

Re-planning the Layout of the Packaging Machine Production Area Using the Activity Relationship Chart and Corelap Method [Perencanaan Ulang Tata Letak Area Produksi Mesin Packaging Menggunakan Metode Activity Relationship Chart dan Corelap]

Fahmi Amirulloh¹⁾, Atikha Sidhi Cahyana^{*2)}

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: atikhasidhi@umsida.ac.id

Abstract. *PT. Nobelindo is a company specializing in the manufacturing of processing and packaging machines tailored to customer needs. To meet customer demands, efficient processing equipment is essential to support material handling. One way to enhance material handling is through facility layout planning. The current facility layout is considered inefficient, as the distance workers must travel to the warehouse is too far, requiring each department to make 2-4 trips per day, with a total material handling distance of 110 meters. This study aims to redesign the facility layout to optimize the production flow by considering the flow of production and distances between production areas to achieve better efficiency using the Activity Relationship Chart and Corelap methods. The results show a total material handling distance of 59 meters, achieving an efficiency improvement of 46.3%. Therefore, this redesigned facility layout can serve as an alternative for PT. Nobelindo to optimize material handling processes.*

Keywords – Packaging Machine; Relayout; Activity Relationship Chart; Corelap

Abstrak. *PT. Nobelindo adalah perusahaan yang berfokus pada pembuatan mesin pengolah dan pengemasan (packaging) sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Kebutuhan pelanggan harus diimbangi dengan alat proses yang baik guna menunjang material handling. Salah satu cara menunjang material handling yaitu dengan perencanaan tata letak fasilitas. Tata letak fasilitas disini dinilai kurang baik, dengan jarak tempuh pekerja menuju gudang terlalu jauh, setiap departemen harus melakukan 2-4 perjalanan ke gudang setiap hari. dengan total jarak material handling 110 meter. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perencanaan ulang tata letak fasilitas guna mengoptimalkan aliran proses produksi dengan memperhatikan aliran produksi dan jarak disetiap area produksi agar mendapatkan efisiensi yang lebih baik dengan menggunakan metode Activity Relationship Chart dan Corelap. Hasil dari metode didapatkan total jarak material handling sebesar 59 meter, dengan efisiensi 46,3%. Maka dari itu, dapat menjadi alternatif perencanaan tata letak area produksi untuk PT. Nobelindo guna mengoptimalkan perpindahan material handling.*

Kata Kunci - Mesin Packaging; Relayout; Activity Relationship Chart; Corelap

I. PENDAHULUAN

PT. Nobelindo adalah sebuah Perusahaan yang berfokus pada spesialisasi dalam desain dan pembuatan mesin pengolah dan pengemasan (*packaging*) bahkan sebagai distributor untuk mesin kemasan, produk makanan, farmasi, dan industri pertanian sesuai dengan kebutuhan pelanggan, dengan menggabungkan keahlian inovasi teknologi dengan komitmen tinggi terhadap kebutuhan pelanggan dan kepuasan pelanggan, PT. Nobelindo berhasil menghasilkan pengembangan berbagai solusi mesin pengemasan[1]. Proses dan alat atau mesin produksi di PT Nobelindo Sidoarjo meliputi proses pemotongan (*cutting*), pengelasan (*welding*), pembengkokan (*bending*) bahkan sampai perakitan (*assembling*). Semua proses ditunjang dengan alat atau mesin yang baik seperti mesin bubut, mesin frais, mesin *water jet*, mesin CNC sampai alat pengangkut (*crane*). Semua proses dan mesin yang ada semuanya saling berkaitan guna menunjang *material handling*.

Guna menunjang *material handling* yang lebih optimal setiap perusahaan semestinya memiliki permasalahan dalam setiap situasi, pada PT. Nobelindo salah satu masalah utama adalah jarak tempuh pekerja menuju gudang yang terlalu jauh, terutama karena setiap departemen harus melakukan 2-4 perjalanan untuk ke gudang setiap harinya sehingga menyebabkan pemborosan energi. Selain itu, beberapa pengerjaan produksi dilakukan di area jalur perpindahan barang yang dapat mengakibatkan pemborosan transportasi. Adapun ruangan tidak digunakan atau di alihfungsikan, serta barang jadi yang berada pada *assembly* area yang menunjukkan kurangnya optimalisasi pada tata letak. Berdasarkan wawancara dengan kepala bagian produksi, mengonfirmasikan adanya permasalahan di area produksi, termasuk tingginya aktivitas yang terpusat di gudang, seperti peminjaman dan pengembalian alat serta

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

bahan, dengan jarak tempuh yang jauh dan sulit untuk diminimalkan. Guna mengantisipasi permasalahan yang ditemui pada PT Nobelindo tersebut, perlu dilakukan penataan ulang area produksi (*re-layout*) pada PT. Nobelindo agar mengoptimalkan aliran proses produksi. Karena tata letak yang baik diperlukan untuk menghindari pemborosan waktu dan energi dalam penanganan material produk serta memaksimalkan ruangan[2].

