

## PROSES *RELAYOUT* PENGELASAN INCONEL 625 UNTUK MENGURANGI *REJECT POROSITY* DI PT CLADTEK BI MANUFACTURING

Edi Syahputra<sup>1\*</sup>, Hery Irwan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan  
Jl. Pahlawan No.99, Kec.Batu Aji, Kota Batam, Kepulauan Riau  
Email : edisyah08@gmail.com\*

### ABSTRAK

Tata letak mesin yang kurang optimal dalam suatu proses produksi tidak hanya menyebabkan ketidakefisienan aliran material, tetapi juga dapat meningkatkan risiko cacat produk seperti porosity disebabkan oleh angin, hal ini disebabkan oleh kedekatan dua mesin utama dengan pintu utama. Penelitian ini dilakukan di PT Cladtek BI Metal, sebuah perusahaan multinasional yang bergerak di bidang pembuatan pipa bawah laut untuk industri minyak dan gas. Pada penelitian kali ini bertujuan untuk meningkatkan konfigurasi mesin dengan menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC). Hasil analisis menunjukkan bahwa sebelum perbaikan, total jarak aliran material dalam proses produksi mencapai 365 meter. Setelah dilakukan perancangan ulang tata letak menggunakan metode ARC, jarak tersebut berhasil dikurangi menjadi 42 meter. Selain menghasilkan efisiensi jarak sejauh 323 meter, perancangan ulang ini juga bertujuan untuk meminimalisir dampak lingkungan luar terhadap proses produksi, khususnya pada mesin-mesin yang rentan terhadap porosity. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perusahaan dalam upaya peningkatan efisiensi dan kualitas produksi.

Kata kunci: *Activity Relationship Chart (ARC)*, efisiensi produksi, *porosity*.

### ABSTRACT

*A less than optimal machine layout in a production process not only causes material flow inefficiencies, but can also increase the risk of product defects such as porosity caused by wind, this is due to the proximity of the two main machines to the main door. This research was conducted at PT Cladtek BI Metal, a multinational company engaged in the manufacture of subsea pipelines for the oil and gas industry. The purpose of this study is to improve the machine layout using the Activity Relationship Chart (ARC) method. The analysis results show that before the improvement, the total distance of material flow in the production process reached 365 meters. After redesigning the layout using the ARC method, the distance was successfully reduced to 42 meters. In addition to producing a distance efficiency of 323 meters, this redesign also aims to minimize the impact of the external environment on the production process, especially on machines that are prone to porosity. The results of this study are expected to be a reference for companies in an effort to improve production efficiency and quality.*

*Keywords: Activity Relationship Chart (ARC), production efficiency, porosity.*

## 1. PENDAHULUAN

Proses produksi merupakan kegiatan utama yang berkontribusi langsung terhadap efisiensi operasional dan produktivitas perusahaan. Tata letak mesin menjadi salah satu penentu keberhasilan proses produksi yang dilakukan pada suatu perusahaan. Perancangan tata letak yang tidak optimal dapat menyebabkan lamanya proses produksi yang dibutuhkan dan rendahnya output yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian terdahulu didapatkan hasil bahwa waktu pengantaran (*Delivery Time*) berkontribusi 20-50% dari total waktu yang dibutuhkan untuk suatu proses produksi (Rozak et al., 2021).

PT Cladtek BI Metal merupakan Perusahaan multinasional yang bergerak di bidang pembuatan pipa bawah laut untuk kebutuhan industri minyak bumi dan gas. Proses produksinya melewati beberapa proses salah satunya proses *welding* dan proses CNC. Penyusunan mesin *Welding* dan mesin CNC yang kurang optimal menyebabkan ketidakefisienan dalam pergerakan material dan tingginya waktu pengantaran (*Delivery Time*). Jarak antara mesin *welding* dengan mesin CNC sekarang sekitar 180 meter dengan waktu pengantaran selama 30 menit. hal ini mentu membuat proses produksi membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga *output* yang dihasilkan pun menjadi tidak optimal.

(Salsabila Cahyani et al., 2023) menyatakan Layout merupakan salah satu indicator untuk menentukan tingkat efisiensi suatu perusahaan dalam jangka waktu yang Panjang. Perancangan layout atau perencanaan fasilitas memerlukan *implementasi* yang baik, hal ini diharapkan dapat meminimalisir hambatan yang mungkin timbul pada proses produksi seperti pemborosan biaya dan aktivitas yang menyebabkan *waste time*. Dalam desain tata letak fasilitas yang baik diperlukan aliran material untuk mencapai proses produksi yang efisien, pemanfaatan ruang bangunan yang optimal, serta

kenyamanan dan keamanan bagi pekerja selama proses produksi (Harma & Sudra, 2021).

Metode ARC digunakan dalam pemetaan alur produksi, mulai dari pengolahan bahan pengemasan dan proses pengiriman. Proses analisis menggunakan ARC juga digunakan untuk menganalisa hubungan antar proses dalam kegiatan produksi. Hasil penelitian diharapkan dapat meningkatkan daya saing dan keuntungan perusahaan serta memberikan nilai tambah bagi konsumen (Putri Rahmadani Lubis et al., 2022).

