

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS
PRODUKSI TAHU UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL
HANDLING MENGGUNAKAN
ALGORITMA BLOCPAN
(Studi Kasus: Industri Kecil Tahu “Pak Ponimin”)**

SKRIPSI

Oleh :

Eric Agustian Sihombing

Npm: 198150102



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 12/9/23

Access From (repository.uma.ac.id)12/9/23

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI
TAHU UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING
MENGUNAKAN
ALGORITMA BLOCPAN
(Studi Kasus: Industri Kecil Tahu “Pak Ponimin”)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri

Universitas Medan Area

OLEH:

ERIC AGUSTIAN SIHOMBING

NPM: 198.150.102

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2023

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Tahu
Untuk Meminimalkan Biaya Material Handling
Menggunakan Algoritma Blocplan (Studi Kasus: UMKM
"Pak Ponimin")

Nama : Eric Agustian Sihombing

NPM : 198150102

Fakultas : Teknik

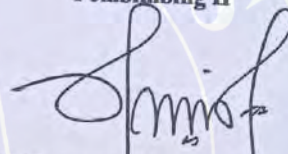
Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II



Sutrisno, ST., MT.
NIDN. 0102027302



Yudi Daeng Pplewangi, ST., MT.
NIDN. 0112118503

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom

Nakhe Andri Silviana, ST., MT

NIDN. 0105058804

NIDN. 0127038802

Tanggal Sidang Ujian Skripsi : 10 Agustus 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Eric Agustian Sihombing

NPM : 198150102

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 01 Agustus 2023



Eric Agustian Sihombing
Eric Agustian Sihombing
19150102

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan
dibawah ini :

Nama : Eric Agustian Sihombing
NPM : 198150102
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada
Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive
Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : **Perancangan Ulang
Tata Letak Fasilitas Produksi Tahu Untuk Meminimalkan Biaya Material
Handling Menggunakan Algoritma Blocplan (Studi Kasus: UMKM “Pak
Ponimin”)**. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area
berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk
pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan skripsi saya selama
tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak
cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 10 Agustus 2023



Eric Agustian Sihombing

198150102

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Tarutung Kec. Tarutung, Kab. Tapanuli Utara, Provinsi Sumatera Utara Pada tanggal 15 Agustus 2001, penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara yang bernama David Gabriel Sihombing dan Fegus Hanira Br. Sihombing. Penulis dilahirkan dari pasangan suami istri bernama Bapak Mardohar Sihombing dan Ibu Herida Br. Sitompul, penulis sekarang tinggal dan beralamat di Jl. Lintas Riau Sumut km.24, Kec. Bagan Sinembah, Kab. Rokan Hilir, Provinsi Riau.

Penulis memulai pendidikan pada tingkat Sekolah Dasar pada salah satu SD Negeri 115528 Asrama Kompil Jl. W. R. Supratman, Padang Matinggi, Kec. Rantau Utara, Kab. Labuhan Batu, Provinsi Sumatera Utara (kelas 1-4), kemudian melanjutkan Sekolah Dasar kembali pada SD Negeri 015 Balam Sempurna, Kec. Bagan Sinembah, Kab. Rokan Hilir, Provinsi Riau, lalu penulis melanjutkan jenjang pendidikan ke tingkat Sekolah Menengah Pertama Pada salah satu SMP Negeri 07 Balam Sempurna, Kec. Bagan Sinembah, Kab. Rokan Hilir, Provinsi Riau, setelah itu penulis kemudian melanjutkan Sekolah Pada tingkat Menengah Atas pada salah satu SMA Negeri 04 Banko Pusako yang beralamat di Bangko Sempurna, Kec. Bangko Pusako, Kab. Rokan Hilir, Provinsi Riau dan lulus pada tahun 2019 kemudian melanjutkan pendidikan untuk tingkat Strata 1 (S1) pada Universitas Medan Area salah satu Perguruan Tinggi di medan yang ditempuh selama 4 tahun (pada tahun 2019 s/d 2023). Dan dinyatakan lulus mendapatkan gelar Sarjana Teknik dengan mengerjakan tugas akhir (Skripsi) dan melaksanakan Sidang Skripsi pada tanggal 10 Agustus 2023.

Berkat petunjuk TUHAN YANG MAHA ESA, usaha yang disertai doa juga dari kedua orang tua dalam menjalani aktivitas akademik Perguruan Tinggi Swasta Universitas Medan Area. Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan skripsi yang berjudul "Optimalisasi Produksi Tahu Untuk Mengurangi Kelebihan Bahan Baku Pada Usaha Pabrik Tahu Pak Ponimin Jl. Langgar Medan Polonia."

ABSTRAK

Eric Agustian Sihombing, 198150102. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Tahu Untuk Meminimalkan Biaya Material Handling Menggunakan Algoritma Blocplan. Dibimbing oleh Bapak Sutrisno, ST., MT. dan Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST., MT.

Pemindahan bahan atau material handling merupakan suatu aktivitas yang sangat penting dalam kegiatan produksi dan memiliki kaitan erat dengan perencanaan tata letak fasilitas industri. Oleh karena itu, jarak material handling harus diminimalisir dengan cara mengatur tata letak fasilitas produksi atau departemen yang ada. Industri kecil tahu Pak Ponimin merupakan unit usaha yang bergerak dalam bidang produksi pangan khususnya tahu dan olahannya. Pada proses perancangannya, Industri kecil tahu pak ponimin tidak mempertimbangkan efisiensi pabrik, baik dari kelancaran gerakan perpindahan material, maupun penempatan stasiun kerja, sehingga ditemukan kendala berupa tingginya biaya material handling akibat jauhnya jarak material handling. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang ulang tata letak pabrik tahu sehingga menghasilkan tata letak usulan dengan biaya material handling yang lebih rendah. Penelitian ini menggunakan metode algoritma blocplan, algoritma blocplan merupakan algoritma heuristik yang menggunakan data kuantitatif maupun data kualitatif. Algoritma ini bisa digunakan untuk perancangan tata letak fasilitas yang sifatnya *construction* maupun *improvement*. Dimana algoritma dapat menyelesaikan permasalahan *single story* maupun *story layout*. Perancangan ulang tata letak dimulai dengan pengumpulan data berupa nama departemen, jumlah departemen, kebutuhan luas departemen, dan derajat kedekatan yang dituangkan kedalam peta keterkaitan hubungan aktivitas atau Activity Relationship Chart (ARC). Berdasarkan analisis perhitungan Blocplan, dihasilkan 20 alternatif layout usulan. Layout usulan yang dipilih merupakan layout dengan nilai R-score tertinggi, yaitu 0,93. Penerapan tata letak usulan akan menurunkan ongkos material handling dari Rp. 16.713.840,- menjadi x Rp. 10.939.920,- per bulan. Persentase penghematan ongkos material handling sebesar 15,8% per bulan.

Kata Kunci: Tata Letak Fasilitas, Blocplan, Material Handling, Algoritma

ABSTRACT

Eric Agustian Sihombing, 198150102. "The Redesign of Tofu Facility Layout to Minimize Material Handling Costs Using the Blocplan Algorithm", Supervised by Sutrisno, S.T., M.T. and Yudi Daeng Polewangi, S.T., M.T.

Material handling is an activity that is very important in production activities and has a close relationship with industrial facility layout planning. Therefore, material handling distances must be minimized by adjusting the layout of existing production facilities or departments. Pak Ponimin's small tofu industry is a business unit in food production, especially tofu and its processed products. In the design process, Pak Ponimin's small tofu industry did not consider factory efficiency in terms of the smooth movement of material movement and the placement of workstations, so obstacles were found in the high material handling costs due to the long distances for material handling. This research aimed to redesign the layout of the tofu factory to produce a proposed Layout with lower material handling costs. It used the Blockplan algorithm method; the Blockplan algorithm is a heuristic algorithm that uses quantitative and qualitative data. It can be used to design the layout of facilities, which are construction or improvement characteristics, where the algorithm can solve single-story and story layout problems. The layout redesign began with data collection in the form of department names, the number of departments, the broad needs of departments, and the degree of closeness drawn into the Activity Relationship Chart (ARC). Based on the Blocplan calculation analysis, 20 alternative proposed layouts were produced. The proposed layout chosen was the layout with the highest R-score, namely 0.93. Application of the proposed Layout would reduce material handling costs from IDR. 16,713,840 to IDR. 10,939,920 per month. The percentage of material handling cost savings was 15.8% per month.

Keywords: Facility Layout, Blocplan, Material Handling, Algorithm



30/08-2023

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang takhenti - hentinya memberikan segala kenikmatan dan rahmat kepada seluruh hamba-Nya. Dengan Rahmat dan berkatnya, skripsi yang berjudul "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Tahu Untuk Meminimalkan Biaya Material Handling Menggunakan Metode Algoritma Blocplan" dapat terselesaikan dengan baik. Adapun skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan skripsi pada program studi teknik industri fakultas teknik Universitas Medan Area.

Dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak- pihak yang telah memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung, yaitu :

1. Orang Tua saya tersayang yang telah memberikan dukungan moral maupun materil dan memberikan dukungan yang besar sebagai penyemangat dalam penyusunan Skripsi ini.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
4. Bapak Sutrisno, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telahmemberikan masukan dan pengarahan.

5. Bapak Yudi Daeng Polewangi, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing II skripsi yang telah memberikan masukan dan pengarahan.
6. Bapak Ponimin pemilik unit usaha tahu tempe "Pak Ponimin".
7. Kepada wanita spesial saya Yoriska Hasianna Sihite yang memberikan dukungan dan doa.
8. Kepada kedua orang adik saya David Gabriel Sihombing dan Fegus Hanira Br. Sihombing yang senantiasa memberikan dukungan dan doa serta semangat dalam penyusunan skripsi ini sampai bisa disahkan.
9. Julius Silverius Simanullang, Robi Dohar Tamba, Frenly Gultom, Marco Purba selaku teman yang selalu menemani dalam penyusunan proposal skripsi.
10. Serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat digunakan sebagai mana mestinya dan dijadikan sebagai bahan pembelajaran, wawasan, dan ilmu yang baru bagi semua pihak serta khususnya bagi penulis sendiri.

