

**PERANCANGAN ULANG LAYOUT PROSES
PRODUKSI PADA PT CYCRAFT TECHNOLOGY
INDONESIA**

SKRIPSI



**Oleh:
Andi Yuda Pratama
170410072**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2021**

**PERANCANGAN ULANG LAYOUT PROSES
PRODUKSI PADA PT CYCRAFT TECHNOLOGY
INDONESIA**

SKRIPSI

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



**Oleh:
Andi Yuda Pratama
170410072**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2021**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Andi Yuda Pratama

NPM : 170410072

Fakultas : Teknik Dan Komputer

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa "Skripsi" yang saya buat dengan judul:

**PERANCANGAN ULANG LAYOUT PROSES PRODUKSI PADA PT
CYCRAFT TECHNOLOGY INDONESIA**

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 di tulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan di sebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah skripsi ini di gugurkan 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 Januari 2021



Andi Yuda Pratama

170410072

**PERANCANGAN ULANG LAYOUT PROSES PRODUKSI PADA PT
CYCRAFT TECHNOLOGY INDONESIA**

SKRIPSI

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

Oleh:

Andi Yuda Pratama

170410072

**telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 23 Januari 2021



**Anggia Arista, S.Si., M.Si
Pembimbing**

ABSTRAK

Dunia industri Batam saat ini berkembang sangat cepat dikarenakan perkembangan teknologi yang mana menyebabkan banyaknya perusahaan baru yang muncul sebagai pesaing tanpa diimbangi dengan tingginya permintaan konsumen. Untuk mendapatkan hasil kualitas produk yang baik salah satunya dipengaruhi oleh aliran proses dan tata letak fasilitas proses produksi karena perencanaan dan pengaturan tata letak pabrik merupakan suatu landasan utama dalam dunia industri. Banyak permasalahan yang terjadi disebabkan oleh tata letak yang kurang baik seperti kerugian ongkos material handling dan waktu proses produksi. Hal ini terjadi di PT Cecraft Technology Indonesia dimana tata letak stasiun kerja belum memperhitungkan derajat kedekatan aliran proses produk yang menyebabkan terjadinya aliran bolak-balik, jarak tempuh material *handling* jauh yang berimbas pada ongkos material *handling* menjadi besar dan pemborosan waktu produksi. sehingga perlu dilakukan perancangan ulang tata letak baru guna mengatur ulang aliran lalu lintas material yang sesuai dengan aliran produk. Untuk memperbaiki tata letak stasiun kerja semua fasilitas departemen penelitian ini menggunakan metode *From to Chart*, *Activity Relationship Chart* (ARC) yang diaplikasikan dengan algoritma *Blocplan*. Hasil penelitian dengan menggunakan 5 alternatif perbandingan algoritma *Blocplan* didapatkan *layout* terbaik yaitu berada pada *layout* nomor 2, yaitu nilai adj-scor 0.93-1, rel-dist 86-1 dan scores 317-1, Pada *layout* awal yang digunakan saat ini total momen perpindahan material *handling* sebesar 257,040 meter per tahun dan biaya OMH sebesar Rp 98,960,400 per tahun, Pada rancangan *layout* baru didapatkan total momen 158,628 meter per tahun dan biaya OMH sebesar Rp 60,656,904 per tahun. Sehingga penurunan jarak tempuh material *handling* sebesar 98,4128 meter per tahun dan menurunkan biaya OMH Rp 38,303,496 per tahun atau sama dengan lebih efektif sebesar 38,28% perbaikan *layout* dalam peletakan fasilitas stasiun kerja sangat diperlukan oleh di PT Cecraft Technology Indonesia untuk mengurangi biaya ongkos material *handling*.

Kata Kunci: *From to Chart*, *Activity Relationship Chart* (ARC), Algoritma *Blocplan*, Material *Handling*

ABSTRACT

Batam industrial world currently developing very fast due to technological developments which is cause many new companies to emerge as competitors without being matched by high consumer demand. To get good product quality, one of them influenced by the flow of process and the layout of production process facilities because planning and factory layout arrangements are major fundamental in the industrial world. Many problems that occur are caused by bad layout, such as loss of material handling costs and production processing time. It happens at PT Cycraft Technology Indonesia where the layout of work station has not taken into account the degree of closeness of the product process flow which is causes back and forth flow, long material handling distance which result in large material handling costs and waste of production time so it is necessary to redesign a new layout in order to rearrange the traffic flow of the material according to the flow of the product. To improve facilities of layout work station in department, the research use the From to Chart, Activity Relationship Chart (ARC) method which is applied with the Blocplan algorithm. The results of research using 5 alternative comparison of the Blocplan algorithm obtained the best layout, namely in layout number 2, namely the adj-score value of 0.93-1, rel-dist 86-1 and scores 317-1. On early layout currently used total displacement moment. material handling of 257,040 meters per year and OMH costs of Rp. 98,960,400 per year. On the new layout design, the total moment is 158,628 meters per year and OMH costs of Rp. 60,656,904 per year. So the decrease in material handling mileage by 98.4128 meters per year and reduce OMH costs of Rp.38,303,496 per year or equal to a more effective 38.28% improvement in layout in laying work station facilities is needed by PT Cycraft Technology Indonesia to reduce costs material handling.

Keywords: From to Chart, Activity Relationship Chart (ARC), Blocplan Algorithm, Material Handling

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT Tuhan Yang maha Kuasa, yang telah melimpahkan segala rahmat dan kruniaNya karena atas rahmat-Nya maka penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada program studi Teknik industry Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada;

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI selaku Rektor Universitas Putera Batam;
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. Dekan selaku Fakultas Teknik Dan Kumputer, Universitas Putera Batam;
3. Ibu Nofriani Fajrah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam;
4. Ibu Anggia Arista, S.Si., M.Si. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam;
5. Dosen dan Staf Universitas Putera Batam;
6. Ibu Winda Puspita Sari selaku HRD PT Cycraft Technology Indonesia
7. Bapak Admaja selaku wali selama perkuliahan;
8. Keluarga terutama orang tua, Bapak Makmur Amin dan Ibu Rustinah selalu memberikan doa, semangat motivasi dan bantuan;
9. Nurlinda, elita, hanisa, umi, qory, ahmad, liaw sen, tim camping dan teman-teman dan semua pihak yang telah memberikan dukungan, masukan dan kuntribusi secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu;

