Relayout of Production Facilities with Systematic Layout Planning and Blocplan Methods to Optimize Material Movement Distances
[Relayout Fasilitas Produksi dengan Metode Systematic Layout Planning dan Blocplan Guna Mengoptimalkan Jarak Perpindahan Material]

Dewi Fortuna Kusuma [*,1)], 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: 191020700146@umsida.ac.id

Abstract. *CV. Surya Mega Yokasa is company engaged in the production of shoes. Layout of production facilities in CV. Surya Mega Yokasa is currently not doing well. In designing the layout of the facility, it doesn't pay attention the flow sequence of material transfer between departments, so the pattern of material flow that is formed becomes an irregular pattern which results in congestion on the material path. Based on this, it integrates Systematic Layout Planning (SLP) method which has more detailed factors such as workflow and qualitative considerations, while the blocplan is a construction method which principally uses computerized calculations which work quite simply in selecting the best layout. The results of this study that the SLP method was chosen as the proposed layout because has greater total reduction in displacement distance of 13,45 m with efficiency increase of 16% to improve the flow of production process in initial layout.*

Keywords – *Blocplan; Redisign of Production Facility Layout; Systematic Layout Planning*

Abstrak. *CV. Surya Mega Yokasa merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi sepatu. Tata letak fasilitas produksi di CV. Surya Mega Yokasa saat ini masih kurang baik. Dalam perancangan tata letak fasilitasnya tidak memperhatikan urutan aliran perpindahan material antar departemen, sehingga pola aliran material yang terbentuk menjadi pola yang tidak beraturan yang mengakibatkan kemacetan pada lintasan material. Berdasarkan hal tersebut, maka mengintegrasikan metode Systematic Layout Planning (SLP) yang memiliki faktor lebih terperinci seperti alur kerja dan pertimbangan kualitatif, sedangkan Blocplan metode konstruksi yang prinsipnya menggunakan perhitungan computerize yang pengerjaannya cukup sederhana dalam pemilihan layout terbaik. Hasil penelitian ini diketahui bahwa metode SLP dipilih sebagai tata letak usulan karena memiliki total penurunan jarak perpindahan lebih besar sebesar 13,45 m dengan peningkatan efisiensi 16% yang dapat memperbaiki aliran proses produksi pada tata letak awal.*

Kata Kunci – *Blocplan; Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi; Systematic Layout Planning*

I. PENDAHULUAN

Penempatan mesin dan peralatan dalam perusahaan sangat besar pengaruhnya terhadap kegiatan produksi, terutama terhadap efisiensi penggunaan waktu produksi dan tingkat produktivitas tenaga kerja dalam kegiatan produksi. Dalam proses produksi, tata letak fasilitas pabrik menjadi salah satu faktor terpenting, yang mempengaruhi kelancaran semua jenis kegiatan yang berlangsung di perusahaan. Perencanaan tata letak yang baik dapat menentukan efisiensi proses produksi, fleksibilitas operasi, biaya penanganan perpindahan material, dan kenyamanan proses operasi [1], [2].

CV. Surya Mega Yokasa merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai jenis produk sepatu. Perusahaan yang berdiri di kawasan industri Mojokerto tersebut memiliki jumlah permintaan yang cukup banyak sehingga perusahaan dituntut untuk meningkatkan kinerja agar target perusahaan dapat terpenuhi, sehingga proses produksi menjadi salah satu faktor terpenting. Proses produksi berkaitan dengan tata letak fasilitas yang efisien, dan pada perusahaan tersebut ditemukan kelemahan yang berkaitan dengan penataan departemen dan lintasan aliran material.

Penyusunan departemen pada CV. Surya Mega Yokasa tidak mempertimbangkan aliran perpindahan material antar departemen. Berdasarkan observasi awal jarak dari departemen *cutting* ke sablon berjarak 12,7 m, sedangkan

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

departemen sewing menuju departemen *assembling* berjarak 37,3 m, sehingga jarak yang ditempuh dalam pemindahan material menjadi sangat jauh, dan jalan yang sempit dengan lebar 1,2 m, sedangkan rekomendasi untuk gang dengan lintasan 2 orang yaitu 1,8 m [3]. Pada departemen sewing tidak memperhatikan struktur bangunan, dimana hanya berpondasi *dack* besi dengan lantai kayu dan plat besi, dan akses pada departemen tersebut hanya menggunakan satu jalan sempit yang menyebabkan perpindahan material dari para pekerja harus bergantian, serta perpindahan material yang dilakukan secara manual atau tanpa menggunakan alat dapat menyebabkan ketidakefisienan waktu proses produksi yaitu semakin lama produk tersebut dapat terselesaikan yang berdampak pada terlambatnya pemenuhan permintaan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang tata letak alternatif yang optimal, meminimalkan jarak perpindahan material, dan meningkatkan efisiensi jarak perpindahan material pada tata letak usulan. Dalam mencapai tujuan tersebut dengan mengintegrasikan metode *Systematic Layout Planning*, metode ini dipilih karena dapat untuk menyelesaikan berbagai permasalahan seperti pada proses produksi, transportasi, pergudangan dan aktivitas lainnya, metode ini memungkinkan untuk menentukan perancangan ulang pada fasilitas mesin, bahan baku serta menghitung jarak perpindahan material sehingga dapat menghasilkan tata letak yang efisien [4]. Kemudian menggunakan metode *Blocplan* yang merupakan salah satu metode konstruksi yang prinsipnya menggunakan perhitungan *computerize*, dan pemilihan *layout* terbaik dengan pengerjaan yang cukup sederhana. Algoritma *Blocplan* digunakan untuk merancang tata letak fasilitas yang sifatnya *construction* maupun bersifat *improvement*. Oleh karena itu, *Blocplan* bertujuan untuk meminimalkan jarak yang ditempuh dalam perpindahan material antara departemen serta memaksimalkan hubungan kedekatan antar fasilitas [3].

II. METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif didasarkan pada pengumpulan data dengan melalui observasi serta mengamati aliran material dan penataan departemen pada CV. Surya Mega Yokasa, dan wawancara kepada narasumber terkait. Sedangkan metode kuantitatif digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dengan menggabungkan metode *Systemic Layout Planning* (SLP) dan *Blocplan*.

1. *Systematic Layout Planning* (SLP)
   Systematic Layout Planning adalah serangkaian proses yang dilakukan dalam perencanaan tata letak yang dimulai dari penentuan pola aliran hingga terbentuknya *final layout*. Tahapan dari metode ini adalah menentukan hubungan aktivitas antar departemen, membuat *Activity Relationship Chart* (ARC), kemudian menentukan kebutuhan luas area, *Space Relationship Diagram* (SRD), mempertimbangkan batasan praktis, lalu merancang alternatif tata letak [5].
   a. *Activity Relationship Chart* (ARC)
      Activity Relationship Chart merupakan suatu metode sederhana dalam melakukan perancangan tata letak fasilitas atau departemen dengan mempertimbangkan tingkat hubungan aktivitas antara fasilitas produksi [6]. Penilaian kualitatif digunakan untuk menentukan derajat hubungan keterkaitan, dan keputusan diambil berdasarkan pertimbangan yang subjektif dari masing-masing fasilitas atau departemen [7]. Dalam menyusun peta hubungan aktivitas (*Activity Relationship Chart*), sangat penting untuk mencatat nilai-nilai yang menurunkan derajat hubungan, serta alasan-alasan yang mendasarinya [8]. Pada ARC terdapat simbol-simbol yang menggambarkan derajat kedekatan antara departemen satu dengan departemen lainnya [9].

Tabel 1. Kode Huruf pada *Activity Relationship Chart* (ARC)

No.	Simbol	Deskripsi Simbol
1.	A	Mutlak dan perlu didekatkan
2.	E	Sangat penting untuk didekatkan
3.	I	Penting aktivitas berdekatan
4.	O	Tidak diharuskan berdekatan
5.	U	Tidak perlu ada keterkaitan secara geografis
6.	X	Tidak diinginkan aktivitas berdekatan

Sumber: [5].

Tabel 2. Alasan Deskripsi Kedekatan

Kode Alasan	Deskripsi Alasan
1	Pemakaian catatan secara bersamaan
2	Menggunakan tenaga kerja yang sama
3	Menggunakan *space* area yang sama
4	Derajat kontak personel yang sering dilakukan

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

5	Derajat kontak kertas kerja yang sering dilakukan
6	Urutan aliran kerja
7	Melaksanakan kegiatan kerja yang sama
8	Menggunakan peralatan kerja yang sama
9	Potensi bau yang tidak mengenakan, ramai, dll.

Sumber: [5].

b. *Activity Relationship Diagram* (ARD)
Activity Relationship Diagram (ARD) merupakan sebuah metode yang bertujuan untuk memperoleh gambaran umum keterkaitan tata letak dari masing-masing fasilitas. Pembuatan ARD didasari oleh analisis peta keterkaitan aktivitas (ARC) yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya [10], [11].

Tabel 3. Derajat Kedekatan *Activity Relationship Diagram* (ARD)

Derajat Kedekatan	Kode Garis	Kode Warna	Tingkat Kepentingan
A		Merah	Mutlak Penting
E		*Orange*	Sangat Penting
I		Hijau	Penting
O		Biru	Biasa
U	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Perlu
X		Coklat	Tidak Diharapkan

Sumber: [5].

c. Jarak *Rectilinear*
Jarak *rectilinear* juga dikenal sebagai jarak manhattan. Jarak ini dihitung tegak lurus antara pusat dari masing-masing departemen [12]. Pengukuran dengan menggunakan jarak *rectilinear* adalah pengukuran yang sering digunakan karena prosesnya yang sederhana dan mudah dipahami. Perhitungan jarak *material handling* dilakukan dengan mengurangi titik koordinat pusat stasiun satu dengan stasiun yang lain [13], [14]. Penentuan jarak *rectilinear* dirumuskan dengan persamaan berikut:

$$dij = |xi - xj| + |yi - yj| \quad (1)$$

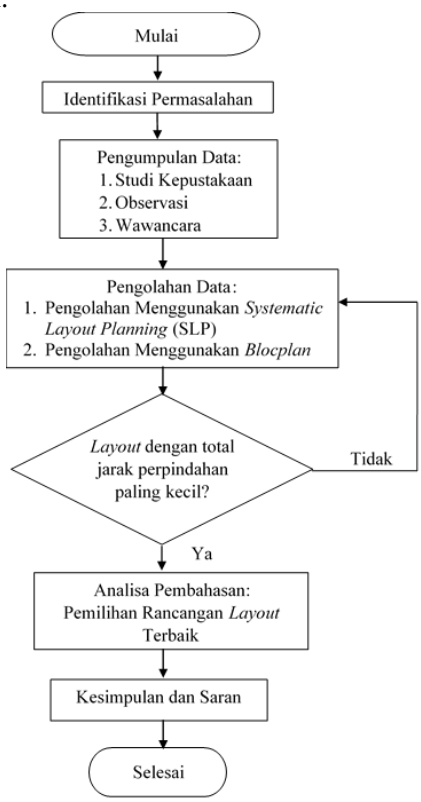
Sumber: [13], [14], [15].