Medan, Juni 2023

Eric Agustian Sihombing

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
RIWAYAT HIDUP.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Tata Letak Fasilitas.....	8
2.1.1 Definisi Tata Letak Fasilitas.....	8
2.1.2 Tujuan perancangan tata letak fasilitas.....	9
2.1.3 Prinsip dasar perencanaan tata letak.....	13
2.1.4 Tipe-tipe tata letak.....	16
2.1.5 Tahap perancangan tata letak.....	20
2.2 Analisa teknis perencanaan dan pengukuran aliran bahan.....	23
2.2.1 Metode kuantitatif.....	23

2.2.2	Metode kualitatif.....	24
2.3	Pemindahan bahan.....	24
2.3.1	Definisi pemindahan bahan (<i>material handling</i>).....	24
2.3.2	Tujuan pemindahan bahan.....	25
2.3.3	Prinsip-prinsip pemindahan bahan.....	26
2.3.4	Biaya material handling.....	27
2.4.	Tipe pola aliran bahan.....	28
2.4.1	<i>Straight line</i> (pola aliran garis lurus).....	28
2.4.2	<i>Serpentine</i> (Pola Aliran Zig-Zag).....	28
2.4.3	<i>U-shaped</i> (pola aliran bentuk U).....	29
2.4.4	<i>Circular</i> (pola aliran melingkar).....	29
2.4.5	<i>Odd angle</i> (pola aliran sudut ganjil).....	30
2.5	Metode Pengukuran Jarak Fasilitas.....	30
2.6	Algoritma Blocplan.....	31
2.7	Penelitian Terdahulu.....	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		37
3.1	Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian.....	37
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	37
3.2.1	Jenis Data.....	38
3.2.2	Sumber Data.....	39
3.3	Variabel Penelitian.....	40
3.4	Kerangka Pemikiran.....	41
3.5	Metode Pengolahan Data.....	42
3.5.1	Analisis Deskriptif.....	43
3.5.2	Metode Analisis Rancangan Perbaikan Tata Letak.....	43
3.6	Diagram Alir Penelitian.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		50
4.1	Layout Awal.....	50
4.2	Pengukuran Luas Stasiun.....	51

4.2.1	Pengukuran Luas Lantai Pengolahan Tahu di UMKM Pak Ponimin51	
4.2.1	Penentuan Titik Koordinat Stasiun Kerja Layout Awal.....	51
4.3.	Activity Relationship Chart (<i>ARC</i>).....	53
4.4.	Hasil Iterasi dengan Algoritma BLOCPLAN.....	54
4.5.	Pengukuran Luas Lantai Proses Pengolahan Tahu <i>Layout</i> Usulan.....	56
4.6.	Pembahasan.....	58
4.6.1	Teknologi Pengolahan Tahu.....	58
4.6.2	Tenaga Kerja.....	59
4.6.3	Proses Produksi.....	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		64
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA		66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Tata letak Fasilitas Berdasarkan Aliran Produksi.....	16
Gambar 2. 2. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Lokasi Material Tetap.....	17
Gambar 2. 3. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Kelompok Produk.....	18
Gambar 2. 4. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Kelompok Produk.....	18
Gambar 2. 5. Pola Aliran Garis Lurus.....	26
Gambar 2. 6. Pola Aliran Zig-Zag.....	27
Gambar 2. 7. Pola Aliran Bentuk U.....	27
Gambar 2. 8. Pola Aliran Melingkar.....	28
Gambar 2. 9. Pola Aliran Sudut Ganjil.....	28
Gambar 3. 1. Kerangka Berfikir.....	39
Gambar 3. 2. Diagram Alir Penelitian.....	46
Gambar 4. 1. Tata Letak Awal Pabrik Tahu Pak Ponimin.....	47
Gambar 4. 2. Activity Relationship Chart (ARC).....	51
Gambar 4. 3. Activity Template Block Diagram Pengolahan Tahu Layout Usulan.....	53
Gambar 4. 4. Layout Terbaik Hasil BLOCPLAN.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Luas Stasiun.....	2
Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu.....	31
Tabel 4. 1. Luas Lantai Stasiun Kerja Awal.....	48
Tabel 4. 2. Luas Lantai Titik kordinat Stasiun kerja Awal.....	49
Tabel 4. 3. Perhitungan Jarak Material Handling.....	50
Tabel 4. 4. Ongkos Biaya Material Awal.....	50
Tabel 4. 5. Hasil Algoritma Blocplan.....	52
Tabel 4. 6. Layout Usulan Luas Lantai Proses Pengolahan Tahu.....	54
Tabel 4. 7. Jarak Material Handling Layout Usulan.....	55
Tabel 4. 8. Ongkos Biaya Material Handling Usulan.....	55
Tabel 4. 9. Jumlah Tenaga Kerja Produksi.....	57



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dalam dunia industri, masalah tata letak pabrik maupun tata letak fasilitas dan peralatan produksi merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam peningkatan produktivitas perusahaan. Berartinya tata letak pabrik yang baik hendaknya nampak apabila berhubungan dengan aktivitas yang berlangsung dikala saat proses produksi, salah satunya ada permasalahan waktu serta keletihan pekerja. Dengan adanya perencanaan dan perancangan yang baik bagi tata letak, justru bisa memangkas kebutuhan waktu dalam sebuah proses produksi serta tenaga yang dibutuhkan oleh pekerja. (Maiyandri, 2023)

Dalam penelitian ini, obyek yang diamati yaitu UMKM tahu “Pak Ponimin” Jln. Langgar Lk. 3 No. 29A Kel. Sari Rejo, Kec. Medan Polonia, Kota Medan, Sumatera Utara. Jarak *material handling* yang terlalu berjauhan yang menyebabkan aktivitas dan produksi menurun, misalnya biaya pemindahan bahan baku mentah sampai produk jadi bisa berlangsung sekitar 40-70 kali pemindahan atau hampir 50% - 70% dari aktivitas produksi dan besarnya biaya ini berkisar 25% atau lebih yang membuat pemborosan ongkos bahan material yang berjauhan ke stasiun produksi. Dengan pertimbangan hal tersebut, maka perlu dilakukan perencanaan kembali *layout* pada objek yang diteliti yang mana nantinya akan meminimalkan biaya material dan memaksimalkan proses produksi sehingga produksi bisa mencapai target yang ingin dicapai. Berikut ini

dapat kita lihat data luas dari seluruh departemen adalah 67,5 meter dan setiap stasiun produksi yang mana kondisi jaraknya yang berjauhan mengakibatkan penurunan produksi yaitu dari proses penggilingan yang menggunakan 12 kg kacang kedelai yang menghasilkan 100 kotak tahu, namun akibat pengaruh kondisi jarak bahan baku yang memiliki jarak sejauh 11,25 meter menuju keproses penggilingan menyebabkan penurunan proses penggilingan menjadi 6 kg dalam 1 kali proses penggilingan sehingga penurunan hasil produksi tahu menjadi 50 kotak. Dan jarak setiap stasiun yang lain dapat kita lihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1.1. Data Luas Stasiun

No	Stasiun kerja	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)
1	Bahan baku	1,5	1,5	2,25
2	Perendaman	1,5	1,5	2,25
3	Penggilingan	3	2	6
4	Pemasakan	6	1,5	9
5	Penyaringan	6	2	12
6	Pengendapan	6	2	12
7	Pemotongan	6	2	12
8	Produk tahu	2	6	12

Berdasarkan Tabel 1.1 menunjukkan bahwa tabel tersebut menjelaskan data luas stasiun dapat kita lihat pada tabel, yang mana pada tabel tersebut menunjukkan data panjang, lebar dan luas keseluruhan setiap stasiun. seperti pada stasiun bahan baku yang memiliki panjang 1,5 m dengan lebar 1,5 dan memiliki luas keseluruhan stasiun bahan baku adalah 2,25 m², dan seperti itu juga pada stasiun berikut yang memiliki panjang, lebar dan luas stasiun.

Tabel 1.2. Jarak Setiap Stasiun

No	Stasiun Kerja Dari	Stasiun Kerja Ke	Jarak (m)
1	Bahan baku (A)	Perendaman (B)	7
2	Perendaman (B)	Pengilingan (C)	5,5
3	Penggilingan (C)	Pemasakan (D)	6,25
4	Pemasakan (D)	Penyaringan (E)	8,25
5	Penyaringan (E)	Pengendapan (F)	9
6	Pengendapan (F)	Pemotongan (G)	6
7	Pemotongan (G)	Produk tahu (H)	10
Jumlah			52

Berdasarkan Tabel 1.2 menunjukkan bahwa setiap stasiun produksi memiliki jarak dan panjang yang berjauhan yang mana menyebabkan permasalahan yang terjadi seperti yang terdapat pada stasiun bahan baku menuju perendaman yang memiliki jarak 7 meter yang menyebabkan pengantaran bahan baku menuju perendaman menjadi terkendala akibat adanya jarak tersebut. Yang menjadi pembanding jarak pada setiap stasiun adalah jarak yang dihitung dan juga melalui gambar layout awal stasiun produksi pada tahu Pak Ponimin.

Faktor-faktor tata letak pabrik disesuaikan dengan keadaan pada saat ini agar menciptakan kelancaran dalam proses produksi, sehingga target perusahaan yang telah ditetapkan dapat tercapai. Pada umumnya tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan ikut menentukan efisiensi dan dalam beberapa hal akan menjaga kelangsungan hidup ataupun kesuksesan suatu industri. Peralatan industri yang mahal harganya, peralatan yang canggih, dan suatu desain produk yang bagus akan tidak ada artinya akibat perencanaan *layout* yang tidak terencana dengan baik. Karena aktivitas produksi suatu produk secara normal harus

berlangsung lama dengan tata letak yang berubah-ubah, maka setiap kekeliruan yang dibuat dalam perencanaan tata letak ini akan menyebabkan kerugian-kerugian yang tidak kecil. Tujuan utama didalam desain tata letak pabrik pada dasarnya adalah untuk meminimalkan total biaya yang antara lain menyangkut biaya untuk konstruksi dan instalasi baik untuk bangunan, mesin, maupun untuk fasilitas-fasilitas lainnya, biaya pemindahan bahan (*material handling costs*), biaya produksi, *maintenance*, *safety*, dan biaya penyimpanan produk setengah jadi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah adalah tulisan singkat yang berisi pertanyaan tentang topik diangkat oleh penulis. Jadi rumusan masalah memuat pertanyaan yang hendak dijawab oleh penulis melalui karya tulis ilmiahnya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian (*Research Question*) sebagai berikut:

1. Bagaimana perbaikan perancangan tata letak usulan yang dapat memberikan tata letak yang lebih optimal?
2. Apakah tata letak usulan memberikan perbaikan jarak *material handling* minimum sehingga dapat menurunkan biaya ongkos *material handling* dan memaksimal proses produksi sehingga mencapai target yang ingin dicapai pada UMKM tahu "Pak Ponimin"?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini bertujuan untuk memudahkan penulis dalam merumuskan permasalahan yang dibahas agar tidak menyimpang dalam pembahasan. Pada penelitian ini, pembahasan yang

akan dianalisis terbatas pada masalah berikut:

1. Pertukaran dilakukan antar stasiun sesuai dengan luas stasiun awal perusahaan.
2. Perbaikan tata letak menggunakan luas pabrik dan disesuaikan dengan kebutuhan setiap fasilitas produksi di lapangan.
3. Biaya yang dianalisis dalam penelitian ini hanya meliputi biaya *material handling*.
4. Analisis perbaikan tata letak yang dilakukan hanya dilakukan pada fasilitas pabrik mulai dari proses masuknya bahan baku hingga proses barang jadi berupa tahu putih.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini ialah:

1. Menghasilkan tata letak usulan dengan jarak *material handling* minimum sehingga dapat menurunkan biaya *material handling* pada UMKM Tahu "Pak Ponimin".
2. Meminimasi biaya *material handling* agar diperoleh biaya perpindahan *material handling* yang sangat minim menggunakan Blocplan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dilakukannya penelitian ini adalah:

a) Bagi mahasiswa

Bisa mengaplikasikan ilmu teknik industri intinya dirancangan tata letak yang telah didapat di universitas medan area. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi bagi peneliti lain yang berminat melakukan penelitian tentang tata letak (*layout*) perusahaan.

b) Bagi universitas

Penelitian ini dapat menambah perbendaharaan perpustakaan universitas medan area pada umumnya dan fakultas teknik program studi teknik industri pada khususnya, terutama mengenai penerapan tata letak yang optimal dan sebagai subjek pemantauan untuk menyusun konteks pembelajaran terpilih bagi rancangan tata letak.

c) Bagi perusahaan

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi atau masukan oleh pihak UMKM tahu "Pak Ponimin" tentang perancangan tata letak pabrik serta memperoleh rujukan serta merta diaplikasikan untuk UMKM tahu "Pak Ponimin" agar meningkatkan produktivitas produksi.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi uraian tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori-teori yang mendasari penelitian dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Teori-teori yang mendasari penelitian ini untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi. Teori yang mendasari penelitian ini antara lain: pengertian tata letak fasilitas, tujuan perancangan tata letak fasilitas, macam/tipe tata letak, ukuran jarak, langkah-

langkah perancangan tata letak, *from tochart*, ARC, *blocplan* dan lingkungan kerja

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang kerangka dalam memecahkan suatu masalah dan menjelaskan secara garis besar bagaimana langkah-langkah pemecahan persoalannya menggunakan metode yang digunakan oleh penulis dalam memecahkan masalah.