Semoga Allah SWT tuhan yang maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya Amin

Batam, 23 Januari 2021
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR RUMUS	x
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat penelitian.....	5
1.6.1 Manfaat Teoritis	5
1.6.2 Manfaat Praktis	6
BAB II PENDAHULUAN	7
2.1 Teori Dasar	7
2.1.1 Perancangan Tata Letak Pabrik.....	7
2.1.2 Pola Aliran Bahan Umum	9
2.1.3 <i>Oprasi Process Chart</i>	11
2.1.4 Ukuran Jarak	12
2.1.5 <i>From to Chart</i>	14
2.1.6 <i>Activity Relationship Chart (ARC)</i>	15
2.1.7 <i>Blocplan</i>	16
2.1.8 <i>Material Handling</i>	17
2.2 Penelitian Terdahulu	19
2.3 Kerangka Pemikiran.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Desain Penelitian.....	21
3.2 Variabel Peneitian	22
3.3 Populasi Dan Sampel	22
3.3.1 Populasi	22
3.3.2 Sampel.....	22

3.4	Teknik Pengumpulan Data	22
3.4.1	Data primer.....	23
3.4.2	Data Sekunder	23
3.5	Analisis Data Penelitian	23
3.6	Lokasi Dan Jadwal Penelitian	25
3.6.1	Lokasi Penelitian	25
3.6.2	Jadwal Penelitian.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		27
4.1	Profil Perusahaan	27
4.1.1	Sejarah Perusahaan.....	27
4.1.2	Visi dan Misi Perusahaan	29
4.1.3	Struktur Organisasi.....	30
4.2	Hasil Penelitian	31
4.2.1	Pengumpulan Data	31
4.2.2	Pengolahan Data.....	35
4.3	Pembahasan.....	49
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....		51
5.1	Simpulan	51
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN.....		56
Lampiran 1. Work Order Produk		56
Lampiran 2. Drawing dan aliran proses		57
Lampiran 3. Daftar Riwayat Hidup		588
Lampiran 4. Surat Permohonan Izin Penelitian.....		59
Lampiran 5. Surat Balasan Izin Penelitian Dari Perusahaan.....		60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Garis Lurus	8
Gambar 2. 2 Ular Atau Zig-Zag	8
Gambar 2. 3 Bentuk U	9
Gambar 2. 4 Melingkar	9
Gambar 2. 5 Sudut Ganjil	9
Gambar 2. 6 Jarak <i>Euclidean</i>	121
Gambar 2. 7 Jarak Rectilinier	132
Gambar 2. 8 Activity Relationship Chart (ARC)	165
Gambar 2. 9 Blocpland	176
Gambar 2. 10 Desain Penelitian	210
Gambar 3. 1 Desain Penelitian	211
Gambar 4. 2 Struktur Organisasi	30
Gambar 4. 3 Activity Relationship Chart	37
Gambar 4. 4 Input Nama Stasiun Kerja Dan Luas Area	40
Gambar 4. 5 Input Kode Analisi ARC	41
Gambar 4. 6 Nilai skor kepentingan stasiun kerja	41
Gambar 4. 7 <i>Score 5 Layout</i>	42
Gambar 4. 8 Layout 2	42
Gambar 4. 9 Koordinat, Panjang Dan Lebar Stasiun Kerja	43
Gambar 4. 10 Layout Awal	49
Gambar 4. 11 Layout Baru	51

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2. 1 <i>From to Chart</i>	13
Tabel 2. 2 Keterangan Simbol Dalam ARC	14
Tabel 2. 3 Keterangan Alasan Keterkaitan.....	14
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	18
Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	19
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian	26
Tabel 4. 1 Jenis Mesin	28
Tabel 4. 2 Frekuensi Permintaan Produk	31
Tabel 4. 3 Luas Lantai Stasiun Kerja Layout Awal	32
Tabel 4. 4 Titik Koordinat Layout Awal	33
Tabel 4. 5 Pemindahan Barang Dalam 7 Jam Kerja (Senin-Kamis)	34
Tabel 4. 6 Pemindahan Barang Dalam 5 Jam Kerja (Sabtu).....	34
Tabel 4. 7 Frekuensi Perpindahan Barang Dalam Satu Bulan	35
Tabel 4. 8 <i>From to Chart</i> ukuran jarak stasiun kerja	36
Tabel 4. 9 Ukuran Jarak Layout Awal	36
Tabel 4. 10 Keterangan Simbol Dalam ARC	37
Tabel 4. 11 Keterangan Alasan Keterkaitan.....	37
Tabel 4. 12 <i>From To Chart</i> (Worksheet)	39
Tabel 4. 13 Luas Lantai Stasiun Kerja	44
Tabel 4. 14 Titik Koordinat <i>Layout</i> Baru	45
Tabel 4. 15 <i>From to Chart</i> Ukuran Jarak Stasiun Kerja <i>Layout</i> Baru	46
Tabel 4. 16 Ukuran Jarak <i>Layout</i> Baru.....	46
Tabel 4. 17 Total Jarak Tempuh Layout Awal.....	47
Tabel 4. 18 Ongkos Material <i>Handling</i> Dalam 1 Bulan <i>layout</i> Awal.....	48
Tabel 4. 19 Total Jarak Tempuh Layout Baru.....	49
Tabel 4. 20 Ongkos Material <i>Handling</i> Dalam 1 Bulan <i>layout</i> Baru.....	49

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 2. 1 Jarak <i>Euclidean</i>	12
Rumus 2. 2 <i>Euclidean</i> Kuadrat	13
Rumus 2. 3 Rectilinier	13
Rumus 2. 4 OMH Per Meter	17
Rumus 2. 5 Material <i>Handling</i>	17

BAB I

PENDAHULUAN

4.2 Latar Belakang

Dunia industri Batam saat ini berkembang sangat cepat dikarenakan perkembangan teknologi yang mana menyebabkan banyaknya perusahaan baru yang muncul sebagai pesaing tanpa diimbangi dengan tingginya permintaan konsumen yang membuat para pemilik industri harus lebih berfikir kritis dalam membuat strategi untuk memangkas biaya produksi baik dari kecepatan *output* yang di produksi, efektifitas marketing, sampai menjaga nama baik perusahaan. Untuk mendapatkan hasil kualitas produk yang baik semua dipengaruhi oleh pemilihan bahan material, kualitas mesin, material *handling*, sampai dengan aliran proses, dan tata letak fasilitas proses produksi (Dewiyani & Kosasih, 2015)

