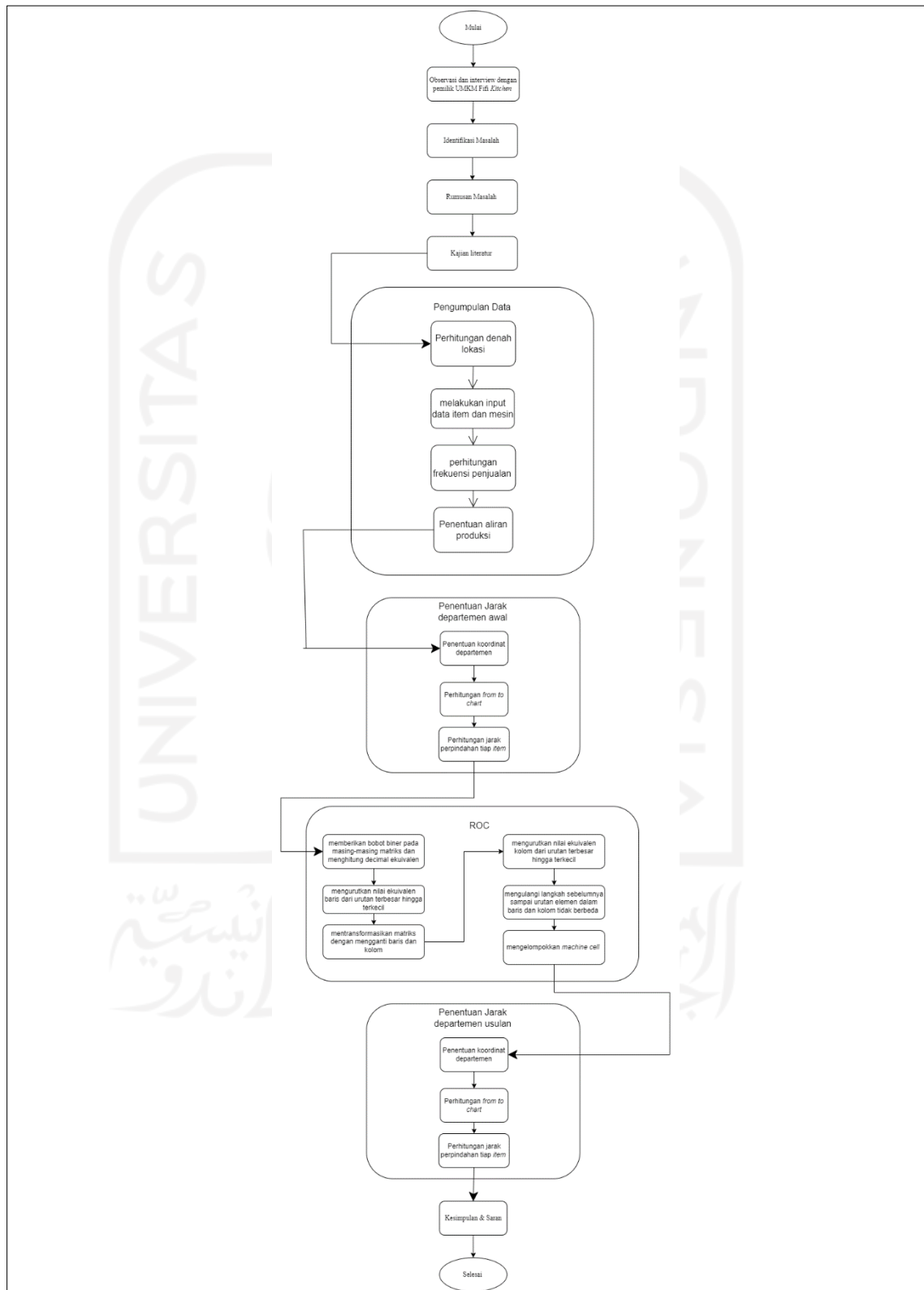
1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian, dalam hal ini data primer yang digunakan adalah hasil wawancara dengan pemilik usaha dan observasi yang dilakukan di tempat produksi kue dan roti *Fifi Kitchen*. Data primer yang akan dikumpulkan antara lain adalah luas area produksi, ukuran tiap-tiap mesin, nama item dan alur aktivitas.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang sudah ada, yang dikumpulkan oleh lembaga dan organisasi penyelidik sebelumnya. Dalam penelitian ini data sekunder yang digunakan adalah dari berbagai penelitian terdahulu dengan topik yang sama melalui kajian literatur, buku, jurnal.

3.4 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Keterangan:

1. Mulai

Penelitian dilakukan di UMKM Fifi Kitchen yang terletak di daerah Bintaro, Tangerang Selatan. UMKM Fifi Kitchen merupakan usaha yang bergerak di bidang produksi kue dan roti.

2. Observasi dan Interview

Tahap pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan informasi untuk keperluan data penelitian. Informasi tersebut didapatkan dari hasil wawancara dengan pemilik UMKM dengan Ibu Fifi Safitri. Observasi juga dilakukan di sekitar area produksi untuk melihat gambaran umum dalam alur produksi dan menemukan letak permasalahan yang terjadi di lapangan.

3. Identifikasi masalah

Selanjutnya adalah mengidentifikasi masalah dari hasil observasi awal dan wawancara.

4. Rumusan Masalah

Setelah menemukan permasalahan yang terjadi di lapangan, maka dibuat perumusan masalah dan menentukan metode yang sesuai dengan permasalahan.

5. Kajian Literatur

Dilakukan dengan membaca referensi dari berbagai artikel dan buku untuk menemukan metode yang tepat.

6. Pengumpulan data yang dibutuhkan sebagai acuan dalam penelitian

- a. Perhitungan denah lokasi
- b. Input data *item* dan mesin
- c. Perhitungan Frekuensi Penjualan
- d. Penentuan aliran produksi

7. Melakukan pengolahan data awal dengan penentuan jarak departemen awal dengan langkah berikut:

- a. Penentuan titik koordinat setiap departemen.
- b. Perhitungan *from to chart* untuk menghitung total jarak *material handling* dari satu aktifitas ke aktifitas lainnya.
- c. Perhitungan jarak perpindahan tiap item dan menghitung frekuensi perpindahannya dalam suatu bulan.

8. Pengolahan Data dengan *Rank Order Clustering* (ROC), sebagai berikut:

- a. Memberikan bobot biner pada masing-masing matriks yang sudah diurutkan dan menghitung jumlah *decimal ekuivalen*.
 - b. Mengurutkan nilai ekuivalen baris dari urutan terbesar hingga urutan terkecil.
 - c. Mentransformasikan matriks dengan mengganti baris dan kolom.
 - d. Mengurutkan nilai ekuivalen kolom dari nilai terbesar hingga nilai terkecil.
 - e. Mengulangi langkah sebelumnya sampai urutan elemen dalam baris dan kolom tidak berbeda.
 - f. Pengelompokkan *machine cell* dari hasil perhitungan ROC.
9. Melakukan perhitungan jarak departemen setelah dilakukan layout usulan dengan perhitungan sebagai berikut:
- a. Penentuan titik koordinat pada *layout* usulan setelah dilakukan perubahan.
 - b. Perhitungan *from to chart* untuk menghitung total jarak material handling dari satu aktifitas ke aktifitas lainnya pada *layout* usulan.
 - c. Perhitungan jarak perpindahan tiap item pada *layout* usulan.
10. Kesimpulan dan Saran
- Memberikan kesimpulan dari penelitian dan memberikan saran kepada penelitian selanjutnya dan kepada UMKM.
11. Selesai.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan data

