

Paper history:

Received 7 November 2024 | Received in revised form 19 November 2024 | Accepted 20 Desember 2024

Optimalisasi Tata Letak *Workshop* Fabrikasi dengan Metode ARC di PT XYZ

Arif Budi Sulistyono*; Hadid Nurul Ikhsan

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Banten Jaya Jl. Ciwaru Raya II No. 73, Kel. Cipare, Kec. Serang, Kota Serang 42117
arif.b.sulistyono@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan tata letak fasilitas di Workshop Fabrikasi PT. XYZ dengan menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC). Tata letak fasilitas yang ada saat ini menyebabkan inefisiensi dalam operasional, terutama karena jarak material handling yang terlalu jauh. Metode penelitian melibatkan pengumpulan data mengenai hubungan antar area dan frekuensi penggunaan fasilitas, yang kemudian diolah menggunakan metode ARC dan bantuan software Blocplan untuk menghasilkan beberapa iterasi layout usulan. Dua usulan layout terpilih dianalisis lebih lanjut: layout pertama dengan adjacent score 0,71 mengurangi jarak material handling dari 768,6 meter menjadi 473,4 meter (pengurangan sebesar 38,4%), sedangkan layout kedua dengan adjacent score 0,68 mengurangi jarak menjadi 510 meter (pengurangan sebesar 33,6%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode ARC efektif dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas tata letak fasilitas di workshop, serta memperbaiki kondisi lingkungan kerja

Kata Kunci: Activity Relationship Chart; Blocplan; tata letak fasilitas, workshop

ABSTRACT

The purpose of this research is to optimize the facility layout in the PT. XYZ Fabrication Workshop using the Activity Relationship Chart method. (ARC). The current facility layout causes operational inefficiencies, primarily due to excessive material handling distances. The research method involved collecting data on inter-area relationships and facility usage frequency, which were then processed using the ARC method and Blocplan software to generate several proposed layout iterations. Two selected layout proposals were further analyzed: the first layout with an adjacent score of 0.71 reduced material handling distance from 768.6 meters to 473.4 meters (a reduction of 38.4%), while the second layout with an adjacent score of 0.68 reduced the distance to 510 meters (a reduction of 33.6%). The study results indicate that the application of the ARC method is effective in improving the efficiency and effectiveness of the facility layout in the workshop and enhancing the working environment conditions.

Keywords: Activity Relationship Chart; Blocplan; facility layout, workshop

1 Pendahuluan

Dalam industri manufaktur yang kompetitif, peningkatan efisiensi operasional menjadi kebutuhan mendasar agar perusahaan dapat tetap bersaing secara efektif. Salah satu pendekatan strategis untuk mencapai efisiensi ini adalah dengan merancang tata letak fasilitas yang optimal, yang mampu memaksimalkan pemanfaatan ruang dan sumber daya yang tersedia [1]. Perusahaan dapat lebih produktif dengan desain tata letak yang baik, yang mengurangi waktu tunggu dan menciptakan tempat kerja yang ideal untuk karyawan [2]. Tata letak yang optimal bukan hanya sebuah pengaturan fisik, tetapi juga bagian dari strategi operasional yang dapat meningkatkan efisiensi aliran material dan mengurangi hambatan dalam produksi.

Fasilitas yang merupakan kesatuan dari keseluruhan ruang fisik dan peralatan yang dibutuhkan untuk mendukung proses produksi atau layanan, memiliki peran penting fasilitas dalam menyediakan ruang kerja, peralatan, dan infrastruktur yang diperlukan untuk menjalankan aktivitas produktif. Fasilitas juga dirancang dan dioperasikan dengan cara yang ramah lingkungan dan hemat energi dan dilengkapi dengan teknologi yang memungkinkan komunikasi dan kolaborasi yang efektif.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa tata letak fasilitas merupakan faktor kunci dalam peningkatan efisiensi dan efektivitas operasional di industri manufaktur. Menurut [3] bahwa tata letak yang dirancang dengan baik dapat memperpendek jarak tempuh material, meminimalkan waktu henti, serta meningkatkan kualitas hasil produksi [4][5]. Pencapaian ini sangat penting dalam produksi modern, di mana kecepatan dan kualitas produksi menjadi tolok ukur daya saing perusahaan. Selain itu, tata letak yang efektif dapat mendukung keberlanjutan operasional dengan mengurangi pemborosan dan memaksimalkan produktivitas pada setiap stasiun kerja. Elemen seperti pencahayaan, suhu ruangan, dan tingkat kebisingan terbukti memiliki pengaruh yang signifikan terhadap produktivitas karyawan[6].

Sebaliknya, tata letak yang kurang optimal dapat mengakibatkan berbagai kendala operasional. Menurut [7] tata letak yang tidak efisien sering kali menimbulkan *bottleneck* yang memperlambat aliran material dan memperpanjang waktu siklus produksi, serta meningkatkan risiko kecelakaan kerja [8]. Ketidakefektifan ini juga berdampak pada kenaikan biaya produksi, yang disebabkan oleh meningkatnya waktu dan biaya pemindahan material antar-stasiun. Dalam upaya meningkatkan efisiensi, menekankan pentingnya menghilangkan hambatan dalam alur produksi sebagai langkah strategis untuk mendorong produktivitas [9].

Penerapan prinsip *preventive maintenance* pada komponen-komponen kunci di area produksi dapat semakin memperkuat efisiensi tata letak. Seperti yang diuraikan dalam [10], perencanaan preventif ini dapat mengurangi risiko *downtime* akibat kerusakan mendadak pada komponen penting dalam aliran produksi. Dengan menerapkan tata letak yang terencana dengan baik bersama prinsip pemeliharaan preventif, perusahaan dapat memastikan bahwa aliran produksi berjalan lancar tanpa gangguan signifikan, yang pada akhirnya akan berdampak positif pada produktivitas dan efektivitas biaya.

Workshop fabrikasi PT. XYZ dengan luas 194 x 34 meter saat ini menghadapi tantangan dalam tata letak yang belum sepenuhnya optimal. Tata letak yang ada menciptakan aliran material yang kurang efisien, dengan jarak tempuh *material handling* yang cukup jauh serta adanya *bottleneck* di beberapa titik dalam proses produksi. Faktor-faktor ini berkontribusi secara signifikan terhadap inefisiensi operasional, yang tidak hanya meningkatkan biaya produksi tetapi juga menambah risiko kecelakaan kerja di lingkungan *workshop* [11]. Tata letak yang tidak efektif sering kali menciptakan aliran kerja yang berantakan, meningkatkan waktu perpindahan material antar-stasiun, serta membebani pekerja dan peralatan yang terlibat dalam proses pemindahan ini.

