

USULAN PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS LANTAI PRODUKSI UNTUK MENGOPTIMALKAN PROSES PRODUKSI

Aris Kresna Adyiantoro
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Email : ariskresna46@gmail.com

ABSTRACT

UD. Putra Makmur was founded in 2014 which is located on the street colonel car. Sugiono, Ngingas, Sidoarjo Regency, East Java 61256 Indonesia. UD. Putra Makmur is a company engaged in the manufacturing industry, where the company produces rods, plenger, motorcycle brackets and hand brakes.

The problems faced by UD. Putra Makmur that the layout conditions at UD. Putra Makmur is not good, because the layout of the facilities is not good, and it causes the time to move the product to one station and another to take a lot of time, so that a lot of time is wasted and becomes ineffective and inefficient. And cause material handling costs to be high.

The method used in designing the layout of this production facility is systematic layout planning (SLP), Activity Realtionship Chart (ARC), which functions to plan and analyze in the close relationship between each department. And it is expected to accelerate the production process and shorten the material handling distance.

The results obtained in the research that has been done are the distance between work stations is closer so that it can reduce production time. That the displacement distance from BB to finished product has a difference of 19.3 m from the initial layout distance. And it has an initial material handling fee of Rp. 2,235,225 to Rp. 1,188,060 and has a standard time with an average time of 50.55.

Keywords: Facility Layout, Systematic Layout Planning (SLP), Activity Realtionship Chart (ARC). Standard Time.

PENDAHULUAN

Tata letak fasilitas atau bisa disebut juga sebagai tata letak pabrik adalah cara untuk pengaturan fasilitas pabrik untuk menunjang proses produksi, dengan menempatkan suatu mesin atau penunjang fasilitas lain secara efektif dan efisien pada area yang disediakan sehingga dapat meminimasi pergerakan dari area satu ke area lainnya. Tata letak yang terorganisir dan terencana dengan baik akan menentukan kelancaran dan kelancaran dan kesuksesan kerja. Kesalahan dalam perencanaan tata letak fasilitas akan sangat fatal dan akibatnya pun perusahaan tersebut bisa mengalami kerugian yang cukup besar. Meskipun perusahaan tersebut memiliki mesin yang baik begitu juga dengan operator yang sudah memumpuni tetapi apabila tata letak fasilitas tersebut masih kurang baik maka hasilnya pun juga kurang begitu maksimal. Tata letak pabrik dapat didefinisikan sebagai tata letak cara pengaturan fasilitas-fasilitas guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan berguna untuk luas area penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan material, penyimpanan material yang baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja dan lain sebagainya. (Wignjosoebroto, Tata Letak Pabrik dan Pемindahan Bahan, 2009).

UD. Putra Makmur didirikan pada tahun 2014 Yang berlokasi di jalan kolonel mobil. sugiono, Ngingas, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61256 Indonesia. UD. Putra Makmur yang merupakan salah satu perusahaan bergerak dalam bidang manufaktur dimana perusahaan memproduksi jagang, plenger, breket, dan hand rem. Berdasarkan hasil observasi beserta wawancara, penulis melihat bahwa kondisi layout pada UD. Putra Makmur kurang baik, karena setelah dilihat dan dianalisa susunan tata letak fasilitasnya kurang baik dan menyebabkan waktu perpindahan produk ke mesin satu ke mesin lainnya memerlukan banyak waktu, sehingga banyak waktu yang terbuang dan menjadi tidak efektif serta efisien. UD. Putra Makmur memiliki total luas fasilitas produksi yaitu 20 x 8 meter serta memiliki kapasitas produksi 16.000 unit produk jagang. Untuk itu penulis mencoba membuat *layout* pabrik. Dengan penggunaan *layout* yang maksimal. maka akan membantu dalam peningkatan output yang dihasilkan perusahaan.