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen produksi dapat diartikan sebagai proses pengambilan keputusan yang berkaitan dengan penentuan jenis barang atau layanan yang akan dihasilkan oleh perusahaan, kebutuhan sumber daya serta pemilihan teknologi yang sesuai. (Putri, 2017) dalam bukunya menjelaskan bahwa manajemen produksi merupakan keilmuan bagaimana proses produksi menggunakan ilmu pengetahuan dan seninya untuk menuntun serta mengendalikan seseorang untuk mencapai hasil yang diinginkan (Putri, 2017).

(Meldra, 2020) berpendapat tata letak erat hubungannya dengan penempatan mesin, aliran logistic, peralatan, keadaan lingkungan, tingkat kebisingan, estetika, kenyamanan dalam suatu lokasi. Jika penataan tersebut dilakukan secara tepat hal ini dapat mendorong peningkatan etos kerja. Hal ini mencerminkan sikap karyawan yang bekerja dengan antusias dan merasa puas secara pribadi. Oleh karena itu pengaturan tata letak yang terencana dan sistematis dapat meningkatkan kepuasan kerja karyawan, karena lingkungan kerja yang nyaman dan aman berperan penting dalam mendukung kinerja

Menurut (Aulia et al., 2023) tujuan utama dari tata letak dalam proses produksi ialah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paing ekonomis

untuk proses produksi, aman dan nyaman sehingga akan dapat meningkatkan performansi pekerja. Penataan fasilitas produksi yang optimal dalam suatu perusahaan menjadi fondasi utama untuk menciptakan proses operasional yang efisien dan efektif, serta mendukung keberhasilan industry secara keseluruhan. Strategi tata letak bertujuan untuk merancang susunan yang lebih efisien dengan memperhatikan beberapa aspek penting, antara lain: 1. Peningkatan pemanfaatan ruang, peralatan dan tenaga kerja, 2. Kelancaran arus informasi, barang, maupun pekerja 3. Terciptanya lingkungan kerja yang aman dan peningkatan semangat kerja karyawan 4. Hubungan yang lebih baik dengan pelanggan serta 5. Kemampuan sistem untuk beradaptasi.

Perancangan tata letak dengan baik mampu menciptakan alur perpindahan material yang lebih efisien, meminimalkan jarak antar proses, serta mengurangi biaya material handling. Menurut (Weng et al., 2019) tujuan utama dari perancangan fasilitas adalah untuk memastikan bahwa bahan baku dapat melewati seluruh proses dalam fasilitas tersebut dalam waktu sesingkat mungkin. Dalam proses ini tingkat keterkaitan antar aktivitas dicatat bersamaan dengan alasan – alasan pendukung lainnya dalam sebuah metode yang disebut (*Activity Relationship Chart*) (Wijayanti et al., n.d.).

Menurut (Safitri1 et al., 2017) teknik konvensional hubungan keterkaitan kegiatan ini tidak menggunakan formulasi matematis yang rumit, sehingga kita mudah memahaminya. Menurut (Rozak et al., 2021) manajemen operasional merupakan sistem atau fungsi yang bertugas mengolah input menjadi output melalui proses transformasi dengan tujuan menghasilkan nilai tambah yang lebih tinggi. Dengan kata lain manajemen operasi berfokus pada aktivitas penciptaan barang dan jasa melalui pengolahan sumber daya secara efisien dan efektif (Fitrafahira Amelia et al., 2024).

## Hubungan Keterkaitan Kegiatan

Menurut (Barbara & Cahyana, 2021) menjelaskan bahwa metode konvensional dalam menentukan hubungan antar aktivitas tidak melibatkan perhitungan sistematis yang kompleks, sehingga lebih mudah dipahami. Namun demikian metode ini sangat bergantung pada pengalaman dan intuisi dari perancang tata letak. Dalam merancang tata letak, terdapat tiga Langkah utama dalam menetapkan hubungan antar aktivitas yaitu :

1. Mengidentifikasi aktivitas – aktivitas yang telah ditetapkan sebagai bagian dari fasilitas produksi
2. Menyusun *Activity Relationship Chart* (ARC) dengan mencantumkan nama – nama fasilitas dari Langkah sebelumnya.
3. Merumuskan alasan mengapa dua fasilitas perlu ditempatkan berdekatan atau dipisahkan.
4. Memberikan nilai atau skor berdasarkan sistem penilaian yang telah disetujui
5. Meringkas hasil penilaian tersebut kedalam lembar kerja
6. Menyusun block template sesuai dengan jumlah fasilitas yang akan diatur tata letaknya
7. Membuat *Activity Relationship Diagram* (ARD) berdasarkan tingkat keterkaitan antar aktivitas.
8. Menentukan area template sesuai dengan kebutuhan ruang dari masing masing fasilitas.
9. Menyusun *Area Allocating Diagram* (AAD) sebagai rancangan akhir tata letak.

