

# Perancangan Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Area Produksi Konveksi CV.XYZ untuk Meminimalkan Jarak Perpindahan Bahan dengan Menggunakan Algoritma *Blocplan*

1<sup>st</sup> Rahmi Salsabila  
Fakultas Rekayasa Industri  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
rahmisalsabila@student.telkomuni-  
ty.ac.id

2<sup>nd</sup> Praty Poeri Suryadhini  
Fakultas Rekayasa Industri  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
pratya@telkomuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> Murman Dwi Prasetyo  
Fakultas Rekayasa Industri  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
murmandwi@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak**— Konveksi CV.XYZ merupakan salah satu konveksi yang berkembang di Kabupaten Bandung. Konveksi ini memiliki permintaan berbagai macam produk, permintaan produk yang paling banyak diterima oleh Konveksi CV.XYZ adalah produk kaos, kemeja, dan polo. Konveksi ini memiliki tiga area lantai pengamotan yang dilakukan pada lantai area produksi. Saat ini, area lantai produksi belum menggunakan konsep tata letak yang baik, sehingga penempatan fasilitas saat ini mengalami permasalahan terjadinya besarnya jarak perpindahan bahan. Berdasarkan permasalahan yang ada penelitian ini melakukan proses perancangan tata letak usulan untuk meminimalkan jarak perpindahan bahan pada setiap aliran produk dengan menggunakan metode BLOCPAN. Hasil proses perancangan tata letak usulan dapat meminimalkan jarak perpindahan bahan dengan total jarak perpindahan seluruh aliran sebesar 23,8%, aliran produk 1 dapat meminimalkan jarak perpindahan sebesar 11,9%, aliran produk 2 dapat meminimalkan jarak perpindahan sebesar 43%, dan aliran produk 3 dapat meminimalkan jarak perpindahan sebesar 46%.

**Kata kunci**— Aliran Perpindahan Bahan, Tata Letak Fasilitas, BLOCPAN

**Abstract**— Convection CV.XYZ is one of the convections that develop in Bandung Regency. This convection has a demand for a wide range of products, the most product requests received by convection CV.XYZ are t-shirts, shirts, and polo products. This convection has three-floor areas of insulation carried out on the floor of the production area. Currently, the production floor area has not used the concept of a good layout, so the placement of the facility is currently experiencing the problem of the large distance of material movement. Based on the existing problems, this study carried out the process of designing the proposed layout to minimize the distance of material transfer in each product flow using the BLOCPAN method. The results of the proposed layout design process can minimize the material displacement distance with a total displacement distance of the entire flow by 23,8%, the flow of product 1 can minimize the displacement distance by 11,9%, the flow of product 2 can minimize the displacement distance by 37,3%, and the flow of product 3 can minimize the displacement distance by 17,3%.

**Keywords**— Material Displacement Flow, Facility Layout, BLOCPAN

## I. PENDAHULUAN

Pengaturan tata letak fasilitas pada suatu area bertujuan untuk menunjang kelancaran dan efisiensi produksi [1]. Pengaturan tata letak ini didirikan sebagai saran untuk perbaikan tata letak, penanganan material handling, menentukan peralatan dalam proses produksi, dan penggunaan fasilitas secara keseluruhan [2].

Pengaturan tata letak pada area produksi Konveksi CV.XYZ telah berfungsi sejak 2019. Konveksi ini telah memiliki workshop terintegrasi milik sendiri, sehingga melakukan proses cutting bahan, sablon, pemasangan kancing, jahit, finishing, dan quality control dalam satu gedung. Konveksi ini memiliki tiga lantai, setiap lantai digunakan untuk aktivitas kegiatan di Konveksi CV.XYZ. Lantai satu memiliki beberapa area yang digunakan sebagai kantor, tempat berkumpul, parkir, dan dapur. Lantai dua digunakan sebagai area produksi, terdiri dari beberapa jenis mesin dan area yang digunakan pada aktivitas produksi konveksi. Lantai tiga saat ini digunakan sebagai gudang produk usaha lainnya. Total area Konveksi CV.XYZ ini memiliki luas area 336 m<sup>2</sup>.

Pengamatan dilakukan hanya pada area produksi lantai dua dengan luas area sebesar 157 m<sup>2</sup>. Alur produksi dari setiap produk dihasilkan berbeda dengan satu produk dengan produk lainnya hal ini bergantung pada jenis barang yang akan di produksi. Konveksi ini melakukan produksi secara *purchase order*. Berikut merupakan data permintaan konsumen Konveksi CV.XYZ periode bulan Juni-November 2021.

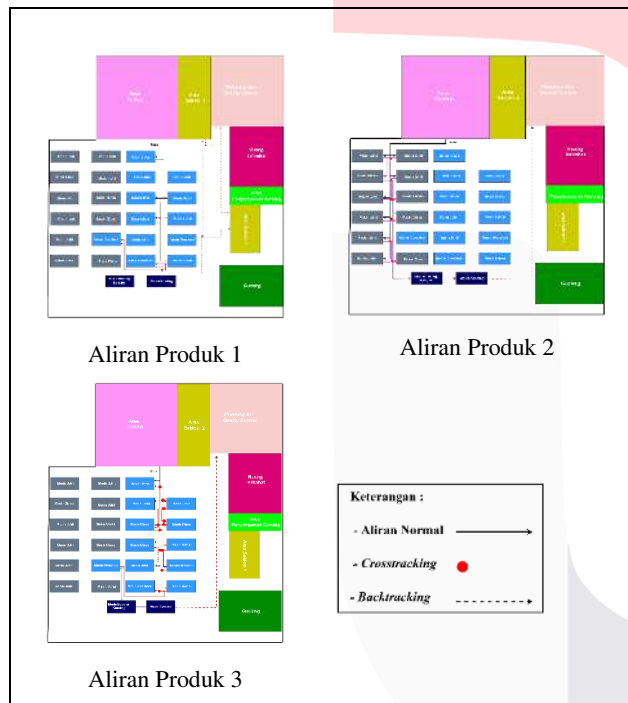
No	Produk	Jumlah Permintaan						Jumlah	Rata-Rata
		Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November		
1	Kaos	78	86	407	654	952	847	3024	19%
2	Polo	440	312	351	699	2326	486	4614	30%
3	Jaket	97	19	206	124	1056	247	1749	11%
4	Kemeja	494	529	601	613	881	161	3279	21%
5	Celana	0	0	102	0	572	0	674	4%
6	Rompri	195	33	207	136	37	27	635	4%
7	Almamater	0	201	0	0	0	0	201	1%
8	Training	0	61	0	0	825	74	960	6%
9	Jersey	0	18	136	170	0	100	424	3%

Tabel I. 1 Jumlah Permintaan Produksi Bulan Juni-November 2021

Permintaan produk yang paling tinggi merupakan produk polo dengan persentase sebesar 30%, permintaan produk kemeja dengan persentase sebesar 21%, dan permintaan produk kaos dengan persentase 19%. Setiap proses aliran produk menggunakan fasilitas di area produksi Konveksi CV.XYZ.

Penggunaan mesin dan area menyesuaikan dengan proses produksi pada produk. Penetapan tata letak Konveksi CV. XYZ menggunakan tata letak sesuai dengan kelompok produk dengan produk berbahan kaos dan kain. Penggunaan mesin dan fasilitas pada area produksi biasanya digunakan pada produk yang banyak diminati oleh konsumen, saat ini produk yang banyak diminati adalah produk, kemeja, kaos, dan polo.

