

# PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS DENGAN METODE BLOCPAN PADA CV. ANUGRAH MASRUROH TEKNIK

Muhammad Jordan Samudra Putra<sup>1</sup>, Renanda Nia Rachmadita<sup>2\*</sup>, Fipka Bisono<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia<sup>1</sup>

<sup>2</sup>Program Studi Manajemen Bisnis, Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia<sup>1</sup>

Email: [renanda.nia@ppns.ac.id](mailto:renanda.nia@ppns.ac.id)

---

**Abstract** – In a company, the arrangement of machinery and equipment affects production activities, especially the effectiveness of the production process time and the fatigue experienced by operators on the production floor. A good layout is a layout that is arranged based on the flow pattern of materials and equipment that is regular and effective. Based on observations made at this manufacturing company, the problem in this business is the placement of facilities that hinder the process of moving materials. The location of receiving materials inhibits the process of moving materials from one machine to another. This study aims to obtain a better layout to minimize the distance or minimize the distance of movement between production stations. The method used in this research is BLOCPAN (Block Layout Overview with Computerized Planning Using Logic and Algorithms). The resulting 5 alternative layouts can be made which are then selected to determine the most efficient alternative layout based on the smallest material handling costs. The results showed an alternative layout resulting from the BLOCPAN method with a minimization of the distance between facilities of around 68.5% and a reduction in material handling costs of around 68.3% of the actual layout. The redesign of the production facility layout in this manufacturing company, is considered effective using the BLOCPAN method.

**Keyword:** Redesign, Layout, Material Handling, BLOCPAN

---

## Nomenclature

<b>X<sub>i</sub></b>	koordinat x pada pusat fasilitas i
<b>Y<sub>i</sub></b>	koordinat y pada pusat fasilitas i
<b>X<sub>j</sub></b>	koordinat x pada pusat fasilitas j
<b>Y<sub>j</sub></b>	koordinat y pada pusat fasilitas j
<b>D<sub>ij</sub></b>	jarak antara pusat fasilitas i dan j

## 1. PENDAHULUAN

Tata letak pabrik didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran produksi [1]. Perbaikan susunan mesin dan tata letak fasilitas produksi merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas pada suatu perusahaan/pabrik dikarenakan hal tersebut berkaitan dengan jarak perpindahan material atau biasa disebut dengan *material handling* [2]. Tata letak yang baik adalah tata letak yang dapat menangani *material handling* secara menyeluruh [1]. Jarak *material handling* yang minimum akan memperkecil waktu penyelesaian produk dan mengurangi biaya *material handling* yang pada akhirnya akan mengurangi biaya produksi. [3].

Pada penelitian ini bertempat di suatu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang industri *molding* dan *machining*. Permasalahan

dalam penelitian ini adalah peletakan fasilitas yang menghalangi proses pemindahan bahan. Lokasi penerimaan bahan material menghambat proses pemindahan bahan dari mesin satu ke mesin yang lain. Perusahaan ini melakukan proses produksi dengan banyak proses perpindahan material yang dilakukan secara manual. Perpindahan material dilakukan secara manual oleh operator dari satu mesin ke mesin lainnya dengan menggunakan alat bantu berupa troli dengan kapasitas 300kg. Misalnya saat mengangkat bahan yang telah dipotong menuju ke mesin bubut untuk proses *roughing* maka harus melewati area yang lain yang dapat mengganggu proses produksi, dengan menggunakan *material handling* seperti diatas perlu dilakukan penyusunan ulang tata letak pada fasilitas pabrik tersebut.

