

BAB IV

TUGAS KHUSUS KERJA PRAKTEK

4.1 Pendahuluan Tugas Khusus

4.1.1 Latar Belakang

PT Technofroze Indra Jaya merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi pintu untuk keperluan industri dan komersial. Seiring dengan perkembangan permintaan pasar yang semakin meningkat, perusahaan ini dihadapkan pada tantangan untuk meningkatkan efisiensi produksi dan mengoptimalkan sumber daya yang ada. Salah satu masalah utama yang dihadapi oleh PT Technofroze Indra Jaya adalah ketidakteraturan dalam proses produksi, khususnya dalam hal tata letak fasilitas dan pengelompokan stasiun kerja.

Tata letak fasilitas produksi di PT Technofroze Indra Jaya telah dirancang ulang dan direalisasikan selama periode kerja praktek sebagai upaya untuk menciptakan alur produksi yang lebih efisien dan terstruktur. Penyusunan tata letak ini tidak hanya dilakukan untuk memenuhi kebutuhan produksi yang semakin meningkat, tetapi juga untuk memperbaiki pengaturan stasiun kerja agar aktivitas yang berkaitan dapat dikelompokkan secara optimal, sehingga meningkatkan efisiensi proses produksi secara keseluruhan.

Meskipun perbaikan tata letak telah direalisasikan, evaluasi dan penyempurnaan lebih lanjut diperlukan untuk memastikan hasil yang optimal. Untuk itu, digunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) dalam menilai serta memperbaiki penataan fasilitas dan pengelompokan stasiun kerja. Metode ARC dan ARD ini membantu dalam menganalisis hubungan antar proses, memastikan setiap aktivitas ditempatkan pada posisi yang tepat, sehingga aliran produksi menjadi lebih lancar, waktu produksi berkurang, dan risiko kesalahan diminimalkan.

Tata letak yang tidak efektif dapat menyebabkan terjadinya pemborosan waktu dan tenaga karena jarak tempuh pekerja yang lebih jauh dan pemindahan material yang tidak efisien (Muther & Wheeler, 2015). Selain itu, tata letak yang dirancang dengan baik juga berkontribusi terhadap keselamatan kerja. Studi yang dilakukan oleh Fernandes dan Soliman (2019) menunjukkan bahwa pengaturan fasilitas yang baik

mampu meminimalisir risiko kecelakaan kerja karena alat-alat dan material berada pada tempat yang tepat dan mudah dijangkau. Pengelompokkan stasiun kerja yang sesuai juga mempengaruhi tingkat kolaborasi antar pekerja, yang pada akhirnya dapat meningkatkan efektivitas tim (Naqvi *et al.*, 2019).

Metode *Activity Relationship Chart* (ARC) merupakan teknik yang digunakan untuk memetakan hubungan atau keterkaitan antar aktivitas di dalam fasilitas produksi, sehingga bisa menghasilkan layout yang lebih teratur dan meminimalkan waktu serta biaya perpindahan material. ARC berguna dalam mengidentifikasi tingkat keterkaitan antara satu area dengan area lainnya untuk memastikan bahwa stasiun kerja yang membutuhkan interaksi lebih sering ditempatkan berdekatan.

Sementara itu, *Activity Relationship Diagram* (ARD) digunakan untuk menggambarkan hubungan antar-stasiun kerja berdasarkan prioritas kedekatan, yang bertujuan untuk meminimalkan biaya handling atau penanganan material (Apple, 1990).

Dengan merancang ulang tata letak area produksi menggunakan metode ini, diharapkan dapat meminimasi jarak antar stasiun (Muther & Wheeler, 2015). Selain itu, tata letak yang baik juga diharapkan dapat meningkatkan keselamatan kerja dan kepuasan karyawan, yang merupakan aspek penting dalam keberlanjutan dan daya saing perusahaan di pasar yang semakin kompetitif.

4.1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana merancang ulang tata *layout* area produksi pintu di PT Technofroze Indra Jaya dengan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) untuk meminimasi jarak perpindahan.

4.1.3 Tujuan

Perancangan ulang *layout* area produksi pintu di PT Technofroze Indra Jaya dengan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) untuk meminimasi jarak perpindahan material handling.

4.1.4 Sistematika Penulisan

1. SUB BAB 4.1 PENDAHULUAN TUGAS KHUSUS KERJA PRAKTEK
Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan, serta sistematika penulisan.
2. SUB BAB 4.2 LANDASAN TEORI
Berisi tentang hasil penelitian terdahulu dan juga buku yang dapat

dijadikan pedoman bagi penulisan tugas khusus magang. Selain itu, landasan teori juga membahas mengenai pengertian produksi, perencanaan fasilitas, *layout*, *activity relationship chart* (ARC), dan *activity relationship diagram* (ARD)

3. SUB BAB 4.3 METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang prosedur dan cara dalam mengumpulkan dan menganalisis data. Hal ini bertujuan agar dapat menarik kesimpulan yang memenuhi persyaratan induktif.

4. SUB BAB 4.4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Berisi tentang pengumpulan data berdasarkan permasalahan yang sedang terjadi.

5. SUB BAB 4.5 ANALISIS DATA

Berisi tentang analisa hasil dari pengolahan data dan rekomendasi *layout*

6. SUB BAB 4.6 PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari keseluruhan yang telah dibahas pada Bab IV. Kesimpulan merupakan jawaban atas permasalahan yang telah dirumuskan dan didasarkan pada analisis yang objektif. Sementara itu, saran berfungsi sebagai masukan dan evaluasi bagi penulis mengenai laporan magang yang telah disusun. Saran juga dapat mencakup rekomendasi untuk pengembangan metode yang bisa digunakan oleh peneliti lain dalam menyelesaikan masalah serupa.

4.2 Landasan Teori

4.2.1. Produksi

Produksi merupakan pemanfaatan sejumlah sumber daya yang dimiliki perusahaan untuk menghasilkan barang dan jasa. Setiap input / sumber daya perusahaan akan akan dikonversikan menjadi barang/ jasa melalui teknologi proses. (Julyanthry *et al.*, 2020). Produksi adalah pekerjaan untuk menghasilkan, memperbaiki, membuat, dan menambah nilai kegunaan barang dan jasa. (Khairinal, K., & Muazza, M., 2019). Tujuan utama produksi adalah menghasilkan produk yang dapat dikonsumsi atau diperdagangkan. Produksi berlangsung dalam berbagai skala, mulai dari produksi skala kecil di tingkat rumah tangga hingga produksi skala besar oleh dunia usaha dan industri.

4.2.2. Perencanaan fasilitas

Perencanaan fasilitas adalah proses multi-sefatik, dipengaruhi oleh banyak faktor dan variabel yang tidak selalu selaras dan kadang-kadang bahkan mungkin memiliki dampak kontradiktif pada proses pengambilan keputusan (Stephens & Meyers, 2010). Perencanaan fasilitas menentukan bagaimana aset tetap berwujud suatu aktivitas dapat mendukung pencapaian tujuan aktivitas tersebut secara optimal. Bagi perusahaan manufaktur, perencanaan fasilitas melibatkan penentuan bagaimana fasilitas manufaktur dapat mendukung produksi dengan sebaik-baiknya.

Facilities planning atau perencanaan fasilitas pabrik merupakan subyek yang kompleks yang melibatkan berbagai disiplin ilmu. Perencanaan fasilitas juga berkaitan dengan bagaimana menentukan suatu aktivitas yang merupakan aset tetap *tangible* untuk mendukung pencapaian tujuan aktivitas. *Facilities planning* atau perencanaan fasilitas pabrik merupakan subyek yang kompleks yang melibatkan berbagai disiplin ilmu. Perencanaan fasilitas juga berkaitan dengan bagaimana menentukan suatu aktivitas yang merupakan aset tetap *tangible* untuk mendukung pencapaian tujuan aktivitas.

Menurut Handoko (2013) salah satu hal yang terpenting dari tata letak pabrik adalah jarak, waktu, biaya, dan jarak perpindahan material. Tata letak fasilitas produksi menentukan efisiensi produksi dalam jangka panjang. Suatu proses produksi yang memiliki aliran produksi yang panjang membutuhkan pengaturan tata letak dan pemindahan bahan yang efisien sehingga mengurangi *backtracking* (arus berbalik arah) pada proses produksi. Pengaturan tata letak fasilitas produksi juga akan berguna dalam penentuan penempatan luas mesin maupun fasilitas penunjang produksi lainnya, perpindahan material, penyimpanan material maupun perpindahan pekerja (Wignjosoebroto, 2009).

