

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

Landasan teori merupakan bagian penting pada penelitian yang berfungsi sebagai acuan, dasar pemahaman, dan cara berpikir dalam memahami serta menganalisis masalah yang dihadapi dalam penelitian. Berikut penjabaran dari teori yang dipakai.

#### **2.1. Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah**

Menurut (Undang-Undang (UU) Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah, 2008) Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) merupakan kegiatan usaha yang mampu memperluas lapangan kerja dan memberikan pelayanan ekonomi secara luas kepada masyarakat, dan dapat berperan dalam proses pemerataan dan peningkatan pendapatan masyarakat, mendorong pertumbuhan ekonomi, dan berperan dalam mewujudkan stabilitas nasional.

Klasifikasi UMKM dibagi berdasarkan kekayaan bersih (aset) di luar tanah dan bangunan dan pendapatan (omzet) tahunan. Berikut ini pembagian klasifikasi UMKM:

- a. Usaha Mikro, kekayaan bersih sebesar  $\leq$  Rp 50.000.000 dan pendapatan tahunan sebesar  $\leq$  Rp 300.000.000.
- b. Usaha Kecil, kekayaan bersih sebesar  $>$  Rp 50.000.000 – Rp 500.000.000 dan pendapatan tahunan sebesar  $>$  Rp 300.000.000 – Rp 2.500.000.000.
- c. Usaha Menengah, kekayaan bersih sebesar  $>$  Rp 500.000.000 – Rp 10.000.000.000 dan pendapatan tahunan sebesar  $>$  Rp 2.500.000.000 – Rp 50.000.000.000.

Lebih lanjut dijelaskan oleh Tambunan, (2021), menyatakan bahwa UMKM memiliki ciri khas yang membedakan setiap klasifikasinya. Ciri khas ini membedakan karakteristik setiap antar klasifikasi dalam beberapa aspek yang sering dijumpai di kehidupan negara berkembang yang dapat dilihat pada **tabel 2.1** berikut.

**Tabel 2. 1** Ciri Khas UMKM di Negara Berkembang

No	Aspek	Mikro	Kecil	Menengah
1	Formalitas	Beroperasi di sektor informal, usaha tidak terdaftar, tidak/jarang bayar pajak	mayoritas beroperasi di sektor formal, beberapa tidak terdaftar, sedikit yang bayar pajak	Beroperasi pada sektor formal, terdaftar, dan tertib bayar pajak
2	Organisasi dan manajemen	Dioperasikan langsung oleh pemilik, tidak menggunakan pembagian tenaga kerja internal (ILD), manajemen dan struktur organisasi formal (MOF), sistem pembukuan formal (ACS)	Dioperasikan langsung oleh pemilik, tidak menggunakan pembagian tenaga kerja internal (ILD), manajemen dan struktur organisasi formal (MOF), sistem pembukuan formal (ACS)	Pada menjalankan usaha dikerjakan dengan beberapa manajer profesional dan menggunakan pembagian tenaga kerja internal (ILD), manajemen dan struktur organisasi formal (MOF), sistem pembukuan formal (ACS)
3	Sifat dari kesempatan kerja	Biasanya menjadikan anggota keluarga sebagai tenaga kerja tanpa gaji terstruktur	Mulai memakai beberapa tenaga kerja dengan gaji terstruktur	Sistem perekrutan tenaga kerja secara formal dan memakai sistem penggajian terstruktur
4	Pola/sifat dari proses produksi	Peralatan produksi umumnya memakai teknologi konvensional	Beberapa peralatan yang mulai modern dan terbaru	Peralatan yang mulai agak modern dengan sistem otomatis terkomputerisasi dan terbaru
5	Orientasi pasar	Pangsa pasar biasanya masyarakat lokal dengan kemampuan beli	Pangsa pasar biasanya ke pasar domestik dengan	Pangsa pasar seluruhnya ke pasar domestik dan ekspor dengan

No	Aspek	Mikro	Kecil	Menengah
		menengah kebawah	kemampuan beli menengah keatas	kemampuan beli menengah keatas
6	Latar belakang ekonomi dan sosial dari pemilik usaha	Pendidikan pemilik biasanya rendah dengan motivasi pendirian yakni <i>survival</i>	Pendidikan pemilik biasanya sudah tinggi dengan motivasi pendirian yakni <i>profit</i>	Pendidikan pemilik mayoritas sudah tinggi dengan motivasi pendirian yakni <i>profit</i>
7	Sumber-sumber dari bahan baku dan modal	Bahan baku yang digunakan berasal dari lokal dan modal uang sendiri	Sebagian kecil sudah memakai bahan baku impor dan memiliki akses modal melalui kredit modal usaha	Mayoritas sudah memakai bahan baku impor dan memiliki akses modal melalui kredit modal usaha
8	Hubungan-hubungan eksternal	Mayoritas belum memiliki koneksi dengan eksternal dan akses kepada program-program dari pemerintah	Sebagian kecil sudah memiliki koneksi dengan eksternal dan memiliki akses kepada program-program dari pemerintah	Mayoritas sudah memiliki koneksi dengan eksternal dan memiliki akses kepada program-program dari pemerintah
9	Keterlibatan wanita	Perbandingan wanita sebagai pemilik usaha lebih tinggi dibanding pria	Perbandingan wanita sebagai pemilik usaha lebih tinggi dibanding pria	Perbandingan wanita sebagai pemilik usaha lebih rendah dibanding pria

## 2.2. Tata Letak Fasilitas

### 2.2.1. Pengertian Tata Letak Fasilitas

Tata letak fasilitas merupakan tatanan berbagai elemen seperti mesin produksi, departemen produksi, area kerja, ruang penyimpanan, lorong-lorong, atau fasilitas pendukung lainnya untuk keberlangsungan suatu sistem produksi (Arif, 2017). Sedangkan dalam sumber lain mendefinisikan tata letak fasilitas sebagai tata letak Fasilitas berperan sebagai pondasi dasar dalam perancangan area kerja atau

produksi. Rancangan tata letak fasilitas perlu direncanakan dengan baik agar proses produksi berjalan dengan efektif dan efisien (Wignjosoebroto et al., 2016). Sedangkan Apple (1997) mendefinisikan tata letak fasilitas sebagai suatu sistem untuk mengatur penempatan peralatan, mesin, area, bangunan, dan ruang secara fisik untuk membuat hubungan antara pekerja, aliran bahan dan aliran informasi lebih optimal.