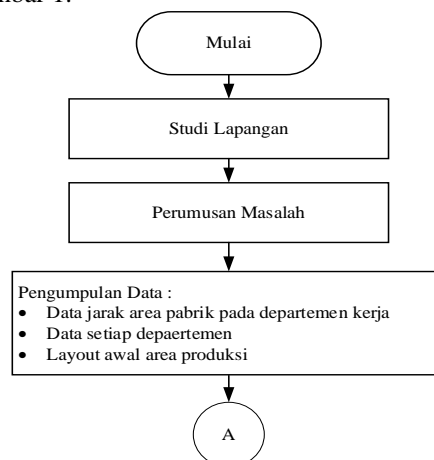
Berdasarkan kondisi permasalahan tersebut, penelitian ini perlu dilakukan untuk memperbaiki tata letak area produksi pada PT. Nobelindo, Untuk mengatasi permasalahan tersebut secara optimal, langkah yang paling tepat adalah dapat dilakukan adalah dengan perencanaan ulang tata letak area produksi mesin *packaging* menggunakan metode *Activity Relationship Chart* dan *Corelap*. Metode *Activity Relationship Chart* (ARC) atau peta hubungan kerja kegiatan merupakan suatu metode atau pendekatan yang sederhana untuk merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan tingkat hubungan aktivitas, yang biasanya digambarkan dalam penilaian "kualitatif" dan bergantung pada pertimbangan subjektif dari masing-masing fasilitas. Peta hubungan aktivitas menunjukkan seberapa penting kedekatan spasial dalam gerakan aktivitas[3]. Adapun metode *Corelap*, yakni menghitung kegiatan-kegiatan yang paling sibuk pada tata letak atau yang memiliki tingkat keterkaitan terbanyak. *Corelap* merupakan suatu algoritma penyusunan guna menentukan penyusunan tata letak, prinsip kerjanya menggunakan hasil perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR) dari masing-masing departemen[4].

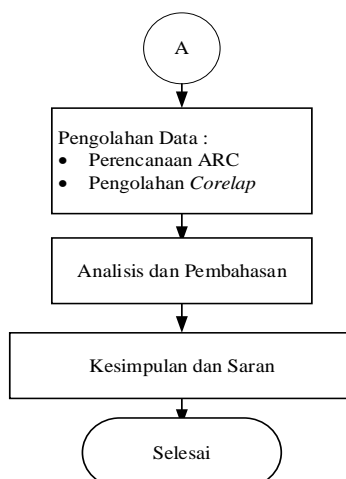
Perencanaan tata letak fasilitas merupakan aspek yang sangat penting dalam penyusunan alur area produksi yang sangat berpengaruh terhadap efisiensi dan produktivitas. Sejalan dengan perkembangan zaman perbaikan penempatan tata letak fasilitas, yang merupakan elemen yang berperan penting dalam peningkatan efisiensi perusahaan agar aliran proses produksi dapat berjalan dengan lancar[5]. Adapun penelitian tentang tata letak fasilitas terus mengalami perkembangan yang signifikan. Misalnya, pada penelitian Anggela (2022) yang menunjukkan bahwa hasil tata letak menggunakan metode *Activity Relationship Chart* dan algoritma *Blocplan* yang optimal yaitu pendekatan departemen penjemuran dan departemen oven dikarenakan mempunyai proses yang sama dengan membutuhkan panas matahari [6]. Pada penelitian Budiarto (2021) yang menggunakan metode SLP dan *Blocplan* dengan mengusulkan aliran proses yang baik dari segi tingkat efisiensi dari Algoritma *Blocplan* sebesar 30%, adapun efisiensi pada perubahan antar jarak stasiun kerja pada *layout* awal dan *layout* usulan sebesar 21%[7]. Adapun penelitian Rengganis (2021) yang menggunakan metode 5 S dengan hasil yang dilakukan yaitu penambahan rak peletakan perlengkapan kerja guna meletakkan produk setengah jadi sehingga dapat menurunkan ongkos *material handling* sebesar Rp. 18.924,4[8].

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) merancang perencanaan ulang tata letak area produksi dengan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* dan *Corelap*; (2) menyusun usulan tata letak guna mengoptimalkan aliran transportasi antar departemen untuk mengatasi permasalahan yang terjadi; dan (3) mengusulkan perbaikan tata letak guna mengoptimalkan aliran proses produksi dengan mempertimbangkan jarak antar area produksi sehingga efisiensi dapat ditingkatkan.

II. METODE

Penelitian dilaksanakan pada PT. Nobelindo yang berlokasi di Jalan Industri 12, Raya Surabaya - Mojokerto KM 24, Trosobo, Sidorogo, Trosobo, Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61257 yang berlangsung selama 6 bulan, terhitung mulai bulan September 2024 - Februari 2025. Pengambilan data menggunakan teknik observasi dan wawancara, teknik wawancara ditujukan kepada *expert* untuk mendapatkan data yang dibutuhkan untuk penelitian ini, teknik observasi dilakukan dengan visualisasi di area produksi dan perhitungan jarak. Adapun tahapan pada penelitian ini yang dapat digambarkan pada gambar 1.





Gambar 1. Tahapan Penelitian.

1. *Activity Relationship Chart*

Activity Relationship Chart (ARC) atau sering pula disebut dengan *Relation Chart* (REL-Chart) dapat dipakai untuk memberikan pertimbangan-pertimbangan kualitatif dalam perancangan *layout*[9]. *Activity Relationship Chart* (ARC) dimanfaatkan untuk memetakan aliran kerja dan keterkaitan antar stasiun kerja berdasarkan tingkat prioritas hubungannya[10].

Tahapan pertama adalah menentukan *Activity Relationship Chart* (ARC) dengan memperlihatkan kedekatan antara departemen selama aktivitas produksi berjalan. Untuk setiap hubungan kedekatan disimbolkan dengan kode berupa huruf maupun warna yang diletakan pada bagian atas kotak, berikut dijelaskan tabel derajat kedekatan yang digunakan pada pada *Activity Relationship Chart* (ARC) seperti pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Derajat Hubungan Kedekatan [11], [12]

Kode Huruf	Kode Warna	Deskripsi Alasan Kedekatan
A	Merah	Mutlak
E	Orange	Sangat Penting
I	Hijau	Penting
O	Biru	Kedekatan Normal
U	Tanpa warna	Tidak Perlu
X	Cokelat	Dihindarkan

Tabel 2. Alasan Kepentingan Kedekatan [12], [14]

Kode Alasan	Deskripsi Alasan
1	Penggunaan catatan secara bersama
2	Menggunakan tenaga kerja yang sama
3	Menggunakan space area yang sama
4	Derajat kontak personel yang sering dilakukan
5	Derajat kontak kertas kerja yang sering dilakukan
6	Urutan aliran kerja

7	Melaksanakan kegiatan kerja yang sama
8	Mempergunakan peralatan kerja yang sama
9	Bising, kotor, debu, getaran, dan sebagainya.