4.2.3 Layout

Layout adalah pengaturan dari berbagai elemen seperti mesin, stasiun kerja, jalur material, dan peralatan lainnya di dalam fasilitas yang mencerminkan hubungan fungsional antara elemen-elemen tersebut (Heragu, 2016). Area kerja dengan *layout* yang memiliki prinsip desain yang baik akan menghasilkan tingkat efisiensi dan produktivitas karyawan yang tinggi (Birchfield, 2008). *Layout* merupakan keputusan operasional yang menentukan efisiensi operasi perusahaan dalam jangka panjang

(Haming & Mahfud, 2014). Pengaturan *layout* pabrik yang optimal dapat mendukung kelancaran seluruh operasi pabrik, seperti pemanfaatan ruangan yang lebih optimal, peralatan, peningkatan arus informasi, bahan baku, dan tenaga kerja, dan kondisi kerja yang lebih aman (Zhenyuan *et al.*, 2011). Pengaturan *layout* yang tepat memungkinkan perusahaan untuk merespons perubahan permintaan pasar dengan lebih cepat dan fleksibel, karena proses produksi dapat diatur secara dinamis tanpa mempengaruhi efisiensi keseluruhan (Suresh *et al.*, 2017).

4.2.4 Activity Relationship Chart (ARC)

ARC merupakan suatu gambar atau peta yang digunakan untuk merencanakan dan menganalisis keterkaitan antar kegiatan (Heragu, 2008). Activity Relationship Chart (ARC) merupakan teknik yang sederhana dalam merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan derajat hubungan aktivitas. Peta hubungan aktivitas sering dinyatakan dalam penilaian kualitatif dan cenderung berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang bersifat subjektif. Peta ini memiliki banyak kegunaan diantaranya yaitu menunjukkan hubungan keterkaitan antar kegiatan beserta alasannya, sebagai masukan untuk menentukan penyusunan daerah selanjutnya, dan lokasi kegiatan dalam satu usaha pelayanan. (Wignjosoebroto, 2003).

Metode Activity Relationship Chart (ARC) dilakukan setelah nilai dari hubungan kedekatan telah ditentukan untuk setiap fasilitas (Apple, 1990). Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam membuat ARC, antara lain :

1. Daftar semua departemen pada Relationship chart.
2. Melakukan wawancara atau survei dengan orang dari masing-masing departemen yang tercantum pada Relationship chart dan dengan manajemen yang bertanggung jawab untuk semua departemen.
3. Tentukan kriteria untuk menetapkan hubungan kedekatan dan merinci, serta merekam kriteria sebagai alasan untuk nilai hubungan pada Relationship chart.
4. Menetapkan nilai hubungan dan alasan dari setiap nilai yang diberikan untuk setiap pasang departemen.
5. Memberi kesempatan bagi siapapun yang memberikan input untuk melakukan pengembangan Relationship chart dalam mengevaluasi dan mendiskusikan perubahan yang terjadi pada grafik.

Untuk menggambarkan tingkat kedekatan hubungan antara berbagai kegiatan dalam *Activity Relationship Chart* (ARC), digunakan beberapa simbol, yaitu: A, E, I, O, U, dan X. Berikut adalah penjelasan lebih rinci mengenai simbol-simbol tersebut:

Tabel 4. 1 Keterangan Kedekatan dalam ARC

Kode	Definisi
A	Sangat penting bahwa kedua departemen ini berada di dekat satu sama lain
E	Terutama penting
I	Penting
O	Biasa
U	Tidak penting
X	Kedekatan tidak diinginkan

Sumber: Stephens & Meyers, 2010

Tabel yang ditampilkan merupakan sistem penilaian kedekatan antar departemen dalam perencanaan tata letak fasilitas, yang dikenal sebagai *Activity Relationship Chart* (ARC). Dalam pendekatan ini, Stephen & Meyers (2010) menekankan pentingnya penataan departemen atau unit kerja berdasarkan kebutuhan kedekatan fisik mereka untuk meningkatkan efisiensi alur kerja dan komunikasi. Berikut penjelasan dari kode yang ada dalam tabel tersebut berdasarkan pemikiran mereka. Kode A (Sangat penting) yaitu kedua departemen harus berada berdekatan karena ada kebutuhan yang sangat kritis dalam kolaborasi mereka. Misalnya, departemen produksi dan kontrol kualitas mungkin perlu berada di dekat satu sama lain untuk meminimalkan waktu pemeriksaan produk yang dihasilkan. Kode E (Terutama penting) yaitu kedekatan departemen juga dianggap penting, tetapi mungkin tidak krusial seperti kode A. Namun, kedua unit tetap perlu sering berinteraksi. Contohnya, departemen desain produk dan produksi seringkali perlu berinteraksi dalam hal perubahan desain produk.

Kode I (Penting) yaitu kedekatan dianggap penting tetapi tidak selalu mendesak. Departemen-departemen tersebut tetap membutuhkan interaksi secara berkala. Kode O (Biasa) yaitu kedekatan antara departemen tidak terlalu penting, dan interaksi antara keduanya relatif sedikit atau tidak memerlukan kedekatan fisik yang signifikan. Kode U (Tidak penting) yaitu tidak ada alasan khusus untuk kedua departemen ini berada dekat satu sama lain karena tidak ada interaksi yang signifikan di antara mereka. Kode

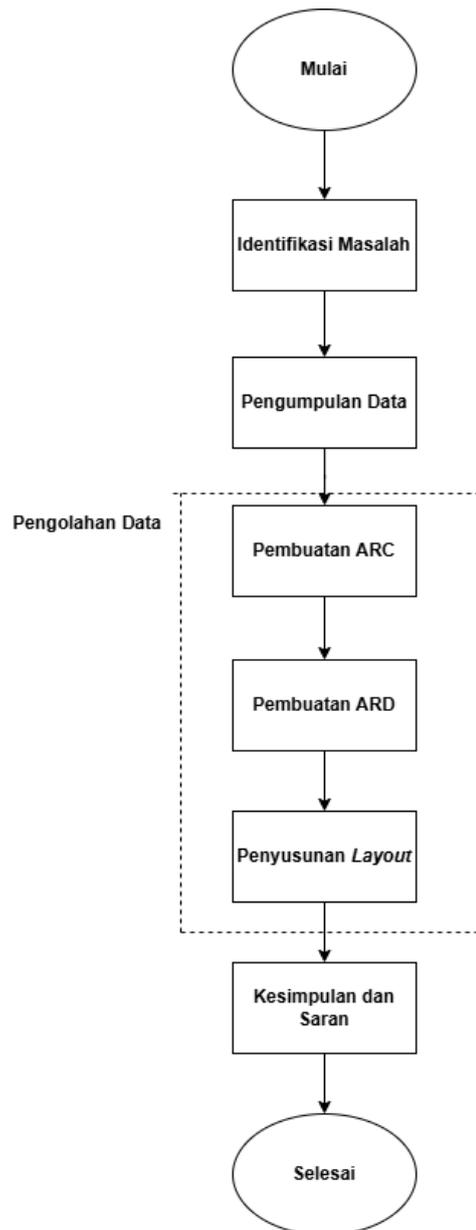
X (Kedekatan tidak diinginkan) yaitu kedua departemen tidak diharapkan berada dekat satu sama lain karena mungkin dapat menyebabkan gangguan dalam proses produksi, alur kerja, atau faktor lainnya yang tidak diinginkan.

4.2.5 Activity Relationship Diagram (ARD)

Activity relationship diagram (ARD) adalah suatu teknik yang digunakan untuk mendapatkan gambaran tentang tata letak ruangan terhadap ruangan lainnya. (Tompkins, 1996). ARD adalah sebuah diagram balok yang menunjukkan kedekatan dan keterkaitan antara kegiatan-kegiatan dalam sebuah proses, seperti perencanaan aliran barang atau bahan baku di dalam sebuah pabrik atau perusahaan. Diagram ini digunakan untuk menganalisis dan merencanakan kegiatan serta lokasi pelayanan yang terhubung satu sama lain. ARD memvisualisasikan bagaimana aktivitas terhubung secara fisik dan fungsional. Diagram ini biasanya digunakan pada tahap awal perencanaan tata letak untuk menentukan lokasi terbaik untuk setiap kegiatan atau fasilitas, sehingga mengurangi waktu dan biaya yang terbuang, meningkatkan efisiensi operasional, dan memaksimalkan pemanfaatan ruang.