2. *Blocplan*
Blocplan merupakan salah satu algoritma *hybrid* yang paling sering digunakan, karena menggunakan hubungan dari departemen ke departemen sebagai *input* data dalam alirannya [16]. Fungsi dari *Blocplan* adalah untuk meminimalkan jarak antara fasilitas dan meningkatkan derajat hubungan antara fasilitas. Program ini menggunakan *software* DOSBox 0.74 dalam merancang tata letak fasilitas produksi[17]. *Output* dari algoritma ini akan membentuk *layout* usulan dengan fasilitas yang berbentuk persegi. Program *Blocplan* digunakan untuk melakukan perancangan secara otomatis dengan memperhitungkan data yang dibutuhkan dan digunakan dalam mengukur kebutuhan ukuran fasilitas yang efektif [18]. Metode *Blocplan* menggunakan metode pencarian otomatis dari tata letak awal dan kemudian digunakan untuk melakukan perbaikan tata letak fasilitas pabrik atau *workstation* baru. Algoritma ini mampu menganalisis 16 departemen dengan membandingkan 20 alternatif. Jika nilai *r-score* mendekati 1,00, *Blocplan* menganggap hasil rancangan tata letak sudah optimal [19]. Tahapan dalam pengolahan data menggunakan *software Blocplan* meliputi [18], [20]:
a. Memasukkan data ke dalam sistem mengenai jumlah departemen.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

b. Memasukkan data ke dalam sistem mengenai nama departemen dan total luas area untuk setiap departemen.
c. Memasukkan data *score Activity Relationship Diagram* (ARD).
d. Menentukan alternatif dengan menggunakan *r-score* terendah.
e. Membuat usulan *layout* dengan *Blocplan*
f. Menghitung jarak dan ongkos *material handling*.

Berikut diagram alir dari penelitian ini:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Luas Awal Lantai Produksi

Luas area fasilitas produksi pada CV. Surya Mega Yokasa meliputi semua area yang terlibat dalam proses produksi. Luas departemen produksi ini menjadi landasan utama dalam pengerjaan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan *Blocplan*. Tabel 4 menunjukkan luas departemen produksi.

Tabel 4. Luas Awal Lantai Produksi

Mesin dan Peralatan	Dimensi		Luas (m²)	Jumlah	Total Luas (m²)
	P	l			
Rak	2	0,8	1,6	6	9,6
Pallet produk bahan baku	1,2	1,1	1,32	20	26,4
Total Departemen Bahan Baku					36
Mesin Plong	0,8	0,7	0,56	4	2,24
Mesin *Cutting*	1,8	0,8	1,44	8	11,52
Total Departemen *Cutting*					13,76
Meja	1,5	1	1,5	6	9
Total Departemen Sablon					9
Mesin Jahit	1,1	0,65	0,715	25	17,875
Meja	1,5	1	1,5	8	12
Total Departemen Sewing					29,875
Mesin *Press*	1,1	1	1,1	2	2,2
Mesin Oven Sepatu	2	1,8	3,6	3	10,8
Conveyor	6	1,5	9	3	27

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Meja	1,5	1	1,5	5	7,5
Total Departemen *Assembling*					47,5
Meja	1,8	1	1,8	4	7,2
Total Departemen *Finishing*					7,2
Meja	1,5	1	1,5	4	6
Total Departemen *Packing*					6
Pallet Produk Jadi	1,2	1,1	1,32	20	26,4
Total Departemen Gudang Barang Jadi					26,4
Total					175,7

Sumber: CV Surya Mega Yokasa.

Area produksi tersebut digunakan sebagai landasan untuk menentukan kebutuhan luas area proses produksi. Berdasarkan data tersebut, departemen *assembling* adalah departemen terbesar yang membutuhkan luas 47,5 m^2, sementara yang membutuhkan luas paling kecil adalah departemen *packing* yaitu sebesar 6 m^2.

B. Jarak Antara Departemen

Berikut ini adalah jarak antara departemen dalam melakukan perpindahan material atau bahan yang berhubungan dengan proses produksi, seperti yang tertera pada tabel 5.

Tabel 5. Jarak Antar Departemen

Kode	Departemen	Jarak (m)
a-b	Gudang Bahan Baku menuju *Cutting*	8,4
b-c	*Cutting* menuju Sablon	12,7
c-d	Sablon menuju Sewing	8,1
d-e	Sewing menuju *Assembling*	37,3
e-f	*Assembling* menuju *Finishing* dan QC	8,4
f-g	*Finishing* dan QC menuju *Packing*	3,5
g-h	*Packing* menuju Gudang Barang Jadi	6,7
Total		85,1

Sumber: CV. Surya Mega Yokasa.

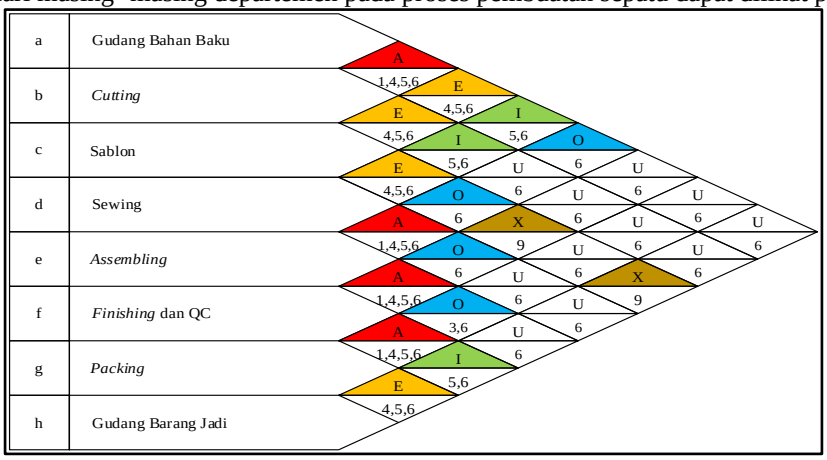
Pada tabel 5, departemen yang memiliki jarak terjauh antara satu dengan yang lain dan menyebabkan proses produksi semakin lama serta menjadi tidak efektif adalah departemen sewing menuju *assembling*, dengan jarak mencapai 37,3 m. Total jarak yang ditempuh dalam *material handling* adalah sebesar 85,1 m.