2. Corelap

Corelap adalah metode yang dirancang untuk mempermudah perancangan tata letak dengan mempertimbangkan hubungan antar departemen, kebutuhan area setiap departemen[15], dan kegiatan pada stasiun kerja yang paling sibuk atau memiliki tingkat keterkaitan tertinggi[16].

Metode *corelap* membutuhkan hasil inputan metode *Activity Relationship Chart* untuk menentukan fasilitas yang perlu menjadi diprioritas dalam merancang *layout* usulan atau *layout solution*. Nilai *Total Closeness Rating* TCR didapatkan dengan cara memperhatikan hubungan antara setiap stasiun kerja yang satu dengan stasiun kerja yang lain yang dapat dilihat pada ARC[17]. Berikut merupakan penerapan simbol ARC pada nilai pada tabel 3.

Tabel 3. *Value Total Closeness Rating (TCR)* [18]

Kode Huruf	Deskripsi Alasan Kedekatan	Nilai
A	Mutlak	10000
E	Sangat Penting	1000
I	Penting	100
O	Kedekatan Normal	10
U	Tidak Perlu	1
X	Dihindarkan	-10000

Dari hasil perhitungan terhadap pengolahan nilai *Total Closeness Rating (TCR)*, didapatkan nilai TCR sesuai dengan departemen yang kita amati. Nilai TCR tersebut akan diurutkan sesuai dengan nilai paling besar yang menjadi inputan awal, sehingga didapatkan pengolahan semua departemen sesuai dengan perhitungan.

3. Perhitungan Efisiensi

Evaluasi tata letak usulan dilakukan dengan menganalisis perbandingan jarak material handling antara tata letak awal dan tata letak usulan[19]. Perhitungan efisiensi bertujuan untuk menentukan seberapa efektif perubahan tata letak dalam mengurangi jarak perpindahan material. Selanjutnya, perhitungan efisiensi dihitung menggunakan rumus yang mengukur sejauh mana tata letak usulan mampu meningkatkan produktivitas dan mengurangi pemborosan dalam proses material handling. Seperti contoh dalam persamaan 1.

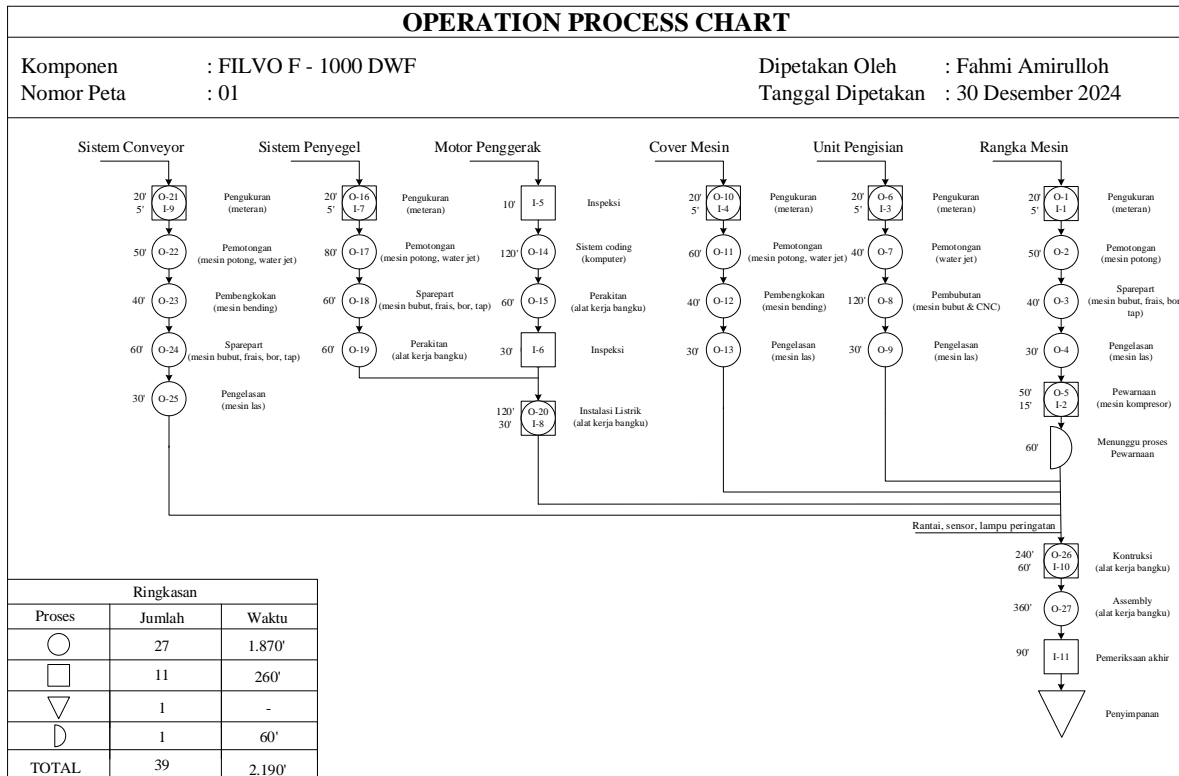
$$\text{Efisiensi Layout} = \frac{\text{Total Jarak Awal} - \text{Total Jarak Akhir}}{\text{Total Jarak Awal}} \times 100 \% \quad (1)$$

Sumber : [20]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Operation Process Chart (OPC)

Pembuatan *Operation Process Chart* mencakup diagram yang digunakan untuk menggambarkan langkah-langkah yang menjelaskan proses pengolahan suatu material, mulai dari bahan baku hingga menjadi produk setengah jadi atau produk jadi. Sebagai gambaran produksi mesin *packaging* di PT. Nobelindo, alur proses pembuatan digambarkan dalam bentuk diagram proses operasi yang dapat dilihat pada gambar 2. *Operation Process Chart* mesin *FILVO F - 1000 DWF*.