4.3 Metode Penelitian

Gambar di bawah ini menunjukkan alur kerja atau *flowchart* langkah-langkah penelitian yang dilakukan dalam merancang tata letak fasilitas produksi menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD). Tahapan dalam *flowchart* ini dimulai dari identifikasi masalah, yang bertujuan untuk memahami kendala atau kebutuhan dalam proses produksi. Setelah itu, dilakukan pengumpulan data yang meliputi informasi mengenai alur produksi, jarak perpindahan material, dan hubungan antar-stasiun kerja.



Gambar 4. 1 *flowchart* langkah-langkah penelitian

Langkah berikutnya adalah tahap pengolahan data, yang terdiri dari pembuatan ARC dan ARD. ARC digunakan untuk menentukan hubungan antar aktivitas atau stasiun kerja berdasarkan tingkat kedekatan yang diinginkan, sementara ARD digunakan untuk menggambarkan tata letak yang optimal berdasarkan hubungan-hubungan tersebut. Setelah ARC dan ARD dibuat, proses berlanjut ke penyusunan *layout* atau rancangan tata letak fasilitas produksi yang diusulkan.

Tahap akhir dari *flowchart* ini adalah penyusunan kesimpulan dan saran. Pada tahap ini, dilakukan evaluasi terhadap tata letak yang diusulkan dan penyampaian rekomendasi untuk perbaikan proses produksi di masa mendatang. Proses ini diakhiri dengan penulisan kesimpulan dan saran sebagai bahan masukan untuk implementasi tata

letak yang lebih efisien dan sesuai dengan kebutuhan produksi.

4.3.1. Identifikasi Masalah

Salah satu permasalahan utama yang dihadapi oleh PT Technofroze Indra Jaya adalah ketidakefisienan dalam proses material handling, khususnya pada jarak perpindahan material yang terlalu jauh di area produksi pintu. Tata letak fasilitas yang ada saat ini tidak mendukung alur perpindahan material yang efisien, sehingga jarak antar stasiun kerja menjadi lebih panjang dari yang seharusnya. Misalnya, perpindahan material dari area penyimpanan bahan baku menuju stasiun kerja utama memiliki jarak sekitar 25 meter, yang dinilai terlalu jauh untuk mendukung kelancaran produksi. Selain itu, perpindahan material dari stasiun kerja ke area penyimpanan barang jadi membutuhkan jarak tambahan sekitar 7 meter.

Jarak perpindahan yang tidak optimal ini menyebabkan peningkatan waktu proses serta tenaga yang dibutuhkan untuk pengangkutan material. Dalam kondisi seperti ini, pekerja sering kali harus membawa material melintasi area yang tidak relevan dengan alur produksi, yang tidak hanya menambah beban kerja tetapi juga berpotensi menciptakan penumpukan material di area tertentu. Hal ini mengakibatkan pemborosan waktu, penurunan produktivitas, serta peningkatan risiko kesalahan dalam penanganan material.

Permasalahan ini menunjukkan perlunya evaluasi terhadap tata letak fasilitas dengan fokus pada pengurangan jarak perpindahan material. Upaya ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses produksi, mengurangi waktu yang terbuang, serta mendukung kelancaran alur produksi secara keseluruhan. Optimalisasi tata letak dapat dilakukan dengan menerapkan pendekatan berbasis analisis, seperti *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD), untuk menciptakan alur material handling yang lebih terstruktur dan efisien.

4.3.2. Pengumpulan Data

Langkah selanjutnya adalah mengumpulkan data. Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan secara langsung pada ruang produksi pintu. Pengamatan dilaksanakan dari hari Senin, 29 Juli 2024 – Jumat, 26 Agustus 2024 mulai pukul 08.00 sampai 17.00 WIB. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah:

1. *Layout* awal ruang produksi
2. *Layout* alternatif setelah perbaikan awal

3. Jarak perpindahan material

Alat yang digunakan untuk mengukur data tersebut adalah meteran yang kemudian akan dicatat pada kertas. Ukuran ruang produksi yang telah didapat kemudian digambarkan menjadi sebuah *layout* dengan menggunakan *software* VISIO.

4.3.3. Pengolahan Data

Tahapan pertama dari pengolahan data yaitu pembuatan ARC. ARC digunakan untuk merencanakan tata letak ruang dengan mengidentifikasi hubungan antara berbagai aktivitas atau stasiun kerja berdasarkan tingkat kedekatan atau keterkaitan yang diinginkan.

Tahapan kedua dari pengolahan data yaitu pembuatan ARD. Hubungan yang telah didapatkan pada ARC kemudian di dipetakan pada ARD.

Tahapan ketiga dari pengolahan data yaitu pembuatan *layout* 2D. Stasiun kerja yang telah didapatkan ditata dengan menggunakan *software* VISIO. Stasiun kerja ditata sesuai dengan hubungan yang telah didapatkan pada ARC dan ARD.

4.3.4. Kesimpulan dan saran

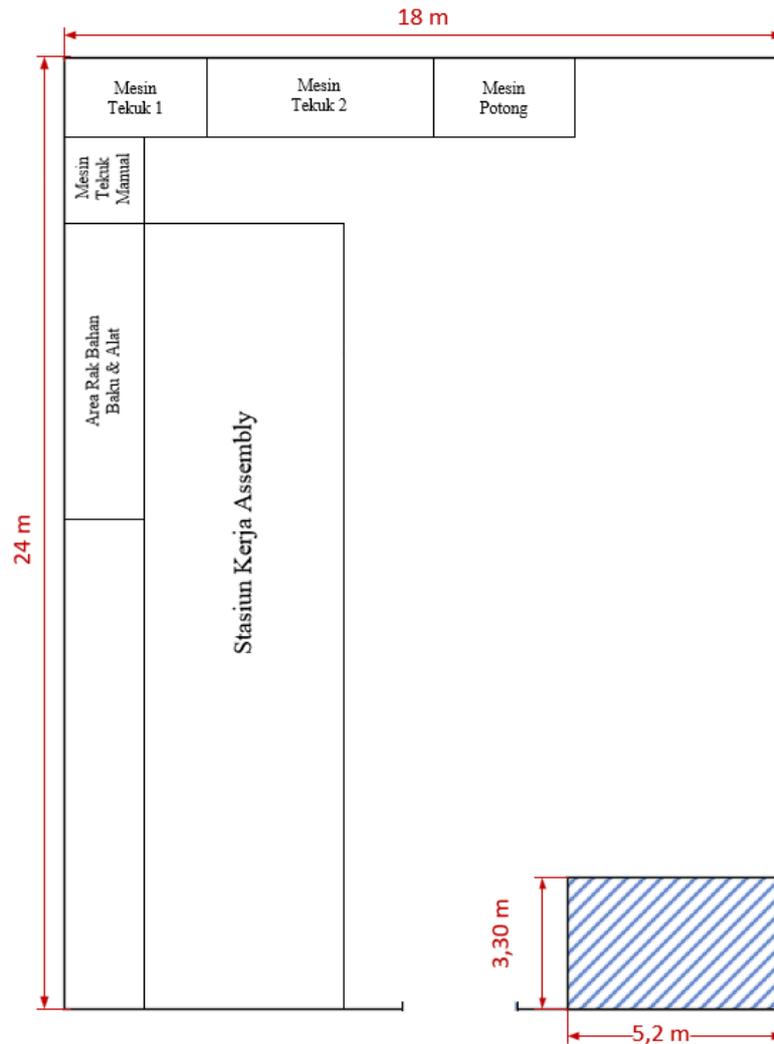
Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang bertujuan untuk menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian pada sub-bab 4.1.3

4.4 Pengumpulan Data dan Pengolahan Data

4.4.1 Pengumpulan Data

1. *Layout* Awal

Ruang produksi pintu di PT Technofroze Indra Jaya memiliki luas total 414,84 m. *Layout* ruang produksi dibuat dengan bantuan *software* VISIO. *Layout* ruang produksi jadi dilihat pada gambar 4.2. Ukuran yang tertera pada gambar menggunakan satuan meter.