### 2.2.2. Tujuan Tata Letak Fasilitas

Tata letak fasilitas pada dasarnya memiliki tujuan mengatur seluruh komponen area kerja agar fasilitas produksi tertata dengan ekonomis dan proses produksi aman serta nyaman sehingga dapat menaikkan moral kerja.

Sedangkan menurut Wignjosoebroto (2003), tata letak fasilitas yang biasa dipakai memiliki tujuan sebagai berikut ini:

a. Meningkatkan hasil produksi

Indikator tata letak fasilitas dapat dikatakan baik adalah ketika proses produksi menghasilkan *output*/produk akhir lebih besar dari ongkos, nilai *man-hours* lebih kecil, dan atau optimalnya jam kerja mesin (*machine-hours*)

b. Meminimalkan waktu tunggu

Keseimbangan antara waktu proses produksi dan beban setiap mesin atau departemen melalui tata letak yang baik membantu menekan terjadinya penundaan proses. Sehingga waktu tunggu dari bahan pada saat proses produksi akan berkurang imbas dari lancarnya aliran proses karena perancangan tata letak yang baik.

c. Mengurangi proses perpindahan bahan (*material handling*)

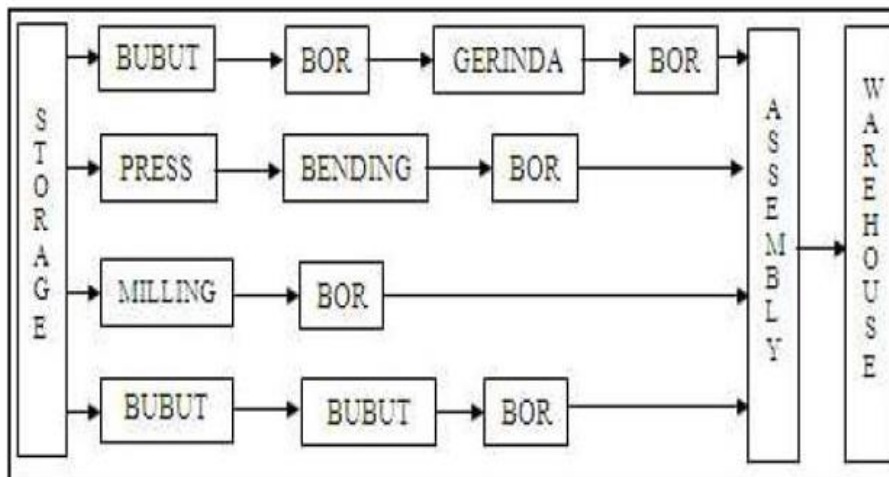
Rancangan tata letak yang optimal dapat mengurangi jarak perpindahan bahan karena akan memberikan rekomendasi jarak sedekat mungkin

d. Efisiensi penggunaan ruang

Penumpukan material, jarak antar mesin yang terlalu jauh, maupun pola perpindahan bahan yang tidak teratur dapat menambah kebutuhan ruang yang tidak perlu. Sehingga apabila penataan ruang yang optimal dapat mengurangi permasalahan yang timbul.

- e. Mengurangi biaya penyimpanan  
Proses produksi yang efisien dan tanpa hambatan memungkinkan material bergerak lebih cepat antar proses. Karena barang langsung diproses tidak terjadi penumpukan antrian yang membuat timbulnya biaya penyimpanan barang setengah jadi akibat antri untuk diproses.
- f. Memperpendek proses manufaktur  
Jarak antar departemen yang lebih dekat, berkurangnya material yang menunggu, serta minimnya kebutuhan penyimpanan memungkinkan waktu keseluruhan proses produksi dapat dipangkas dan menjadi lebih singkat.
- g. Menekan risiko kesehatan dan keselamatan kerja  
Lingkungan kerja harus menciptakan kondisi yang sehat dan aman. Dengan tata letak yang baik akan menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan aman, serta dapat meminimalisir risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja.
- h. Meningkatkan moral pekerja dan kepuasan kerja  
Lingkungan kerja yang tertata dengan baik, pencahayaan yang terang, rapi, mempunyai sirkulasi udara yang baik, aman, dan nyaman dapat meningkatkan kenyamanan kerja sehingga pekerja lebih semangat dan dapat meningkatkan produktivitas kinerjanya.
- i. Mempermudah kegiatan pengawasan  
Tata letak yang baik tentunya akan mempermudah pengawasan terhadap aktivitas kerja. Karena dalam pemilihan penempatan ruang pengawas akan ditempatkan pada lokasi yang strategis yang dapat menjangkau seluruh tempat.
- j. Mengurangi kemacetan dan kesimpangsiuran.  
Perpotongan lintasan, penumpukan material, dan perpindahan tidak perlu dapat menimbulkan gangguan aktivitas produksi. Tata letak yang optimal membuat aktivitas produksi lebih lancar.
- k. Menekan kerusakan bahan baku maupun kerusakan produk jadi  
Penataan yang tepat dapat melindungi bahan baku maupun produk jadi dari berbagai macam faktor yang dapat mengontaminasi sehingga dapat merusak produk seperti getaran, debu, panas, oli mesin, maupun partikel kontaminasi lainnya.



