

# ***Redesign Of Spare Part Production Facility Layout Using the Activity Relationship Chart (ARC) and Blocplan Methods***

## **[Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Sparepart Dengan Metode *Activity Relationship Chart* dan *Blocplan*]**

Moch Haifan Firmansyah<sup>1)</sup>, Atikha Sidhi Cahyana<sup>\*.2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: [atikhasidhi@umsida.ac.id](mailto:atikhasidhi@umsida.ac.id)

**Abstract.** *A spare parts company is a manufacturing company that produces components such as gears and rollers. The problem faced by the company lies in its production facility layout, where the production flow is not well organized, resulting in backtracking of material movement. This condition causes longer processing times between workstations and reduces production efficiency due to excessive material handling distances. Therefore, the objective of this study is to redesign the production facility layout to optimize material flow, reduce processing time, and improve production efficiency. The methods used in this study are the Activity Relationship Chart (ARC) to analyze the closeness relationships among activities and Blocplan to generate an optimal layout alternative. The results show that the total material handling distance in the initial layout was 103 meters, while the proposed layout reduced it to 18 meters. Based on the calculation results, the initial layout had an efficiency level of 17.48%, whereas after the facility layout redesign using the Activity Relationship Chart (ARC) and Blocplan methods, the efficiency increased to 82.52%, resulting in an efficiency improvement of 65.04%. These findings indicate that the proposed layout is more effective in reducing material handling distances and improving the overall efficiency of the production process.*

**Keywords** – *Facility Layout, Activity Relationship Chart (ARC), Blocplan, Sparepart.*

**Abstrak.** *Perusahaan sparepart merupakan perusahaan manufaktur dengan produk seperti gear dan roller. Permasalahan yang terjadi pada perusahaan adalah tata letak fasilitas produksi yang terdapat aliran proses produksi kurang sistematis yang pergerakan material secara bolak-balik (backtracking). Sehingga terjadi waktu proses yang lama antar stasiun kerja, yang berdampak pada menurunnya efisiensi proses produksi. Karena jarak perpindahan material yang jauh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang ulang tata letak fasilitas produksi sehingga aliran material dapat dioptimalkan untuk menghemat waktu dan aliran proses. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan yaitu Activity Relationship Chart (ARC) untuk menganalisis tingkat kedekatan antar aktivitas serta Blocplan untuk menghasilkan alternatif tata letak yang optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Total jarak perpindahan material pada layout awal sebesar 103 meter, sedangkan pada layout usulan sebesar 18 meter. Berdasarkan hasil perhitungan, layout awal memiliki tingkat efisiensi sebesar 17,48%, sedangkan setelah dilakukan perancangan ulang menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC) dan Blocplan, efisiensi meningkat menjadi 82,52%, sehingga terjadi peningkatan efisiensi sebesar 65,04%.*

**Kata Kunci** – *Tata Letak Fasilitas, Activity Relationship Chart (ARC), Blocplan, Sparepart*

## I. PENDAHULUAN

Perusahaan *sparepart* termasuk dalam industri manufaktur yang memproduksi *sparepart* antara lain *gear* dan *roller* untuk kebutuhan industri manufaktur. Dalam menjalankan proses produksinya, perusahaan memiliki berbagai stasiun kerja seperti proses pemotongan, pembentukan, perakitan, dan *finishing* yang saling berhubungan. Tata letak fasilitas produksi (*plant layout*) menjadi faktor penting dalam mendukung kelancaran proses produksi, karena pengaturan posisi mesin, peralatan, serta aliran material yang tepat akan berpengaruh langsung terhadap efisiensi kerja, waktu proses, dan penggunaan ruang produksi secara optimal. Tata letak yang baik mampu meminimalkan jarak perpindahan material, mengurangi waktu tunggu, serta meningkatkan produktivitas operator.

Perusahaan ini berfokus memproduksi berbagai jenis mesin industri dan *sparepart* untuk mendukung kebutuhan manufaktur, pengolahan, dan otomatisasi pabrik, meliputi mesin *food processing*, mesin *packaging*, *conveyor system*, serta komponen presisi berbahan metal maupun *non-metal*. Dalam perkembangannya, perusahaan *sparepart* berawal dari pembuatan mesin dan *sparepart* custom untuk kebutuhan industri manufaktur, kemudian memperluas produksinya ke layanan otomasi dan fabrikasi mesin skala industri guna memenuhi kebutuhan pabrik secara lebih luas. Perusahaan manufaktur seperti perusahaan *sparepart* ini sangat memperhatikan tata letak area produksi untuk meningkatkan efisiensi. Pengaturan dan penempatan fasilitas ini akan memanfaatkan area produksi untuk menempatkan mesin atau fasilitas yang membantu produksi lainnya, mengurangi perpindahan barang antara fasilitas

dan departemen, menyimpan material permanen dan tenaga kerja, dan sebagainya. Menurut perusahaan *sparepart*, *layout* area produksi tidak memperhitungkan jarak antara stasiun kerja, yang mengurangi efisiensi proses. Seperti yang terjadi pada proses area laser menuju ke proses selanjutnya yaitu mesin bubut cnc *all tipe* yang seharusnya berdekatan harus melewati area *milling*, sama halnya setelah dari area *milling* menuju ke area *inspeksi* harus melewati ruangan elektrik dan kantor staff, dan juga area *inspeksi* menuju ke area perakitan harus melewati area *milling* dan pemotongan sehingga terjadi alur produksi bolak-balik, dan jarak yang terlalu jauh yang menyebabkan alur produksi yang tidak efektif yang berdampak pada perpindahan material.

Untuk menyelesaikan permasalahan yang ada, penelitian ini menerapkan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Blocplan*. *Activity Relationship Chart* merupakan suatu teknik perencanaan tata letak fasilitas atau departemen yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi tingkat hubungan kedekatan antar aktivitas berdasarkan intensitas keterkaitannya[1]. Faktor kedekatan antar stasiun kerja dalam perancangan tata letak fasilitas berkaitan erat dengan jarak perpindahan material. Semakin berdekatan lokasi proses yang saling berhubungan, maka waktu tempuh dan biaya *material handling* yang dibutuhkan akan semakin kecil. Dengan demikian, penempatan setiap stasiun kerja harus mempertimbangkan jarak yang optimal agar aliran proses berlangsung secara efisien, menghindari terjadinya alur bolak-balik (*backtracking*), serta mengurangi perpindahan material yang tidak diperlukan. Selanjutnya, Metode *Blocplan* adalah tata letak yang dioptimalkan. Program *Blocplan* dapat membuat dan menganalisis berbagai jenis tata letak untuk menangani data masukan[2]. Untuk mengatur tata letak fasilitas, algoritma *Blocplan* menggunakan kombinasi algoritma konstruktif dan perbaikan. Algoritma ini pertama-tama memerlukan algoritma konstruksi untuk membuat tata letak awal dan kemudian menggabungkannya dengan algoritma perbaikan[3]. Keunggulan penggunaan kombinasi kedua metode ini adalah mampu menghasilkan rancangan tata letak yang tidak hanya efisien secara fungsional, tetapi juga mudah diimplementasikan karena memperhitungkan faktor hubungan antar aktivitas dan keterbatasan ruang yang ada di perusahaan.