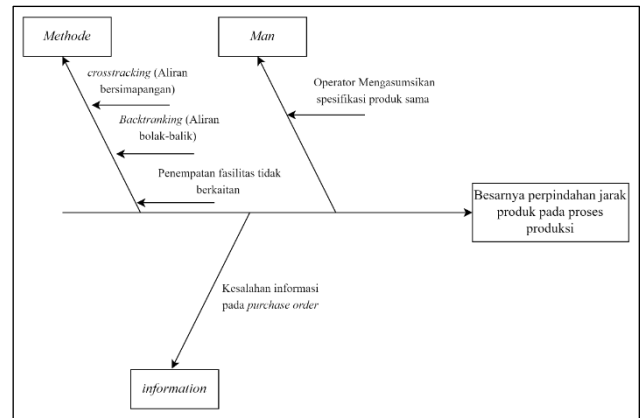
Penelitian yang dilakukan berfokus pada aliran perpindahan bahan dan penggunaan fasilitas aliran produk 1 pada produk kaos, aliran produk 2 pada produk kemeja, dan aliran produk 3 pada produk polo. Berikut aliran proses pada setiap aliran produk.



Gambar I. 1 Aliran Produk Konveksi CV.XYZ

Berdasarkan aliran perpindahan setiap produk terdapat permasalahan pada aliran perpindahan *crosstracking* (aliran bersimpangan) dan aliran perpindahan *backtracking* (aliran bolak-balik). Berdasarkan pengamatan pada aliran produksi, aktivitas produksi di area produksi Konveksi CV.XYZ memiliki permasalahan perpindahan aliran bahan dari fasilitas ke fasilitas lainnya menyebabkan terjadinya besarnya jarak perpindahan bahan pada proses produksi.

Permasalahan besarnya jarak perpindahan bahan pada proses produksi area Konveksi CV.XYZ diidentifikasi dengan beberapa faktor menggunakan analisis diagram fishbone. Berikut merupakan analisis gambar diagram fishbone.



Gambar I. 2 Analisis Fishbone

Berdasarkan analisis fishbone penyebab permasalahan besarnya perpindahan bahan di area produksi Konveksi CV.XYZ disebabkan oleh tiga faktor permasalahan yaitu, *man* (manusia), *methode* (metode), dan *information* (informasi).

Faktor *man* (manusia), terdapat satu penyebab permasalahan yaitu kurang fokusnya operator jahit mengasumsikan spesifikasi produk pada PO sama. Hal tersebut dapat menyebabkan kesalahan ukuran atau desain produk yang tidak sesuai dengan permintaan konsumen. Hal tersebut dapat menyebabkan perpindahan kembali ke mesin untuk memperbaiki produk. Faktor *methode* (metode) terdapat dua penyebab permasalahan yaitu, terjadinya perpindahan material bolak-balik (*backtracking*) dan perpindahan material bersimpangan (*crosstracking*). Permasalahan ini dapat mempengaruhi besarnya jarak perpindahan bahan, dikarenakan perpindahan jarak yang tidak teratur yang disebabkan hubungan antar fasilitas yang belum sesuai. Permasalahan lainnya yaitu penempatan fasilitas yang tidak saling berkaitan karena beberapa fasilitas yang seharusnya berdekatan dengan proses produksinya. Posisi fasilitas saling berjauhan yang dapat menyebabkan jarak perpindahan semakin besar.

Faktor *information* terdapat satu penyebab yaitu salahnya informasi mengenai PO di operator mesin, hal ini menyebabkan terjadinya perbaikan produk, sehingga produk kembali berpindah ke fasilitas lainnya.

Berdasarkan faktor analisis *fishbone* permasalahan besarnya jarak perpindahan dan pengaturan fasilitas yang tidak beraturan, sehingga kurang efektif dan efisien aktivitas proses produksi yang dilakukan oleh operator di Konveksi CV.XYZ. Perlu adanya penyelesaian di area produksi Konveksi CV.XYZ untuk meminimalkan besarnya jarak perpindahan bahan.

Permasalahan besarnya jarak perpindahan bahan dapat dilakukan dengan melakukan perancangan ulang tata letak fasilitas pada area produksi untuk mengoptimalkan penempatan fasilitas pada area produksi. Perancangan ulang tata letak bertujuan untuk mengurangi perpindahan material bolak balik (*backtracking*), perpindahan material bersimpangan (*crosstracking*), dan memperbaiki penempatan fasilitas sesuai dengan hubungan keterkaitan antar fasilitas. Perancangan ulang tata letak ini bertujuan untuk meminimalkan jarak perpindahan bahan pada area produksi Konveksi CV.XYZ.

II. KAJIAN TEORI

A. Proses Produksi

Proses produksi sangat penting bagi setiap perusahaan yang memproduksi produk jadi. Produksi adalah aktivitas yang dilakukan untuk meningkatkan nilai *input* ke *output* berupa produk yang lebih bermanfaat. Proses merupakan suatu prosedur yang terorganisir untuk melakukan kegiatan produksi, kegiatan produksi ini biasanya dimulai dari penyediaan pasokan bahan, suku cadang, hingga pengemasan produk. Salah satu rencana yang mempengaruhi proses produksi adalah perencanaan tata letak pabrik [3].

Efisiensi adalah kemampuan untuk melakukan pekerjaan dengan baik, kemampuan dengan konsep matematika atau perhitungan antara keluaran (*output*) dan masukan (*input*), sedangkan efektivitas adalah pencapaian pada suatu target untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan [4]

B. Peta Proses Operasi

Peta proses operasi digunakan untuk menjelaskan aktivitas proses produksi secara lebih detail. Penggambaran yang terdapat pada peta proses operasi hanya dua macam simbol aktivitas operasi dan inspeksi yang digunakan pada peta aliran proses semua aktivitas produksi dan gerakan perpindahan bahan yang harus dilakukan dalam proses produksi dari suatu stasiun kerja ke stasiun kerja yang lain dalam pabrik akan digambarkan dengan lebih jelas dan detail. [1].

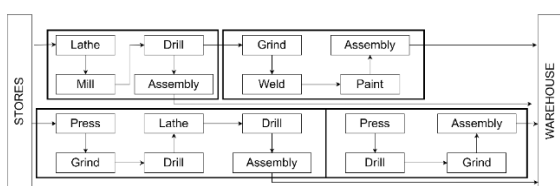
C. Tata Letak Fasilitas

Tata letak merupakan landasan utama yang penting dipertimbangan dalam waktu jangka panjang untuk menentukan efisiensi suatu perusahaan. Tata letak yang efektif membantu perusahaan mengembangkan strategi yang mendukung diferensiasi, biaya rendah, atau respons cepat [5].

Perencanaan tata letak merupakan salah satu tahapan dalam merencanakan suatu fasilitas dengan tujuan untuk mengembangkan sistem produksi yang efisien dan efektif. Akibatnya, persyaratan kapasitas dan kualitas dapat dipenuhi dengan biaya paling ekonomis. Rencana tata letak mencakup desain departemen perusahaan, tempat kerja, dan fasilitas. Perencanaan tata letak ini diharapkan memperlancar proses dan perpindahan material di dalam perusahaan.