### *Activity Relationship Chart* (ARC)

*Activity Relationship Chart* (ARC) merupakan alat bantu visual yang digunakan untuk menggambarkan seberapa erat hubungan antara dua aktivitas produksi atau antar departemen dalam suatu sistem kerja. Diagram ini dibuat berdasarkan informasi seperti aliran material, kebutuhan interaksi antar area kerja, serta faktor –

faktor lain yang relevan. ARC digunakan untuk mengevaluasi dan menganalisis tingkat keterkaitan antar ruang atau aktivitas dalam suatu fasilitas. Adapun manfaat utama dari ARC antara lain:

1. Menyajikan tingkat keterhubungan antar aktivitas lengkap dengan alasan yang mendasari.
2. Menjadi dasar pertimbangan dalam penyusunan zona atau area kerja ditahap selanjutnya.

Teknik ini mengandalkan pendekatan kualitatif, dengan menilai hubungan antar fasilitas melalui symbol huruf dan angka, yang masing – masing mencerminkan tingkat hubungan serta alasan tertentu dibalik penilaiannya. Dengan demikian, ARC mempermudah proses perencanaan tata letak berdasarkan hubungan antar stasiun kerja (Astuti, 2018)

Peta hubungan aktivitas dapat dibentuk melalui serangkaian tahapan berikut :

- a. Menentukan seluruh fasilitas kerja atau departemen yang akan diatur penempatannya, kemudian Menyusun dalam daftar yang digunakan pada peta
- b. Melakukan wawancara atau survei terhadap karyawan dari setiap departemen dalam daftar, serta pihak manajemen yang terkait.
- c. Menetapkan kriteria kedekatan antar departemen berdasarkan tingkat keterhubungan, beserta alasan pendukungnya, lalu memberikan nilai pada setiap hubungan aktivitas di dalam peta
- d. Melakukan diskusi atas hasil pemetaan tersebut Bersama pihak manajemen untuk mengevaluasi kesesuaiannya. Proses ini mencakup pengecekan ulang dan koreksi agar seluruh pihak yang terlibat memiliki persepsi yang sejalan dalam hubungan kerja yang direncanakan.

### **Work sheet**

Menurut Casban dan Nelfiyanti, (2019) menyampaikan bahwa setelah ARC selesai disusun, Langkah berikutnya adalah

merekap informasi tersebut kedalam worksheet. Lembar kerja ini tidak memerlukan perhitungan angka, tetapi berfungsi untuk membantu perancang memahami seberapa besar hubungan antara satu fasilitas dengan yang lain. menurut (Gunawan Mohammad, 2023) tahapan dalam penyusunan worksheet meliputi:

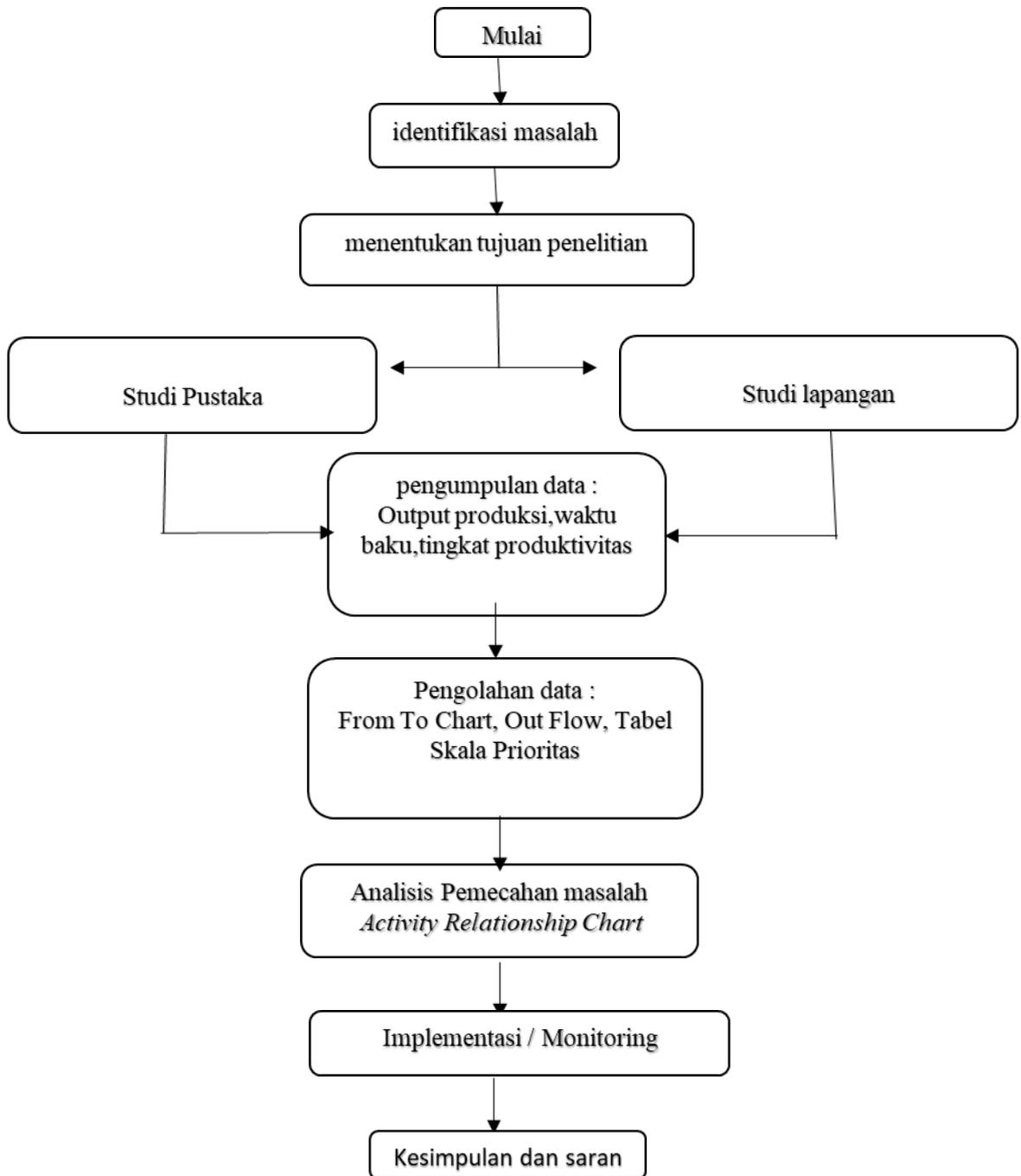
- 1) Mengidentifikasi seluruh aktivitas utama maupun tambahan yang berkaitan dengan pelayanan.
- 2) Mengelompokan kegiatan tersebut sesuai jenis dan fungsinya.
- 3) Mengumpulkan data terkait aliran barang, informasi, pegawai dan sejenisnya.
- 4) Menentukan faktor atau sub faktor yang memengaruhi keterkaitan antar kegiatan.
- 5) Meyiapkan format lembar kerja untuk dianalisis
- 6) Memasukan kegiatan yang sedang dianalisis ke dalam formular
- 7) Menuliskan tingkat kedekatan yang diharapkan dibagian atas
- 8) Menambahkan kode angka dibagian bawah untuk menunjukkan alasan kedekatannya.
- 9) Melakukan peninjauan Kembali terhadap peta hubungan aktivitas yang telah dibuat