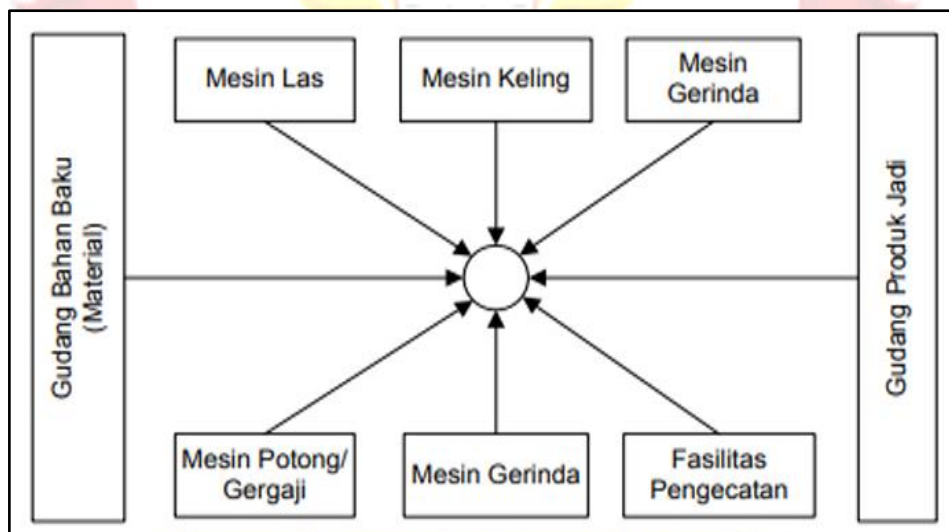


Sumber : Wignjosoebroto (1997)

**Gambar 2. 2** Tata Letak Produk (*Product Layout*)

c. Tata letak posisi tetap (*fixed position layout*)

Digunakan ketika produk berukuran besar, berbentuk khusus, atau sulit dipindahkan. Contohnya pada pembuatan kapal, pesawat, lokomotif, maupun proyek konstruksi. Pada tata letak ini, pekerja, peralatan, dan material yang berpindah mendatangi produk, sehingga proses perakitan menjadi lebih mudah dilakukan.

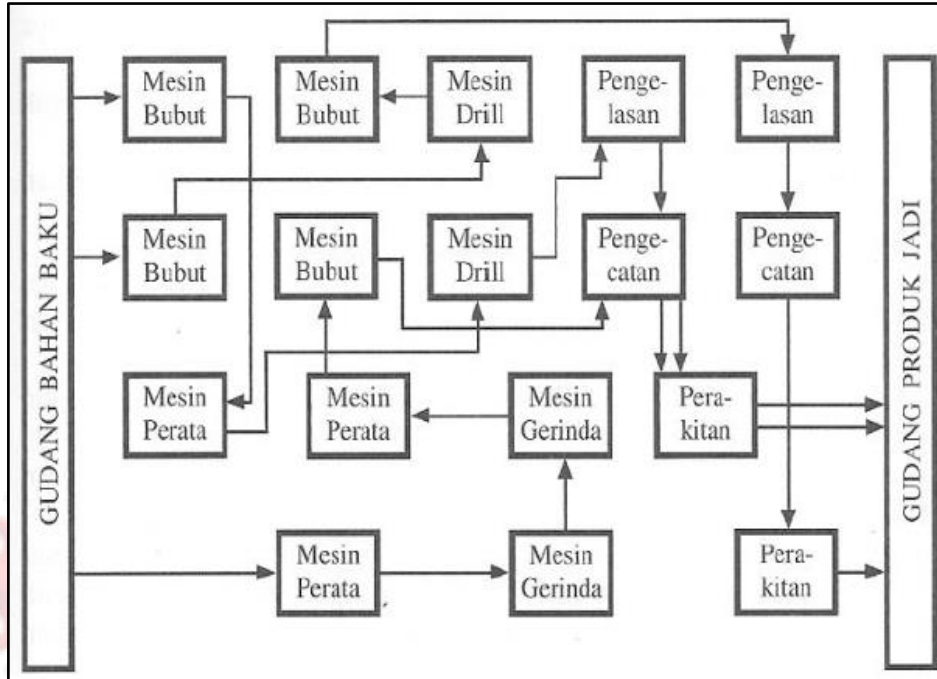


Sumber : Wignjosoebroto (1997)

**Gambar 2. 3** Tata Letak Posisi Tetap (*Fixed Position Layout*)

d. Tata letak berkelompok (*group layout*)

Mesin dan peralatan dikelompokkan berdasarkan kesamaan proses atau bentuk komponen dalam suatu *manufacturing cell*. Karena produk dalam kelompok tersebut mengikuti urutan proses yang sama, maka efisiensi manufaktur dapat lebih tinggi.



Sumber : Wignjosoebroto (1997)

**Gambar 2. 4** Tata Letak Berkelompok (*Group Layout*)

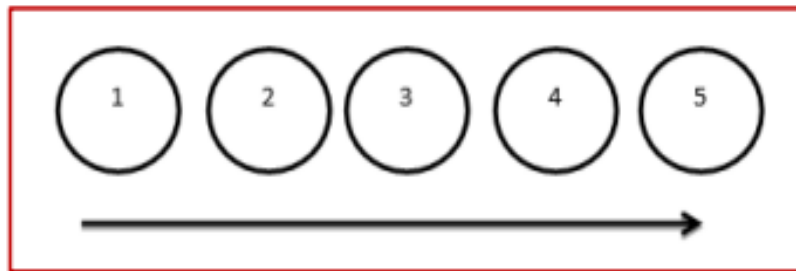
### 2.3. Aliran Bahan

Aliran bahan yang terjadi pada masing-masing departemen proses produksi merupakan aspek penting yang tidak terlepas dari proses perencanaan tata letak fasilitas. Pola aliran bahan adalah skema perpindahan bahan dari satu tempat ke tempat lain dalam satu sistem produksi baik secara manual maupun menggunakan alat bantu (Wignjosoebroto, 2003). Aliran bahan merupakan bagian dari sistem tata letak yang menentukan bagaimana dan sejauh mana material berpindah antar stasiun kerja. Efisiensi aliran bahan akan memengaruhi biaya *material handling* dan waktu produksi (Meyers & Stephens, 2013)

Menurut Apple (1997) setiap proses produksi pasti terdapat pola aliran bahan yang kemudian dibagi menjadi lima pola sebagai berikut:

a. Pola garis lurus (*straight line*)

Pola aliran bahan ini dibentuk dari letak departemen yang dilalui bahan berada pada posisi sejajar sehingga pola yang terbentuk adalah garis lurus. Pola ini biasa dipakai untuk proses produksi yang pendek, relatif sederhana dan komponen yang digunakan sedikit.

