

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri pengolahan kelapa sawit di Indonesia menuntut perusahaan untuk mampu beroperasi secara efisien. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi kelancaran proses produksi adalah tata letak fasilitas . Dalam dunia industri, tata letak fasilitas memegang peranan krusial dalam menentukan efisiensi operasional suatu perusahaan. Tata letak yang optimal akan memperlancar aliran material, mempersingkat jarak perpindahan, mempercepat waktu proses, menekan biaya operasional, serta meningkatkan produktivitas tenaga kerja. Sebaliknya, tata letak yang kurang optimal dapat menyebabkan pemborosan waktu, tenaga, dan biaya operasional. Oleh karena itu, optimalisasi tata letak fasilitas menjadi krusial dalam menekan biaya operasional dan meningkatkan efektivitas produksi. Tata letak fasilitas yang baik bertujuan untuk mengurangi waktu tunggu, meminimalkan jarak perpindahan material, mengoptimalkan pemanfaatan ruang, serta meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan (Febriyanto, 2025).

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor yang strategis dalam perekonomian Indonesia, memiliki kontribusi yang signifikan terhadap ekspor dan penyerapan tenaga kerja. PTPN IV PKS Adolina merupakan salah satu pabrik pengolahan kelapa sawit yang memiliki kapasitas produksi sebesar 30 ton per jam dengan produk utama berupa *Crude Palm Oil* (CPO) dan kernel. Proses produksi dimulai dari penerimaan Tandan Buah Segar (TBS), penimbangan, sortasi, perebusan, penebahan, pengempaan, pemurnian minyak, hingga penyimpanan CPO dan pengolahan biji. Seluruh rangkaian proses tersebut melibatkan banyak stasiun kerja yang saling berhubungan dan membutuhkan pengaturan tata letak yang tepat agar aliran material berjalan lancar..

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, kondisi tata letak fasilitas yang digunakan saat ini masih memiliki kelemahan, khususnya pada jarak antara fasilitas Laboratorium serta Kantor Teknik & Maintenance terhadap area

produksi yang relatif jauh. Kondisi ini menyebabkan aktivitas pengambilan sampel oleh analis laboratorium serta kegiatan perawatan mesin oleh bagian teknik memerlukan jarak tempuh yang cukup panjang.

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *systematic layout planning* (SLP). Metode SLP dipilih karena mampu menyusun tata letak fasilitas secara sistematis berdasarkan hubungan kedekatan antar aktivitas, aliran material, kebutuhan ruang, serta aspek pendukung operasional. Penerapan metode ini diharapkan dapat menghasilkan tata letak fasilitas yang lebih efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan operasional PKS Adolina.

Meskipun beberapa penelitian telah mengaplikasikan SLP di berbagai sektor industri, belum banyak studi yang secara khusus menganalisis perancangan ulang tata letak di PTPN IV PKS Adolina. Padahal, optimasi tata letak di PKS ini memiliki urgensi tinggi mengingat kompleksitas aliran material dan potensi peningkatan efisiensi yang signifikan. Sehingga penelitian ini akan bermanfaat bagi PTPN IV PKS Adolina dalam meningkatkan efisiensi operasional. Oleh karena itu, berdasarkan latarbelakang tersebut, penulis tertarik melakukan penelitian dengan mengangkat judul penelitian “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) Pada PTPN IV PKS Adolina”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil perancangan ulang tata letak fasilitas di PTPN IV PKS Adolina menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP)?
2. Seberapa besar peningkatan efisiensi setelah dilakukan perancangan ulang tata letak fasilitas?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai oleh penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan tata letak fasilitas usulan yang lebih efisien dengan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) pada PTPN IV PKS Adolina.
2. Mengetahui besarnya peningkatan efisiensi setelah dilakukan perancangan ulang tata letak fasilitas.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti
Penelitian ini memberikan kesempatan peneliti dapat melakukan analisis dalam merancang ulang tata letak fasilitas pada PTPN IV PKS Adolina serta dapat mengasah keterampilan analisis.
2. Bagi Perusahaan
Hasil penelitian ini dapat menjadi alternatif tata letak baru yang lebih efisien.
3. Bagi Peneliti Selanjutnya
Penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk pengembangan penelitian sejenis dibidang tata letak fasilitas.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian dapat dilihat:

1. Metode yang digunakan dalam perancangan ulang tata letak fasilitas adalah *Systematic Layout Planning* (SLP)
2. Data yang digunakan pada Juni – Juli 2025
3. Tidak membahas biaya (ongkos *material handling*) secara spesifik

1.6 Asumsi Penelitian

Asumsi penelitian yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini adalah:

1. Alur proses produksi tidak mengalami perubahan selama penelitian.
2. Jumlah tenaga kerja dan jam kerja tetap selama penelitian berlangsung.

3. Intensitas aktivitas laboratorium dan maintenance dianggap konstan setiap hari.

1.7 Sistematika Penulisan

Menjelaskan secara garis besar batas dan luasnya penelitian, maka berikut ini gambaran ringkas tentang sistematika penulisan. Adapun sistematika penulisan skripsi adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi secara garis besar mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang konsep dan teori yang relevan tentang stasiun pengolahan TBS dan metode *systematic layout planning* tata letak fasilitas. Serta konsep yang mendukung pembuatan laporan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang studi literatur yang digunakan, objek penelitian, jenis-jenis data yang digunakan, teknik pengumpulan data, pengolahan data, dan tahap-tahap pembuatan laporan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menguraikan cara pengumpulan data, jenis data yang digunakan, analisa hasil yang diperoleh dari penelitian ini.

