

**PERANCANGAN USULAN TATA LETAK PRODUKSI
USAHA KECIL MENENGAH BATA MERAH WIYONO**

SKRIPSI



**Oleh:
Filda Yuriski Pratiwi
180410096**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2023**

**PERANCANGAN USULAN TATA LETAK PRODUKSI
USAHA KECIL MENENGAH BATA MERAH WIYONO**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh
Filda Yuriski Pratiwi
180410096**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2023**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Filda Yuriski Pratiwi
NPM/NIP : 180410096
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa “**Skripsi**” yang saya buat dengan judul:

**“PERANCANGAN USULAN TATA LETAK PRODUKSI USAHA KECIL
MENENGAH BATA MERAH WIYONO”**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

Batam, 23 Agustus 2023



Filda Yuriski Pratiwi

180410096

PERANCANGAN USULAN TATA LETAK PRODUKSI USAHA KECIL MENENGAH BATA MERAH WIYONO

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh:
Filda Yuriski Pratiwi
180410096**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 23 Agustus 2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Elsya Paskaria Loyda Tarigan', is written over a horizontal line.

Elsya Paskaria Loyda Tarigan, S.T., M.Sc.

Pembimbing

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memberi usulan perbaikan pada tata letak Usaha Kecil Menengah Bata Merah Wiyono sehingga didapat tata letak yang lebih optimal dalam jarak lintasan, aliran material lebih sederhana, ongkos *material handling*, serta merancang tempat istirahat untuk para pekerja di Usaha Kecil Menengah Bata Merah Wiyono. Usaha Kecil Menengah Bata Merah Wiyono dituntut untuk membuat jarak lintasan lebih pendek dan ongkos *material handling* lebih murah. Data yang diperlukan diambil dengan melakukan wawancara terhadap pemilik usaha dan melakukan observasi langsung ke tempat Usaha Kecil Menengah Bata Merah Wiyono. Penelitian ini menggunakan metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques* (CRAFT). Hasil dari analisis menggunakan Metode CRAFT didapat OMH layout awal sebesar Rp 2.831.368,00 sedangkan OMH layout alternatif sebesar Rp. 2.771.461,00 sehingga menghasilkan selisih sebesar Rp. 59.906,00 dan jarak layout awal 315,9 m, sedangkan jarak alternatif 261,1 m sehingga selisih perpindahan material sebesar 54,8 m, dari hasil perbandingan didapati selisih antara OMH layout awal dan OMH layout alternatif yang lumayan besar maka perlu dilakukan penerapan pada layout alternatif guna membuat produksi yang lebih optimal.

Kata Kunci: Ongkos *Material Handling*, CRAFT

ABSTRACT

This study aims to provide suggestions for improvements to the layout of the Wiyono Red Brick Small and Medium Enterprises so that a more optimal layout is obtained in terms of track distance, simpler material flow, material handling costs, and designing rest areas for workers in the Wiyono Red Brick Small and Medium Enterprises. The Wiyono Red Brick Small and Medium Enterprises are required to make the track distance shorter and material handling costs cheaper. The necessary data was collected by conducting interviews with business owners and making direct observations at the Wiyono Red Brick Small and Medium Enterprises. This study used the Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques (CRAFT) method. The results of the analysis using the CRAFT method obtained the initial layout OMH of Rp. 2,831,368.00 while the alternative layout's OMH was Rp. 2,771,461.00 resulted in an OMH difference of Rp.59,906.00 and an initial layout distance of 315.9 m, while the alternative distance was 261.1 m so that the difference in material movement was 54.8 m, from the comparison results obtained the difference between OMH the initial layout and alternative layout of OMH are quite large so it needs to be applied to alternative layouts so that production is more optimal..

Keywords: *Ongkos Material Handling, CRAFT*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri di Universitas Putera Batam (UPB).

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan tidak akan terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI. selaku Rektor Universitas Putera Batam;
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Putera Batam;
3. Ibu Nofriani Fajrah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri;
4. Ibu Elsy Paskaria Loyda Tarigan, S.T., M.Sc. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam yang telah membantu penulis dalam penulisan skripsi;
5. Dosen dan Staff Univeristas Putera Batam yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta bimbingan kepada penulis;
6. Bapak Wiyono selaku pemilik Usaha Kecil Menengah Bata Merah Wiyono;
7. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat serta dukungan kepada penulis;
8. Ridho Syahrul Astiono selaku suami saya yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis;
9. Seluruh teman-teman penulis yang telah banyak memberi semangat dan masukan kepada penulis.

Semoga Tuhan YME dapat membalas segala kebaikan dan selalu mencurahkan keberkahan, hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 23 Agustus 2023



Filda Yuriski Pratiwi

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL	I
HALAMAN JUDUL	II
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	III
HALAMAN PENGESAHAN	IV
ABSTRAK	V
ABSTRACT	VI
KATA PENGANTAR	VII
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR RUMUS	XIII
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Rumusan Masalah	3
1.5. Tujuan Penelitian	3
1.6. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Teori Dasar.....	5
2.1.1. Definisi Perancangan Fasilitas	5
2.1.2. Tipe Tata Letak	6

2.1.3.	Pengukuran Jarak	10
2.1.4.	<i>Activity Relationship Chart (ARC)</i>	12
2.1.5.	<i>Worksheet</i>	14
2.1.6.	Algoritma <i>Craft</i>	14
2.2.	Penelitian Terdahulu	15
2.3.	Kerangka Pemikiran	20

BAB III METODE PENELITIAN

3.1.	Desain Penelitian	21
3.2.	Variabel Penelitian	23
3.3.	Teknik Pengumpulan Data	23
3.4.	Teknik Analisis Data	23
3.5.	Lokasi Dan Jadwal Penelitian	24
3.5.1.	Lokasi Penelitian	24
3.5.2.	Jadwal Penelitian	24

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1.	Hasil Penelitian	26
4.1.1.	<i>Layout</i> Awal Bata Merah Wiyono	26
4.1.2.	Luas Departemen	27
4.1.3.	Diagram Aliran	28
4.1.4.	Jarak Antar Departemen	29
4.1.5.	Peta Proses Operasi	31
4.1.1.	<i>Activity Relationship Chart (ARC)</i>	33
4.1.2.	<i>Worksheet</i>	34