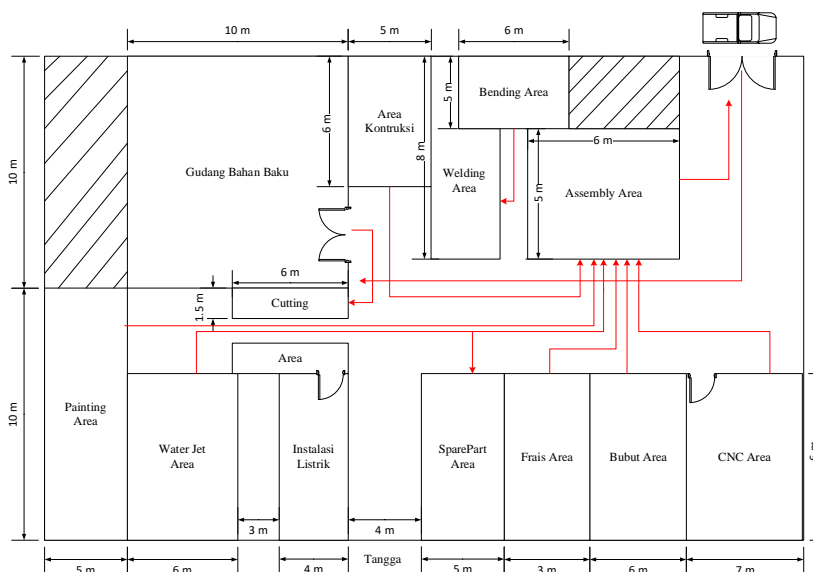


Gambar 2. Operation Process Chart mesin FILVO F - 1000 DWF.

Berdasarkan gambar 2 perusahaan ingin menambah kapasitas produksi, penambahan kapasitas diikuti dengan penambahan atau perluasan area pada beberapa departemen menyebabkan peningkatan kebutuhan ruang[12], seperti departemen area pemotongan dan *water jet* area yang disesuaikan agar area produksi dapat berjalan dengan optimal serta meningkatkan kapasitas produksi.

B. Layout Awal

Dari data studi lapangan berupa observasi dan wawancara didapatkan data jarak area pabrik pada departemen kerja, data setiap departemen dan *layout* awal area produksi. Tata letak proses pada umumnya digunakan untuk perusahaan yang mempunyai produk yang beragam dan diproduksi dalam skala kecil. Tata letak ini ditujukan berdasarkan proses karena keluwesannya[12]. Pada gambar 3 menunjukkan *layout* awal PT. Nobelindo.



Gambar 3. Layout Awal Area Produksi.

Keterangan :

- Material pada gudang akan diambil dan dipindahkan ke *cutting* area atau departemen lainnya, bahan baku akan dipotong sesuai bentuk dan ukuran sesuai dengan yang diperlukan.
- Material yang sudah disesuaikan dengan bentuk akan dipindahkan ke area bubut, frais, *sparepart* atau departemen lainnya, bahan baku akan diproses dengan ketelitian yang lebih tinggi sesuai dengan spesifikasi.
- Material kemudian dipindahkan pada *welding* area, guna penggabungan antara material sebelumnya untuk mendapatkan bagian yang lebih kompleks.
- Sebelum masuk ke *assembly* area, *material* akan dirakit sehingga menjadi komponen yang lebih besar atau bahan setengah jadi (*sub-assembly*).
- Semua material dari seluruh departemen yang sudah dirakit sesuai dengan bentuk akan dipindahkan ke *assembly* area, penyelesaian akhir seperti pemasangan dan pengecekan sebelum produk dinyatakan selesai.
- Mesin *packaging* yang telah jadi akan siap dikirim.

C. Jarak Departemen

Jarak antar departemen adalah jarak yang menghubungkan satu departemen dengan departemen lainnya untuk mendukung perpindahan bahan atau material[7]. Jarak ini menjadi faktor penting dalam perencanaan tata letak fasilitas untuk meminimalkan waktu dan memaksimalkan material *handling*. Berikut merupakan jarak antar departemen dapat dilihat pada tabel 4 jarak antar departemen yang telah disusun.

Tabel 4. Jarak antar departemen.

Departemen	Jarak (m)
Gudang bahan baku menuju <i>bending</i> area	16 m
Gudang bahan baku menuju pemotongan (<i>cutting</i> area dan <i>water jet</i> area)	4 m
Pemotongan menuju area komponen kecil (cnc, bubut, <i>milling</i> , <i>sparepart</i>)	12 m
Area komponen kecil menuju <i>welding</i> area	10 m
<i>Welding</i> area menuju <i>painting</i> area	21 m
<i>Painting</i> area menuju area konstruksi	18 m
Area konstruksi menuju <i>assembly</i> area	14 m
Instalasi Listrik menuju <i>assembly</i> area	15 m
Total	110 m

Berdasarkan tabel 4 departemen dengan jarak terjauh antara satu dengan lainnya adalah *welding* area menuju *painting* area, yang mencapai 21 meter. Jarak ini menyebabkan proses produksi menjadi lebih lama dan kurang efektif yang berakibat pemborosan energi dan transportasi. Secara keseluruhan, total jarak yang ditempuh dalam material *handling* adalah sebesar 110 meter.