BAB V ANALISA DAN EVALUASI

Bab ini berisikan tentang Analisa dan evaluasi dari hasil pengolahan data yang dilakukan pada bab sebelumnya.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah didapatkan berdasarkan tujuan dari penelitian serta saran yang diberikan kepada perusahaan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Ruang Lingkup Perusahaan

Pabrik kelapa sawit Kebun Adolina didirikan oleh Pemerintah Belanda pada tahun 1926 dengan nama "*NV Cultuur Maatschappy Onderneming (NV CMO)*" yang awalnya bergerak di bidang budidaya tembakau. Pada tahun 1938, perusahaan ini beralih fokus ke budidaya kelapa sawit dan karet dengan nama baru "*NV Serdang Cultuur Maatschappy (NV SCM)*". Pada tahun 1942, Kebun Adolina diambil alih oleh Pemerintah Jepang, namun kembali ke pihak Belanda pada tahun 1946 dengan nama yang sama, "*NV Serdang Cultuur Maatschappy (NV SCM)*". Pada tahun 1958, perusahaan ini diserahkan kepada Pemerintah Republik Indonesia dan diberi nama Perusahaan Perkebunan Negara (PPN). Nama PPN kemudian diubah menjadi PPN Baru SUMUT V pada tahun 1960. Pada tahun 1963, PPN Baru SUMUT V dibagi menjadi dua unit yaitu: PPN Karet III Kebun Adolina Hulu dan PPN Aneka Tanaman II Kebun Adolina Hilir, yang memiliki kantor pusat di Pabatu. Pada tahun 1968, PPN Aneka Tanaman II diganti menjadi PNP VI, dengan penggabungan kembali PPN Karet III Kebun Adolina Hulu dan PPN Aneka Tanaman II Kebun Adolina Hilir. Mulai tahun 1973, budidaya karet diubah menjadi budidaya kakao, sementara budidaya kelapa sawit tetap dijaga. Pada tahun 1978, PNP VI diubah menjadi bentuk Persero dengan nama PT Perkebunan VI (Persero). Tahun 1994, PTP VI, PTP VII, dan PTP VIII digabungkan, dengan kepemimpinan dari Direktur Utama PTP VII. Sejak 11 Maret 1996 hingga saat ini, gabungan PTP VI, PTP VII, dan PTP VIII diberi nama PT Perkebunan Nusantara IV (Persero). Kebun Adolina merupakan salah satu kebun yang termasuk dalam PT Perkebunan Nusantara IV (Persero) dan merupakan Badan Usaha Milik Negara (Tarigan, 2023).

PT. Perkebunan Nusantara IV Medan memproduksi tanaman kelapa sawit dan teh yang mencakup pengolahan areal tanaman, kebun bibit dan pemeliharaan tanaman yang menghasilkan, pengolahan komoditas menjadi

bahan baku berbagai industri, pemasaran komoditas yang dihasilkan dan pendukung lainnya. PTPN IV memiliki 30 (tiga puluh) Unit Kebun mengelola budidaya Kelapa Sawit dan Teh, dan 3 (tiga) unit Proyek Pengembangan kebun Inti Kelapa Sawit, 1 (satu) unit Proyek Pengembangan kebun Plasma Kelapa Sawit. Pabrik Adolina akan ditunjukkan oleh gambar 2.1:



Gambar 2. 1 Pabrik Kelapa Sawit Adolina

2.2 Stasiun Pengolahan TBS

Proses pengolahan TBS hingga menjadi CPO akan melalui beberapa stasiun dalam pabrik, adapun stasiun pengolahan TBS adalah sebagai berikut:

2.2.1 Stasiun Penerimaan Buah

Stasiun ini merupakan stasiun tempat berlangsungnya penerimaan buah dari kebun kelapa sawit yang masuk ke wilayah pabrik. Pada stasiun ini dilakukan penimbangan buah pada jembatan timbang (*weight bridge*) kemudian masuk ke tahap penyortiran dan akan dipilah menurut kualifikasi yang telah ditentukan. Tandan Buah Segar (TBS) yang disuplai ke PT. Perkebunan Nusantara IV Adolina berasal dari 2 sumber, yakni kebun adolina sendiri dan kebun pihak ketiga. Selanjutnya, buah yang telah disortir akan memasuki tahap penampungan (*loading ramp*) sebelum memasuki

operasi selanjutnya. Pada tahap ini, terdapat buah yang berstatus menginap (*restand*) akibat suplai buah yang banyak. Perlakuan pendiaman (*restand*) sendiri berbeda tergantung tingkat kematangan TBS. Umumnya, TBS dengan tingkat kematangan lebih tinggi akan diolah terlebih dahulu tanpa proses pendiaman.