4.1.3. Ongkos <i>Material Handling</i> (OMH)	36
4.1.4. Perancangan <i>Layout</i> Usulan Menggunakan <i>CRAFT</i>	41
4.1.4.1. Data Departemen.....	42
4.1.4.2. <i>Flow Matrix</i>	43
4.1.4.3. <i>Cost Matrix</i>	44
4.1.4.4. Hasil <i>Layout</i> Alternatif Menggunakan <i>CRAFT</i>	44
4.1.5. Ongkos <i>Material Handling</i> (OMH)	50
4.2. Pembahasan.....	54
4.2.1. <i>Layout</i> Alternatif Menggunakan <i>CRAFT</i>	55
4.2.2. Ongkos <i>Material Handling</i> (OMH)	56

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan	57
5.2. Saran.....	57

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pendukung Penelitian

Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tata Letak Tetap	7
Gambar 2.2 Tata Letak Produk.....	8
Gambar 2.3 Tata Letak Proses.....	9
Gambar 2.4 Tata Letak Teknologi Kelompok.....	10
Gambar 2.5 Jarak <i>Euclidean</i>	11
Gambar 2.6 Jarak <i>Rectilinear</i>	12
Gambar 2.7 Contoh Arc (<i>Activity Relationship Chart</i>)	13
Gambar 2.8 Kerangka Pemikiran	20
Gambar 3.1 Desain Penelitian	22
Gambar 4.1 <i>Layout</i> Awal Bata Merah Wiyono	26
Gambar 4.2 Diagram Aliran Produksi Bata Merah	28
Gambar 4.3 Koordinat Departemen Bata Merah Wiyono	29
Gambar 4.4 Peta Proses Operasi.....	32
Gambar 4.5 <i>Activity Relationship Chart</i> (Arc).....	33
Gambar 4.6 Luas Area Keseluruhan.....	42
Gambar 4.7 Data Luas Departemen	43
Gambar 4.8 <i>Flow Matrix</i>	43
Gambar 4.9 <i>Cost Matrix</i>	44
Gambar 4.10 Koordinat Layout Usulan	45
Gambar 4.11 Pertukaran Departemen	46
Gambar 4.12 <i>Layout</i> Alternatif Iterasi 1	47
Gambar 4.13 <i>Layout</i> Alternatif Iterasi 2.....	48
Gambar 4.14 <i>Layout</i> Alternatif Bata Merah Wiyono	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kelebihan Dan Kekurangan Tata Letak Tetap	6
Tabel 2.2 Kelebihan Dan Kekurangan Tata Letak Produk.....	7
Tabel 2.3 Kelebihan Dan Kekurangan Tata Letak Proses.....	8
Tabel 2.4 Kelebihan Dan Kekurangan Tata Letak Teknologi Kelompok.....	9
Tabel 2.5 Alasan Tingkat Keterkaitan.....	13
Tabel 2.6 Contoh <i>Worksheet</i>	14
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	24
Tabel 4.1 Luas Departemen Bata Merah Wiyono	27
Tabel 4.2 Koordinat Departemen Bata Merah Wiyono.....	30
Tabel 4.3 Jarak Antar Departemen Bata Merah Wiyono	30
Tabel 4.4 Kode Warna Dan Huruf	34
Tabel 4.5 Kode Angka.....	34
Tabel 4.6 Worksheet.....	35
Tabel 4.7 Jarak Total	37
Tabel 4.8 Ongkos <i>Material Handling</i>	38
Tabel 4.9 Ongkos <i>Material Handling</i>	40
Tabel 4.10 Penyesuaian <i>Layout</i> Alternatif Iterasi 1 Dengan Arc	47
Tabel 4.11 Koordinat <i>Layout</i> Alternatif Iterasi 2.....	49
Tabel 4.12 Jarak Antar Departemen <i>Layout</i> Alternatif	50
Tabel 4.13 Ongkos <i>Material Handling Layout</i> Alternatif.....	52
Tabel 4.14 Perbandingan Omh <i>Layout</i> Awal Dan <i>Layout</i> Alternatif.....	53
Tabel 4.15 Perbandingan Omh <i>Layout</i> Awal Dan <i>Layout</i> Alternatif.....	57
Tabel 4.16 Perbandingan Jarak <i>Layout</i> Awal Dan <i>Layout</i> Alternatif	57

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 2.1 Rumus Perhitungan Jarak <i>Euclidean</i>	10
Rumus 2.2 Rumus Perhitungan Jarak <i>Square Euclidean</i>	11
Rumus 2.3 Rumus Perhitungan Jarak <i>Rectilinear</i>	12

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan didalam dunia usaha yang sangat pesat dengan disertai perkembangan teknologi yang semakin maju menyebabkan permasalahan yang ada pada dunia usaha semakin meningkat. Salah satu masalah yang sering dijumpai yaitu mengenai tata letak produksi. Tata letak produksi merupakan salah satu aspek yang sangat penting pada kelangsungan suatu proses produksi dalam sebuah usaha. Perancangan tata letak produksi yang baik pada sebuah produksi dapat mengoptimalkan aliran bahan yang efisien, ongkos perpindahan yang minimum, jarak perpindahan, dan waktu produksi yang lebih pendek.

Usaha Kecil Menengah Bata Merah Wiyono merupakan suatu usaha yang berlokasi di kota Batam khususnya di daerah Tanjung Piayu. Produk utama yang diproduksi pada UKM tersebut yaitu bata merah yang mana pada pelaksanaan proses produksinya dan kegiatan dalam usahanya tergantung pada pemesanan (*Make to Order*). Tata letak di UKM ini terdiri dari 17 departemen. Didalam proses produksi UKM Bata Merah Wiyono mengalami kesulitan dalam memenuhi pesanan dari pelanggan karena waktu produksi yang cukup lama. Letak mesin cetak bata yang tidak berdekatan dengan tempat persediaan pasir dan peletakan bata awal sehingga menyebabkan teradinya gerakan bolak-balik. Jarak antara bata setengah jadi ke proses selanjutnya yaitu pengeringan terlalu jauh, sehingga menyebabkan waktu proses yang lebih lama.

Tata letak produksi pada UKM ini belum terencana dengan baik, sehingga diperlukan penataan ulang terhadap tata letak produksi tersebut. Permasalahan pada tata letak produksi ini, diantaranya adanya tumpukan kayu untuk pembakaran yang terletak didalam area produksi yang menutup akses jalan. *Layout* produksi tidak sesuai dengan urutan proses produksi batu bata seperti mesin cetak batu bata yang tidak berdekatan dengan tempat peletakan bata awal, serta tempat pengeringan bata yang tidak beraturan atau tidak pada tempat yang sama dapat menyebabkan proses produksi semakin lama karena letaknya saling berjauhan. Tidak adanya tempat pekerja untuk beristirahat sehingga pekerja beristirahat di area produksi.