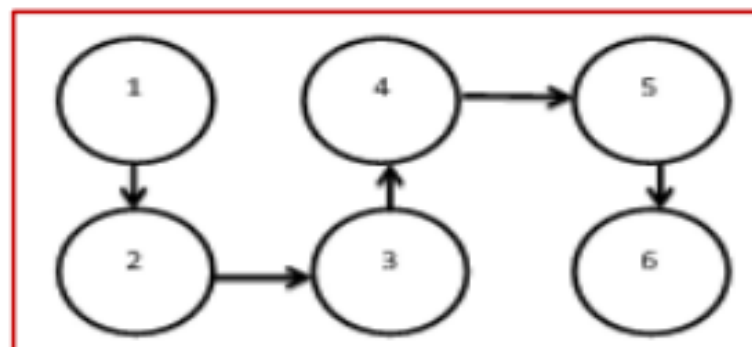


Sumber : Apple, James (1997)

**Gambar 2. 5.** Pola Garis Lurus (*Straight Line*)

b. Pola serpentine (*zig-zag*)

Pola aliran bahan ini memiliki bentuk zig-zag akibat panjang lintasan lebih besar dari area yang digunakan. Lintasan aliran dibelokkan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan lintasan aliran sehingga dapat mengatasi keterbatasan area.



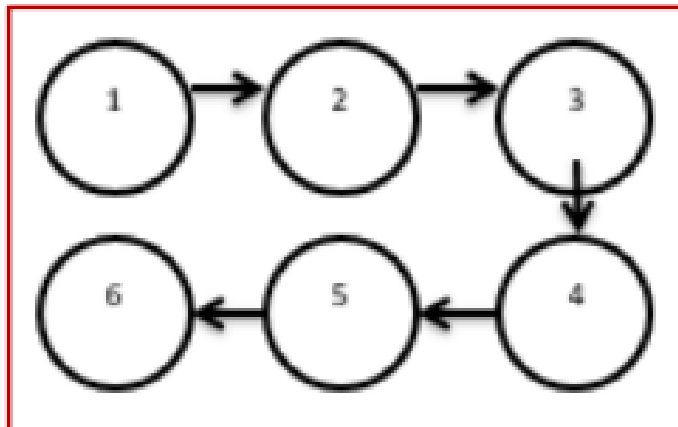
Sumber : Apple, James (1997)

**Gambar 2. 6** Pola Serpentine (*Zig-Zag*)

c. Pola bentuk U (*U-shape*)

Pola aliran bentuk U biasa dipakai ketika akhir dari proses produksi bersebelahan atau berada pada tempat yang sama dengan awal proses produksi . Pola ini

memiliki manfaat mempermudah proses pengawasan produk serta mempermudah proses mobilitas material.

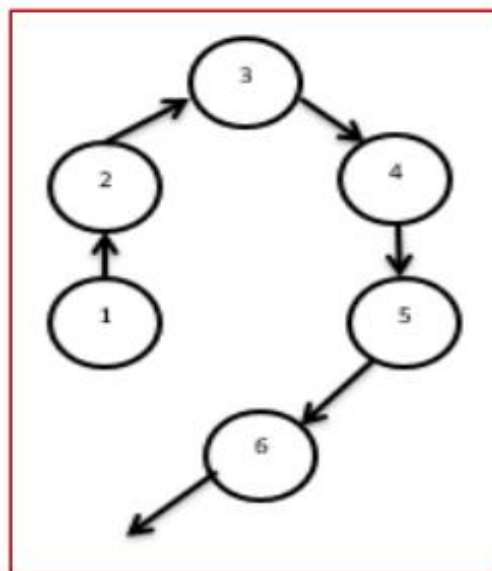


Sumber : Apple, James (1997)

**Gambar 2. 7** Pola Bentuk U (*U-shape*)

d. Pola melingkar (*circular*)

Pola ini sangat efektif digunakan ketika proses produksi menginginkan material atau produk kembali pada titik awal proses. Pola ini juga dapat diaplikasikan ketika departemen penerimaan material berada pada tempat yang sama dengan departemen pengeluaran produk.

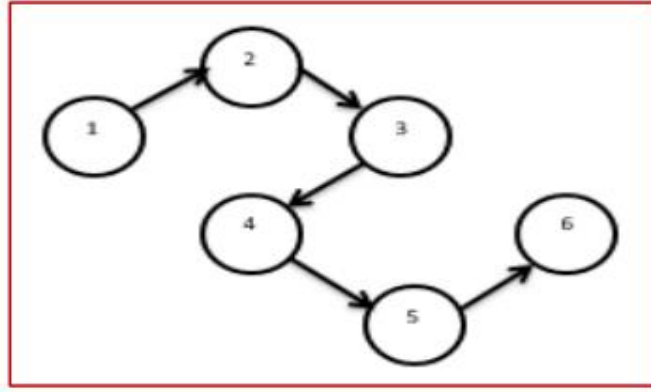


Sumber : Apple, James (1997)

**Gambar 2. 8** Pola Melingkar (*Circular*)

e. Pola tak tentu (*odd-angel*)

Pola ini jarang digunakan karena penggunaan pola hanya digunakan ketika perpindahan bahan dilakukan secara mekanis dan atau keterbatasan area. Dalam situasi tersebut pola ini memberikan keuntungan berupa lintasan proses terpendek



Sumber : Apple, James (1997)

**Gambar 2. 9** Pola Tak Tentu (*Odd-Angel*)

#### 2.4. *Material handling*

*Material handling* merupakan seni serta ilmu pengetahuan mengenai perpindahan, penyimpanan, perlindungan, dan pengawasan (Wignjosoebroto, 2003). Dikatakan seni karena *material handling* secara tersirat dalam prosesnya tidak hanya menggunakan hanya model dan perhitungan matematika saja. Sedangkan diklasifikasikan sebagai ilmu pengetahuan dikarenakan pada prosesnya melibatkan pendekatan dengan metode *engineering*.

Beberapa tujuan adanya *material handling* yang dijelaskan Groover, (2015) adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan efisiensi sistem produksi dengan cara mengurangi jarak perpindahan bahan
- b. Mengurangi biaya produksi dengan mengoptimalkan perpindahan bahan
- c. Menjamin kelancaran aliran material pada proses produksi
- d. Mendukung fleksibilitas kapasitas produksi

Dalam proses perancangan tempat produksi salah satu faktor yang berpengaruh adalah sistem perpindahan bahan. Mayoritas industri berasumsi bahwa lebih baik memindahkan bahan daripada manusia atau peralatan produksinya (Wignjosoebroto, 2003). Kegiatan perpindahan bahan merupakan kegiatan yang mayoritas dilakukan dari kegiatan proses produksi. Sekitar 50% sampai 70% dari kegiatan produksi disebagian industri merupakan kegiatan perpindahan bahan maupun pengangkutan (Apple, 1997).