Penerapan layout atau tata letak pada sebuah pabrik bertujuan agar segala fasilitas yang dimiliki perusahaan baik mesin maupun tenaga kerja dapat digunakan secara efektif dan efisien. Hal ini bukan hanya berarti bahwa susunan mesin yang dimiliki pabrik tertata rapih dan enak dilihat, namun susunan layout tersebut harus mendukung kenyamanan ruang gerak pekerja dan dapat memaksimalkan hasil produksi. Menurut Tompkins tujuan utama perencanaan dan pengaturan tata letak pabrik adalah memudahkan proses manufaktur, menaikkan output produksi, menaikkan output produksi, mengurangi waktu tunggu, mengurangi proses pemindahan bahan, penghematan penggunaan areal untuk produksi, gudang dan service. (Tomkins, James, Jhon, & ethal, 2010).

LANDASAN TEORI

Berdasarkan hierarki perencanaan fasilitas dan definisi perancangan tata letak yang telah diuraikan sebelumnya, maka pengertian perancangan tata letak yang dipakai dalam tugas akhir ini adalah pengaturan konfigurasi stasiun kerja produksi yang disusun berdasarkan interaksi antar departemen yang memenuhi kriteria-kriteria tertentu sehingga interaksi tersebut optimal dalam proses transformasi material dari bahan mentah menjadi produk jadi. Perencanaan tata letak fasilitas produksi merupakan suatu persoalan yang penting, karena pabrik atau industri akan beroperasi dalam jangka waktu yang lama, maka kesalahan di dalam analisis dan perencanaan layout akan menyebabkan kegiatan produksi berlangsung tidak efektif dan tidak efisien. Perencanaan tata letak merupakan salah satu tahap perencanaan fasilitas yang bertujuan untuk mengembangkan suatu sistem produksi yang efektif dan efisien sehingga tercapai suatu proses produksi dengan biaya yang paling ekonomis. (Firman Ardiansyah Ekoanindiyono & Yaumul Agit Wedana, 2012).

Menurut (Wahyuniardii, 2014) *From to Chart* (FTC) merupakan FTC adalah teknik konvensional yang menjelaskan ongkos yang keluar dari departemen awal ke tujuan. Perhitungan FTC dilakukan berdasarkan data OMH tata letak awal. FTC dilakukan untuk tiap produk, kemudian dilakukan rekapitulasi FTC karena jenis tata letak yang digunakan adalah proses layout. Pada FTC dilakukan perhitungan torsi untuk mengetahui efisiensi lintasan produksi.

1. Mengumpulkan data "*Volume of handling*" serta langkah-langkah yang harus dilalui untuk proses produksi (yang akan melakukan perpindahan bahan) dari suatu produk ataupun kelompok produk. Langkah-langkah operasi ini pada dasarnya bisa diketahui berdasarkan analisis proses (*Operation Process Chart* atau *Flow Process Chart*). Berikut adalah tabel untuk contoh volume of handling:

Tabel 1 Volume material yang dipindahkan dan aliran pemindahannya

<i>Product group</i>	<i>% of handling volume</i>	<i>Departement flow squence</i>
I	20	A B C D E F G H I
II	20	A C D F G J
III	25	A D B E H F J
IV	20	A C D B E G J
V	5	A E F G H J
VI	5	A D C B F G H J
VII	5	A C D H D G J

Selain data tentang volume handling ada beberapa data yang menyangkut luasan area mesin masing-masing departemen haruslah diketahui juga. Data ini memerlukan dimensi P x L dan akan menunjukkan jarak antar masing-masing departemen.

Tabel 2 luas area departemen

<i>Departement</i>	<i>Area (SQ-FT)</i>
A (<i>storage</i>)	4.400
B	4.800
C	2.700
D	2.200
E	4.800
F	3.600
G	4.300
H	3.800
J (<i>stock</i>)	2.400

2. Berdasarkan jumlah ukuran handling volume, dengan satu asumsi bahwa jarak perpindahan bahan disini untuk sementara sama. Kemudian ditentukan urutan pengaturan departemen yang sebaik-baiknya.