Tata letak stasiun kerja yang memberikan rasa aman dan kenyamanan bagi seseorang dalam bekerja akan memberikan peningkatan kinerja dari seseorang karena *plan* tata letak stasiun kerja yang baik adalah salah satu faktor dasar penentu keberhasilan proses produksi untuk mempertahankan kestabilan proses produksi (Sofyan & Syarifuddin, 2015)

PT. Cyncraft Technology Indonesia adalah perusahaan yang bergerak dibidang pabrikan yang menerima pesanan pembuatan *precision part, jig, and fixture* yang berdiri sejak tahun 2004, dengan *type layout* proses yang dikategorikan kelompok industri mesin perkakas pengerjaan logam, dan alat dalam material *handling* yang di

gunakan dalam pemindahan material pada PT. Cycraft Technology Indonesia yaitu masih manual (manusia)

Frekuensi Permintaan item barang yang dipesan oleh pelanggan pada bulan Januari 2020 sampai dengan Oktober 2020 sebanyak 1,068 item dengan 722 item dikerjakan dengan aliran proses produksi yang sama yaitu *engineering*, gudang material, pemotongan, milling konvensional, milling CNC, *taping*, *grinding* dan *quality control*, oleh karena itu aliran proses yang digunakan adalah *flowshop* karena mengatur penempatan mesin dan peralatan produksi ditempatkan sesuai dengan alur proses produksi.

Pada saat ini PT. Cycraft Technology Indonesia memiliki 11 departemen yang berbeda yaitu *engineering*, *assembly*, gudang material, *turning*, pemotongan, milling konvensional, milling CNC, *taping*, *grinding*, *wire cut* dan *quality control*. Tata letak pabrik saat ini masih kurang baik digunakan karena tidak memperhitungkan derajat kedekatan antara stasiun kerja untuk aliran proses permintaan item barang yang banyak dipesan permasalahan disebabkan karena dalam pembelian mesin dan fasilitas gedung dilakukan secara bertahap, terlihat pada stasiun kerja *engineering* berjauhan dengan Gudang material yang harus melewati stasiun *grinding*, *taping* dan pemotongan. Pemotongan berjauhan dengan milling konvensional yang harus melewati stasiun *taping* dan *grinding*, selanjutnya terlihat pada stasiun milling konvensional berjauhan dengan milling CNC yang harus melewati stasiun *quality control* dan terjadi *backtracking* pada stasiun milling CNC menuju stasiun *taping* dan *grinding* yang harus melewati *quality control*.

Ketidakteraturannya *layout* sekarang akan berimbas pada aliran material yang tidak sempurna, tidak efisien dalam proses produksi dan menyebabkan bertambahnya ongkos material *handling* dalam proses produksi sehingga perlu dilakukan perancangan ulang tata letak baru guna mengatur ulang aliran lalu lintas material yang sesuai dengan aliran produk.

Untuk memperbaiki tata letak stasiun kerja semua fasilitas departemen penelitian ini menggunakan metode *From to Chart*, *Activity Relationship Chart* (ARC) yang diaplikasikan dengan algoritma *Blocplan*. Metode *Blocplan* lebih memperhitungkan derajat kedekatan antar stasiun kerja, mencari total jarak tempuh *material handling* terdekat dan proses *output* yang teratur sehingga mudah dipahami yang pastinya pencarian cepat secara *automatic search* dalam menemukan solusi terbaik. Perancangan ulang *layout* proses produksi diharapkan akan memberikan tata letak yang baru sehingga dapat meminimalkan biaya *material handling*.

Berdasarkan latar belakang peneliti tertarik mengambil judul **“Perancangan Ulang *Layout* Proses Produksi Pada PT. Cycraft Technology Indonesia”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka diidentifikasi suatu permasalahan yaitu Penempatan ruangan departemen tidak sesuai dengan alur proses produksi pembuatan produk sehingga membuat pemborosan pada waktu produksi, dan ongkos produksi yang memberikan kerugian bagi perusahaan.

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Perancangan tata letak hanya dilakukan pada bagian produksi
2. Tidak ada penambahan atau perubahan fasilitas produksi yang sudah ada selama penelitian
3. Menggunakan acuan aliran item produk dengan jumlah permintaan yang terbesar selama 10 bulan
4. Penelitian ini hanya memfokuskan pada proses pengerjaan item matrial persegi

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana bentuk rancangan ulang tata letak proses produksi pada PT. Cycraft Technology Indonesia?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui bentuk tata letak proses produksi pada PT. Cycraft Technology Indonesia

1.6 Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.6.1 Manfaat Teoritis

1. Bagi peneliti

Memberikan wawasan teori dan pengetahuan penulis serta menjadikan sarana pengetahuan yang secara teori sudah didapatkan dengan kenyataan yang ada

2. Bagi Universitas

Memberikan sumbangan ilmiah dalam ilmu Teknik industri yang berhubungan dengan tata letak pabrik

Sebagai pijakan dan referensi pada peneliti-peneliti selanjutnya yang berhubungan dengan tata letak pabrik.

3. Bagi perusahaan

Memberikan sumbangan pemikiran bagi perusahaan dalam perbaikan tata letak pabrik untuk memperlancar kegiatan produksi.

4.2.2 Manfaat Praktis

1. Bagi peneliti

Dapat menerapkan ilmu teknik industri khususnya tentang perancangan ulang fasilitas tata letak pabrik yang dipelajari di Universitas Putra Batam

2. Bagi Universitas

Sebagai bahan pertimbangan dalam menyusun program pembelajaran serta menentukan metode yang tepat untuk merancang tata letak pabrik

4. Bagi Prusahaan

Dapat menjadi referensi atau langsung diterapkan oleh perusahaan PT. Cycraft Technology Indonesia agar membuat aktivitas kegiatan menjadi lebih mudah dan meminimalkan biaya produksi

BAB II

PENDAHULUAN

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Perancangan Tata Letak Pabrik

Di dalam dunia industri tata letak pabrik adalah suatu elemen dasar sebelum proses produksi dijalankan. Untuk menunjang kelancaran proses produksi yang berperan penting adalah pengaturan tata letak *layout* dan penempatan fasilitas peralatan produksi dalam meningkatkan produktivitas proses produksi pada perusahaan (Pratiwi et al., 2012)