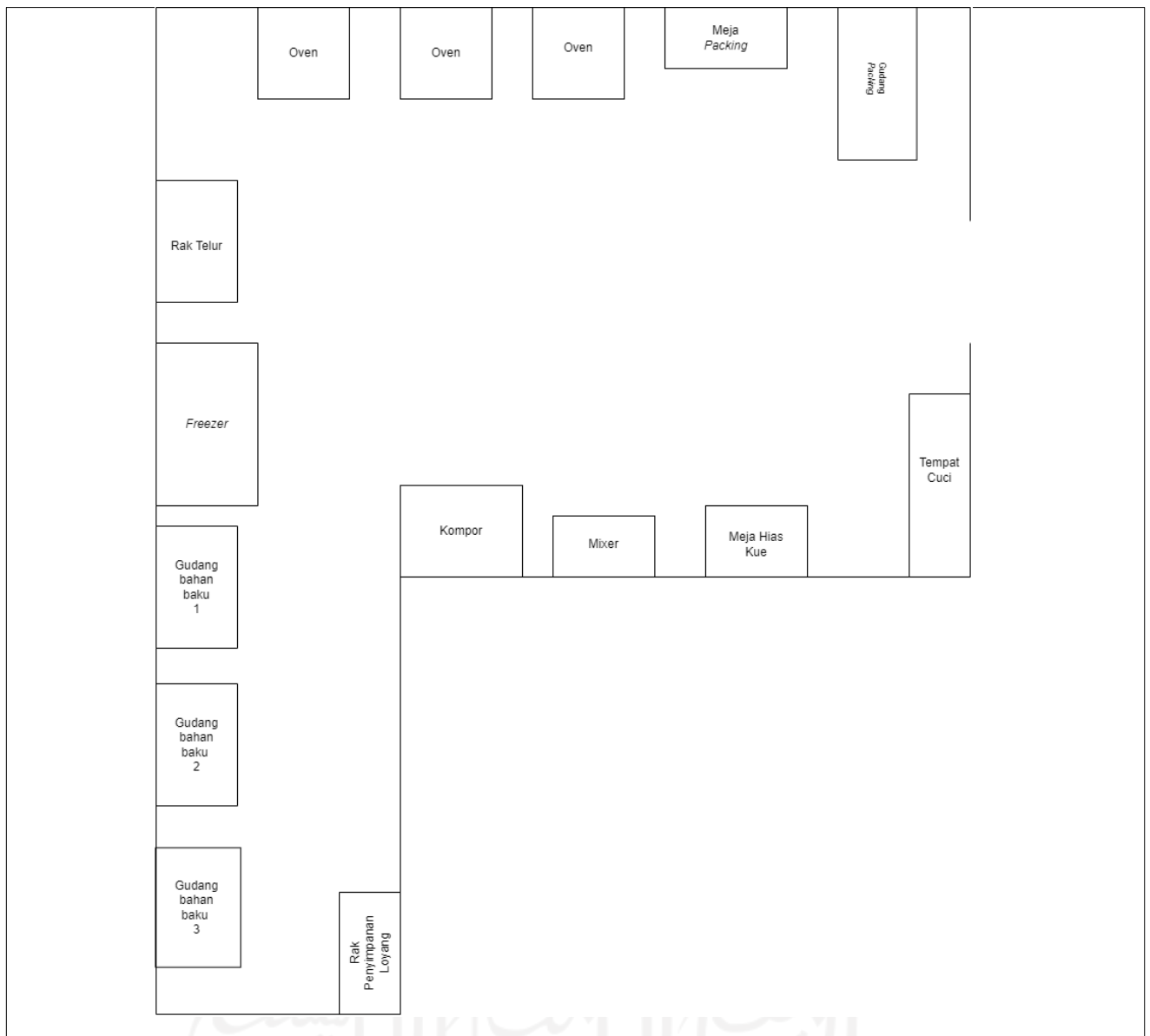
4.1.1 Profil Perusahaan

UMKM Fifi *Kitchen* merupakan salah satu usaha yang bergerak di bidang makanan, lebih tepatnya UMKM ini menjual kue dan roti yang diproduksi sendiri. UMKM Fifi *Kitchen* berdiri pada tahun 2016 yang berlokasi di daerah Tangerang Selatan tepatnya di Bintaro. Pendiri UMKM ini adalah Ibu Fifi Safitri. UMKM Fifi *Kitchen* terletak di perumahan Buana Asri Gardenia, lokasi ini sangat strategis karena dekat dengan perumahan warga, toko dan perkantoran.

UMKM ini bermula dari pemilik yang mempunyai hobi membuat kue dan sudah beberapa kali menjual makanan buatan sendiri ke teman kantor. Lalu pemilik mulai memfokuskan jualannya pada pembuatan roti dan kue saja, UMKM ini dibangun di halaman belakang rumah pemilik yang memiliki ruangan kosong. Awal berjualan, pemilik hanya dibantu dengan suami saja dan mesin-mesin untuk membuat produksi kue masih terbilang cukup minim, namun setelah berjalannya waktu, pemilik mulai menambah mesin-mesin produksi demi kelancaran pembuatan kue. UMKM ini juga sudah memiliki beberapa pekerja yang dapat membantu dalam proses produksi kue seperti membantu dekorasi kue, membantu dalam antar jemput pesanan ke pelanggan, dll.

Luas bangunan di UMKM Fifi *Kitchen* ini $\pm 50 m^2$ yang didalamnya terdapat Gudang penyimpanan bahan baku, Gudang penyimpanan *packaging*, oven, alat *mixer* adonan kue dan roti, kompor, dll. UMKM Fifi *Kitchen* dalam sehari dapat memproduksi kue dan roti sekitar 500pcs. Berbagai macam kue diproduksi disini diantaranya adalah *brownies*, *cheese choco cake*, *marble cake*, *cheesy mac tart*, pudding buah, dll.

4.1.2 Denah Ruang Produksi



Gambar 4. 1 Denah Ruang Poduksi

Gambar 4.1 merupakan tata letak dari ruang produksi pada UMKM Fifi *Kitchen*. Gambaran tata letak ini nantinya akan direncanakan untuk dibuat tata letak usulan dengan metode *Rank Order Clustering*. Ukuran ruangan produksi pada UMKM Fifi *Kitchen* adalah sebagai berikut:

- a. Panjang = 11 meter
- b. Lebar = 4,24 meter
- c. Luas = 46,6 *meter*²

4.1.3 Input Data Item dan Mesin

Mesin dan Item (bahan produksi) yang dipakai oleh UMKM Fifi *Kitchen* antara lain adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Kode *Item*

Kode Item	Data Item dan Mesin
1	Tepung Segitiga Biru, Tepung Maizena, Tepung Kunci Biru, Coklat Bubuk, Gula Pasir, Garam
2	Blue Band, Wysman Butter, Hollman, Anchor
3	Buah Kaleng, Coklat Batang, Makaroni, Spaghetti, Keju, Bubuk Pudding
4	Oven
5	Oven (2)
6	Oven (3)
7	Rak Telur
8	<i>Freezer</i>
9	Kompor
10	<i>Mixer</i>
11	Meja Hias Kue
12	Rak Penyimpanan Loyang
13	Gudang <i>Packing</i>
14	Meja <i>Packing</i>

4.1.4 Item Produk yang dibuat dan Frekuensi Penjualan Dalam Sebulan

UMKM Fifi *Kitchen* merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai macam jenis kue dan roti. Data item produk yang diproduksi di UMKM Fifi *Kitchen* sebanyak 12 item. Berikut merupakan data produk yang diproduksi dan rata-rata jumlah produk yang diproduksi dalam waktu satu bulan:

Tabel 4. 2 Item Produk dan Frekuensi Produksi dalam Sebulan

Produk	Frekuensi Produksi per Bulan
Marble Cake	18
Triple Choco Cheese	20
Cheesy Brownie	20
Choco Brownie	15
Bolu Jadoel	16
Pudding Cup	20
Pudding of Happiness	12
Duo Pasta	14
Brulee	15
Mac and Cheese	15
Beef Mac Tart	17
Chicken Mac Tart	12
Tota Frekuensi Per bulan	194

Tabel 4. 3 Aliran Proses Produksi

Kode Item	Produk	Urutan Proses
A	Marble Cake	1-2-7-10-12-4-11-13-14
B	Triple Choco Cheese	1-2-3-7-10-12-5-11-13-14
C	Cheesy Brownie	1-2-3-7-10-12-6-11-13-14
D	Choco Brownie	1-2-3-7-10-12-4-11-13-14

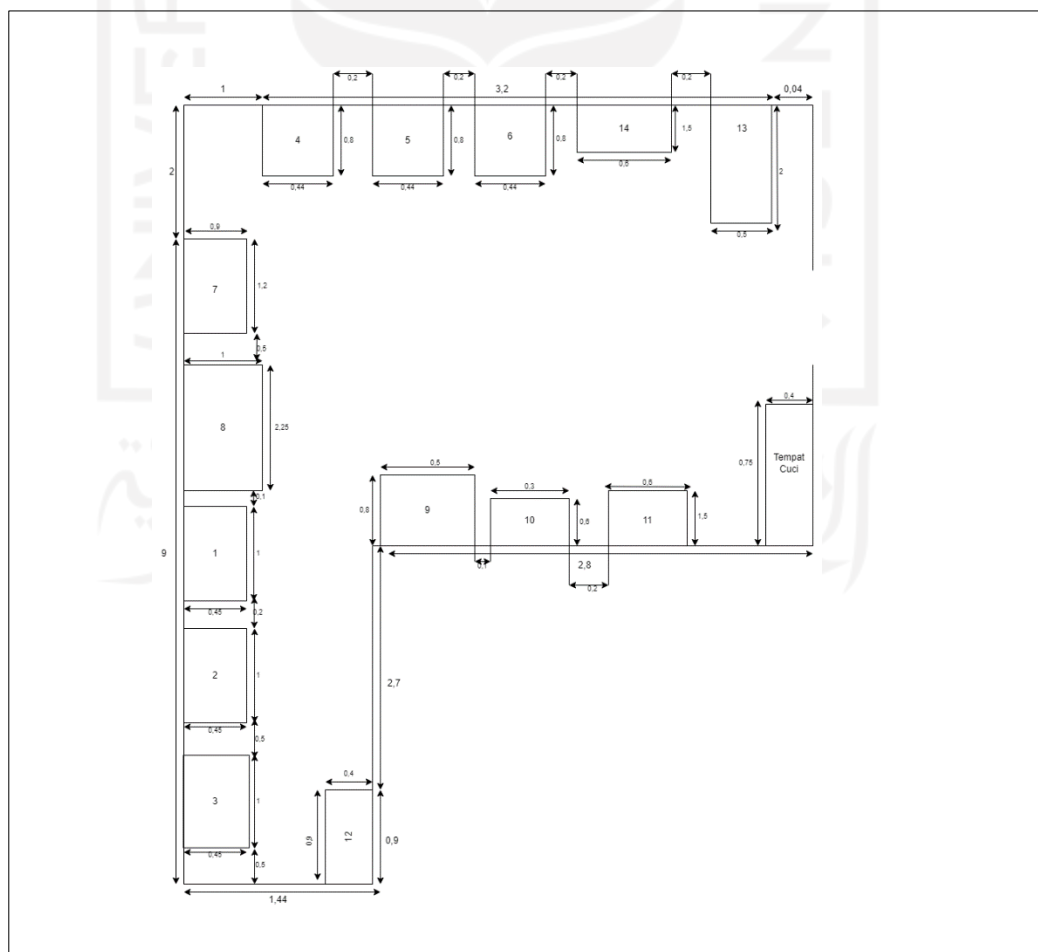
Kode Item	Produk	Urutan Proses
E	Bolu Jadoel	1-2-7-10-12-5-11-13-14
F	Pudding Cup	1-3-9-12-11-13-14
G	Pudding of Happiness	1-3-9-12-11-13-14
H	Duo Pasta	1-3-8-9-12-4-11-13-14
I	Brulee	1-3-8-9-12-5-11-13-14
J	Mac and Cheese	1-3-8-9-12-6-11-13-14
K	Beef Mac Tart	1-3-8-9-12-4-11-13-14
L	Chicken Mac Tart	1-3-8-9-12-5-11-13-14

4.2 Penentuan Jarak Perpindahan Departemen

Setelah dilakukan pengumpulan data dengan mengukur luas area produksi dan mengukur luas departemen beserta aliran prosesnya, selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan menentukan jarak perpindahan departemen untuk dapat mengetahui ukuran *layout* awal sebelum dilakukan pengelompokkan dengan ROC dan pembuatan *layout* usulan.

4.2.1 Penentuan Titik Koordinat

Tata letak awal adalah area sebelum dilakukannya perbaikan. Sebelum dilakukan jarak perpindahan dari satu departemen ke departemen berikutnya, maka perlu dilakukan penentuan koordinat tiap departemen. Langkah-langkah dalam menentukan titik koordinat dengan cara menggambar ulang tata letak departemen yang didalamnya memiliki koordinat sumbu X dan Y seperti yang dijelaskan pada bagian 2.1.5. Selanjutnya dilakukan penentuan titik tengah atau koordinat setiap departemen. Sebagai contoh, menghitung titik koordinat departemen 2, pertama mencari sumbu x yaitu garis horizontal dengan Panjang 0,45, karena mencari titik tengah maka $0,45:2 = 0,225$. Untuk sumbu y pada garis vertikal yaitu menghitung titik dari bawah ke titik tengah departemen maka $0,5+1+0,5+0,5 = 2,5$ untuk sumbu y, maka titik koordinat departemen 2 adalah $(0,225;2,5)$.



Gambar 4. 2 Tata letak Awal

Setelah mengukur tata letak produksi dan mengukur tiap-tiap departemen, selanjutnya menentukan koordinasi tata letak awal untuk setiap departemen yang ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 4. 4 Koordinat Tata Letak Awal

Kode Departemen	Ukuran Departemen		Luas Departemen (m ²)	Koordinat Awal	
	P	L		X	Y
	1	1		0,45	0,45
2	1	0,45	0,45	0,225	2,5
3	1	0,45	0,45	0,225	1
4	0,44	0,8	0,352	1,22	10,4
5	0,44	0,8	0,352	1,86	10,4
6	0,44	0,8	0,352	2,5	10,4
7	1,2	0,9	1,08	0,45	7,65
8	2,25	1	2,25	0,5	5,425
9	0,5	0,8	0,4	1,69	4
10	0,3	0,6	0,18	2,19	3,9
11	0,6	1,5	0,9	1,4	4,35
12	0,9	0,4	0,36	1	0,45
13	2	0,5	1	3,97	10
14	0,6	1,5	0,9	3,22	10,25