Dengan metode ini, penulis membuat perancangan tata letak baru sesuai dengan hubungan keterkaitan antara stasiun kerja agar kegiatan produksi berjalan efektif dan efisien sehingga perusahaan dapat mengoptimalkan hasil yang ingin dicapai. Mengingat pentingnya tata letak fasilitas layout ini, maka perusahaan PT Cladtek BI Metal dituntut untuk mampu meningkatkan kinerjanya untuk memperoleh hasil yang optimal.

### **3. METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di PT Cladtek BI Metal pada proses *Alloying*. Untuk mempermudah dalam penelitian, maka dibuat tahapan yang ditempuh peneliti dalam melakukan penelitian.

Tahap penelitian sebagai berikut :



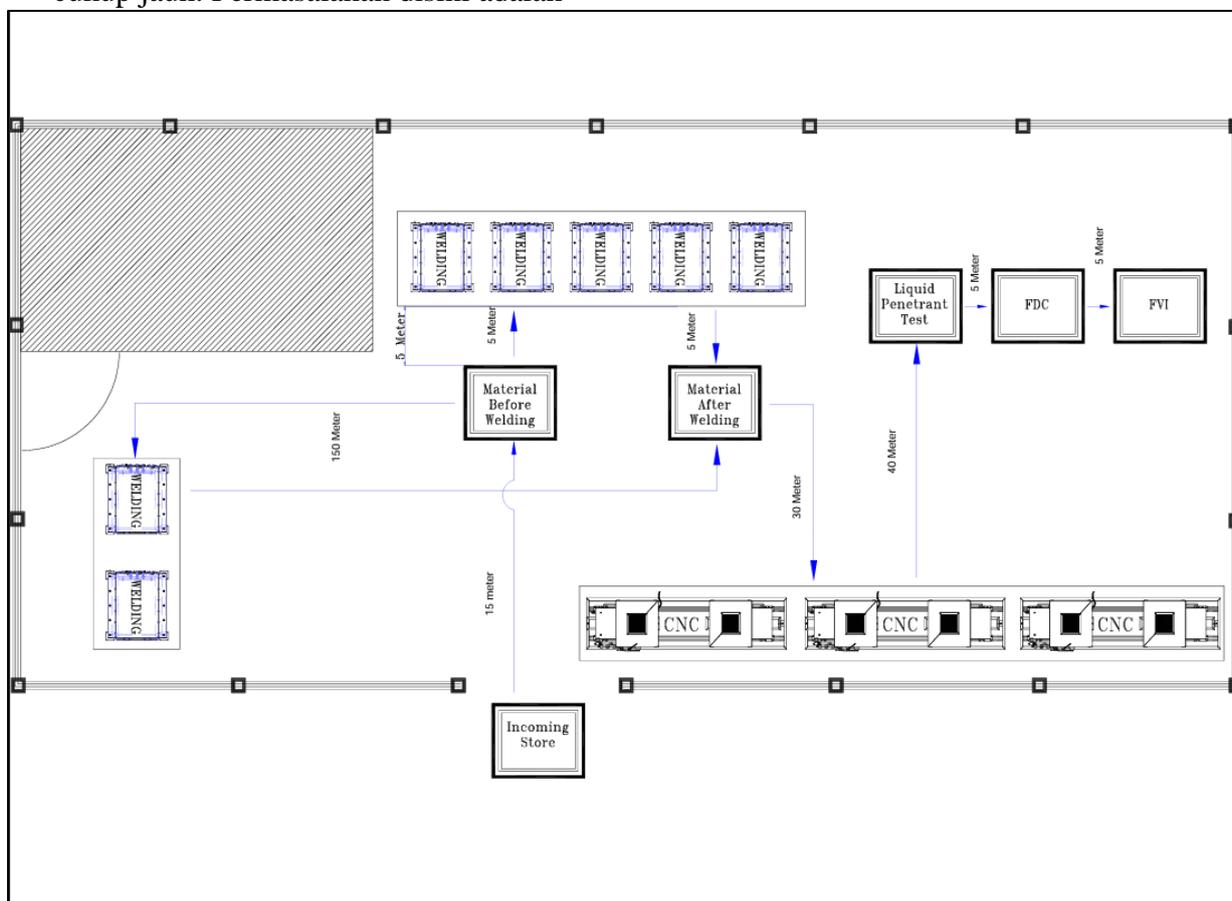
Gambar 1 *Flow chart* tahapan penelitian