C. Pengolahan Data Menggunakan *Systematic Layout Planning* (SLP)

Tahapan dalam pengolahan data menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) terdiri dari beberapa langkah. Pertama, menetapkan besarnya nilai hubungan atau keterkaitan antara masing-masing departemen menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC), kemudian membuat *Activity Relationship Diagram* (ARD) untuk memvisualisasikan hubungan antar departemen, selanjutnya menentukan kebutuhan luas lantai produksi, dan mempertimbangkan batasan dan faktor-faktor khusus lainnya dalam membuat *Space Relationship Diagram* (SRD).

1. *Activity Relationship Chart* (ARC)

   Berikut ini merupakan *Activity Relationship Chart* (ARC) yang menunjukkan besarnya nilai hubungan keterkaitan dari masing- masing departemen pada proses pembuatan sepatu dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. *Activity Relationship Chart* (ARC)

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Berikut ini merupakan tingkat kedekatan *Activity Relationship Chart* (ARC) yang didapat dari gambar 2, yang dapat dijelaskan pada tabel 6.

Tabel 6. Tingkat Kedekatan *Activity Relationship Chart* (ARC)

Facility	*Facility*								A	E	I	O	U	X
	a	b	c	d	e	f	g	h	5	4	3	2	1	0
a		A	E	I	O	U	U	U	1	1	1	1	3	0
b	A		E	I	U	U	U	U	1	1	1	0	4	0
c	E	E		E	O	X	U	X	0	3	0	1	1	2
d	I	I	E		A	O	U	U	1	1	2	1	2	0
e	O	U	O	A		A	O	U	2	0	0	3	2	0
f	U	U	X	O	A		A	I	2	0	1	1	2	1
g	U	U	U	U	O	A		E	1	1	0	1	4	0
h	U	U	X	U	U	I	E		0	1	1	0	4	1

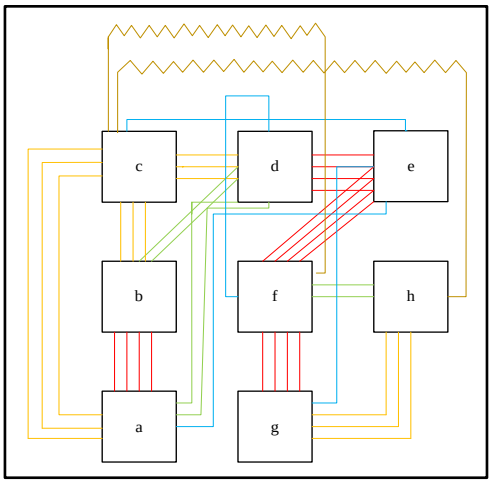
Berikut merupakan *worksheet* pembuatan *Activity Relationship Diagram* (ARD) yang didapat dari *Activity Relationship Chart* (ARC), yang dapat dijelaskan pada tabel 7.

Tabel 7. *Worksheet* Tingkat Kedekatan untuk Pembuatan *Activity Relationship Diagram* (ARD)

No	Area Fasilitas	A	E	I	O	U	X
1	Gudang Bahan Baku	b	c	d	e	f, g, h	-
2	*Cutting*	a	c	d	-	e, f, g, h	-
3	Sablon	-	a, b, d	-	e	g	f, h
4	Sewing	e	c	a, b	f	g, h	-
5	*Assembling*	d, f	-	-	a, c, g	b, h	-
6	*Finishing* dan QC	e, g	-	h	d	a, b	c
7	*Packing*	f	h	-	e	a, b, c, d	-
8	Gudang Barang Jadi	-	g	f	-	a, b, d, e	c

2. *Activity Relationship Diagram* (ARD)

Berikut ini akan digambarkan hasil usulan *Activity Relationship Diagram* (ARD) yang telah disusun berdasarkan derajat kedekatan dari masing-masing departemen berdasarkan skala prioritas seperti terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. *Activity Relationship Diagram* (ARD)

Berdasarkan gambar 3 *Activity Relationship Diagram* (ARD), diketahui bahwa departemen D atau sewing merupakan departemen yang paling krusial didekatkan dengan departemen lain karena memiliki 5 interaksi

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

kedekatan. Kemudian memperhatikan kondisi yang ada di lapangan untuk dalam melakukan perancangan tata letak fasilitas.

3. Menentukan Kebutuhan Luas Lantai
   Dalam perancangan tata letak fasilitas, diperlukan kebutuhan luas lantai yang digunakan untuk merancang tata letak fasilitas dengan mempertimbangkan fleksibilitas pergerakan operator yang telah disesuaikan dengan kondisi aktual pada proses produksi di CV. Surya Mega Yokasa.