2.2.2 Stasiun Timbangan

Stasiun timbangan atau yang biasa disebut dengan jembatan timbang (*weight bridge*) adalah tahap awal pada stasiun penerimaan buah untuk diolah di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PTPN IV Unit Usaha Adolina. Jembatan timbang digunakan untuk menimbang Tandan Buah Segar (TBS) yang masuk ke pabrik dan hasil olahan pabrik berupa *Crude Palm Oil* (CPO), dan hasil olahan pabrik seperti kernel dan tandan kosong (*empty bunch*) yang akan dikirimkan keluar pabrik. Jembatan timbang yang terdapat di pabrik kelapa sawit PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha kebun Adolina memiliki panjang 12m dan lebar 3m dengan kapasitas penimbangan maksimal 50 ton pada tingkat ketelitian 10 kg. Timbangan pada jembatan timbang ini terdapat dibawah tanah dengan prinsip seperti pegas yang mampu menahan bobot truk pengangkut, sehingga jembatan timbang tampak datar seperti jembatan pada umumnya.

2.2.3 Penampungan Buah

Setelah proses penimbangan, truk akan membawa TBS menuju penampungan buah (*loading ramp*). *Loading ramp* adalah tempat untuk menampung TBS sementara waktu sebelum memasuki proses selanjutnya. TBS yang berada di loading ramp akan lebih mudah dimasukkan kedalam lori karna melewati pintu yang terhubung langsung ke lori. Sebelum TBS memasuki loading ramp, TBS akan melalui prses penyortiran terlebih dahulu. Proses sortir dilakukan untuk memilah TBS menjadi beberapa kualifikasi diantaranya TBS mentah, TBS gagang panjang, TBS matang dan TBS busuk. Kualifikasi TBS ini sangat berpengaruh terhadap mutu dan produktivitas CPO yang akan dihasilkan.

2.2.4 Stasiun Perebusan

Stasiun perebusan (*sterilizer*) merupakan tahapan proses setelah Tandan Buah Segar (TBS) dimuat dalam lori melalui proses *loading ramp*, yang kemudian lori-lori tersebut dikaitkan satu dengan yang lain membentuk train untuk melakukan perebusan dengan uap (*steam*). Steam yang digunakan pada rebusan yaitu steam basah (*saturated steam*) yang diinjeksi dari *Back Pressure Vessel* (BPV) yang dihasilkan oleh *boiler*.

Terdapat beberapa alat dalam stasiun perebusan, yaitu:

- 1) Lori
- 2) Tali penarik
- 3) *Capstand*
- 4) Pemindah Lori (*Transfer Carriage*)

2.2.5 Stasiun Penebah (*Thresher*)

Stasiun penebah (*thresher*) merupakan stasiun pemisahan brondolan dari tandannya. Tandan Buah Sawit (TBS) yang telah melalui proses perebusan, train lori akan ditarik keluar dari ruang *sterilizer* menggunakan *capstand*. Lori keluaran rebusan yang berisi Tandan Buah Sawit akan diangkat menggunakan *hoisting crane* dan dituangkan ke *auto feeder* dengan memutar lori 360°. Penuangan TBS ke *auto feeder* membutuhkan waktu 5 menit per lori.

Adapun bagian-bagian dari stasiun penebah yaitu:

- 1) *Hoisting Crane*
- 2) *Autofeeder*
- 3) *Thresher*
- 4) Pengangkut buah (*Fruit Conveyor* dan *Fruit Elevator*)
- 5) Tempat tandan kosong (*Hopper*)

2.2.6 Stasiun Kempa (*Press Station*)

Stasiun ini merupakan tempat untuk proses pemisahan minyak dari ampas (*fibre*) dan biji kelapa sawit. Pada stasiun ini terdapat dua proses utama, yaitu proses *digestion* dan *pressing*. Yang termasuk bagian dari stasiun kempa adalah sebagai berikut:

- 1) Mesin Pelumat (*Digester*)
- 2) Mesin Kempa (*Screw Press*)

2.2.7 Stasiun Pemurnian (Klarifikasi)

Stasiun pemurnian minyak (klarifikasi) merupakan stasiun pengolahan di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang berperan dalam memurnikan minyak kelapa sawit dari zat-zat pengotor, seperti padatan, lumpur, dan air. Stasiun klarifikasi ini adalah stasiun terakhir untuk pengolahan minyak. Tujuan dari pemurnian adalah agar diperoleh minyak sawit mentah dengan kualitas sebaik mungkin dan dapat dipasarkan dengan harga yang layak.

Adapun alat-alat yang terdapat dalam stasiun pemurnian yaitu:

- 1) *Sand Trap Tank*
- 2) *Vibrating Screen*
- 3) Bak Minyak Mentah (*Raw Oil Tank*)
- 4) Bak Penyeimbang minyak (*Balance Tank*)
- 5) *Continious Setting Tank (CST)*
- 6) *Oil Tank*
- 7) *Vaccum Dryer*
- 8) Tangki Penyimpanan (*Storage tank*)
- 9) *Sludge Tank*
- 10) Pompa strainer
- 11) *Sludge Separator*
- 12) *Buffer Tank*
- 13) Tangki air panas (*Hot Water Tank*)
- 14) Bak Basin
- 15) *Fat fit*
- 16) *Deoiling Pond*

2.2.8 Stasiun Pengolahan Biji

Stasiun pengolahan biji berfungsi untuk memisahkan cangkang dan inti (kernel) dalam biji (*nut*) untuk menghasilkan inti sawit dengan mutu (kadar air dan kadar kotoran) sesuai mutu spesifikasi. Inti yang dihasilkan akan diproses lebih lanjut untuk dijual. Sedangkan cangkang dan ampas (fiber) dimanfaatkan menjadi bahan bakar boiler pada PTPN IV PKS Adolina.