D. Perencanaan *Activity Relationship Chart* (ARC)

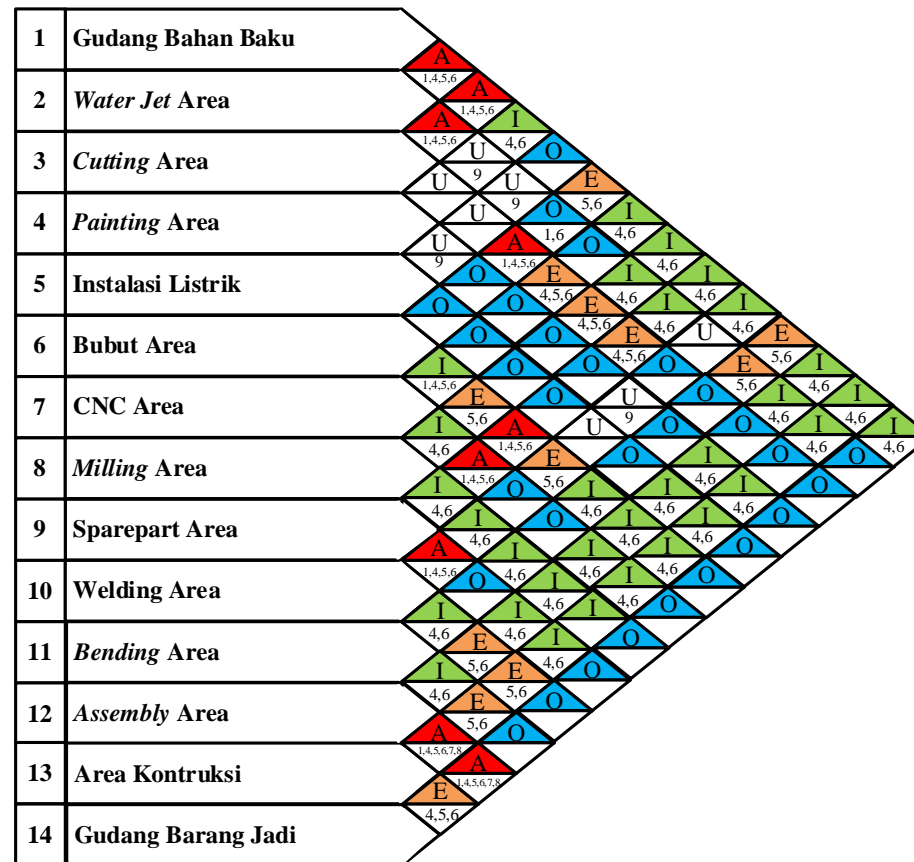
Activity Relationship Chart disusun berdasarkan pada derajat kedekatan dan alasan kedekatan, nilai derajat kedekatan dan alasan kedekatan ditunjukkan pada tabel 1 dan tabel 2. Hasil wawancara dan observasi dengan *expert* yaitu kepala produksi dan karyawan, didapatkan data setiap departemen serta data derajat kedekatan dengan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) beserta alasan kedekatan serta penambahan departemen gudang barang jadi sesuai hasil yang telah didiskusikan. Data *Activity Relationship Chart* (ARC) beserta alasan kedekatan digambarkan pada tabel 5 dan gambar 4.

Tabel 5. Departemen, Status, dan Alasan Kedekatan.

Departemen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Gudang Bahan Baku	-	A (1,4,5,6)	A (1,4,5,6)	I (4,6)	O	E (5,6)	I (4,6)	I (4,6)	I (4,6)	I (4,6)	E (5,6)	I (4,6)	I (4,6)	I (4,6)
Water Jet Area	A (1,4,5,6)	-	A (1,4,5,6)	U (9)	U (9)	O	O	I (4,6)	I (4,6)	U (9)	E (5,6)	I (4,6)	I (4,6)	O
Cutting Area	A (1,4,5,6)	A (1,4,5,6)	-	U (9)	U (9)	A (1,4,5,6)	E (4,5,6)	E (4,5,6)	E (4,5,6)	O	O	O	O	O
Painting Area	I (4,6)	U (9)	U (9)	-	U (9)	O	O	O	O	U (9)	O	I (4,6)	I (4,6)	O
Instalasi Listrik	O	U (9)	U	U (9)	-	O	O	O	O	U	O	I (4,6)	I (4,6)	O
Bubut Area	E (5,6)	O	A (1,4,5,6)	O	O	-	I (4,6)	E (5,6)	A (1,4,5,6)	E (5,6)	I (4,6)	I (4,6)	I (4,6)	O
CNC Area	I (4,6)	O	E (4,5,6)	O	O	I (4,6)	-	I (4,6)	A (1,4,5,6)	O	O	I (4,6)	I (4,6)	O
Milling Area	I (4,6)	I (4,6)	E (4,5,6)	O	O	E (5,6)	I (4,6)	-	I (4,6)	I (4,6)	I (4,6)	I (4,6)	I (4,6)	O
Sparepart Area	I (4,6)	I (4,6)	E (4,5,6)	O	O	A (1,4,5,6)	A (1,4,5,6)	I (4,6)	-	A (1,4,5,6)	O	I (4,6)	I (4,6)	O
Welding Area	I (4,6)	U (9)	O	U (9)	U	E (5,6)	I (4,6)	I (4,6)	A (1,4,5,6)	-	I (4,6)	E (5,6)	E (5,6)	O
Bending Area	E (5,6)	E (5,6)	O	O	O	I (4)	O	I (4)	O	I (4)	-	I (4,6)	E (5,6)	O
Assembly Area	I (4,6)	I (4,6)	O	I (4,6)	I (4,6)	I (4,6)	I (4,6)	I (4,6)	I (4,6)	E (5,6)	I (4,6)	-	A (1,4,5,6,7,8)	A (1,4,5,6)

Area Kontruksi	I (4,6)	I (4,6)	O	I (4,6)	I (4,6)	I (4,6)	I (4,6)	I (4,6)	I (4,6)	E (5,6)	E (5,6)	A (1,4,5,6,7,8)	-	E (4,5,6)
Gudang Barang Jadi	I (4,6)	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	A (1,4,5,6)	E (4,5,6)	-

Berikut merupakan *Activity Relationship Chart* yang dilihatkan besarnya nilai hubungan keterkaitan dari masing-masing departemen pada PT. Nobelindo dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. *Activity Relationship Chart* (ARC).