BAB IV PENGUMPULAN, PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

Berisi data-data yang ada kemudian dilakukan pengolahan dan dianalisis hingga selanjutnya dapat menghasilkan perumusan alternatif kebijakan yang bisa diambil.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini dan mengemukakan saran-saran bagi perusahaan dalam menentukan kebijakan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisikan tentang sumber-sumber yang digunakan dalam penelitian ini, baik itu berupa jurnal, buku, kutipan-kutipan dari internet ataupun dari sumber-sumber yang lainnya

LAMPIRAN

Lampiran berisikan kelengkapan alat dan hal lain yang perlu dilampirkan atau ditunjukkan untuk memperjelas uraian

dalam penelitian.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tata Letak Fasilitas

2.1.1 Definisi Tata Letak Fasilitas

Menurut Amalia, dkk (2017) tata letak pabrik atau tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan berguna untuk luas area penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja dan sebagainya. Tata letak pabrik ada dua hal yang diatur letaknya yaitu pengaturan mesin dan pengaturan departemen yang ada dari pabrik. Ketika kita menggunakan istilah tata letak pabrik seringkali hal ini akan diartikan sebagai pengaturan peralatan/fasilitas produksi yang sudah ada ataupun bisa juga diartikan sebagai perencanaan tata letak pabrik yang baru sama sekali.

Pada umumnya tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan ikut menentukan efisiensi dan dalam beberapa hal akan juga menjaga kelangsungan hidup ataupun kesuksesan kerja suatu industri. Peralatan dan suatu desain produk yang bagus akan tidak ada artinya akibat perencanaan tata letak yang sembarangan saja. Karena aktivitas produksi suatu industri secara normalnya harus berlangsung lama dengan tata letak yang tidak selalu berubah-ubah, maka setiap kekeliruan yang dibuat didalam perencanaan tata letak ini akan menyebabkan kerugian-kerugian

yang tidak kecil.

Tujuan utama didalam desain tata letak pabrik pada dasarnya adalah untuk meminimalkan total biaya yang antara lain menyangkut elemen-elemen biaya seperti biaya untuk kontruksi dan instalasi baik untuk bangunan mesin, maupun fasilitas produksi lainnya. Selain itu biaya pemindahan bahan, biaya produksi, perbaikan, keamanan, biaya penyimpanan produk setengah jadi dan pengaturan tata letak pabrik yang optimal akan dapat pula memberikan kemudahan di dalam proses supervise serta menghadapi rencana perluasan pabrik kelak dikemudian hari.

2.1.2 Tujuan perancangan tata letak fasilitas

Menurut Arif, m (2017) secara garis besar tujuan utama dari tata letak pabrik ialah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi yang aman, dan nyaman sehingga akan dapat menaikkan moral kerja dan *performance* dari operator. Lebih spesifik lagi suatu tata letak yang baik akan memberikan keuntungan-keuntungan dalam sistem produksi, yaitu sebagai berikut :

1. Menaikan *output* produksi

Suatu tata letak yang baik akan memberikan keluaran (*output*) yang lebih besar dengan ongkos yang sama atau lebih sedikit, *man hour* yang lebih kecil, dan mengurangi jam kerja mesin (*machine hours*).

2. Mengurangi waktu tunggu (*delay*)

Mengatur keseimbangan antara waktu operasi produksi dan beban dari mesin-mesin departemen atau mesin adalah bagian kerja dari

mereka yang bertanggung jawab terhadap desain tata letak pabrik. Pengaturan tata letak yang terkoordinir dan terencana baik akan dapat mengurangi waktu tunggu (*delay*) yang berlebihan.

3. Mengurangi proses pemindahan bahan (*material handling*)

Untuk merubah bahan menjadi produk jadi, diperlukan aktivitas pemindahan (*movement*) sekurang-kurangnya satu dari tiga elemen dasar sistem produksi yaitu: bahan baku, orang/pekerja, atau mesin dan peralatan produksi, bahan baku akan lebih sering dipindahkan dibandingkan dengan dua elemen dasar produksi lainnya. Pada beberapa kasus maka biaya untuk proses pemindahan bahan ini bisa mencapai 30% sampai 90% dari total biaya produksi dengan mengingat pemindahan bahan yang sedemikian besarnya, maka mereka yang bertanggung jawab usaha perencanaan dan perancangan tata letak pabrik akan lebih menekankan desainnya pada usaha-usaha memindahkan aktivitas- aktivitas pemindahan bahan pada saat proses produksi berlangsung. Hal ini dilakukan dengan beberapa alasan seperti:

- a) Biaya pemindahan bahan disamping cukup besar pengeluarannya juga akan terus ada dari tahun ketahun selama proses produksi berlangsung.
- b) Biaya pemindahan bahan dengan mudah akan dapat dihitung dimana biaya ini akan proporsional dengan jarak pemindahan bahan yang harus ditempuh dan pengukuran jarak pemindahan bahan ini dapat di analisis dengan memperhatikan tata letak semua fasilitas

produksi yang ada dari pabrik. Jelas bahwa terdapat korelasi antara tata letak pabrik dengan pemindahan bahan, sehingga pada proses desain *layout* akan selalu dihubungkan guna memberikan jarak pemindahan bahan seminimal mungkin.

4. Penghematan penggunaan area untuk produksi, gudang dan servis jalan lintas, material yang menumpuk, jarak antara mesin yang berlebihan, dan lain-lain semuanya akan menambah area yang dibutuhkan untuk pabrik. Suatu perencanaan tata letak yang optimal akan mencoba mengatasi segala pemborosan pemakaian ruangan ini dan berusaha untuk mengoreksinya.
5. Pemanfaatan yang lebih besar dari pemakaian mesin, tenaga kerja, dan atau fasilitas produksi lainnya faktor-faktor pemanfaatan mesin, tenaga kerja, dan lain-lain adalah erat kaitannya dengan biaya produksi. Suatu tata letak yang terencana baik akan banyak membantu pemanfaatan elemen-elemen produksi secara lebih efektif dan lebih efisien.
6. Mengurangi *inventory in-process*
Sistem produksi pada dasarnya menghendaki sedapat mungkin bahan baku untuk berpindah dari suatu operasi langsung keoperasi berikutnya secepat-cepatnya dan berusaha mengurangi bertumpuknya bahan setengah jadi (*material in process*). Hal ini bisa dilaksanakan dengan mengurangi waktu tunggu (*delay*) dan bahan yang menunggu untuk segera diproses.
7. Proses *manufacturing* yang lebih singkat

Dengan memperpendek jarak antara operasi satu dengan operasi berikutnya mengurangi bahan yang menunggu serta *storage* yang tidak diperlukan maka waktu yang diperlukan dari bahan baku untuk berpindah dari suatu tempat ketempat lainnya dalam pabrik akan juga bisa diperpendek sehingga secara total waktu produksi akan dapat pula diperpendek.

8. Mengurangi resiko bagi kesehatan dan keselamatan kerja dan operator Perencanaan tata letak pabrik juga ditunjukan untuk membuat suasana kerjayang nyaman dan aman bagi mereka yang bekerja di dalamnya. Hal-hal yang dianggap membahayakan bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator harus dihindari.

9. Memperbaiki moral dan kepuasan kerja

Pada dasarnya orang menginginkan untuk bekerja dalam suatu pabrik yang segala sesuatunya diatur secara tertib, rapi dan baik. Perencanaan yang cukup, sirkulasi yang enak, dan lain-lain akan menciptakan suasana lingkungan kerja yang menyenangkan sehingga moral dan kepuasan kerja akan dapat lebih ditingkatkan. Hasil positif dari kondisi ini tentu saja berupa performa kerja yang lebih baik dan menjurus kearah peningkatan produktivitas kerja.

10. Mempermudah aktivitas supervisi

Tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan dapat mempermudah aktivitas supervisi. Dengan meletakkan kantor/ruangan di atas, maka seseorang supervisor akan dapat dengan mudah mengamati segala aktivitas mengamati segala aktivitas yang sedang

berlangsung di area kerja yang dibawah pengawasan dan tanggung jawabnya.

11. Mengurangi kemacetan dan kesimpangsiuran

Material yang menunggu, gerakan pemindahan yang tidak perlu, serta banyaknya perpotongan (*intersection*) dari lintasan yang ada akan menyebabkan kesimpangsiuran yang akhirnya akan membawa kearah kemacetan. Dengan memakai material secara langsung dan secepatnya, serta menjaganya agar selalu bergerak, maka *labor cost* akan dapat dikurangi sekitar 40% dan yang lebih penting dari hal ini akan mengurangi permasalahan kesimpangsiuran dan kemacetan didalam aktivitas pemindahan bahan. *Layout* yang baik akan memberikan luasan yang cukup untuk seluruh operasi yang diperlukan dan proses bisa berlangsung mudah dan sederhana.

12. Mengurangi faktor yang bisa merugikan dan mempengaruhi kualitas dari bahan baku ataupun produk jadi

Tata letak yang direncanakan dengan baik akan dapat mengurangi kerusakan-kerusakan yang bisa terjadi pada bahan baku atau produk jadi. Getaran-getaran, debu, panas dan lain-lain dapat dengan mudah merusak kualitas material ataupun produk yang dihasilkan. Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa perencanaan tata letak pabrik bertujuan untuk mengatur segala fasilitas fisik dari sistem produksi (mesin, peralatan, tanah, bangunan dan lain-lain) guna mendapatkan hasil yang optimal serta mencapai tujuan perusahaan secara efektif, efisien dan aman.

2.1.3 Prinsip dasar perencanaan tata letak

Berdasarkan aspek dasar, tujuan dan keuntungan-keuntungan yang bisa didapatkan dalam tata letak pabrik yang direncanakan dengan baik, maka bisa disimpulkan enam tujuan dasar dalam tata letak pabrik, yaitu sebagai berikut:

- a. Integrasi secara menyeluruh dari semua faktor yang mempengaruhi proses-proses produksi
- b. Pemindahan jarak yang seminimal mungkin
- c. Aliran kerja berlangsung secara lancar melalui pabrik
- d. Semua area yang ada dimanfaatkan secara efektif dan efisien
- e. Kepuasan kerja dan rasa aman dari pekerja dijaga sebaik-baiknya
- f. Pengaturan tata letak harus cukup fleksibel.

Tujuan tersebut juga dinyatakan sebagai prinsip dasar dari proses perencanaan tata letak pabrik yang selanjutnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Prinsip integrasi secara total

Prinsip ini menyatakan bahwa tata letak pabrik merupakan integrasi secara total dari seluruh elemen produksi yang ada menjadi satu unit operasi yang besar.