Gambar 4. 2 *Layout* Awal Ruang Produksi

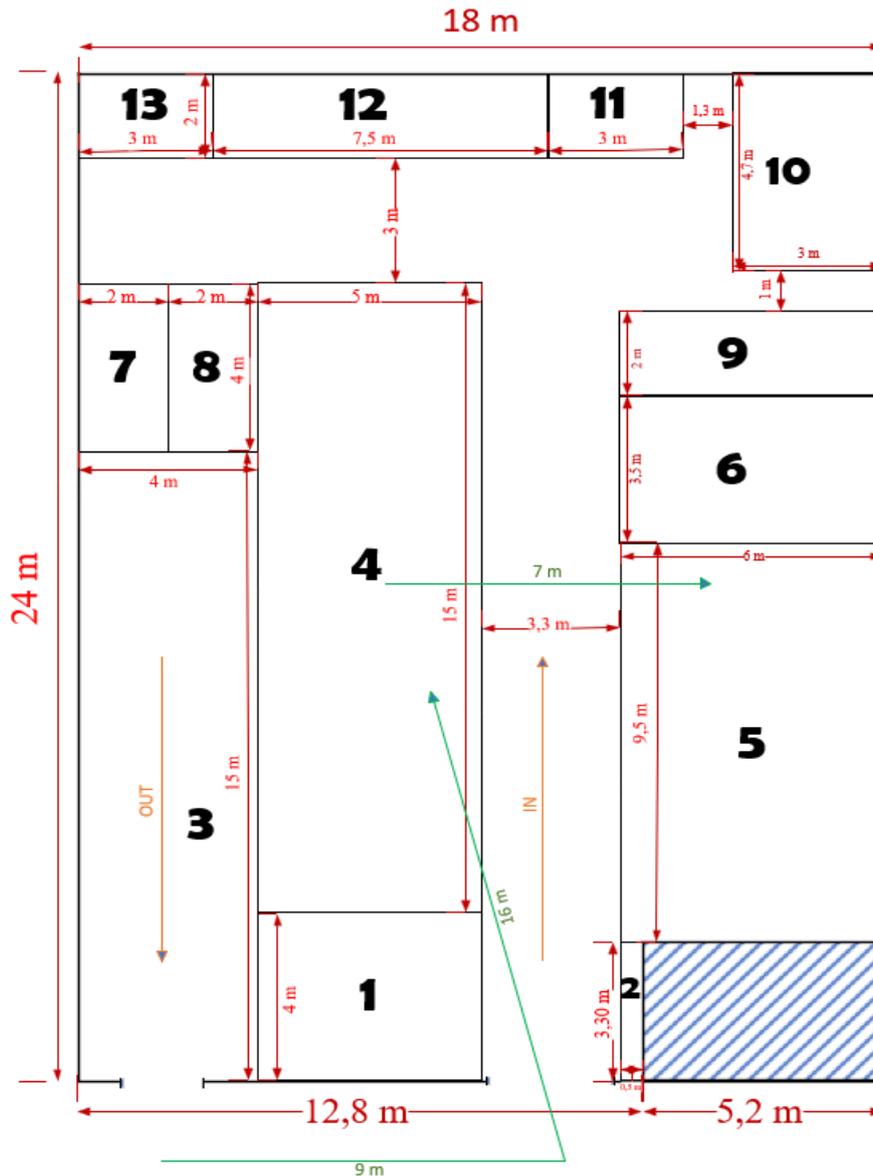
Berdasarkan *layout* di atas, tata letak area produksi terlihat tidak beraturan. Penempatan mesin dan area penyimpanan tidak mengikuti alur kerja yang efisien, sehingga mengakibatkan pekerja harus bergerak melewati area yang tidak relevan dengan tugas mereka. Hal ini menyebabkan pekerja sering kali menyelesaikan pekerjaan di tempat yang tidak sesuai, yang berpotensi mengganggu proses produksi. Selain itu, kurangnya pengaturan yang terstruktur menyebabkan peralatan dan bahan sering kali berantakan dan tidak berada di tempat yang seharusnya. Akibatnya, pekerja membutuhkan waktu tambahan untuk mencari alat atau bahan yang diperlukan saat bekerja, yang pada akhirnya menurunkan produktivitas dan efisiensi kerja. *Layout* ini perlu ditinjau kembali agar alur kerja lebih terorganisir dan area produksi dapat mendukung aktivitas dengan lebih optimal.

4.4.2 Pengolahan Data

1. *Layout Alternatif Awal*

Layout alternatif awal dirancang berdasarkan hasil diskusi dengan kepala produksi, yang membutuhkan tata letak baru secara cepat untuk memenuhi kebutuhan operasional perusahaan. Namun, dalam proses perancangan tersebut, aspek jarak perpindahan material handling tidak menjadi pertimbangan utama. Fokus utama saat itu adalah mengakomodasi kebutuhan mendesak tanpa analisis mendalam terkait efisiensi aliran material. Akibatnya, tata letak yang dihasilkan belum sepenuhnya optimal dalam mendukung kelancaran proses produksi, terutama dalam hal meminimalkan jarak perpindahan material antar area kerja. Hal ini menunjukkan perlunya evaluasi dan perbaikan tata letak agar lebih sesuai dengan prinsip efisiensi produksi.

Layout menunjukkan pembagian area kerja di dalam fasilitas produksi PT Technofroze Indra Jaya dengan berbagai stasiun yang ditandai oleh nomor. Ukuran total area adalah 18 x 24 meter, dengan berbagai ruangan yang diatur untuk mendukung alur produksi dan proses material handling. Area nomor 1 merupakan ruang utama yang memiliki ukuran besar (12,8 x 4 meter), berfungsi sebagai area penyimpanan atau proses utama. Area nomor 2 yang berukuran 5,2 x 3,3 meter ditempatkan di dekat pintu masuk sebagai area penerimaan atau penempatan sementara. Di sisi kiri terdapat area nomor 3 dengan panjang 15 meter yang difungsikan sebagai jalur keluar untuk distribusi barang jadi.



Gambar 4.3 *Layout Alternatif Awal*

Ruangan lainnya, seperti area nomor 4, 5, 6, dan seterusnya, ditata sesuai kebutuhan untuk tahapan produksi yang berbeda. Ruang nomor 4 memiliki akses langsung ke area nomor 1 dan juga ke jalur masuk yang berukuran 7 meter, mendukung efisiensi perpindahan material ke area lain. Jalur masuk utama dan jalur keluar disusun agar arus material dapat mengalir dengan lancar dari proses awal hingga akhir. Area-area seperti nomor 12, 11, dan 13 berfungsi sebagai ruang tambahan atau stasiun penyimpanan yang lebih kecil untuk barang-barang pendukung. Dengan tata letak seperti ini, perusahaan dapat mengatur proses kerja dengan lebih terstruktur, dan masih ada beberapa potensi peningkatan efisiensi, khususnya dalam hal material handling.

Tata letak alternatif awal dalam proses produksi menunjukkan kelemahan utama, yaitu jarak perpindahan material handling yang terlalu panjang. Hal ini dapat menyebabkan efisiensi kerja menurun karena waktu yang diperlukan untuk memindahkan material menjadi lebih lama. Proses yang memakan waktu ini dapat memperlambat keseluruhan produksi pintu dan berdampak negatif pada produktivitas secara keseluruhan. Oleh karena itu, jarak yang jauh antara stasiun kerja dalam tata letak tersebut menjadi faktor penting yang perlu ditinjau kembali. Penyesuaian tata letak dapat menjadi solusi untuk mengurangi waktu perpindahan material, sehingga proses produksi dapat berjalan lebih cepat dan lebih efektif.

Tabel 4.2 di bawah ini menunjukkan rincian area stasiun kerja produksi pintu pada layout alternatif awal. Setiap area memiliki fungsi spesifik yang mendukung proses produksi, seperti pembersihan awal, penyimpanan aksesoris, perakitan, dan pemotongan.

Tabel 4. 2 Stasiun Kerja Produksi Pintu

No	Deskripsi Area	P (m)	L (m)	Total Luas
1	Tempat Pembersihan Awal	4	5	20
2	Area Tempat K3 & Air Minum	0,5	3,30	1,65
3	Inventory Accessories & Lonjoran	15	4	60
4	Stasiun Kerja Assembly	15	5	75
5	Area Finish Good	9,5	6	57
6	Area Assembly Kusen	3,5	6	21
7	Area Rak Sisa Potongan	4	2	8
8	Area Stok Meja Rakit	4	2	8
9	Area Pemotongan Strip Curtain	6	2	12
10	Area Tempat Sampah	4,7	3	14,1
11	Area Pemotongan Tulangan	3	2	6
12	Area Mesin Potong Lonjoran	7,5	3	22,5
13	Area Mesin Tekuk Manual	3	2	6
Total Seluruh Area				311,25

Tabel 4.2 menampilkan daftar area atau stasiun kerja dalam lini produksi pintu, lengkap dengan dimensi masing-masing area pada kolom panjang (P) dan lebar (L). Setiap area memiliki peran spesifik yang mendukung kelancaran proses produksi. Misalnya, "Area Tempat K3 & Air Minum" menyediakan fasilitas keselamatan dan air minum bagi pekerja, sedangkan "Tempat Pembersihan Awal" berfungsi sebagai area untuk membersihkan bahan sebelum memasuki proses perakitan.