#### 2.4.1. Ukuran Jarak Perpindahan

Pengukuran jarak perpindahan material dipengaruhi oleh jarak antar departemen. Terdapat dua bentuk perhitungan antar lokasi yang dapat digunakan, yakni metode *aisle distance*, metode *rectilinier distance*, dan metode *euclidean distance*. metode *rectilinier distance* dilakukan dengan cara menghitung jarak dengan menjumlahkan panjang garis lurus baik garis dengan bentuk horizontal maupun garis dengan bentuk vertikal. Sedangkan metode *euclidean distance* dilakukan dengan cara menghitung jarak antar dua titik secara langsung (Tompkins et al., 2010).

Lebih lanjut Garciaz-Diaz & Smith (2007) memberikan cara dalam menentukan jarak antar departemen yang dirumuskan dalam dua bentuk persamaan matematika. Untuk metode *rectilinier distance* atau jarak Manhattan dihitung dengan menjumlahkan selisih mutlak koordinat horizontal dan vertikal yang dituliskan sebagai berikut:

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

Dimana :

$d_{ij}$  = Jarak antar departemen  $i$  dengan departemen  $j$

$x_i$  = Koordinat sumbu  $x$  pusat departemen  $i$

$x_j$  = Koordinat sumbu  $x$  pusat departemen  $j$

$y_i$  = Koordinat sumbu  $y$  pusat departemen  $i$

$y_j$  = Koordinat sumbu  $y$  pusat departemen  $j$

Sedangkan untuk metode *euclidean* atau jarak garis lurus dihitung dengan menggunakan persamaan matematika berikut:

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

Dimana :

$d_{ij}$  = Jarak antar departemen  $i$  dengan departemen  $j$

$x_i$  = Koordinat sumbu  $x$  pusat departemen  $i$

$x_j$  = Koordinat sumbu  $x$  pusat departemen  $j$

$y_i$  = Koordinat sumbu  $y$  pusat departemen  $i$

$y_j$  = Koordinat sumbu  $y$  pusat departemen  $j$

#### 2.4.2. Ongkos *Material handling*

Menurut (Hasanah et al., 2022) ongkos *material handling* (OMH) adalah seluruh biaya yang keluar akibat aktivitas atau kegiatan perpindahan material dari satu mesin ke mesin lainnya.

Dalam menentukan perhitungan ongkos *material handling* memiliki beberapa persamaan matematika sebagai berikut

$$C = \frac{V_{tool}}{V_{mat}}$$

dimana

$C$  = Kapasitas alat angkut (unit)

$V_{tool}$  = Ukuran alat angkut ( $m^3$ )

$V_{mat}$  = Ukuran unit dipindah ( $m^3$ )

$$f = \frac{n_{mat}}{C}$$

dimana

$f$  = Kapasitas alat angkut (unit)

$n_{mat}$  = Ukuran alat angkut ( $m^3$ )

$C$  = Ukuran unit dipindah ( $m^3$ )

$$OMH/m = \frac{cost}{d}$$

dimana

$OMH/m$  = biaya angkut per meter (Rp./m)

$cost$  = biaya operasi per jam ( $m^3$ )

$d$  = jarak angkut per jam ( $m^3$ )

Dari beberapa persamaan matematika diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa ongkos *material handling* dihitung dengan persamaan matematika berikut

$$OMH = r \times f \times OMH/m$$

dimana

$OMH$  = biaya *material handling* (Rp.)

$r$  = Jarak perpindahan (m)

$f$  = Kapasitas alat angkut (unit)

$OMH/m$  = biaya angkut per meter (Rp./m)

## 2.5. Metode CRAFT

Metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT) diperkenalkan pertama kali pada tahun 1963. Metode ini menggunakan pendekatan heuristik berbasis algoritma komputer yang dirancang untuk mengoptimalkan tata letak fasilitas dengan menggunakan cara mengoreksi dan menukar letak antar departemen untuk mengoptimalkan aliran produksi khususnya *material handling* (Armour & Buffa, 1963). Metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT) dapat memberikan beberapa macam rekomendasi berdasarkan analisis algoritma komputer secara lengkap berdasarkan jarak minimum dan ongkos *material handling* sehingga mempermudah dalam penentuan keputusan terkait rekomendasi mana yang memiliki efisiensi paling tinggi (Aziiz & Aviasti, 2023).

Tahapan dari metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (Craft) secara umum sebagai berikut (Heragu, 2008; Tompkins et al., 2010).

- a. Menentukan tata letak *awal* sebagai dasar perhitungan.
- b. Menyusun matrik *from to chart* yang menunjukkan jarak perpindahan bahan antar departemen.
- c. Menghitung ongkos *material handling* awal.
- d. Melakukan pertukaran letak departemen untuk melihat pengaruhnya terhadap jarak perpindahan dan ongkos *material handling*
- e. Mengevaluasi hasil pertukaran dengan melihat apakah hasil tersebut menunjukan penurunan maka hasil tersebut dijadikan sebagai hasil sementara.
- f. Mengulangi proses pertukaran departemen untuk memastikan tidak terjadi lagi penurunan hasil analisis.
- g. Menentukan rekomendasi akhir apabila hasil yang dihasilkan mendekati optimal

Dalam studi perancangan tata letak pada industri skala besar maupun UMKM metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (Craft) dapat diaplikasikan dengan baik. Hal ini disebabkan metode ini relatif mudah untuk diterapkan dan mampu menjawab kebutuhan dalam hal tantangan menurunkan *material handling* dan jarak antar departemen. Selain itu metode ini memiliki keunggulan yakni memberikan solusi praktis secara langsung meskipun tidak selalu optimal secara umum. Hasil yang dihasilkan metode ini hanya mendekati optimal dengan tingkat keakuratan bergantung pada tata letak awal yang digunakan karena sifat metode ini heuristik (Singh & Sharma, 2006).