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### a. *Layout* produksi

PT Cladtek BI Metal memiliki beberapa mesin dengan lokasi yang cukup luas sehingga jarak antar mesin cukup jauh. Permasalahan disini adalah

dimana susunan tata letak yang ada di departemen tersebut cukup banyak membuang waktu sehingga menyebabkan pemborosan. Tata letak mesin pada PT Cladtek BI Metal dapat dilihat sebagai berikut



Gambar 2 Tata letak mesin produksi

##### b. Penentuan ruangan Terkait

Ruangan terkait yaitu bagian – bagian atau department yang mempengaruhi banyaknya hasil produksi. Pada *layout* PT Cladtek BI Metal yang lama dapat dilihat beberapa departemen yang dapat mempengaruhi hasil produksi. Dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 1 Penentuan Ruangannya Terkait

No	Dari / ke
1	Incoming store
2	Material before welding
3	Material after welding
4	Welding machine
5	CNC Machine
6	Liquid Penetrant test
7	FDC
8	FVI

**c. Luas Area Produksi**

Dalam area produksi PT Cladtek BI Metal, luas area kerja berbeda-beda berdasarkan pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

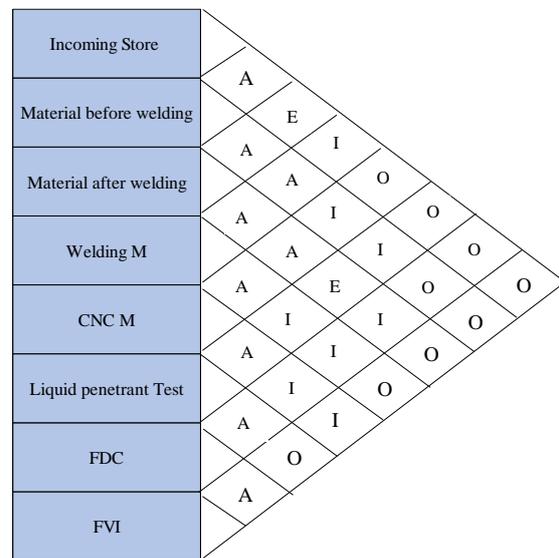
Tabel 2 Luas area produksi

No	Dari / ke	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m)
1	Incoming store	30	10	300
2	Material before welding	5	5	25
3	Material after welding	5	5	25
4	Welding machine	40	15	600
5	CNC Machine	10	6	60
6	Liquid Penetrant test	7	15	105
7	FDC	7	15	105
	FVI	7	15	105

**d. Penilaian Nilai Kedekatan**

Pada ruangan tersebut kemudian dilakukan Analisa keterkaitan berdasarkan

nilai kedekatan. Hasil Analisa kemudian diletakan secara diagonal pada *Activity Relationship Chart* yang dapat dilihat pada Gambar 3 berikut :



Gambar 3 Activity Relationship Chart

Setelah melakukan analisis tingkat keterkaitan dan mencatatnya dalam Activity Relationship Chart (ARC), tahap berikutnya adalah menyusun Activity Relationship Diagram (ARD). Penyusunan diagram ini dilakukan dengan menghitung frekuensi masing-masing simbol huruf yang muncul pada setiap fasilitas dalam tabel.

Tabel 3 Activity Relationship Diagram

Fasilitas	Fasilitas								Specific Letter Code					
	1	2	3	4	5	6	7	8	A	E	I	O	U	X
1	-	A	E	I	O	O	O	O	1	1	1	4	-	-
2	A	-	A	A	I	1	O	O	3	-	2	2	-	-
3	E	A	-	A	A	E	I	O	3	2	1	1	-	-
4	I	A	A	-	A	I	I	O	3	-	3	1	-	-
5	O	I	A	A	-	A	I	I	3	-	3	1	-	-
6	O	I	E	I	A	-	A	O	2	1	2	2	-	-
7	O	O	I	I	I	A	-	A	2	-	3	2	-	-
8	O	O	O	O	I	O	A	-	1	-	2	5	-	-

**e. Penghitungan Total Closeness Rating (TCR)**

Langkah berikutnya setelah menyusun Activity Relationship Diagram adalah menghitung Total Closeness Rating (TCR). Perhitungan ini bertujuan untuk mengidentifikasi fasilitas mana yang memiliki prioritas lebih tinggi dalam

perancangan tata letak usulan. Nilai TCR tersebut kemudian digabungkan ke dalam tabel Activity Relationship Diagram guna menentukan urutan prioritas antar fasilitas. Hasilnya dapat ditampilkan dalam bentuk Tabel 5 berikut ini.