Pada tabel 5 dan gambar 4 hubungan kedekatan antar departemen dengan menggunakan simbol-simbol kedekatan dengan alasan-alasan yang dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2. Terdapat tambahan departemen gudang barang jadi yang sebelumnya memiliki area yang sama dengan *assembly* area yang terjadi karena keterbatasan ruangan yang kurang memadai.

E. Pengolahan Corelap

Data inputan dari perencanaan *Activity Relationship Chart* (ARC) menjadi poin utama dalam pengolahan *corelap*. langkah pengolahan *corelap* yang dilakukan yaitu menghitung *Total Closeness Rating* (TCR) untuk setiap departemen pada PT. Nobelindo. Perhitungan nilai *Total Closeness Rating* (TCR) dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Tabulasi *Total Closeness Rating*.

Dept	Departemen														Summary					TCR	Order	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	A	E	I	O	U			X
1	-	A	A	I	O	E	I	I	I	I	E	I	I	I	2	2	8	1	0	0	22810	4
2	A	-	A	U	U	O	O	I	I	U	E	I	I	O	2	1	4	3	3	0	21433	6
3	A	A	-	U	U	A	E	E	E	O	O	O	O	O	3	3	0	5	2	0	33052	1
4	I	U	U	-	U	O	O	O	O	U	O	I	I	O	0	0	3	6	4	0	364	13
5	O	U	U	U	-	O	O	O	O	U	O	I	I	O	0	0	2	7	4	0	274	14
6	E	O	A	O	O	-	I	E	A	E	I	I	I	O	2	3	4	4	0	0	23440	3
7	I	O	E	O	O	I	-	I	A	O	O	I	I	O	1	1	5	6	0	0	11560	9
8	I	I	E	O	O	E	I	-	I	I	I	I	I	O	0	2	8	3	0	0	2830	12
9	I	I	E	O	O	A	A	I	-	A	O	I	I	O	3	1	5	4	0	0	31540	2
10	I	U	O	U	U	E	I	I	A	-	I	E	E	O	1	3	4	2	3	0	13423	8
11	E	E	O	O	O	I	O	I	O	I	-	I	E	O	0	3	4	6	0	0	3460	11
12	I	I	O	I	I	I	I	I	I	E	I	-	A	A	2	1	9	1	0	0	21910	5
13	I	I	O	I	I	I	I	I	I	E	E	A	-	E	1	3	8	1	0	0	13810	7
14	I	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	A	E	-	1	1	1	10	0	0	11200	10

Tabel 5 menunjukkan beberapa departemen sesuai dengan perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR), penempatan departemen pertama diletakkan di pusat kotak dengan *Total Closeness Rating* (TCR) yang paling besar[21] didapatkan departemen yang memiliki keterkaitan terbanyak yaitu *cutting* area terlebih dahulu untuk penempatannya. Selanjutnya disesuaikan sesuai penempatan departemen yang memiliki keterkaitan A, diikuti oleh E, I, O, U, dan X.

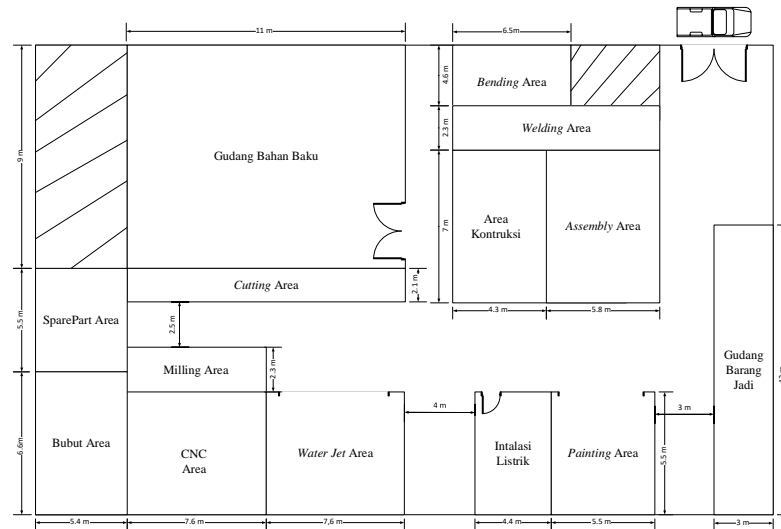
Keseluruhan data yang diinputkan ke dalam *Total Closeness Rating* (TCR) menghasilkan informasi yang dapat digunakan untuk mendapatkan gambaran *layout* yang optimal. Gambaran *layout* tersebut dapat dilihat pada gambar 5.

8	1	11	12	
6	3	2	13	14
7	9	10	5	
		4		

Gambar 5. Pengolahan *Corelap*.

Gambar 5 menunjukkan susunan *layout* yang sudah diolah melalui pengolahan *Corelap* yang dilakukan, dihasilkan susunan *layout* yang merupakan hasil dari perhitungan nilai *Total Closeness Rating* (TCR). Susunan dari *layout* yang dihasilkan dengan menggunakan metode *corelap* disesuaikan sesuai dengan ukuran *layout* awal pada PT. Nobelindo.

Layout yang diterapkan pada area produksi sebagai objek penelitian, diperlukan penyesuaian terhadap struktur ruangan sebenarnya pada *layout* awal. Modifikasi bentuk ruangan dalam *layout* diusulkan dengan menggunakan metode *corelap* dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Usulan *Layout* perbaikan.

Pada gambar 5 dijelaskan beberapa perubahan seperti menambah luas departemen area *water jet* dan *cutting* area, menambahkan departemen gudang barang jadi, merelokasi departemen beberapa departemen seperti area komponen kecil dan pemotongan area didekatkan dengan gudang bahan baku, mendekatkan area kontruksi dengan *assembly* area serta memindahkan instalasi listrik dan *painting* area.