## **2.6. Activity Relationship Chart**

*Activity Relationship Chart* diartikan sebagai salah satu metode dalam mengidentifikasi hubungan keterkaitan antara aktivitas satu dengan aktivitas yang lain dalam satu rangkaian aktivitas (Sugiyono, 2018). Maka dalam hal perancangan tata letak, Fithri Azizah et al. (2023) menjelaskan fungsi *Activity Relationship Chart*

dalam penyusunan tata letak fasilitas adalah sebagai penyusun tata letak berdasarkan hubungan kedekatan dari rangkaian kegiatan atau departemen.

Penyusunan *Activity Relationship Chart* dibuat berdasarkan alasan, tingkat kepentingan, serta keterkaitan antara masing-masing proses atau departemen. Penentuan hubungan ini dilakukan melalui analisis menyeluruh terhadap aliran material, urutan proses produksi, frekuensi perpindahan, intensitas komunikasi antar bagian, penggunaan fasilitas atau peralatan yang sama, hingga pertimbangan aspek keselamatan dan kenyamanan kerja. Misalnya, departemen yang memiliki aliran material langsung dan berurutan dalam proses produksi tentu memerlukan tingkat kedekatan yang lebih tinggi dibandingkan departemen yang tidak memiliki hubungan proses secara langsung. Selain itu, hubungan sebab-akibat antar aktivitas, kebutuhan pengawasan, kemudahan koordinasi, serta efisiensi waktu dan biaya perpindahan juga menjadi pertimbangan dalam menentukan tingkat keterkaitan. Dengan demikian, penyusunan *Activity Relationship Chart* tidak hanya didasarkan pada satu faktor saja, tetapi mempertimbangkan berbagai aspek operasional agar tata letak yang dihasilkan mampu mendukung kelancaran proses produksi secara optimal.

Dalam *Activity Relationship Chart* setiap tingkat kepentingan hubungan tersebut perlu diwakilkan oleh simbol-simbol tertentu yang dapat mewakili setiap alasan tersebut. Secara umum simbol-simbol yang digunakan dalam *Activity Relationship Chart* adalah A, I, E, O, X. Setiap simbol tersebut mewakili tingkatan keterkaitan hubungan dari aktivitas antar departemen. Untuk masing-masing simbol diartikan sebagai berikut.

**Tabel 2. 2** Kode Hubungan *Activity Relationship Chart*

<b>Kode Hubungan</b>	<b>Deskripsi Hubungan</b>
A	Mutlak perlu (Absolutely necessary)
E	Sangat penting (Especially important)
I	Penting (Important)
O	Cukup/biasa (Ordinary)
U	Tidak penting (Unimportant)

Untuk menentukan tingkat keterkaitan hubungan antar kegiatan atau departemen tersebut diperlukan alasan sebagai dasar dalam menentukan tingkatannya. Simbol yang digunakan untuk menunjukkan alasan ini berupa angka. Setiap masing-masing angka mewakili alasan yang menjadi dasar dalam menentukan tingkat hubungan kedekatan. Berikut simbol yang biasa digunakan beserta artinya.

**Tabel 2. 3** Kode Alasan *Activity Relationship Chart*

Kode Alasan	Deskripsi Alasan
1	Penggunaan laporan yang sama
2	Menggunakan tenaga kerja yang sama
3	Menggunakan <i>space</i> area yang sama
4	Kontak antar bagian sering dilakukan
5	Kontak dengan laporan kerja
6	Urutan aliran kerja
7	Kegiatan kerja yang sama
8	Peralatan kerja yang sama
9	Bau, bising, rawan kontaminasi, ramai

### 2.7. *From to Chart*

*From to chart* adalah teknik konvensional adaptasi dari metode *millage chart* yang biasa digunakan pada proses perancangan tata letak fasilitas dan perpindahan barang (Ali Naqvi et al., 2016). *From to chart* dibuat dalam bentuk tabel atau matriks, dengan kata lain jumlah baris dan kolomnya disesuaikan dengan jumlah proses yang dilakukan pada proses produksi yang berlangsung. Data yang dimasukkan adalah data jumlah perpindahan yang dilakukan dari departemen satu ke departemen lain. Selain data perpindahan antar departemen tersebut dapat dimasukkan juga data lain yang sesuai dengan permasalahan yang sedang dianalisis (Tompkins et al., 2010).

Dalam hal analisis perancangan tata letak fasilitas, *from to chart* berfungsi sebagai alat bantu pemetaan perpindahan bahan antar departemen serta digunakan untuk pondasi perancangan tata letak yang efisien. Metode *from to chart* dapat mengurangi ongkos *material handling* secara signifikan (Miraningsih et al., 2023).

Menurut Hasanah et al (2022) *Input data from to chart* dibedakan menjadi dua macam yaitu, *from to chart inflow* dan *from to chart outflow*. Masing-masing memiliki persamaan matematika yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\text{from to chart inflow} = \frac{\text{ongkos di mesin}}{\text{ongkos yang masuk dari mesin}}$$

$$\text{from to chart outflow} = \frac{\text{ongkos di mesin}}{\text{ongkos yang keluar dari mesin}}$$

Menurut Miraningsih et al (2023) ada beberapa langkah dalam penyusunan matriks *from to chart*. Berikut adalah langkah-langkah umum untuk membuat tabel *from to chart*:

- a. Menentukan urutan tata letak yang disusun sesuai alur proses produksi
- b. Melakukan analisis momen berdasarkan presentase volume *handling*. Besarnya momen ditentukan dari presentase volume perpindahan material antar departemen.
- c. Menghitung momen *material handling* dengan cara mengalikan jarak diagona antar departemen dengan volume perpindahan, baik aliran kedepan maupun aliran balik.

## 2.8. Penelitian Terdahulu

Penelitian Terdahulu merupakan studi-studi yang telah dilakukan sebelumnya dan digunakan sebagai pembandingan penelitian yang sedang dilakukan (Randi, 2018). Dengan melakukan perbandingan dan mempelajari penelitian sebelumnya, juga dapat mengidentifikasi celah pada penelitian sebelumnya serta memperoleh pengetahuan yang lebih mendalam. Berikut ini tabel penelitian terdahulu yang dapat dilihat pada **Tabel 2.3** berikut.