Penelitian terdahulu dilakukan oleh (Tarigan & Zetli, 2021) dimana permasalahan yang terdapat pada penelitian ini adalah pada tata letaknya terdapat kekurangan akibat pergerakan bolak balik yang secara tidak langsung menyebabkan total biaya *material handling* dan pengeluaran energi yang besar. Penelitian tersebut memiliki tujuan untuk merancang tata letak fasilitas baru untuk menghasilkan total jarak serta biaya *material handling* yang kecil. Pada penelitian ini memiliki hasil yang diperoleh dari masing-masing algoritme. Algoritme yang memberikan total biaya material handling terendah adalah algoritme *BLOCPLAN* dan *CRAFT*, yaitu sebesar Rp. 427.520,00 yang jika dibandingkan dengan layout awal sebesar Rp. 3.068.124.00 dan memiliki selisih sebesar Rp. 2.640.604,00.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat diidentifikasi permasalahannya sebagai berikut:

1. Adanya peletakan kayu untuk pembakaran yang diletakkan di dalam area produksi yang menutup akses jalan.
2. *Layout* produksi tidak sesuai dengan urutan proses produksi batu bata.
3. Tidak adanya tempat untuk pekerja beristirahat yang menyebabkan pekerja beristirahat di tempat produksi.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini yaitu perancangan tata letak produksi UKM bata merah Wiyono yang hanya berfokus pada layout produksi batu bata merah.

1.4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang telah diperoleh dari penjelasan-penjelasan di atas yaitu bagaimana merancang tata letak produksi yang lebih optimal?

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah merancang tata letak produksi yang optimal.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat-manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi penulis

Untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan lebih khusus mengenai tata letak produksi dengan mengaplikasikan ilmu-ilmu yang sudah di dapat dari kuliah.

2. Bagi bata merah Wiyono

Sebagai sarana informasi tentang bagaimana cara melakukan penempatan tata letak produksi yang ada sehingga lebih optimal.

3. Bagi Lembaga Pendidikan

Dapat dijadikan sebuah masukan pada ilmu pengetahuan lebih khusus bagi semua mahasiswa dan disiplin ilmu yang lainnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar

2.1.1. Definisi Perancangan Fasilitas

Perancangan fasilitas bisa diartikan sebagai sebuah proses untuk menganalisis, merencanakan, dan mendesain fasilitas. Perancangan fasilitas merupakan suatu subjek yang kompleks serta luas yang meliputi beberapa ilmu spesifik yang digunakan untuk membantu sebuah industri agar dapat merencanakan tata letak fasilitas. Perancangan fasilitas merupakan sebuah strategi dalam industri untuk membuat atau memperbaiki *layout* fasilitas-fasilitas yang ada (Santoso & Heryanto, 2020).

Perancangan fasilitas dapat menentukan bagaimana sebuah peralatan dapat membantu tercapainya suatu tujuan kegiatan. Pada perusahaan manufaktur sebuah perancangan fasilitas melibatkan penentuan bagaimana sebuah fasilitas dapat mendukung berjalannya produksi. Perancangan fasilitas memiliki beberapa aspek yang perlu diperhitungkan seperti peralatan-peralatan yang digunakan, mesin-mesin, dan semua fasilitas yang tersedia. Perencana fasilitas wajib mempertimbangkan sebuah fasilitas sebagai suatu yang dinamis serta memiliki kemampuan untuk memberikan kemudahan bagi penggunaannya (Santoso & Heryanto, 2020).

Perancangan fasilitas memiliki pengaruh yang sangat penting dalam pabrik karena dapat digunakan untuk membuat proses produksi mencapai operasi yang optimal, adapun tujuan dari perancangan fasilitas adalah:

1. Mengurangi biaya dan meningkatkan keuntungan.
2. Mendukung visi industri melalui *material handling* dan pembenahan yang baik (*Good Housekeeping*).
3. Utilitas orang, peralatan, ruang, dan energi yang efektif.
4. Memberikan kemudahan beradaptasi dan meningkatkan kemudahan pemeliharaan (*Maintenance*).
5. Memberikan keamanan dan kepuasan bagi karyawan.

2.1.2. Tipe Tata Letak

Berdasarkan Santoso & Heryanto (2020), ada tiga tipe tata letak yaitu:

1. Tata letak tetap

Tata letak tetap memiliki sistem dimana material atau komponen utama berada di tempat yang tetap karena material atau komponen tersebut tidak dapat bergeser ke posisi lain, hanya peralatan dan potongan material yang akan dibawa ke material utama. Kelebihan dan kekurangan dari tata letak tetap dapat dilihat pada tabel 2.1.

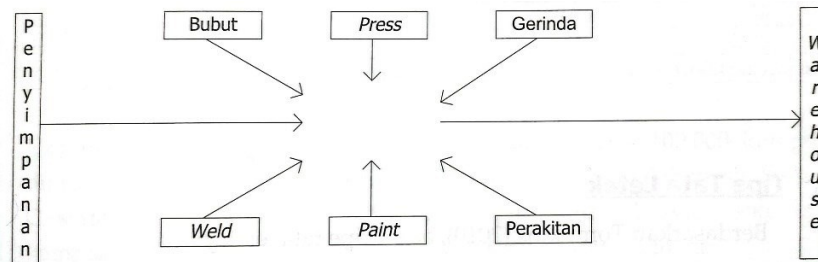
Tabel 2.1 Kelebihan dan Kekurangan Tata Letak Tetap

Kelebihan	Kekurangan
1. Mengurangi pergerakan material.	1. Meningkatkan gerakan peralatan dan pekerja
2. Pendekatan tim menghasilkan tanggung jawab dan kontinuitas operasi.	2. Dapat mengakibatkan duplikat peralatan
3. Memberikan pengetahuan tentang pekerjaan (<i>job enrichment</i>).	3. Membutuhkan keterampilan pekerja yang ahli
4. Meningkatkan kualitas karena pekerja dapat menyelesaikan seluruh pekerjaan.	4. Memerlukan pengawasan khusus
	5. Memerlukan ruang lebih dan penumpukan barang yang banyak