Pada penelitian perancangan ulang tata letak fasilitas ini dilakukan dengan menggunakan metode BLOCPAN (*Block Layout Overview with Computerized Planning Using Logic and Algorithms*). Penggunaan metode ini dipilih karena metode tersebut merupakan salah satu metode konstruksi yang prinsipnya menggunakan perhitungan *computerize*, dan pengerjaan yang cukup sederhana dalam pemilihan layout terbaik. Metode ini dapat digunakan untuk perancangan

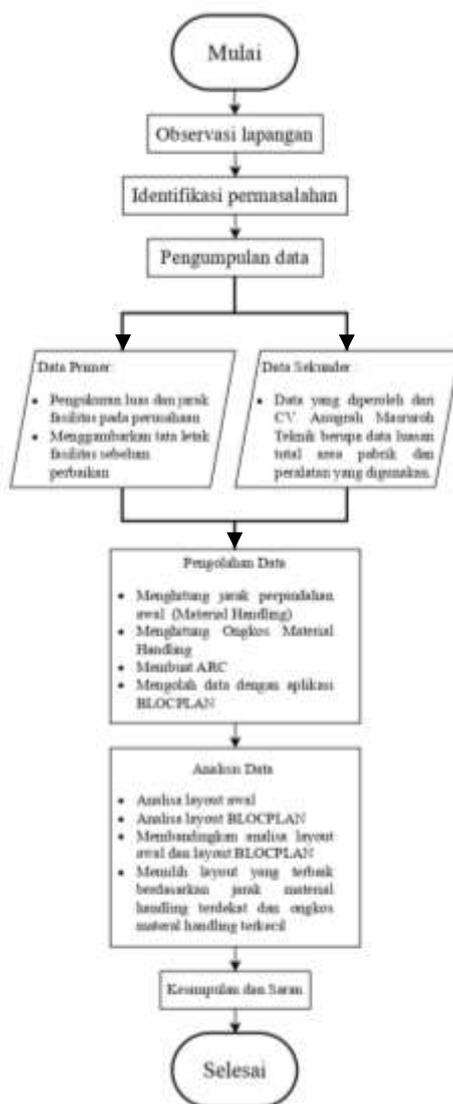
tata letak fasilitas yang sifatnya *construction* maupun *improvement*. Tata letak yang terdapat pada perusahaan termasuk ke dalam *product layout* dimana tata letak berdasarkan aliran produksi. Penempatan fasilitas yang baik akan menunjang kenyamanan operator, kinerja operator meningkat, dan memudahkan dalam pengawasan sehingga produk yang dihasilkan akan lebih baik dari segi kualitas [4]. Sehingga pada penelitian ini diharapkan penerapan metode BLOCPAN pada perancangan ulang tata letak fasilitas pada perusahaan manufaktur ini dapat memberikan peningkatan terhadap efisiensi dan kinerja pada perusahaan terkait.

## 2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan menggunakan metode BLOCPAN untuk mendapatkan *layout* terbaik pada CV. Anugrah Masruroh Teknik.

### 2.1 Diagram Alir Penelitian

Tahapan pada penelitian dilakukan sesuai dengan *flowchart* pada Gambar 1, sebagai berikut:



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

## 2.2 BLOCPAN

Metode ini merupakan suatu algoritma konstruksi yang mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif untuk menentukan fasilitas pertama untuk diletakan didalam layout yang ada. Berikut tahapan-tahapan proses perancangan tata letak menggunakan Metode BLOCPAN [5]:

1. Memasukkan data jumlah departemen
2. Memasukkan data nama dan luas setiap departemen
3. Memasukkan data *activity relationship diagram*
4. Memilih alternatif dengan jumlah *r-score* yang paling besar
5. Merancang usulan dari *software BLOCPAN*
6. Menghitung jarak tempuh dan ongkos *material handling*

## 2.3 Perhitungan Jarak

Terdapat beberapa cara yang digunakan untuk menghitung jarak antar departemen [7], yaitu:

1. Jarak *Euclidean*, merupakan jarak yang diukur lurus antara pusat fasilitas satu dengan pusat fasilitas lainnya. Dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:
 
$$d_{ij} = [(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2]^{1/2} \quad (1)$$
2. Jarak *Rectilinear*, merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:
 
$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j| \quad (2)$$
3. *Square Euclidean*, merupakan ukuran jarak dengan mengkuadratkan bobot terbesar suatu jarak antara dua fasilitas yang berdekatan. Dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:
 
$$d_{ij} = (X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2 \quad (3)$$
4. *Aisle Distance*, akan mengukur jarak sepanjang lintasan yang dilalui alat pengangkut pemindah bahan.
5. *Adjacency*, merupakan ukuran kedekatan antara fasilitas-fasilitas atau departemen departemen yang terdapat dalam suatu perusahaan.