D. Tipe Tata Letak

Tipe tata letak yang digunakan adalah tipe tata letak berdasarkan kelompok produk tipe tata letak ini biasanya terdiri dari pengelompokan komponen yang berbeda karena bentuknya yang mirip dengan komponen mesin dan peralatan yang digunakan [2].



Gambar II. 1 Tipe Tata Letak Kelompok Produk

E. Ukuran Jarak

Penelitian ini menggunakan perhitungan ukuran jarak untuk melakukan pengumpulan data perpindahan material jenis ukurang jarak yang digunakan adalah Jarak *rectilinear*. Dalam pengukuran jarak *rectilinear* digunakan persamaan perhitungan jarak sebagai berikut [6]:

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \dots\dots\dots(II.1)$$

Keterangan :

$x_i$  = koordinat x pada pusat fasilitas i

$x_j$  = koordinat x pada pusat fasilitas j

$y_i$  = koordinat y pada pusat fasilitas i

$y_j$  = koordinat y pada pusat fasilitas j

$d_{ij}$  = jarak antara pusat fasilitas i dan j

F. Peta Pendekatan Aktivitas

Hubungan aktivitas diagram atau ARC (*activity relationship chart*) merupakan analisa aliran material yang digunakan untuk mempertimbangkan analisa layout bersifat kualitatif. ARC menggunakan kode huruf yang menunjukkan derajat hubungan aktivitas secara kualitatif dan kode tersebut menjelaskan alasan penggunaan kode huruf tersebut. Derajat hubungan aktivitas tersebut terbagi menjadi 5 kode huruf dan warna. Berikut dapat dilihat kode huruf derajat kedekatan [1].

Tabel II. 1 Kode *Activity Diagram Chart*

Huruf	Warna	Keterangan
A	Merah	Mutlak
E	Kuning	Sangat Penting
I	Hijau	Penting
O	Biru	Biasa
U	Putih	Tidak Penting
X	Cokelat	Tidak Diharapkan

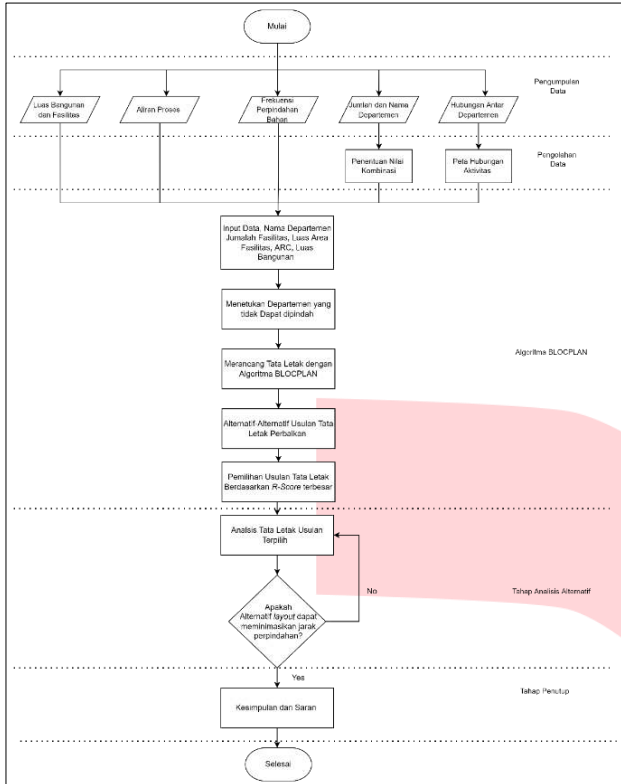
G. BLOCPPLAN

BLOCPPLAN merupakan sistem perancangan tata letak fasilitas untuk mengevaluasi tipe-tipe tata letak dalam merespon data masukan. BLOCPPLAN mempunyai kemiripan dengan CRAFT dalam penyusunan departemen. Perbedaan CRAFT dan BLOCPPLAN adalah BLOCPPLAN dapat menggunakan peta keterkaitan sebagai input data, sedangkan CRAFT hanya menggunakan peta from to chart. Pengembangan tata letak hanya dapat dicari dengan melakukan perubahan atau pertukaran letak departemen. BLOCPPLAN [6]

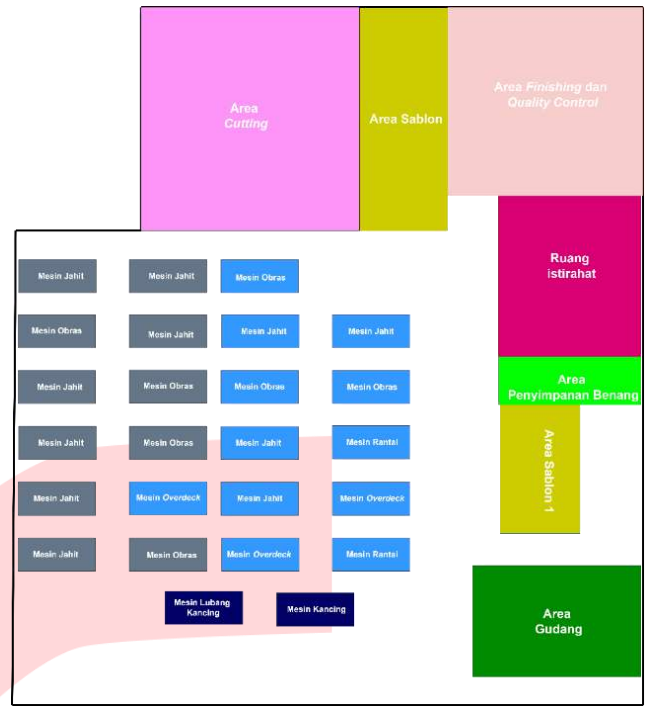
III. METODE PENELITIAN

Berikut merupakan sistematika perancangan penyelesaian permasalahan tata letak fasilitas proses produksi pada Konveksi Indogarment yang menggunakan metode BLOCPPLAN. Berikut merupakan Gambar III.1

langkah-langkah perencanaan pemecahan masalah untuk penelitian ini.



Gambar III. 1 Sistematika Penyelesaian Masalah



Gambar IV. 1 Tata Letak Awal

Kondisi tata letak awal terdapat fasilitas-fasilitas yang digunakan pada proses produksi di Konveksi CV.XYZ. Berikut Tabel IV ukuran dan kode dari setiap fasilitas pada area produksi Konveksi CV.XYZ.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil dan pembahasan pengumpulan data dari Konveksi CV.XYZ dan metode yang terpilih untuk menyelesaikan permasalahan dengan melakukan melakukan perancangan ulang tata letak area produksi Konveksi CV.XYZ dengan tujuan untuk meminimalkan jarak perpindahan dari satu fasilitas ke fasilitas lainnya.

VI.1 Pengumpulan Data dan Pengumpulan Data

Pengumpulan data dan pengolahan data didapatkan dari area produksi Konveksi CV.XYZ dengan melakukan observasi secara langsung dan wawancara dengan para pekerja konveksi. Pengumpulan data dilakukan untuk penyelesaian permasalahan pada Konveksi CV.XYZ. Berikut merupakan kebutuhan data penyelesaian permasalahan Konveksi CV.XYZ.

1. Data Produksi

Berdasarkan Tabel I.1 pengamatan yang dilakukan pada aliran produksi dengan jumlah permintaan produk yang tertinggi pada produk polo, kaos, dan kemeja. Pengamatan akan dilakukan dengan mengamati salah satu PO produk polo, kaos, dan kemeja yang diterima oleh Konveksi CV.XYZ.