5. Sangat fleksibel, karena dapat membantu perubahan dalam desain produk dan volume produksi.	6. Memerlukan kontrol dan koordinasi pada penjadwalan proses produksi
---	---

Sumber: (Santoso & Heryanto, 2020)

Contoh dari tata letak tetap dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tata Letak Tetap

Sumber: (Santoso & Heryanto, 2020)

2. Tata letak produk

Tata letak produk berdasarkan pada urutan proses untuk komponen (*part*) yang diproduksi pada lintasan. Tata letak produk ini sangat cocok untuk jumlah produksi yang tinggi serta variasi produk yang rendah. Pada tata letak ini proses produksi material berpindah dari satu stasiun kerja ke stasiun berikutnya, karena tata letak ini menghasilkan aliran yang baik dan terencana. Kelebihan dan kekurangan tata letak produk dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut:

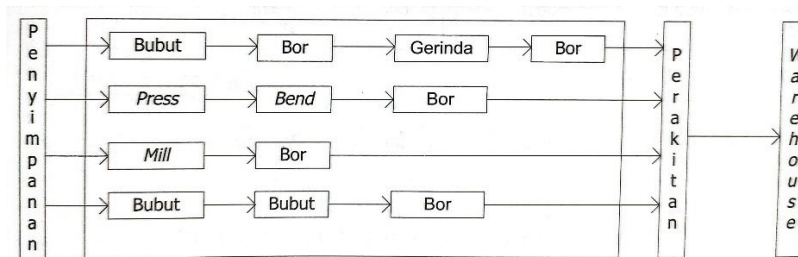
Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan Tata Letak Produk

Kelebihan	Kekurangan
1. Mempunyai aliran yang sederhana dan langsung.	1. Penghentian mesin dapat menghambat produksi.
2. Meminimalkan persediaan barang setengah jadi.	2. Perubahan pada desain produk mengakibatkan tata letak ini tidak dapat digunakan.
3. Memiliki waktu produksi yang singkat.	3. Departemen yang memiliki waktu proses produksi yang lama dapat menghambat kecepatan lintasan.
4. Kebutuhan penanganan material yang sedikit.	4. Memerlukan pengawasan khusus.

5. Membutuhkan keahlian dan kontrol produksi yang sederhana.	5. Investasi biaya peralatan yang tinggi.
6. Menggunakan peralatan dengan fungsi khusus.	

Sumber: (Santoso & Heryanto, 2020)

Contoh dari tata letak produk dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut:



Gambar 2.2 Tata Letak Produk
Sumber: (Santoso & Heryanto, 2020)

3. Tata letak proses

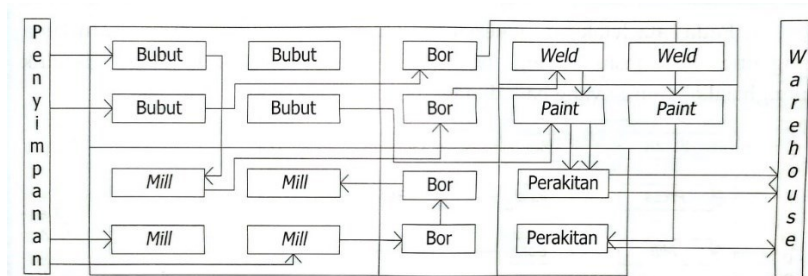
Tata letak proses dikelompokkan berdasarkan pada proses yang serupa dan peralatan yang sejenis akan dikelompokkan berdasarkan fungsi yang sama. Tata letak proses ini sangat cocok untuk variasi produk yang tinggi dan jumlah produksi yang rendah. Kelebihan dan kekurangan tata letak proses dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut:

Tabel 2.3 Kelebihan dan Kekurangan Tata Letak Proses

Kelebihan	Kekurangan
1. Meningkatkan kegunaan mesin.	1. Meningkatkan kebutuhan penanganan material.
2. Dapat menggunakan peralatan dengan fungsi umum.	2. Diperlukannya pengontrolan produksi yang lebih ketat.
3. Sangat fleksibel dalam menempatkan pekerja dan peralatan.	3. Meningkatnya jumlah barang setengah jadi.
4. Tugas pekerja yang beraneka ragam.	4. Terjadinya lintasan produksi yang lebih lama.
5. Memungkinkan adanya pengawasan khusus.	5. Memerlukan keterampilan pekerja yang lebih tinggi untuk melaksanakan tugas yang dilakukan.

Sumber: (Santoso & Heryanto, 2020)

Contoh dari tata letak proses dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut:



Gambar 2.3 Tata Letak Proses
Sumber: (Santoso & Heryanto, 2020)

4. Tata letak teknologi kelompok

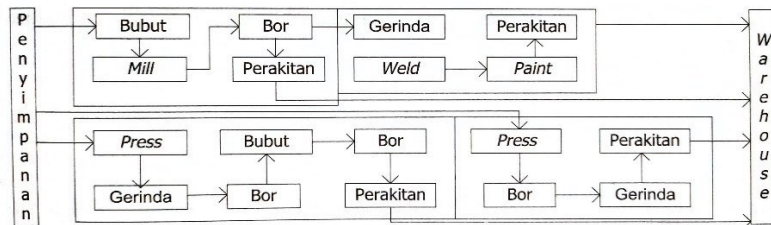
Tata letak teknologi kelompok berdasarkan pada pengelompokan komponen untuk membuat produk yang berdasarkan pada kesamaan urutan proses, bentuk, bahan, dan peralatan. Kelebihan dan kekurangan tata letak teknologi kelompok dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut:

Tabel 2.4 Kelebihan dan Kekurangan Tata Letak Teknologi Kelompok

Kelebihan	Kekurangan
1. Meningkatkan kegunaan mesin yang tinggi.	1. Memerlukan pengawasan khusus
2. Aliran lintasan yang lebih mulus dan jarak perpindahan yang pendek.	2. Membutuhkan keterampilan pekerja yang lebih banyak pada setiap operasi
3. Memberikan keuntungan perluasan pekerjaan dan suasana tim.	3. Jika terjadi aliran tidak seimbang dalam proses, diperlukan penyimpanan barang untuk menghilangkan kebutuhan material handling
4. Mempunyai manfaat dari tata letak produk dan proses karena memiliki kesamaan di antara keduanya.	
5. Meningkatkan penggunaan mesin dengan fungsi umum.	4. Mengurangi penggunaan mesin dengan fungsi khusus.