4.2.2 Menentukan Jarak Antara Departemen

Penentuan jarak antar departemen dilakukan dengan menggunakan rumus jarak *rectilinear* dengan rumus yang ditunjukkan pada (2.5). Contohnya dapat dilihat pada koordinat departemen 1 (0,225;3,7) dan departemen 2 (0,225;2,5), maka perhitungan jarak dari departemen 1 ke departemen 2 sebagai berikut:

$$\text{Dept1-Dept2} = |0,225-0,225| + |3,7-2,5| = 0 + 1,2 = 1,2$$

Setelah menghitung jarak *rectilinear*, maka dari hasil tabel diatas dapat dihitung jarak perpindahan dari setiap item produk pada urutan proses prouksinya, sebagai contoh adalah menghitung jarak yang ditempuh untuk pembuatan *Marble Cake* yaitu dengan urutan proses 1-2-7-10-12-4-11-13-14 adalah $1,2+5,4+5,5+4,6+10+6,2+8,3+1 = 42$. Dengan cara yang sama dapat dihitung pula jumlah jarak perpindahan untuk aliran proses produksi tiap item nya. Hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Jumlah Jarak Perpindahan

Kode Item	Produk	Urutan Proses	Jumlah jarak perpindahan (m)
A	Marble Cake	1-2-7-10-12-4-11-13-14	42
B	Triple Choco Cheese	1-2-3-7-10-12-5-11-13-14	46
C	Cheesy Brownie	1-2-3-7-10-12-6-11-13-14	47
D	Choco Brownie	1-2-3-7-10-12-4-11-13-14	45
E	Bolu Jadoel	1-2-7-10-12-5-11-13-14	43
F	Pudding Cup	1-3-9-12-11-13-14	25
G	Pudding of Happiness	1-3-9-12-11-13-14	25
H	Duo Pasta	1-3-8-9-12-4-11-13-14	48
I	Brulee	1-3-8-9-12-5-11-13-14	49,
J	Mac and Cheese	1-3-8-9-12-6-11-13-14	50
K	Beef Mac Tart	1-3-8-9-12-4-11-13-14	48
L	Chicken Mac Tart	1-3-8-9-12-5-11-13-14	49
Total jarak perpindahan setiap item produk (meter)			518

Dari hasil perhitungan tabel diatas, diperoleh jumlah jarak *material handling* untuk tata letak awal di UMKM Fifi *Kitchen* adalah sebesar 518 m.

4.2.3 Perhitungan Jarak Perpindahan Produk dengan Frekuensi Produksi

Selanjutnya didapatkan jumlah jarak perpindahan tiap produk, dan menghitung frekuensi produksi maka tahap selanjutnya adalah menghitung total jarak dengan cara mengkalikan jumlah jarak perpindahan tiap produk dengan frekuensi produk per bulan. Dengan rumus yang sudah ditunjukkan pada (2.5). Contoh perhitungannya, untuk produk Marble Cake dengan jarak perpindahan 42 meter dan frekuensi produksi sebanyak 18, maka total jarak perpindahan adalah $42 \times 18 = 756$ meter.

Tabel 4. 7 Perhitungan Frekuensi Produksi

Produk	Jumlah Jarak Perpindahan (m)	Frekuensi Produksi	Total Jarak Perpindahan
Marble Cake	42	18	756
Triple Choco Cheese	46	20	920
Cheesy Brownie	47	20	940
Choco Brownie	45	15	675
Bolu Jadoel	43	16	688
Pudding Cup	25	20	500
Pudding of Happiness	25	12	300
Duo Pasta	48	14	672
Brulee	49,	15	735
Mac and Cheese	50	15	750
Beef Mac Tart	48	17	816
Chicken Mac Tart	49	12	588

Setelah menghitung frekuensi perpindahan produk, maka proses produksi yang memiliki tingkat frekuensi paling besar diletakkan saling berdekatan satu sama lain.

4.3 Pembentukan Sel Manufaktur *Group Technology* dengan Menggunakan *Rank Order Clustering*

Tahapan berikutnya adalah pembentukan sel manufaktur dengan menggunakan *Rank Order Clustering* (ROC). Berikut merupakan langkah-langkah pembuatannya:

4.3.1 Pemberian bobot biner pada masing-masing baris matriks

Berikut ini merupakan matriks yang menunjukkan proses yang dilalui oleh tiap-tiap *part*. Angka 1 menunjukkan departemen yang dilalui atau digunakan sedangkan 0 menunjukkan bahwa proses tersebut tidak dilalui.

Dept.	Kode Item											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1							
3		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
4	1			1				1			1	
5		1			1				1			1
6			1							1		
7	1	1	1	1	1							
8								1	1	1	1	1
9						1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1							
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Gambar 4. 3 Pemberian Bobot Biner

4.3.2 Perhitungan *decimal equivalent* kolom

Selanjutnya menghitung nilai bobot ekuivalen dari seluruh kolom kode *item*. Karena terdapat 12 komponen maka kalikan dengan nilai ekuivalen urutan mundur dari 2^{11} sampai 2^0 . Kemudian hitung jumlah *decimal equivalents* dengan cara mengalikan nilai pada tabel dengan nilai ekuivalen tiap kolom masing-masing dengan rumus yang sudah ditunjukkan pada poin (2.6). *Decimal equivalents* merupakan jumlah dari keseluruhan baris yang telah dikalikan dengan ekuivalen kolom.

Dept.	Kode Item												DE
	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
2	1	1	1	1	1								3968
3		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1919
4	1			1				1			1		2322
5		1			1				1			1	1161
6			1							1			516
7	1	1	1	1	1								3968
8								1	1	1	1	1	31
9						1	1	1	1	1	1	1	127
10	1	1	1	1	1								3968
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095

Gambar 4. 4 *Decimal Equivalent* Kolom

4.3.3 Mengurutkan nilai equivalent

Ubah susunan kolom dari nilai *decimal equivalents* dari urutan terbesar hingga terkecil (*decreasing order*).

Dept.	Kode Item												DE
	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
2	1	1	1	1	1								3968
7	1	1	1	1	1								3968
10	1	1	1	1	1								3968
4	1			1				1			1		2322
3		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1919
5		1			1				1			1	1161
6			1							1			516
9						1	1	1	1	1	1	1	127
8								1	1	1	1	1	31

Gambar 4. 5 Mengurutkan Nilai *Equivalent*

4.3.4 Perhitungan *Decimal Equivalent* baris

Melakukan perhitungan pada nilai bobot ekuivalen setiap baris pada departemen dan mendapatkan nilai *decimal equivalents*. Cara perhitungan ini sama dengan perhitungan decimal ekuivalen kolom dengan rumus yang sudah ditunjukkan pada poin (2.6).

Dept.	Kode Item												DE	
	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		
2^{13}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
2^{12}	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
2^{11}	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
2^{10}	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
2^9	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
2^8	2	1	1	1	1	1								3968
2^7	7	1	1	1	1	1								3968
2^6	10	1	1	1	1	1								3968
2^5	4	1			1				1			1		2322
2^4	3		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1919
2^3	5		1			1				1			1	1161
2^2	6			1						1				516
2^1	9						1	1	1	1	1	1	1	127
2^0	8								1	1	1	1	1	31
DE		16352	16344	16340	16368	16328	15890	15890	15923	15899	15895	15923	15899	

Gambar 4. 6 Menghitung *Decimal Equivalent* Baris

4.3.5 Mengurutkan *Decimal Equivalent* Baris

Kemudian mengurutkan *decimal equivalents* pada baris dari nilai tertinggi hingga terendah.