Masalah inefisiensi ini menuntut pendekatan yang terfokus pada perancangan ulang tata letak untuk meningkatkan aliran material dan memperpendek jarak tempuh *material handling* secara keseluruhan. Pengaturan ulang tata letak dengan pendekatan yang sistematis diperlukan untuk menata ulang penempatan stasiun kerja dan fasilitas produksi, dengan memperhitungkan hubungan antar aktivitas dan intensitas penggunaan setiap area kerja [12]. Desain ulang ini diharapkan dapat mengurangi waktu dan biaya yang dihabiskan dalam aktivitas *material handling*, serta memperkecil kemungkinan terjadi penundaan atau hambatan produksi akibat aliran material yang tidak lancar.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang tata letak *workshop* di PT. XYZ dengan menerapkan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) untuk mencapai efisiensi yang lebih tinggi dalam aliran material dan pemanfaatan ruang. Menurut [13], *Activity Relationship Chart* adalah metode yang berfungsi untuk menganalisis keterkaitan antar aktivitas di dalam proses produksi, yang memungkinkan perancangan tata letak yang lebih terstruktur dan sesuai dengan kebutuhan operasional *workshop* [14][15]. Metode ARC menggunakan simbol-simbol tertentu untuk memberikan bobot pada hubungan antar aktivitas, menunjukkan tingkat kedekatan yang dibutuhkan antara satu aktivitas dengan aktivitas lainnya [16]. Hal ini membantu dalam memahami hubungan kritis antar area dan menentukan penempatan fasilitas yang ideal.

Menurut penelitian sebelumnya, ARC memiliki kelebihan signifikan dalam merampingkan proses logistik dan meningkatkan efisiensi operasional bila dibandingkan dengan metode konvensional lainnya, seperti trial and error, Finite Time Correction (FTC), dan Successive Linear Programming (SLP) [17]. Kelebihan ini muncul karena ARC tidak hanya memetakan posisi fasilitas, tetapi juga mempertimbangkan intensitas dan frekuensi interaksi antar stasiun kerja dalam proses produksi. Dengan demikian, penerapan ARC memungkinkan desain tata letak yang lebih optimal, yang secara langsung berdampak pada pemanfaatan ruang yang lebih efektif dan perbaikan aliran material dalam produksi.

Lebih jauh lagi, dengan mengidentifikasi hubungan penting antar aktivitas, ARC dapat mengurangi risiko *bottleneck*, mempercepat waktu perpindahan material, dan menciptakan aliran kerja yang lebih mulus. Berdasarkan penelitian [18], penggunaan ARC juga dapat meningkatkan produktivitas keseluruhan, karena tata letak yang dihasilkan mampu mendukung penempatan fasilitas yang dekat dengan aktivitas yang saling berhubungan. Ini secara signifikan mengurangi jarak tempuh material, waktu tunggu, dan biaya yang terkait dengan penanganan material di *workshop*.

Melalui penerapan ARC, diharapkan tata letak baru di PT. XYZ akan mampu meningkatkan efisiensi dengan memanfaatkan hubungan antar aktivitas sebagai dasar utama dalam desain. Hasil yang diharapkan adalah tata letak yang tidak hanya optimal dari segi jarak *material handling* tetapi juga fleksibel untuk mendukung kebutuhan produksi di masa mendatang. Integrasi ARC dengan teknologi perancangan seperti perangkat lunak *Blocplan* juga akan memungkinkan analisis dan simulasi yang lebih akurat dalam menciptakan *layout* yang efisien dan siap diterapkan.

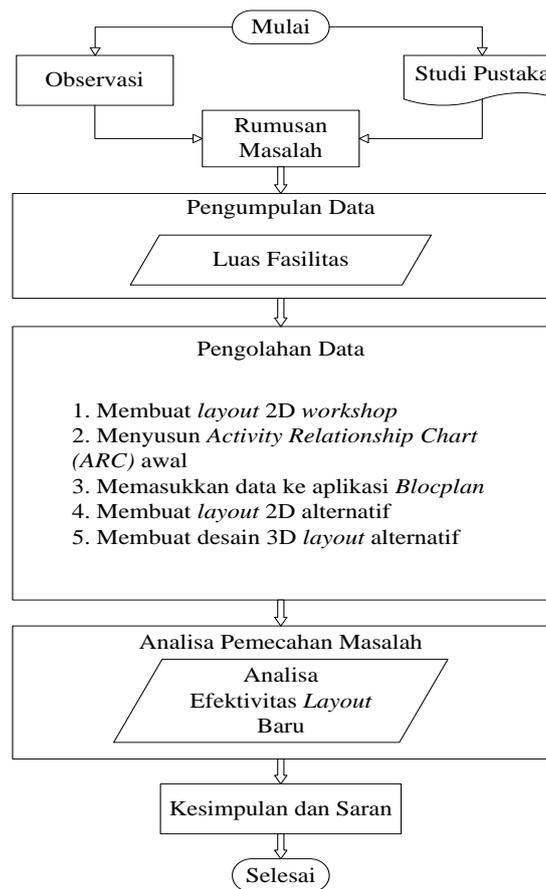
2 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan gabungan yang terdiri dari observasi langsung, studi literatur, dan analisis kuantitatif untuk memahami dan mengoptimalkan tata letak di *Workshop* Fabrikasi PT. XYZ. Observasi langsung dilakukan secara menyeluruh di seluruh area *workshop* guna mendokumentasikan kondisi tata letak saat ini. Langkah ini meliputi pengukuran jarak antar fasilitas, analisis jalur aliran material, serta identifikasi kendala yang terjadi pada *layout*. Pengamatan

difokuskan pada fungsi dan kontribusi setiap stasiun kerja, area produksi, serta potensi hambatan yang menyebabkan inefisiensi dalam proses produksi. Data yang dikumpulkan dalam observasi ini meliputi dimensi tiap fasilitas, peran dan fungsi tiap stasiun kerja, serta pola perpindahan material yang terjadi antara fasilitas.

Selain itu, studi literatur digunakan untuk membangun fondasi teoritis mengenai konsep-konsep perancangan tata letak fasilitas. Studi literatur juga berperan dalam memahami metode *Activity Relationship Chart* (ARC) yang relevan dengan optimasi *layout* di industri fabrikasi. Literatur yang ditinjau mencakup berbagai metode perancangan tata letak yang mendukung peningkatan efisiensi produksi, serta penerapan ARC dalam konteks hubungan antar aktivitas dan optimalisasi aliran material. Informasi ini digunakan untuk mengidentifikasi jarak antar stasiun kerja yang ideal, serta memahami hubungan aktivitas yang perlu diprioritaskan dalam desain tata letak.