Sumber: (Santoso & Heryanto, 2020)

Contoh dari tata letak teknologi kelompok dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut:



Gambar 2.4 Tata Letak Teknologi Kelompok
Sumber: (Santoso & Heryanto, 2020)

2.1.3. Pengukuran Jarak

Berdasarkan (Santoso & Heryanto, 2020), ada 3 cara untuk mengukur jarak yaitu:

1. *Euclidean*

Jarak *euclidean* adalah jarak yang diukur dengan cara lurus dari pusat departmen yang satu ke departmen yang lain. Pada umumnya cara ini sering digunakan karena cara ini mudah dipahami dan mudah dimodelkan. Aplikasi jarak *euclidean* dapat dijumpai di beberapa model konveyor, sistem transportasi dan distribusi. Rumus perhitungan jarak *euclidean* dapat dilihat pada rumus 2.1 berikut:

$$d_{ij} = \sqrt{[(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]}$$

Rumus 2.1 Rumus Perhitungan Jarak *Euclidean*
Sumber: (Santoso & Heryanto, 2020)

Keterangan:

x_i = koordinat x untuk fasilitas i

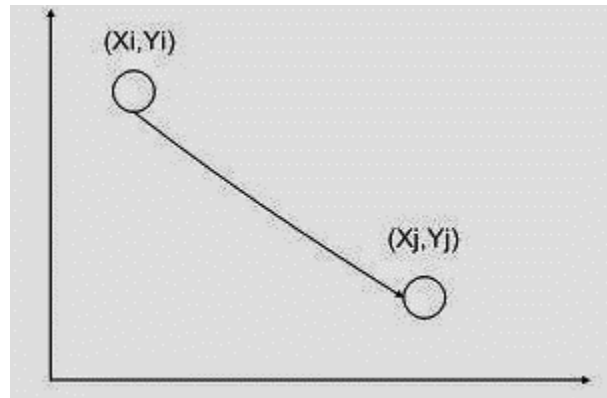
y_i = koordinat y untuk fasilitas i

x_j = koordinat x untuk fasilitas j

y_j = koordinat y untuk fasilitas j

d_{ij} = jarak antara fasilitas i dan j

Berikut merupakan contoh gambar jarak *euclidean* dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut:



Gambar 2.5 Jarak *Euclidean*
Sumber: (Santoso & Heryanto, 2020)

2. *Square Euclidean*

Jarak *square euclidean* adalah jarak yang cara menghitungnya dengan cara mengkuadratkan jarak antar dua departemen yang akan diukur. Kuadrat dapat memberikan bobot yang lebih besar untuk pasangan departemen yang jaraknya jauh dibandingkan pasangan yang ada disekitarnya. Rumus perhitungan jarak *square euclidean* dapat dilihat pada rumus 2.2.

$$d_{ij} = \left[(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 \right] \quad \text{Rumus 2.2 Rumus Perhitungan Jarak } \textit{Square Euclidean}$$

Sumber: (Santoso & Heryanto, 2020)

3. *Rectilinear*

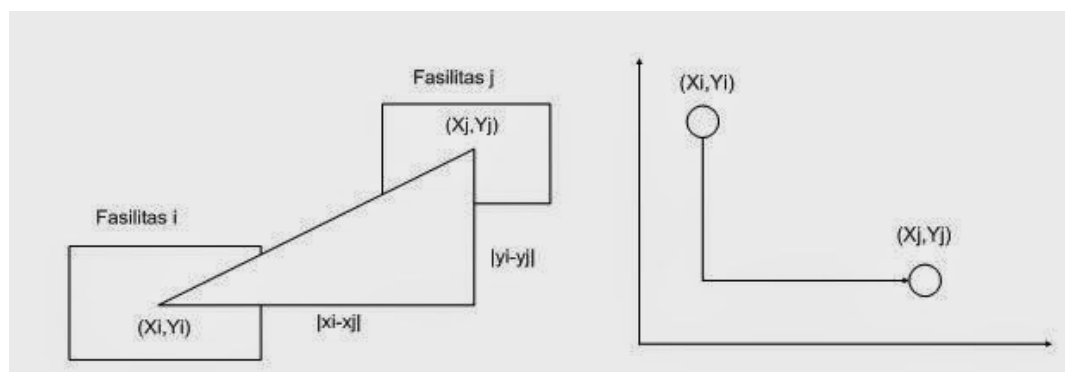
Jarak *rectilinear* merupakan jarak yang diukur secara tegak lurus dari pusat departemen ke departemen lainnya. Banyak yang menggunakan cara ini karena selain mudah dalam perhitungannya, mudah juga dimengerti dan sangat cocok untuk menyelesaikan permasalahan dalam bidang tata letak fasilitas. Contoh masalah yang dapat diselesaikan dengan cara ini yaitu: untuk menentukan jarak antar departemen yang dilayani peralatan *material handling* yang hanya bisa

bergerak tegak lurus. Rumus perhitungan jarak *rectilinear* dapat dilihat pada rumus 2.3 berikut:

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

Rumus 2.3 Rumus Perhitungan Jarak *Rectilinear*
Sumber: (Santoso & Heryanto, 2020)

Berikut merupakan contoh gambar jarak *rectilinear* dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut:



Gambar 2.6 Jarak *Rectilinear*
Sumber: (Santoso & Heryanto, 2020)

2.1.4. Activity Relationship Chart (ARC)

Peta Hubungan Kerja kegiatan yaitu kegiatan antara tiap-tiap bagian yang mendeskripsikan penting atau tidaknya kedekatan suatu ruangan (Rachman, 2018). Peta keterkaitan ini mampu menggabungkan kegiatan-kegiatan secara berpasangan sehingga semua akan diketahui dari tingkat hubungannya dan dapat membantu untuk melihat ruangan mana yang perlu didekatkan dan ruangan mana yang perlu dijauhkan dari ruangan lainnya (Rosyidi, 2018).

Maka dari itu adapun manfaat dibuatnya *Activity Relationship Chart* (ARC) ini yaitu untuk mengetahui aliran proses kerja mana yang memiliki keterkaitan yang erat sehingga perlu untuk diletakkan berdekatan (Rosyidi, 2018). Selain itu, *Activity Relationship Chart* (ARC) juga mempunyai fungsi dan kegunaannya yaitu untuk

penyusunan urutan proses kerja dalam suatu perusahaan dan membuat rancangan untuk mempersiapkan penyusunan area selanjutnya.