Dept.	Kode Item												DE	
	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0		
	D	A	B	C	E	H	K	I	L	J	F	G		
2^{13}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
2^{12}	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
2^{11}	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
2^{10}	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
2^9	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
2^8	2	1	1	1	1	1								3968
2^7	7	1	1	1	1	1								3968
2^6	10	1	1	1	1	1								3968
2^5	4	1	1				1	1						3168
2^4	3	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	2943
2^3	5			1		1			1	1				664
2^2	6				1					1				260
2^1	9						1	1	1	1	1	1	1	127
2^0	8						1	1	1	1	1			124
DE		16368	16352	16344	16340	16328	15923	15923	15899	15899	15895	15890	15890	

Gambar 4. 7 Mengurutkan *Decimal Equivalent* Baris

4.3.6 Hasil Pengelompokan Akhir

Setelah didapatkan matriks akhir komponen dan mesin dengan metode *Rank Order Clustering* kemudian dilakukan pengelompokan machine cell sebagai berikut:

Dept.		Kode Item											DE	
		2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹		2 ⁰
		D	A	B	C	E	H	K	I	L	J	F	G	
2 ¹³	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
2 ¹²	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
2 ¹¹	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
2 ¹⁰	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
2 ⁹	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4095
2 ⁸	2	1	1	1	1	1								3968
2 ⁷	7	1	1	1	1	1								3968
2 ⁶	10	1	1	1	1	1								3968
2 ⁵	4	1	1				1	1						3168
2 ⁴	3	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	2943
2 ³	5			1		1			1	1				664
2 ²	6				1						1			260
2 ¹	9						1	1	1	1	1	1	1	127
2 ⁰	8						1	1	1	1	1			124
DE		16368	16352	16344	16340	16328	15923	15923	15899	15899	15895	15890	15890	

Gambar 4. 8 Hasil Akhir

Berdasarkan hasil matriks akhir komponen mesin dengan metode *Rank Order Clustering* diperoleh 4 kelompok *machine cell* yaitu *cell 1*, *cell 2*, *cell 3*, *cell 4*.

Tabel 4. 8 Hasil Pengelompokan

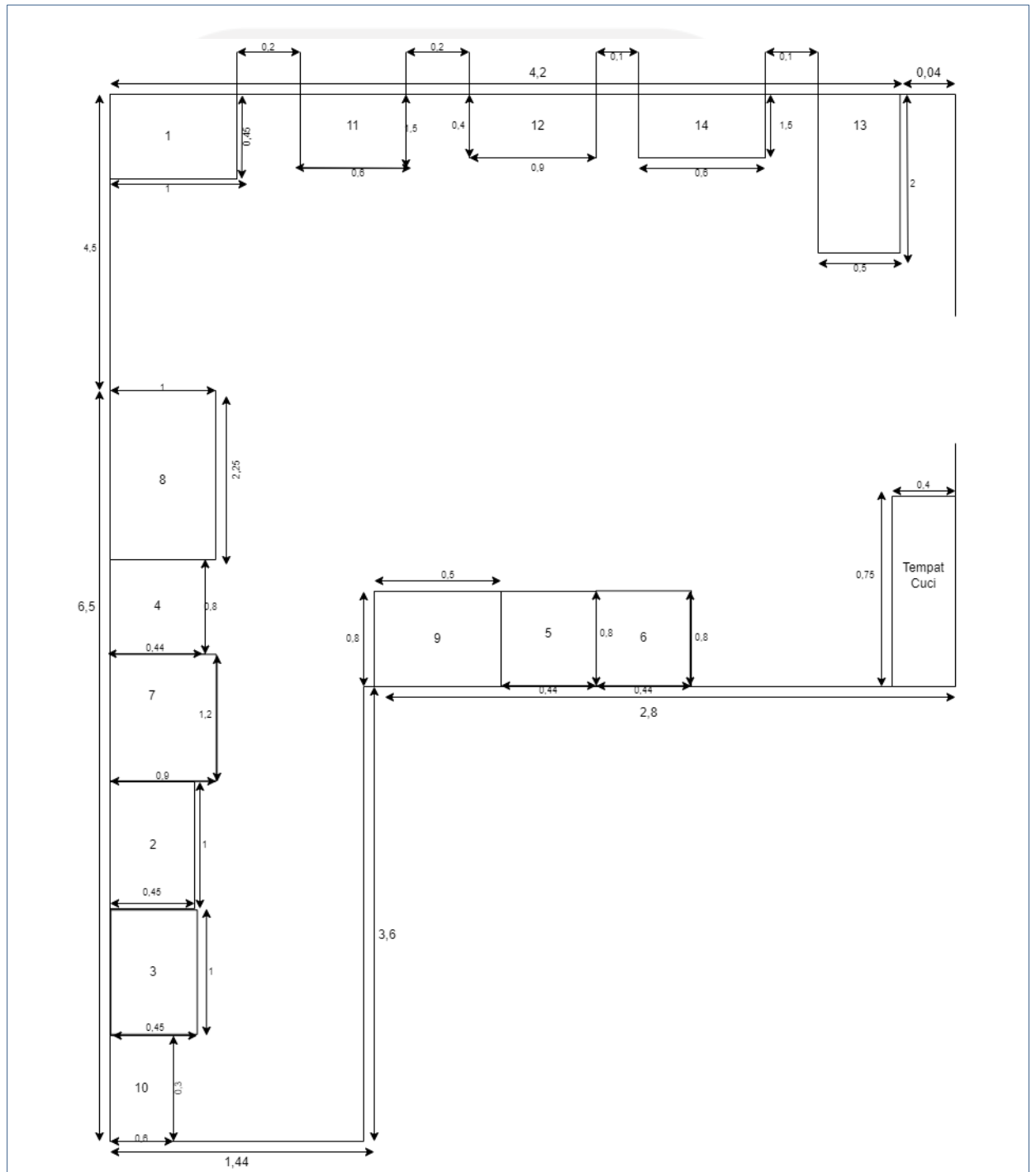
Cell	Departemen
1	1 ; 11 ; 12 ; 13 ; 14
2	2 ; 7 ; 10 ; 4 ; 3
3	5 ; 6
4	9 ; 8

Dengan keterangan sebagai berikut:

1	Departemen yang sering banyak dilalui pertama
2	Departemen yang banyak dilalui kedua
3	Departemen yang lumayan banyak dilalui
4	Departemen yang jarang dilalui

4.4 Tata Letak Usulan

Berdasarkan hasil perhitungan akhir *item-departemen* dengan metode *Rank Order Clustering*, diperoleh 4 kelompok *machine cell* yaitu *cell 1*, *cell 2*, *cell 3*, dan *cell 4* dengan keterangan departemen yang dikelompokkan pada tabel 4.6. berikut merupakan hasil tata letak usulan untuk UMKM Fifi Kitchen yang disusun berdasarkan *machine cell*.



Gambar 4. 9 Tata letak Usulan

4.4.1 Penentuan Titik Koordinat Layout Usulan

Selanjutnya dilakukan perhitungan koordinat pada tata letak usulan untuk setiap departemen seperti yang sudah dijelaskan pada 2.1.5. Sebagai contoh, menghitung titik koordinat departemen 2, pertama mencari sumbu x yaitu garis horizontal dengan Panjang 0,45, karena mencari titik tengah maka $0,45:2 = 0,225$. Untuk sumbu y pada garis vertikal yaitu menghitung titik dari bawah ke titik tengah departemen maka $0,3+1+0,5 = 1,8$ untuk sumbu y, maka titik koordinat departemen 2 adalah (0,225;1,8).