2. Kondisi Tata Letak Awal

Kondisi awal tata letak area produksi merupakan input untuk perhitungan Algoritma BLOCPLAN dengan menggunakan software BLOCPLAN-90. Area produksi Konveksi CV.XYZ memiliki luas sebesar 157 m2. Berikut merupakan tata letak awal area produksi Konveksi CV.XYZ.

Tabel II. 2 Ukuran dan Kode Fasilitas

Kode	Fasilitas	Jumlah	Ukuran (m)		Luas per Fasilitas (m <sup>2</sup> )
			Panjang	Lebar	
A	Area Gudang	1	3,70	2,77	10,25
B	Area Penyimpanan Benang	1	3,2	1,2	3,84
C	Ruang Istirahat	1	3,25	2,90	9,43
D	Area Finishing dan Quality Control	1	4,28	3,90	16,70
E	Area Cutting	1	3,33	4,90	16,32
F	Area Sablon 1	1	3,63	1,80	6,53
G	Area Sablon 2	1	1,24	4,90	6,08
H	Mesin Jahit Bahan Kain	9	1,01	0,50	0,51

Tabel II. 3 Ukuran dan Kode Fasilitas (Lanjutan)

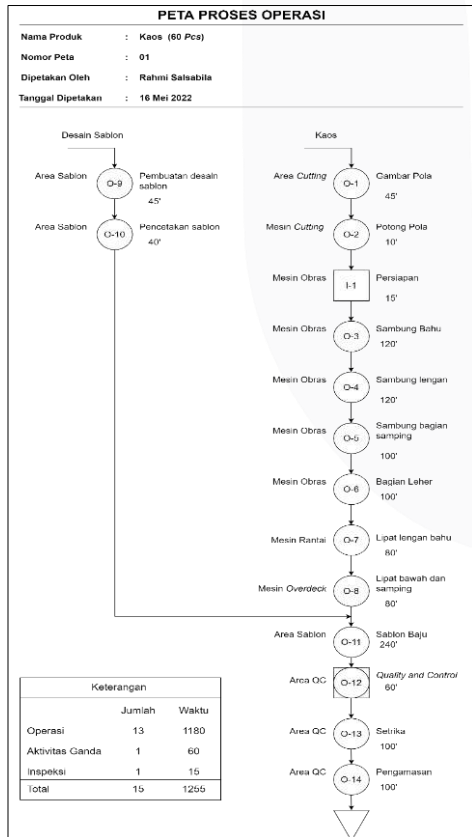
Kode	Fasilitas	Jumlah	Ukuran (m)		Luas per Fasilitas (m <sup>2</sup> )
			Panjang	Lebar	
I	Mesin Jahit Bahan Kaos	2	1,01	0,50	0,51
J	Mesin Obras Bahan Kain	2	1,00	0,50	0,50
K	Mesin Obras Bahan Kaos	5	1,00	0,50	0,50
L	Mesin <i>Overdeck</i>	3	0,95	0,45	0,43
M	Mesin Lubang Kancing	1	1,01	0,50	0,51
	Mesin Pemasangan Kancing	1	1,02	0,62	0,63
N	Mesin Rantai	2	1,01	0,50	0,51

3. Operation Process Chart (OPC)

Peta proses operasi menjelaskan urutan pada tahap urutan kerja proses pembuatan produk kaos, kemeja, dan polo. Berikut merupakan peta proses dari setiap aliran produk pada Konveksi CV.XYZ.

• Aliran Produksi 1

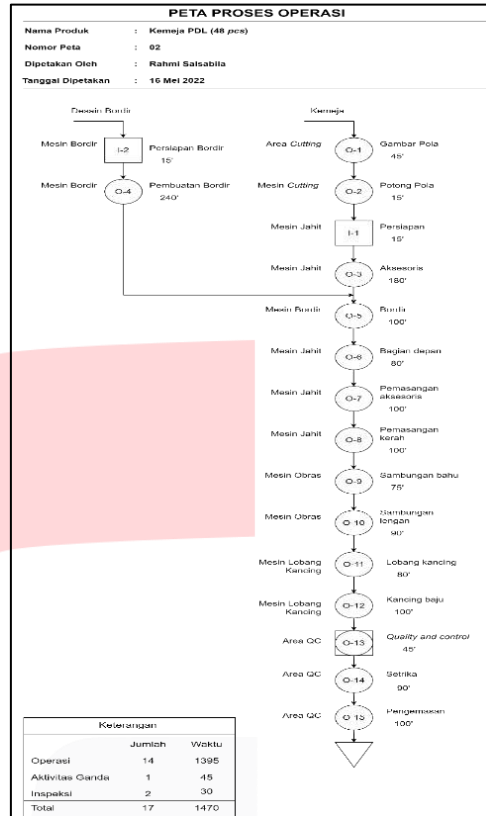
Peta proses ini menjelaskan urutan kerja pada proses pembuatan produk kaos dengan jumlah permintaan 60 pcs.



Gambar IV. 2 OPC Aliran Produksi 1

• Aliran Produksi 2

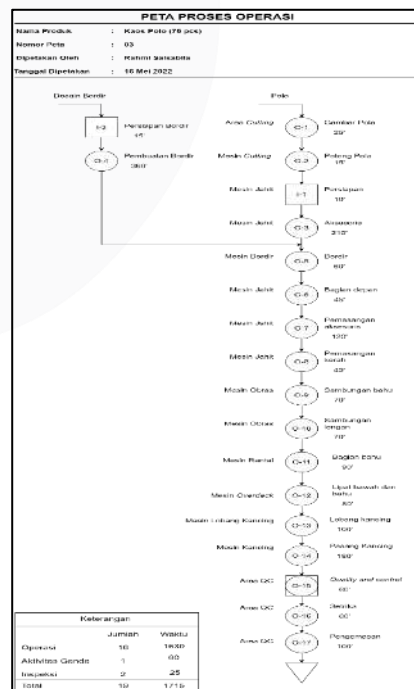
Peta proses ini menjelaskan urutan kerja pada proses pembuatan produk kemeja dengan jumlah permintaan 48 pcs.



Gambar IV. 3 OPC Aliran Produksi 2

• Aliran Produksi 3

Peta proses ini menjelaskan urutan kerja pada proses pembuatan produk kemeja dengan jumlah permintaan 75 pcs.



Gambar IV. 4 OPC Aliran Produksi 3

4. Jarak Perpindahan Bahan

Perhitungan jarak perpindahan bahan dibutuhkan untuk mengetahui jumlah jarak perpindahan bahan dari proses awal hingga ke proses akhir untuk menentukan besarnya jarak perpindahan bahan. Perhitungan jarak dapat dilakukan dengan menentukan titik koordinat setiap fasilitas.