Perubahan *layout* dan fungsi yang telah disesuaikan dari hasil *corelap* ditunjukkan pada Gambar 8. Hasil dari hubungan kedekatan setiap departemen melalui pengolahan *corelap* yang berada pada area produksi, setelah itu disesuaikan dengan tata letak awal sesuai dengan pengolahan *corelap*. Berdasarkan *layout* setelah perbaikan didapatkan jarak perpindahan antar departemen setelah perbaikan seperti tabel 6.

Tabel 6. Jarak antar departemen setelah perbaikan.

Departemen	Jarak (m)
Gudang bahan baku menuju <i>bending</i> area	7 m
Gudang bahan baku menuju pemotongan (<i>cutting</i> area dan <i>water jet</i> area)	3 m
Pemotongan menuju area komponen kecil (<i>cnc</i> , <i>bubut</i> , <i>milling</i> , <i>sparepart</i>)	2 m
Area komponen kecil menuju <i>welding</i> area	16 m
<i>Welding</i> area menuju <i>painting</i> area	15 m
<i>Painting</i> area menuju area kontruksi	8 m
Area kontruksi menuju <i>assembly</i> area	1 m
Instalasi Listrik menuju <i>assembly</i> area	7 m
Total	59 m

Berdasarkan tabel 6 setiap departemen menunjukkan penurunan jarak antara satu dengan lainnya. Jarak ini menyebabkan proses produksi menjadi lebih baik dan efektif yang peningkatan produktivitas. Secara keseluruhan, total jarak yang ditempuh dalam material *handling* adalah sebesar 59 meter.

Perbandingan antara *layout* awal dan *layout* setelah perbaikan menunjukkan adanya penurunan jarak tempuh yang signifikan. *Layout* awal memiliki total jarak tempuh sebesar 110 meter, sedangkan *layout* setelah perbaikan hanya memerlukan 59 meter. Total jarak keseluruhan tersebut digunakan untuk menentukan tingkat efisiensi tata letak yang diusulkan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Layout} &= \frac{\text{Total Jarak Awal} - \text{Total Jarak Akhir}}{\text{Total Jarak Awal}} \times 100 \% \\ &= \frac{110 - 59}{110} \times 100 \% \\ &= 46,3\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan efisiensi didapatkan sebesar 46,3%, dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa perencanaan ulang tata letak area produksi mesin *packaging* menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *corelap* dapat menurunkan total jarak pada *layout* awal area produksi PT. Nobelindo.

F. Usulan Perbaikan

Nilai peningkatan yang diperoleh dengan melakukan usulan pada *layout* adalah :

1. Relokasi departemen sesuai dengan derajat kedekatan.
Hubungan antara beberapa departemen dengan departemen yang lainnya berdasarkan derajat kedekatan sesuai dengan alur aliran produksi. Beberapa departemen seperti gudang bahan baku dengan proses pemotongan, bahkan area konstruksi dengan *assembly* area.
2. Ekspansi departemen sesuai dengan kebutuhan operasional.
Ekspansi area *water jet* dan *cutting* area diperlukan untuk meningkatkan kapasitas dan efisiensi produksi. Penambahan luas dapat menyediakan ruang untuk bahan baku, dan memastikan akses material yang lancar.
3. Memberikan lokasi usulan.
Perencanaan tata letak menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan pengolahan dengan *corelab*, diperoleh usulan *layout* yang mencakup penambahan gudang bahan jadi. Departemen gudang barang jadi yang sebelumnya memiliki area yang sama dengan *assembly* area yang terjadi karena keterbatasan ruangan.
4. Penghematan jarak material *handling*.
Pada *layout* awal, proses perpindahan material *handling* kurang optimal dengan total jarak tempuh mencapai 110 meter. Setelah dilakukan perbaikan *layout*, total jarak tempuh berkurang menjadi 59 meter, dengan nilai efisiensi sebesar 46,3% menghasilkan penghematan yang signifikan.

V. SIMPULAN

Hasil kesimpulan dari perencanaan tata letak area produksi mesin *packaging* menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan pengolahan dengan *corelab* adalah:

1. Melalui penggunaan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *corelap*, menghasilkan perencanaan departemen pada PT. Nobelindo yang akan dianalisis berdasarkan tingkat hubungan kedekatan.
2. Usulan tata letak setelah perbaikan mencakup penyesuaian untuk mengatasi beberapa permasalahan, yaitu merelokasi letak gudang agar sesuai dengan alur produksi untuk mengurangi pemborosan transportasi, menambah luas departemen *water jet* dan *cutting* area untuk meningkatkan kapasitas produksi dengan memanfaatkan ruang yang belum optimal, serta menambahkan gudang barang jadi guna mengatasi keterbatasan ruang penyimpanan.
3. Usulan perbaikan *layout* menghasilkan penghematan yang signifikan pada total jarak material *handling*, dari 110 meter menjadi 59 meter, dengan nilai efisiensi sebesar 46,3%, sehingga meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan.

Maka dari itu, usulan tata letak menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *corelap* dapat menjadi alternatif perencanaan ulang tata letak fasilitas area produksi untuk PT. Nobelindo guna mengoptimalkan perpindahan material *handling*. Penelitian selanjutnya dapat difokuskan pada penyusunan tata letak yang mencakup seluruh area pabrik secara menyeluruh dengan mempertimbangkan aspek Ongkos Material *Handling* (OMH), sehingga topik penelitian berikutnya dapat mengangkat pembahasan yang lebih kompleks untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional pabrik secara keseluruhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan PT. Nobelindo sebagai tempat pelaksanaan penelitian.