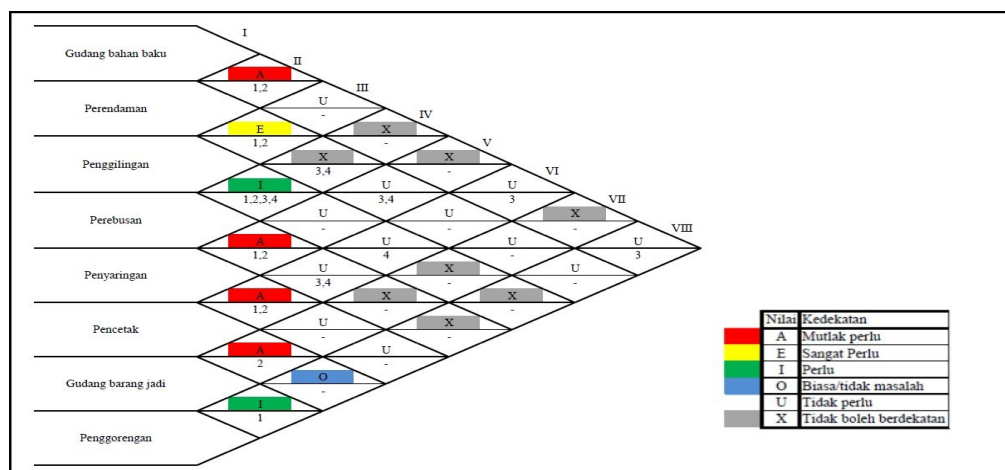
Activity Relationship Chart (ARC) disusun berdasarkan pada alasan-alasan tertentu, tingkat kepentingan, dan disimbolkan dengan huruf A, I, E, O, U, X. Simbol huruf ini mempunyai arti tingkat hubungan antar masing-masing fasilitas yang ada, keterkaitan antar aktivitas dapat dilihat dari perspektif kedekatan antar proses dan keterkaitan satu sama lain. Keterangan alasan tingkat keterkaitan dapat dilihat pada tabel 2.5 berikut:

Tabel 2.5 Alasan Tingkat Keterkaitan

Kode	Alasan
1	Urutan aliran kerja.
2	Aliran material.
3	Bising, panas, bau.
4	Keselamatan.

Sumber: (Rosyidi, 2018)

Contoh *Activity Relationship Chart* (ARC) dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Contoh ARC (*Activity Relationship Chart*)

Sumber: (Rosyidi, 2018)

2.1.5. Worksheet

Worksheet merupakan lembar kerja yang isinya terdiri dari kolom dan baris yang akan digunakan untuk mengelola dan mengolah data. *Worksheet* berisi tentang data yang telah ditentukan pada diagram aktivitas. Agar memudahkan dalam melihat hubungan antar aktifitas dapat melihat kolom dan baris di bawah ini. Contoh dari *Worksheet* bisa dilihat pada tabel 2.6.

Tabel 2.6 Contoh *Worksheet*

No	Work Station Name	Degree of Closeness					
		A	E	I	U	O	X
1	Burning, Shaping and Assembly Work Station	2, 3		4			
2	Forging Work Station	1, 3			4		
3	Blanding Work Station	1, 2			4		
4	Finishing Work Station			1	3, 2		

Sumber: (Rofieq et al., 2021)

2.1.6. Algoritma CRAFT

Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT) merupakan algoritma tipe tata letak perbaikan yang diperkenalkan oleh Armour, Buffa, dan Volkman di tahun 1963. *CRAFT* merupakan algoritma tata letak produksi tipe perbaikan dimana biaya tata letak produksi diukur dengan fungsi tujuan berdasarkan jarak terpendek. Data input yang diperlukan adalah *From to Chart* (FTC), biaya *material handling*, jumlah departemen. Tata letak dipresentasi dalam mode diskrit dan penyusunan departemen tidak dibatasi dalam bentuk persegi panjang.

2.2. Penelitian Terdahulu

Berikut merupakan penelitian yang juga meneliti beberapa variabel yang digunakan pada penulis dalam penelitian ini:

1. Penelitian oleh (Tarigan & Zetli, 2021) dimana permasalahan penelitian ini adalah tata letaknya terdapat kekurangan akibat pergerakan bolak balik yang secara tidak langsung menyebabkan total biaya *material handling* dan pengeluaran energi yang sangat besar. Tujuan penelitian ini merancang tata letak fasilitas baru untuk menghasilkan total jarak serta biaya *material handling* yang kecil. Penelitian ini menggunakan metode *CRAFT* dan *BLOCPLAN*. Hasil dari penelitian ini diperoleh dari masing-masing algoritme, algoritme yang memberikan total biaya *material handling* terendah adalah algoritme *BLOCPLAN* dan *CRAFT*, yaitu sebesar Rp 427.520,00 yang jika dibandingkan dengan *layout* awal sebesar Rp 3.068.124,00 dan memiliki selisih sebesar Rp 2.640.604,00.
2. Penelitian oleh (Astiono & Sugianto, 2020) dimana permasalahan penelitian ini adalah gudang penyimpanan bahan belum ada, serta lokasi proses produksi ke dapur yang jauh. Tujuan penelitian ini untuk memberikan usulan perbaikan pada desain tata letak kafe Damaskus, sehingga dapat mengurangi jarak antar fasilitas serta merancang ruang penyimpanan dan dapur. Penelitian ini menggunakan metode *ARC* dan *BLOCPLAN*. Hasil dari penelitian ini diperoleh tata letak usulan menggunakan *BLOCPLAN* lebih optimal karena penempatan fasilitas kafe lebih efektif dengan jarak 25,24 m dan efisiensi 11,7%.