- b. Prinsip jarak perpindahan bahan yang paling minimal

Hampir setiap proses yang terjadi dalam suatu industri mencakup beberapa gerakan perpindahan dari material, yang tidak bisa dihindari secara keseluruhan. Dalam proses pemindahan bahan dari satu operasi keoperasi yang lain, waktu dapat dihemat dengan cara mengurangi

jarak perpindahan tersebut. Hal ini bisa dilaksanakan dengan cara mencoba menerapkan prinsip operasi sebelumnya.

c. Proses aliran dari suatu proses kerja

Prinsip ini merupakan kelengkapan dari jarak perpindahan bahan yang seminimal mungkin yang telah disebutkan pada butir (b) di atas. Dengan prinsip ini diusahakan untuk menghindari adanya gerakan balik (*back-tracking*), gerakan memotong (*cross-movement*), kemacetan (*congestion*) dan sedapat mungkin material bergerak terus tanpa ada interupsi. Perlu diingat bahwa aliran proses yang baik bukan berarti harus selalu dalam lintasan garis lurus. Banyak *layout* pabrik yang baik menggunakan bentuk aliran bahan secara zig-zag ataupun melingkar. Ide dasar dari prinsip aliran kerja ini adalah aliran konstan dengan minimum interupsi, kesimpangsiuran, dan kemacetan.

d. Prinsip pemanfaatan ruangan

Pada dasarnya tata letak adalah suatu pengaturan ruangnya itu pengaturan ruangan yang akan dipakai oleh manusia, bahan baku, mesin dan peralatan penunjang proses produksi lainnya. Mereka ini memiliki tiga dimensi yaitu aspek volume (*cubic space*) dan tidak hanya sekedar aspek luas (*floor space*). Dengan demikian dalam merencanakan tata letak kita juga seharusnya mempertimbangkan faktor dimensi ruangan ini. Disamping itu gerakan-gerak dari orang, bahan, atau mesin juga terjadi dalam salah satu arah dari tiga sumbu yaitu sumbu x, sumbu y atau sumbu z.

e. Prinsip kepuasan dan keselamatan kerja

Kepuasan kerja bagi seseorang adalah sangat besar artinya. Hal ini bisa dikaitkan sebagai dasar utama untuk mencapai tujuan. Suasana kerja yang menyenangkan dan memuaskan, secara otomatis akan banyak keuntungan yang diperoleh. Paling tidak hal ini akan memberikan moral kerja yang lebih baik dan mengurangi ongkos produksi. Selanjutnya masalah keselamatan kerja adalah juga merupakan faktor utama yang harus diperhatikan dalam perencanaan tata letak pabrik. Suatu *layout* tidak dapat dikatakan baik apabila akhirnya justru membahayakan keselamatan orang yang bekerja didalamnya.

f. Prinsip fleksibilitas

Prinsip ini sangat berarti dalam riset ilmiah, komunikasi, dan transportasi bergerak dengan cepat yang mengakibatkan dunia industri harus ikut berpacu untuk mengimbangnya. Kondisi tersebut

menyebabkan beberapa perubahan terjadi pada desain produk, peralatan produksi, waktu pengiriman barang dan sebagainya yang akhirnya juga membawa akibat kearah pengaturan kembali *layout* yang ada. Kondisi ekonomi akan bisa dicapai bila tata letak yang direncanakan cukup fleksibel untuk diadakan penyesuaian/pengaturan kembali (*re-layout*) atau suatu yang baru dapat dibuat dengan cepat dan murah.

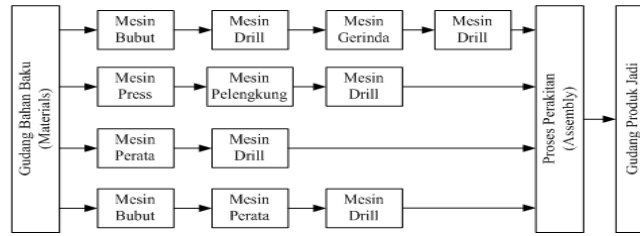
2.1.4 Tipe-tipe tata letak

Penentuan alternatif layout merupakan kegiatan yang sangat penting dalam perancangan fasilitas produksi, karena di sini menentukan kegiatan produksi berlangsung dengan baik atau tidak. Adanya kesalahan dalam penempatan mesin dan peralatan dapat mengurangi tingkat produktivitas produksi (Arif, muhammad, 2017). Penetapan proses produksi, aliran produksi, jumlah mesin dan luas area merupakan langkah awal dalam melakukan perancangan tata letak fasilitas, yaitu:

1. Tata letak fasilitas berdasarkan aliran produksi

Jika suatu produk secara khusus memproduksi suatu macam produk atau kelompok produk dalam jumlah besar dan waktu produksi yang lama, maka semua fasilitas produksi dari pabrik tersebut diatur sedemikian rupa sehingga proses produksi dapat berlangsung seefisien mungkin. Dengan tata letak berdasarkan aliran produksi seperti terdapat pada gambar 2.1, maka mesin dan fasilitas produksi lainnya akan diatur menurut prinsip mesin sesudah mesin atau prosesnya selalu berurutan sesuai dengan aliran proses, tidak peduli

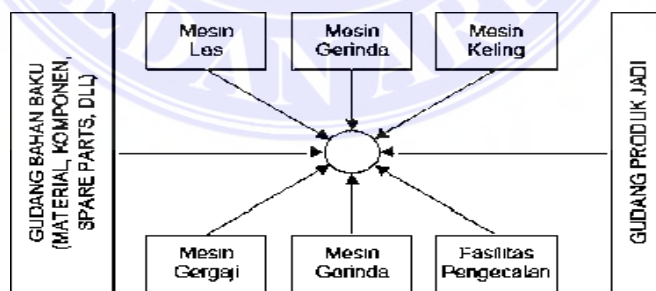
macam mesin yang dipergunakan.



Gambar 2. 1. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Aliran Produksi

2. Tata letak fasilitas berdasarkan lokasi material tetap

Tata letak fasilitas berdasarkan proses tetap, material atau komponen produk utama akan tetap pada posisi/lokasinya. Sedangkan fasilitas produksi seperti alat, mesin, manusia serta komponen-komponen kecil lainnya akan bergerak menuju lokasi material atau komponen produk utama tersebut. Pada proses perakitan tata letak tipe ini alat dan peralatan kerja lainnya akan cukup mudah dipindahkan. Berikut skema diagram dari tata letak fasilitas produksi yang diatur berdasarkan posisi material tetap.

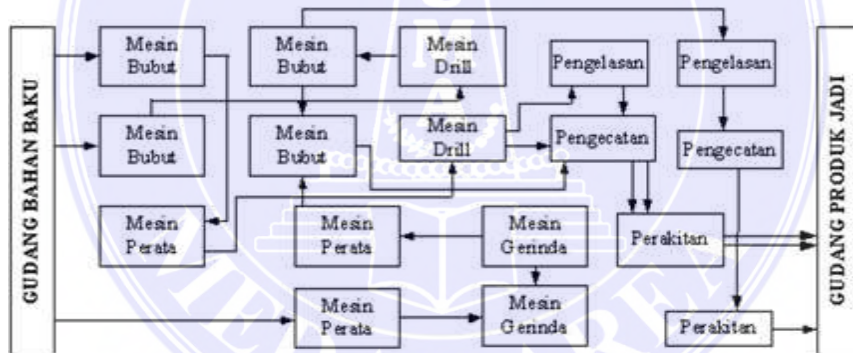


Gambar 2.2. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Lokasi Material

3. Tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk

Tata letak tipe ini didasarkan pada pengelompokan produk atau komponen yang akan dibuat. Produk-produk yang tidak identik dikelompokkan berdasarkan langkah-langkah proses, bentuk, mesin atau

peralatan yang dipakai dan sebagainya. Disini pengelompokkan tidak didasarkan pada kesamaan jenis produ akhir seperti halnya pada tipe produk tata letak. Pada tipe kelompok produk, mesin-mesin atau fasilitas produksi nantinya juga akan dikelompokkan dan ditempatkan dalam sebuah sel manufaktur. Karena disini setiap kelompok produk akan memiliki urutan proses yang sama maka akan menghasilkan tingkat efisien yang tinggi dalam proses manufakturingnya. Efisiensi tinggi tersebut akan dicapai sebagai konsekuensi pengaturan fasilitas produksi secara kelompok atau sel yang menjamin kelancaran aliran kerja. Tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk dapat ditunjukkan seperti gambar 2.3 dibawah ini :



Gambar 2. 3. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Kelompok Produk

4. Tata letak fasilitas berdasarkan fungsi atau macam proses

Tata letak berdasarkan macam proses sering dikenal dengan proses atau tata letak berdasarkan fungsi adalah metode pengaturan dan penempatan dari segala mesin serta peralatan produksi yang memiliki tipe atau jenis sama kedalam satu departemen. Dalam tata letak menurut macam proses, seperti terdapat pada gambar 2.4, jelas sekali bahwa semua mesin dan peralatan yang mempunyai ciri operasi yang

sama akan dikelompokkan bersama sesuai dengan proses atau fungsi kerjanya

2.1.5 Tahap perancangan tata letak

Tata letak berkaitan erat dengan proses perancangan tata letak fasilitas dari sebuah perusahaan dimana fasilitas-fasilitas tersebut terdiri

Gambar 2. 4. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Kelompok Produk dari alat dan mesin yang saling terintegrasi untuk menghasilkan sebuah produk. Tata letak yang baik ialah dimana dari keseluruhan fasilitas tersebut dapat berjalan dengan lancar tanpa adanya hambatan sehingga mampu menjadikan operasi kerja menjadi lebih efisien dan efektif.

Prosedur berikut ini merupakan hal yang umum dilaksanakan sebagai tahap-tahap dalam perencanaan tata letak pabrik, baik yang merupakan pengaturan fasilitas produksi dari pada pabrik yang baru maupun yang sudah ada (*relayout*). Adapun tahap-tahap perancangan tata letak adalah sebagai berikut:

1. Analisa produk

Pada tahap analisa produk yang menjadi pertimbangan utama ialah kelayakan secara teknis maupun ekonomis. Hasil dari kegiatan ini adalah diperolehnya sebuah keputusan apakah suatu komponen sebaiknya harus dibuat sendiri atau cukup dipertimbangkan saja secara ekonomis.

2. Analisa proses

Pada tahap analisa proses yang dilakukan adalah menganalisis jenis dari urutan proses produksi dan operasi yang dilakukan dalam

menghasilkan sebuah produk yang telah ditetapkan pada tahapan analisa produk.

3. Alur produksi

Pada tahap alur produksi ditentukan langkah yang harus diambil dalam suatu kegiatan operasi dari suatu fasilitas produksi. Tahap ini akan menentukan langkah-langkah operasi yang dilakukan dan diperlukan untuk mengubah atau memproses bahan baku menjadi produk yang diinginkan.

4. Peta proses

Pada tahap peta proses dilakukan kegiatan menguraikan tahap pengerjaan dari fase analisa sampai ke fase akhir kegiatan operasi menggunakan peta proses. Peta proses merupakan alat yang penting dalam pelaksanaan kegiatan operasi perusahaan. Peta proses merupakan gambar grafik yang menjelaskan proses kegiatan operasi dalam bentuk diagram secara sederhana yang pada umumnya digunakan dalam proses analisa awal.

5. Peta proses operasi

Pada tahap peta proses operasi ini akan menunjukkan langkah-langkah dari keseluruhan proses operasi secara berurutan. Mulai dari awal datangnya bahan baku sampai ke proses akhirnya itu pengemasan. Peta proses produksi akan menggambarkan kegiatan operasi dari keseluruhan komponen-komponen yang ada.

6. Pengembangan usulan perbaikan tata letak

Pada tahap ini merupakan inti dari permasalahan yang ada. Diantara

keseluruhan fasilitas produksi yang telah dipilih dan dipertimbangkan maka permasalahan yang dihadapi ialah bagaimana cara pengaturan tata letak dari setiap komponen-komponen tersebut. Pada pengembangannya usulan tata letak kemudian dipilih satu alternatif yang terbaik dan akan dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- a. Menganalisis kelayakan secara ekonomi berdasarkan tipe tata letak yang dipilih.
- b. Merencanakan pola aliran bahan baku yang berpindah dari satu proses keproses yang lainnya.
- c. Mempertimbangkan keterkaitan luas area yang tersedia dalam penempatan fasilitas.