Berbagai metode perancangan tata letak fasilitas telah banyak digunakan untuk meningkatkan efisiensi aliran material, seperti *Systematic Layout Planning* (SLP), *CRAFT*, dan metode konvensional berbasis jarak perpindahan. Namun, metode tersebut cenderung lebih berfokus pada aspek kuantitatif berupa minimasi jarak atau biaya material *handling* dan belum sepenuhnya mempertimbangkan tingkat hubungan kedekatan antar aktivitas produksi secara detail. Pada perusahaan *sparepart*, selain masalah jarak perpindahan material yang cukup jauh, terdapat pula kebutuhan kedekatan antar stasiun kerja yang harus diperhatikan agar aliran proses produksi berjalan lebih sistematis dan terhindar dari *backtracking*. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) untuk menganalisis tingkat kedekatan antar aktivitas berdasarkan hubungan operasional, serta metode *Blocplan* untuk menghasilkan alternatif tata letak yang optimal berdasarkan hubungan kedekatan tersebut. Kombinasi kedua metode ini diharapkan mampu menghasilkan rancangan tata letak yang lebih efisien dalam mengurangi jarak perpindahan material dan meningkatkan kelancaran aliran proses produksi.

Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai penguat antara lain, Mubarak [4] melakukan perbaikan tata letak lantai produksi menggunakan metode *Blocplan*. Bertujuan untuk melakukan perbandingan antara *layout* sebelum dan sesudah perbaikan, dilakukan dengan melihat OMH dari tiga alternatif *layout* yang diusulkan dan membandingkannya dengan *layout* awal. Penelitian Shalihin [5] membahas tentang perbaikan rancangan tata letak fasilitas di UD. Surya Jaya dengan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC), tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui rekonstruksi posisi furniture pada area kerja UD. Surya Jaya. Pada penelitian Muharni [6] membahas tentang perancangan tata letak fasilitas gudang pada *Hot Strip Mill* menggunakan metode *Activity Relationship Chart* dan *Blocplan*, dengan tujuan untuk merancang tata letak fasilitas gudang baru dengan mempertimbangkan tingkat kedekatan tiap fasilitas dan departemen. Salsabilla [7] Usulan perancangan tata letak fasilitas dilakukan menggunakan perangkat lunak *Blocplan* dengan pendekatan *Activity Relationship Chart* (ARC), yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang ada dengan tetap mempertimbangkan tingkat keamatan hubungan antar departemen dalam perancangan dan pengembangan tata letak pabrik. Pada penelitian Rohimah [8] membahas tentang perancangan tata letak fasilitas ruang pemeriksaan kesehatan menggunakan *Activity Relationship Chart*, Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan tata letak sebagai standar untuk prosedur pemeriksaan kesehatan lanjutan.

Sedangkan pada penelitian ini menggunakan kombinasi metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Blocplan* dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dengan memperkecil jarak antar stasiun kerja yang saling berhubungan pada perusahaan *sparepart*. Perencanaan tata letak fasilitas bertujuan untuk mengurangi biaya atau meningkatkan efisiensi dalam mengatur seluruh fasilitas produksi dan area kerja[9]. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Blocplan*. Metode ARC digunakan untuk menganalisis kedekatan antar aktivitas dalam proses produksi[10], sedangkan *Blocplan* digunakan untuk merancang alternatif tata letak yang efisien berdasarkan hasil analisis tersebut[11]. Diharapkan bahwa kombinasi kedua teknik ini akan memungkinkan desain tata letak baru yang lebih teratur, mengurangi jarak perpindahan material, dan meningkatkan produktivitas proses produksi. Oleh karena itu, untuk membuat operasi produksi lebih efisien dan terorganisir, perlu dilakukan upaya untuk mengubah atau merancang ulang tata letak ruang produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah

untuk merancang ulang tata letak fasilitas produksi perusahaan *sparepart* dengan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Blocplan*. Tujuan dari metode ini adalah untuk meningkatkan efisiensi aliran produksi dan mengurangi jarak perpindahan material antara stasiun kerja.

## II. METODE

Penelitian dilakukan pada perusahaan *sparepart* selama 6 bulan, penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif sendiri proses pengambilan data saat observasi dilakukan di pabrik dengan wawancara bersama pihak *expert* (*manager* produksi, *supervisor* dan operator produksi). Sedangkan metode kuantitatif yaitu menggabungkan metode untuk menyelesaikan masalah, metode tersebut yaitu *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Blocplan*.

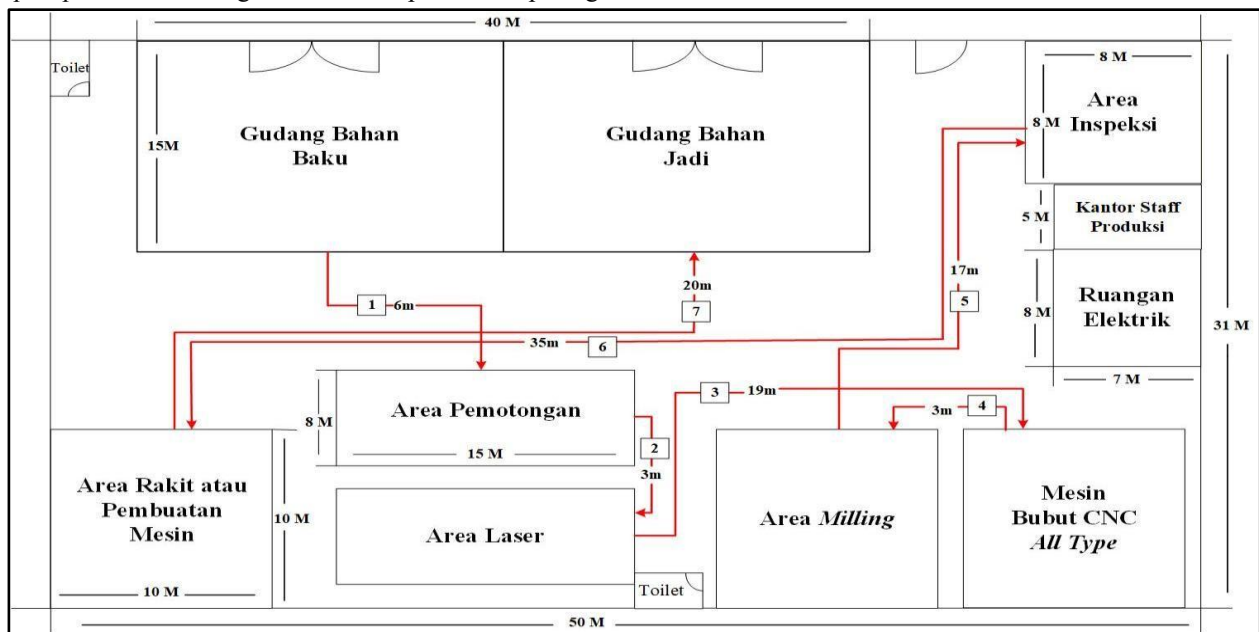
Terdapat dua data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder untuk menyelesaikan permasalahan pada perusahaan *sparepart* sebagai berikut:

1. Data Primer
  - a. Observasi
 

Observasi dilakukan pengamatan tata letak area produksi perusahaan *sparepart* digunakan untuk melakukan evaluasi. Ini termasuk mengukur dimensi area produksi, lokasi mesin, area penyimpanan, jalur perpindahan material, dan hambatan operasional yang memengaruhi efektivitas *layout*.
  - b. Wawancara
 

Wawancara diperoleh data dan keterangan dengan menanyakan hal-hal yang berkaitan tentang tata letak area produksi yang dilakukan melalui narasumber *manager* produksi, *supervisor* dan operator produksi.
2. Data Sekunder
 

Data Sekunder yang diperoleh dari penelitian ini adalah gambaran umum perusahaan, luas area keseluruhan pabrik, jarak antar stasiun kerja, luas area stasiun kerja, dan hubungan antar stasiun kerja. *Layout* perusahaan *sparepart* beserta dengan luas area dapat di lihat pada gambar 1.



Gambar 1. *Layout* Awal Perusahaan *Sparepart*

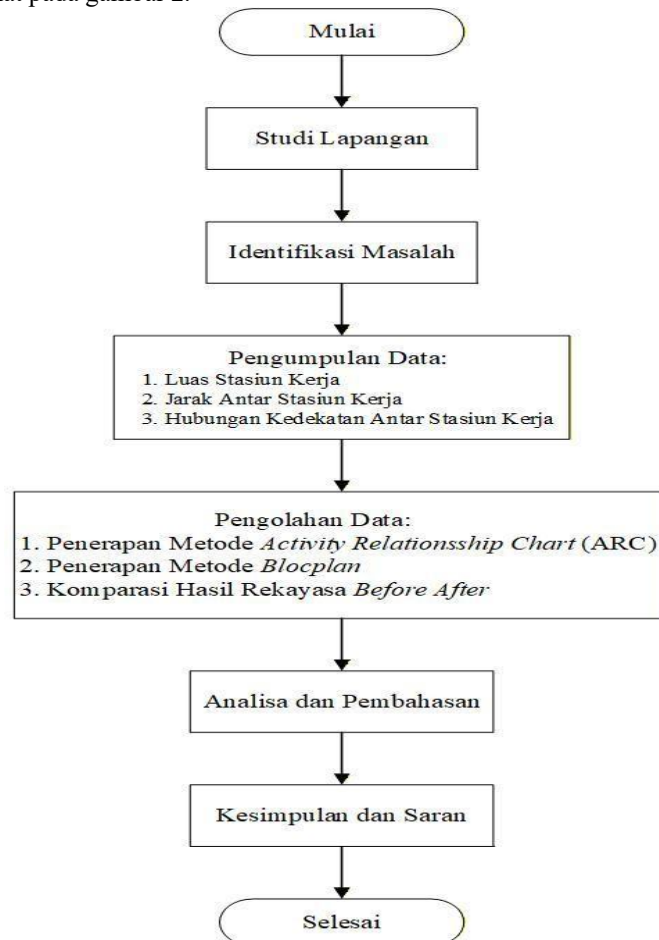
Keterangan:

- |    |                          |                      |
|----|--------------------------|----------------------|
| a. | Kantor Staff             | = 35 m <sup>2</sup>  |
| b. | Ruangangan Elektrik      | = 56 m <sup>2</sup>  |
| c. | Gudang Bahan Baku        | = 300 m <sup>2</sup> |
| d. | Area Pemotongan          | = 120 m <sup>2</sup> |
| e. | Area Laser               | = 120 m <sup>2</sup> |
| f. | Mesin Bubut CNC All Type | = 100 m <sup>2</sup> |
| g. | Area Milling             | = 100 m <sup>2</sup> |

- h. Area Inspeksi = 64 m<sup>2</sup>
- i. Area Rakit/Pembuatan Mesin = 100 m<sup>2</sup>
- j. Gudang Bahan Jadi = 300 m<sup>2</sup>

Pada gambar 1 alur proses produksi pada Material dikirim dari gudang bahan baku menuju area pemotongan menggunakan transportasi *forklift* untuk proses pemotongan dengan jarak 6m. Material yang dari area pemotongan lanjut ke area laser untuk proses pemotongan yang lebih detail dan presisi dengan jarak 3m. Dari area laser, produk setengah jadi dialirkan ke mesin bubut *cnc all type* untuk proses pembubutan sesuai ukuran dan toleransi desain dengan jarak 19m. Setelah pembubutan, material melanjutkan proses ke area *milling* untuk pembentukan akhir, pembuatan alur, atau penyempurnaan permukaan dengan jarak 3m. Setelah proses *milling* selesai, komponen masuk ke area inspeksi untuk dilakukan pengendalian kualitas dan pengecekan kesesuaian spesifikasi produk dengan jarak 17m. Komponen yang dinyatakan lolos inspeksi kemudian dipindahkan ke area perakitan untuk proses perakitan dan *packing* dengan jarak 35m. Setelah proses perakitan dan *packing* selesai, produk akhir dialirkan ke gudang bahan Jadi dan disimpan sebagai barang jadi yang siap dikirim dengan jarak 20m.