Tabel 3 Volume material dipindahkan antar departemen

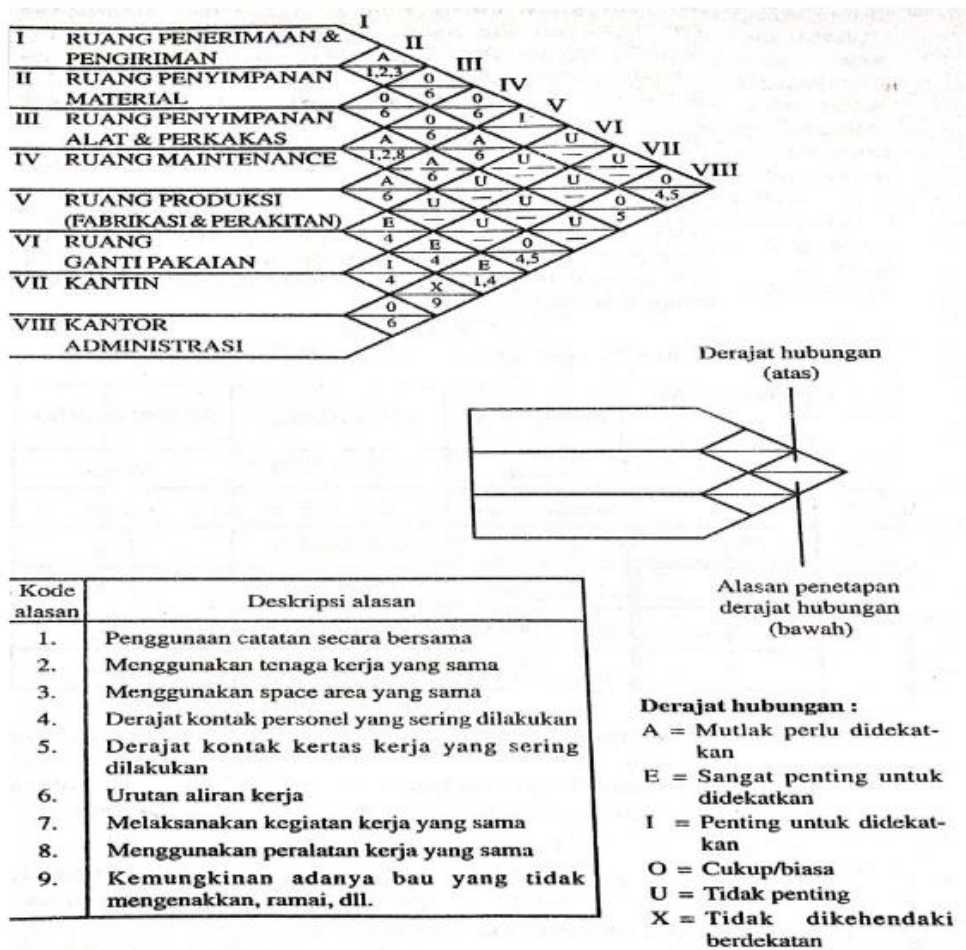
<i>To</i> \ <i>From</i>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Total
A										
B	20		5	45						70
C	45	20		5						70
D	30		65					5		100
E	5	45		20						70
F		5		20	25			25		75
G				5	20	50				75
H				5	25		30			60
I						25	45	30		100
TOTAL	100	70	70	100	70	75	75	60		620

Tabel 4 Volume produk berdasarkan jarak diagonal

<i>FORWARD</i> <i>distance from diagonal</i>	<i>BACKWARD</i> <i>distance from diagonal</i>
1. $(20+20+65+20+25+50+30+30) = 260$	1. $(5+5) = 10$
2. $(45+20+20+45) = 130$	2. $(45+25) = 70$
3. $(30+45+5+25+25) = 130$	3. $= 0$
4. $(5+5+5) = 15$	4. $5 = 5$
5. $= 0$	5. $= 0$
6. $= 0$	6. $= 0$
Total = 535	Total = 85

Dari tabel diatas diperoleh :Total forward + backward = 535 + 85 = 620 Total forward + backward ini seharusnya sama dengan total yang terdapat dalam tabel matriks, dengan demikian akan dilakukan cross-check untuk melihat apakah data yang kita masukkan ke dalam tabel sudah cukup teliti atau tidak.