2.2 Analisa teknis perencanaan dan pengukuran aliran bahan

2.2.1 Metode kuantitatif

Menurut (Amalia, dkk, 2017) Dalam analisis kuantitatif aliran bahan diukur berdasarkan kuantitas material yang dipindahkan seperti berat, volume, jumlah unit, maupun satuan kuantitas lainnya. Adapun jenis-jenis metode analisis kuantitatif adalah sebagai berikut:

1. *String Diagram*

String diagram adalah suatu alat untuk menggambarkan elemen-elemen aliran dari suatu *layout* dengan menggunakan alat berupa tali, kawat, atau benang untuk menunjukkan lintasan perpindahan bahan dari satu lokasi area yang lain. Dengan memperhatikan skala yang ada, dapat diukur panjang tali yang menunjukkan jarak lintasan yang harus ditempuh untuk memindahkan bahan tersebut. Dengan menggunakan

beberapa jenis aliran bahan atau komponen yang perlu dipindahkan dalam proses pengerjaannya, pada lintasan-lintasan tertentu, dapat diperkirakan kemungkinan terjadinya kemacetan atau *bottleneck* pada lokasi-lokasi tersebut.

2. *Triangular flow diagram*

Diagram aliran segitiga atau umum dikenal sebagai *triangular flow diagram* (TFD) adalah suatu diagram yang digunakan untuk menggambarkan secara grafis aliran material, produk, informasi, manusia, dan sebagainya atau bisa juga dipergunakan untuk menggambarkan hubungan kerja antara satu stasiun fasilitas kerja dengan stasiun lainnya. Melalui TFD maka lokasi geografis dari stasiun kerja atau fasilitas produksi akan dapat ditunjukkan berupa lingkaran-lingkaran, jarak dari satu lingkaran ke lingkaran yang lain adalah = 1 (segitiga sama sisi dengan panjang sisi-sisinya = 1) sedangkan luas area yang diperlukan dalam hal ini diabaikan.

3. *From to Chart*

From to Chart merupakan suatu teknik konvensional yang umum digunakan untuk perancangan tata letak pabrik dan pemindahan bahan dalam suatu proses produksi, terutama sangat berguna untuk kondisi dimana terdapat banyak produk atau item yang mengalir melalui suatu area. Pada dasarnya FTC adalah merupakan adaptasi dari "*Mileage Chart*" yang umumnya dijumpai pada suatu peta perjalanan (*road map*), angka-angka yang terdapat dalam suatu FTC akan menunjukkan atau dari berat beban yang harus dipindahkan, jarak perpindahan, volume

atau kombinasi-kombinasi dari faktor-faktor ini.

2.2.2 Metode kualitatif

Aliran bahan bisa diukur secara kualitatif menggunakan tolok ukur derajat kedekatan hubungan antar satu fasilitas dengan lainnya. Nilai-nilai yang menunjukkan derajat hubungan dicatat sekaligus dengan alasan-alasan yang mendasarinya dalam sebuah peta hubungan aktivitas (*Activity Relationship Chart*) yang telah dikembangkan oleh Richard Muther dalam bukunya "*Systematic Layout Planning*. (Muther, 2018)"

2.3 Pemindahan bahan

2.3.1 Definisi pemindahan bahan (*material handling*)

Pemindahan bahan adalah bagian dari sistem industri yang memberi pengaruh tentang hubungan dan kondisi fisik dari bahan atau material produk terhadap proses produksi tanpa adanya perubahan-perubahan dan kondisi atau bentuk material itu sendiri. *Material handling* adalah aliran bahan yang harus direncanakan secermat-cermatnya sehingga material dapat dipindahkan pada saat dan menujulokasi yang benar.

Istilah *material handling* sebenarnya kurang tepat kalau diterjemahkan sekedar memindahkan material. Berdasarkan perumusan yang dibuat oleh *american material handling society* (AMHS), pengertian mengenai *material handling* dinyatakan sebagai seni dan ilmu yang meliputi penanganan (*handling*), pemindahan (*moving*), pembungkusan atau pengepakan (*packaging*), penyimpanan (*storing*) sekaligus pengendalian atau pengawasan (*controlling*) dari bahan atau material

dengan segala bentuknya.

Aktivitas ini pada dasarnya merupakan kegiatan tidak produktif, sebab kegiatan ini tidak memberikan perubahan apapun terhadap bahan atau material yang dipindahkan. Pada kegiatan ini tidak terjadi perubahan bentuk, dimensi, maupun sifat-sifat fisik atau kimiawi dari material yang dipindahkan. Kegiatan ini justru akan menambah biaya. Namun, menghilangkan transportasi tidak mungkin dilakukan, maka caranya adalah dengan melakukan *hand-off*, yaitu menekan jumlah ongkos yang digunakan untuk biaya transportasi. Menekan jumlah ongkos transportasi dapat dilakukan dengan cara menghapus langkah transportasi, mekanisasi atau meminimasi jarak.

2.3.2 Tujuan pemindahan bahan

Tujuan pokok dari perencanaan sistem *material handling* antara lain

:

1. Menambah kapasitas produksi.
2. Mengurangi limbah buangan (*waste*).
3. Memperbaiki kondisi area kerja.
4. Memperbaiki distribusi material
5. Mengurangi biaya material

2.3.3 Prinsip-prinsip pemindahan bahan

Prinsip-prinsip pemindahan bahan adalah sebagai berikut.

1. *Planning principle*

Perencanaan merupakan aktivitas yang ditentukan sebelum tata letak baru diimplementasikan. Dalam bentuknya yang paling sederhana,

material handling mendefinisikan material (apa) dan pergerakan (kapan dan mana) secara bersama-sama terangkum untuk menentukan metode (bagaimana dan siapa).

2. *Standardization principle*

Standardisasi berarti berkurangnya variasi dan kustomisasi dalam metode dan peralatan yang digunakan.

3. *Work principle*

Ukuran kerja adalah penanganan aliran material (volume, berat atau menghitung waktu per unit) dikalikan dengan jarak perpindahan.

4. *Ergonomic principle*

Ergonomi adalah ilmu yang digunakan untuk menyesuaikan pekerjaan atau kondisi kerja yang sesuai dengan kemampuan dari pekerja.

5. *Unit load principle*

Suatu beban unit merupakan suatu beban yang bisa disimpan atau dipindahkan sebagai satu kesatuan pada satu waktu, seperti kontainer, pallet atau tote namun, terlepas dari jumlah individu atau item yang membentuk beban.

6. *Space utilization principle*

Ruang dalam *material handling* adalah tiga dimensi dan dihitung sebagai suatu ruang yang tergambar secara kubik.

7. *System principle*

Suatu sistem adalah kumpulan interaksi dalam proses produksi dan saling terkait membentuk suatu kesatuan yang utuh.

8. *Automation principle*

Otomatisasi merupakan teknologi yang berkaitan dengan penerapan perangkat elektro mekanik, elektronik, dan sistem berbasis computer untuk mengoperasikan dan mengontrol produksi dan aktivitas pelayanan.

9. *Environmental principle*

Kesadaran lingkungan yaitu keinginan untuk tidak membuang sumber daya alam dan untuk memprediksi dan menghilangkan kemungkinan dari efek negatif pada tindakan keseharian terhadap lingkungan.

2.3.4 Biaya material handling

Ongkos *material handling* (OMH) adalah suatu biaya yang timbul akibat adanya aktivitas *material* dari satu mesin kemesin lain atau dari satu departemen kedepartemen lain yang besarnya ditentukan sampai pada suatu tertentu. Satuan yang digunakan adalah rupiah/meter gerakan. Penentuan ongkos *material handling* dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan tata letak fasilitas. Ditinjau dari segi biaya, tata letak yang baik adalah tata letak yang mempunyai total ongkos *material handling* kecil, meskipun dalam hal ini biaya bukan satu- satunya indikator untuk menyatakan bahwa tata letak itu baik dan masih banyak faktor-faktor lain yang perlu dipertimbangkan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi perhitungan ongkos *material handling* adalah alat angkut yang digunakan, jarak pengangkutan dan cara pengangkutannya. Sedangkan tujuan dibuatnya perencanaan *material handling* adalah:

a. Meningkatkan kapasitas

- b. Memperbaiki kondisi kerja
- c. Memperbaiki pelayanan kepada konsumen
- d. Meningkatkan kelengkapan dan kegunaan ruangan
- e. Mengurangi ongkos

2.4. Tipe pola aliran bahan

Menurut (Ibnu, A, 2019) yaitu pengaturan fasilitas dalam sebuah pabrik didasarkan pada *material handling*, tujuannya adalah untuk mengevaluasi alternatif perencanaan fasilitas produksi, sehingga dibutuhkan pengukuran aliran bahan baku. Pola aliran bahan baku yang digunakan terdiri dari beberapa jenis yaitu:

2.4.1 *Straight line* (pola aliran garis lurus)

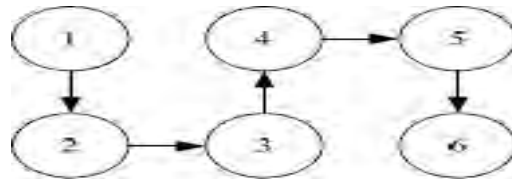
Pada umumnya pola ini digunakan untuk proses produksi yang pendek dan relatif sederhana, dan terdiri atas beberapa komponen:



Gambar 2. 5. Pola Aliran Garis Lurus

2.4.2 *Serpentine* (Pola Aliran Zig-Zag)

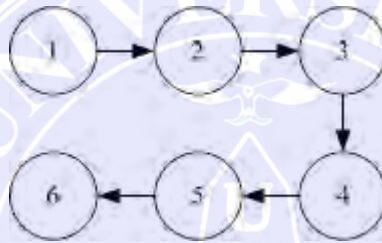
Pola ini biasanya digunakan bila aliran proses produksi lebih panjang dari pada luas area. Pada pola ini, arah aliran diarahkan membelok sehingga menambah panjang garis aliran yang ada. Pola ini digunakan untuk mengatasi keterbatasan area.



Gambar 2. 6. Pola Aliran Zig-Zag

2.4.3 U-shaped (pola aliran bentuk U)

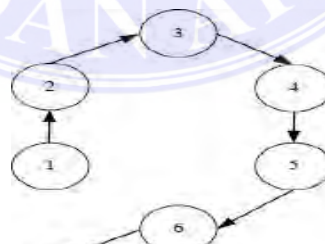
Dilihat dari bentuknya, pola aliran ini digunakan bila kita menginginkan akhirdan awal proses produksi berada di lokasi yang sama. Keuntungannya adalah meminimasi penggunaan fasilitas *material handling* dan mempermudah proses produksi.



Gambar 2. 7. Pola Aliran Bentuk U

2.4.4 Circular (pola aliran melingkar)

Pola ini digunakan apabila departemen penerimaan dan pengiriman berada di lokasi yang sama.

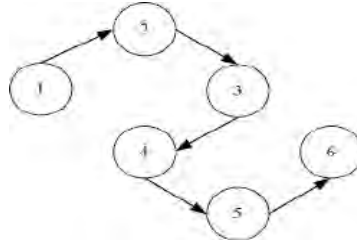


Gambar 2. 8. Pola Aliran Melingkar

2.4.5 Odd angle (pola aliran sudut ganjil)

Pola ini jarang dipakai karena pada umumnya pola ini digunakan untuk perpindahan bahan secara mekanis dan keterbatasan ruangan.

Dalam keadaan tersebut, pola ini memberi lintasan terpendek dan berguna banyak pada area yang terbatas.