Dengan memperbaiki tata letak stasiun kerja adalah cara untuk memberikan nilai tambah dalam proses produksi. Penempatan stasiun kerja sangat berkaitan dengan perubahan input menjadi output. Disaat perubahan bentuk bangunan, pengembangan bangunan dan pembuatan bangunan gedung baru perancangan tata letak adalah hal yang paling berperan penting untuk memberikan nilai tambah dari bentuk tata letak bangunan tersebut. (Iskandar & Fahin, 2017)

Perancangan kedekatan tiap stasiun kerja mempertimbangkan pengaruh kedekatan stasiun kerja yang sebaiknya didekatkan dan yang sebaiknya dijauhkan karena semua akan berpengaruh pada kerusakan bahan baku dan ketidaknyamanan dalam bekerja. (Al Haq et al., 2015)

Pemindahan tata letak stasiun kerja adalah suatu kegiatan yang jarang dilakukan karena memerlukan biaya yang tidak sedikit dalam kegiatannya oleh karena itu penempatan fasilitas harus memperhitungkan nilai efektifitas dan

efisiensi suatu tata letak agar tidak mengurangi nilai *performance* dari seluruh isi didalam stasiun kerja tersebut.

Dalam membuat tata letak pabrik yang baik terdapat *social-technical* atau tolak ukur yang harus dipertimbangkan, yaitu:

1. Hubungan aliran proses terstruktur
2. Bentuk aliran produk/barang terstruktur
3. Aliran yang lurus
4. *Backtrack* sedikit
5. Gang line yang lurus
6. Langkah-langkah pemindahan yang terstruktur
7. Jarak menindahan minimum
8. Pemrosesan dan pemindahan bahan menjadi satu
9. Operasi satu dekat dengan oprasi kedua
10. Operasi terakhir dekat dengan pengiriman
11. *Minimum* luas area

Jenis-Jenis Layout yang dipakai dalam pelaksanaan kegiatan produksi antara lain:

1. *Layout* Proses / *Layout* Fungsional

Bentuk layout ini adalah semua jenis mesin yang sama di tempatkan pada area yang sama untuk memudahkan dalam memproses produk

2. *Layout Berorientasi Produk / Layout Garis*

Bentuk dari *layout* ini adalah jenis mesin yang berbeda di tempatkan satu garis lurus yang sama mengikuti penggunaan mesin yang akan dipakai sesuai produk yang dikerjakan

3. *Layout Kelompok / Group Layout*

Bentuk *layout* ini adalah membuat blok-blok khusus tiap stasiun kerja sendiri. Dan pemrosesan secara garis besar dilakukan pada area tersebut

4. *Layout Posisi Tetap / Fixed Position Layout*

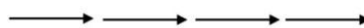
Bentuk *layout* ini adalah tetap semua alat bahan baku dan manusia mendatangi area tersebut, *layout* ini biasa di jumpai pada perakitan kapal

2.1.2 Pola Aliran Bahan Umum

Peneliti tata letak memberikan kesimpulan bahwa dalam pemindahan produk perencanaan teknik dan pola aliran produk adalah sebuah tools untuk membantu berjalannya proses produksi yang bertujuan agar dalam proses pemindahan produk tidak terjadinya aliran produk yang bertabrakan dan penggunaan lokasi gedung secara maksimal. Berikut adalah aliran bahan baku secara umum yang biasa digunakan didalam pabrik, yaitu:

1. Garis lurus

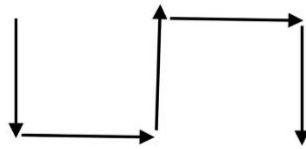
Garis lurus biasa digunakan jika perpindahan barang berdekatan, hanya memiliki sedikit komponen yang biasa dibilang sederhana



Gambar 2. 1 Garis Lurus

2. Ular atau zig-zag

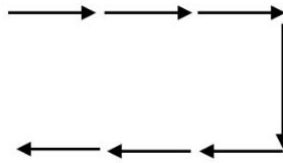
Zig-zag biasa digunakan dalam luas ruangan yang kecil untuk aliran bahan yang Panjang.



Gambar 2. 2 Ular Atau Zig-Zag

3. Bentuk U

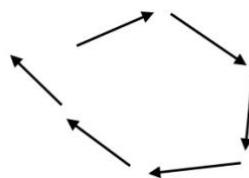
Bentuk U biasa digunakan untuk lokasi *in* dan *out* produk berada diarea yang hampir sama



Gambar 2. 3 Bentuk U

4. Melingkar

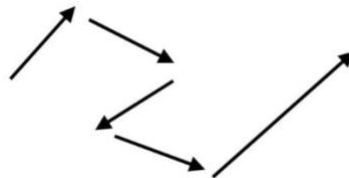
Melingkar biasa digunakan pada lokasi *in* dan *out* produk menggunakan jalur yang sama yang bertujuan untuk mempermudah dalam memonitor produk yang baru masuk, produk yang sedang diproses dan produk yang keluar dari proses



Gambar 2. 4 Melingkar

5. Sudut Ganjil

Sudut ganjil biasa di gunakan pada aliran poses yang panjang tetapi lokasi area produksi yang kecil dan berbentuk bangunan yang permanen.



Gambar 2. 5 Sudut Ganjil

2.1.3 Oprasi Process Chart

Oprasi Process Chart (OPC) adalah sebuah diagram yang menggambarkan dan menjelaskan langka-langkah urutan peoses pengerjaan produk mulai dari bahan baku mentah sampai dengan bahan setengah jadi maupun jadi. Adapun kelebihan dari Peta aliran proses, yaitu:

1. Menggabungkan jalur produksi dan jalur perakitan yang bertujuan untuk memberikan informasi yang mudah dimengerti dan lengkap
2. Memberitahu kegiatan-kegiatan yang dikerjakan pada produk
3. Memberitahu langkah-langkah oprasi setiap part
4. Memberitahu aliran proses dan perakitan setiap part
5. Memberitahu hubungan tiap part
6. Memberitahu kerumitan setiap part
7. Memberitahu kapan komponen akan diproses
8. Memberitahu seberapa penting tiap kmponen yang digabungkan
9. Membedakan part yang akan dibeli dan dibuat sendiri
10. Membantu membentuk fasilitas kerja mandiri