Analisis kuantitatif dilakukan dengan bantuan perangkat lunak seperti *Blocplan* dan *Microsoft Visio* untuk mengolah data tata letak dan memvisualisasikan alternatif *layout* yang lebih efisien. *Blocplan* digunakan untuk mengembangkan alternatif tata letak berdasarkan data aliran material dan hubungan antar aktivitas di *workshop*, menghasilkan desain yang lebih optimal untuk mendukung efisiensi produksi. Sementara itu, *Microsoft Visio* digunakan untuk membuat representasi visual tata letak dalam format 2D, yang memungkinkan perbandingan antara *layout* awal dan *layout* usulan secara lebih jelas, seperti terlihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Metodologi penelitian

3 Hasil

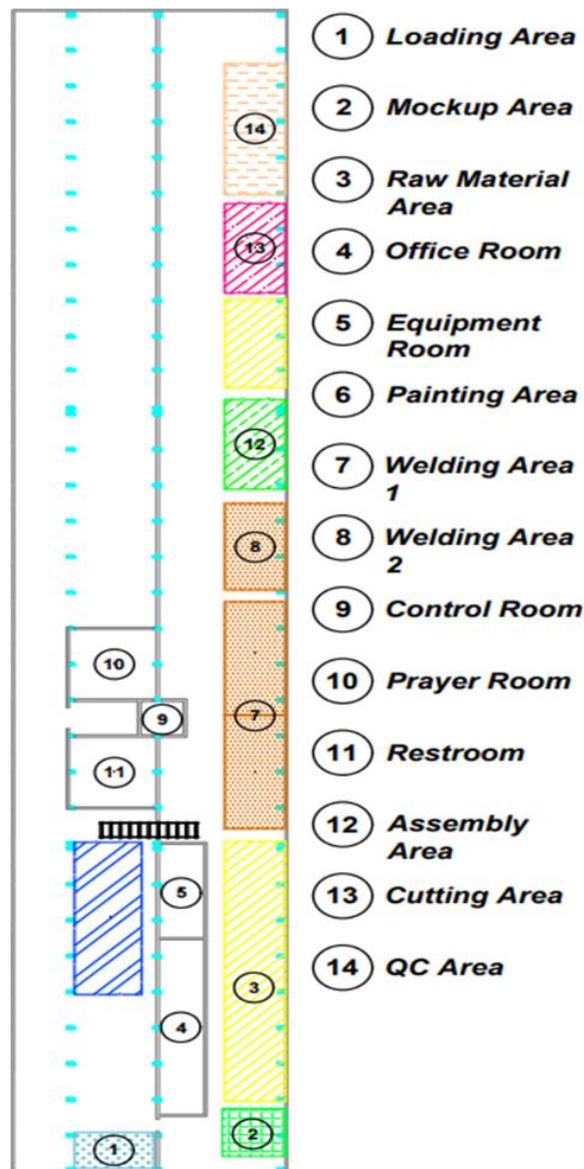
3.1 Pengumpulan Data

Dalam fase pengumpulan data, langkah awal yang dilakukan adalah mengidentifikasi dan mengukur luas tiap area dalam *Workshop* Fabrikasi PT. XYZ yang memiliki total luas 194 meter x 34 meter. Fasilitas ini mencakup berbagai area penting untuk mendukung proses fabrikasi baja, seperti *Loading Area*, *Mockup Test Area*, *Raw Material Area*, *Office Room*, *Equipment Room*, *Painting Area*, *Welding Areas*, dan beberapa area lain yang melibatkan aktivitas utama dan penunjang produksi. Tabel 1 merangkum data dimensi tiap area yang akan menjadi landasan untuk memahami kapasitas dan batasan ruang, serta memandu dalam penentuan area yang berpotensi dioptimalkan dalam perancangan ulang tata letak. Sedangkan denah *layout* awal *workshop* fabrikasi PT. XYZ yang menunjukkan lokasi dan distribusi setiap fasilitas diperlihatkan pada gambar 2.

Tabel 1. Data Luas Fasilitas

Fasilitas	Panjang	Lebar	Luas
<i>Loading Area</i>	6	10	60
<i>Mockup Test Area</i>	8	8	64
<i>Raw Material Area</i>	58,4	7,7	449,68
<i>Office Room</i>	5,7	29,3	167,01
<i>Equiptment Room</i>	5,7	15,7	89,49
<i>Painting Area</i>	8,5	25,5	216,75
<i>Welding 1 Area</i>	38	7,7	292,6
<i>Welding 2 Area</i>	14,5	7,7	111,65
<i>Control Room</i>	5,6	5,3	29,68
<i>Prayer Room</i>	11,6	11	127,6
<i>Rest Room</i>	11,6	11	127,6
<i>Assembly Area</i>	15	7,7	115,5
<i>Cutting Area</i>	15	7,7	115,5
<i>QC Area</i>	22	7,7	169,4

Data yang diperoleh ini kemudian diperluas dengan pengukuran jarak antar fasilitas di dalam *workshop* untuk memahami pola perpindahan material secara mendalam. Pengukuran jarak dilakukan berdasarkan koordinat setiap area kerja di *workshop*. Informasi jarak antar-fasilitas ini sangat penting karena mencerminkan alur material yang terjadi dalam proses produksi. Sebagai contoh, material yang dipindahkan dari *Raw Material Area* ke area *Assembly* harus melewati jarak tertentu yang, jika terlalu jauh, berpotensi menambah waktu dan biaya operasional. Dengan data koordinat yang akurat dari setiap fasilitas, analisis akan lebih mendalam karena jarak antar area dapat dihitung dengan tepat, memungkinkan identifikasi jarak yang berlebihan yang mungkin perlu dioptimalkan.



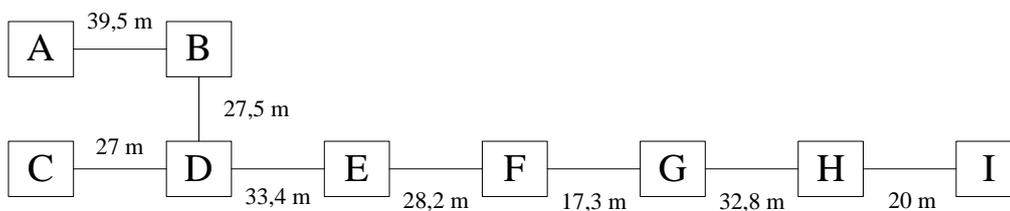
Gambar 2. *Layout workshop awal*

Tabel 2 merangkum koordinat tiap fasilitas di *workshop*, dengan pengukuran berdasarkan sumbu X dan Y. Data ini menjadi dasar dalam perhitungan jarak antar area menggunakan metode geometris, yang memberikan gambaran jelas mengenai hubungan spasial antara setiap fasilitas. Misalnya, *Loading Area* dengan koordinat (5,3) dapat dihitung jaraknya ke *Mockup Test Area* di koordinat (23,6), sehingga mengidentifikasi potensi efisiensi jika kedekatan area tersebut ditingkatkan.