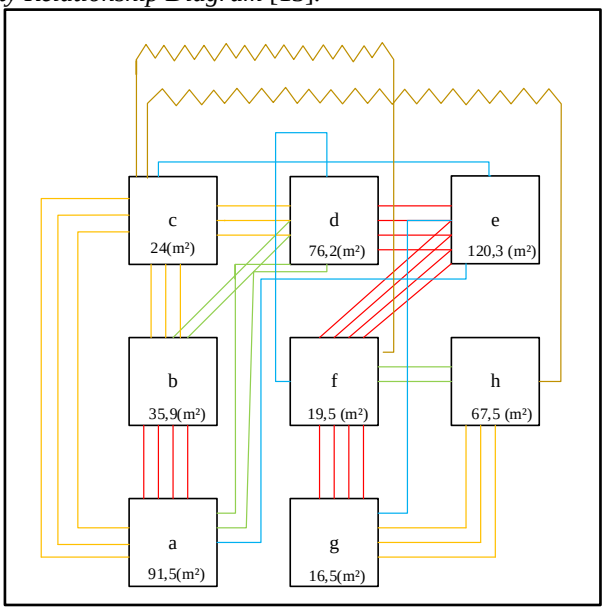
Tabel 8. Kebutuhan Luas Lantai

Mesin dan Peralatan	Dimensi		Luas (m²)	Jumlah	Total Luas (m²)	*Allowance* 150%	Total Luas (m²)
	p	l					
Rak	2	0,8	1,6	6	9,6	14,4	24
Pallet produk bahan baku	1,2	1,1	1,32	20	26,4	39,6	66
Aisle Handtruck	1	1,5	1,5				1,5
Total Departemen Bahan Baku							91,5
Mesin Plong	0,8	0,7	0,56	4	2,24	3,36	5,6
Mesin *Cutting*	1,8	0,8	1,44	8	11,52	17,28	28,8
Aisle Handtruck	1	1,5	1,5				1,5
Total Departemen *Cutting*							35,9
Meja	1,5	1	1,5	6	9	13,5	22,5
Aisle Handtruck	1	1,5	1,5				1,5
Total Departemen Sablon							24
Mesin Jahit	1,1	0,65	0,715	25	17,9	26,8	44,7
Meja	1,5	1	1,5	8	12	18	30
Aisle Handtruck	1	1,5	1,5				1,5
Total Departemen Sewing							76,2
Mesin *Press*	1,1	1	1,1	2	2,2	3,3	5,5
Mesin Oven Sepatu	2	1,8	3,6	3	10,8	16,2	27
Conveyor	6	1,5	9	3	27	40,5	67,5
Meja	1,5	1	1,5	5	7,5	11,2	18,7
Aisle Handtruck	1	1,5	1,5				1,5
Total Departemen *Assembling*							120,3
Meja	1,8	1	1,8	4	7,2	10,8	18
Aisle Handtruck	1	1,5	1,5				1,5
Total Departemen *Finishing*							19,5
Meja	1,5	1	1,5	4	6	9	15
Aisle Handtruck	1	1,5	1,5				1,5
Total Departemen *Packing*							16,5
Pallet Produk Jadi	1,2	1,1	1,32	20	26,4	39,6	66
Aisle Handtruck	1	1,5	1,5				1,5
Total Departemen Gudang Barang Jadi							67,5
Total							451,3

Berdasarkan jumlah kebutuhan luas lantai pada tabel 8, kemudian ditambah dengan *allowance* 150%, tujuannya untuk memberikan ruang yang cukup untuk keperluan pemindahan bahan, perawatan, dan pergerakan operator [9] dan penentuan *allowance* sudah berdasarkan pertimbangan dengan pihak perusahaan. Total luas lantai yang dibutuhkan adalah 451,3 m, dimana masih memenuhi dari total luas pabrik pada CV. Surya Mega Yokasa yaitu sebesar 1.200 m, dengan panjang 40 m dan lebar 30 m.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

4. *Space Relationship Diagram* (SRD)
   Space Relationship Diagram dilakukan untuk menggabungkan data luas lantai yang dibutuhkan dengan data pada *Activity Relationship Diagram*. Tujuannya adalah untuk memvisualisasikan ruang pada setiap fasilitas beserta letak dari setiap posisi antar fasilitas satu dengan yang lainnya yang telah di identifikasi hubungan keterkaitannya pada *Activity Relationship Diagram* [13].

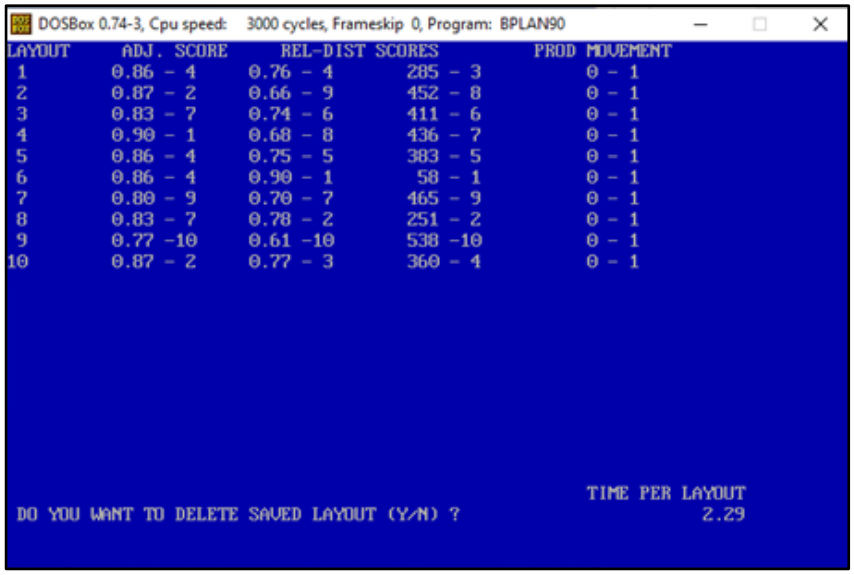


Gambar 4. *Space Relationship Diagram*

Permasalahan pada proses produksi di CV. Surya Mega Yokasa yaitu dikarenakan jarak perpindahan material yang terlalu jauh dari departemen sewing menuju *assembling*. Oleh sebab itu, departemen sewing menuju *assembling* harus didekatkan, kemudian pertimbangan gudang bahan baku dan barang jadi diletakkan di dekat area pintu masuk untuk mempermudah pengiriman atau pemasokan barang dalam perancangan tata letak fasilitas produksi yang baru.