Tabel 4. 9 Koordinat Tata Letak Usulan

Kode Departemen	Ukuran Departemen		Luas Departemen (m ²)	Koordinat Awal	
	P	L		X	Y
1	1	0,45	0,45	0,5	8,775
2	1	0,45	0,45	0,225	1,8
3	1	0,45	0,45	0,225	0,8
4	0,44	0,8	0,352	0,22	3,9
5	0,44	0,8	0,352	2,16	4
6	0,44	0,8	0,352	2,6	4
7	1,2	0,9	1,08	0,45	2,9
8	2,25	1	2,25	0,5	5,425
9	0,5	0,8	0,4	1,69	4
10	0,3	0,6	0,18	0,3	0,15
11	0,6	1,5	0,9	1,5	8,25
12	0,9	0,4	0,36	4,1	8,8
13	2	0,5	1	3,25	9,75
14	0,6	1,5	0,9	3,3	8,25

4.4.2 Menentukan Jarak Departemen Usulan

Penentuan jarak antar departemen dilakukan dengan menggunakan rumus jarak *rectilinear* dengan rumus pada poin (2.4). Contohnya dapat dilihat pada koordinat departemen 1 (0,5;8,775) dan departemen 2 (0,5;1,8), maka perhitungan jarak dari departemen 1 ke departemen 2 sebagai berikut:

$$\text{Dept1-Dept2} = |0,5-0,5| + |8,775-1,8| = 0 + 6,9 = 6,9$$



Setelah menghitung jarak *rectilinear*, maka dari hasil tabel diatas dapat dihitung jarak perpindahan dari setiap item produk pada urutan proses produksinya, sebagai contoh adalah menghitung jarak yang ditempuh untuk pembuatan *Marble Cake* yaitu dengan urutan proses 1-2-7-10-12-4-11-13-14 adalah $6,9+1,1+2,9+12+8,7+5,6+3,2+1,5 = 41,9$. Dengan cara yang sama dapat dihitung pula jumlah jarak perpindahan untuk aliran proses produksi tiap item nya. Hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Jumlah Jarak Perpindahan Usulan

Kode Item	Produk	Urutan Proses	Jumlah jarak perpindahan (m)
A	Marble Cake	1-2-7-10-12-4-11-13-14	41,9
B	Triple Choco Cheese	1-2-3-7-10-12-5-11-13-14	41,4
C	Cheesy Brownie	1-2-3-7-10-12-6-11-13-14	41,2
D	Choco Brownie	1-2-3-7-10-12-4-11-13-14	44,3
E	Bolu Jadoel	1-2-7-10-12-5-11-13-14	39
F	Pudding Cup	1-3-9-12-11-13-14	27,8
G	Pudding of Happiness	1-3-9-12-11-13-14	24,9
H	Duo Pasta	1-3-8-9-12-4-11-13-14	41,9
I	Brulee	1-3-8-9-12-5-11-13-14	39
J	Mac and Cheese	1-3-8-9-12-6-11-13-14	38,8
K	Beef Mac Tart	1-3-8-9-12-4-11-13-14	41,9
L	Chicken Mac Tart	1-3-8-9-12-5-11-13-14	39
Total jarak perpindahan setiap item produk (meter)			461,1

4.5 Menghitung Jarak *Material Handling*

Menghitung jarak *material handling* antara area produksi sesuai dengan aktivitas produksi. Masing-masing departemen dicari titik pusatnya dan diukur dengan koordinat x dan y. berdasarkan tata letak *Group Technology* yang telah dibuat diatas, selanjutnya dilakukan perhitungan jarak dan didapatkan hasil perbandingan jarak *material handling* pada *tata letak awal* dan *tata letak usulan* sebagai berikut:

Tabel 4. 12 Jarak Tata Letak Awal Dan Tata Letak Usulan

Keterangan	Jarak <i>Rectilinear</i> (m)
Tata letak Awal	518
Tata letak Usulan	461
Penurunan	57

Dapat dilihat dari hasil pembentukan kelompok departemen pada ruang produksi di UMKM Fifi *Kitchen* dengan menggunakan metode *Group Technology*, *Rank Order Clustering* mengalami perubahan tata letak departemen yang dibagi menjadi 4 kelompok *machine cell*. Setelah dilakukan perhitungan, jarak total antara tata letak awal dan tata letak usulan menggunakan perhitungan *rectilinear*, didapatkan hasil tata letak awal sebesar 518 meter dan hasil tata letak usulan sebesar 461 meter, hasil penurunan jarak *material handling* adalah sebesar 57 meter. Selanjutnya untuk menentukan presentase penurunan jarak dapat dihitung dengan rumus poin (2.1) dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\frac{518-461}{518} \times 100\% = 11\%$$

BAB V

PEMBAHASAN

Topik permasalahan yang diangkat pada penelitian kali ini adalah melakukan perbaikan tata letak fasilitas dan melakukan minimasi jarak perpindahan barang dengan metode *Rank Order Clustering* (ROC). Dalam hal ini, dilakukan pencarian solusi dari kondisi tata letak awal dan tata letak usulan dan melakukan pengolahan data dengan perhitungan metode ROC. Area produksi pada UMKM Fifi Kitchen memiliki luas $46m^2$ dengan Panjang 11 m dan lebar area 4,2 m. berikut adalah pembahasan mengenai hasil dari perhitungan tata letak dengan ROC.

5.1 Analisis Hasil *Rank Order Clustering*

Langkah pertama dalam perhitungan ROC adalah memberikan bobot biner pada masing-masing matriks yang sudah diurutkan yaitu dengan mengisi nilai keterkaitan komponen mesin untuk baris yang dilewati oleh item produk diisi dengan angka 1, mesin yang tidak dilewati item produk diisi dengan angka 0. Lalu menghitung nilai ekuivalen desimalnya pada rumus (2.5). setelah itu mengurutkan nilai ekuivalen baris dari urutan terbesar hingga terkecil. Selanjutnya, matriks ditransformasikan dengan mengganti baris dan kolom. Lalu mengurutkan nilai ekuivalen kolom dari urutan terbesar hingga terkecil. Selanjutnya, mengelompokkan *machine cell* dari hasil ROC. Menghitung jarak rectilinear tata letak awal dan usulan dengan rumus (2.4).

Hasil yang diperoleh dari pengolahan data ROC ini adalah berupa kelompok. Kelompok ini berisi beberapa departemen dimana tiap departemen dalam kelompok tersebut memiliki aliran proses pada item yang sama dibandingkan dengan departemen pada kelompok lainnya. Dapat dilihat sebagai contoh pada Tabel 4.8, kelompok 3 yang berisi departemen 5 dan departemen 6 ini dijadikan satu kelompok. Setelah dilakukan analisis, kedua departemen ini perlu didekatkan karena banya produk *item* yang aliran

prosesnya melewati departemen ini, sehingga perlu didekatkan untuk meminimalisir waktu dan tenaga sehingga lebih efisien dalam produksi.

Dalam penelitian ini, tidak terdapat adanya perubahan pada luas departemen melainkan hanya perubahan koordinat yang diakibatkan oleh perubahan lokasi departemen. Tidak adanya perubahan dalam luas departemen ini dikarenakan *input* jarak tata letak awal dan usulan harus memiliki ukuran yang sama sehingga dalam perhitungan, keputusan yang diambil lebih stabil. Selain itu, setiap departemen memiliki luas yang tetap dikarenakan mesin pada departemen dan barang-barang (lemari bahan baku, lemari *packing*, meja *packing*) yang tidak dapat berubah ukuran. Tata letak usulan dengan menggunakan metode ROC ini melihat dari aliran proses perpindahan item pada saat dilakukannya proses produksi, dimana produk yang dihasilkan sebelumnya melalui aliran proses yang melewati tiap-tiap departemen yang berbeda. Sebagai contoh, pada produk Marble Cake, jarak awal dalam aliran proses produksi sebesar 42 meter. Setelah dilakukan usulan perbaikan menggunakan ROC, produk Marble Cake mengalami penurunan jarak menjadi 41,9 meter. Setelah dilakukan pengolahan ROC, maka didapatkan pergantian posisi departemen pada tata letak sebagai berikut:

Dari hasil usulan tata letak pada Gambar 4.9, terdapat beberapa departemen yang mengalami perubahan penempatan, namun ada beberapa departemen yang tidak mengalami perubahan penempatan seperti departemen 13, departemen 14, dan departemen 9. Hal ini dikarenakan pada departemen 9 adalah kompor yang sudah tidak bisa diubah Kembali posisi nya, untuk departemen 13 dan 14 adalah Gudang *packing* dan meja *packing*, yang sengaja ditempatkan dekat dengan pintu keluar karena *packing* termasuk kedalam proses terakhir produksi. Sementara itu, departemen yang mengalami perubahan lokasi antara lain adalah departemen 1, departemen 2, departemen 3, departemen 4, departemen 5, departemen 6, departemen 7, departemen 8, departemen, 10, departemen 11, dan departemen 12. Beberapa departemen juga lebih didekatkan dari departemen disampingnya, tujuannya untuk lebih memudahkan perpindahan produk *item* pada saat produksi. Pemindahan departemen ini sudah sesuai dengan hasil pengelompokkan menggunakan metode ROC dan sudah dipertimbangkan keputusannya oleh pemilih usaha.