## 2.4 Ongkos Material Handling (OMH)

Ongkos *material handling* adalah suatu ongkos yang timbul akibat adanya aktivitas material dari satu mesin ke mesin lain atau dari ruangan satu ke ruangan lain yang besarnya ditentukan sampai pada suatu tertentu [8]. Satuan yang digunakan adalah rupiah/meter gerakan. Tujuan dibuatnya perencanaan *material handling*.

1. Meningkatkan kapasitas
2. Memperbaiki kondisi kerja
3. Memperbaiki pelayanan pada konsumen
4. Meningkatkan kelengkapan dan kegunaan ruangan
5. Mengurangi ongkos

Perhitungan ongkos *material handling* (OMH) terdiri dari total biaya peralatan *material*

handling ditambah dengan gaji operator dan biaya perawatan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:.

$$\text{Ongkos material handling} = \text{Biaya Peralatan material handling} + \text{Gaji Operator} + \text{Biaya Perawatan} \quad (4)$$

### 2.5 Activity Relationship Chart

Activity relationship chart (ARC) merupakan sebuah metode perancangan tata letak yang sangat penting digunakan, hal ini dikarenakan ARC dapat digunakan sebagai perancang untuk mengetahui hubungan kedekatan dari setiap kelompok aktivitas atau departemen yang biasanya terdapat pada setiap perusahaan. Pada Activity relationship chart memiliki jarak yang merupakan variabel penentu digantikan dengan huruf atau sandi yang bersifat kualitatif [9]. Activity Relationship Chart (ARC) disebutkan juga sebagai suatu cara untuk dapat memberikan konfigurasi baru dalam melakukan perancangan tata letak fasilitas produksi, sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi produksi [10]. Nilai hubungan kedekatan ditentukan berdasarkan derajat kedekatan didefinisikan pada tabel 1.