REFERENSI

- [1] A. Suryaatmaja and V. Eka Pridianata, "Hubungan antara Masa Kerja, Beban Kerja, Intensitas Kebisingan dengan Kelelahan Kerja di PT Nobelindo Sidoarjo," *Journal of Health Science and Prevention*, vol. 4, no. 1, pp. 14–22, Apr. 2020, doi: 10.29080/jhsp.v4i1.257.
- [2] H. H. Hidayat, N. Wijayanti, and A. Prasetyo, "Peningkatan Produktivitas dengan Relay Area Produksi di UKM Keripik Tempe (Studi Kasus di UKM Suka Nicky, Banjarnegara)," *JIA (Jurnal Ilmiah Agribisnis) : Jurnal Agribisnis dan Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian*, vol. 5, no. 6, p. 199, Dec. 2020, doi: 10.37149/jia.v5i6.14994.
- [3] B. Aulia *et al.*, "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)*, vol. 2, no. 2, pp. 128–134, 2023.
- [4] O. Adiyanto and A. F. Clistia, "PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI UKM EKO BUBUT DENGAN METODE COMPUTERIZED RELATIONSHIP LAYOUT PLANNING (CORELAP)," *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, vol. 7, no. 1, p. 49, May 2020, doi: 10.24853/jisi.7.1.49-56.
- [5] M. A. Daya, F. D. Sitania, and A. Profita, "Perancangan Ulang (re-layout) tata letak fasilitas produksi dengan metode blocplan (studi kasus: ukm roti rizki, Bontang)," *PERFORMA Media Ilmiah Teknik Industri*, vol. 17, no. 2, Jul. 2019, doi: 10.20961/performa.17.2.29664.
- [6] P. Anggela and I. Sujana, "REDESIGN TATA LETAK FASILITAS MENGGUNAKAN METODE ACTIVITY RELATIONSHIP CHART DAN ALGORITMA BLOCPLAN PADA PABRIK XYZ," 2022. [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtinUNTAN/issue/view/>
- [7] A. Dwi Budianto and A. Sidhi Cahyana, "RE-LAYOUT TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI IMITASI PVC DENGAN MENGGUNAKAN METODE SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING," *Jurnal DINAMIKA TEKNIK*, vol. IV, no. 2, pp. 23–32, 2021.
- [8] E. Rengganis *et al.*, "Re-Layout Penempatan Fasilitas Produksi dengan menggunakan Metode Systematic Layout Planning dan Metode 5 S Guna Meminimalkan Biaya Material Handling," *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, vol. 3, no. 1, 2021.
- [9] F. E. Susanto and Rusindayanto, "Analysis of Factory Facility Layout Design Using the Craft Algorithm Method At Pt. Focus on Ciptamakmur Bersama, Blitar," *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, vol. 3, no. 2, pp. 1–13, Mar. 2021, doi: 10.21070/prozima.v3i2.1267.
- [10] F. Amelia *et al.*, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Melalui Metode Activity Relationship Chart (ARC) Dan Activity Relationship Diagram (ARD) (Studi Kasus UKM Tahu Baso Miwiti)," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 3, no. 2, pp. 171–180, 2024.
- [11] F. Vitria Sari *et al.*, "ANALISIS PERANCANGAN TATA LETAK LAHAN PAGI FARM DENGAN METODE ACTIVITY RELATIONSHIP CHART (ARC) DAN TOTAL CLOSENESS RATING (TCR)," *Neraca Manajemen, Ekonomi*, vol. 5, 2024, doi: 10.8734/mnmae.v1i2.359.
- [12] rika A. Hadiguna and H. Setiawan, *Tata Letak Pabrik*. ANDI Yogyakarta, 2008.
- [13] Y. Suryana and M. Hilman, "INTRIGA : INFO TEKNIK INDUSTRI GALUH Jurnal Mahasiswa Teknik Industri BINA NETRAL GARUDA JAYA KABUPATEN CIAMIS," *INTRIGA : INFO TEKNIK INDUSTRI GALUH Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, vol. 2, no. 1, pp. 71–80, 2024.
- [14] sritomo wigiosoebroto, *TATA LETAK PABRIK DAN PEMINDAHAN BARANG*, 3rd ed. Guna Widya, 1996.
- [15] Kadek Yaniza Ayu Tantri Devi and R. Prabowo, "Desain Optimal Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode CORELAP dan Algoritma CRAFT," *Jurnal Teknik*, vol. 21, no. 2, pp. 208–216, Dec. 2023, doi: 10.37031/jt.v21i2.385.
- [16] J. Hasil, K. Ilmiah, G. N. Siswoyo, P. Mulyatno, A. Wibawa, and B. Santosa, "JURNAL TEKNIK PERKAPALAN Design Interior dan Re-layout Ruang Akomodasi dengan Metode CORELAP pada Kapal Ro-Pax 10000 GT," *Jurnal Teknik Perkapalan*, vol. 11, no. 4, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval>
- [17] Rahmadani, "Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Konvensional, Corelap Dan Simulasi Promodel," *Jurnal Optimasi Teknik Industri*, vol. 2, no. 1, pp. 13–18, 2020.
- [18] A. Sugiyono, "BUKU AJAR PERENCANAAN TATA LETAK FASILITAS(PTLF)," 2018.

- [19] N. A. Khofiyah, M. Rizki, B. Gea, T. N. Wiyatno, and Supriyati, "Evaluasi Tata Letak Fasilitas Pabrik untuk Meningkatkan Efisiensi Kinerja Menggunakan Metode SLP (Systematic Layout Planning): Studi Kasus PT. XYZ," *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 7, no. 4, pp. 1633–1642, Oct. 2023, doi: 10.33379/gtech.v7i4.3269.
- [20] T. Rachman, C. Apriando, M. Derajat Amperajaya, and A. Suwandi, "Peningkatan Efisiensi Penanganan Material Melalui Perancangan Tata Letak Fasilitas dengan Integrasi Metode Konvensional Tata Letak dan Algoritma CORELAP." [Online]. Available: <http://ejournal.atmajaya.ac.id/index.php/metris>
- [21] S. Zahrotun Nisa' and W. Setiafindari, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Untuk Meminimalkan Jarak Material Handling Menggunakan Algoritma CORELAP," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 2, no. 4, pp. 250–260, 2023.

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.