Menurut (Pradana, 2015), *Activity Relationship Chart (ARC)* merupakan teknik yang sederhana dalam merencanakan tata letak fasilitas, metode ini menghubungkan aktivitas-aktivitas secara berpasangan sehingga semua aktivitas akan diketahui tingkat hubungannya. *Activity Relationship Chart (ARC)* atau yang disebut juga peta antara setiap kelompok kegiatan yang saling berkaitan. *Activity Relationship Chart (ARC)* sangat berguna untuk perencanaan dan analisa hubungan aktivitas antar masing-masing departemen tersebut, yaitu lewat apa yang disebut *Activity Relationship Chart (ARC)*. Biasanya *Activity Relationship Chart (ARC)* didapat dari hasil wawancara,



Gambar 1 Contoh peta hubungan aktivitas dalam sebuah industri manufaktur

Waktu siklus adalah waktu antara penyelesaian dari dua pertemuan berturut-turut, asumsikan konstan untuk semua pertemuan. Dapat dikatakan waktu siklus, merupakan hasil pengamatan secara langsung yang tertera dalam *stopwatch*.

Berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung waktu siklus: (Heizer & Barry, 2009)

1. Waktu Siklus rata-rata = $\frac{\sum xi}{N}$
Ket: $\sum xi$ = Jumlah Waktu Siklus
= Jumlah Pengamatan
2. Waktu normal merupakan waktu kerja yang telah mempertimbangkan faktor penyesuaian, yaitu waktu siklus rata-rata dikalikan dengan faktor penyesuaian. Berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung waktu normal:

Waktu Normal (W_n) = Waktu Siklus x Performans Rating (%).

3. Waktu standar adalah waktu yang sebenarnya digunakan operator untuk memproduksi satu unit dari data jenis produk. Waktu standar untuk setiap part harus dinyatakan termasuk toleransi untuk beristirahat untuk mengatasi kelelahan atau untuk faktor-faktor yang tidak dapat dihindarkan. Namun jangka waktu penggunaannya waktu standard ada batasnya.

Berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung waktu Standart:

$$W_n = W_s \times \text{rating factor} \dots \dots \dots (1)$$

$$W_b = \dots \dots \dots (2)$$

dimana, (W_s) adalah waktu siklus/waktu operasi, (W_n) adalah waktu normal, dan (W_b) adalah waktu baku/waktu standar.

METODOLOGI PENELITIAN

a. Jenis penelitian

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian observasional, yang akan diobservasi dalam penelitian ini adalah layout awal perusahaan, alur produksi, jarak antar fasilitas.

Dalam melakukan observasi terhadap variabel – variabel tersebut di atas menggunakan observasi non-partisipasi dimana peneliti tidak terlibat dalam sumber data yang dikerjakan oleh pekerja di perusahaan peneliti hanya sebatas pengamat independen dilapangan. Peneliti juga menggunakan metode wawancara terhadap beberapa pihak di lapangan observasi dan untuk menghitung merancang layout alternatif peneliti menggunakan metode perhitungan *Systematic Layout Planning*.

b. Metode pengambilan data

Dalam penelitian ini penulis melakukan pengambilan pada perusahaan dengan observasi langsung dilapangan, adapun data yang diperoleh ketika observasi. ialah data layout awal perusahaan, alur produksi, jarak antar fasilitas.

c. Data Layout Awal Perusahaan

Rancangan pada layout awal (lama) UD.Putra Makmur, dimana telah mengindikasikan bahwa adanya aliran material yang tidak teratur Dan sangat jelas tidak efektif dan efisien. Karena pada layout awal perusahaan dimana masih sangat tidak beraturan.