Tabel IV. 1 Titik Koordinat Fasilitas Tata Letak Awal

Fasilitas	Koordinat		Fasilitas	Koordinat	
	X	Y		X	Y
Area Gudang	9.5	1.4	Mesin Jahit 4	4.2	8.0
Area Sablon 1	9.3	5.8	Mesin Obras 3	4.2	9.2
Area Penyimpanan Benang	9.9	8.3	Mesin Obras 4	2.7	3.0
Ruang Istirahat	9.9	10.0	Mesin Overdeck 3	2.6	4.3
Area Finishing dan Quality Control	9.2	13.1	Mesin Obras 5	2.7	5.5
Area Sablon 2	6.5	12.6	Mesin Obras 6	2.7	6.7
Area Cutting	4.2	12.6	Mesin Jahit 5	2.7	8.0
Mesin Rantai 1	6.3	3.0	Mesin Jahit 6	2.7	9.2
Mesin Overdeck 1	6.2	4.3	Mesin Jahit 7	0.5	3.0
Mesin Rantai 2	6.3	5.5	Mesin Jahit 8	0.5	4.3
Mesin Obras 1	6.3	6.7	Mesin Jahit 9	0.5	5.5
Mesin Jahit 1	6.4	8.0	Mesin Jahit 10	0.5	6.7
Mesin Overdeck 2	4.1	3.0	Mesin Obras 7	0.5	8.0
Mesin Jahit 2	4.1	4.3	Mesin Jahit 11	0.5	9.2
Mesin Jahit 3	4.2	5.5	Mesin Lubang Kancing	5.1	1.7
Mesin Obras 2	4.2	6.7	Mesin Pemasangan Kancing	3.9	1.8

Berdasarkan Tabel IV.1 Titik koordinat fasilitas konveksi, selanjutnya menentukan perhitungan jarak perpindahan bahan dengan menggunakan jarak *rectilinear*.

Dalam pengukuran perhitungan jarak menggunakan perhitungan jarak *rectilinear* dengan persamaan II.2 dan contoh perhitungan jarak sebagai berikut: Berikut contoh perhitungan perpindahan fasilitas area *cutting* ke mesin obras 1.

$$\begin{aligned}
 d_{ij} &= |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \\
 &= |4,2 - 6,3| + |12,6 - 6,7| \\
 &= |-2,5| + |5,9| \\
 &= 8,4 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

Berikut merupakan tabel hasil perhitungan besarnya jarak perpindahan bahan pada setiap aliran produksi di area Konveksi CV.XYZ. Aliran perpindahan mengamati perpindahan Operator 1 (O1) dan Operator 2 (O2). Berikut tabel jarak perpindahan bahan produk kaos.

Tabel IV. 2 Jarak Perpindahan Bahan Aliran Produksi 1

No	Operator	Dari	Ke	Jarak Perpindahan (meter)
1	O1	Area Cutting	Mesin Obras 1	8,4
2	O2	Area Cutting	Mesin Obras 4	8,5
3	O1	Mesin Obras 1	Mesin Rantai 1	3,7
4	O2	Mesin Obras 4	Mesin Rantai 2	7,3
5	O1	Mesin Rantai 1	Mesin Overdeck 3	5
6	O2	Mesin Rantai 2	Mesin Overdeck 2	4
7	O2	Mesin Overdeck 2	Area Sablon 1	8,0
8	O1	Mesin Overdeck 3	Area Sablon 2	12,1
9	O2	Area Sablon 1	Area Quality and Control	7,5
10	O1	Area Sablon 2	Area Quality and Control	3,3
<b>TOTAL</b>				67,8

Berdasarkan Tabel IV.2 Jarak perpindahan bahan aliran produksi 1 pada produk kaos besarnya jarak perpindahan bahan sebesar 67,8 meter.

Aliran produksi 2 merupakan aliran perpindahan produk kemeja dimana aktivitas operator pada produksi penggunaan mesin yang berbahan kain sebanyak 7. Aliran perpindahan mengamati perpindahan Operator 3 (O3), Operator 4 (O4), dan Operator 5 (O5).

Tabel IV. 3 Jarak Perpindahan Bahan Aliran Produksi 2

No	Operator	Dari	Ke	Jarak Perpindahan (meter)
1	O3	Area Cutting	Mesin Jahit 9	10,7
2	O4	Area Cutting	Mesin Jahit 8	12,0
3	O5	Area Cutting	Mesin Jahit 7	13,2
4	-	Area Cutting	Mesin Bordir	-
5	-	Mesin Bordir	Mesin Jahit	-
6	O5	Mesin Jahit 7	Mesin Obras 4	1,2
7	O4	Mesin Jahit 8	Mesin Obras 5	3,4
8	O3	Mesin Jahit 9	Mesin Obras 6	3,4
9	O5	Mesin Obras 4	Mesin Lubang Kancing	3,7
10	O4	Mesin Obras 5	Mesin Lubang Kancing	6,2
11	O3	Mesin Obras 6	Mesin Lubang Kancing	7,4
12	O3	Mesin Lubang Kancing	Mesin Pemasangan Kancing	1,3
13	O4	Mesin Lubang Kancing	Mesin Pemasangan Kancing	1,3
14	O5	Mesin Lubang Kancing	Mesin Pemasangan Kancing	1,3
15	O3	Mesin Pemasangan Kancing	Area Quality and Control	15,4
16	O4	Mesin Pemasangan Kancing	Area Quality and Control	15,4
17	O5	Mesin Pemasangan Kancing	Area Quality and Control	15,4
<b>TOTAL</b>				111,3

Berdasarkan Tabel IV.3 Jarak perpindahan bahan aliran produksi 2 pada produk kemeja besarnya jarak perpindahan bahan sebesar 111,3 meter.

Aliran ini merupakan perpindahan produk polo dimana aktivitas operator pada produksi penggunaan mesin yang berbahan kaos sebanyak 4. Aliran perpindahan mengamati perpindahan Operator 1 (O1) dan Operator 2 (O2).

Tabel IV. 4 Jarak Perpindahan Bahan Aliran Produksi 3

No	Operator	Dari	Ke	Jarak Perpindahan (meter)
1	O1	Area Cutting	Mesin Obras 1	8,4
2	O2	Area Cutting	Mesin Obras 4	8,5
3	O1	Area Cutting	Mesin Jahit 2	9,8
4	O2	Area Cutting	Mesin Jahit 3	10,7
5	-	Area Cutting	Mesin Bordir	-
6	-	Mesin Bordir	Mesin Jahit	-
7	O1	Mesin Jahit 2	Mesin Obras 1	4,6
8	O2	Mesin Jahit 3	Mesin Obras 4	5,2
9	O1	Mesin Obras 1	Mesin Rantai 1	3,7
10	O2	Mesin Obras 4	Mesin Rantai 2	7,3
11	O1	Mesin Rantai 1	Mesin Overdeck 3	5
12	O2	Mesin Rantai 2	Mesin Overdeck 2	4,7
13	O2	Mesin Overdeck 2	Mesin Lubang Kancing	2,3
14	O1	Mesin Overdeck 3	Mesin Lubang Kancing	5,1
15	O1	Mesin Lubang Kancing	Mesin Pemasang Kancing	1,3
16	O2	Mesin Lubang Kancing	Mesin Pemasang Kancing	1,3
17	O1	Mesin Pemasang Kancing	Area Quality and Control	15,4
18	O2	Mesin Pemasang Kancing	Area Quality and Control	15,4
<b>TOTAL</b>				108,7

Berdasarkan Tabel IV.4 Jarak perpindahan bahan aliran produksi 3 pada produk polo besarnya jarak perpindahan bahan sebesar 108,7 meter.