2.1.4 Ukuran Jarak

Dalam hal teknik pengukuran jarak, terdapat beberapa rumus dan metode untuk mengukur suatu jarak stasiun kerja satu dengan stasiun kerja yang lainnya dengan menyesuaikan metode dengan permasalahan yang dihadapi dalam pembuatan *layout* atau pengukuran *layout* agar dalam pengukuran dapat memberikan hasil yang akurat dan sesuai dengan apa yang dituju adapun ukuran jarak dan rumus yang umum digunakan pada pengukuran jara. (Pratiwi et al., 2012), yaitu:

1. Jarak *euclidean*

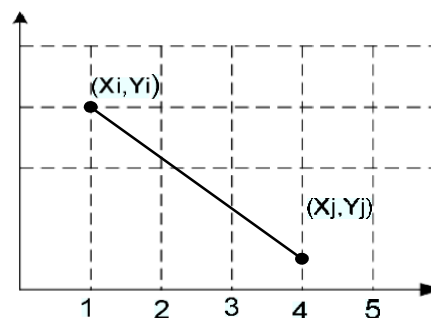
Eucliden merupakan jarak yang diukur lurus antara pusat fasilitas satu dengan pusat fasilitas lainnya. Untuk menentukan jarak *Euclidean* fasilitas satu dengan fasilitas lainnya menggunakan formula sebagai berikut:

$$d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]^{0.5} \quad \text{Rumus 2. 1 Jarak euclidean}$$

Dimana: X_i = kordinat x pada fsilitas i

Y_i = kordinat y pada fasilitas i

Gambar 2. 6 Jarak *Euclidean*



2. *Euclidean* kuadrat

Euclidean kuadrat yaitu kuadrat dari *Eucliden* yang memberikan nilai terbesar dalam pengukuran jarak stasiun kerja satu dengan stasiun kerja lain, rumus ini biasa digunakan pada masalah lokasi tertentu. Matriks jarak *Euclidean* kuadrat sebagai berikut:

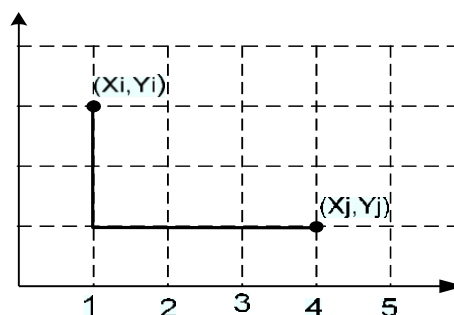
$$d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]^2 \quad \textbf{Rumus 2. 2 Euclidean kuadrat}$$

Dimana: X_i = kordinat x pada fsilitas i

Y_i = kordinat y pada fasilitas i

3. *Rectilinier*

Rectilinier atau disebut juga *manhattan* adalah rumus yang biasa banyak digunakan karena dalam hal perhitungan yang mudah dimengeriti dan banyak permasalahan yang bisa di selesaikan dengan rumus *rectilinier*, penghitungan rumus *rectilinier* yaitu hanya mengukur tegak lurus tiap stasiun kerja yang diukur.



Gambar 2. 7 Jarak *Rectilinier*

$$d_{ij} = [(x_i - x_j) + (y_i - y_j)] \quad \textbf{Rumus 2. 3 Rectilinier}$$

Dimana: X_i = kordinat x pada fsilitas i

Y_i = kordinat y pada fasilitas i

2.1.6 Activity Relationship Chart (ARC)

Menurut (fajrah et al., 2019) *Activity Relationship Chart* (ARC) adalah sebuah metode yang menghubungkan stasiun kerja satu dengan stasiun kerja lain dengan mempertimbangkan alasan keterkaitan didekatkannya tiap stasiun kerja dalam suatu proses. Pendekatan kualitatif dan kuantitatif adalah satu pendekatan yang dipertimbangkan dalam sebuah perancangan tata letak diharapkan kedekatan sebuah stasiun kerja berimbans kepada nilai tambah untuk mengurangi OMH dan waktu proses dalam sebuah proses produksi.

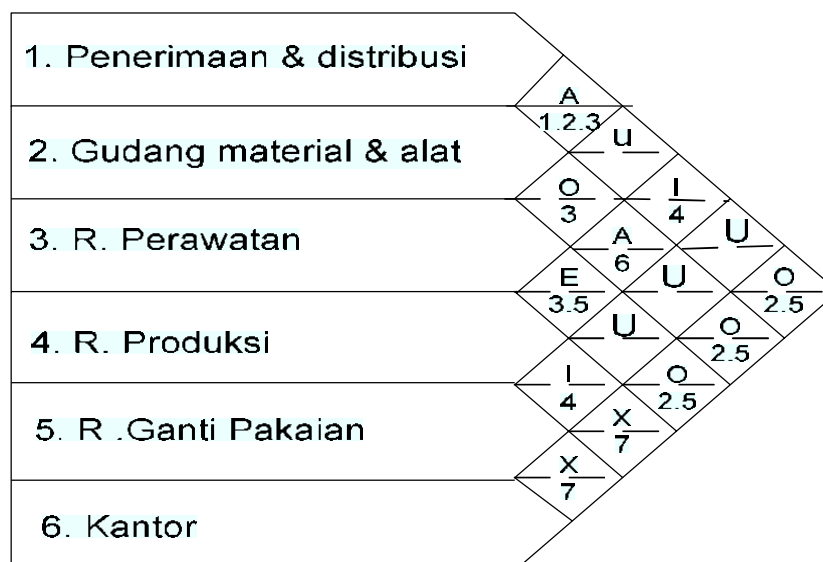
Dalam menganalisis hubungan kedekatan stasiun kerja satu dengan stasiun kerja lain dalam perancangan tata letak pabrik Richard Muther memberikan gagasan agar mempermudah dalam menentukan kedekatan stasiun kerja dengan cara memberikan symbol-simbol kedekatan pada stasiun kerja. Yaitu:

Tabel 2. 2 Keterangan Simbol Dalam ARC

Simbol	Keterangan	Skor
A	Mutlak Perlu Didekatkan	10
E	Sangat Penting	5
I	Penting	2
O	Biasa	1
U	Tidak Perlu	0
X	Tidak Dikehendaki Berdekatan	-10

Tabel 2. 3 Keterangan Alasan Keterkaitan 1 bulan

Kode	Alasan
1	Urutan Aliran Bahan
2	Mebutuhkan Area Yang Sama
3	Intensitas Hubungan Dokmen Dan Personalia Yang Sama
4	Sering terjadinya kontak personel sering di lakukan
5	Menggunakan alat kerja yang sama
6	Menggunakan tenaga kerja yang sama
7	Kemungkinan ada nya kebisingan, bau dan kotor