Tabel 4 Tabel Activity Relationship Diagram

No	Ruangan	Perhitungan	TCR
1	Incoming store	$1x5+1x4+1x3+4x2+0x1+0x0$	20
2	Material Before Welding	$3x5+0x4+2x3+2x2+0x1+0x0$	25
3	Material After Welding	$3x5+2x4+1x3+1x2+0x1+0x0$	28
4	Welding M	$3x5+0x4+3x3+1x2+0x1+0x0$	26
5	CNC M	$3x5+0x4+3x3+1x2+0x1+0x0$	26
6	Liquid Penetrant Test	$2x5+1x4+2x3+2x2+0x1+0x0$	24
7	FDC	$2x5+0x4+3x3+2x2+0x1+0x0$	23
8	FVI	$1x5+0x4+2x3+5x2+0x1+0x0$	21

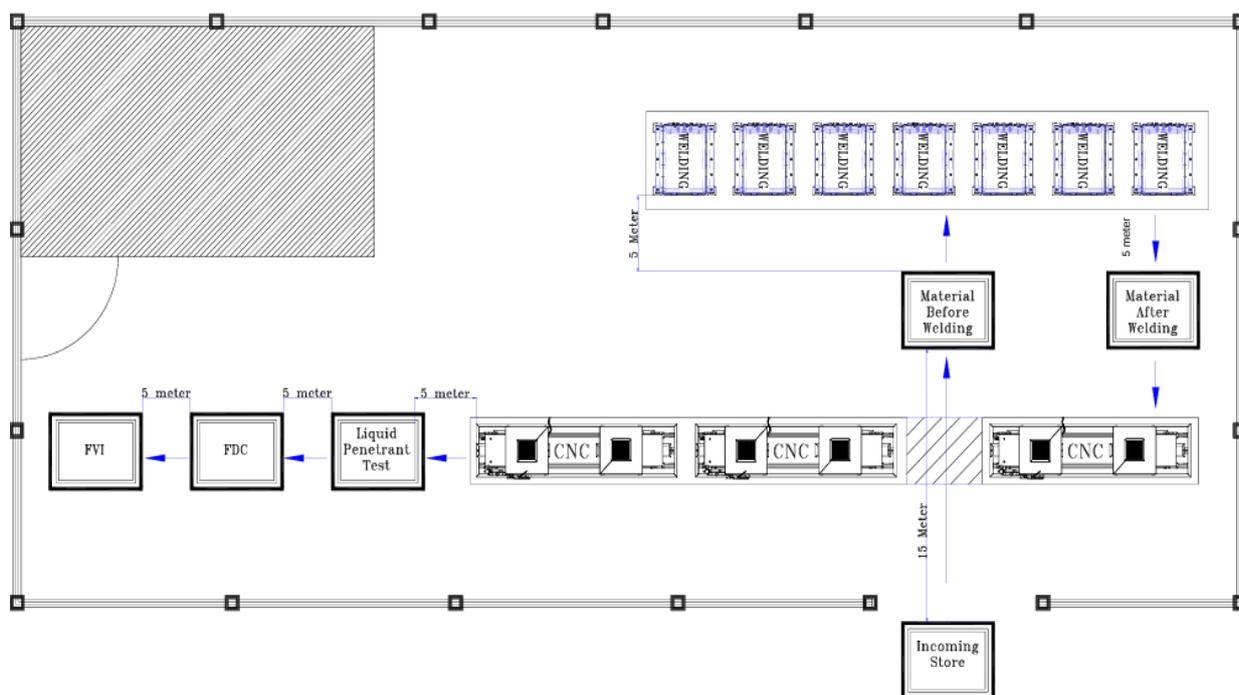
**f. Activity Relationship Diagram dan Total Closeness Rating**

Tabel 5 Activity Relationship Diagram dan Total Closeness Rating

Fasilitas	Fasilitas								Specific Letter Code						TCR	Order
	1	2	3	4	5	6	7	8	A	E	I	O	U	X		
1	-	A	E	I	O	O	O	O	1	1	1	4	-	-	20	8
2	A	-	A	A	I	1	O	O	3	-	2	2	-	-	25	4
3	E	A	-	A	A	E	I	O	3	2	1	1	-	-	28	1
4	I	A	A	-	A	I	I	O	3	-	3	1	-	-	26	2
5	O	I	A	A	-	A	I	I	3	-	3	1	-	-	26	3
6	O	I	E	I	A	-	A	O	2	1	2	2	-	-	24	5
7	O	O	I	I	I	A	-	A	2	-	3	2	-	-	23	6
8	O	O	O	O	I	O	A	-	1	-	2	5	-	-	21	7