Berdasarkan Tabel IV.2 Jarak perpindahan bahan aliran produksi 1, Tabel IV.3 Jarak perpindahan bahan aliran produksi 2, dan Tabel IV.4 Jarak perpindahan bahan aliran produksi 3, besarnya jarak total perpindahan kondisi tata letak awal saat ini akan menjadi perbandingan dengan total besarnya jarak perpindahan dengan usulan perbaikan tata letak untuk meminimalkan perpindahan bahan.

Tabel IV. 5 Jumlah Besarnya Jarak Perpindahan Bahan Aliran Produksi

NO	Jenis Aliran	Jumlah Jarak Perpindahan Bahan (meter)
1	Aliran Produksi 1	67,8
2	Aliran Produksi 2	111,3
3	Aliran Produksi 3	108,7
<b>TOTAL</b>		287,8

Berdasarkan Tabel IV.5 Total jarak perpindahan aliran bahan pada proses produksi Konveksi CV.XYZ sebesar 287,8 meter.

5. Keterkaitan Antar Fasilitas

Activity relationship chart digunakan sebagai input dalam pengolahan pada algoritma BLOCPLAN. Activity relationship chart memiliki derajat hubungan aktivitas keterangan pada Tabel II.2 Simbol derajat kedekatan hubungan aktivitas, tabel tersebut menjelaskan pembagian enam kode huruf dan warna simbol derajat kedekatan fasilitas.

Dalam menentukan kode keterkaitan diawali dengan menentukan inisial pada setiap fasilitas

Tabel IV. 6 Kode Fasilitas Tata Letak Awal

Kode	Fasilitas	Kode	Fasilitas
A	Area Gudang	I	Area Mesin Jahit Bahan Kaos
B	Area Penyimpanan Benang	J	Area Mesin Obras Kain
C	Ruang Istirahat	K	Area Mesin Obras Kaos
D	Area Finishing dan Quality Control	L	Area Mesin Overdeck
E	Area Cutting	M	Mesin Lubang Kancing
F	Area Sablon 1		Mesin Pemasang Kancing
G	Area Sablon 2	N	Area Mesin Rantai
H	Area Mesin Jahit Bahan Kain		

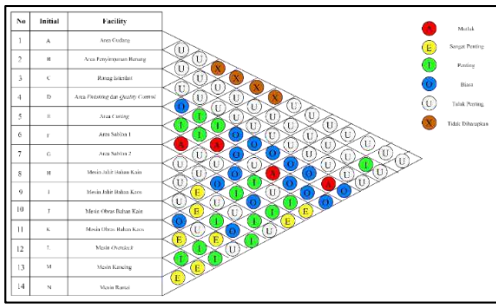
Langkah selanjutnya, mengukur kedekatan antar fasilitas diperlukan alasan sebagai dasar untuk menentukan hubungan. Pemberian alasan sangat bergantung pada situasi aktivitas yang dilakukan.

Tabel IV. 7 Alasan Keterkaitan Fasilitas

Kode	Alasan
1	Urutan aliran kerja
2	Penggunaan karyawan sama
3	Memudahkan perpindahan bahan
4	Memudahkan Pengawasan
5	Menggunakan area yang sama
6	Bising, debu, dan bau tidak sedap

Penentuan alasan keterkaitan fasilitas diberikan sesuai dengan alasan yang telah ditentukan pada tabel IV.12 dengan membandingkan hubungan antar dua fasilitas. Setiap alasan yang sesuai dengan hubungan keterkaitan antar fasilitas masing-masing diberikan nilai 1. Proses menentukan jumlah alasan keterkaitan fasilitas dengan menjumlahkan alasan keterkaitan antar fasilitas.

Berikut merupakan diagram activity relationship chart. Gambar tersebut menjelaskan informasi pemberian kode hubungan antar fasilitas yang telah ditentukan dengan memberikan yaitu A, E, I, O, U, X.



Gambar IV. 5 Activity Relationship Chart

6. Kebutuhan Luas Fasilitas

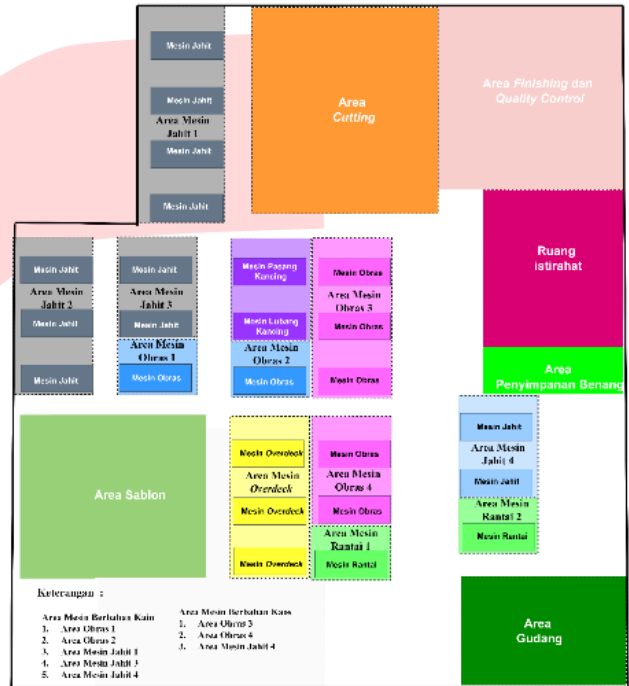
Penentuan kebutuhan luas fasilitas dengan melakukan penambahan toleransi mesin dan allowance pekerja sebesar 134,53 m<sup>2</sup>. Perhitungan kebutuhan luas fasilitas dengan mempertimbangan ukuran luas pada mesin dengan penambahan toleransi panjang mesin, tempat untuk operator, allowance sebagai ruang gerak operator.

Tabel IV. 8 Kebutuhan Luas Fasilitas

Kode	Fasilitas	Dimensi (meter)		Dimensi + Toleransi Mesin (Panjang = 0,5 Meter)		Tingkat Operator	Kebutuhan Luas (m <sup>2</sup> )	allowance (50%)	Jumlah	Total Kebutuhan Luas
		Panjang	Lebar	Panjang	Lebar					
A	Area Cutting	3,70	2,77	-	-	-	10,23	-	1	10,23
B	Area Penyimpanan Benang	3,2	1,5	-	-	-	4,80	-	1	4,80
C	Ruang Istirahat	3,35	3,90	-	-	-	6,47	-	1	6,47
D	Area Finishing dan Quality Control	4,23	3,99	-	-	-	16,79	-	1	16,79
E	Area Daring	3,35	4,96	-	-	-	16,52	-	1	16,52
F	Area Sablon 1	3,30	3,67	-	-	-	12,00	-	1	12,00
G	Area Sablon 2	3,20	4,90	-	-	-	6,00	-	1	6,00
H	Area Mesin Jahit Bahan Kain	1,01	0,50	1,51	0,5	1,0	1,75	2,02	9	20,87
I	Area Mesin Jahit Bahan Kain	1,01	0,50	1,51	0,5	1,0	1,75	2,02	2	3,50
J	Area Mesin Jahit Bahan Kain	1,00	0,50	1,50	0,5	1,0	1,75	2,02	2	3,50
K	Area Mesin Jahit Bahan Kain	1,00	0,50	1,50	0,5	1,0	1,75	2,02	4	7,00
L	Area Mesin Jahit Bahan Kain	0,95	0,45	1,05	0,45	1,0	1,40	1,65	3	4,20
M	Area Penyimpanan Benang	1,01	0,50	1,51	0,50	1,0	1,47	1,72	1	3,19
N	Area Mesin Jahit	1,02	0,52	1,52	0,52	1,0	1,94	2,21	2	3,88
	Area Mesin Jahit	1,01	0,51	1,51	0,50	1,0	1,75	2,02	2	3,50
<b>TOTAL</b>										<b>134,53</b>

Berdasarkan Gambar IV.14 Alternatif Tata Letak 20 Iterasi berdasarkan hasil usulan tata letak dengan menggunakan software BPLAN90 usulan yang terpilih menggunakan alternatif yang memiliki nilai layout. Alternatif tata letak terpilih dengan nilai r-score terbesar merupakan alternatif layout 2 dan 5 dengan nilai r-score sebesar 0,63.