**Tabel 2. 4** Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil penelitian
1.	(Ismail et al., 2025)	Optimasi Tata Letak Lantai Produksi dengan Metode <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC) dan <i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique</i> (CRAFT)	<i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique</i> (CRAFT) dan <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode <i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique</i> dan <i>Activity Relationship Chart</i> dapat mengurangi biaya <i>material handling</i> sebesar Rp. 3.228.834 per bulan dan jarak perpindahan sebesar 12.137 meter.
2.	(Muhammad Alan Nazid Solih et al., 2025)	Usulan Perbaikan Tata Letak Area Gudang Produksi Bahan Baku Veneer Menggunakan Metode Craft di CN Veneer	<i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique</i> (CRAFT)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>Layout</i> awal CN Veneer Jepara memiliki aliran material yang kurang efisien dengan total jarak perpindahan 39 meter dan ongkos <i>material handling</i> (OMH) sebesar Rp 3.489.000/bulan. Setelah dilakukan perbaikan menggunakan metode CRAFT melalui tiga iterasi, diperoleh <i>layout</i> baru dengan pengurangan jarak menjadi 25 meter

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil penelitian
				dan OMH menurun menjadi Rp 2.450.000/bulan.
3.	(Nazwa & Rochman, 2024)	Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode CRAFT dan Algoritma Improvement 2-opt & 3-opt pada PT XYZ	<i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT)</i> dan Algoritma improvement 2-opt & 3-opt	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode CRAFT serta algoritma 2-opt dan 3-opt di PT XYZ dapat mengurangi jarak tempuh material dari 495,15 meter/hari menjadi 400,17 meter/hari, dan dapat menurunkan biaya <i>material handling</i> sebesar 19,12%, sehingga meningkatkan efisiensi operasional.
4.	(Mella Nur Alifa et al., 2024)	Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas di Departemen Produksi PT. Thursina Mediana Utama	<i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT)</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode <i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT)</i> dapat menurunkan jarak perpindahan dengan selisih sebesar 9 meter atau 1,2% dan efisiensi Ongkos <i>Material handling</i> dengan selisih sebesar Rp 19.425,379 atau Rp 4.662.091,06 per tahun atau 3,4%.

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil penelitian
5.	(Siraj, 2024)	Usulan Perbaikan Perancangan Tata Letak Dan Analisis Biaya <i>Material handling</i> Gudang dengan Menggunakan Metode <i>Class Based Storage, Craft, dan Dedicated Storage</i> Pada PT Sinar Harapan Plastik	<i>Class Based Storage, Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT), dan Dedicated Storage</i>	Hasil penelitian menunjukkan adanya alternatif perubahan tata letak fasilitas gudang bahan baku PT Sinar Harapan Plastik yang lebih efisien. tata letak awal memerlukan biaya sebesar Rp.28.184.304,- per bulan, sedangkan tata letak usulan hanya sebesar Rp.15.928.500,- per bulan, sehingga menghasilkan penghematan biaya sebesar 43,4%.
6.	(Aziiz & Aviasti, 2023)	Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Bakso dengan Menggunakan Algoritma <i>Computerized Rellative Allocation of Facillities Technique</i> (Studi Kasus: PT Kirana Semesta Pangan)	<i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT)</i>	Hasil penelitian menunjukan bahwa metode <i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT)</i> berhasil mengurangi Ongkos <i>Material handling (OMH)</i> sebesar 21%, yaitu dari Rp961.127 menjadi Rp756.488 per hari. Selain itu, jarak perpindahan material juga berkurang sebesar 17%, yaitu dari 197,1 meter menjadi 163,9 meter per hari.

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil penelitian
7.	(Pambudi, 2023)	Perbaikan Tata Letak Fasilitas untuk Meminimasi Biaya <i>Material handling</i> Menggunakan Metode Algoritma Craft (Studi Kasus : CV. Rimba Sentosa)	<i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT)</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode <i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT)</i> dari <i>layout</i> rekomendasi membuat ongkos <i>material handling</i> yang awalnya Rp. 5.464.615,38 per hari menjadi Rp. 4.873.275 per hari dengan kata lain terjadi penurunan sebesar Rp. 591.340,38/m atau 12,13%
8.	(Kadek Yaniza Ayu Tantri Devi & Prabowo, 2023)	Desain Optimal Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode CORELAP dan Algoritma <i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (Craft)</i>	<i>Computerized Relationship Layout Program (Corelap) dan Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (Craft)</i>	Hasil Penelitian menunjukkan bahwa tata letak awal memiliki total jarak perpindahan 51.350,8 m/bulan dengan OMH Rp 778.337/bulan. Usulan metode CORELAP justru meningkatkan jarak dan biaya, sedangkan metode CRAFT memberikan hasil paling optimal dengan total jarak 48.071,5 m/bulan, OMH Rp 744.007/bulan, serta total traveled per hari 2.165,98 m. Tata letak usulan ini mampu mengurangi jarak perpindahan 1.688,2 m/bulan,

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil penelitian
9.	(Rosmarwanto, 2022)	Perancangan Ulang Tata Letak dan Fasilitas PT. XY dengan Algoritma <i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (Craft)</i>	<i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (Craft)</i>	<p>menurunkan OMH Rp 22.862, dan meningkatkan efisiensi 3,29% dibandingkan kondisi awal.</p> <p>Hasil penelitian menunjukkan penerapan algoritma CRAFT dengan dua software berbeda yakni WinQSB 2.0 memberikan hasil paling optimal dengan momen perpindahan material sebesar 6.534,79 m/hari (penghematan 5%) dan massa perpindahan material sebesar 29.397 kg (penghematan 13%) dibandingkan tata letak aktual. Sementara itu, usulan dari Microsoft Excel dengan <i>Facility Layout Add-Ins</i> hanya mampu menghemat 1% untuk momen perpindahan dan 7% untuk massa perpindahan material</p>
10.	(Ferinanda & Rusindiyanto, 2021)	Analisis Perancangan Ulang Tata Letak Lantai Produksi Menggunakan Metode Algoritma <i>Craft</i> di PT XYZ	<i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (Craft)</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa total jarak perpindahan material berhasil dikurangi dari 53,5 meter menjadi 46 meter atau berkurang 7,5 meter. Selain itu, biaya <i>material</i>