Adapun alat yang terdapat dalam stasiun pengolahan biji yaitu:

- 1) *Cake Breaker Conveyor (CBC)*
- 2) *Depericarper*
- 3) *Polishing Drum*
- 4) *Destoner*
- 5) *Hopper Noten*
- 6) *Ripple Mill*
- 7) *Light Tenera Dust Separator (LTDS)*
- 8) *Hydrosyclone*
- 9) *Kernel Dryer*
- 10) *Bunker kernel*

2.3 Tata Letak Fasilitas

2.3.1 Pengeritan Tata Letak Fasilitas

Perancangan tata letak fasilitas adalah aktivitas mengatur suatu wilayah yang terdiri dari fasilitas, departemen, atau gedung secara sistematis demi meminimasi jarak transportasi atas dasar alur proses yang terdapat pada wilayah tersebut agar meningkatkan keuntungan organisasi dan mengurangi kerugian-kerugian seperti tenaga, waktu, dan biaya. Perancangan tata letak memiliki tujuan untuk menunjang kemudahan proses produksi melalui penataan fasilitas-fasilitas berdasarkan aspek luas area, posisi mesin produksi, atau tempat penyimpanan sementara maupun permanen (Mudhofar et al., 2023).

2.3.2 Tujuan Perencanaan Tata Letak

Jika suatu tata letak berfungsi untuk menggambarkan sebuah susunan yang ekonomis dari tempat-tempat kerja yang berkaitan, dimana barang-barang dapat diproduksi secara ekonomis, maka seharusnya dirancang dengan memahami tujuan penata letak (Ridwan, 2019).

Tujuan utamanya adalah:

- 1) Memudahkan proses manufaktur

Tata letak harus dirancang sedemikian sehingga proses manufaktur dapat dilaksanakan dengan cara yang sangat efektif.

2) Meminimumkan Pemindahan barang

Tata letak yang baik harus dirancang sedemikian sehingga pemindahan barang diturunkan sampai batas minimum.

3) Mengurangi Waktu Tunggu

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 yang berlebihan.

4) Penghematan penggunaan areal 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 dan berusaha untuk mengoreksinya.

5) Mengurangi *inventory in process*

System produksi pada dasarnya menghendaki sedapat mungkin bahan baku untuk berpindah dari suatu operasi ke operasi berikutnya secepat-cepatnya dan berusaha mengurangi bertumpuknya bahan setengah jadi.

6) Mengurangi resiko kecelakaan kerja

Perencanaan tata letak pabrik juga ditujukan untuk membuat suasana kerja yang nyaman dan aman bagi mereka yang bekerja di dalamnya. Hal-hal yang bisa dianggap membahayakan bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator haruslah dihindari.

7) Memelihara pemakaian tenaga kerja seefektif mungkin

Tata letak pabrik yang baik akan meningkatkan efektivitas tenaga kerja yang ada.

2.3.3 *Systematic Layout Planning*

Systematic layout planning adalah metode yang diciptakan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan penataan fasilitas. Metode SLP dapat memecahkan permasalahan tata letak fasilitas yang menyangkut

aspek produksi, transportasi, pergudangan, *supporting, supporting service*, perakitan, dan aktivitas-aktivitas produksi lainnya untuk meminimasi waktu proses produksi. Selain meminimasi waktu proses produksi, metode SLP juga dapat meminimasi biaya *material handling* yang diperlukan untuk proses produksi (Mudhofar et al., 2023)

Metode *Systematic Layout Planning* jika dilakukan dengan baik dan benar akan menghasilkan suatu hasil yang baik. Terdapat 5 elemen utama yang harus diperhatikan dalam SLP menurut Naganingrum (2018) yaitu:

a) Produk (*Product/P*)

Seperti apa produk yang dihasilkan, terutama menyangkut karakteristik produk, sehingga perancangan *layout* dapat disesuaikan untuk tiap produk. Untuk pabrik yang memproduksi multi produk, perlu dilakukan pemisahan produk berdasar kelompok, yang dapat dibagi berdasar kelas dengan parameter kuantitas, jumlah permintaan, volume produksi, atau harga.

b) Kuantitas (*Quantity/Q*)

Kuantitas produksi tiap produk perlu diketahui agar memudahkan dalam memilih jenis perancangan *layout* yang akan digunakan. Misalnya produk yang variasinya kecil dengan jumlah produksi besar maka sebaiknya digunakan penyusunan *layout* berdasar produk. Dapat pula dilakukan penyusunan *layout* berdasar proses yang ada.

c) Proses (*Routing/R*)

Di sini proses perlu diperhatikan karena setiap proses tentunya akan mempengaruhi fasilitas yang diperlukan, dan yang terpenting adalah bahwa tiap proses akan membawa aliran material yang berbeda-beda.

d) Sistem Pendukung (*Supporting system/S*)