Hasil proses perancangan yang telah dilakukan dengan menggunakan software BPLAN90. Usulan tata letak fasilitas bertujuan untuk mengatur fasilitas sesuai dengan hubungan kedekatan antar fasilitas untuk meminimalkan jarak perpindahan jarak. Berikut hasil usulan tata letak fasilitas pada area produksi Konveksi CV.XYZ



Gambar IV. 7 Tata Letak Usulan Terpilih

VI.2 Proses Perancangan

Proses perancangan usulan perbaikan tata letak fasilitas pada area produksi Konveksi CV.XYZ dengan algoritma BLOCPAN menggunakan software BPLAN90.

Pada proses perancangan ini fasilitas area gudang, penyimpanan benang, area quality and control, ruang istirahat, dan area cutting merupakan departemen yang tidak dapat dipindahkan (fix departments).

Tahapan selanjutnya penggunaan software BPLAN90 untuk mencari usulan tata letak pada area produksi Konveksi CV.XYZ. Input data yang dibutuhkan pada software ini adalah data nama fasilitas, kode fasilitas, kebutuhan luas setiap fasilitas, dan derajat hubungan aktivitas. Berikut merupakan data untuk input pada software BPLAN90.

Analisis yang dilakukan dengan software BPLAN90 untuk melakukan analisis alternatif usulan tata letak. Banyaknya pemilihan alternatif maksimal sebanyak 20 alternatif. Pada pengolahan data ini menggunakan 20 iterasi untuk memperoleh usulan tata letak sebanyak 20.

Gambar IV. 6 Nilai R-Score

Tata Letak Usulan Terpilih menjelaskan penempatan fasilitas pada area produksi Konveksi CV.XYZ. Fasilitas pada tata letak yang baru terbagi menjadi 5 area fasilitas tetap yaitu area gudang, area penyimpanan benang, area quality and control, ruang istirahat, dan area cutting. Penempatan fasilitas berdasarkan software BPLAN90 pada area produksi menyesuaikan dengan penempatan area dan fasilitas yang ada. Penentuan jumlah mesin pada setiap aliran perpindahan bahan produk berbahan kaos dan kain telah menyesuaikan dengan pihak Konveksi CV.XYZ. Penempatan fasilitas mesin mesin terbagi ke beberapa area penyusunan, bertujuan untuk menyesuaikan dengan kondisi area produksi di Konveksi CV.XYZ.

Berdasarkan usulan tata letak fasilitas yang terpilih, selanjutnya melakukan perhitungan jarak dapat dilakukan dengan menggunakan titik koordinat setiap fasilitas.

Tabel IV. 9 Titik Koordinat Fasilitas Tata Letak Usulan

Fasilitas	Centroid
-----------	----------

	X	Y
Area Gudang	9.6	1.4
Area Penyimpanan Benang	9.9	8.3
Ruang Istirahat	9.9	10.0
Area QC	9.3	13.1
Area Cutting	5.5	12.6
Area Sablon	1.6	3.7
Area Mesin Jahit 1	2.8	12.3
Area Mesin Jahit 2	0.8	7.8
Area Mesin Jahit 3	2.8	8.3
Area Mesin Jahit 4	9.5	6.2
Area Mesin Obras 1	2.8	6.7
Area Mesin Obras 2	5.2	6.7
Area Mesin Obras 3	6.8	7.8
Area Mesin Obras 4	6.8	4.2
Area Mesin Overdeck	5.2	3.7
Area Mesin Rantai 1	6.8	2.6
Area Mesin Rantai 2	9.5	4.6
Area Kancing	5.2	8.3

Selanjutnya, menentukan perhitungan jarak perpindahan bahan dengan menggunakan persamaan jarak *rectilinear* pada usulan tata letak fasilitas terpilih.

Tabel IV. 10 Usulan Jarak Perpindahan Aliran Produksi 1

NO	Operator	Dari	Ke	Jarak Perpindahan (meter)
1	O1	Area Cutting	Mesin Obras 1	4,9
2	O2	Area Cutting	Mesin Obras 4	8,7
3	O1	Mesin Obras 1	Mesin Rantai 2	5,2
4	O2	Mesin Obras 4	Mesin Rantai 1	4,2
5	O1	Area Mesin Rantai 1	Area Mesin Overdeck	2,4
6	O2	Area Mesin Rantai 2	Area Mesin Overdeck	4,3
7	O1	Area Mesin Overdeck	Area Sablon	3,7
8	O2	Area Mesin Overdeck	Area Sablon	3,7
9	O1	Area Sablon	Area Quality and Control	11,3
10	O2	Area Sablon	Area Quality and Control	11,3
<b>TOTAL</b>				59,7

Jarak perpindahan bahan produk kaos pada usulan tata letak terpilih besarnya jarak perpindahan bahan sebesar 59.7 meter.

Perhitungan jarak perpindahan bahan pada produk kemeja dengan menggunakan usulan tata letak fasilitas terpilih pada area produksi Konveksi CV.XYZ.

Tabel IV. 11 Usulan Jarak Perpindahan Aliran Produksi 2

NO	Operator	Dari	Ke	Jarak Perpindahan (meter)
1	O1	Area Cutting	Area Mesin Jahit 1	3
2	O2	Area Cutting	Area Mesin Jahit 2	9,5
3	O3	Area Cutting	Area Mesin Jahit 3	7
4	-	Area Cutting	Mesin Bordir	-
5	-	Mesin Bordir	Mesin Jahit	-
6	O1	Area Mesin Jahit 1	Area Mesin Obras 1	5,6
7	O2	Area Mesin Jahit 2	Area Mesin Obras 2	3,5
8	O3	Area Mesin Jahit 3	Area Mesin Obras 1	1,6
9	O1	Area Mesin Obras 1	Mesin Lubang Kancing	4
10	O2	Area Mesin Obras 2	Mesin Lubang Kancing	1,6
11	O3	Area Mesin Obras 1	Mesin Lubang Kancing	4
12	O1	Mesin Lubang Kancing	Mesin Pemasangan Kancing	1,1
13	O2	Mesin Lubang Kancing	Mesin Pemasangan Kancing	1,1
14	O3	Mesin Lubang Kancing	Mesin Pemasangan Kancing	1,1
15	O1	Mesin Pemasangan Kancing	Area Quality and Control	8,9
16	O2	Mesin Pemasangan Kancing	Area Quality and Control	8,9
17	O3	Mesin Pemasangan Kancing	Area Quality and Control	8,9
<b>TOTAL</b>				69,8

Berdasarkan Tabel IV.23 Jarak perpindahan bahan produk kemeja pada usulan tata letak terpilih besarnya jarak perpindahan bahan sebesar 69,8 meter.