Pada perhitungan awal, jarak antar fasilitas di *Workshop* Fabrikasi PT. XYZ dihitung berdasarkan alur perpindahan material dari satu area ke area lainnya. Alur material yang digunakan mengikuti rute, seperti pada gambar 3, yaitu *Loading Area* menuju *Raw Material Area*, lalu bergerak ke *Cutting Area*, *Assembly Area*, *QC Area*, *Welding Area 1*, *Welding Area 2*, *Painting Area*, *Mockup Test Area*, dan akhirnya kembali ke *Loading Area*.

Tabel 2. Koordinat Fasilitas

Fasilitas	Koordinat	
	X	Y
<i>Loading Area</i>	5	3
<i>Mock-up Test Area</i>	23	6
<i>Raw Material Area</i>	23	33
<i>Office Room</i>	13,5	23,7
<i>Equipment Room</i>	13,5	46,5
<i>Painting Area</i>	4,5	42
<i>Welding 1 Area</i>	22,9	75,8
<i>Welding 2 Area</i>	22,9	104
<i>Control Room</i>	11,1	75,4
<i>Prayer Room</i>	5	84,5
<i>Rest Room</i>	5	66,4
<i>Assembly Area</i>	22,9	121,3
<i>Cutting Area</i>	22,9	154,1
<i>QC Area</i>	22,9	174,1



Gambar 3. Jarak antar fasilitas awal

Keterangan:

- A: *Loading area*
- B: *Painting area*
- C: *Mockup area*
- D: *Raw material area*
- E: *Welding area 1*
- F: *Welding area 2*
- G: *Assembly area*
- H: *Cutting area*
- I: *QC area*

$$\text{Flow path Awal (A-D-H-G-I-E-I-B-C-A)} = (39,5 + 27,5) + (33,4 + 28,2 + 17,3 + 32,8) + 32,8 + (32,8 + 20) + (28,2 + 17,3 + 32,8 + 20) + (28,2 + 17,3 + 32,8 + 20) + (28,2 + 17,3 + 32,8 + 20 + 33,4 + 27,5) + (27,5 + 27) + (27,5 + 27 + 39,5) = 768,6 \text{ meter}$$

Dengan rute aliran ini, total jarak perpindahan material tercatat sebesar 768,6 meter. Jarak ini diperoleh dari penghitungan jarak antar tiap area dalam urutan alur produksi tersebut, yang mencakup jarak spesifik seperti 39,5 meter dari *Loading Area* ke *Raw Material Area* dan 27,5 meter dari *Raw Material Area* ke *Cutting Area*, serta berbagai jarak antar titik lainnya. Panjang total aliran ini menunjukkan bahwa *layout* awal memiliki jarak yang cukup panjang untuk perpindahan material, yang

memerlukan perbaikan untuk mempersingkat alur dan meningkatkan efisiensi dalam proses produksi di *workshop*.

Selain itu, untuk mendapatkan pemahaman yang lebih rinci mengenai keterkaitan antar-fasilitas di *workshop*, dilakukan pengumpulan data tambahan melalui kuesioner. Kuesioner ini diberikan kepada tiga responden yaitu AA sebagai Process Engineer, RS sebagai Supervisor, dan RP sebagai personel K3, yang memiliki pemahaman mendalam tentang operasional *workshop*. Responden diminta untuk mengisi diagram *Activity Relationship Chart* (ARC) yang menunjukkan tingkat kepentingan hubungan antara berbagai area di *workshop*. Diagram ARC ini mencerminkan seberapa erat hubungan antara area-area tersebut dalam mendukung aliran material yang efisien.

Data dari ketiga responden kemudian digabungkan untuk menghasilkan satu diagram ARC yang komprehensif, yang akan menjadi dasar prioritas dalam perancangan tata letak fasilitas. Dengan menggunakan diagram gabungan ini, analisis yang lebih akurat dapat dilakukan, sehingga penentuan tata letak fasilitas dapat disesuaikan dengan kebutuhan operasional yang spesifik. Diagram ARC komprehensif ini akan memainkan peran penting pada fase pengolahan data, di mana hasil analisisnya dapat membantu dalam mengidentifikasi area-area prioritas untuk perancangan tata letak baru. Diagram hasil penggabungan ini selanjutnya akan digunakan sebagai referensi utama pada tahap evaluasi dan visualisasi tata letak, sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.

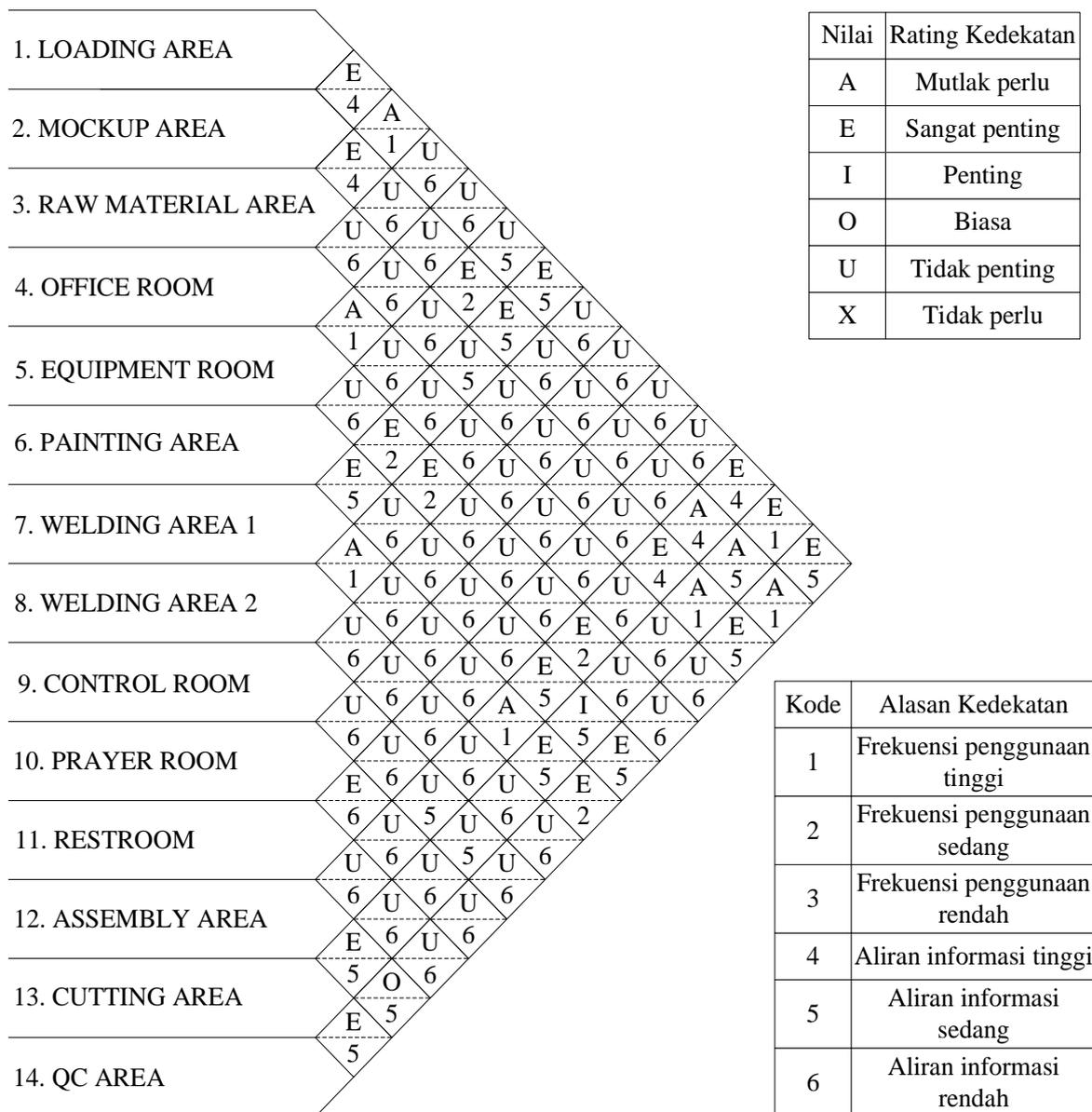
Untuk memberikan pemahaman yang lebih baik, berikut adalah definisi dari keterangan hubungan dan alasan kedekatan yang digunakan dalam ARC, yaitu :