Sistem pendukung dalam perusahaan perlu juga diperhatikan. Jangan sampai terjadi setelah *layout* tersusun ternyata lupa mempertimbangkan alat pengangkut seperti *Conveyor, Forklift, Storage*, Lokasi untuk *pallet*, dan hal-hal kecil lain yang akan menyebabkan kesulitan dikemudian hari.

e) Waktu (*Time/T*)

Waktu produksi juga diperlu diperhatikan karena akan menentukan efektifitas *layout* yang ada. Waktu di sini juga menunjukkan kapan produk akan dibuat. Dengan menerapkan 5 elemen tersebut maka proses perancangan *layout* akan menjadi lebih rapi, terarah dan benar-benar sesuai untuk tiap karakter perusahaan, produk dan proses yang dibutuhkan.

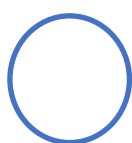
Adapun tahapan dalam perancangan tata letak fasilitas adalah:

1) *Flow process chart*

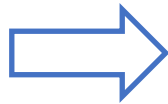
Chart ini adalah chart yang paling umum dipakai yang merupakan dasar perencanaan suatu proses, karena chart ini merupakan suatu diagram operasi yang lengkap, yang meliputi analisa aliran bahan, alat untuk mencatat seluruh aktivitas, menunjukkan ke jarak peralatan, serta urutan proses pengolahan dari bahan baku. *Flow Process Chart* ini digunakan dalam menganalisa aliran bahan yang terjadi dalam proses produksi, aktivitas-aktivitas yang terjadi selama proses produksi, urutanurutan proses baik pembuatan masing-masing part maupun pada saat *assembly* antar part. Kegunaan umum dari suatu *Flow Process Chart* yaitu:

- a. Dapat digunakan untuk mengetahui aliran bahan atau aktifitas orang mulai lawal masuk dalam suatu proses atau prosedur sampai aktifitas terakhir.
- b. Memberikan informasi mengenai waktu penyelesaian suatu proses atau prosedur.
- c. Digunakan untuk mengetahui jumlah kegiatan yang dialami bahan atau dilakukan oleh orang selama proses atau prosedur berlangsung.
- d. Sebagai alat untuk melakukan perbaikan-perbaikan proses atau metode kerja.

Lambang-lambang yang digunakan dalam peta proses adalah sebagai berikut:



Operasi : Suatu operasi terjadi jika sebuah objek diubah sifat fisik atau sifat kimianya. Lambang operasi juga digunakan untuk menunjukkan orang yang sedang bekerja.



Transportasi: Suatu pengangkutan terjadi jika sebuah objek dipindahkan dari suatu tempat ke tempat lain.



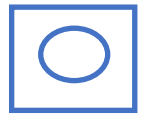
Inspeksi: Suatu pemeriksaan terjadi jika suatu objek diuji atau diperiksa untuk perincian atau pemeriksaan mutu atau jumlah sesuai sifat-sifatnya.



Delay: Waktu menunggu terjadi pada suatu objek jika keadaan tidak mengizinkan atau sifat proses yang menuntut pelaksanaan kegiatan selanjutnya tidak boleh segera dilakukan.



Storage: Suatu penyimpanan terjadi jika suatu objek disimpan dan juga dari pemindahan yang tidak dibenarkan.



Kegiatan gabungan: Lambang ini menunjukkan antara operasi dan pemeriksaan (*inspection*)

2) Activity Relationship Chart

Chart ini menggambarkan dengan jelas dan singkat bagaimana tingkat hubungan antara aktivitas-aktivitas yang ada pada setiap aspek di dalam pabrik dan juga bertujuan untuk mendapatkan interalasi yang efektif antara kegiatan produksi dan kegiatan-kegiatan *service*. *Chart* ini merupakan dasar yang tepat untuk membuat *Work sheet* dan sebagai langkah pertama untuk menentukan kegiatan-kegiatan yang ada dengan alasan tertentu.

Simbol-simbol beserta alasan yang digunakan pada *activity relationship chart* sebagai berikut:

Simbol	Keterangan	Alasan
A	Mutlak Perlu Berdekatan	1 Urutan dan Alur Kerja
E	Sangat Perlu Berdekatan	2 Mempermudah Pengawasan
I	Penting Berdekatan	3 Adanya Kontak Kerja
O	Tidak Jadi Persoalan	4 Kebisingan
U	Tidak Perlu Berdekatan	5 Bau
X	Tidak Diinginkan Berdekatan	6 Mempermudah Perpindahan Barang/Produk
		7 Mempersingkat Waktu
		8 Memudahkan Pengambilan Data
		9 Tidak Berhubungan
		10 Mempermudah Urusan Kerja
		11 Getaran

Gambar 2. 2. Derajat Kedekatan ARC

3) *Work Sheet*

Work sheet ini disusun berdasarkan apa yang telah ditetapkan dalam *activity relationship sheet chart* yang terdiri dari baris dan kolom dan pada bagian sebelah kiri urutan kegiatan sedangkan bagian kanan ditempatkan tingkat hubungan. Baris-baris dan kolom ini lebih mudah dilihat hubungan antara aktivitas dengan melihat pada kolom alasan dibawahnya.