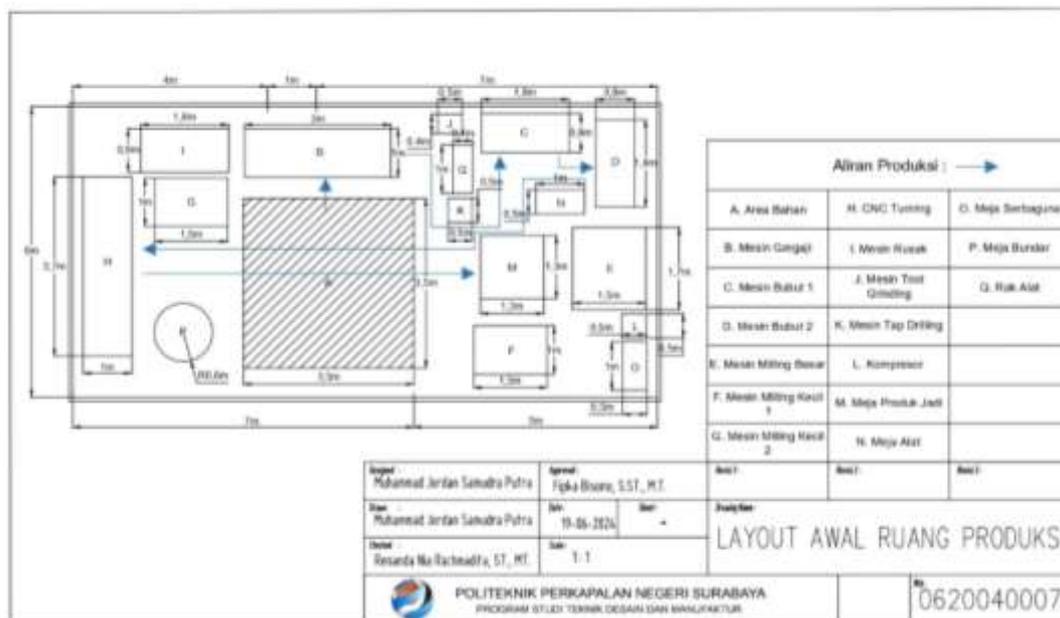
Tabel 1 Keterangan ARC

Kode	Warna
A	Mutlak Perlu, berdekatan

Kode	Warna
E	Sangat Penting, berdekatan
I	Penting, berdampingan
O	Biasa, kedekatannya dimana saja tidak masalah
U	Tidak perlu adanya keterkaitan geografis apapun
X	Tidak diinginkan kegiatan bersangkutan berdekatan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tata letak pada perusahaan manufaktur ini digolongkan kedalam tata letak yang berdasar pada aliran produksi, yang mana proses produksinya dimulai dari awal hingga akhir, menghasilkan satu jenis produk dan memproduksi dalam jumlah besar. Pada area produksinya memiliki luas ruangan sebesar 72 m<sup>2</sup>. Dengan panjang ruangan 12 m dan lebar ruangan 6 m yang terdiri dari 7 mesin dan beberapa fasilitas antara lain mesin gergaji, mesin bubut 1 dan 2, mesin milling besar, mesin milling kecil 1 dan 2, cnc turning, area bahan dan fasilitas-fasilitas yang lain. Gambar 2. merupakan tata letak aktual yang lebih jelas.



Gambar 2 Layout aktual ruang produksi pada CV Anugrah Masuroh Teknik sebelum modifikasi

Perusahaan manufaktur ini memiliki 5 proses produksi. Jarak tempuh dan ongkos material handling dari alur proses produksi layout aktual dapat dilihat pada Tabel 2. Perhitungan jarak dihitung menggunakan persamaan (2) dan perhitungan OMH menggunakan persamaan (4). Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa jumlah ongkos material handling untuk satu hari adalah sebesar

Rp 353.441,37. Angka tersebut kemungkinan dikarenakan faktor jarak antar fasilitas yang terlalu jauh karena banyaknya ruang kosong dan alur proses produksi yang kurang efisien. Total jarak antar fasilitas terkait adalah 30,87 m, sehingga jarak tempuh material handling adalah sebesar 86,89 m.

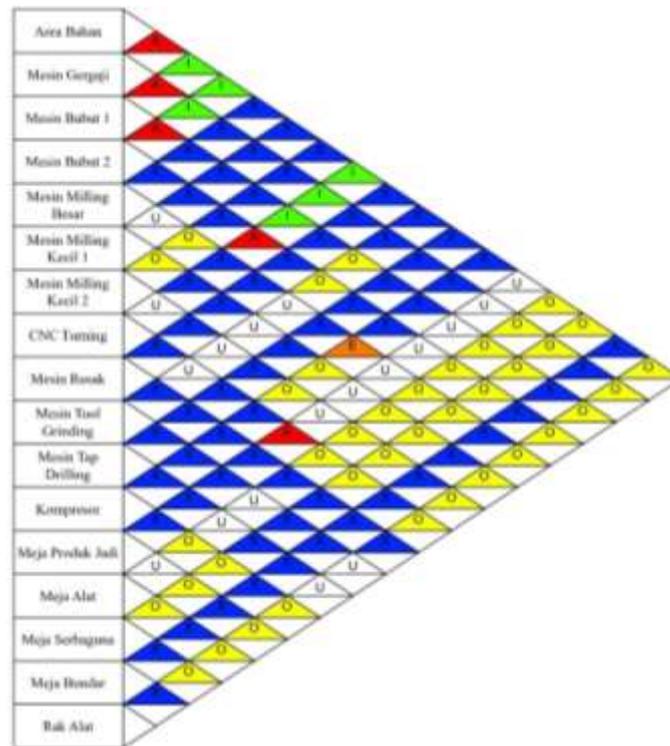
Tabel 2 Jarak tempuh dan ongkos material handling (OMH) produksi aktual CV Anugrah Masuroh Teknik