Keterangan Hubungan:

- a) A (Mutlak): Dua fasilitas harus berdekatan karena sangat diperlukan untuk efisiensi operasional.
- b) E (Sangat Penting): Dua fasilitas sebaiknya berdekatan karena penting untuk kelancaran proses, meskipun tidak sekrusial kategori Mutlak.
- c) I (Penting): Dua fasilitas dapat ditempatkan berdekatan dan akan meningkatkan efisiensi, tetapi masih dapat diakomodasi dengan jarak sedang.
- d) O (Biasa): Dua fasilitas dapat ditempatkan berdekatan atau agak berjauhan tanpa dampak signifikan terhadap efisiensi.
- e) U (Tidak Penting): Dua fasilitas tidak perlu ditempatkan berdekatan karena tidak ada hubungan langsung yang signifikan.
- f) X (Tidak Ada Hubungan): Dua fasilitas tidak memiliki hubungan langsung dan dapat ditempatkan berjauhan tanpa masalah.

Keterangan Alasan Kedekatan:

- a) 1 (Frekuensi Penggunaan Tinggi): dua area atau fasilitas sering digunakan secara bersamaan atau memiliki interaksi lebih dari tiga kali dalam sehari..
- b) 2 (Frekuensi Penggunaan Sedang): dua fasilitas atau area tertentu memiliki interaksi atau penggunaan bersama yang cukup sering, tetapi tidak seintensif frekuensi tinggi.
- c) 3 (Frekuensi Penggunaan Rendah): dua fasilitas atau area tertentu jarang berinteraksi atau digunakan bersama dalam operasional sehari-hari.
- d) 4 (Aliran Informasi Tinggi): terdapat pertukaran informasi yang sangat intensif antara dua fasilitas atau area. Informasi yang penting untuk operasional dan keputusan sering dipertukarkan di antara area ini.
- e) 5 (Aliran Informasi Sedang): pertukaran informasi yang cukup penting tetapi tidak seintensif aliran informasi tinggi. Informasi masih dipertukarkan secara reguler tetapi tidak kritis setiap saat.
- f) 6 (Aliran Informasi Rendah): terdapat sedikit atau tidak ada pertukaran informasi antara dua fasilitas atau area. Interaksi informasional antara area ini sangat minimal atau tidak kritis.



Gambar 4. Activity Relationship Chart gabungan

3.2 Pengolahan Data

Pengolahan data yang telah dikumpulkan menggunakan aplikasi *Blocplan* untuk membuat rekomendasi tata letak yang lebih efektif untuk *workshop* fabrikasi PT. XYZ. Data utama yang diinput meliputi dimensi fasilitas serta nilai kedekatan antar area, yang diperoleh dari gabungan diagram *Activity Relationship Chart* (ARC) berdasarkan respons ketiga responden. Dengan metode perhitungan iteratif sebanyak 20 kali, *Blocplan* mengevaluasi berbagai alternatif *layout*, yang memungkinkan program untuk menentukan kombinasi tata letak terbaik berdasarkan hubungan antar-fasilitas yang memiliki nilai kedekatan tinggi, yang ditunjukkan oleh gambar 5 berikut.

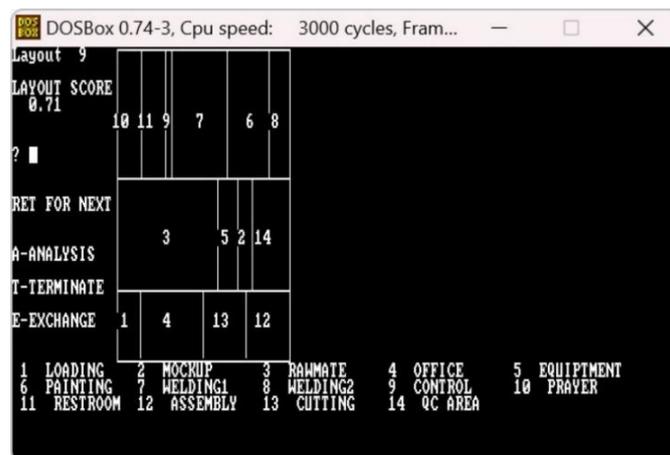
LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST	SCORES	PRODUCTION
1	0.68 - 2	0.61 -14	3381 -16	0 - 1
2	0.64 - 8	0.66 - 6	2990 - 7	0 - 1
3	0.44 -20	0.56 -19	3525 -19	0 - 1
4	0.61 -13	0.66 - 8	2865 - 3	0 - 1
5	0.68 - 2	0.61 -15	3509 -17	0 - 1
6	0.57 -19	0.65 -10	2749 - 2	0 - 1
7	0.64 - 8	0.66 - 9	3075 - 9	0 - 1
8	0.60 -15	0.55 -20	3919 -20	0 - 1
9	0.71 - 1	0.67 - 5	3197 -13	0 - 1
10	0.60 -15	0.65 -11	2961 - 6	0 - 1
11	0.68 - 2	0.61 -15	3509 -17	0 - 1
12	0.68 - 2	0.71 - 2	2893 - 4	0 - 1
13	0.60 -15	0.74 - 1	2720 - 1	0 - 1
14	0.67 - 7	0.66 - 7	3183 -12	0 - 1
15	0.63 -10	0.63 -12	3156 -11	0 - 1
16	0.63 -10	0.71 - 3	2903 - 5	0 - 1
17	0.60 -15	0.60 -18	3290 -14	0 - 1
18	0.61 -13	0.61 -17	3346 -15	0 - 1
19	0.68 - 2	0.68 - 4	3017 - 8	0 - 1
20	0.63 -10	0.63 -13	3166 -10	0 - 1

DO YOU WANT TO DELETE SAVED LAYOUT (Y/N) ?