D. Pengolahan Data Menggunakan *Blocplan*

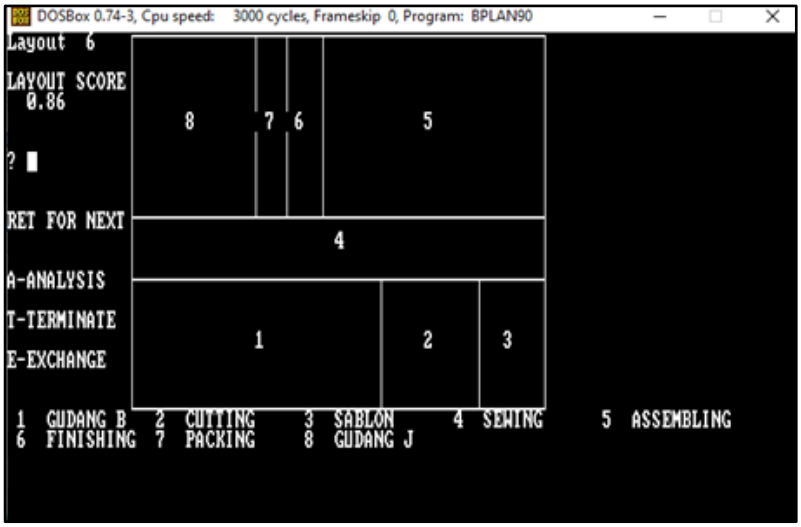
Perancangan alternatif tata letak fasilitas produksi dengan menggunakan metode *Blocplan*. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi DOSBox 0.74 dengan program *Blocplan*-90. Data kebutuhan luas departemen dan *Activity Relationship Chart* (ARC) yang telah dilakukan sebelumnya merupakan *input* yang digunakan pada metode ini.



Gambar 5. Hasil Iterasi *Blocplan*

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Dari gambar 5, terdapat 10 alternatif tata letak yang didapatkan setelah menggunakan *software Blocplan*. Dari ke-10 iterasi usulan tata letak, iterasi ke 6 mendapatkan nilai *score* tertinggi dengan *adjacency score* 0,86, *r-score* mencapai 0,90 yang menunjukkan efisiensi dari usulan tata letak apabila semakin mendekati nilai 1, dan *rel-dist score* sebesar 58.



Gambar 6. Hasil *Layout* Usulan *Blocplan*

Pada gambar 6 menunjukkan hasil iterasi ke 6 yang merupakan tata letak usulan pada metode *Blocplan*, dimana *layout* tersebut menunjukkan posisi atau tata telak dari masing- masing departemen. Kemudian *layout* tersebut akan disesuaikan dengan jumlah kebutuhan luas dan mempertimbangkan lebar *aisle*.

E. Perhitungan Total Jarak *Material Handling* dengan *Rectilinear*

Setelah melakukan observasi, diperoleh titik koordinat dan tata letak alternatif dari metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan *Blocplan*. Data tersebut, kemudian diolah dengan melakukan perhitungan *rectilinear* untuk menentukan jarak perpindahan material antar departemen. Tabel 9 berikut menunjukkan koordinat alternatif dari metode *Systematic Layout Planning* dan *Blocplan*.

Tabel 9. Titik Koordinat alternatif Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan *Blocplan*

Kode	Departemen	Metode SLP		Metode *Blocplan*	
		x	y	x	y
a	Gudang Bahan Baku	4,55	29	6	8,4
b	*Cutting*	3,4	19,5	16,5	9,4
c	Sablon	3	11	24	10
d	Sewing	12,2	10,3	15,2	19,3
e	*Assembling*	24	15,5	22,5	26
f	*Finishing* dan QC	15,3	18	18	27,5
g	*Packing*	15,3	23,2	12,2	27,3
h	Gudang Barang Jadi	16,8	30,5	4,5	24,4

Setelah diketahui titik koordinat pada tata letak usulan, langkah selanjutnya ialah melakukan perhitungan *rectilinear* untuk mengetahui jarak perpindahan antar departemen. Contoh perhitungan jarak antar departemen gudang bahan baku dan *cutting* dengan menggunakan metode *Systematic Layout Planning* adalah sebagai berikut.

$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$

$d_{ab} = |x_a - x_b| + |y_a - y_b|$

$= |4,55-3,4| + |29-19,5|$

$= 1,15 + 9,5$

$d_{ab} = 10,65$ cm

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Perhitungan tersebut dilakukan dengan menggunakan skala 1:100, dimana jarak antara departemen gudang bahan baku dengan departemen *cutting* adalah 14,4 cm × 100 = 14,4 m. Berikut tabel 10 merupakan hasil dari perhitungan jarak antara departemen dengan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan *Blocplan*.