Diagram alir penelitian dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

### 2.1 Activity Relationship Chart (ARC)

*Activity Relationship Chart* merupakan aktivitas atau kegiatan yang dilakukan oleh masing-masing bagian yang menunjukkan betapa pentingnya satu ruangan atau departemen berada di dekat departemen lainnya[12]. Metode ini menentukan tingkat hubungan antara masing-masing aktivitas dengan menghubungkannya secara berpasangan[13]. *Activity Relationship Chart* (ARC) adalah diagram yang digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara aktivitas tertentu sehingga jelas mana yang harus berdekatan dan mana yang harus berjauhan selama perancangan tata letak fasilitas[14]. Dalam menggambarkan derajat kedekatan simbol-simbol dalam *Activity Relationship Chart* terdiri dari A, E, I, O, U, dan X, yang digunakan untuk menunjukkan tingkat kedekatan hubungan antar semua kegiatan. Tabel 1 menunjukkan derajat kedekatan, dan tabel 2 menunjukkan kode alasan.

Tabel 1. Derajat Kedekatan [3]

Simbol	Deskripsi	Warna
A	Hubungan Mutlak Diperlukam	Merah
E	Hubungan Sangat Penting	Orange
I	Hubungan Penting	Hijau
O	Hubungan Biasa / Umum	Biru
U	Hubungan Tidak Penting	Putih
X	Hubungan Tidak Diinginkan	Coklat

Tabel 2. Kode Alasan [3][15]

Kode Alasan	Deskripsi Alasan
1	Kemudahan komunikasi antar area kerja
2	Kebutuhan pengawasan secara langsung
3	Urutan aliran kerja
4	Perpindahan material antar area kerja
5	Hubungan kerja yang saling mendukung
6	Tidak memiliki hubungan keterkaitan antar area
7	Fasilitas memiliki fungsi yang terhubung
8	Kemungkinan adanya kontaminasi, bising, kotor debu dan bau
9	Upaya mencegah risiko kecelakaan kerja

## 2.2 Blocplan

*BLOCPLAN* adalah alat perancangan tata letak fasilitas yang menggunakan algoritma *hybrid* yang menggabungkan algoritma konstruktif dan perbaikan. Algoritma ini mampu menganalisis hingga 16 departemen dengan 20 alternatif perbandingan tata letak. Semakin mendekati nilai 1,00 pada *r-score*, maka semakin optimal dan mendekati kondisi tata letak ideal berdasarkan kriteria penilaian *Blocplan*[16]. Hasil perancangan tata letak fasilitas menggunakan metode *BLOCPLAN* menghasilkan beberapa alternatif rancangan yang dapat dipertimbangkan berdasarkan tiga kriteria penilaian, yaitu *adjacency score*, *R score*, dan *product movement*[17]. Langkah langkah penggunaan *software* ini adalah sebagai berikut[18]:

1. Memasukkan data area atau stasiun kerja ke dalam perangkat lunak *BLOCPLAN90*. Data yang di *input* meliputi jumlah area atau stasiun kerja, nama masing-masing area atau stasiun kerja, serta luas dari setiap area atau stasiun kerja.
2. Tahap selanjutnya dilakukan dengan memasukkan nilai derajat kedekatan antar area atau stasiun kerja. Nilai kedekatan yang telah diperoleh melalui metode ARC digunakan sebagai data *input*, sekaligus disertai dengan penetapan bobot untuk masing-masing tingkat kedekatan tersebut.
3. Menentukan alternatif tata letak yang paling optimal.
4. Setelah seluruh data dimasukkan, perangkat lunak akan menghasilkan alternatif solusi tata letak melalui proses iterasi hingga maksimum 20 kali. Penentuan tata letak terbaik dilakukan berdasarkan nilai *R-score* tertinggi yang diperoleh.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Jarak Antar Departemen

Setelah melakukan studi lapangan mendapatkan data *layout* awal untuk jarak antar stasiun kerja pada saat proses produksi terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Jarak Antar Stasiun Kerja Saat Proses Produksi

Stasiun Kerja	Jarak (m)
Gudang Bahan Baku menuju Area Pemotongan	6

Area Pemotongan menuju Area Laser	3
Area Laser menuju Mesin Bubut CNC <i>All Type</i>	19
Mesin Bubut CNC <i>All Type</i> menuju Area <i>Milling</i>	3
Area <i>Milling</i> menuju Area Inspeksi	17
Area Inspeksi menuju Area Rakit atau Pembuatan Mesin	35
Area Rakit atau Pembuatan Mesin menuju Gudang Bahan Jadi	20
Total Jarak Perpindahan	103

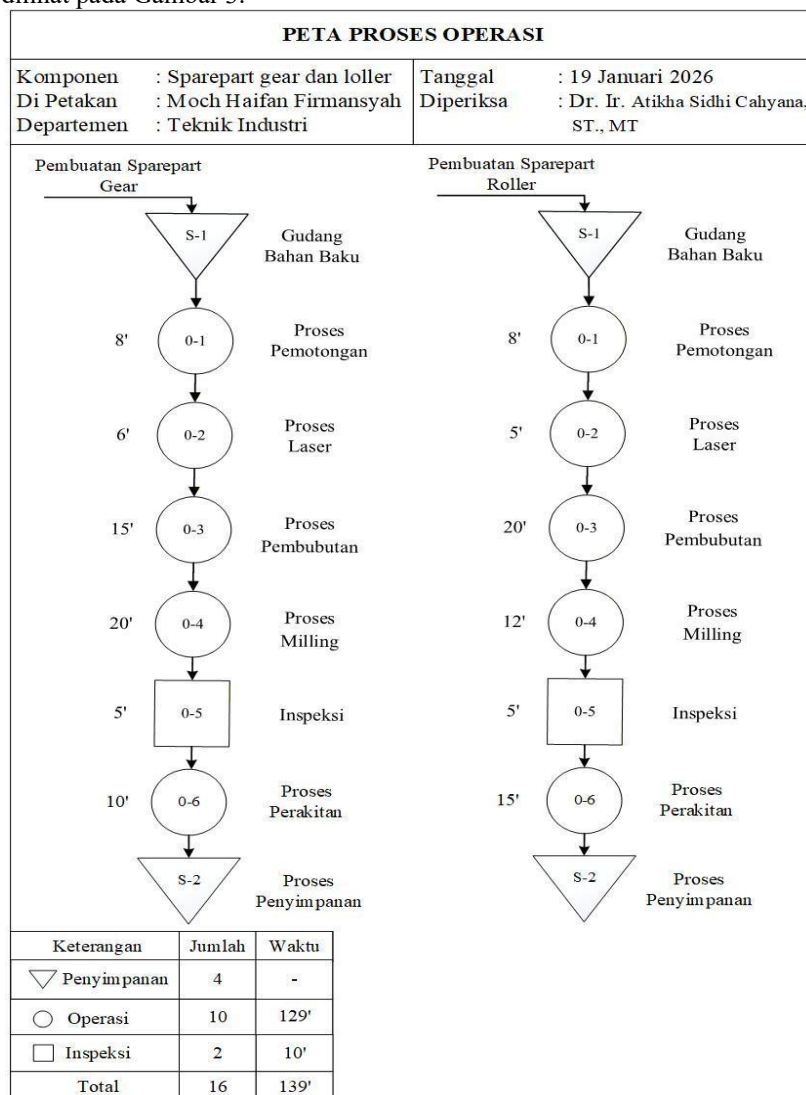
Tabel 3 menunjukkan data tentang jarak perpindahan proses antar stasiun kerja. Ditunjukkan bahwa jarak terjauh dari stasiun kerja inspeksi ke area perakitan adalah 35 meter, yang menyebabkan proses produksi tidak efisien.