Gambar 2. 9. Pola Aliran Sudut Ganjil

2.5 Metode Pengukuran Jarak Fasilitas

Menurut terdapat beberapa macam sistem atau rumus yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran jarak suatu lokasi terhadap lokasi lain, antara lain:

1. Jarak *Euclidean*

Jarak *Euclidean* merupakan jarak yang diukur lurus antara pusat fasilitas yang satu dengan pusat fasilitas lainnya. Contoh aplikasi dari jarak *Euclidean* misalnya pada beberapa model *conveyor*, dan juga jaringan transportasi dan distribusi. Rumus yang digunakan yaitu:

$$D_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]^{0,5}$$

Keterangan:

x_i = koordinat x pada pusat fasilitas i

y_i = koordinat y pada pusat fasilitas i

d_{ij} = jarak antara pusat fasilitas i dan j

2. *Rectilinear*

Jarak *rectilinear*, sering juga disebut dengan jarak Manhattan merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Misalkan untuk

menentukan jarak antar kota, jarak antar fasilitas dimana peralatan pemindahan bahan hanya dapat bergerak secara tegak lurus. Rumus yang digunakan yaitu:

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

3. *Aisle*

Aisle distance akan mengukur jarak sepanjang lintasan yang dilalui alat pengangkut pemindah bahan.

4. *Adjacency*

Adjacency merupakan ukuran kedekatan antara fasilitas–fasilitas atau departemen–departemen yang terdapat dalam suatu perusahaan. Kelemahan ukuran *adjacency* adalah tidak dapat memberi perbedaan secara riil jika terdapat dua pasang fasilitas dimana satu dengan lainnya tidak berdekatan.

2.6 Algoritma Blocplan

Algoritma blocplan adalah suatu algoritma *hybrid* yang dikembangkan oleh Donaghey dan Pire pada tahun 1991 dimana algoritma ini dapat menyelesaikan permasalahan *single story* maupun *multi story layout*. Algoritma ini dapat digunakan untuk perancangan tata letak fasilitas yang sifatnya *construction* maupun *improvement*. Algoritma blocplan merupakan algoritma heuristik yang menggunakan data kuantitatif maupun data kualitatif. Ada tiga macam data yang dapat digunakan untuk menyediakan *flow data* yang diperlukan. Pertama secara kualitatif dengan diagram ARC, kedua secara kuantitatif dengan *flow matrix*, dan ketiga dengan informasi jenis dan jumlah produk yang

diproduksi dengan urutan proses pembuatan untuk tiap produknya. Apabila pengguna memilih untuk menyediakan data dengan cara kedua atau ketiga, maka Blocplan akan mengubah *flow matrix* menjadi diagram hubungan.

Algoritma Blocplan merupakan algoritma *hybrid* sehingga saat digunakan untuk melakukan *construction*, algoritma ini membutuhkan suatu *initial layout* yang dapat diperoleh dari peletakan fasilitas secara random pada lokasi yang tersedia maupun dari iterasi sebelumnya. Pertama dilakukan perhitungan *Rel-dist score*, *upper score*, dan *lower score* dari *initial layout*. *Rscore* dapat dihitung setelah menghitung semua data-data tersebut. *Rscore* yang baik memiliki nilai yang mendekati 1, dan sebaliknya *R-score* yang mendekati nilai 0 menunjukkan bahwa *layout* tersebut tidak optimal ($0 < R\text{-score} < 1$). Proses iterasi dilakukan setelah *Rel-dist score* dan *R-score* dari *initial layout* diketahui. *Rel-dist score* dan *R-score* dari hasil iterasi dibandingkan dengan hasil dari *initial layout* agar diketahui bentuk *layout* yang dapat menghasilkan momen paling minimum. (Pattiapon and Nil, 2021)

Kelebihan utama Blocplan adalah *user friendly*. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengedit data yang telah dimasukkan, memperbaiki posisi departemen, dan memasukkannya secara manual kelokasi yang diinginkan. *Software* ini juga menampilkan table *layout* peringkat yang menunjukkan *rel-dist score* mentah serta *Rscore* yang dinormalkan untuk setiap *layout* beserta beberapa informasi lainnya. Selain tata letak *single story*, Blocplan dapat menghasilkan tata letak *multi*

story.

2.7 Penelitian Terdahulu

Suatu upaya peneliti untuk mencari perbandingan dan selanjutnya untuk menemukan inspirasi baru untuk penelitian selanjutnya, disamping itu kajian terdahulu membantu penelitian dapat memposisikan serta menunjukkan orsinalitas dari penelitian. Dan penelitian sejenis yang dilakukan oleh penelitian sebelumnya dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini. Yang mana pada tabel 2.1 berisi penelitian terdahulu yang sejenis yang dipakai sebagai perbandingan dan referensi bagi penulis untuk melakukan penelitian.

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

NO	Peneliti	Judul	Kesimpulan
1	Safitri, Et all (2017)	Analisis perancangan tata letak fasilitas produksi menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC)	Kepuasan layout baru mendapatkan daya guna sebesar 27,6%, waktu proses 19% meminimasi biaya setiap bulannya hingga 50%serta output yang dihasilkan maksimal
2	Nathaniel (2018)	Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik Dan Material Handling Pada Pt.Xyz	Hasilnya indeks pegawai material handling secara manual sebesar 0,024 dibandingkan sistem boxes dan trolley 0,0079
3	Fajrah, Syarifudin (2020)	Perancangan Fasilitas Fabrikasi Komponen Vessel Pada PT.PMP	Layout usulan dengan biaya perputaran yang berbeda. Tetapi rancangan baru selanjutnya menghasilkan ongkos perputaran lebih tepat guna yaitu 30,11%. Karena sebab

itu, PT.PMP
memutuskan 2 layout

4 D. H, Qudsiyyah (2016)	Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kedelai Goreng Dengan Metode Blocplan dan Corelap	Perbandingan antar metode blocplan dan corelap, dihasilkan keputusan terbaik terkait minimnya jarak serta OMH ditunjukkan pada jarak serta OMH pertahun Rp 2.384.981 dan efisiensi 52,70%.
5 Nelfiyanti, Casban (2019)	Analisis Tata Letak Fasilitas Prosuksi Dengan Metode ARC Untuk Mengurangi Biaya Material Handling	Perhitungan jarak layout awal sebesar 272,6 m, setelah perbaikan jarak adalah 176,3 m, sehingga memangkas jarak perputaran material/hari sebanyak 96,3 m, OMH awal senilaiRp 12.267.000,-,setelah perubahan menjadi Rp 7.933.500, memangkas material/hari Rp 4.333.500,-

Tabel 2.1. Penelitian terdahulu lanjutan

No	Peneliti	Judul	Kesimpulan
6	Andrawin,& Septaningtias (2016)	Optimasi Tata Letak Fasilitas Departemen Spinning 3 Pt. Grandtex Dan Perancangan Aplikasi Untuk Modifikasi Algoritma Craft Dan Planet	Hasil perancangan usulan tata letak dengan menggunakan metode CRAFT adalah momen perpindahan material yang dihasilkan sebesar Rp 444.806.500 atau terjadi penghematan sebesar 19,85% terhadap kondisi layout awal. Terdapat perubahan posisi fasilitas pada tata letak usulan ini yaitu perubahan pada mesin drawing finisher dan drawing breaker, carding 1 dan carding 2
7	P, Raharjdo, dkk (2014)	Perancangan Ulang Tata Letak Stasiun Kerja Dengan Metode Systematic Layout Planning (Studi Kasus Di Pt. Infineon Technologies Batam)	Pada tata letak awal, bagian Testing dan MSP memiliki luas lantai tersedia sekitar 4915 m2 tetapi hanya 2208 m2 yang digunakan untuk kegiatan proses produksi dan menempati 3 (tiga) gedung yang berbeda. Kondisi ini menjadikan jarak antar stasiun kerja cukup jauh. Pemanfaatan lantai produksi juga tidak optimum karena kurang dari 50%

yang
dipergunakan untuk
kegiatan produksi.
Sementara itu
stasiun kerja pada
proses
sebelum proses
testing yaitu bagian
assembly peletakan
mesin sangat padat
karena lantai
produksi yang tidak
mencukupi..



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada UMK tahu “Pak Ponimin” Jl. Langgar Lk.3 No. 29a Kel. Sari rejo, Sempakata, Kec. Medan Selayang, Kota Medan, Sumatera Utara. Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan metode *purposive*. *Purposive sampling merupakan sebuah metode sampling non random* dimana peneliti memastikan pengutipan ilustrasi melalui metode, menentukan identitas spesial yang cocok dengan tujuan riset (Lenaini, 2021). Pertimbangan pertama adalah unsur keterjangkauan lokasi penelitian oleh peneliti, baik dilihat dari segi tenaga, dana maupun dari segi efisiensi waktu. Selain itu alasan lain yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan lokasi penelitian ini yaitu adanya permasalahan pada UMKM tahu “Pak Ponimin” seperti *layout* fasilitas produksi tahu memiliki kendala dalam jarak pemindahan bahan baku (*material handling*) yang menyebabkan proses produksi kurang optimal.

Selanjutnya penelitian dilaksanakan pada bulan september hingga selesai. Kegiatan penelitian meliputi pengambilan data lapangan, analisis data dan penulisan draft skripsi.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini diawali dengan survey pendahuluan dengan cara mengidentifikasi secara singkat kondisi tata letak pabrik. Survei pendahuluan dilaksanakan pada bulan Agustus 2022. Kegiatan ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran

umum mengenai lokasi penelitian meliputi kondisi tata letak pabrik dan proses produksi tahu. Hasil dari kegiatan ini nantinya digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan yang berhubungan dengan tata letak fasilitas produksi pembuatan tahu. Setelah melakukan survey pendahuluan, selanjutnya dilakukan kegiatan penelitian utama. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Wawancara

Menurut (Fadhilah,R.A, 2021) menjelaskan wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu. Percakapan itu dilakukan oleh dua pihak, yaitu pewawancara (interviewer) yang mengajukan pertanyaan dan terwawancara (interviewee) yang memberikan jawaban atas pertanyaan itu. Pihak-pihak yang dimaksud adalah pemilik sekaligus manager pabrik dan karyawan pabrik. Kegiatan ini dilakukan tanpa kuisisioner melainkan dengan tanya jawab secara langsung yang berkaitan dengan topik penelitian.

2. Observasi

Menurut Prasanti, Andriani (2023) dalam observasi adalah dasar semua ilmu pengetahuan. Para ilmuwan hanya dapat bekerja berdasarkan data, yaitu mengenai fakta mengenai dunia kenyataan yang diperoleh melalui observasi. Data yang diamati dalam proses produksi tahu adalah jarak antar stasiun produksi, frekuensi perpindahan bahan antar stasiun, dimensi mesin dan fasilitas produksi lain, alur produksi dan kegiatan dalam proses produksi. Pengukuran jarak dan dimensi mesin dilakukan dengan menggunakan meteran.

3.2.1 Jenis Data

Jenis data ada 2, yaitu data kualitatif dan kuantitatif. (Djiwandoono, 2023). Dipergunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data kuantitatif, yaitu data yang dinyatakan dalam bentuk angka-angka yang dapat dihitung. Dalam penelitian ini yang termasuk data kuantitatif adalah jarak aliran material, luas departemen dan biaya *material handling*.
2. Data kualitatif, yaitu data yang tidak dapat dinyatakan dalam bentuk angka- angka. Dalam penelitian ini yang termasuk data kualitatif adalah profil perusahaan sebagai penunjang dalam penelitian.