No	Alur Produksi	Alat angkut	Jarak (m)	Total jarak (m)	OMH total (Rp)
1.	area material	mesin gergaji	$\frac{\text{Handstacker}}{\text{Overhead crane}}$	2,86	2,86
					6.013,66
					6.821,35

No	Alur Produksi		Alat angkut	Jarak (m)	Total jarak (m)	OMH total (Rp)
2.	mesin gergaji	mesin bubut 1	Kereta Dorong	4,66	13,98	56.666,39
3.	mesin bubut 1	mesin bubut 2	Kereta Dorong	2,47	7,41	30.035,62
4.	mesin bubut 2	mesin cnc turning	Kereta Dorong	12,55	37,65	152.610,13
5.	mesin cnc turning	area produk	Kereta Dorong	8,33	24,99	101.294,22
Total				30,87	86,89	353.441,37

Sebelum melakukan perancangan ulang tata letak, hal yang perlu dilakukan adalah membuat Activity Relationship Chart (ARC) untuk mengetahui keterkaitan dan hubungan antar

departemen. Activity Relationship Chart CV Anugrah Masruroh Teknik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Activity Relationship Chart CV Anugrah Masruroh Teknik

Pembuatan ARC didapatkan dari hasil observasi langsung kepada pekerja di CV Anugrah Masruroh Teknik. Hubungan tersebut ditinjau berdasarkan perpindahan operator, faktor kenyamanan saat bekerja, serta frekuensi aliran perpindahan bahan baku.

### 3.1 Perancangan Ulang Tata Letak Menggunakan Metode BLOCPLAN

Penentuan tata letak fasilitas menggunakan algoritma BLOCPLAN ditentukan berdasarkan tiga score, yaitu *r-score*, *adjacency score*, dan *rel-dist score*. Nilai *r-score* adalah nilai efisiensi dari sebuah tata letak yang dihasilkan, *adjacency score* (*adj score*) adalah nilai kedekatan dari sebuah fasilitas berdasarkan ARC yang telah ditentukan, *rectilinear distance score* (*rel-dist score*) adalah jumlah keseluruhan jarak perpindahan material antar fasilitas [6]. Urutan pemilihan tata letak fasilitas usulan dipilih berdasarkan *r-score* terbesar, selanjutnya jika ada *r-score* yang sama

dilanjutkan dengan pemilihan *adjacency score* terbesar, setelah dipilih berdasarkan nilai tertinggi jika masih ada *adjacency score* yang sama sedangkan dilanjutkan dengan memilih berdasarkan *rel-dist score* terendah [6]. Setelah pembentukan layout awal maka Algoritma BLOCPLAN akan melakukan iterasi secara otomatis sebanyak maksimal 20 kali. Pada penelitian ini, penulis melakukan iterasi sebanyak 5 kali yang dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3 Skor BLOCPLAN

Iterasi	Adj score	r-score	Rel-dist score
1	0,06 *(1)	0.76 *(1)	-3158 *(4)
2	0,02 *(3)	0.75 *(2)	-3267 *(2)
3	-0,04 *(4)	0.70 *(3)	-3295 *(1)
4	0,06 *(1)	0.69 *(4)	-3197 *(3)
5	-0,45 *(5)	0.55 *(5)	-2738 *(5)