d. Data Alur Produksi

Pengumpulan data pada Alur produksi yang diambil peneliti dengan teknik observasi mendapatkan pengamatan bahwa alur produksi di perusahaan masih belum tertata dengan baik. Hal ini menunjukkan karena penempatan jarak antar fasilitas produksi masih tidak beraturan.

e. Data Jarak Antar Fasilitas

Perolehan data untuk jarak antar fasilitas ini peneliti peroleh lewat observasi dilapangan. Dan jarak antar fasilitas masih berjauhan dan masih tidak beraturan. Dan jika ingin menghasilkan output yang sesuai maka dibutuhkan penempatan material, keluasan operator dalam bergerak dan kebutuhan luas area, serta area yang diperlukan untuk operasi dari mesin.

f. Metode Penelitian

Jadi metode yang digunakan oleh peneliti ini adalah metode *Systematic Layout Planning*. Dimana metode ini merupakan suatu pendekatan dari perancangan tata letak sistematis, sehingga memiliki aturan tata langkah yang jelas dalam perancangan tata letak. Dengan berorientasi pada 5 elemen dasar tata letak yaitu produk, kuantitas, proses, sistem pendukung, dan waktu, diharapkan susunan rantai produksi benar-benar sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

g. Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di perusahaan UD. Putra Makmur yang berlokasi di jalan kolonel sugiono, Ngingas, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61256 Indonesia. Perusahaan ini bergerak dalam bidang manufaktur.

h. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan selama kurang lebih lima bulan mulai dari awal bulan agustus 2020 sampai bulan desember 2020. Untuk menyelesaikan tugas akhir.

PEMBAHASAN DAN PENGOLAHAN KATA

1. Paparan data

a. Data kondisi lantai produksi

Kondisi area lantai produksi pada UD. Putra Makmur dapat dilihat pada tabel 7 sesuai berdasarkan hasil pengamatan.

Tabel 1 luas fasilitas layout awal

No	Departemen	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)
1.	Tempat bahan baku	8	1.5	12
2.	Ruang produksi	20	5	120
3.	Kamar mandi	3	1	3
4.	Mess	3	3	6

b. Data produksi

UD. Putra Makmur dalam proses produksi mampu menghasilkan produk jagang sekitar 16.000 ribu dalam sebulan. Dan bahan baku yang digunakan oleh perusahaan merupakan jenis plat. Berikut produk yang sering dipesan dari bulan juni sampai oktober 2020 yaitu:

Tabel 2 Data produksi dari bulan juni sampai oktober

No	Produk	Bulan	Jumlah produk (unit)
1	Jagang motor	Juni	16.000
2	Jagang motor	Juli	16.000
3	Jagang motor	Agustus	14.000
4	Jagang motor	September	15.000
5	Jagang motor	Oktober	14.000

c. Jarak antar area

Jarak antar area aktivitas produksi dan jarak titik koordinat stasiun satu ke stasiun yang lainnya.

:

Tabel 3 Titik koordinat tiap departemen layout usulan

Dari	Ke	Jarak (m)
A	B	0,6
B	C	4,3

C	D	4,9
D	F	8,4
F	G	11,5
Total		29,4

Hasil yang diperoleh dari mengatur tata letak fasilitas usulan dengan metode from to chart dapat dilihat bahwa ada pengurangan jarak antar fasilitas stasiun kerja yaitu menjadi 29,4. Berdasarkan urutan alur proses urutan dari hasil trial 1 diperoleh A-B-C-D-E kemudian dibuat data jarak antar fasilitas.