3.2.2 Sumber Data

Sumber data adalah: “sumber data yang dimaksud dalam penelitian adalah subjek dari mana data dapat diperoleh”. Penentuan metode pengumpulan data disamping jenis data yang telah dibuat di muka” (Jaya, dkk, 2017). Adapun sumber data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data primer

Data primer yaitu data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti langsung dari sumbernya. Data primer diperoleh secara langsung dari perusahaan UMKM tahu “Pak Ponimin” baik dari hasil wawancara maupun hasil pengukuran objek oleh peneliti. Adapun data primer yang dibutuhkan adalah:

- a. Jarak antar mesin dan fasilitas produksi lain
- b. Frekuensi perpindahan bahan antar departemen

- c. Dimensi mesin dan fasilitas produksi lain
- d. Alur produksi tahu
- e. Kegiatan dalam proses produksi

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data atau informasi yang tersedia oleh pihak perusahaan. data sekunder juga merupakan data yang diperoleh dari objek penelitian, dalam hal ini pada pabrik tahu Pak Ponimin yaitu sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain, pekerja, atau lewat dokumen (Saut, dkk, 2023)

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian menurut adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam penelitian ini terdapat tiga jenis variabel penelitian yaitu:

1. Variabel bebas

Variabel bebas dapat dikatakan juga sebagai variabel independen. Dinamakan variabel bebas karena variabel ini memang bebas, maksudnya adalah dapat berdiri sendiri tanpa dipengaruhi oleh variabel lainnya. Variabel ini juga dikatakan sebagai variabel pengaruh karena akan memberikan pengaruh terhadap variabel lainnya. Jadi, biasanya variabel bebas ini terletak di depan di dalam suatu judul penelitian.

Yang termasuk variabel bebas didalam penelitian ini yaitu tata letak tidak sesuai dengan pola alur produksi tahu

2. Variabel terikat

Variabel terikat atau variabel independen adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Oleh sebab itu, variabel terikat juga dikatakan sebagai variabel terpengaruh. Variabel terikat biasanya terletak di akhir judul suatu penelitian.

Yang termasuk variabel terikat didalam penelitian ini yaitu Usulan tata letak baru guna meminimalkan ongkos material handling (OMH)

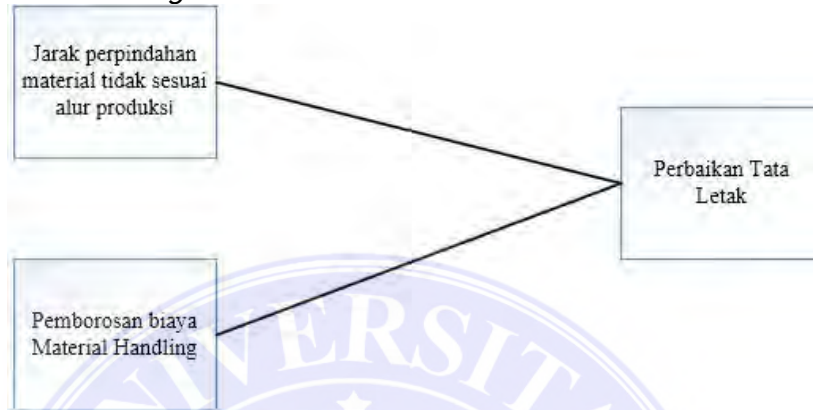
3.4 Kerangka Pemikiran

Permasalahan tata letak pada sistem operasi dan produksi perusahaan merupakan salah satu permasalahan mendasar yang kerap dihadapi oleh perusahaan. Hal ini mengakibatkan terjadinya penurunan kinerja sehingga keuntungan perusahaan tidak optimal. Salah satu permasalahan utama dalam proses produksi ialah *material handling*.

Sehingga dari permasalahan tersebut didapati penyelesaian dengan menggunakan variabel terikat, dan variabel bebas. Yang mana variabel bebas adalah data input suatu permasalahan yang ingin diselesaikan, sedangkan variabel terikat adalah hasil output dari permasalahan tersebut yang menghasilkan hasil penyelesaian dari permasalahan. Yang mana penyelesaian permasalahan itu dilaksanakan dengan menggunakan metode yang menghasilkan penyelesaian yang cukup baik untuk diimplementasikan yang mana hal ini di sebut dengan proses.

Berdasarkan hasil survey pendahuluan, kondisi UMKM tahu "Pak Ponimin", terdapat kendala seperti jauhnya jarak antar stasiun. Kendala tersebut menyebabkan proses produksi tidak optimal, akibatnya biaya

material handling yang dikeluarkan tidak efisien. Kondisi UMKM tahu “Pak Ponimin” saat ini kurang sesuai dengan prinsip-prinsip dalam perencanaan tata letak sehingga dibutuhkan perbaikan tata letak untuk meminimalkan biaya *material handling*.



Gambar 3. 1. Kerangka berfikir

Kerangka pikir dalam penelitian ini didasarkan pada teori tentang tata letak produksi. Dalam penataan tata letak produksi guna menunjang proses produksi yang efektif terdapat dua variabel yang mempengaruhi tata letak produksi itu sendiri yaitu area dan biaya produksi. Dari dua variabel yang mempengaruhi tata letak produksi awal perusahaan tersebut akan digunakan untuk mengevaluasi penataan tata letak mesin produksi, mengukur jarak perpindahan material dan menghitung ongkos biaya material handling dengan mengevaluasi penataan tata letak mesin produksi dalam proses produksi pada perusahaan UMKM tahu “Pak Ponimin”. Dan dari dua variabel yang mempengaruhi tersebut ditentukan dengan alat analisis tata letak fasilitas berdasarkan aliran produksi dengan menggunakan metode algoritma blocplan dan langkah-langkah untuk mengevaluasi penataan tata letak awal mesin produksi pada UMKM tahu “Pak Ponimin”. Dan data yang diolah dengan menggunakan

algoritma blocplan yang outputnya tata letak usulan untuk tata letak mesin produksi pada proses produksi perusahaan UMKM tahu “Pak Ponimin”. Sehingga perusahaan dapat meminimalisir biaya material handling dan waktu tunggu (delay) pada proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan UMKM tahu “Pak Ponimin”.

3.5 Metode Pengolahan Data

Ada beberapa cara yang harus dilakukan dalam metode pengolahan data menggunakan metode algoritma blocplan. Yaitu sebagai berikut:

3.5.1 Analisis Deskriptif

Data yang diperoleh dianalisis dengan melakukan pengambilan sumber data primer (observasi) dan sekunder (wawancara) yang mana juga menggunakan metode deskriptif. Tujuan metode deskriptif adalah untuk memberikan gambaran secara sistematis, aktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat, serta hubungan antara fenomena yang diteliti. Analisis deskriptif dilakukan melalui observasi/pengamatan dan wawancara di pabrik pembuatan tahu UMKM tahu “Pak Ponimin”, wawancara dilakukan dengan pihak internal yaitu pemilik sekaligus manager pabrik. Selain itu dilakukan studi literature melalui buku, jurnal, data terkait, dan penelitian terdahulu.

3.5.2 Metode Analisis Rancangan Perbaikan Tata Letak

3.5.2.1 Layout Awal

Pada kondisi perusahaan diketahui bahwa *layout* fasilitas produksi di pabrik tahu memiliki kendala dalam jarak pemindahan bahan baku (*material handling*). Jauhnya jarak yang ditempuh bahan baku dari satu

stasiun ke stasiun kerja yang lain menimbulkan biaya *material handling* yang cukup besar sehingga pada pengolahan data *layout* awal dilakukan identifikasi aliran material dan perhitungan ongkos *material handling* (OMH) awal untuk mengetahui lebih jelas mengenai kondisi nyata perusahaan.

1. Identifikasi aliran material

Pada tahap ini melakukan identifikasi aliran material yang terjadi antar stasiun kerja. Data yang digunakan untuk mengetahui aliran perpindahan material yang terjadi antar stasiun kerja yang diperlukan yaitu seperti *bill of material* dan waktu proses produksi. Analisis material ini dilakukan dengan menggunakan peta proses operasi dan diagram aliran untuk mengetahui aliran material dari bahan baku hingga produk jadi. Setelah menggambarkan proses ke dalam peta kerja tersebut dilakukan perhitungan jarak antar stasiun kerja dan frekuensi *material handling*. Metode perhitungan jarak antar stasiun kerja yang digunakan pada penelitian ini adalah perhitungan jarak *rectilinear*. Metode ini juga banyak dipakai karena kemudahan dalam memahami dan tepat untuk beberapa permasalahan. Jarak dihitung dengan formulasi:

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

Keterangan:

d_{ij} = jarak antara stasiun i dan j

x_i = koordinat x pada pusat fasilitas i

x_j = koordinat x pada pusat fasilitas j

y_i = koordinat y pada pusat fasilitas i

y_j = koordinat y pada pusat fasilitas j

2. Perhitungan ongkos material handling (OMH) awal

Aktivitas pemindahan bahan (*material handling*) merupakan salah satu yang cukup penting untuk diperhatikan dan diperhitungkan. Aktivitas pemindahan bahan tersebut dapat ditentukan dengan terlebih dahulu memperhatikan aliran bahan yang terjadi dalam operasi. Ongkos *material handling* merupakan ongkos yang dikeluarkan untuk melakukan pemindahan material dari satu departemen menuju departemen yang lain untuk dilakukannya proses produksi selanjutnya. OMH memiliki satuan mata uang per jarak (Rp/m). Faktor yang mempengaruhi pengeluaran biaya *material handling* adalah alat transportasi yang digunakan, jarak pemindahan, dan cara pemindahannya. Menurut Purnianto (2018), biaya *material handling* dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$OMH/m = \frac{a+b+c+d+e}{s}$$

$$OMH \text{ total} = OMH \times Stotal$$

Keterangan:

a = biaya tenaga kerja (Rp)

b = biaya bahan bakar (Rp)

c = biaya listrik (Rp)

d = biaya perawatan (Rp)

e = biaya depresiasi (Rp)

s = jarak aliran bahan (m)

$Stotal$ = jarak aliran bahan total (m)

Pada UMKM tahu "Pak Ponimin", seluruh kegiatan perpindahan

bahan pada proses produksi dilakukan secara manual oleh tenaga manusia, sehingga biaya yang digunakan untuk menghitung OMH adalah biaya yang dikeluarkan untuk upah pekerja. Pekerja yang melakukan perpindahan bahan adalah pekerja divisi produksi, sehingga OMH dihitung berdasarkan upah pekerja divisi produksi. Berikut merupakan rumus perhitungan OMH.

$$\frac{OMH}{M} = \frac{\text{Upah Tenaga Kerja}}{\text{Stotal}}$$

Stotal = jarak perpindahan material x frekuensi

Keterangan:

Upah tenaga kerja = upah tenaga kerja divisi produksi perbulan (Rp) Stotal
= jarak aliran bahan total (Rp)

3.5.2.2 Perancangan Layout Usulan dengan *Systematic Layout Planning*(SLP)

Tahap ini dilakukan proses perancangan alternative *layout* usulan, data yang diolah yaitu data yang telah didapatkan pada tahap pengumpulan data dan hasil dari pengolahan data *layout* awal. Tahapan yang dilakukan antara lain sebagai berikut.

1. *Activity Relationship Chart* (ARC)

Pada tahap ini, dianalisis keterkaitan hubungan kegiatan antar stasiun kerja dengan *Activity Relationship Chart* (ARC). Beberapa alasan keterkaitan yaitu urutan aliran kerja, mempergunakan peralatan yang sama, menggunakan ruangan yang sama, memudahkan pemindahan bahan dan tingkat kepentingan yang disimbolkan dengan huruf A, I, E O, U dan X. Huruf-huruf tersebut menunjukkan bagaimana aktivitas dari setiap stasiun kerja akan mempunyai hubungan secara langsung atau erat kaitannya dengan satu sama lain. Pada tahap selanjutnya maka perlu dibuat lembar kerja diagram keterkaitan aktivitas (*work sheet*).

2. *Work sheet*

Setelah ARC, selanjutnya hasil yang didapat dikonversikan kedalam *work sheet* (lembar kerja). *Worksheet* dibuat untuk menerangkan hasil ARC dengan tujuan mempermudah dalam membaca hubungan antar aktivitas.

3. Data luas departemen

Langkah selanjutnya menghitung luas stasiun. Data luas stasiun merupakan data utama yang akan di *input* kedalam *software* blocplan sebagai pertimbangan penyusunan *layout*. Luas stasiun didapat dengan melakukan pengukuran terhadap setiap mesin produksi. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran.