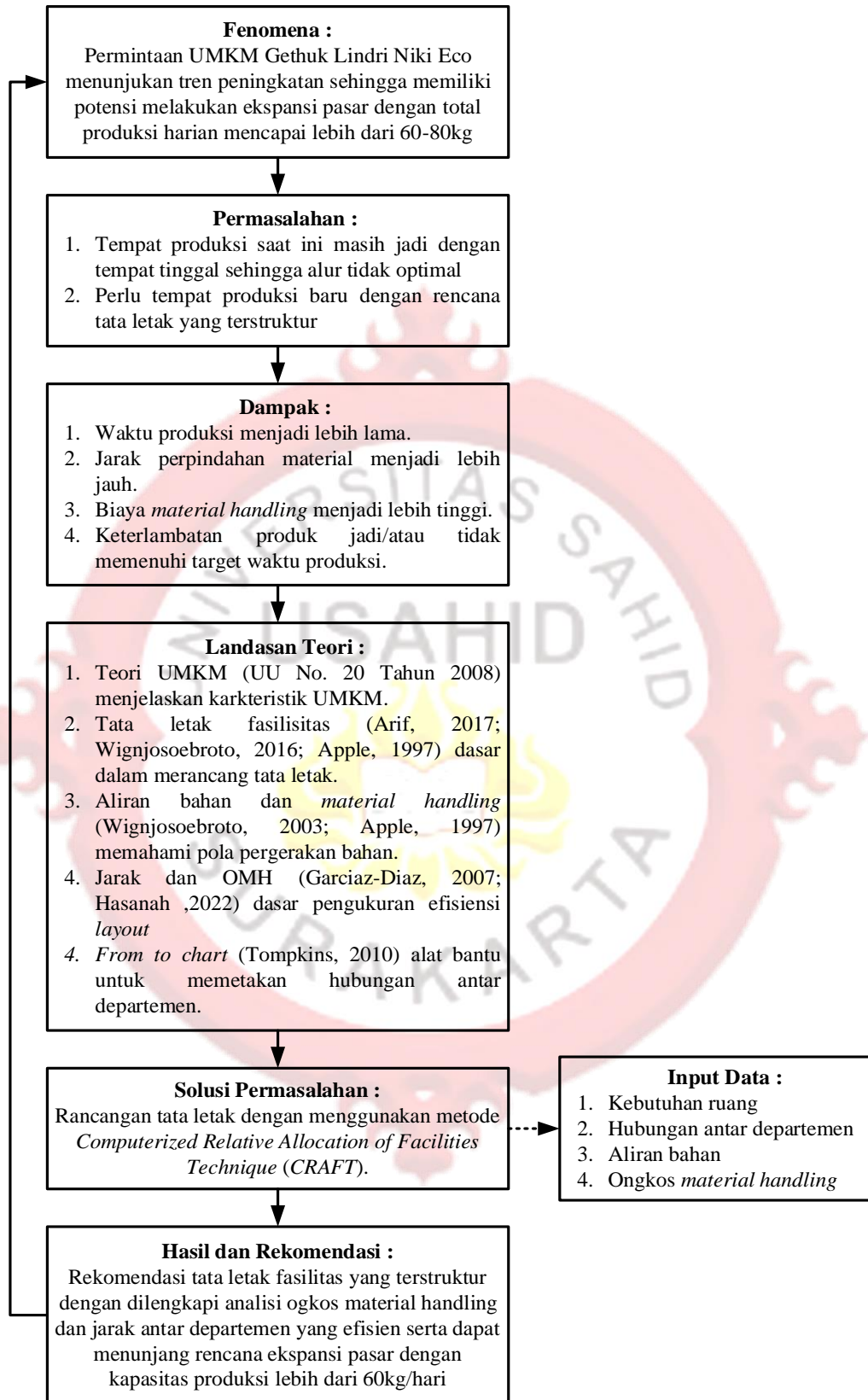
No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil penelitian
				<i>handling</i> juga turun dari Rp.646.900,00 menjadi Rp.449.392,40 per satu kali putaran produksi, sehingga terjadi penghematan sebesar Rp.197.507,60.
11.	(Tholib Baladraf et al., 2021)	Evaluasi Dan Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Analisis Craft (Studi Kasus Pabrik Pembuatan Bakso Jalan Brenggolo Kediri)	<i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT)</i>	Hasil penelitian menunjukkan dua alternatif perubahan tata letak untuk meningkatkan efisiensi fasilitas pabrik pembuatan bakso. Tata letak awal memerlukan biaya sebesar Rp.6.210.880,-. Alternatif pertama menurunkan biaya menjadi Rp.5.353.920,- atau menghemat 13,8%, sedangkan alternatif kedua menurunkan biaya menjadi Rp.5.274.117,- dengan penghematan sebesar 15,1%.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu pada tabel diatas maka, dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT)* terbukti dapat digunakan untuk merancang tata letak fasilitas produksi secara optimal.

Sebagai pembeda penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah pada penelitian ini digunakan untuk merancang fasilitas produksi yang akan dibangun, sedangkan pada umumnya penelitian metode ini digunakan sebagai perbaikan tata letak fasilitas yang sudah ada. Selain itu sejauh ini belum banyak ditemukan penelitian yang menggunakan metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT)* untuk merancang fasilitas produksi UMKM pengolahan makanan tradisional seperti Gethuk Lindri, mayoritas penggunaan metode ini pada industri menengah hingga besar. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan berkontribusi menjadi tambahan referensi untuk penerapan metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT)* untuk Industri skala UMKM yang sedang membangun tempat produksi.

## **2.9. Kerangka Berpikir**

Kerangka berpikir merupakan struktur konseptual yang menampilkan keterikatan antara variabel dengan teori, konsep dan temuan dari penelitian sebelumnya untuk menjelaskan permasalahan yang ditemukan secara logis dan profesional (Sugiono, 2020). Kerangka berpikir disusun untuk menggambarkan alur berpikir pada permasalahan yang terjadi pada UMKM Gethuk Lindri Niki Eco mulai dari permasalahan hingga solusi yang ditawarkan. Hasil dari kerangka berpikir diharapkan dapat memberikan rancangan tata letak baru yang lebih terstruktur yang dapat mendukung rencana ekspansi yang direncanakan oleh pemilik UMKM Gethuk Lindri Niki Eco, serta memperkuat daya saing UMKM di sektor pangan tradisional. Kerangka berpikir pada penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 2.10** berikut.



**Gambar 2. 10** Kerangka Berpikir