No	Aktivitas	Tingkat Hubungan					
		A	E	I	O	U	X
1	Pos Jaga	-	3	-	2,17,18,20,21,22,23	-	4,5,6,7,8,9,10,11,12,14,15,16,19,24
2	Kantor Manager & SDM	-	-	-	1,3,17,18,20,21,22,23,24	13	4,5,6,7,8,9,10,11,12,14,15,16,19
3	Timbangan	4	1	-	2,13,17,18	20,21,22,23,24	5,6,7,8,9,10,11,12,14,15,16,19
4	Sortasi	3,5	-	-	14,15,17	-	1,2,6,7,8,9,10,11,12,13,16,18,19,20,21,22,23,24
5	Loading Ramp & Rebusan	4,6	17	7,10,18,19	8	9,12	1,2,3,11,13,14,15,16,20,21,22,23,24
6	St Penebah	5,7	-	8,9,10,17,18,19	-	12	1,2,3,4,11,13,14,15,16,20,21,22,23,24
7	St Kempa	6,8	-	5,10,17,18,19	9	12	1,2,3,4,11,13,14,15,16,20,21,22,23,24
8	St Klirikasi	7	-	6,10,17,18,19	5,9,13	12	1,2,3,4,11,14,15,16,20,21,22,23,24
9	St Pengolahan Biji	-	-	6,10,17,18,19	7,8,12	5	1,2,3,4,11,13,14,15,16,20,21,22,23,24
10	Power Plant	12	-	5,6,7,8,9,17,18,19	-	-	1,2,3,4,11,13,14,15,16,20,21,22,23,24
11	Water Treatment	-	-	17,18,24	16	12,13,14,15,20,21,22	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,19,23
12	Demm Plant	10	-	17,18	9,19	5,6,7,8,11,13,21,22	1,2,3,4,14,15,16,20,23,24
13	Storage Tank	-	-	18	3,8	1,2,11,12,17,20,21,22,23,24	4,5,6,7,9,10,14,15,16,19
14	Hopper Solid	-	15	-	4,18,19	11,16	1,2,3,5,6,7,8,9,10,12,13,17,20,21,22,23,24
15	Hopper Tankos	-	14	18	4,19	11,16	1,2,3,5,6,7,8,9,10,12,13,17,20,21,22,23,24
16	POME (Limbah Cair)	-	-	-	11	14,15	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,17,18,19,20,21,22,23,24
17	Kantor PKS	-	5	6,7,8,9,10,11,12,18	1,2,3,4,19,20,21,22,24	13,23	14,15,16
18	Kantor Maskep & Lab	-	-	5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,17	1,2,3,14,19,20,21,22	23,24	4,16
19	K Teknik & Maintenance	-	-	5,6,7,8,9,10	12,14,15,17,18,21,22	24	1,2,3,4,11,13,16,20,23
20	Transport & Kantor ISO	-	-	-	1,2,17,18,21,22,23	3,11,13,24	4,5,6,7,8,9,10,12,14,15,16,19
21	Tempat Parkir I	-	-	22	1,2,11,12,13,17,18,19,20,23	3,11,12,13,24	4,5,6,7,8,9,10,14,15,16
22	Tempat Parkir II	-	-	21	1,2,17,18,19,20,23	3,11,12,13,24	4,5,6,7,8,9,10,14,15,16
23	Mushola	-	-	-	1,2,20,21,22	3,13,17,18	4,5,6,7,8,9,10,11,12,14,15,16,19,24
24	Gudang Material	-	-	11	2,17	3,13,18,19,20,21,22	1,4,5,6,7,8,9,10,12,14,15,16,23

Gambar 2. 3 Worksheet

4) *Block Template*

Block template merupakan kelanjutan dari *Work sheet* dimana tiap-tiap aktivitas dibuat dalam suatu bujur sangkar atau persegi panjang. Nomor

kode tiap kegiatan/aktivitas dituliskan di tengah-tengah dari *block* sedangkan tingkat hubungan dituliskan pada sudut *block template* tersebut.

A 3	E -	I 45
1		
Area Bahan Baku Plastik Bekas (PP)		
O 2,16,17	U 6,7,8,9,12,15	X 10,11,13,14,18
A 6,8,9	E -	I 11,12,18
7		
Mesin Pencetak		
O -	U 1	X 2,3,4,5,10,13,14,15,16,17

A 6	E 5	I -
2		
Area Bagas Produksi Bahan Baku Pelubangan		
O 1,10,11,16,17,18	U 3,4	X 7,8,9,12,13,14,15
A 7	E 6,9	I -
8		
Mesin Kompresor		
O 11,12,18	U 1,10	X 2,3,4,5,13,14,15,16,17