Pengelompokan departemen dari hasil ROC ini didasari pada banyaknya nilai 1 di departemen tersebut, semakin banyak nilai 1 pada departemen itu, artinya banyak produk *item* yang melewati departemen tersebut pada saat aliran proses produksi, sehingga perlu didekatkan dengan tujuan mengurangi jarak perpindahan dan memudahkan pada saat proses produksi berjalan. Kelompok pertama yang banyak dilalui *item* adalah departemen 1, departemen 11, departemen 12, departemen 13, dan departemen 14. Maka kelima departemen tersebut didekatkan untuk memudahkan proses produksi. Selanjutnya, kelompok kedua yang banyak dilalui *item* adalah departemen 2, departemen 7, departemen 10, departemen 4, dan departemen 3. Kelompok ketiga ada departemen 5 dan departemen 6. Yang terakhir, kelompok keempat ada departemen 9 dan departemen 8.

5.2 Analisis ROC pada Bidang Jasa

Dari hasil perbandingan momen perpindahan antara tata letak awal dengan tata letak usulan dengan metode *Rank order Clustering* maka dapat dibuktikan bahwa rancangan metode ini dapat digunakan dalam perbaikan tata fasilitas usaha non manufaktur maupun usaha jasa.

Setelah ditelusuri lebih dalam, literatur yang membahas perbaikan tata letak fasilitas menggunakan metode ROC di usaha non manufaktur masih minim, bahkan belum ada penelitian yang menggunakan metode ROC untuk perbaikan tata letak ruang produksi roti dan kue, maka metode ini dapat menjadi referensi kedepannya bagi peneliti selanjutnya untuk perbaikan tata letak fasilitas dengan metode yang lebih objektif. Bagi pemilik usaha di bidang non manufaktur, metode ini juga dapat menjadi referensi untuk perbaikan tata letak produksi. Keunggulan yang didapatkan dari tata letak menggunakan metode ROC adalah memperpendek siklus produksi, dapat menjadi fleksibilitas apabila terjadi penambahan kapasitas, meningkatkan utilitas mesin, dan pengurangan jarak.

5.3 Penurunan Jarak *Material Handling*

Tata letak usulan yang sudah diamati ini menghasilkan jarak tempuh antar departemen yang lebih pendek dibandingkan dengan tata letak awal, Dari hasil pengelompokan susunan akhir *item* dan departemen menggunakan metode ROC ini menghasilkan jarak beberapa departemen yang memiliki tingkat kedekatan tinggi semakin dekat. Setelah dilakukan perhitungan yang terdapat pada tabel 4.10, jarak perpindahan dihitung dengan rumus *rectilinear* maka menghasilkan jarak untuk tata letak usulan sebesar 461 m, sedangkan jarak *rectilinear* untuk tata letak awal sebesar 518 m. Maka, penurunan jarak *rectilinear* antara tata letak awal dan tata letak usulan sebesar 57 m. Selanjutnya, dihitung presentasi penurunan jarak dan menghasilkan penurunan sebesar 11%. Presentase penurunan ini dapat dikatakan tidak terlalu besar karena perpindahan departemen yang tidak terlalu jauh sehingga titik koordinat departemen hanya berubah sedikit. Dari hasil ROC, 3 departemen tidak mengalami perpindahan, maka jarak penurunan tidak terlalu besar. Meskipun presentase penurunan jarak yang tidak terlalu besar, namun perubahan ini memiliki banyak efek perubahan bagi perusahaan seperti penggunaan ruang yang lebih efektif dan tidak banyak memakan tempat karena banyak area yang masih kosong. Selain itu, memberikan kemudahan dalam proses produksi roti dan kue karena perpindahan yang lebih pendek sebesar 57 m dari sebelumnya dan tidak banyak memakan waktu sehingga proses produksi lebih efektif dan efisien dilihat dari penataan departemen yang masih memiliki banyak ruang kosong serta pengelompokan departemen yang berdekatan. Hal itu juga berpengaruh ke para pekerja yang lebih nyaman dan tidak memakan banyak energi untuk dikeluarkan.

5.4 Analisis Penurunan Jarak Setiap Item Produk

Pada tabel 4.11 dapat dilihat jarak perpindahan tiap item produk setelah dilakukan usulan *layout* produksi. Untuk item produk yang memiliki penurunan jarak paling besar adalah produk Mac and Cheese dengan penurunan jarak sebesar 11,2 m. Adapun *item* produk yang memiliki peningkatan jarak perpindahan seperti produk Pudding Cup yang memiliki

kenaikan jarak sebesar 2,8 m. Hal ini dipengaruhi oleh perpindahan departemen yang sudah dikelompokkan sesuai dengan hasil ROC dan membuat *item* produk mengalami penurunan dan kenaikan jarak pada proses produksi. Dari hasil pengelompokkan yang dilakukan dengan metode ROC ini, hanya ada satu *item* produk yaitu Pudding Cup yang mengalami kenaikan jumlah jarak perpindahan. Untuk 11 *item* produk yang lain mengalami penurunan jumlah jarak perpindahan. Dapat dikatakan bahwa metode ROC ini cukup dapat meminimalisir perpindahan jarak pada saat aliran proses produksi berlangsung.

5.5 Frekuensi Perpindahan

Frekuensi perpindahan bahan baku dari proses produksi satu jenis mesin ke mesin lainnya. Perhitungan frekuensi produksi didapatkan dari rata-rata jumlah produksi per bulan. Nilai terbesar dari frekuensi perpindahan dalam 1 bulan dari mesin satu ke mesin yang lain untuk 1 jenis *item* dapat mencapai 20 kali dengan total jarak perpindahan sebesar 940 m. frekuensi perpindahan dapat dipengaruhi banyaknya permintaan produk yang harus dibuat.

BAB VI

PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan hasil kesimpulan terkait penelitian yang telah dilakukan berdasarkan beberapa rumusan masalah dan tujuan dilaksanakannya penelitian. Serta menyajikan beberapa saran untuk ditujukan kepada pihak UMKM Fifi *Kitchen* terkait perancangan tata letak fasilitas ruang produksi.