Hasil analisis menggunakan Activity Relationship Chart (ARC) didapatkan hasil

berupa rancangan layout baru yang dapat dilihat pada gambar sebagai berikut



Gambar 4 Activity Relationship Chart (ARC)

Dari perbandingan jarak diatas didapatkan bahwa jarak proses produksi menjadi menurun menjadi 42 meter setelah dilakukan perubahan layout pada ruang produksi.sebelum perbaikan jarak yang harus ditempuh untuk satu kali proses produksi mencapai 365 meter yang berimplikasi pada :

1. Peningkatan Efisiensi Operasional

Pengurangan jarak tempuh tersebut secara langsung mengurangi waktu pengantaran (delivery time), yang sebelumnya mencapai 30 menit, sehingga mempercepat siklus produksi dan meningkatkan output harian perusahaan. Hal ini sejalan dengan pendapat (Rozak, 2021) bahwa delivery time berkontribusi besar terhadap efisiensi proses produksi.

2. Penurunan Potensi Cacat Produk (Porosity)

Dengan relayout yang menjauhkan mesin dari pintu utama, maka paparan angin terhadap proses pengelasan berkurang, sehingga mengurangi risiko porosity. Ini menunjukkan bahwa tata letak juga berdampak pada kualitas produk, bukan hanya efisiensi.

3. Optimasi Ruang dan Alur Material

Sesuai dengan teori dari (Aulia,2023) tata letak yang optimal akan mengurangi pemborosan dan memperbaiki alur kerja. ARC mendukung analisis hubungan antar aktivitas dan membantu menata mesin berdasarkan kebutuhan interaksi kerja, bukan sekadar ruang fisik

4. Peningkatan Kepuasan dan Keamanan Kerja

Penataan ulang menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan nyaman, yang menurut (Rusdiana,2014) dapat meningkatkan etos kerja dan produktivitas karyawan.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan pengolahan dan analisis pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya, maka berikut kesimpulan yang di dapat yaitu:

1. Perencanaan *layout* produksi di PT Cladtek BI Metal dilakukan untuk mengurangi waktu *delivery* material dengan pengaturan fasilitas pabrik. Tata letak pabrik melibatkan letak mesin, peralatan, aliran bahan, dan stasiun kerja agar proses produksi lebih efektif.

Peta hubungan aktivitas digunakan untuk merencanakan tata letak fasilitas berdasarkan hubungan aktivitas. Jarak transfer antar area kerja sangat penting dalam analisis masalah, sementara luas area produksi bervariasi dalam perusahaan.

2. Perbandingan data produksi dengan usulan perencanaan *layout* menunjukkan peningkatan efisiensi kerja. Perubahan *layout* menghasilkan jarak proses produksi menjadi menurun menjadi 42 meter setelah dilakukan perubahan *layout* pada ruang produksi. Sebelum perbaikan jarak yang harus ditempuh untuk satu kali proses produksi mencapai 365 meter. Sehingga dengan berkurangnya waktu untuk *delivery output* yang dihasilkan pun menjadi meningkat

## SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perancangan ulang tata letak fasilitas produksi menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC) di PT Cladtek BI Metal dan implikasi yang dihasilkan terhadap efisiensi proses serta kualitas produk, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan Tata Letak Baru Secara Konsisten dan Terintegrasi

Perusahaan disarankan untuk melaksanakan perubahan tata letak sesuai hasil perancangan secara menyeluruh dan konsisten, mengingat penurunan jarak aliran material yang signifikan dari 365 meter menjadi 42 meter terbukti berdampak langsung terhadap efisiensi proses produksi. Implementasi ini perlu disertai dengan penyesuaian alur kerja dan pelatihan bagi operator guna mengoptimalkan hasil perubahan.

2. Menjadikan Faktor Lingkungan Produksi sebagai Pertimbangan Tata Letak

Penurunan risiko porosity akibat pemindahan mesin dari area terbuka

menunjukkan bahwa tata letak yang baik tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga kualitas produk. Oleh karena itu, perusahaan perlu menjadikan perlindungan terhadap gangguan eksternal (seperti aliran udara, debu, dan suhu) sebagai bagian integral dalam desain layout fasilitas, khususnya untuk proses-proses kritis seperti pengelasan.

3. Melakukan Evaluasi Kinerja Tata Letak secara Berkala

Untuk memastikan tata letak yang baru tetap relevan dan optimal, perusahaan disarankan melakukan evaluasi kinerja *layout* secara berkala. Evaluasi dapat mencakup metrik seperti waktu pengantaran, tingkat cacat produk, kepuasan kerja operator, dan kapasitas produksi. Hal ini akan membantu perusahaan dalam melakukan penyesuaian lebih lanjut apabila terjadi perubahan kebutuhan atau kondisi produksi.

4. Menerapkan Pendekatan ARC pada Unit atau Proses Produksi Lain

Keberhasilan metode ARC dalam meningkatkan efisiensi pada departemen pengelasan menunjukkan potensi penerapannya di unit atau proses produksi lainnya. Oleh karena itu, perusahaan disarankan untuk mengadopsi metode serupa pada bagian lain yang memiliki permasalahan efisiensi aliran material atau susunan mesin yang belum optimal.