Perhitungan perpindahan bahan lainnya berdasarkan proses yaitu pada produk polo dengan menggunakan usulan tata letak fasilitas terpilih pada area produksi Konveksi CV.XYZ.

Tabel IV. 12 Usulan Jarak Perpindahan Aliran Produksi 3

NO	Operator	Dari	Ke	Jarak Perpindahan (meter)
1	O1	Area Cutting	Area mesin Obras 3	6,1

2	O2	Area Cutting	Area mesin Obras 4	9,7
3	O1	Area Cutting	Area Mesin Jahit 4	10,4
4	O2	Area Cutting	Area Mesin Jahit 4	10,4
5	-	Area Cutting	Mesin Bordir	-
6	-	Mesin Bordir	Mesin Jahit	-
7	O1	Area Mesin Jahit 4	Area mesin Obras 3	4,3
8	O2	Area Mesin Jahit 4	Area mesin Obras 4	4,7
9	O1	Area mesin Obras 3	Mesin Rantai 2	5,6
10	O2	Area mesin Obras 4	Mesin Rantai 1	1,6
11	O1	Mesin Rantai 1	Area Mesin Overdeck	2,7
12	O2	Mesin Rantai 2	Area Mesin Overdeck	5,2
13	O1	Mesin Overdeck 2	Mesin Lubang Kancing	4,6
14	O2	Mesin Overdeck 3	Mesin Lubang Kancing	4,6
15	O1	Mesin Lubang Kancing	Mesin Pemasang Kancing	1,1
16	O2	Mesin Lubang Kancing	Mesin Pemasang Kancing	1,1
17	O1	Mesin Pemasang Kancing	Area Quality and Control	8,9
18	O2	Mesin Pemasang Kancing	Area Quality and Control	8,9
<b>TOTAL</b>				<b>89,9</b>

Berdasarkan Tabel IV.24 Jarak perpindahan bahan produk polo pada usulan tata letak terpilih besarnya jarak perpindahan bahan sebesar 89,9 meter.

Berdasarkan total jarak perpindahan setiap aliran produk dengan menggunakan usulan tata letak terpilih pada setiap aliran produksi yang telah dilakukan pada penelitian ini menghasilkan jumlah jarak perpindahan bahan aliran produk.

Tabel IV. 13 Usulan Besarnya Jarak Perpindahan Bahan Aliran Produksi

NO	Jenis Aliran	Jumlah Jarak Perpindahan Bahan (meter)
1	Aliran Produksi 1	59,7
2	Aliran Produksi 2	69,8
3	Aliran Produksi 3	89,9
<b>TOTAL</b>		<b>219,4</b>

Berdasarkan Tabel IV.25 Total jarak perpindahan aliran bahan pada proses produksi Konveksi CV.XYZ sebesar 219,4 meter.

Berdasarkan hasil perhitungan jarak perpindahan tata letak awal dengan usulan tata letak. Selanjutnya melakukan perbandingan dengan efektivitas dan efisiensi jarak perpindahan pada tata letak awal dengan usulan tata letak.

Tabel IV. 14 Efektivitas dan Efisiensi Jarak Perpindahan Bahan

NO	Jenis Aliran	Total Jarak Perpindahan Bahan Tata Letak Awal (meter)	Total Jarak Perpindahan Bahan Usulan Tata Letak (meter)	Efektivitas	Efisiensi (%)
1	Aliran Produksi 1 (Produk Kaos)	67,8	59,7	8,1	11,9%
2	Aliran Produksi 2 (Produk Kemeja)	111,3	69,8	41,5	37,3%
3	Aliran Produksi 3 (Produk Polo)	108,7	89,9	18,8	17,3%
<b>Total Jarak Perpindahan</b>		<b>287,8</b>	<b>219,4</b>	<b>68,4</b>	<b>23,8%</b>

Berdasarkan total jarak perpindahan bahan, efektivitas pengurangan jarak perpindahan dengan menggunakan usulan tata letak terpilih sebesar 68,4 meter, sehingga efisiensi pengurangan jarak perpindahan antara tata letak awal dengan menggunakan usulan tata letak terpilih pada area produksi Konveksi CV.XYZ sebesar 23,8%.

Pengurangan jarak perpindahan aliran produksi 1 dengan menggunakan usulan tata letak terpilih, efektivitas pengurangan jarak sebesar 8,1 meter dengan efisiensi pengurangan jarak perpindahan pada aliran produksi 1 pada produk kaos sebesar 11,9%.

Jarak perpindahan aliran produksi 2 pada produk kemeja mengalami efisiensi pengurangan jarak sebesar 37,3%. Pengurangan jarak perpindahan aliran produksi dengan menggunakan usulan tata letak terpilih dengan efektivitas jarak perpindahan sebesar 41,5 meter.

Aliran produksi 3 pada produk polo mengalami efisiensi pengurangan jarak perpindahan bahan sebesar 18,8%. Pengurangan jarak perpindahan menghasilkan efektivitas pengurangan jarak sebesar 17,3 meter.

Berdasarkan jarak perpindahan setiap aliran produksi yang ada di area produksi Konveksi CV.XYZ dengan menggunakan usulan tata letak yang telah terpilih dapat menghasilkan pengurangan jarak perpindahan. Pengurangan jarak perpindahan ini dapat meminimalkan jarak perpindahan bahan yang ada pada area produksi Konveksi CV.XYZ.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan proses perancangan yang telah dilakukan menghasilkan usulan tata letak area produksi Konveksi CV.XYZ dengan terpilihnya dari 20 iterasi dengan *r-score* terbesar dengan nilai 0,65 pada usulan tata letak terpilih *layout* 5. Hasil perancangan yang dilakukan dengan metode BLOCPLAN menggunakan *software* BPLAN90 mendapatkan *layout* usulan untuk meminimalkan jarak perpindahan bahan pada setiap aliran produksi. Hasil analisis efektivitas dan efisiensi pada total jarak perpindahan tata letak usulan terpilih dapat meminimalkan jarak perpindahan bahan setiap aliran produk kaos, kemeja, dan polo dengan total jarak perpindahan secara keseluruhan sebesar 23,8% dengan pengurangan jarak perpindahan mencapai 68,4 meter.

Penerapan tata letak usulan ini dapat menyelesaikan permasalahan tata letak pada area produksi CV.XYZ untuk meminimalkan jarak perpindahan bahan.

## REFERENSI

- [1] Wignjosuebrotto, S. (2009). *Tata Letak Pabri dan Pindahan Bahan*. Guna Widya.
- [2] Hadiguna, R. A., & Setiawan, H. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Andi Publisher
- [3] Lingtajati, A. S. (2020). ANALISIS PERANCANGAN TATA LETAK PABRIK PT. XYZ. *Jurnal Sains dan Teknologi Vo.20 No.2*.
- [4] Arham, Asngadi , & Syamsuddin. (2018). ANALISIS EFEKTIFITAS DAN EFESIENSI TATA LETAK PABRIK TAHU SUPER AFIFAH DI KELURAHAN NUNU KECAMATAN TATANGA PALU BARAT. *JURNAL ILMU MANAJEMEN UNIVERSITAS TADULAKO*, 253-264.
- [5] Heizer, J., & Render , B. (2004). *Manajemen Operasi*. Salemba Empat.
- [6] Purnomo, H. (2004). *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Graha Ilmu.