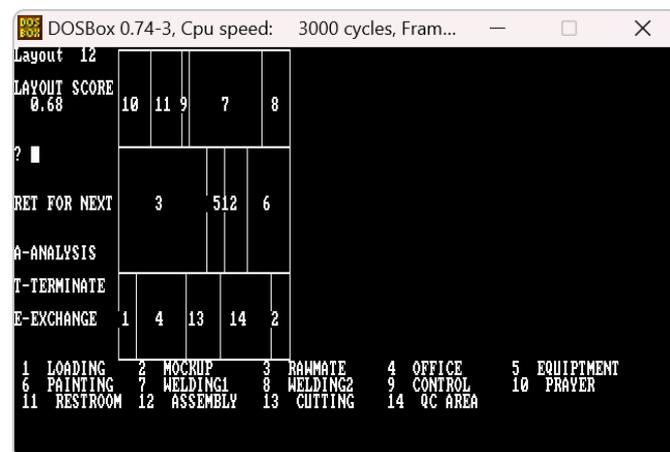
TIME PER LAYOUT 4.84

Gambar 5. Hasil iterasi *Blocplan*

Proses ini menghasilkan dua usulan tata letak dengan *adjacent score* terbaik, yakni 0,71 dan 0,68. Nilai *adjacent score* ini menunjukkan seberapa baik usulan tata letak tersebut mengoptimalkan kedekatan antar-fasilitas yang memiliki hubungan penting, gambar 6 dan 7 menunjukkan dua alternatif hubungan tersebut.



Gambar 6. Layout terbaik usulan *Blocplan*

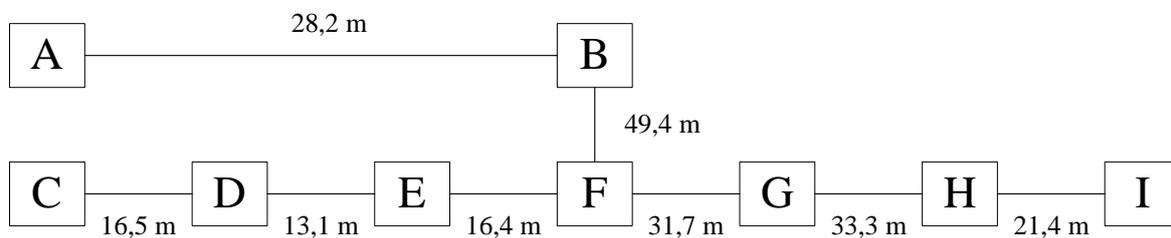


Gambar 7. Layout terbaik kedua usulan *Blocplan*

Proses iteratif ini menghasilkan dua usulan tata letak dengan nilai *adjacent score* tertinggi, yaitu 0,71 dan 0,68, yang menunjukkan efektivitas kedekatan antar-fasilitas penting dalam tiap tata letak usulan. *Adjacent score* merupakan indikator kunci yang mengukur sejauh mana tata letak mengakomodasi kedekatan area kerja, mengurangi jarak tempuh material, serta mendukung aliran produksi yang lebih lancar. Dari beberapa alternatif *layout* yang dihasilkan, dipilih dua *layout* dengan nilai *adjacent score* tertinggi, yaitu iterasi kesembilan dengan *score* 0,71 dan iterasi kedua belas dengan *score* 0,68. Tata letak ini menunjukkan potensi terbaik untuk meningkatkan efisiensi dalam aliran material di *workshop* fabrikasi PT. XYZ.

3.3 Pembahasan

Setelah melalui proses pengolahan data menggunakan aplikasi *Blocplan*, penelitian ini menghasilkan dua usulan tata letak yang bertujuan untuk mengoptimalkan efisiensi operasional di *Workshop* Fabrikasi PT. XYZ, seperti terlihat pada gambar 8 dan 9 berikut. Perbedaan yang significant dari kedua alternatif tersebut adalah hubungan raw material area dengan QC area dan mock up area.



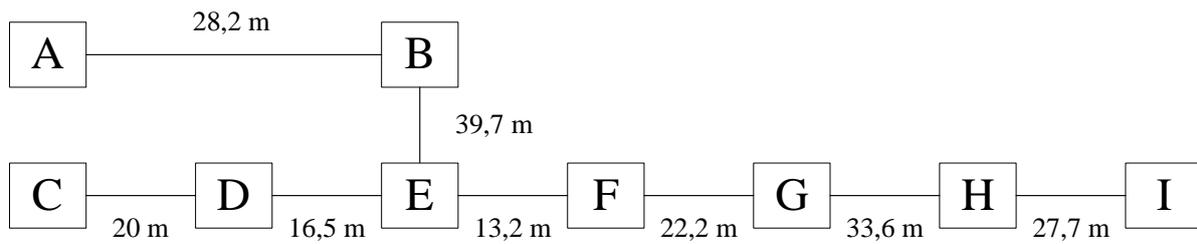
Gambar 8. Jarak antar fasilitas usulan pertama

Keterangan:

- A: Loading area
- B: Raw material area
- C: Cutting area
- D: Assembly area
- E: Mockup area
- F: QC area
- G: Welding area 1
- H: Painting area
- I: Welding area 2

$$\text{Flow path usulan pertama (A-B-C-D-F-G-F-H-E-A)} = 28,2 + (49,4 + 16,4 + 13,1 + 16,5) + 16,5 + (13,1 + 16,4 + 31,7 + 31,7 + (31,7 + 33,3) + (33,3 + 31,7 + 16,4) + (16,4 + 49,4 + 28,2) = 473,4 \text{ meter}$$

Pada *layout* awal, perhitungan jarak antar fasilitas menunjukkan total panjang aliran material sebesar 768,6 meter. Dalam *layout* alternatif yang diusulkan menggunakan metode *Blocplan*, terdapat pemangkasan jarak antar fasilitas hingga 473,4 meter. Dengan demikian, terjadi pengurangan jarak sebesar 295,2 meter, atau sekitar 38,4% dari *layout* awal. Pemangkasan jarak ini menandakan bahwa *layout* alternatif yang diusulkan oleh *Blocplan* berhasil mengurangi total panjang aliran material secara signifikan, yang akan berdampak pada peningkatan kecepatan aliran dan pengurangan waktu proses material handling di area produksi.