### B. Pengolahan Data Menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC)

Dalam penelitian ini, ada dua metode yang digunakan untuk proses pengolahan data. Pertama, evaluasi keterkaitan *Activity Relationship Chart* (ARC) antara setiap stasiun kerja. Dengan menggunakan *Blocplan*, hasil dari skor tingkat keterkaitan digunakan untuk menentukan usulan *layout* yang paling efektif dan efisien.

#### 1. Peta Proses Operasi

Peta Proses Operasi atau yang dikenal sebagai *Operation Process Chart* (OPC) merupakan diagram yang menunjukkan urutan tahapan operasi yang dilalui suatu produk mulai dari bahan mentah hingga menjadi produk jadi. Peta ini juga menyajikan gambaran grafis mengenai pola aliran proses. OPC pada produksi *sparepart* berdasarkan hasil observasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Proses Operasi

Gambar 3 menunjukkan peta proses operasi untuk produksi *sparepart gear* dan *roller*. Ini dimulai dengan pengambilan barang dari gudang bahan baku, diikuti oleh proses pemotongan, laser, pembubutan, *milling*, inspeksi, dan perakitan, sebelum barang disimpan ke gudang barang jadi. Analisis seluruh proses produksi *sparepart* menemukan bahwa ada 10 proses operasi dengan waktu 129 menit, 2 proses inspeksi dengan waktu 10 menit, dan total waktu yang dibutuhkan untuk produk *sparepart gear* dan *roller* adalah 139 menit.

## 2. Activity Relationship Chart (ARC)

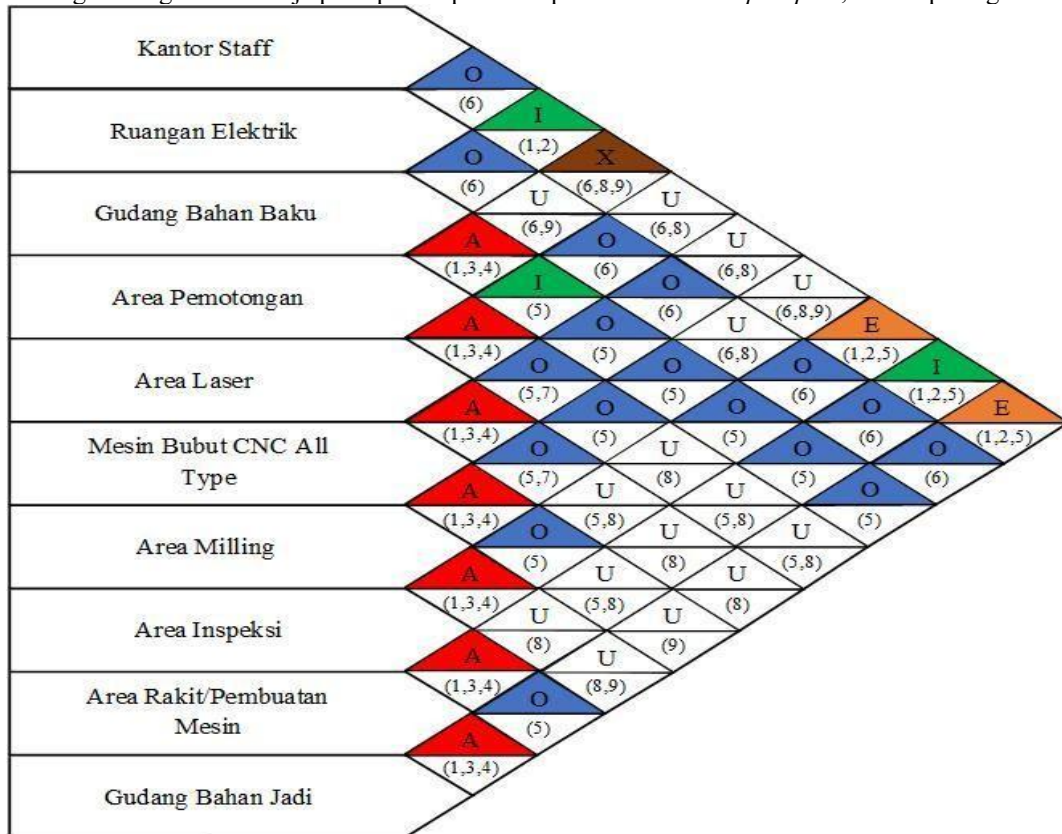
Hasil wawancara dengan pihak *expert* (*Owner*, *Manager Produksi*, dan *Supervisor*), didapatkan data stasiun kerja serta hubungan kedekatan beserta kode alasan. Data dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Stasiun Kerja, Hubungan Kedekatan, Kode Alasan