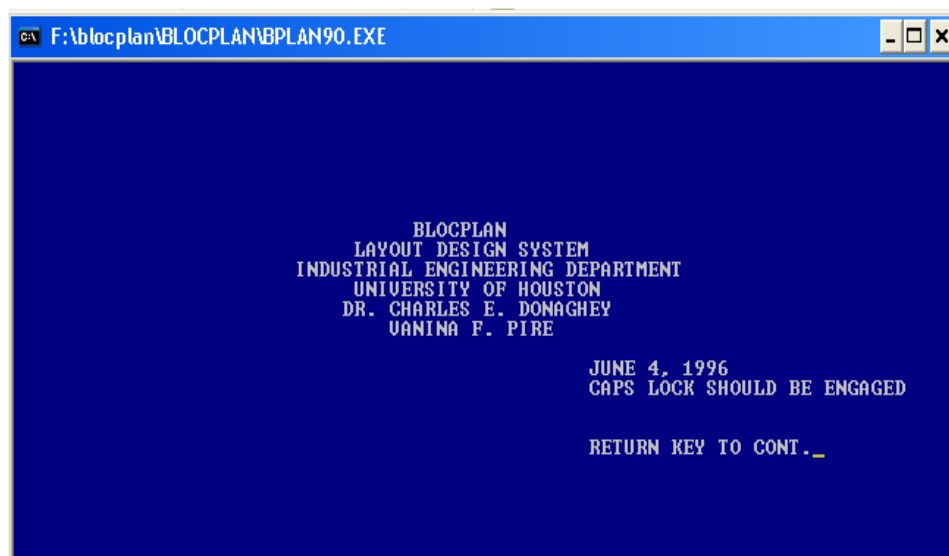
**Gambar 2. 8** Activity Relationship Chart (ARC)

2.1.7 Blocplan

Teknik Industri Universitas Houston melalui Donaghey dan Pire mengembangkan *sebuah algoritma* perancangan tata letak fasilitas yang bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi bentuk tata letak sesuai dengan data panjang dan lebar fasilitas kerja yang di masukan.(Pratiwi et al., 2012). *Blocplan* dengan keanjangan (*block layout overview with layout planning*) merupakan *algoritma heuristik* yang mengambil input data masukan dari panjang lebar stasiun kerja yang

di perlukan, nilai kualitatif dan kuantitatif dari *Activity Relationship Chart* (ARC).(Amlia et al., 2017)

Metode *Blocplan* digunakan untuk membuat tata letak fasilitas-fasilitas kerja dengan teknik *autosearc* bentuk dan tata letak dari fasilitas-fasilitas yang akan digunakan. *Algoritma Blocplan* dan *Craft* adalah sebuah aplikasi untuk menganalisis tata letak yang membedakan keduanya yaitu input data *Blocplan* adalah symbol-symbol hasil dari analisis *Activity Relationship* sedangkan input data *Craft* hanya dapat menggunakan *from-to chart*. keterbatasan *Algoritma Blocplan* hanya dapat menganalisis jumlah departemen sebanyak 16 departemen saja dan menggunakan alternatif perbandingan sebanyak 20 perbandingan.



Gambar 2. 9 *Blocpland Cover Blocplan*

2.1.8 Material Handling

Material Handling adalah sebuah seni yang bukan berpatokan pada Teknik pemindahan dan jarak pemindahan material saja, tatapi penyimpanan dan pengontrolan material juga termasuk kedalam seni penanganan material *handling* yang dapat ditemukan dimana saja (Studi et al., 2015).

Penanganan material atau produk dalam urutan yang sesuai jumlah, waktu, penempatan posisi yang benar, pemilihan lokasi yang tepat untuk material, dan biaya yang murah dengan menggunakan metode yang benar disebut penanganan material *Handling*. Didalam merancang tata letak pabrik aktivitas jalur pemindahan material dan jarak pemindahan material wajib di perhitungkan untuk meminimalkan biaya produksi dan waktu produksi. Tujuan dilakukannya penanganan material antarlain:

- 1 Meningkatkan kapasitas penyimpanan
- 2 Memperbaiki kondisi lingkungan kerja
- 3 Menjaga kualitas produk
- 4 Memudahkan penanganan
- 5 Maksimalkan area dan peralatan
- 6 Mengurangi ongkos material *handling*

Faktor-faktor yang mempengaruhi perhitungan dari ongkos penanganan bahan diantaranya adalah jarak tempuh dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja yang lain. Untuk menghitung ongkos material *handling* dapat di hitung dengan menggunakan rumus:

$$OMH \text{ Per Meter} = \frac{\sum BOMH}{\sum TJMH} \quad \text{Rumus 2. 4 OMH Per Meter}$$

Dimana: BOMH = Biaya Oprasional Material *Handling*
TJMH = Total Jarak Material *Handling*

$$\text{Total OMH} = (A) \times (B) \times (D) \quad \text{Rumus 2. 5 Material Handling}$$

Dimana: A = Jarak
B = Frekuensi
D = Ongkos *Material Handling* Per Meter

2.2 Penelitian Terdahulu

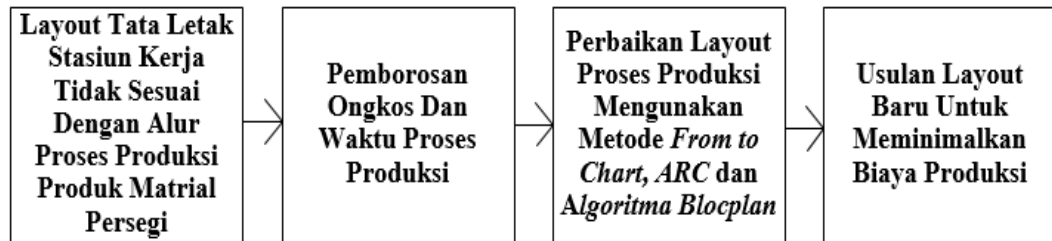
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu

No	Nama dan Tahun	Judul	Hasil
1	(Triagus Setiyawan et al., 2017)	Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kedelai Goreng Dengan Metode <i>Blocplan</i> Dan <i>Corelap</i>	Hasil dari penelitian dengan membandingkan dua metode yaitu metode <i>Blocpland</i> dan metode <i>corlap</i> metode terbaik dalam memberikan jarak tempuh yang minimum dan OMH yang kecil terlihat pada metode <i>blocplan</i> dengan OMH pertahun Rp 2.384.981. dan memberikan efisiensi sebesar 52,70%
2	(Murnawan & Wati, 2018)	Perancangan Ulang Fasilitas Dan Ruang Produksi	Hasil dari <i>layout</i> baru merubah luas ruangan casting tanah dari 25,500 cm menghasilkan <i>output</i> sebanyak 480 pcs per satu kali cetak menjadi 40,000 cm menghasilkan <i>output</i> sebanyak 768 pcs per satu kali cetak
3	(U. Tarigan et al., 2017)	Aplikasi Algoritma <i>BlocPlan</i> Dan <i>Aldep</i> Dalam perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi pabrik pengolahan karet	Hasil dari penelitian dengan membandingkan dua metode yaitu metode <i>blocplan</i> dan metode <i>ardep</i> metode terbaik dalam memberikan jarak tempuh yang minimum dan OMH yang kecil terlihat pada metode <i>ardep</i> dengan OMH sebesar 1.600.179 meter per tahun dan memberikan efisiensi sebesar 23,46%.
4	(Rosyidi, 2018)	Analisa Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode ARC, ARD, Dan AAD Di Pt. XYZ	Hasil terbaik layout 1 dan 2 yaitu menggabungkan urutan langkah-langkah kerja menjadi satu, penambahan konveor dan mesin produksi sehingga mengurangi jumlah tenaga kerja sebanyak 2 pekerja pada setiap departemen, sehingga proses produksi lebih efisien.

Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Nama dan Tahun	Judul	Hasil
5	(Tahir et al., 2015)	Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan <i>Algoritma CRAFT</i>	Analisis <i>Craft</i> dilakukan secara tiga kali iterasi dengan hasil terkecil menunjukkan adanya pengurangan biaya transportasi sebesar Rp 847840,8 menjadi Rp 550756,8 dan pengurangan jarak menjadi 64,2 m.
6	(H. Tarigan, 2017)	Rancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dalam Upaya Peningkatan Utilitas Pada PT. Mekar Karya Mas	Hasil <i>layout</i> baru mengunakan metode SC mengurangi jarak matrial <i>handling</i> sebesar dari 119.240,73 m per tahun menjadi 51.438,84 m per tahun sehingga memberikan efisiensi 56,86% dan mempersingkat pengerjaan part sebesar 338 menit.
7	(Fajrah et al., 2020)	Perancangan Layout Fasilitas Fabrikasi Komponen <i>Vessel</i> Pada PT PMP	Hasil rancangan layout usulan terbaik mengurangi biaya OMH dari Rp 13.815.979,9. Per tahun menjadi Rp 12.600.081. per tahun dan memberikan efisien sebesar 30,11%.
8	(Sugandhi & Bharule, 2016)	Perbaikan Tata Latak Pabrik Fine Blanking Menggunakan Perencanaan Tata Letak Sistematis	Hasil <i>layout</i> usulan penyimpanan bahan baku didekatkan ke fine <i>blanking</i> press sehingga mendapatkan jarak perpindahan dari 116 m menjadi sebesar 71 m atau mengurangi ukuran jarak 45 m dan memberikan efisiensi sebesar 38.97%
9	(Narayanan & Pillai, 2017)	Optimasi Desain Tata Letak Pabrik Manufactur Pada SIFL Menggunakan Metode <i>CRAFT</i>	Hasil dari perbaikan tata letak pada departemen 6T Hammer dan 16T Hammer mendapatkan jarak perpindahan dari 176 m menjadi sebesar 151 m atau mengurangi ukuran jarak 25 m
10	(Safitri et al., 2018)	Analisis Perancangan Tataletak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC).	Hasil analisis layout baru memberikan efisiensi sebesar 27,6%, efisiensi waktu pengerjaan 19%, dapat menghemat biaya perusahaan setiap bulannya hingga 50%, dan <i>output</i> yang dihasilkan lebih optimal.

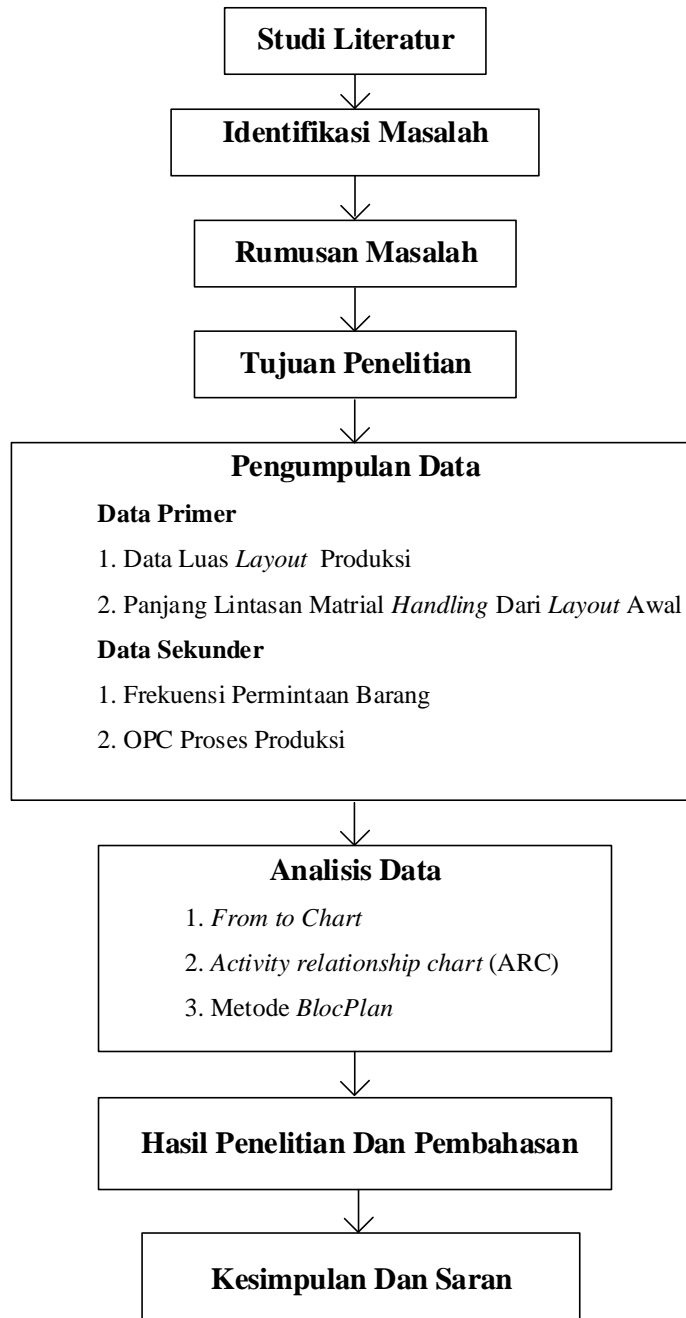
2.3 Kerangka Pemikiran



Gambar 2. 10 Desain Penelitian

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

3.2 Variabel Penelitian

Variable dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel yaitu variable bebas dan variable terkait.