3. Penelitian oleh (Jamalludin & Ramadhan, 2020) dimana permasalahan yang terdapat pada penelitian ini adalah penempatan fasilitas produksi pada bengkel nusantara depok saling terpisah sehingga waktu penyervisan menjadi lama. Tujuan penelitian ini merancang tata letak fasilitas produksi agar memiliki jarak lintasan lebih efektif sehingga meminimalkan waktu pelayanan. Penelitian ini menggunakan metode ARC untuk merancang *layout*. Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa jarak perpindahan pada *layout* memiliki efisiensi sebesar 25,31%, serta waktu pelayanan yang lebih sedikit.
4. Penelitian oleh (Safitri et al., 2018) dimana permasalahannya pada penempatan fasilitas produksi CV. Primaset saling terpisah sehingga waktu pengerjaan menjadi panjang dan output tidak maksimal. Tujuan penelitian ini mendesain tata letak baru agar fasilitas yang ada tidak terpisah dapat membuat waktu pengerjaan lebih sedikit dan menghasilkan *output* yang banyak tepat waktu. Penelitian ini menggunakan metode ARC dan ARD. Hasil penelitian ini yaitu jarak tata letak yang diusulkan lebih pendek mamiliki efisiensi sebesar 27,6%, waktu proses lebih singkat sebesar 19% yang dapat menurunkan biaya operasi perusahaan sampai 50%, dan *output* yang dihasilkan optimal.
5. Penelitian oleh (Sitepu et al., 2020) dimana permasalahannya ada kesalahan dalam penataan fasilitas yang meningkatkan pergerakan material dan manusia sehingga meningkatkan biaya *material handling*. Tujuan penelitian ini untuk mengaplikasikan *Blocplan* dalam merancang tata letak untuk

pembuatan fasilitas *vice*. Penelitian ini menggunakan metode *Blocplan* dan memiliki hasil iterasi yang diperoleh sebanyak 20 *layout* alternatif, dipilih *layout* alternatif 19 sebagai *layout* terbaik karena mempunyai nilai *r-score* dan *adjacency score* tertinggi yaitu 0,74.

6. Penelitian oleh (Suradi et al., 2018) dimana permasalahan pada kondisi penempatan material yang tidak teratur membuat kondisi tersebut berbahaya, biaya *material handling* menjadi lebih besar dan sulit diukur karena waktu pencarian yang lebih lama, juga tidak adanya identitas material atau lokasi penyimpanan yang jelas. Tujuan penelitian ini untuk merancang ulang tata letak agar ruang penyimpanan material PT. Andalan dapat efektif dan efisien dalam hal biaya *material handling*. Penelitian ini menggunakan metode AAD dan memiliki hasil biaya *material handling* dari *layout* usulan 1 menjadi Rp 40.242.822.12. Pada *layout* 2 sebesar Rp 42.578.302.60, tetapi *layout* usulan 2 lebih baik dan optimal dari segi faktor keamanan daripada *layout* usulan 1.
7. Penelitian oleh (Prihono, 2018) dimana permasalahan saat memproduksi roti menunjukkan adanya jarak yang jauh, gerakan berulang dan kemacetan pada saat *material handling*. Penelitian ini bertujuan agar proses produksi memiliki perpindahan material yang minimum dan meningkatkan kinerja karyawan. Penelitian ini menggunakan metode FTC, ARC dan memiliki hasil dimana departemen *spray & seeding* (J) dan *split machine* (K) dipindahkan berdekatan dengan fasilitas *proofing room* 1 (H1) dan *proofing room* 2 (H2), fasilitas *rack & pan* 1 (I1) adalah dipindah dekat dengan area pembersihan

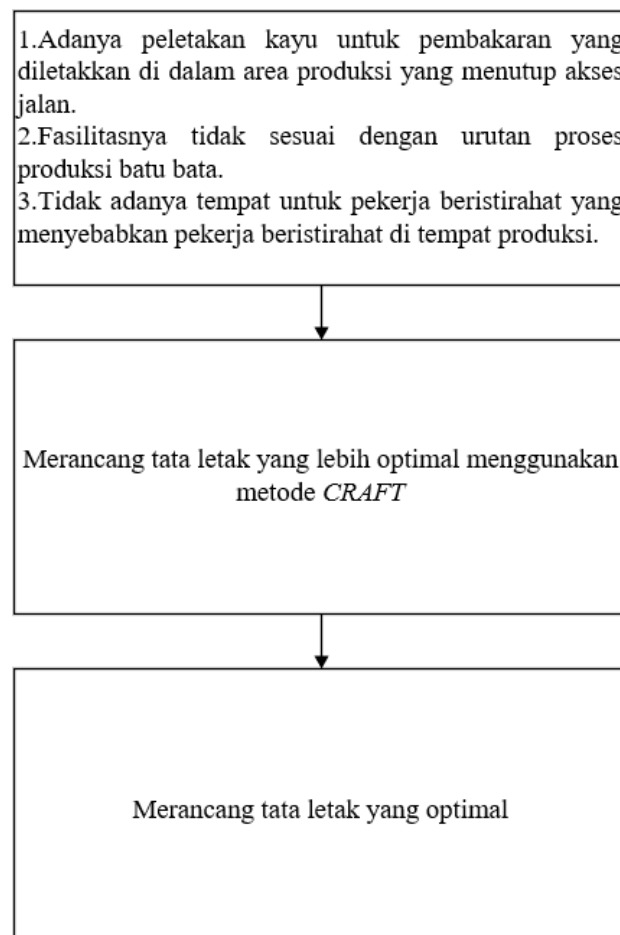
rak, baki & pan (G), serta departemen pengayak tepung (B) dan ruang formula (D) dipindahkan dekat dengan fasilitas area proses 2 (C2).

8. Penelitian oleh (Muslianawati et al., 2018) dimana permasalahannya PT ABCD Industri akan membuat pabrik baru yang lebih besar dikarenakan permintaan yang bertambah sehingga pabrik lama memiliki kapasitas produk yang berkurang. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dua metode berbeda dari nilai *material handling*nya untuk pembuatan pabrik yang baru. Penelitian ini menggunakan metode *CRAFT* dan *CORELAP*. Hasil dari penelitian ini yaitu dengan membandingkan metode ini perusahaan dapat mengetahui mana nilai material handling yang lebih baik, yaitu dengan metode *CORELAP* sebesar Rp 192,364.85/hari lebih *cost saving* Rp 38,014.39/hari dari pada menggunakan *CRAFT*.
9. Penelitian oleh (Willis et al., 2020) dimana penelitian tersebut berfokus pada salah satu rumah sakit yang tempat parkirnya digunakan sebagai tempat parkir karyawan PT. ABC dan pengunjung rumah sakit. Tempat parkir tersebut terletak di *basement* dan hanya terdiri dari satu jalur sempit yang digunakan untuk jalur masuk dan keluar secara bersamaan dan berdampak menimbulkan antrian yang panjang khususnya pada saat jam pulang kantor. Metode yang dipakai pada penelitian ini yaitu metode *CRAFT* untuk meningkatkan efisiensi jarak pengguna dan mempunyai hasil melakukan perancangan ulang tata letak parkiran sepeda motor dengan menerapkan pedoman perparkiran direktorat jendral perhubungan darat .