Stasiun Kerja	A	B	C	D	E	F	G	H	i	j
Kantor Staff	-	O	I	X	U	U	U	E	I	E
	(6)	(6)	(1,2)	(6,8,9)	(6,8)	(6,8)	(6,8,9)	(1,2,5)	(1,2,5)	(1,2,5)
Ruangan Elektrik	O	-	O	U	O	O	U	O	O	O
	(6)	(6)	(6)	(6,9)	(6)	(6)	(6,8)	(6)	(6)	(6)
Gudang Bahan Baku	I	O	-	A	I	O	O	O	O	O
	(1,2)	(6)	(1,3,4)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
Area Pemotongan	X	U	A	-	A	O	O	U	U	U
	(6,8,9)	(6,9)	(1,3,4)	(1,3,4)	(5,7)	(5)	(8)	(5,8)	(5,8)	(5,8)
Area Laser	U	O	I	A	-	A	O	U	U	U
	(6,8)	(6)	(5)	(1,3,4)	(1,3,4)	(5,7)	(5,8)	(8)	(8)	(8)
Mesin Bubut CNC	U	O	O	O	A	-	A	O	U	U
<i>All Type</i>	(6,8)	(6)	(5)	(5,7)	(1,3,4)	(1,3,4)	(5)	(5,8)	(9)	(9)
Area Milling	U	U	O	O	O	A	-	A	U	U
	(6,8,9)	(6,8)	(5)	(5)	(5,7)	(1,3,4)	(1,3,4)	(8)	(8,9)	(8,9)
Area Inspeksi	E	O	O	U	U	O	A	-	A	O
	(1,2,5)	(6)	(5)	(8)	(5,8)	(5)	(1,3,4)	(1,3,4)	(1,3,4)	(5)
Area Rakit/Pembuatan	I	O	O	U	U	U	U	A	-	A
Mesin	(1,2,5)	(6)	(5)	(5,8)	(8)	(5,8)	(8)	(1,3,4)	(1,3,4)	(1,3,4)
Gudang Bahan Jadi	E	O	O	U	U	U	U	O	A	-
	(1,2,5)	(6)	(5)	(5,8)	(8)	(9)	(8,9)	(5)	(1,3,4)	(1,3,4)

Tabel 4 menggambarkan tingkat hubungan atau kebutuhan kedekatan antara setiap stasiun kerja di dalam proses produksi *sparepart*, seperti kantor staf, ruangan elektrik, gudang bahan baku, area pemotongan, area laser, mesin bubut CNC, area milling, area inspeksi, area perakitan/pembuatan mesin, dan gudang bahan jadi. Pada tabel tersebut digunakan kode huruf A, E, I, O, U, dan X untuk menunjukkan tingkat kepentingan kedekatan antar stasiun kerja. Kode A menunjukkan bahwa dua stasiun kerja harus ditempatkan sangat dekat karena memiliki hubungan proses yang sangat penting. E berarti hubungan kedekatan sangat penting, I menunjukkan hubungan cukup penting, O berarti hubungan biasa, U menunjukkan tidak ada kebutuhan khusus untuk berdekatan, sedangkan X berarti kedua stasiun kerja sebaiknya tidak ditempatkan berdekatan. Dengan adanya tabel hubungan kedekatan ini, peneliti atau perancang tata letak dapat menentukan posisi stasiun kerja yang paling efisien, sehingga aliran material menjadi lebih lancar, jarak perpindahan material dapat diminimalkan, serta proses produksi dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

Berikut ini merupakan *Activity Relationship Chart* (ARC) yang menggambarkan besarnya nilai hubungan kedekatan masing-masing stasiun kerja pada proses produksi pada Perusahaan *sparepart*, dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. *Activity Relationship Chart* (ARC)

Pada gambar 4 menjelaskan bahwa kantor staff dengan ruangan elektrik memiliki hubungan kedekatan yang bersimbol O yang berarti kantor staff dan ruangan elektrik memiliki hubungan biasa/umum, sedangkan kode alasan kantor staff dengan ruangan elektrik dituliskan dengan nomor 6 yang memiliki arti tidak memiliki hubungan keterkaitan antar area. Simbol dan kode alasan *Activity Relationship Chart* (ARC) dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

**3. Pengolahan Data Menggunakan Bloclplan**

Pengolahan data menggunakan *software DOSBox 0.74-3* dengan *input-an Bloclplan-90*. Berikut merupakan hasil pengolahan data menggunakan *software Bloclplan*, dapat dilihat pada gambar 5. Dan juga pada tabel 5.

LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST SCORES	PROD MOVEMENT
1	0.80 -10	0.77 - 7	1333 - 6
2	0.85 - 2	0.84 - 1	1215 - 1
3	0.81 - 7	0.82 - 2	1229 - 2
4	0.83 - 5	0.81 - 4	1295 - 5
5	0.81 - 7	0.68 -15	1400 -10
6	0.85 - 2	0.75 - 9	1289 - 4
7	0.83 - 5	0.80 - 5	1362 - 8
8	0.87 - 1	0.73 -12	1533 -15
9	0.71 -16	0.65 -17	1772 -19
10	0.85 - 2	0.73 -11	1281 - 3
11	0.80 -10	0.74 -10	1493 -14
12	0.80 -10	0.79 - 6	1415 -11
13	0.81 - 7	0.81 - 3	1338 - 7
14	0.76 -14	0.77 - 8	1456 -12
15	0.65 -20	0.63 -20	1716 -18
16	0.73 -15	0.73 -14	1489 -13
17	0.79 -13	0.73 -13	1395 - 9
18	0.66 -19	0.64 -19	1805 -20
19	0.70 -17	0.65 -18	1679 -16
20	0.70 -17	0.66 -16	1703 -17