1. Variabel bebas dari penelitian ini yaitu:
 - a. Jarak pemindahan produk material persegi
 - b. Luas area proses produksi produk material persegi
2. Variabel terkait dari penelitian ini yaitu:
 - a. *Layout* tata letak produksi produk material persegi yang terbaik

3.3 Populasi Dan Sampel

3.3.1 Populasi

Adapun populasi yang menjadi penelitian ini adalah semua luas area yang berada dalam proses produksi PT. Cycraft Technology Indonesia

3.3.2 Sampel

Adapun sampel dalam penelitian ini adalah semua area yang berhubungan dengan produk material persegi yaitu pada departemen *engineering*, Gudang material, pemotongan, milling konvensional, milling CNC, *tapping*, *grinding*, dan departemen *quality control*.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data untuk selanjutnya dilakukan pengumpulan data dari perusahaan untuk menyelesaikan masalah tataletak fasilitas produksi dalam perusahaan, adapun proses pengumpulan data yang dilakukan penulis yaitu

3.4.1 Data primer

1. Wawancara

Mewawancarai manajer produksi tentang semua kegiatan proses produksi yang dilakukan pada PT. Cycraft Technoogy Indonesia

2. Observasi

Pengukuran luas departemen dan Panjang lintasan matrial handling dari *layout* awal pengerjaan produk matrial persegi

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini adalah Frekuensi permintaan barang dan *Oprasi Proses chart* (OPC) pada matrial persegi

4.2 Analisis Data Penelitian

Metode analisis data yang digunakan adalah metode *From to Chart*, *Activity Relationship Chart* (ARC) yang diaplikasikan dengan *Algoritma Blocplan*, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. **Frekuensi Permintaan Barang**

Sebelum masuk ke dalam metode *blocpland* data yang perlu digunakan adalah data acuan aliran item produk dengan jumlah permintaan yang terbesar selama 10 bulan

2. **Penentuan Panjang Lintasan Matrial *Handling* Dari *Layout* Awal (metode *rectilinier*)**

Mengukur stasiun kerja menggunakan sistem jarak siku yaitu jarak yang diukur antara pusat stasiun kerja satu dengan pusat stasiun kerja lainnya masing-masing stasiun kerja dicari titik pusatnya yaitu 0 dari x dan y.

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]^{1/2}$$

Dimana: X_i = koordinat x pada fasilitas i

Y_i = koordinat y pada fasilitas i

3. *From to chart*

Penyusunan data hasil dari rumus *rectilinear* ukuran jarak stasiun kerja ke dalam table *from to chart*.

4. *Activity Relationship Chart (ARC)*

Aliran bahan pada proses produksi diukur derajat kedekatan hubungan setiap fasilitas satu dengan fasilitas lain secara kualitatif. Nilai derajat kedekatan, symbol A, E, I, O, U, X dan alasan yang mendasari didekatkannya fasilitas tersebut dicatat untuk dihitung jumlah nilai kedekatan setiap fasilitas yang nantinya data tersebut akan dimasukkan kedalam algoritma *Blocpland*.

5. *Blocpland*

Setelah mendapatkan data *from to chat* selanjutnya masuk ke dalam perhitungan metode *blocpland* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Data input yang dimasukkan adalah luas setiap departemen, jumlah departemen, nama-nama departemen selain itu data keterkaitan masing-masing departemen.

- b. Masukkan simbol-simbol keterkaitan yang sudah dihitung menggunakan ARC ke dalam algoritma *Blocplan*.
- c. Random *Blocplan* akan membuat beberapa alternatif tata letak tergantung keinginan pengguna (maksimum 20 alternatif). Departemen-departemen akan ditempatkan pada area tata letak tertentu secara random. Alternatif tata letak akan ditampilkan dengan skala tertentu dan masing-masing alternatif akan dihitung skornya.

6. Ongkos Material *Handling Layout* Awal Dan Baru

Setelah *layout* terbaik telah didapat selanjutnya menghitung biaya ongkos material *handling* proses produksi untuk mengetahui pengeluaran biayanya dapat dihitung dengan cara:

$$\text{OMH Per Meter} = \frac{\sum \text{BOMH}}{\sum \text{TJMH}}$$

Dimana: BOMH = Biaya Oprasional Material *Handling*
 TJMH = Total Jarak Material *Handling*

$$\text{Total OMH} = (A) \times (B) \times (D)$$

Dimana: A = Jarak
 B = Frekuensi
 D = Ongkos *Material Handling* Per Meter

3.6 Lokasi Dan Jadwal Penelitian

3.6.1 Lokasi Penelitian

Lokasi yang peneliti ambil untuk melakukan penelitian ini dilakukan di perusahaan PT. Cycraft Teknologi Indonesia yang terletak di Tunas Industrial Estate block 2-H kota Batam provinsi Kepulauan Riau.

3.6.2 Jadwal Penelitian

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

Kegiatan	September 2020				Oktober 2020				November 2020				Desember 2020				Januari 2021				Februari 2021			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pemilihan topik dan judul	■	■																						
Input judul			■	■																				
Pengajuan surat PKL ke kampus					■	■																		
Pengajuan surat PKL ke perusahaan							■																	
Mulai penelitian di perusahaan							■																	
Penulisan BAB I							■	■																
Pengumpulan data							■	■	■	■	■	■												
Penulisan BAB II											■	■												
Penulisan BAB III													■	■										
Penulisan BAB IV														■	■	■	■	■	■	■				
Penulisan BAB V																					■	■		