Di dalam tabel ini juga tercantum area-area penting seperti "Inventory Accessories & Lonjoran" untuk penyimpanan aksesoris dan bahan baku, serta "Stasiun Kerja Assembly" sebagai tempat utama perakitan komponen pintu. Selain itu, terdapat area khusus untuk pemotongan, seperti "Area Pemotongan Strip Curtain" dan "Area Mesin Potong Lonjoran," yang didesain sesuai dengan ukuran material yang diolah.

Dengan adanya data dimensi pada setiap area, tabel ini membantu dalam memastikan bahwa ruang produksi dimanfaatkan secara optimal. Informasi ini sangat penting dalam merancang tata letak yang efisien, sehingga setiap stasiun kerja memiliki ukuran yang sesuai dengan aktivitasnya, memungkinkan alur produksi yang lebih lancar dan terstruktur.

2. Jarak Perpindahan *Material Handling*

Jarak perpindahan yang efektif sangat penting dalam upaya meningkatkan efisiensi dan produktivitas, terutama di perusahaan manufaktur seperti PT Technofroze Indra Jaya. Dalam hal ini, material handling dimulai dari area *inventory* atau penyimpanan bahan baku menuju stasiun kerja utama dengan jarak sekitar 25 meter. Jarak ini mengindikasikan kebutuhan untuk mengoptimalkan alur agar proses perpindahan material dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efisien. Selanjutnya, setelah proses di stasiun kerja selesai, produk dipindahkan ke tempat penyimpanan produk jadi yang berjarak sekitar 7 meter. Jarak yang lebih pendek pada tahap akhir ini membantu mempercepat proses akhir penyimpanan dan pengiriman produk. Efisiensi dalam jarak perpindahan material handling ini bertujuan untuk mengurangi waktu dan tenaga yang diperlukan dalam perpindahan, sekaligus mengurangi potensi pemborosan waktu yang dapat terjadi jika jarak perpindahan terlalu jauh atau tidak optimal.

3. *Activity Relationship Chart (ARC)*

Hubungan antara Activity Relationship Chart (ARC) dan Activity Relationship Diagram (ARD) terletak pada fungsinya dalam merancang tata letak fasilitas produksi yang lebih efisien. ARC digunakan untuk menentukan tingkat kedekatan antara aktivitas atau stasiun kerja berdasarkan pentingnya hubungan kerja di antaranya, yang direpresentasikan dengan kode seperti A hingga X. Hasil analisis ini kemudian diolah menjadi ARD, yang merupakan representasi visual

berupa diagram yang menunjukkan posisi optimal antar-stasiun kerja sesuai dengan tingkat kedekatan yang telah ditentukan. Dengan demikian, ARC memberikan data hubungan aktivitas, sementara ARD membantu memvisualisasikan tata letak yang diusulkan untuk meminimalkan jarak perpindahan material dan meningkatkan efisiensi proses produksi.

Untuk membuat ARC juga perlu membuat alasan penetapan derajat hubungan untuk mengetahui hubungan antar departemen. Untuk itu disusun penetapan derajat hubungan yang tertera pada Tabel 4.3

Tabel 4. 3 Keterangan Kode Alasan ARC

Kode Alasan	Keterangan
1	Kotor, Debu
2	Aliran Material
3	Fungsi Saling menunjang
4	Tidak Berhubungan
5	Area Saling Terkait
6	<i>Safety</i>

Dari Tabel 4.3 mencantumkan kode alasan yang digunakan dalam sistem ARC untuk mengidentifikasi alasan di balik keputusan atau tindakan tertentu yang terkait dengan manajemen fasilitas atau proses operasional. Kode alasan 1 yaitu kotor, debu mengacu pada kondisi lingkungan kerja atau fasilitas yang kotor atau penuh dengan debu. Dalam konteks ARC, kode ini mungkin mencerminkan faktor kebersihan yang dapat mempengaruhi produktivitas atau keselamatan. Kode alasan 2 yaitu aliran material yang menunjukkan bahwa alasan keputusan atau tindakan terkait dengan aliran material di fasilitas tersebut. Ini bisa mencakup efisiensi proses dalam perpindahan bahan dari satu tempat ke tempat lain, yang mungkin mempengaruhi tata letak atau desain ruang.

Kode alasan 3 yaitu fungsi saling menunjang mengacu pada hubungan antara dua atau lebih fungsi atau area yang saling menunjang satu sama lain. Dalam sistem ARC, ini menggambarkan bagaimana satu aktivitas mendukung aktivitas lainnya, sehingga kedekatan atau keterkaitan antara aktivitas menjadi penting. Kode alasan

4 tidak berhubungan mencerminkan bahwa dua area atau aktivitas tidak memiliki hubungan fungsional yang signifikan. Dalam konteks tata letak atau manajemen fasilitas, aktivitas atau area ini mungkin dapat dipisahkan karena tidak ada alasan untuk dekat satu sama lain.

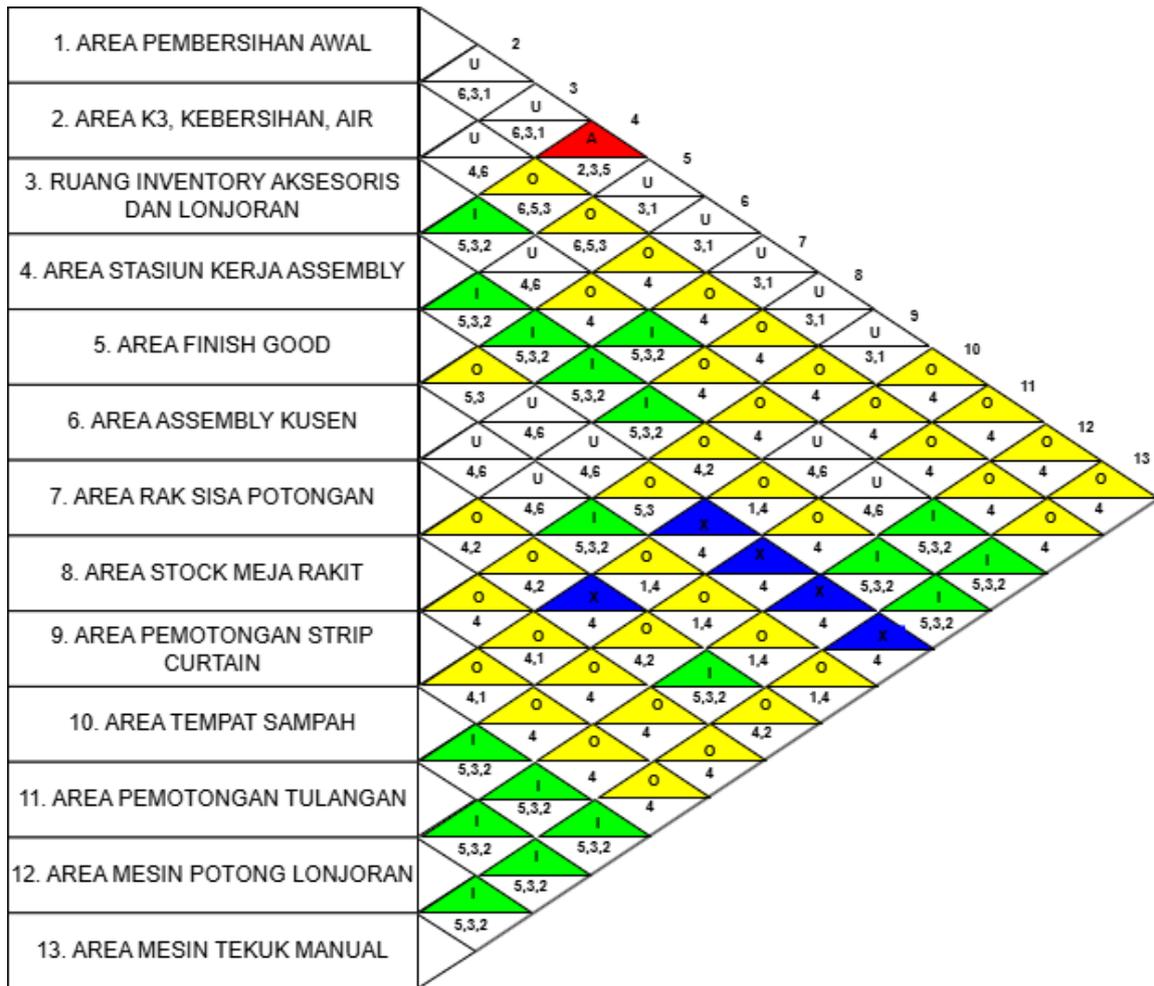
Kode alasan 5 yaitu area saling Terkait menggambarkan area yang memiliki keterkaitan erat dalam operasional atau fungsi. Dalam ARC, ini berarti area-area ini sebaiknya berada dalam jarak yang dekat karena keterkaitan tersebut penting untuk efisiensi atau kelancaran operasional. Kode alasan 6 yaitu *safety* merujuk pada faktor keselamatan. Dalam banyak konteks, keselamatan kerja dan operasional adalah prioritas, dan keputusan untuk mendekatkan atau memisahkan area tertentu mungkin didasarkan pada pertimbangan keselamatan.