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

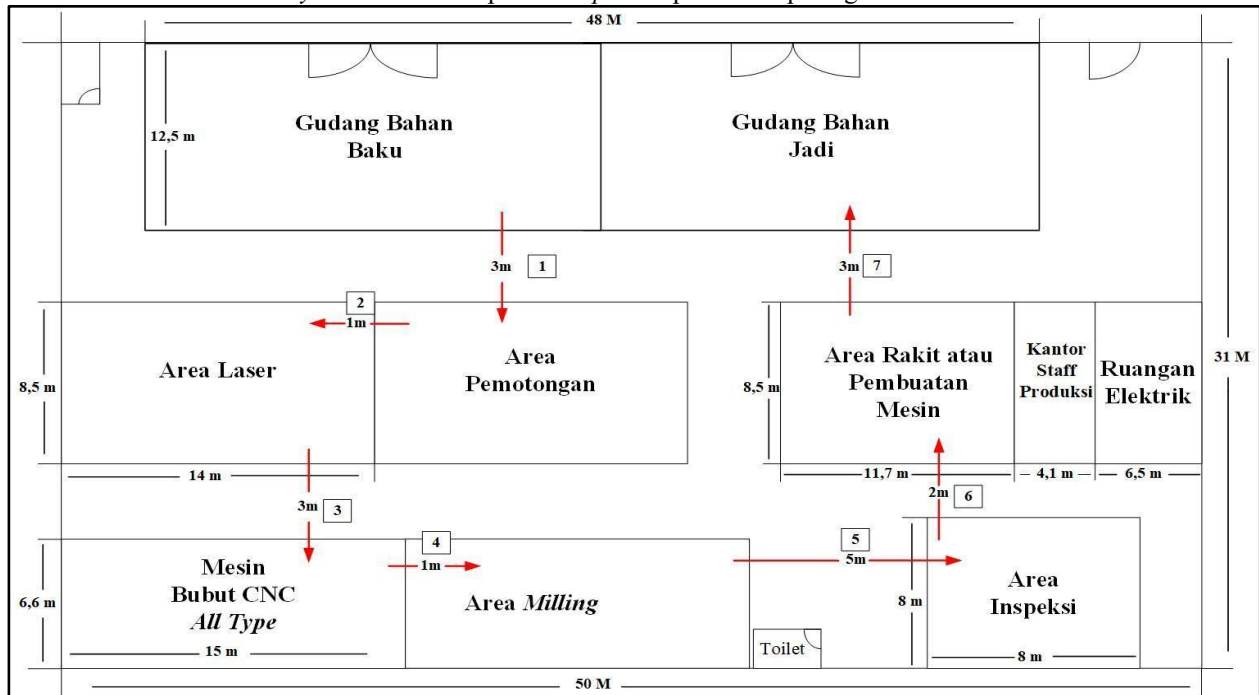
TIME PER LAYOUT 3.15

Gambar 5. Hasil *Running Bloclplan*

Tabel 5. Hasil Usulan

Layout	Adj. Score	R-Score	Rel-Dist Score	Prod Movement
8	0.87-1	0.73-12	1533-15	0-1

Pada gambar 5, *software Bloclan* menunjukkan hasil dari 20 usulan *layout* baru. Hasil perhitungan nilai kedekatan (*adj.score*), nilai efisiensi (*r-score*), dan nilai jumlah perpindahan material keseluruhan (*rel-dist score*). Dapat dilihat pada tabel 5, dari 20 usulan yang telah didapat, usulan *layout* 8 merupakan usulan rekomendasi karena nilai kedekatan (*adj.score*) yaitu 1 dengan *score* 0.87, nilai efisiensi (*r-score*) mencapai 0.73 dimana mendapat nilai 12, dan *rel-dist score* sebesar 1533. Pada *layout* hasil usulan pada *Bloclan* dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Layout Usulan Bloclan

Pada gambar 6, menunjukkan hasil tata letak usulan *software Bloclan* dinilai paling optimal. Berdasarkan *layout* gambar 6 didapatkan jarak perpindahan antar stasiun kerja pada saat proses produksi seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Jarak Antar Stasiun Kerja Berdasarkan Usulan Bloclan.

Stasiun Kerja	Jarak (m)
Gudang Bahan Baku menuju Area Pemotongan	3
Area Pemotongan menuju Area Laser	1
Area Laser menuju Mesin Bubut CNC <i>All Type</i>	3
Mesin Bubut CNC <i>All Type</i> menuju Area Milling	1
Area Milling menuju Area Inspeksi	5
Area Inspeksi menuju Area Rakit atau Pembuatan Mesin	2
Area Rakit atau Pembuatan Mesin menuju Gudang Bahan Jadi	3
Total Jarak Perpindahan	18

Pada tabel 6, mendapatkan total jarak perpindahan keseluruhan pada proses produksi sebesar 18m dengan jarak tempuh terjauh pada area *milling* menuju area inspeksi sebesar 23m.

#### 4. Analisa Perbandingan Tata Letak Awal Dengan Tata Letak Usulan

Setelah mendapatkan hasil perbandingan antara tata letak awal dengan tata letak usulan *Bloclan*, langkah selanjutnya untuk menentukan perhitungan efisiensi perpindahan material produksi.

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Layout Awal} &= \frac{18 \text{ m}}{103 \text{ m}} = 100\% \\ &= 17,48\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi layout usulan} &= \frac{\text{Jarak Awal} - \text{Jarak Akhir}}{\text{Jarak Awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{103 - 18 \text{ m}}{103 \text{ m}} \times 100\% \\
 &= 82,52\%
 \end{aligned}$$

Total jarak perpindahan material pada *layout* awal sebesar 103 meter, sedangkan pada *layout* usulan sebesar 18 meter. Berdasarkan hasil perhitungan, *layout* awal memiliki tingkat efisiensi sebesar 17,48%, sedangkan setelah dilakukan perancangan ulang menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Blocplan*, efisiensi meningkat menjadi 82,52%, sehingga terjadi peningkatan efisiensi sebesar 65,04%.

**Tabel 7.** Perbandingan Jarak *Layout* Awal dengan *Layout* Usulan

Stasiun Kerja	Jarak Layout Awal (m)	Jarak Layout Usulan (m)
Gudang Bahan Baku menuju Area Pemotongan	6	3
Area Pemotongan menuju Area Laser	3	1
Area Laser menuju Mesin Bubut CNC <i>All Type</i>	19	3
Mesin Bubut CNC <i>All Type</i> menuju Area <i>Milling</i>	3	1
Area <i>Milling</i> menuju Area Inspeksi	17	5
Area Inspeksi menuju Area Rakit atau Pembuatan Mesin	35	2
Area Rakit atau Pembuatan Mesin menuju Gudang Bahan Jadi	20	3
Total Jarak Perpindahan	103	18

Usulan *layout* yang dihasilkan dari *Blocplan* yang sudah sesuai dengan data kualitatif ARC, dapat dilihat menghasilkan jarak dan luas stasiun kerja yang lebih efisien dengan nilai efisiensi 82.52%. Jarak Gudang Bahan Baku menuju Area Pemotongan dari jarak awal 6 m menjadi 3 m, jarak Area Pemotongan menuju Area Laser dari jarak awal 3 m menjadi 1 m, jarak Area Laser menuju Mesin Bubut CNC *All Type* dari jarak awal 19 m menjadi 3 m, jarak Mesin Bubut CNC *All Type* menuju Area *Milling* dari jarak awal 3 m menjadi 1 m, jarak Area *Milling* menuju Area Inspeksi dari jarak awal 17 m menjadi 5 m, jarak Area Inspeksi menuju Area Rakit atau Pembuatan Mesin dari jarak awal 35 m menjadi 2 m, jarak Area Rakit atau Pembuatan Mesin menuju Gudang Bahan Jadi dari jarak awal 20 m menjadi 3 m. Sehingga total jarak perpindahan *layout* awal 103 m menjadi 18 m.