10. Penelitian oleh (Hermawan & Wati, 2019) dimana permasalahan yang terdapat pada penelitian ini kondisi tata letak yang belum sesuai standar yang benar dapat menyebabkan hambatan pada aktivitas produksi yang berdampak pada terjadinya panjang lintasan *material handling* berjauhan dan berpotongan garis aliran material yang menyebabkan *material handling* tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efektifitas dari lantai produksi, maka dilakukan perbaikan tata letak fasilitas yang telah ada dengan mempertimbangkan besarnya momen *material handling* dengan kedekatan hubungan departemen. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *CRAFT* dengan memiliki hasil *layout* usulan dengan menggunakan algoritma *CRAFT* memberikan efisiensi total momen *material handling* sebesar 28,9% sedangkan efisiensi total ongkos *material handling* sebesar 25,7%.
11. Penelitian oleh (Padhil et al., 2021) dimana permasalahan yang terdapat pada penelitian ini tata letak terkait departemen berjauhan yang menyebabkan biaya perpindahan yang besar. Metode yang dipakai pada penelitian ini yaitu metode *CRAFT* dan memiliki hasil biaya perpindahan material pada *layout* awal adalah Rp. 1.636.270.800/tahun setelah memperbaiki tata letak fasilitas biaya transfer sebesar Rp. 1.467.309.300/tahun dengan selisih Rp. 168.961.500/tahun, biaya transfer material mengalami penurunan sebesar 10% dari *layout* awal.

2.3. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran yang ada dalam penelitian ini bisa dilihat pada gambar 2.8 berikut:



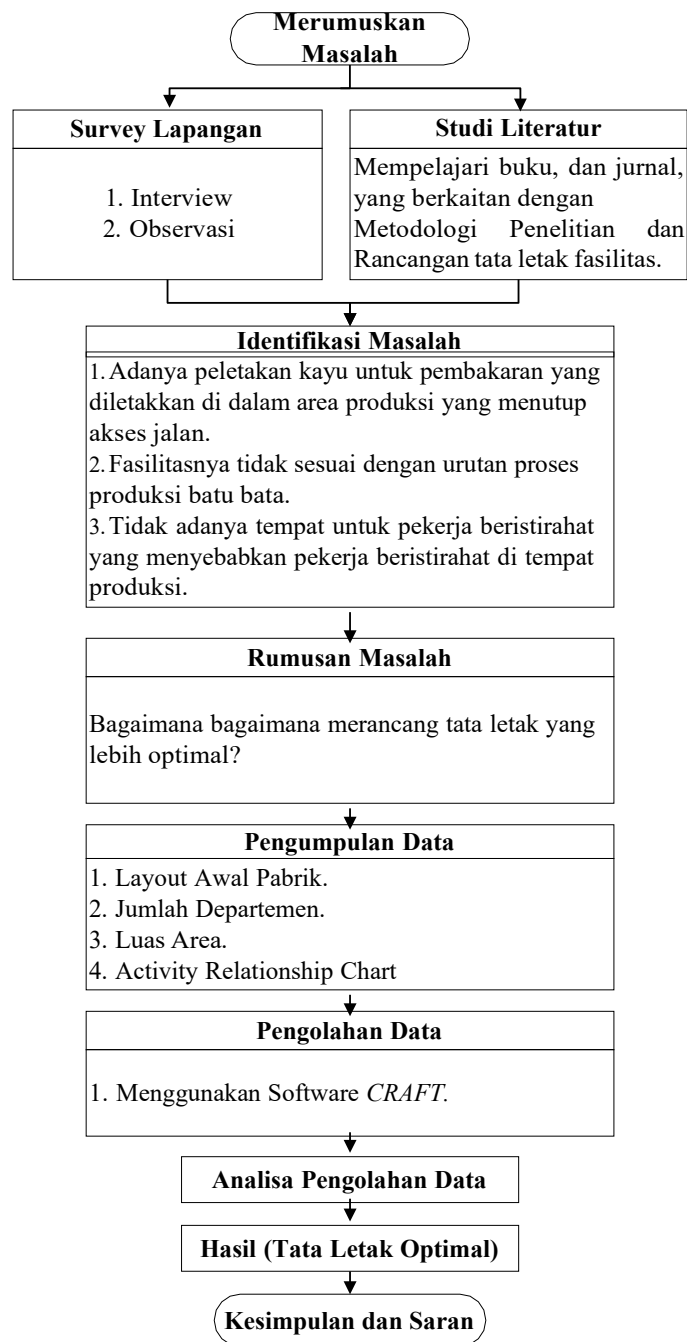
Gambar 2.8 Kerangka Pemikiran
Sumber: Data Penelitian, 2023

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif merupakan pengolahan data-data yang berupa angka yang didapat dari observasi pada proses produksi yang berdasar pada teori tentang penanganan bahan dan tata letak fasilitas pabrik, data tersebut akan dikumpulkan kemudian diolah sehingga memberikan hasil, desain penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Desain Penelitian
Sumber: Data Penelitian, 2023

3.2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian memiliki arti sebagai sebuah konsep pengelompokan dari atribut-atribut yang harus diteliti. Penelitian ini memiliki variabel-variabel yang berdasar dari permasalahan yang diteliti yaitu:

1. Luas area produksi Usaha Kecil Menengah Bata Merah Wiyono.
2. Alur proses pada produksi batu bata di Usaha Kecil Menengah Bata Merah Wiyono.
3. Data pada *Activity Relationship Chart (ARC)*.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, metode ini berkaitan dengan data penelitian dalam bentuk angka. Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

1. Teknik observasi, melakukan pengamatan dan pengukuran pada layout produksi, data yang diperoleh adalah dimensi area fasilitas pabrik.
2. Teknik wawancara, melakukan wawancara dengan pemilik Usaha Kecil Menengah Bata Merah Wiyono, data yang diperoleh adalah urutan proses produksi batu bata.
3. Studi kepustakaan, yakni dengan membaca buku dan jurnal yang berkaitan dengan *tools ARC*, metode algoritma *CRAFT*.

3.4. Teknik Analisis Data

Merancang tata letak mempunyai tujuan agar menghasilkan layout baru yang optimal. Langkah dalam melakukan pengolahan data yaitu dengan data yang

4	Pengambilan Data																
5	Pengolahan Data																
6	Penyusunan Laporan Skripsi																
7	Pengumpulan Laporan Skripsi																
8	Penerbitan Jurnal																

Sumber: Data Penelitian, 2023