Tabel 4. 4 Warna Kode ARC

Kode	Warna
A	Merah
E	Orange
I	Hijau
O	Kuning
U	Putih
X	Biru

Tabel 4.6 merupakan warna pada arc, Pemberian warna ini dirancang agar pembaca dapat dengan lebih mudah membedakan arc satu dengan yang lainnya, sehingga proses pembacaan menjadi lebih efisien dan mengurangi kemungkinan kesalahan dalam membaca simbol.

Berikut merupakan hasil ARC yang telah dibuat sesuai dengan ruangan yang telah dibuat:



Gambar 4. 4 Activity Relationship Chart

Pengisian Activity Relationship Chart (ARC), yang digunakan untuk menentukan tingkat kedekatan antar-departemen dalam suatu fasilitas produksi, dilakukan oleh kepala produksi dengan mempertimbangkan proses operasional sehari-hari. Kepala produksi memiliki pengetahuan mendalam mengenai interaksi antar-departemen, aliran material, dan kebutuhan fasilitas secara real-time. Mereka memahami dinamika operasional yang hanya dapat diketahui oleh personel yang terlibat langsung dalam proses produksi. Seperti yang dijelaskan oleh (Tompkins *et al.* 2010),

Menurut Stephens & Meyers (2010), pengisian ARC oleh pihak internal, seperti kepala produksi, juga berguna dalam menangkap kebutuhan mendesak terkait kedekatan atau keterpisahan departemen. Misalnya, departemen yang terlibat langsung dalam alur kerja seperti produksi dan kontrol kualitas mungkin harus ditempatkan dekat satu sama lain untuk meminimalkan waktu transfer dan

komunikasi. Kepala produksi mampu menilai kedekatan ini secara praktis dan menerapkan penilaian yang berbasis pengalaman dan pemahaman langsung mengenai proses produksi. Meskipun kepala produksi memahami alur kerja secara mendalam, pengisian ARC juga memerlukan perspektif objektif yang bisa didapatkan dari peneliti.

Pada gambar 4.4 memberikan gambaran mengenai seberapa penting atau tidak pentingnya kedekatan antar area berdasarkan kode dan warna tertentu dengan contoh, area 4 (Stasiun kerja *assembly*) dengan area 5 (Area *finish good*) memiliki kode A menunjukkan bahwa keduanya harus ditempatkan berdekatan karena kedekatan kedua area menjadi sangat penting untuk kelancaran proses produksi

Hubungan antara Area Pembersihan Awal (1) dan Area K3 (2) diberi kode "U" karena tidak terdapat keterkaitan langsung antara proses pembersihan awal dengan kebutuhan K3, kebersihan, atau air. Sementara itu, hubungan antara Area Inventory Aksesoris (3) dan Stasiun Kerja Assembly (4) diberi kode "A" karena aksesoris dan bahan baku sangat dibutuhkan dalam proses assembly, sehingga kedekatan antara kedua area ini menjadi hal yang mutlak. Di sisi lain, hubungan antara Area Finish Good (5) dan Area Assembly Kusen (6) diberi kode "I", yang menandakan adanya keterkaitan penting, namun tidak memerlukan jarak yang sangat dekat.

Dalam menentukan angka dan hubungan pada *Activity Relationship Chart* (ARC), terdapat beberapa langkah utama yang perlu dilakukan. Pertama, pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di lantai produksi untuk memahami aliran material, alat, dan pekerja, serta wawancara dengan operator dan manajer untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan operasional antar area. Selain itu, dokumentasi proses produksi, seperti diagram alur kerja dan data historis, digunakan untuk melengkapi analisis. Data kuantitatif seperti frekuensi perpindahan material, volume material yang dipindahkan, dan waktu perpindahan juga dikumpulkan untuk mendukung penilaian hubungan antar area. Penentuan huruf pada ARC dilakukan dengan mempertimbangkan frekuensi dan kritikalitas hubungan. Area dengan frekuensi perpindahan yang sangat tinggi dan bersifat esensial diberi kode "A" (*Absolutely Necessary*), sementara hubungan yang kurang penting atau tidak memiliki keterkaitan signifikan diberi kode "O" (*Ordinary Closeness OK*) atau "U" (*Unnecessary*).

Setelah membuat ARC dilanjutkan dengan menyusun *Working Sheet* ARC sesuai dengan ARC yang telah dibuat. *Working Sheet* ARC dapat dilihat pada Tabel 4.5