Gambar 9. Jarak antar fasilitas usulan kedua

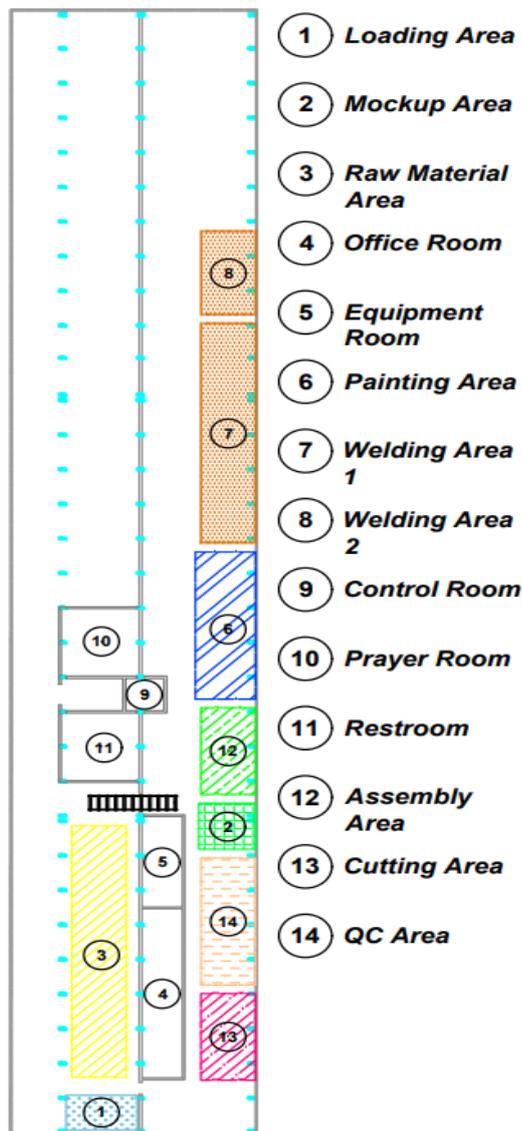
Keterangan:

- A: Loading area
- B: Raw material area
- C: Cutting area
- D: QC area
- E: Mockup area
- F: Assembly area
- G: Painting area
- H: Welding area 1
- I: Welding area 2

Flow path usulan kedua (A-B-C-F-D-H-D-G-E-A) = $28,2 + (39,7 + 16,5 + 20) + (20 + 16,5 + 13,2) + (13,2 + 16,5) + (16,5 + 13,2 + 22,2 + 33,6) + (33,6 + 22,2 + 13,2 + 16,5) + (16,5 + 13,2 + 22,2) + (22,2 + 13,2) + (39,7 + 28,2) = 510 \text{ meter}$

Pada usulan *layout* kedua, perbaikan juga menunjukkan peningkatan efisiensi yang cukup besar bila dibandingkan dengan *layout* awal. *Layout* awal memiliki jarak total 768,6 meter untuk mengangkut material, sementara *layout* alternatif kedua berhasil mengurangi jarak menjadi 510 meter. Dengan demikian, terjadi pengurangan jarak sebesar 258,6 meter atau 33,6% dari *layout* awal. Pengurangan ini bukan hanya menunjukkan pengoptimalan dalam aliran material, tetapi juga menunjukkan potensi penurunan waktu yang diperlukan untuk perpindahan material antar stasiun kerja. Dengan demikian, efisiensi operasional dapat ditingkatkan, yang pada akhirnya juga berpengaruh terhadap produktivitas keseluruhan. *Layout workshop* yang baru sesuai usulan kedua dibuat untuk memberikan visualisasi yang jelas mengenai posisi masing-masing fasilitas di *workshop*, dimana diperlihatkan pada gambar 10 tentang *layout* alternatif yang baru.

Pengurangan jarak antar fasilitas yang cukup signifikan ini mengindikasikan bahwa perbaikan tata letak menggunakan metode *Blocplan* tidak hanya mampu memperpendek aliran material, tetapi juga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya *bottleneck*. Dengan jarak yang lebih pendek, waktu yang dibutuhkan untuk pemindahan material antar stasiun kerja dapat berkurang secara drastis. Pengurangan ini diproyeksikan mampu menurunkan biaya operasional yang berkaitan dengan transportasi internal, sekaligus mengoptimalkan penggunaan sumber daya dalam produksi. Peningkatan efisiensi ini penting bagi PT. XYZ untuk mengatasi tantangan operasional di *workshop* fabrikasi mereka, khususnya dalam mencapai target produksi dengan biaya dan waktu yang lebih terkendali.



Gambar 10. Lay out workshop sesuai usulan kedua

4 Kesimpulan

Tata letak fasilitas di *Workshop* Fabrikasi PT. XYZ belum optimal, terbukti dari total jarak material handling yang mencapai 768,6 meter. Jarak yang cukup panjang ini menyebabkan inefisiensi yang berdampak langsung pada waktu siklus produksi dan menghambat operasional. Inefisiensi ini terutama diakibatkan oleh kurangnya perhatian terhadap alur kerja yang sistematis, minimnya integrasi antara area yang saling terkait, serta penempatan fasilitas yang belum mempertimbangkan intensitas dan frekuensi penggunaan antar stasiun kerja.

Dua *layout* alternatif yang menunjukkan peningkatan efisiensi diciptakan melalui perancangan ulang tata letak menggunakan perangkat lunak *Blocplan* dan *Activity Relation Chart* (ARC). Alternatif pertama dengan nilai *adjacent score* sebesar 0,71 berhasil menurunkan jarak material handling

menjadi 473,4 meter, atau sekitar 38,4% dari jarak sebelumnya. Alternatif kedua dengan *adjacent score* 0,68 juga menunjukkan perbaikan, dengan jarak material handling yang berkurang menjadi 510 meter, atau sekitar 33,6%. Kedua alternatif *layout* ini bukan hanya mengurangi jarak perpindahan material, tetapi juga diharapkan mampu meningkatkan alur kerja, mengurangi waktu tunggu, dan memperbaiki lingkungan kerja di *workshop*. Penggunaan perangkat lunak *Blocplan* berperan penting dalam pemilihan alternatif yang terbaik dan dapat membuat waktu yang lebih efisien dalam penelitian ini.

Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan bagi literatur tata letak fasilitas dengan penerapan metode ARC dalam lingkungan fabrikasi yang kompleks. Secara praktis, hasil ini juga memberikan solusi konkret bagi PT. XYZ dalam meningkatkan efisiensi operasional *workshop* mereka. Di masa mendatang, penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan variabel seperti analisis biaya operasional dan keselamatan kerja, serta evaluasi terhadap dampak jangka panjang dari *layout* baru terhadap produktivitas dan stabilitas aliran material di *workshop*. Evaluasi terhadap pengaruh *layout* terhadap faktor-faktor ini dapat memberikan wawasan lebih luas dan membantu pengambilan keputusan strategis yang berkelanjutan.

5 Daftar Pustaka

- [1] I. Kholidasari, D. Mufti, and R. Amelia, "Re-Layout Tata Letak Fasilitas dan Desain Kemasan Usaha Kue Batiah di Jorong Baduihnagari Simawang, Kabupaten Tanah Datar," *J. Implementasi Ris.*, vol. 2, no. 1, pp. 60–71, 2022.
- [2] H. Rendra and A. Wijaya, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi Pada Pembuatan Sepatu Dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning CV. Sinar Persada Karyatama," *IKRA-ITH Teknol. J. Sains dan Teknol.*, vol. 6, no. 3, pp. 38–52, 2022.
- [3] J. Napitupulu and A. Sumantika, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas di PT. XYZ," *Comput. Sci. Ind. Eng.*, vol. 7, no. 7, pp. 138–147, 2022.
- [4] J. A. Tompkins, J. A. White, Y. A. Bozer, and J. M. A. Tanchoco, *Facilities Planning*. John Wiley & Sons, 2010.
- [5] I. Adiasa, R. Suarantalla, M. S. Rafi, and K. Hermanto, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik Di CV. Apindo Brother Sukses Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (SLP)," *Performa Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 2, 2020.
- [6] M. R. Fauzy and W. Santoso, "Evaluasi Stasiun Kerja Cetak Di Home Industry Menggunakan Metode Reba Dan Lingkungan Kerja Fisik," *Ina. J. Ind. Qual. Eng.*, vol. 11, no. 1, pp. 73–85, 2023.
- [7] M. Pramesti, H. S. H. Subagyo, and A. Aprilia, "Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Nangka Dan Usulan Keselamatan Kesehatan Kerja (Studi Kasus Di Umkm Duta Fruit Chips, Kabupaten Malang)," *Agrisocionomics J. Sos. Ekon. Pertan.*, vol. 3, no. 2, pp. 150–164, 2019.
- [8] D. K. Sofyan and S. Syarifuddin, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode Konvensional Berbasis 5s (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu dan Shitsuke)," *Teknovasi*, vol. 2, no. 2, pp. 27–41, 2018.
- [9] A. B. Sulistyoy, T. I. Solihati, W. H. Siagian Restadamai, and N. Hidayanti, "Peningkatan Produktivitas Melalui Pengurangan Defect Produk Kabel Fiber Optik Dengan Metode TPM Focus Improvement Sebagai Kontribusi SDGs," *J. Ind. Qual. Eng.*, vol. 11, no. 2, pp. 1–15, 2023, doi: 10.34010/iqe.v11i1.10707.
- [10] A. B. Sulistyoy and S. H. Mutiawati, "Usulan Jadwal Preventive Maintenance Komponen Ban Pada Truk Tronton 20.000 KI Menggunakan Metode Age Replacement," vol. 7, no. 2, pp. 137–146, 2021, [Online]. Available: <https://ejurnal.lppmunsera.org/index.php/INTECH/article/view/3891%0A>
- [11] N. N. Nordin, R. Ab Razak, and G. Marthandan, "A Unique Strategy for Improving Facility Layout: An Introduction of The Origin Algorithm," *Sustainability*, vol. 15, no. 14, p. 11022, 2023.

- [12] P. Pérez-Gosende, J. Mula, and M. Díaz-Madroñero, "Facility layout planning. An extended literature review," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 59, no. 12, pp. 3777–3816, 2021.
- [13] W. Findiastuti, *Perancangan Tata Letak Fasilitas Mini Plant Garam II*. Media Nusa Creative (MNC Publishing), 2022.
- [14] R. D. Septyawan, D. A. Prastiyo, and A. C. Putra, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Ulang (Relayout) Untuk Meminimalisasi Material Handling Pada Pabrik Pembuatan Tahu PT XYZ Menggunakan Metode Activity Relationship Chart," 2019.
- [15] A. Barbara and A. S. Cahyana, "Production Facility Layout Design Using Activity Relationship Chart (ARC) And From To Chart (FTC) Methods," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 1, no. 2, 2021.
- [16] A. Yulistio, M. Basuki, and A. Azhari, "Perancangan ulang tata letak display retail fashion menggunakan Activity Relationship Chart (ARC)," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 1, pp. 21–30, 2022.
- [17] M. Basuki and P. P. Satrio, "Optimization of Space in the Oyster Mushroom Industry with the Activity Relationship Chart Method," *Int. J. Educ. Sci. Technol. Eng.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–9, 2023.
- [18] A. P. R. Lubis, A. Suyatno, M. F. H. Rahman, S. A. Isnanto, and V. Dwiyantri, "Factory Layout Planning Using Activity Relationship Chart (ARC) and Activity Relationship Diagram (ARD) Method (Study Case: Kahuripan Foods Lembang)," *J. Logist. Supply Chain*, vol. 2, no. 2, pp. 91–104, 2022.

6 Biodata Penulis

	<p>Ir. Arif Budi Sulisty, ST., MAB, IPM, ASEAN Eng</p> <p>Dosen tetap Program Studi Teknik Industri Universitas Banten Jaya, Serang Banten. Ia menyelesaikan pendidikan Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya 1995. Pendidikan S2 (Master Bisnis dan Administrasi) diselesaikannya di Institut Teknologi Bandung 2017. Bidang keahliannya adalah Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Manajemen Perawatan dan Manajemen Proyek. Beliau juga praktisi industri Petrokimia yang berpengalaman di bidang Operasi, Pengendalian dan Perencanaan Produksi serta Bisnis Strategi. Banyak publikasi berupa artikel pada jurnal ilmiah bereputasi nasional dan internasional, serta kolaborasi bersama penulis lain berupa Book Chapter. Penulis dapat dihubungi lewat surel dengan alamat arif.b.sulisty@gmail.com</p>
	<p>Hadid Nurul Ikhsan</p> <p>Mahasiswa tingkat akhir program studi Teknik Industri di Universitas Banten Jaya</p>