d. Penentuan performasi

Tabel 4 Panjang lintasan perpindahan alat angkut manual

Dari	Ke	Alat Angkut	Produk	Frekuensi (kali)	Jarak (m)	Momen material handling (m)
A	B	Manusia	Jagung Motor	10	0,6	6
B	C			6	4,3	25,8
C	D			6	4,9	29,4
D	F			4	8,4	33,6
F	H			6	11,5	69
Total				32	29,4	163,8

e. Analisa Layout Usulan

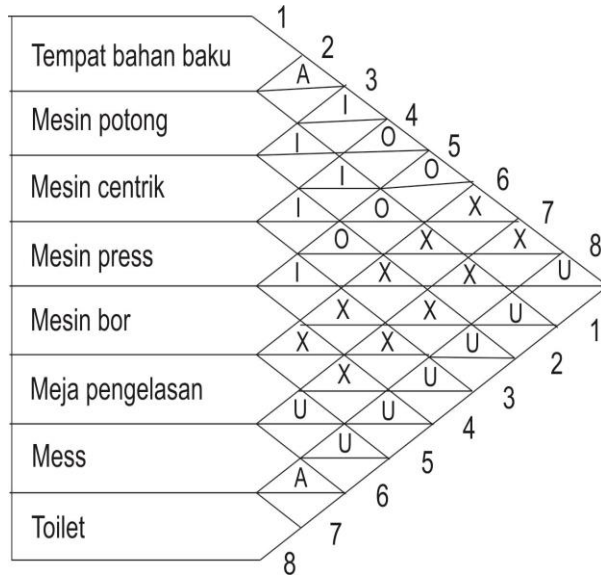
Tabel 5 Jarak total waktu material handling per hari

Stasiun kerja	Dari	Ke	Alat angkut	Frekuensi per hari	Jarak (m)	Waktu perpindahan (Detik)	Jarak per hari (m)	Waktu perpindahan per hari (Detik)	Waktu perpindahan per hari (Menit)
Bahan Baku	A	B	Manusia	10	0,6	3	6	18	0,3
Mesin Potong	B	C	Hand Pallet	6	4,3	12	25,8	309,6	5,16
Mesin Centrik	C	D		6	4,9	12	29,4	352,8	5,88
Mesin Press	D	F		4	8,4	8	33,6	268,6	4,47
Mesin Bor	F	G		6	11,5	10	69	690	11,5
Total				32	29,4	68	163,8	1639	27,31

Dilihat dari hasil layout usulan menunjukkan bahwa model tata letak layout usulan lebih efisien karena alur prosesnya lebih teratur dan jarak antara setiap stasiun kerja lebih dekat, sehingga waktu produksi berkurang. Jadi bisa dilihat di tabel 4.10 Dan 4.21. Bahwa jarak perpindahan dari tempat bahan baku sampai dengan produk jadi memiliki selisih 19,3 m dari jarak layout awal dan waktu perpindahan material jadi lebih cepat dan bisa menghasilkan waktu yang relatif cepat.

f. Activity Relationship Chart (ARC)

Berikut ini merupakan gambar ARC:



Gambar 1 Derajat hubungan tiap departemen

g. Ongkos material handling

Depresiasi alat dari data material handling yang ada maka besarnya ongkos material handling adalah ditentukan sebagai berikut :

1. Ongkos material handling menggunakan alat angkut gerobak

- a. biaya pembelian = Rp.2.500.000
- b. umur ekonomis = 6 tahun
- c. jumlah kendaraan = 1 buah
- d. 1 bulan = 26 hari dan 1 tahun = 312 hari
- e. 1 hari = 1 shift, 8 jam
- f. Kapasitas gerobak = 100 kg
- g. jumlah pekerja yang diperlukan = 1 pekerja
- h. Gaji karyawan = Rp. 80.000 / hari
- i. Harga pelumas = Rp. 10.000

Dengan menggunakan perhitungan depresiasi menggunakan alat angkut gerobak adalah:

a. Depresiasi gerobak = $\frac{\text{Rp.2.500.000} \times 1\text{th}}{6\text{th} \times 312\text{hr}} = \text{Rp.1.335 / hr}$

b. Biaya perawatan

- Pemakaian pelumas per 1 bulan = $\frac{\text{Rp.10.000}}{26 \text{ hr}} = 384,61 / \text{hr}$

Tabel.6 Panjang lintasan perpindahan gerobak

From	To	Alat Angkut	Frekuensi pengangkutan	Jarak (m)	Total frekuensi x jarak (bln)
B	C	Gerobak	6	4,3	25,8
C	D		6	4,9	29,4
D	F		4	8,4	33,6
F	g		6	11,4	68,4
				Total	157,2

h. Pengukuran waktu

Perhitungan ini dilakukan untuk menentukan waktu rata – rata dari tiap pengerjaan per unit.

perhitungan mencari waktu rata – rata.