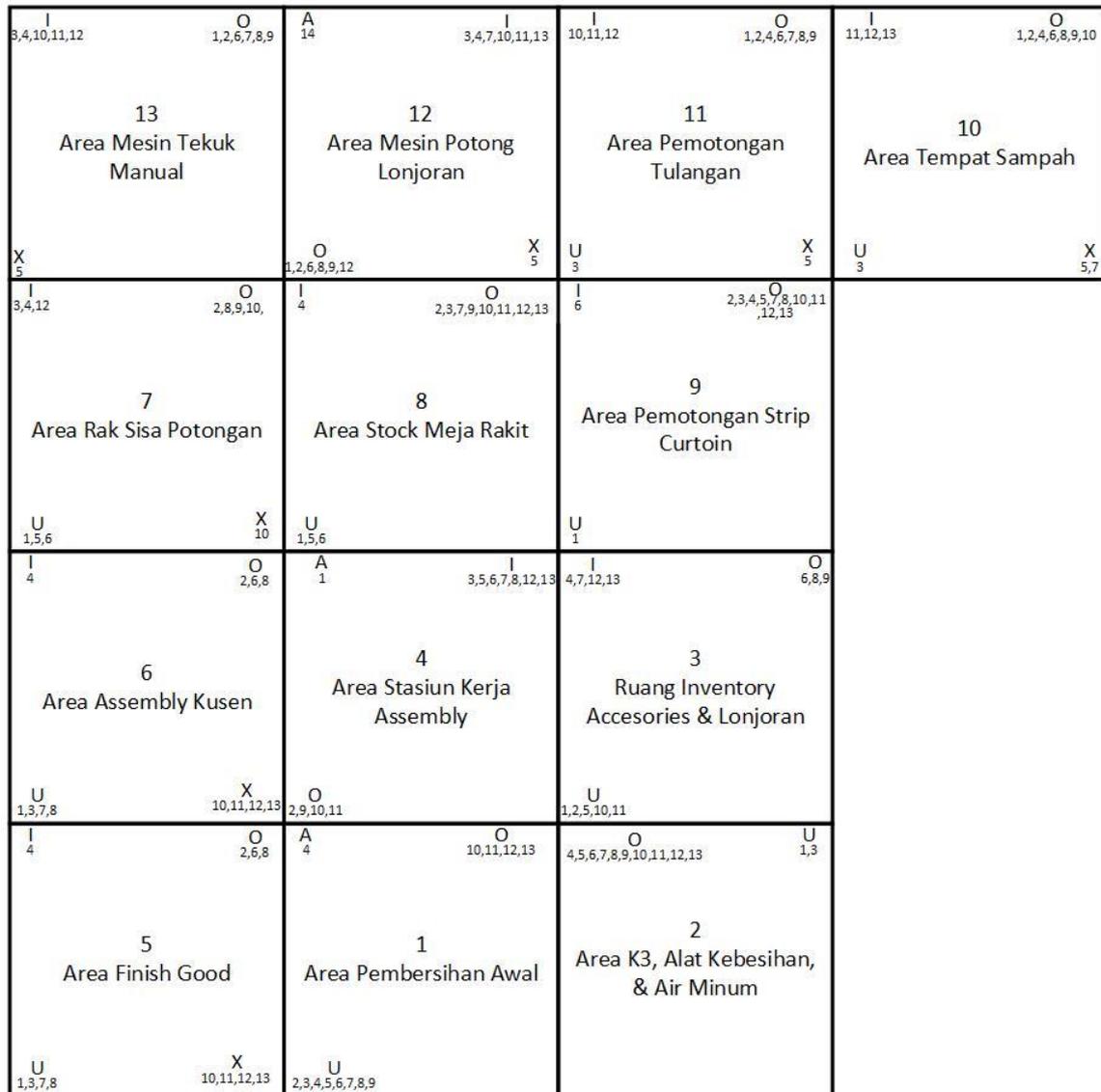
Tabel 4.5 *Working Sheet* ARC

No	Ruangan	A	E	I	O	U	X
1	Tempat Pembersihan Awal	1	0	0	4	7	0
2	Area Tempat K3 & Air Minum	0	0	0	6	2	0
3	Inventory Accessories & Lonjoran	0	0	4	3	5	0
4	Stasiun Kerja Assembly	1	0	7	4	0	0
5	Area Finish Good	0	0	1	3	4	4
6	Area Assembly Kusen	0	0	2	7	3	0
7	Area Rak Sisa Potongan	0	0	3	5	3	1
8	Area Stok Meja Rakit	0	0	1	7	3	0
9	Area Pemotongan Strip Curtain	0	0	1	10	1	0
10	Area Tempat Sampah	0	0	0	9	1	2
11	Area Pemotongan Tulangan	0	0	3	7	1	1
12	Area Mesin Potong Lonjoran	0	0	6	5	0	1
13	Area Mesin Tekuk Manual	0	0	5	6	0	1

Tabel 4.5 ini menunjukkan jumlah hubungan kedekatan untuk setiap ruangan dengan kategori di atas dengan contoh "Area Tempat K3 & Air Minum" memiliki satu ruangan yang harus sangat dekat (kategori A) dengan ruangan lain, namun sebagian besar hubungannya (7 hubungan) tidak begitu penting (kategori U).

4. *Activity Relationship Diagram* (ARD)

Dalam pembuatan ARD, digunakan *Working Sheet* ARC untuk menyusun tata letak sebuah perusahaan. Berikut merupakan hasil skenario ARD yang diperoleh.

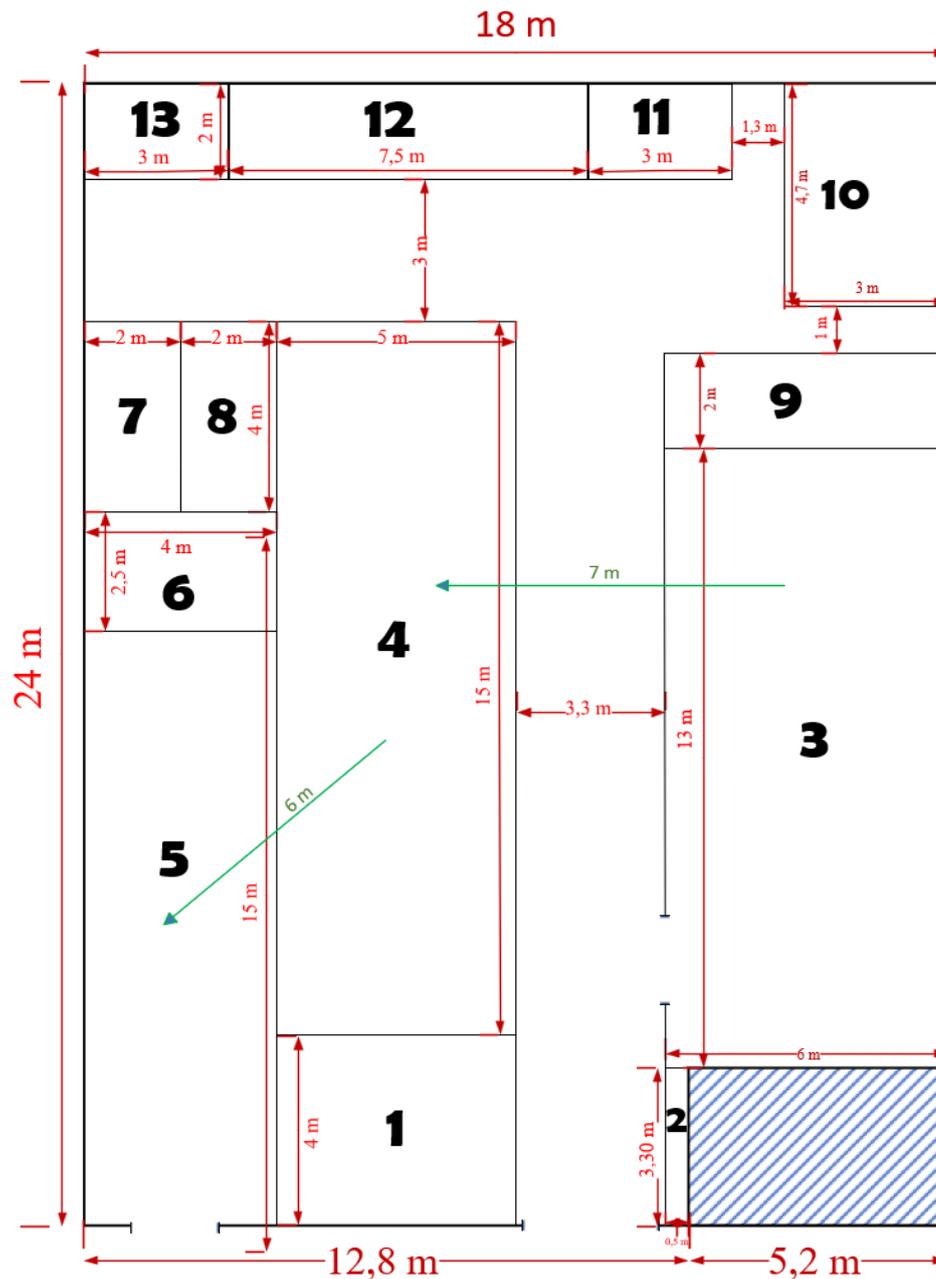


Gambar 4.5 ARD Ruang Produksi Pintu

Gambar 4.5 menunjukkan hasil dari *Activity Relationship Diagram* (ARD) untuk tata letak Ruang Produksi Pintu. Diagram ini dirancang untuk memvisualisasikan area-area kerja yang ada, seperti area pemotongan, perakitan, penyimpanan, hingga area kebersihan, dengan tujuan mengoptimalkan alur proses produksi. Setiap area dalam diagram telah diatur berdasarkan kebutuhan dan frekuensi aktivitas, sehingga memungkinkan efisiensi dalam pergerakan material, waktu kerja, dan penggunaan sumber daya. Dengan panduan ARD ini, diharapkan proses produksi dapat berjalan lebih lancar, mengurangi potensi hambatan, dan meningkatkan produktivitas. Diagram ini juga berperan penting dalam memastikan bahwa tata letak ruang mendukung keselamatan kerja dan kenyamanan bagi para pekerja.

Pada Activity Relationship Diagram (ARD), contoh pada stasiun 1 Area Pembersihan Awal, kode seperti A4 O10,11,12,13 U2,3,4,5,6,7,8,9 menunjukkan tingkat hubungan kedekatan antara area atau stasiun kerja yang berbeda sesuai dengan hasil analisis di Activity Relationship Chart (ARC). Kode A4 berarti bahwa Area 4 memiliki hubungan yang sangat penting (kode A) dengan Area 1 itu sendiri, menandakan bahwa aktivitas di area tersebut harus saling berdekatan. Kode O10,11,12,13 menunjukkan bahwa hubungan antara Area 4 dengan Area 10, 11, 12, dan 13 adalah biasa (kode O), artinya kedekatan fisik antara area tersebut tidak terlalu penting tetapi masih diperlukan. Sementara itu, kode U2,3,4,5,6,7,8,9 menyatakan bahwa hubungan antara Area 1 dan Area 2, 3, 5, 6, 7, 8, serta 9 bersifat tidak penting (kode U), yang berarti kedekatan antara area-area ini tidak diperlukan untuk mendukung efisiensi produksi. Kombinasi kode ini membantu menentukan tata letak optimal dengan memprioritaskan kedekatan aktivitas yang saling berkaitan erat.