6.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis pembahasan data yang telah dilakukan menggunakan metode *Rank Order Clustering* yang mengacu pada perubahan tata letak fasilitas di UMKM Fifi *Kitchen*, maka dapat disimpulkan dari hasil analisis rancangan menggunakan metode *Rank Order Clustering* diperoleh tata letak yang lebih baik dan lebih efisien untuk digunakan di ruang produksi pada UMKM Fifi *Kitchen*. Dari hasil pengolahan data dengan metode ROC, diperoleh 4 kelompok departemen, yaitu kelompok 1 diisi dengan departemen 1; 11; 12; 13; 14, untuk kelompok 2 diisi dengan departemen 2; 7; 10; 4; 3, selanjutnya untuk kelompok 3 diisi dengan departemen 5; 6, dan yang terakhir kelompok 4 diisi dengan departemen 9; 8. Dari pengelompokan departemen, dihitung jarak *material handling* dengan rumus *rectilinear*, didapatkan hasil tata letak usulan senilai 461 m dan tata letak awal sebesar 518 m dengan penurunan sebesar 57 m. Sehingga, presentase penurunan jarak senilai 11%.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka saran-saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Rancangan tata letak fasilitas kedepannya dapat Kembali di evaluasi di UMKM Fifi *Kitchen* agar perusahaan menjadi lebih baik dalam melakukan produksi kue dan roti dan lebih baik dalam penanganan dan pengelompokan departemen.
2. Bagi perusahaan, perlu dilakukan peninjauan lagi lebih jauh untuk bulan-bulan berikutnya, apakah aliran proses produksi masih mengalami penghambatan.
3. Bagi penelitian selanjutnya, berdasarkan hasil penelitian usulan perbaikan tata letak fasilitas pada UMKM Fifi *Kitchen* menggunakan metode *Rank Order Clustering* memiliki presentase penurunan jarak yang tidak terlalu besar dikarenakan tidak semua departemen berpindah dan titik koordinat departemen dalam berpindah tidak terlalu jauh. Sehingga untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat memaksimalkan penurunan jarak lalu perhitungan departemen dan penataan departemen lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amruthnath, N., & Gupta, T. (2016). *Modified rank order clustering algorithm approach by including manufacturing data. IFAC-PapersOnLine*, 49(5), 138-142.
- Apple, J.M. (1990). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Apple, James, M., (1990), *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Edisi Ketiga, Terjemahan Nurhayati., Merdiono, ITB, Bandung.
- ARC, R.C. and ARD, A.R.D., (2014). Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Tepung Ubi Jalar Pada Gabungan Kelompok Tani Desa Sukoanyar Kecamatan Pakis. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(1), pp.67-76.
- Arizal, A. (2011). *Simulasi Group Technology System Untuk Meminimasi Ongkos Material Handling Dengan Metode CLC (Complete Linkage Clustering)(studi kasus PT. Aneka Adhilogam Karya, Ceper, klaten) (Doctoral dissertation, UPN" VETERAN" YOGYAKARTA)*.
- Artono, B., & Muslim, M. A. (2014). DSS Menggunakan Metode Group Technology untuk Pelayanan Teknis PT. PLN Rayon Ngunut. *Jurnal EECCIS*, 8(2), 163-168.
- Budi, A. (2014). *Menggunakan Metode Group Technology Untuk Pelayanan teknis PT PLN Rayon Ngunut. EECCIS*, 8(2 Desember).
- Cocca, M., & Magoulas, G. D. (2012). *User behaviour-driven group formation through case-based reasoning and clustering. Expert Systems with Applications*, 39(10), 8756–8768. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.01.205>.
- Dewa, M., & Pancha, U. B. (2022). *Process improvement for traditional mould making process through group technology and rank-order clustering algorithm. International Journal of Sciences and Research*, Vol. 78, Issue 2.
- Djunaidi, M., Nugroho, M. T., & Anton, J. (2006). Simulasi Group Technology System Untuk Meminimalkan Biaya Material Handling Dengan Metode Heuristic. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 4(3), 129-138.
- Effective Production. International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*. 2(3): 500-504.

- Ginting, R., Tarigan, U. and Sitorus, E. (2018) “PERBAIKAN PROSES PRODUKSI UKM ROTI DI KOTA MEDAN MELALUI PENERAPAN DISIPLIN TEKNIK INDUSTRI”,
- Gunawan, J.W., Octavia, T. dan Felecia. (2015). Perancangan Tata Letak Fasilitas pada PT. Lima Jaya. *Jurnal Titra*. 3(2): 195-202.
- Hadiguna, R.A dan H. Setiawan. 2008. *Tata Letak Pabrik*. Gramedia. Jakarta
- Heragu, S. (2008). *Facilities design, third edition*. In *Facilities Design, Third Edition*.
- IRAWAN, D. (2018). EVALUASI LAY OUT PROSES PRODUKSI DENGAN PENDEKATAN GROUP TECHNOLOGY DI PT. HASWIN HIJAU PERKASA. GRESIK. *Matrik: Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi*, 15(1), 37-52.
- Jurnal Sistem Teknik Industri*, 18(2), pp. 95-100. doi: 10.32734/jsti.v18i2.355.
- Kartika, I.M. (2014). Perancangan Tata Letak Area Produksi dengan Menggunakan Metode ARC pada CV Gading Putih Di Semarang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. 3(1): 1-18.
- MARDAN, A. (2016). PERANCANGAN APLIKASI SISTEM SEL MANUFaktur DENGAN SIMILARITY COEFFICIENT DAN RANK ORDER CLUSTERING (Doctoral dissertation, Fakultas Teknologi Industri UNISSULA).
- Mostafavi, S., & Hakami, V. (2020). *A new rank-order clustering algorithm for prolonging the lifetime of wireless sensor networks*. *International Journal of Communication Systems*, 33(7), e4313.
- Nasir, E. (2015). Penerapan Aplikasi Group Technology Dalam Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Menggunakan Metode ROC, ROC 2, DAN MOD ROC (Studi Kasus PT. Makmur Grafika Semarang) (Doctoral dissertation, Fakultas Teknologi Industri UNISSULA).
- Rahman, A. (2015). Perencanaan Tenaga Kerja pada Sistem Jobshop dengan Pendekatan Shojinka dan Rank Order Clustering. *Prosiding Seminar Nasional Terpadu Keilmuan Teknik Industri*, Malang, November, C10.1-C10-8.
- RIANSYAH, E. (2019). Implementasi group technology dalam perancangan ulang tata letak mesin sel manufaktur dengan metode rank order clustering dan direct clustering algorithm (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas).
- Rosdiyana, G. (2016). perancangan ulang tata letak fasilitas produksi dengan pendekatan group technology dengan menggunakan algoritma rank order clustering (ROC)

- dan algoritma bond energy (BE) PADA PT. Agronesia (INKABA) (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas).
- Rosyidi, M. R. (2018). Analisa tata letak fasilitas produksi dengan metode ARC, ARD, dan AAD di PT. XYZ. *Waktu*, 16(1), 82-95.
- Setiyawan, D.T., Quddsiyah, D.H. and Mustaniroh, S.A., (2017). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kedelai Goreng dengan Metode BLOCPLAN dan CORELAP (Studi Kasus pada UKM MMM di Gading Kulon, Malang). *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 6(1), pp.51-60.
- Sinaga, M. M. M. (2017). Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Pendekatan Sistem Manufaktur Seluler Pada Pt. Siemens Indonesia (Doctoral dissertation, UAJY).
- Sumarni, D. (2019). evaluasi metode rank order clustering & direct clustering algorithm untuk perancangan ulang tata letak sel mesin produksi (STUDI KASUS: PT. SELECTRIX INDONESIA) (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas).
- Susetyo, J., Simanjuntak, R. A., & Ramos, J. M. (2010). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Pendekatan Group Technology dan Algoritma Blocplan untuk Meminimasi Ongkos Material Handling. *Jurnal Teknologi*, 3(1), 75-83.
- Tompkins, White, Bozer, Frazelle, Tanchoco, Trevino., (1996), *Facilities Planning* 2nd edition, John Wiley & Sons, New York.
- Vaidya, R. D., Shende, P. N., N. A. Ansari and S.M. Sorte. (2013). *Analysis Plant Tata letak for*
- Wignjosobroto, Sritromo. 2003. *Tata Letak Pabrik dan Peminidahan Bahan*, Edisi Ketiga. Guna Widya. Surabaya