Tabel 10. Perhitungan Jarak tata letak usulan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan *Blocplan*

Kode	Departemen	Total SLP (m)	Total *Blocplan* (m)
a-b	Gudang Bahan Baku ke *Cutting*	10,65	11,5
b-c	*Cutting* ke Sablon	8,9	8,1
c-d	Sablon ke Sewing	9,9	18,1
d-e	Sewing ke *Assembling*	17	14
e-f	*Assembling* ke *Finishing* dan Qc	11,2	6
f-g	*Finishing* dan QC ke *Packing*	5,2	6
g-h	*Packing* ke Gudang Barang Jadi	8,8	10,6
	Total	71,65	74,3

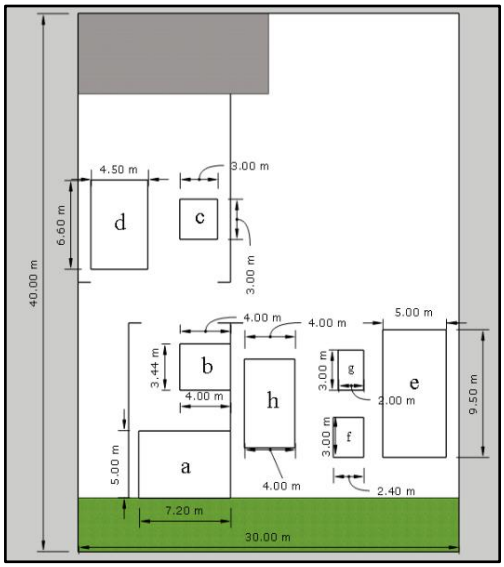
F. Perbandingan Jarak Perpindahan Tata Letak Usulan

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan terhadap kedua metode tersebut yaitu memiliki kesamaan dalam mempertimbangkan kebutuhan luas departemen dan menggunakan ARC, untuk mendapatkan hasil jarak perpindahan material yang paling optimal antar fasilitas dengan memperhitungkan pengalokasian ruang dalam mempermudah mobilitas karyawan sehingga dapat meningkatkan produktivitas perusahaan. Tabel 11 berikut merupakan perbandingan antara tata letak awal dengan tata letak usulan kedua metode.

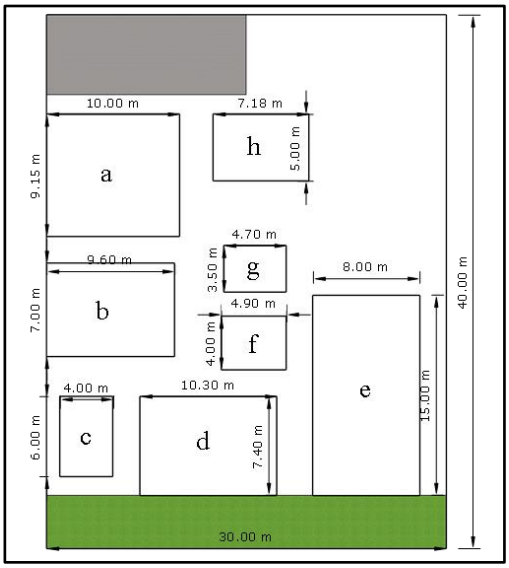
Tabel 11. Perbandingan Total Jarak Tata Letak

Tata Letak	Total Jarak Perpindahan (m)	Total Penurunan Jarak (m)	Persentase (%)
Awal	85,1	-	-
Usulan SLP	71,65	13,45	16
Usulan *Blocplan*	74,3	10,8	13

Berdasarkan tabel 11, diketahui bahwa usulan tata letak fasilitas produksi yang menghasilkan penurunan total jarak paling besar adalah metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dengan penurunan sebesar 13,45 m serta peningkatan efisiensi persentase sebesar 16%. Maka dari itu metode SLP dipilih sebagai alternatif usulan untuk tata letak CV. Surya Mega Yokasa.



Gambar 7. *Layout* Awal



Gambar 8. *Layout* Usulan SLP

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Melalui penerapan metode *Systematic Layout Planning* dalam menentukan tata letak fasilitas produksi, didapatkan hasil usulan terbaik yang mampu meningkatkan aliran material dan memperhitungkan *allowance* pada pergerakan tenaga kerja. Hasil tersebut menunjukkan penurunan signifikan jarak antara departemen sewing dan *assembling* dari yang semula 37,3 m menjadi 17 m. Selain itu, *aisle* juga diperhatikan dalam membuat usulan tata letak dari yang semula lebar gang hanya 1,2 m menjadi 1,8 m. Perubahan tata letak awal dengan tata letak usulan dapat dilihat pada gambar 7 dan gambar 8.

IV. SIMPULAN

Usulan tata letak berdasarkan hasil penelitian ini adalah pada metode *Systematic Layout Planning* didapatkan total penurunan jarak perpindahan material sebesar 13,45 m dengan peningkatan efisiensi 16%, sedangkan dengan menggunakan usulan pada metode *Blocplan* menurunkan jarak perpindahan material yang lebih kecil yaitu 10,8 m dengan efisiensi 13%. Sehingga, tata letak dari metode *Systematic Layout Planning* dipilih sebagai tala letak usulan karena menghasilkan jarak perpindahan material yang lebih kecil dibandingkan dengan metode *Blocplan*. Hasil tata letak usulan tersebut mempertimbangkan *aisle*, dari yang semula lebar gang hanya 1,2 m menjadi 1,5 m, sehingga dapat mempengaruhi kelancaran aliran proses produksi dan mempermudah pergerakan operator. Maka dari itu tata letak dengan menggunakan metode *Systematic Layout Planning* akan digunakan sebagai tata letak usulan pada CV. Surya Mega Yokasa. Kelemahan dari penelitian ini adalah penyusunan tata letak tidak mempertimbangkan Ongkos *Material Handling* (OMH), sehingga diharapkan penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan OMH.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini tidak dapat berjalan dengan baik tanpa bantuan dari seluruh pihak yang terlibat. Oleh sebab itu, ucapan terima kasih diberikan kepada pihak Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan CV. Surya Mega Yokasa sebagai tempat pelaksanaan penelitian**.**

REFERENSI

[1] R. E. Hidayat and B. I. Putra, “Re-Layout Layout of Material Warehouse Using Dedicated Storage Method at PT. A B C,” *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, vol. 3, no. 2, pp. 55–61, 2021, doi: 10.21070/prozima.v3i2.1270.