5. Layout Usulan Berdasarkan ARC & ARD



Gambar 4. 6 Layout Usulan

Layout usulan ini dirancang berdasarkan analisis *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD), dengan tujuan meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam penggunaan ruang. Setiap area telah disusun sesuai dengan alur aktivitas dan hubungan antar-fungsi, agar dapat memenuhi kebutuhan operasional secara optimal. Dengan tata letak ini, diharapkan pergerakan lebih efisien, dan hubungan antar-fungsi terintegrasi dengan baik, sehingga

menciptakan lingkungan kerja yang terorganisir, nyaman, dan mendukung kinerja operasional yang optimal.

Dalam proses evaluasi dan perancangan tata letak fasilitas di PT Technofroze Indra Jaya, dilakukan analisis perbandingan antara *layout* alternatif awal dan *layout* usulan untuk mencapai efisiensi yang lebih optimal. Tabel di bawah ini menunjukkan perbandingan antara *layout* alternatif awal yang digunakan sebelumnya dengan *layout* usulan yang dirancang menggunakan metode ARC dan ARD. Perbandingan ini mencakup beberapa aspek penting seperti pendekatan desain, efisiensi alur, hubungan antar-stasiun kerja, dan jarak perpindahan material handling.

Mengukur jarak perpindahan antar area dalam tata letak dilakukan dengan memanfaatkan layout pabrik yang telah tersedia. Pada layout yang berskala, jarak antar area dapat dihitung menggunakan metode jarak lurus (Euclidean Distance) atau jarak nyata (Manhattan Distance), tergantung pada pola perpindahan material. Jarak lurus digunakan untuk jalur tanpa hambatan, sementara jarak nyata digunakan jika material harus melalui jalur tertentu, seperti lorong atau jalan grid. Perhitungan jarak dilakukan secara manual berdasarkan koordinat area, untuk hasil yang lebih presisi. Setelah jarak diketahui, waktu perpindahan dihitung dengan membagi jarak dengan kecepatan perpindahan material. Analisis ini membantu mengidentifikasi area dengan jarak perpindahan terjauh atau waktu perpindahan terlama, yang dapat menjadi dasar untuk optimalisasi tata letak. Penyesuaian tata letak dilakukan dengan memindahkan area dengan hubungan "A" agar lebih dekat, sementara area dengan hubungan "U" dapat diletakkan lebih jauh, sehingga proses produksi dapat berjalan lebih efisien.

Tabel 4. 6 Perbandingan *Layout* Awal dan Usulan

Aspek	<i>Layout</i> Alternatif Awal	<i>Layout</i> Usulan
Pendekatan Desain	Berdasarkan data awal tanpa optimasi khusus menggunakan ARC dan ARD	Menggunakan analisis ARC dan ARD untuk optimasi hubungan antar area kerja
Efisiensi Alur	Masih terdapat beberapa alur produksi yang tidak efisien	Alur produksi lebih efisien dengan jarak perpindahan material yang dikurangi
Hubungan Antar Stasiun Kerja	Belum optimal, beberapa stasiun kerja penting tidak berdekatan	Stasiun kerja penting ditempatkan lebih dekat sesuai analisis hubungan
Jarak Perpindahan <i>Material Handling</i>	Total perpindahan material handling 32 m	Perpindahan material handling menjadi 13 m

Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa *layout* usulan yang didasarkan pada analisis ARC dan ARD mampu memberikan beberapa peningkatan signifikan. Dalam aspek pendekatan desain, *layout* usulan mengoptimalkan penempatan stasiun kerja dengan mempertimbangkan kedekatan aktivitas yang saling berhubungan, sementara *layout* awal tidak memanfaatkan optimasi ini. Dari segi efisiensi alur, *layout* usulan menunjukkan alur produksi yang lebih efisien dengan jarak perpindahan material yang lebih pendek, sehingga mengurangi waktu dan tenaga yang diperlukan dalam proses produksi. Selain itu, hubungan antar-stasiun kerja pada *layout* usulan juga lebih optimal, di mana stasiun kerja penting ditempatkan berdekatan untuk meningkatkan interaksi dan kolaborasi. Terakhir, jarak perpindahan material handling dalam *layout* usulan berkurang dari 32 meter menjadi hanya 13 meter, yang berkontribusi langsung terhadap pengurangan waktu perpindahan dan peningkatan efisiensi produksi.

4.5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil kerja praktik di PT Technofroze Indra Jaya, layout awal area produksi pintu dinilai kurang optimal karena penempatan stasiun kerja yang kurang terstruktur, menyebabkan aliran produksi dan perpindahan material tidak efisien. Analisis menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) menunjukkan bahwa beberapa area kerja yang memiliki keterkaitan erat berada terlalu jauh, sehingga menambah jarak perpindahan material. Dengan merancang ulang layout berdasarkan hasil analisis ARC dan ARD, dihasilkan layout usulan yang lebih terorganisir, di mana area-area penting ditempatkan berdekatan sesuai kebutuhan produksi, mengurangi jarak perpindahan dari 32 meter menjadi 13 meter. Perbaikan layout ini berkontribusi pada peningkatan efisiensi produksi, pengurangan waktu perpindahan material. Layout usulan ini diharapkan dapat diimplementasikan sebagai langkah peningkatan efisiensi jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Apple, J. M. (1990). Production planning and control.
- Birchfield, J. (2008). Design and layout of food service facilities.
- Cho, K. S., Kim, J. Y., & Lee, Y. J. (2018). Influence of the chemical structure of MDI-based polyurethane on mechanical properties. *Polymer Bulletin*, 75(4), 1749–1761.
- Eaves, D. (2004). Warehouse management.
- Fernandes, A., & Soliman, A. (2019). Occupational safety and health in industrial operations.
- Haming, M., & Mahfud, N. (2014). Manajemen produksi modern : operasi manufaktur dan jasa.
- Handoko, A. (2013). Perancangan tata letak fasilitas produksi pada UD AHENG Sugar Donut's di Tarakan. *J. Ilmiah*. 1(2) : 1-21
- Handoko, T. H. (2013). Manajemen produksi dan operasi.
- Heragu, S. S. . (2016). Facilities design. CRC Press.
- Jiang, G., Song, X., & Liu, Y. (2017). The application of MDI-based polyurethane foams in sandwich panels: Thermal and mechanical properties. *Journal of Polymer Science and Chemical Engineering*, 55(12), 233-245.
- Julyanthry, J., Siagian, V., Asmeati, A., Hasibuan, A., Simanullang, R., Pandarangga, Khairinal, H., & Muazza, M. (2019). Ilmu ekonomi dalam PLP. Salim Media Indonesia.
- Khairinal, K., & Muazza, M. (2019). Introduction to industrial safety management.
- Muther, R., & Wheeler, J. (2015). Systematic layout planning. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 8(1), 45-64.
- Naqvi, S. A. W., Batool, Z., & Khan, M. (2019). Influence of workplace layout on teamwork
- Stephens, M. P., & Meyers, F. E. (2010). Manufacturing facilities design and material handling.
- Suresh, N., Kumar, S., & Sharma, A. (2017). Optimizing facility layout design for improving productivity in manufacturing industries. *International Journal of Production Research*, 55(20)
- Tompkins, J. A. (1996). Facilities planning.

- Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. A. (2010). *Facilities Planning* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Wignjosoebroto, S. (2003). *Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Barang*. Edisi ketiga. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Wignjosoebroto, S. (2009). *Pengantar teknik dan manajemen industri*.
- Wignjosoebroto, S. (2009). *Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan*. Guna Widya, Surabaya.
- Zhenyuan, J., Xiaohong, L. U., Wei, W., Defeng, J., & Lijun, W. (2011). DESIGN AND IMPLEMENTATION OF LEAN FACILITY LAYOUT SYSTEM OF A PRODUCTION LINE. In *International Journal of Industrial Engineering* (Vol. 18, Issue 5).