- Operasi 1 $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N} = \frac{79,09}{20} = 3,9545$ detik
- Operasi 2 $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N} = \frac{108,68}{20} = 5,454$ detik
- Operasi 3 $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N} = \frac{63}{20} = 3,15$ detik

Tabel 7 Penentuan performace rating

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	Excellent	B2	+0.08
Usaha	Excellent	B2	+0,08
Kondisi	Good	C	+0,01
Konsistensi	Good	C	+0,02
Total			+0,19

- Performance rating : $1 + 0,19 = 1,19$
- Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 3,95 \times 1,19 = 4,70 \text{ detik}$$

Jadi, waktu normal dalam proses pengerjaan pipa 4.70 Detik

Mencari waktu standar

1. Operasi 1
 Allowance = $W_n \times \% \text{allowance}$
 $= 4,70 \times 2,38 \% = 0,11$
 $W_b = W_n + \text{allowance}$
 $= 4,70 + 0,11 = 4,81$
2. Operasi 2
 Allowance = $W_n \times \% \text{allowance}$
 $= 6,46 \times 2,45 \% = 0,15$
 $W_b = W_n + \text{allowance}$
 $= 6,46 + 0,15 = 6,61$
3. Operasi 3
 Allowance = $W_n \times \% \text{allowance}$
 $= 3,42 \times 2,38 \% = 0,81$
 $W_b = W_n + \text{allowance}$
 $= 3,42 + 0,81 = 4,23$

KESIMPULAN

Setelah Re-layout dapat dilihat hasil layout usulan menunjukkan bahwa model.

1. Model tata letak layout lebih efisien.
2. Alur proses produksinya lebih teratur.
3. Jarak antar stasiun kerja lebih dekat sehingga bisa mengurangi waktu produksi.

Jadi bisa dilihat di Bahwa jarak perpindahan dari BB sampai produk jadi memiliki selisih 19,3 m dari jarak layout awal dan waktu perpindahan material jadi lebih cepat dan bisa memangkas waktu yang terbuang. Dan telah mengoptimalkan ongkos material handling dari Rp.2.235.225 menjadi Rp.1.188.060. Serta setelah dilakukan perhitungan waktu ditemukan waktu standar yang berbeda – beda pada setiap prosesnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Firman Ardiansyah Ekoanindiyo, Y. A., & Yaumal Agit Wedana, F. (2012). PERENCANAAN TATA LETAK GUDANG MENGGUNAKAN METODE SHARED STORAGE DI PABRIK PLASTIK KOTASEMARANG. *Dinamika Teknik*, 49.
- Heizer, J., & Barry, R. (2009). *Manajemen operasi: manajemen keberlangsungan dan rantai pasok*. Jakarta: Salemba empat.
- Pradana, e. (2015). Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Pada PT Dwi Indah Plant Gunung Putri dengan Menggunakan Algoritma Blocplan Journal Writing Format for Final Project Telkom University. *dinamika teknik*, 25.
- Tomkins, J. A., J. A., & ethal, W. (2010). *Facilities Planning*. United States of America: Wiley.
- Wahyuniardii, R. (2014). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas untuk Meminimasi Ongkos Material Handling. *universitas pasundan*, 20.
- Wignjoesubroto, S. (2006). Ergonomi studi gerak dan waktu. *dinamika teknik*, 202.
- Wignjosoebroto, S. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.

Ar