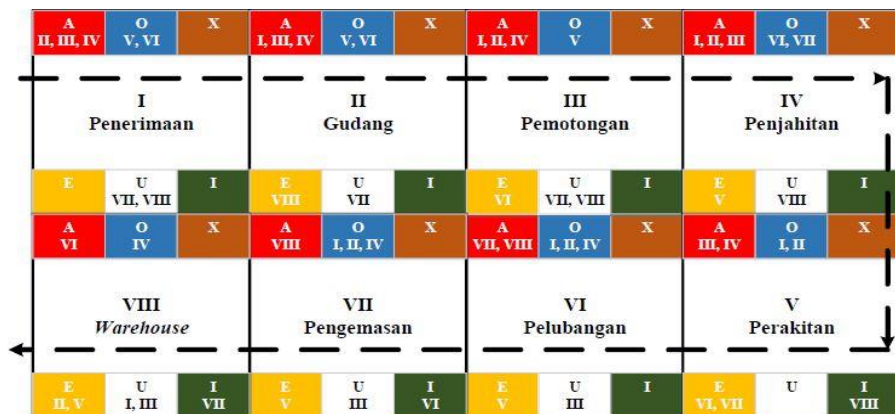
A 1,4	E 5	I -
3		
Mesin Pencacahan		
O 10,13,14,16,17	U 2,15	X 6,7,8,9,11,12,18
A 7,12	E 8	I 6
9		
Tahap Air		
O 11,18	U 1	X 2,3,4,5,10,13,14,15,16,17

A 3,5	E -	I 1,10
4		
Bagas Pencacahan		
O 13,14,15,16,17	U 2	X 6,7,8,9,11,12,18
A -	E -	I 4,17
10		
Tangki Air		
O 2,3,5,13,14,15,16	U 8,11,12	X 1,6,7,9,18

Gambar 2. 4. Block Template

5) Activity Relationship Diagram

Diagram ini berguna untuk menggambarkan letak-letak dari setiap bagian (aktivitas) yang ada pada suatu pabrik yang direncanakan. Teknik penyusunannya dilakukan berdasarkan data-data yang ada pada *block template* dimana apabila suatu aktivitas dengan yang lainnya mempunyai tingkat hubungan A, maka kedua sisi saling menempel. Untuk selanjutnya adalah tingkat hubungan E, I, O, U dan X biasanya untuk mendapatkan letak yang baik dari tiap-tiap block dilakukan secara trial, yaitu diulang beberapa kali sehingga diperoleh susunan yang harmonis.



Gambar 2. 5. Gambar ARD

6) *Production Space Requirement Sheet*

Production Space Requirement Sheet merupakan alat yang memperlihatkan penganalisaan luas lantai yang dibutuhkan untuk setiap stasiun kerja. Hal-hal yang perlu diperhitungkan dalam menentukan luas daerah tiap stasiun kerja ini adalah luas lantai untuk mesin, luas lantai untuk operator, luas peralatan pembantu, luas penumpukkan dan lain-lain. Luas keseluruhan daerah kerja harus dikalikan dengan allowance untuk keperluan gang, jarak suatu aktivitas dengan aktivitas yang lain, untuk kegiatan maintenance sebagai jalan untuk transportasi bahan.

7) *Plant Service Area Planning Sheet*

Plant service area planning sheet merupakan alat analisa untuk menghitung luas lantai yang dibutuhkan *Plant Service Area Planning Sheet* digunakan untuk menganalisa luas lantai yang diperlukan untuk kegiatan *service*. Kegiatan *service* antara lain:

- a. *Production Service* (*Service* untuk produksi)
- b. *General Service* (*Service* untuk umum)
- c. *Personal Service* (*Service* untuk keperluan pribadi)
- d. *Physical Plant Service* (*Service* yang disediakan untuk kebutuhan pabrik)

Kolom-kolom pada *Plant Service Area Planning Sheet* sebagai berikut:

Kolom 1 : Nomor urut dari *service* yang ada.

Kolom 2 : Jenis-jenis *service*.

Kolom 3 : Perkiraan luas daerah yang dibutuhkan masing-masing *service*.

8) *Total Space Requirement Sheet*

Dalam mengestimasi luas lantai yang diperlukan untuk masing-masing aktivitas serta ukuran dari template maka digunakan *sheet* ini. *Plant Service Area Planning Sheet* merupakan gabungan dari penganalisaan pada *Production Space Requirement Sheet* dan *Plant Service Area Planning Sheet* di atas. Kolom-kolom yang digunakan pada *Plant Service Area Planning Sheet* ini antara lain:

- Kolom 1: Nomor urut

- Kolom 2: Jenis-jenis departemen produksi/*service* yang disusun secara berkelompok.
- Kolom 3: Luas daerah terdiri dari masing-masing departemen, luas daerah setiap kelompok dan ukuran daerah yang direncanakan.

9) *Area Template*

Area template ini digambarkan berdasarkan total *space requiremnet sheet*. *Template* ini merupakan gambaran bentuk area yang digunakan dalam perencanaan pabrik ini. *Area template* digambarkan sesuai dengan sebenarnya dengan perbandingan skala. Setelah diestimasi luas lantai diperoleh, maka perlu disesuaikan *template* yang merupakan *block* luas lantai dari tiap-tiap aktivitas tersebut. Untuk ini dibuat skala perbandingan antara luas lantai sebenarnya dengan luas *block* tersebut.

10) *Area Allocating Diagram*

Diagram ini merupakan gabungan antara *activity relationship diagram* dengan *area template*. Diagram ini merupakan dasar untuk menggambarkan final layout. Pada diagram ini terlihat dengan jelas bentuk pabrik yang akan dibangun, hubungan antara departemen serta aliran bahannya. Setelah *area template* selesai dibuat maka *block* tersebut dipotong-potong dan setiap potongan disusun sedemikian rupa sehingga sesuai dengan yang dikerjakan dalam *Activity Relation Diagram*. Cara peletakan *template* ini diatur luasnya kesamping atau keatas guna keindahan bentuk diagram yang diperoleh tanpa mengurangi atau menambahi apa yang telah ditetapkan sebelumnya. Disusun agar letak dan bentuk susunan lebih teratur.