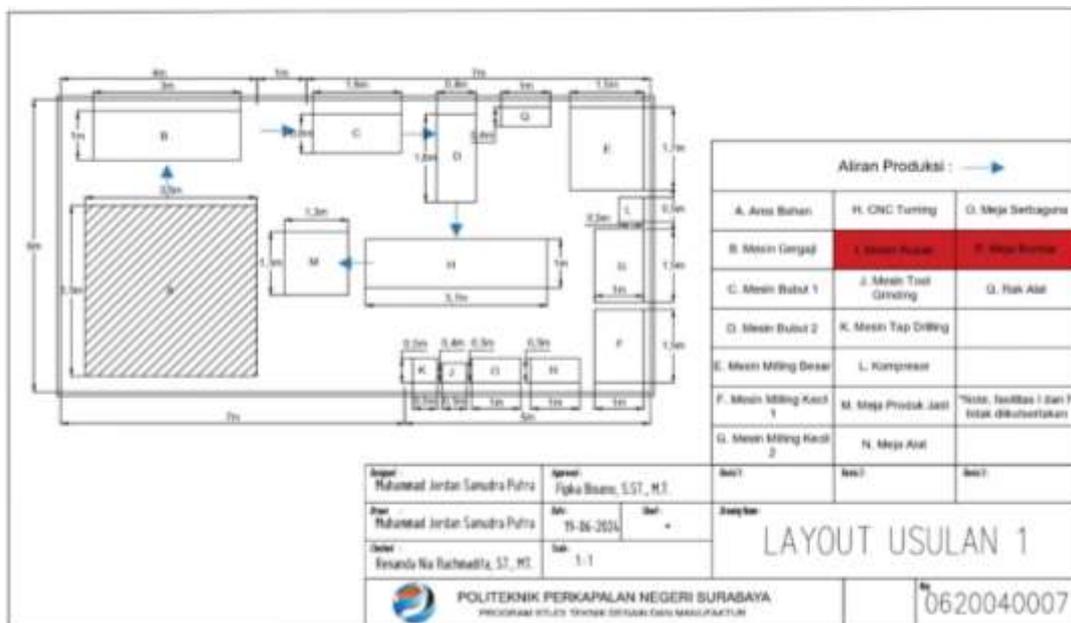
Angka-angka pada Tabel 3 adalah hasil perhitungan nilai kedekatan (*adj score*), nilai efisiensi (*r-score*), dan nilai jumlah keseluruhan perpindahan material (*rel-dist score*) yang

dilakukan menggunakan software BLOCPAN terhadap layout aktual CV Anugrah Masruroh Teknik. Berdasarkan angka *r-score* yang terbesar, maka layout alternatif 1 dipilih menjadi layout usulan perbaikan menggunakan metode Blocplan. Hal tersebut dikarenakan semakin besar nilai *r-score*, maka nilai efisiensi layout alternatif akan semakin baik [5]. Dalam kasus ini, layout alternatif 1 menjadi layout alternatif dengan nilai efisiensi paling baik di antara alternatif lainnya. Layout 1 dapat dilihat pada Gambar 4. Pada layout alternatif ini perlu dihitung juga jarak tempuh dan ongkos material departemen untuk

setiap proses produksinya. Jarak tempuh dan ongkos material handling layout aktual dapat dilihat pada Tabel 2. Pada Tabel 3 dapat dilihat rancangan tata letak pabrik yang baru dengan metode BLOCPAN menghasilkan OMH yang lebih sedikit dibandingkan tata letak awal yaitu senilai Rp 112.244,44. Dengan jumlah produksi yang sama dengan yang ada pada tata letak aktual, panjang lintasan material handling pada rancangan tata letak pabrik dengan BLOCPAN adalah sepanjang 11,22 m, sehingga total perpindahan bahan menjadi sepanjang 27,34 m per hari nya.

Tabel 4 Jarak tempuh dan ongkos material handling (OMH) metode BLOCPAN

No	Alur Produksi		Alat angkut	Jarak (m)	Total jarak (m)	OMH total (Rp)
1.	area material	mesin gergaji	Handstacker	3,28	3,28	6.896,79
			Overhead crane			7.823,09
2.	mesin gergaji	mesin bubut 1	Kereta Dorong	2	6	24.320,34
3.	mesin bubut 1	mesin bubut 2	Kereta Dorong	1,3	3,9	15.808,22
4.	mesin bubut 2	mesin cnc turning	Kereta Dorong	1,87	5,61	22.739,52
5.	mesin cnc turning	area produk	Kereta Dorong	2,85	8,55	34.656,48
Total				11,22	27,34	112.244,44