5. Mendukung Tata Letak Produksi dengan Teknologi Informasi

Untuk meningkatkan efektivitas pengawasan dan pengelolaan aliran material, perusahaan dapat mempertimbangkan penggunaan teknologi seperti Radio Frequency Identification (RFID) atau sistem pelacakan digital lainnya. Integrasi teknologi ini akan memberikan visibilitas real-time terhadap pergerakan material dan mempercepat deteksi terhadap potensi hambatan produksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, M. (2018). Facility Layout Design Using Activity Relationship Chart and Simulation (Case Study in UKM Bambu Karya Manunggal). *Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta*, 4. <https://doi.org/10.28989/senatik.v4i0.248>
- Aulia, B., Nurfida, N., Febrianti, T. D., Sri, J., Naomi, O., Sakha Pratama, F., Husyairi, K. A., Ainun, T. N., Agribisnis, J. M., Bogor, P., Kumbang, J., 14, N., 06, / Rw, Tengah, K. B., Bogor, K., & Barat, J. (2023). Analisis Tata Letak Fasilitas Toko Prima Freshmart SV IPB Melalui Metode Activity Relationship Chart (ARC) Dan Total Closeness Rating (TCR). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 2(2), 128–134.
- Barbara, A., & Cahyana, A. S. (n.d.). Juni 2021 Seminar Nasional & Call Paper Fakultas Sains dan Teknologi. In *Procedia of Engineering and Life Science* (Vol. 1, Issue 2).
- Casban, & Nelfiyanti. (2019). *Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode FTC dan ARC untuk Mengurangi Biaya Material Handling*. XIII(3), 262–274.
- Fitrafahira Amelia, Manurung, A. H., Anggraeni, M., Nasution, N. M., Husyairi, K. A., & Ainun, T. N. (2024). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Melalui Metode Activity Relationship Chart (ARC) Dan Activity Relationship Diagram (ARD). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 3(2), 171–180. <https://doi.org/10.55826/jtmit.v3i2.362>
- Gunawan Mohammad. (2023). USULAN PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS AREA PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE ACTIVITY RELATIONSHIP CHART. *JURNAL ILMIAH RESEARCH AND DEVELOPMENT STUDENT*, 1(1), 22–29. <https://doi.org/10.59024/jis.v1i1.255>
- Harma, B., & Sudra, H. I. (2021). Analisa Perbaikan Tata Letak Penempatan Bahan Bakudi Area Gudang Penyimpanan. *Jurnal Teknologi*, 10(2), 15–22. <https://doi.org/10.35134/jitekin.v10i2.21>
- Meldra, D., & Purba, M. (2020). RELAYOUT TATA LETAK GUDANG BARANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE DEDICATED STORAGE. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4(1), 32–39.
- Putri, O. N. (2017). Implementasi Rantai Pasok Hijau Pada Material Proyek Dalam Mendukung Konstruksi Berkelanjutan. *Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik*, 1(1), 42. <https://doi.org/10.30988/jmil.v1i1.6>
- Putri Rahmadani Lubis, A., Suyatno, A., Faherza Hasyir Rahman, M., Ade Isnanto, S., & Dwiyantri, V. (2022). *Factory Layout Planning Using Activity Relationship Chart (ARC) and Activity Relationship Diagram (ARD) Method*. <https://ejournal.upi.edu/index.php/JLSC>
- Rozak, A., Kristanto, A. D., Raharjo, G. S., & Saleh, N. A. (2021). Penerapan ARC dan ARD untuk Membuat Rancangan Layout Fasilitas pada Pabrik Kerupuk Menggunakan BLOCPAN di CV Arto Moro. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 2(2), 145–149.
- Rusdiana, H., & Ramdhani, M. A. (2014). *Buku Manajemen Operasi* (Issue September).

[http://digilib.uinsgd.ac.id/8788/1/Buku Manajemen Operasi.pdf](http://digilib.uinsgd.ac.id/8788/1/Buku%20Manajemen%20Operasi.pdf)

- Safitri1, N. D., Ilmi2, Z., & Kadafi, M. A. (2017). *Analisis perancangan tataletak fasilitas produksi menggunakan metode activity relationship chart (ARC)*. 9(1), 38–47.
- Salsabila Cahyani, B., Klarisa, E., Salcea, I., Hakiem Sinatrya, R., & Alfather, M. M. (2023). Analisis Perancangan Tata Letak Ritel Abdidaya Mart dengan Metode Total Closeness Rating (TCR). *Jurnal Teknologi*, 16(1), 81–86. <https://doi.org/10.34151/jurtek.v16i1.4341>
- Weng, S. J., Tsai, M. C., Tsai, Y. Te, Gotcher, D. F., Chen, C. H., Liu, S. C., Xu, Y. Y., & Kim, S. H. (2019). Improving the efficiency of an emergency department based on activity-relationship diagram and radio frequency identification technology. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22). <https://doi.org/10.3390/ijerph16224478>
- Wijayanti, A. T., Septia Nova, T., Hastawati, D., & Suroso, C. (n.d.). *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas (Re-Layout) pada Produksi Kerupuk di UD. Sekar*.