[2] N. Kalim and Lukmandono, “Minimizing Material Handling Costs with the SLP Method and Material Transport Equipment in Steel Pipe Companies,” *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, vol. 4, no. 2, pp. 10–16, 2021, doi: 10.21070/prozima.v4i2.1310.

[3] J. A. Tompskins, J. A. (University of A. White, Y. A. (U. of M. Bozer, and J. M. A. (Purdue U. Tanchoco, *Facilities Planning*. 2010.

[4] A. D. Budianto and A. S. Cahyana, “Re-Layout Tata Letak Fasilitas Produksi Imitasi Pvc Dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning Dan Blocplan,” *Jurnal Ilmiah Dinamika Teknik*, no. 2, pp. 23–32, 2021, [Online]. Available: https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/ft1/article/view/8738

[5] S. Wignjosoebroto, *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Keempat. 2009.

[6] J. Laurent, L. Gozali, R. Farrel, and C. O. Doaly, “Production Layout Replanning Using Systematical Layout Planning with Shared Storage Method Analysis and Flexsim Simulation in Garment and Textile Company,” pp. 2159–2171, 2022.

[7] E. B. Prasetyo and A. S. Cahyana, “Re-layout at the SME Crackers Production Section Relayout pada Bagian Produksi IKM Krupuk Seminar Nasional & Call Paper Fakultas Sains dan Teknologi (SENASAINS 2 nd),” vol. 1, no. 2, 2021.

[8] S. S. Moch and C. S. Athika, “Relayout Gudang Barang Jadi Untuk Memaksimal Kapasitas Produk Jadi Dengan Menggunakan Metod Activity Relation Chart dan Share Storage,” *Spektrum Industri*, vol. 15, pp. 185–197, 2015.

[9] H. Setiawan and A. S. Cahyana, “Layout Planning For Production Facilities Using Line Balancing and ARC (Activity Relation Chart) Methods at UD. Agung Mulya,” *Procedia of Engineering and Life Science*, vol. 1, no. 2, 2021, doi: 10.21070/pels.v1i2.1016.

[10] A. C. Putra, and M. Muslimin, “Furniture XYZ Dengan Metode ARC (Activity Relationship Chart) Dan,” vol. 1, no. 3, pp. 32–38, 2021.

[11] B. Nusantara, W. Andalia, and I. Pratiwi, “LINTAS DENGAN METODE ARC DAN ARD (Studi Kasus PT . Sarana Lalu Lintas),” vol. 06, no. 01, pp. 37–45, 2023.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

[12] H. A. Sudrajat, E. B. Santoso, and F. Debora, "1 , 2 , 3," vol. 5, no. 2, pp. 44–53, 2021.
[13] B. Saputra, Z. Arifin, and A. Merjani, "Improvement of facility layout using systematic layout planning (slp) method to reduce material movement distance (Case study at UKM Kerupuk Karomah)," *Profisiensi*, vol. 8, no. 1, pp. 71–82, 2020.
[14] Suseno and R. Fitri, "Analisis Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Menggunakan Metode Systematic Lay Out Planning (SLP) Di PT Adi Satria Abadi" vol. 20, no. 1, pp. 105–123, 2022.
[15] A. Firmansyah, "Desain Relayout Gudang dengan Metode Weighted Distance untuk Meminimasi Travel Time," *Jurnal Sistem Teknik Industri*, vol. 22, no. 1, pp. 1–14, 2020, doi: 10.32734/jsti.v22i1.3228.
[16] I. Siregar, K. Syahputri, and R. M. Sari, "Production facility design improvement with BLOCPLAN algorithm," *2020 4th International Conference on Electrical, Telecommunication and Computer Engineering, ELTICOM 2020 - Proceedings*, pp. 40–43, 2020, doi: 10.1109/ELTICOM50775.2020.9230501.
[17] L. N. Sholeha *et al.*, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode Blocplan 'Studi Kasus Toko Oleh-Oleh Surabaya Honest,'" *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri Jurnal Taguchi*, vol. 2, no. 2, pp. 2022–249, 2022.
[18] M. M. Abdurrahman, R. Kastaman, and T. Pudjianto, "Rancang Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi untuk Efisiensi Produksi Kopi di PT Sinar Mayang Lestari Menggunakan Metode Systematic Layout Planning dan Software Blocplan," *Agrikultura*, vol. 32, no. 2, p. 146, 2021, doi: 10.24198/agrikultura.v32i2.33610.
[19] N. T. Yulia and A. S. Cahyana, "Facility Relayout Using Systematic Layout Planning and Blocplan Methods to Minimize Material Handling Distance Relayout Fasilitas Menggunakan Metode Systematic Layout Planning dan Blocplan Guna Meminimasi Jarak Material Handling," *Procedia of engineering and life science*, vol. 2, no. 2, 2022.
[20] D. P. Sari and B. Cahyadi, "Relayout Fasilitas Produksi pada Produk Pipe Assy," *Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta*, no. November 2021, pp. 1–9, 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.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.