#### IV. SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ketidakefisienan tata letak fasilitas produksi *sparepart* disebabkan oleh jarak perpindahan material yang relatif panjang serta terjadinya aliran bolak-balik (*backtracking*) antar stasiun kerja akibat belum dipertimbangkannya hubungan kedekatan antar aktivitas produksi. Perancangan ulang tata letak fasilitas dengan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dapat digunakan untuk menentukan tingkat kebutuhan kedekatan antar stasiun kerja berdasarkan urutan proses produksi dan keterkaitan operasionalnya. Selanjutnya, penerapan metode *Blocplan* menghasilkan rancangan tata letak usulan yang lebih efisien dengan mengurangi total jarak perpindahan material dari 103 meter menjadi 18 meter serta meningkatkan efisiensi perpindahan material sebesar 17,48% menjadi 82,52%. Sehingga terjadi peningkatan efisiensi sebesar 65,04%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi metode ARC dan *Blocplan* mampu meningkatkan efisiensi tata letak fasilitas pada area produksi. Penelitian tidak membahas tentang biaya aliran material sehingga bisa di lanjutkan dengan metode yang lain seperti FTC.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan Perusahaan *sparepart* sebagai tempat penelitian dilaksanakan.

#### REFERENSI

- [1] H. H. Ainun Ratu Ajizah, Fatimah Zahra Rito, "Analisis Tata Letak Pada PT. Rumah Rumput Laut Dengan

- Metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Total Closeness Rating* (TCR),” *EKOMA J. Ekon. Manajemen, Akunt.*, vol. 4, no. 1, pp. 1606–1615, 2024.
- [2] A. Rachman, D. Widyaningrum, and A. W. Rizqi, “Perancangan Tata Letak Fasilitas Untuk Meminimalkan Jarak *Material Handling* Pada Pabrik Pupuk Organik PT. Petrokopindo Cipta Selaras Dengan Metode ARC Dan ARD,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 1, p. 345, 2023.
- [3] M. Maulidah, P. Anggela, and I. Sujana, “Redesign Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode *Activity Relationship Chart* Dan Algoritma *Blocplan* Pada Pabrik Xyz,” *J. Tek. Ind. Univ. Tanjungpura*, vol. 6, no. 2, pp. 78–82, 2022,
- [4] W. Mubarok, M. Sagaf, A. Syakhroni, and D. Prianjani, “Evaluasi dan Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi Menggunakan Metode *BLOCPLAN*: Studi Kasus PT. Laco Alam Jaya,” *J. Multidiscip. Inq. Sci. Technol. Educ. Res.*, vol. 2, no. 2, pp. 3431–3445, 2025.
- [5] A. Shalihin and W. P. Anugerah, “Perbaikan Rancangan Tata Letak Fasilitas di UD. Surya Jaya Dengan Menggunakan Metode *Activity Relationship Chart* (ARC),” *J. Talent. Conf. Ser. Energy Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 63–70, 2022, doi: 10.32734/ee.v5i2.1547.
- [6] Y. Muharni, “Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang *Hot Strip Mill* Menggunakan Metode *Activity Relationship Chart* dan *Blocplan*,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 1, p. 44, 2022.
- [7] D. Salsabilla, “Usulan Perancangan Tata Letak Menggunakan *Software Blocplan* dengan Pendekatan *Activity Relationship Chart* (ARC),” *J. Talent. Conf. Ser. Energy Eng. R*, vol. 7, no. 1, 2024.
- [8] S. S. Anni Rohimah, Yogi Priyo Istiyono, Nuriyatul Fhatonah, Dina Pratiwi, Ahmad Sulthon Gozali, La Ode Akbar Rasydy, Banu Kuncoro, “Perancangan Tata Letak Fasilitas Ruang Pemeriksaan Kesehatan Menggunakan *Activity Relationship Chart*,” *J. Inkofar*, vol. 7, no. 2, pp. 153–163, 2024.
- [9] B. Arianto and W. T. Bhirawa, *Buku Petunjuk Praktikum Perancangan Tata Letak Fasilitas*, 1st ed. Jakarta: Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, 2023.
- [10] A. Arda Yulistio, Mahmud Basuki, “Perancangan Ulang Tata Letak Display Retail Fashion Menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC),” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 1, pp. 21–30, 2022.
- [11] M. L. Pattiapon, “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Menggunakan Metode Algoritma *Blocplan* Guna Meminimasi Ongkos *Material Handling*,” *J. Tek. Ind.*, vol. 15, no. 2, pp. 105–114, 2021.
- [12] B. Aulia *et al.*, “Analisis Tata Letak Fasilitas Toko Prima Freshmart SV IPB Melalui Metode *Activity Relationship Chart* (ARC) Dan *Total Closeness Rating* (TCR),” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 2, no. 2, pp. 128–134, 2023.
- [13] M. Febri E. Susanto, Ir. Rusindayanto, “Analisa Perancangan Tata Letak Ulang Fasilitas Pabrik Dengan Menggunakan Metode Algoritma Craft Di PT. Fokus Ciptamakmur Bersama, Blitar,” *prozima*, vol. 3, no. 2, pp. 1–13, 2019.
- [14] G. Mohammad, U. Islam, N. Ulama, and A. R. Chart, “Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Area Produksi Dengan Menggunakan Metode *Activity Relationship Chart*,” *J. Ilm. Res. Dev. Student*, vol. 1, no. 1, pp. 22–29, 2023.
- [15] Irfan. and Y. D. Putri, “Perancangan Usulan *Layout* Pada *Workshop* Dan *Garage* Untuk Efisiensi Waktu Kerja Dengan Metode *Activity Relationship Chart* (ARC) Di PT Pp London Sumatera Bah Lias,” *IEJJ.*, vol. 13, no. 02, pp. 63–72, 2024.
- [16] N. T. Yulia and A. S. Cahyana, “*Relayout* Fasilitas Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* dan *Blocplan* Guna Meminimasi Jarak *Material Handling*,” *J. Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 2, no. 2, 2022.
- [17] B. Nugrahadi *et al.*, “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode *BLOCPLAN* (Studi Kasus : UKM Roti Sahabat, Colomadu),” *J. Pros. E-Proceeding SENRIABDI*, vol. 3, pp. 677–688, 2023.
- [18] B. Di, C. V Arto, A. Rozak, A. D. Kristanto, G. S. Raharjo, and N. A. Saleh, “Penerapan ARC dan ARD untuk Membuat Rancangan *Layout* Fasilitas pada Pabrik Kerupuk Menggunakan *BLOCPLAN* Di CV Arto Moro,” *J. Bull. Appl. Ind. Eng. Theory*, vol. 2, no. 2, pp. 145–149, 2021.

**Conflict of Interest Statement:**

*The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*