11) *Final Layout*

Kegiatan ini merupakan rancangan terakhir dari yang telah didapat berdasarkan analisa yang telah dilakukan. Sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan dan dapat dilihat ukuran skala dan letaknya. Menurut proses pengerjaan dan dipertimbangkan lorong-lorong yang diperlukan dalam operasi pengerjaan bahan. Letak anatara satu daerah kerja dengan daerah kerja lainnya diberi jarak yang dianggap lebih baik karena alasan tertentu atau adanya kemungkinan terjadinya peluasan pabrik di masa yang

akan datang. *Final Layout* merupakan gambaran yang sebenarnya dari pada *layout* yang direncanakan. Dalam hal ini telah terlihat dengan jelas adanya gang-gang, jalan, taman, departemen yang berisi mesin peralatan, bahan, kursi, meja, lemari, bahan penolong, peralatan pembantu, operator, serta hal lain yang mendukung kegiatan pabrik ini.

2.3.4 *Material Handling*

Pemindahan bahan (*material handling*) dirumuskan oleh *American Material Handling Society*, yaitu sebagai suatu seni dari ilmu yang meliputi penanganan (*handling*), pemindahan (*moving*), pembungkusan/pengepakan (*packaging*), penyimpanan (*storing*) sekaligus pengendalian pengawasan (*controlling*) dari bahan atau material dengan segala bentuknya. Dalam hal pemindahan bahan, proses pemindahan bahan ini akan dilaksanakan dari satu lokasi ke lokasi yang lain. Demikian pula lintasan ini dapat dilaksanakan dalam suatu lintasan yang tetap atau berubah-ubah (Lubis, 2022).

Masalah utama dalam produksi ditinjau dari segi kegiatan/proses. Produksi adalah Bergeraknya material dari satu tingkat ke tingkat proses produksi berikutnya. Pada proses produksi juga terjadi perpindahan material yang diawali dengan mengambil material dari gudang, kemudian di proses pada proses pertama dan berindah pada barang jadi. Untuk memungkinkan proses produksi dapat berjalan dibutuhkan adanya kegiatan pemindahan material yang disebut dengan *material handling*. *Material handling* di dalam pelaksanaan proses produksi merupakan hal yang sangat pokok karena bila kegiatan *material handling* tidak dilaksanakan maka proses produksi di dalam perusahaan yang bersangkutan akan terhenti. Pelaksanaan *material handling* yang benar akan menimbulkan keuntungan antara lain:

- a. Penghematan biaya.
- b. Penghematan waktu.
- c. Memperlancar proses produksi.
- d. Mempertinggi keselamatan kerja para pekerja.
- e. Meningkatkan kapasitas produksi.

Jenis peralatan *material handling* yang umum dalam pabrik:

1) *Conveyor*

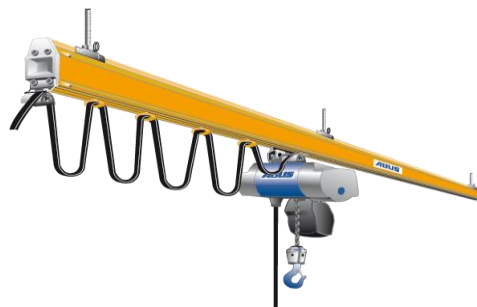
Conveyor digunakan untuk memindahkan material secara kontinyu dgn jalur tetap. Di dalam lingkungan industri, terdapat beberapa tipe *conveyor* yang biasa dipergunakan, antara lain *belt conveyor*, *roller conveyor*, *screw conveyor*, *chain conveyor*, *overhead monorail conveyor*, *trolley conveyor*, dan sebagainya.



Gambar 2. 6. *Conveyor*

2) *Crane dan Hoist*

Cranes (Derek) dan *Hoists* (kerek) adalah peralatan di atas yang digunakan untuk memindahkan beban secara terputus-putus dengan area terbatas.



Gambar 2. 7. *Crane dan Hoist*

3) *Trucks*

Trucks yang digerakkan tangan atau mesin dapat memindahkan material dengan berbagai macam jalur yang ada. Yang termasuk dalam kelompok truck antara lain, *fork lift trucks*, *hand trucks*, *fork trucks*, *trailer trains*, *automated guided vehicles (AGV)*, dan sebagainya.



Gambar 2. 8. Forklift

4) Wheel Loader

Wheel loader adalah alat berat yang digunakan untuk memuat dan memindahkan material seperti pasir, kerikil, tanah, TBS, fiber, cangkang, kernel, dan lain sebagainya.



Gambar 2. 9. Wheel Loader

5) Lori

Lori adalah kompartemen yang digunakan untuk memuat Tandan Buah Segar (TBS) dari loading ramp sebelum memasuki ruang perebusan (sterilizer), dengan berat rata-rata isian 1 lori adalah 2,5-3,0 ton.



Gambar 2. 10 Lori