Gambar 3. Layout usulan perbaikan tata letak berdasarkan metode BLOCPAN

### 3.2 Analisis Perbandingan Tata Letak Awal dan Tata Letak Usulan

Tabel 5 Analisis perbandingan layout awal dengan metode BLOCPAN

Pembandingan	Layout Awal	Layout Usulan Terpilih	Efisiensi (%)
Total Jarak Material Handling	86,89 meter	27,34 meter	68,5
Total Ongkos Material Handling (meter / hari)	Rp. 354.441,37	Rp. 112.244,44	68,3

Keterangan:

Layout awal didapatkan dari Tabel 2

Layout usulan metode BLOCPAN didapatkan dari Tabel 4

Persentase efisiensi = (layout awal-layout usulan):layout awal

Pada Tabel 4 menunjukkan total jarak material pada layout awal adalah sebesar 86,89 meter dan total ongkos material handling Rp 354.441,37 meter perhari. Setelah dilakukan pengolahan data

dengan menggunakan software BLOCPAN didapatkan layout terpilih yaitu layout 1 yang memiliki nilai *Adj-score* 0,06 dan nilai *r-score* 0,76 dengan jarak yang lebih pendek sebesar 27,34 meter sehingga mengalami penurunan sebanyak 68,5% dari layout awal. Dan total ongkos material handling permeter sebesar Rp

112.244,44 sehingga mengalami penurunan sebanyak 68,3% dari *layout* awal.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan di atas, *layout* usulan tata letak fasilitas yang baik digunakan agar proses produksi berjalan dengan efisien dan lancar adalah *layout* usulan 1 dari hasil pengolahan *software* BLOCPLAN karena *layout* tersebut memiliki total jarak *material handling* yang lebih pendek sebesar 27,34 sehingga mengalami pengurangan total jarak *material handling* sebesar 59,55 meter atau mengalami penurunan sebanyak 68,5% dari *layout* awal. Total ongkos *material handling* per meter *layout* usulan sebesar Rp 112.244,44 meter perhari lebih kecil sehingga perusahaan dapat menghemat ongkos *material handling* per meter sebesar Rp 242.196,93 atau mengalami penurunan sebanyak 68,3% dari *layout* awal.

#### 6. PUSTAKA

- [1] Wignjosoebroto, Sritomo. (2009). Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Edisi ke-3 cetakan ke-4, Surabaya : Penerbit Guna Widya
- [2] N. M. Iskandar and I. S. Fahin. (2017). Perancangan Tata Letak Fasilitas Ulang (*Relayout*) Untuk Produksi Truk Di Gedung *Commercial Vehicle (Cv)* Pt. Mercedes-Benz Indonesia. Jurnal PASTI, Vol. XI No. 1, pp. 66-75.
- [3] Purnomo, H. (2004). Perencanaan dan Perancangan Fasilitas. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Pamularsih, Tika. Dkk. (2015). Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Automated Layout Design Program (ALDEP) Di Edem Ceramic. Jurnal Itenas.
- [5] Nursandi, FH Mustofa, Rispianda. (2014). Rancangan tata letak fasilitas dengan menggunakan metode Blocplan (studi kasus PT. Kramatraya Sejahtera). Reka Integra. 3(1): 90–100
- [6] Husen, TA, PP Suryadhini, dan MD Astuti. (2020). Perancangan tata letak fasilitas untuk meminimasi jarak *material handling* pada UKM XYZ menggunakan metode ALDEP. Prosiding Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC 2020, November. A08.1-A08.12.
- [7] Heragu, Sunderesh S. (2016). *Facilities Design*. New York: CRC Press.
- [8] Sitalaksana, Iftikar Z. (1997). Teknik Tata Cara Kerja. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [9] Jamalluddin, A. Fauzi and H. Ramadhan. (2020). Metode *Activity Relationship Chart* (Arc) Untuk Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada Bengkel Nusantara

Depok. Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory , vol. Vol. 1 , no. No.2, pp. 20-22.

- [10] A. C. Putra and M. Muslimin. (2022) Perencanaan Tata Letak untuk Meningkatkan Efisiensi Pada Perusahaan Furniture XYZ Dengan Metode ARC (*Activity Relationship Chart*) Dan ARD (*Activity Relationship Diagram*). Jurnal Riset Teknik.