4. Pembuatan alternative *layout* usulan

Tahap terakhir yaitu membuat *layout* alternatif menggunakan blocplan 90. blocplan 90 dapat memaksimal 18 departemen dengan

memiliki 3 cara yaitu, secara kualitatif dalam bentuk diagram hubungan, secara kualitatif dalam bentuk matrik saliran, dan menentukan tipe dan jumlah komponen yang akan diproduksi. Sebagai salah satu masukan dalam blocplan 90 yaitu data mesin dan bagian produksi, luas area dan peta hubungan aktivitas. Langkah pertama yaitu menentukan jumlah stasiun, kemudian memasukan nama dan ukuran departemen sesuai dengan data. Setelah memasukan data nama dan luas stasiun kemudian menentukan hubungan antara stasiun sesuai dengan data peta hubungan aktivitas. Setelah seluruh data hubungan aktivitas dimasukan kemudian pilih "*automatic search*" dengan jumlah *layout* alternatif maksimal yaitu sebanyak 20 *layout*. Hal ini bertujuan agar terdapat lebih banyak pilihan dan semakin bervariasi maka hasil yang didapat semakin detail. Penentuan rasio area dapat dipilih sesuai kebutuhan. Setelah penentuan rasio, kemudian keluaran berupa diagram pengalokasian wilayah dan besarnya ukuran setiap departemen dan data ukuran departemen. Setelah dilakukan tahap pembuatan diagram pengalokasian wilayah dengan menggunakan blocplan 90 kemudian dibuat visualisasi 2D dengan menggunakan perangkat lunak microsoft visuo 2013, bertujuan untuk mempertegas perbedaan antara stasiun dengan menggunakan keterangan nama dan warna. Terakhir, dilakukan analisis pada keluaran *layout* alternatif.

5. Perbandingan *layout* awal dan *layout* usulan

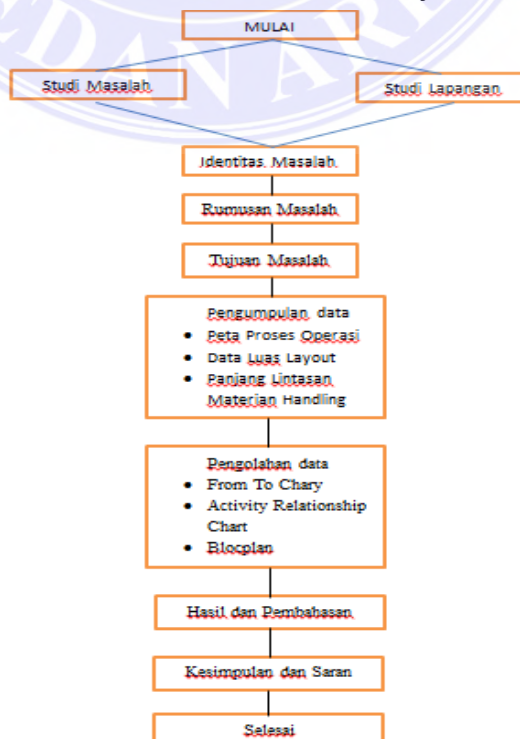
Perbandingan dilakukan untuk mengetahui kemampuan *layout* usulan untuk mengurangi biaya *material handling*. Indikator dalam

perbandingan layout adalah jarak perpindahan bahan dan ongkos *material handling*. Layout terbaik merupakan *layout* dengan biaya *material handling* terendah.

3.6 Diagram Alir Penelitian

Tahapan penelitian sebagai berikut:

1. Pengambilan data layout awal, nama dan luas area/departemen, proses operasi, suhu dan kelembaban ruangan serta volume aliran bahan.
2. Pengolahan data dengan metode from to chart ini menghitung frekuensi perpindahan antar departemen. Setelah from to chart selesai kemudian diolah menggunakan aplikasi BLOCPAN beserta peninjauan layout secara kualitatif menggunakan metode ARC berdasarkan keterkaitan antar departemen serta pengaruh suhu dan tingkat kelembaban ruang produksi. Hasil dari pengolahan adalah layout usulan yang kemudian dibandingkan dengan layout awal. Hasil perbandingan dianalisis berdasarkan efisiensi jarak.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan terkait usulan tata letak UMKM tahu Pak Ponimin adalah sebagai berikut.

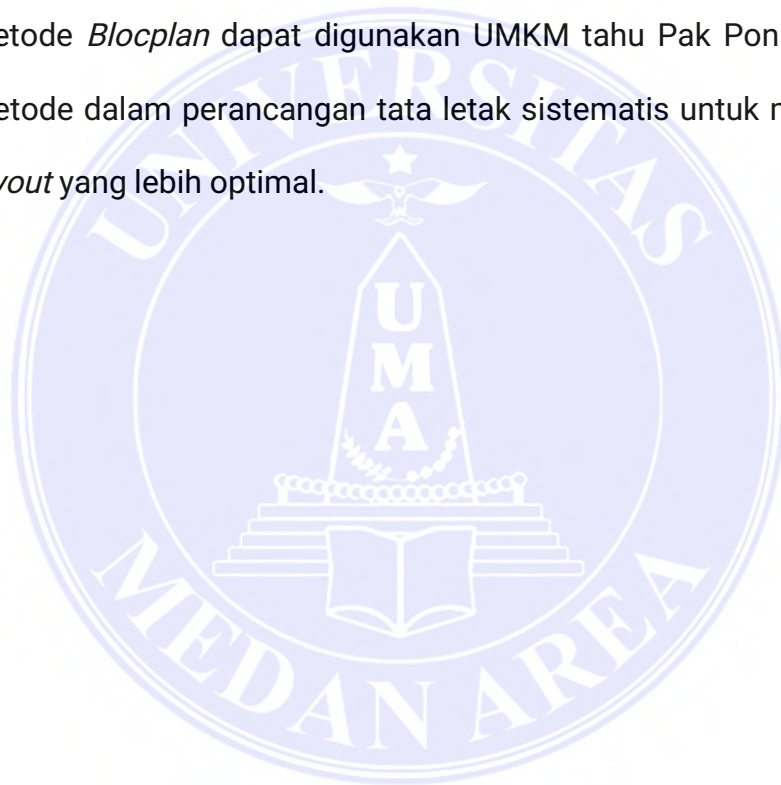
1. Pembangunan tata letak fasilitas produksi pada UMKM tahu Pak Ponimin tidak berdasarkan perancangan tata letak sistematis. *Sehingga layout* usulan yang terpilih adalah *layout* dengan jarak antar fasilitas produksi berdekatan dan derajat hubungan keterikan antar fasilitas produksi relevan. Seperti dari stasiun bahan baku menuju stasin perendaman yang memiliki jarak awal 7 meter mengalami pengurangan sebesar 2,25 m, sehingga menjadi 4,75 m dan selanjutnya pada stasiun perendaman menuju stasiun penggilingan yang jarak awal adalah 5,5 m menjadi 3,5 m dan mengalami pengurangan jarak sebesar 2 m. Dan pada stasiun berikutnya juga akan terjadi pengurangan jarak sesuai dengan yang ditentukan.
2. Perancangan tata letak dengan menggunakan *blockplan* dapat memberikan tahapan proses program *blockplan* dan menghasilkan output dari program *blockplan* yang memuat 8 alternatif *layout* tata letak dengan ongkos *material handling* yang lebih rendah yaitu pada stasiun bahan baku menuju perendaman yang memiliki biaya awal sebesar 2.610.720 dengan jarak 7 m dan dilakukan pengurangan jarak yang menghasilkan biaya usulan sebesar 1.771.560 dengan jarak 4,75

m, dan begitu seterusnya pada setiap stasiun.

5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian ini sebagai berikut.

1. Perbaikan tata letak fasilitas produksi pada UMKM tahu Pak Ponimin perlu dilakukan agar aliran proses produksi menjadi optimal dan produktivitaspekerja meningkat.
2. Metode *Blocplan* dapat digunakan UMKM tahu Pak Ponimin sebagai metode dalam perancangan tata letak sistematis untuk mendapatkan *layout* yang lebih optimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, dkk. (2017). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Industri Tahu Dengan Algoritma Blocplan Di UD. Pintu Air. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, Vol. 4 No. 2.
- Amalia, R. R. (2017). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Industri Tahu Untuk Meminimalkan Material Handling Dengan Algoritma Blocplan Di UD. Pintu Air. *Teknologi Agro-Industri*, 89-100.
- Andrawina, L., & Saptaningtias, K. (2016). Optimasi Tata Letak Fasilitas Departemen Spinning 3 Pt. Grandtex Dan Perancangan Aplikasi Untuk Modifikasi ALgoritma Craft Dan Planet. *KNTIA*, 2.
- Andriani, Prasanti. (2023). Metode Observasi Langsung. *Penelitian kesehatan*, 43.
- Arif, Muhammad. (2017). Perancangan Tata Letak Pabrik. Deepublish.
- Casban, Casban, and Nelfiyanti Nelfiyanti. . (2019). "Analisis tata letak fasilitas produksi dengan metode FTC dan ARC untuk mengurangi biaya Material Handling.". *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri* 13.3, 262-274.
- Djiwandoono, P. I. (2023). *Penelitian Kualitatif Itu MEngasyikkan: metode penelitian ini untuk bidang humaniora dan kesusastraan*. Andi.
- Fadhalah,R.A. (2021). *Wawancara*. UNJ press.
- Ibnu, A. (2019). *Usulan Perbaikan Tata Fasilitas Dengan Metode Blocplan Dan Corelap Untuk Meminimumkan Jarak Materila Handling (Studi Kasus Divisi Produksi Suku Cadang Pt.Slamet Sumbing Semarang)*. Semarang: Universitas Islam Sultan Agung.
- Jaya, dkk. (2017). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Ud. Usaha Berkah Berdasarkan Activity Relationship Chart (ARC) Dengan Aplikasi Blocplan-90. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 4(2), 111-122.
- Lenaini, i. (2021). Teknik Pengambilan Sampling Purposive Dan Snowball Sampling. *Historis : Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Sejarah* 6.1, 33-39.
- Maiyandri, R. (2023). *Rancang Ulang Tata Letak Dengan Metode Blocplan Dan Corelap Pabrik Tahu Gudang Ransum*. Padang: Universitas Putra Indonesia.

- Muther, R. (2018). *Systematic Layout Planning*. Cliff Chase, Marietta, USA: Management and Industrial.
- Nathaniel. (2018). Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik Dan Material Handling Pada PT.XYZ. *Jurnal ilmiah teknik industri*, no 3.
- Pattiapon and Nil. (2021). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Menggunakan Metode Algoritma Blocplan Pada Pt.X. *Arika (15,2)*, 104-114.
- Qudsiyyah, D. H. (2016). *Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kedelai Goreng Dengan Metode Blocplan Dan Corelap (Studi Kasus Pada Ukm Mmm Di Gading Kulon, Malang)*. Malang: Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya.
- Qudsiyyah, M. (2017). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kedelai Goreng Dengan Metode Blocplan Dan Corelap. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agro-Industri*, 1.
- Rahardjo, P., Arifin, Z., & Purbasari, A. (2014). Perancangan Ulang Tata Letak Stasiun Kerja Dengan Metode Systematic Lay Out Planning (Studi Kasus di PT. Infineon Technologies Batam). *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 2(2).
- Safitri, et all. (2017). "Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC)". *Jurnal Manajemen 9.1*, 38-47.
- Saut, dkk. (2023). Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Pada Pabrik Tahu Anugerah Cipta Nusantara Di Kecamatan Medan Selayang Medan." *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 45-64.
- Syarifudin, F. (2020). Perancangan Layout Fasilitas Fabrikasi Komponen Vessel Pada PT PMP. *Matrik: Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi 20.2*, 23-32.