

Available onlineat: <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/JOTI>

Jurnal Optimasi Teknik Industri

| ISSN (Print) 2656-3789 |ISSN (Online)2657-0181|



Usulan *Layout* Lantai Produksi Industri Mebel Menggunakan *Systematic Layout Planning* dan Simulasi

Didik Santoso^{1*}, Masri Pradipto², Rini Setiowati³

Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI Jakarta

*Corresponding author: santosodikdik1@gmail.com

ARTICLE INFORMATION

Received: 25 Desember 2021
 Revised: 21 Januari 2022
 Accepted: 23 Januari 2022
 Available online: 25 Maret 2022

KEYWORDS

Re-Layout
Systematic Layout Plannig
 Simulasi Sistem
 Promodel

A B S T R A K

PT Millenia Tata Aria adalah satu dari banyaknya perusahaan di indonesia yang bergerak pada industri *furniture & interiors* dengan jenis produksi berdasarkan pesanan (*make to order*). Penelitian ini berfokus pada proses perakitan sofa dengan jenis produk sofa bench. Permasalahan utama terdapat pada rancangan tata letak lantai produksi dimana terdapat fasillitas produksi yang diletakkan berjauhan dan tidak memperhatikan tingkat kedekatan antar proses sehingga hal tersebut mengganggu aliran proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki tata letak lantai produksi guna memangkas jarak perpindahan serta meminimasi waktu produksi melalui pendekatan *Systematic Layout Planning* (SLP) untuk memperoleh tata letak baru serta melakukan evaluasi menggunakan simulasi Promodel. Perbaikan tata letak lantai produksi dengan pendekatan SLP didapatkan dua rancangan alternatif dimana alternatif pertama memiliki total jarak perpindahan sebesar 44 meter, sedangkan alternatif kedua memiliki total jarak perpindahan sebesar 50 meter dari total jarak perpindahan awal sebesar 114 meter. Perbedaan performansi dari hasil simulasi sistem antara alternatif pertama dan alternatif kedua tidak terlalu signifikan. Pada alternatif pertama memiliki rata-rata waktu produksi sebesar 348,20 atau mengalami penurunan sebesar 6,45% dengan waktu perpindahan sebesar 9 menit. Sedangkan pada alternatif kedua memiliki rata-rata waktu produksi sebesar 347,80 atau mengalami penurunan sebesar 6,56% dengan waktu perpindahan sebesar 11 menit. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberi solusi terkait masalah rancangan tata letak lantai produksi serta diharapkan dapat meminimasi pemborosan (*waste*) gerakan yang terjadi saat proses produksi berlangsung.

I. INTRODUCTION

Perkembangan dunia industri yang semakin pesat serta diiringi perkembangan teknologi yang juga semakin maju, maka semakin kompleks pula permasalahan yang ada pada industri tersebut. Permasalahan yang tak jarang ditemukan pada dunia industri bukan hanya menyangkut permasalahan pada jumlah permintaan produksi, kegiatan produksi, serta pemasaran, namun juga menyangkut permasalahan pada rancangan tata letak pabrik atau fasilitas produksi. Perencanaan tata letak pabrik atau fasilitas produksi yang baik sangat diperlukan oleh industri karena hal tersebut dapat memberikan pengaruh positif terhadap optimalisasi proses produksi serta turut menjaga keberlangsungan hidup ataupun kesuksesan kerja suatu industri.

Perancangan tata letak fasilitas ialah tata cara dalam mengatur letak dari fasilitas-fasilitas produksi dengan memanfaatkan luas area yang ada guna menunjang kelancaran proses produksi yang berlangsung [1]. Tata letak yang lebih optimal dapat memberikan hasil (*output*) yang lebih besar dengan biaya produksi yang sama atau mungkin lebih kecil, waktu produksi yang lebih kecil, atau dapat mengurangi jam kerja dari mesin produksi [2].

PT Millenia Tata Aria merupakan satu dari banyaknya perusahaan di indonesia yang bergerak pada industri *furniture* dan *interiors*. Dalam proses produksinya, pihak perusahaan

menggunakan jenis produksi berdasarkan pesanan (*make to order*) dimana proses produksi dilakukan ketika ada pesanan masuk dari konsumen. Dari proses produksi yang dilakukan terdapat beberapa produk dengan waktu penyelesaiannya melebihi tenggat waktu yang telah ditentukan oleh pihak perusahaan. Untuk meminimalisir keterlambatan tersebut, biasanya diberlakukan sistem lembur dan berakibat pada bertambahnya pengeluaran biaya yang sangat merugikan perusahaan. Penyebab utama dari keterlambatan waktu produksi yang terjadi terletak pada lantai produksi. Kondisi lantai produksi saat ini belum cukup optimal untuk melakukan kegiatan produksi dengan ditemukannya permasalahan pada rancangan tata letak yang digunakan. Permasalahan tersebut yaitu terdapat beberapa stasiun kerja yang letaknya berjauhan satu dengan lainnya dan tidak memperhatikan tingkat kedekatannya sehingga terjadi arus bolak-balik (*backtracking*) yang berakibat pada bertambahnya waktu produksi serta berdampak pada pemborosan biaya.

Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki tata letak lantai produksi guna memangkas jarak perpindahan serta meminimasi waktu produksi melalui pendekatan *Systematic Layout Planning* (SLP) untuk memperoleh tata letak baru yang lebih optimal serta melakukan evaluasi lebih lanjut pada rancangan alternatif tata letak yang diusulkan menggunakan simulasi sistem dengan bantuan *software* Promodel 9.3 *student version*.

Systematic Layout Planning (SLP) merupakan sebuah metode dalam perencanaan tata letak dengan pendekatan sistematis dan terorganisir yang ditemukan oleh Richard Muther pada tahun 1973 [3]. Kelebihan dari metode *Systematic Layout Planning* (SLP) adalah memiliki prosedur yang terperinci dalam mengatur tata letak berdasarkan urutan prosesnya sehingga memungkinkan untuk memunculkan sebuah solusi yang lebih dari satu alternatif, sehingga dapat dipilih alternatif terbaik untuk menyelesaikan permasalahan di lapangan [4]. Simulasi merupakan sebuah tiruan dari suatu proses atau sistem dinamik yang dibentuk menyerupai sistem nyata dengan bantuan model komputer yang bertujuan untuk mengevaluasi serta meningkatkan performansi dari sistem tersebut [5]. Model dapat diartikan sebagai suatu bentuk representasi dari sistem nyata yang digunakan sebagai alat analisis terhadap sistem tersebut [9]. Promodel merupakan suatu perangkat lunak berbasis *windows* yang berfungsi sebagai alat simulasi dari suatu sistem serta menganalisis sistem produksi [6].

II. METHOD

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian masalah tata letak lantai produksi PT Millenia Tata Aria adalah sebagai berikut.

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan diawali dengan melakukan observasi pada lantai produksi PT Millenia Tata Aria yang berada di Jl. Raya Tapos, Kota Depok dengan objek penelitian yang digunakan adalah sofa dengan model sofa bench. Serta melakukan wawancara kepada pihak yang terkait untuk mengetahui permasalahan pada lantai produksi.

2. Studi Pustaka

Studi pustaka digunakan untuk mendapatkan referensi yang berkaitan dengan perancangan tata letak fasilitas serta simulasi sistem.

3. Pengumpulan Data

Ada dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain.

a. Data Primer

Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini adalah *layout* lantai produksi saat ini, waktu proses produksi sofa bench, jarak antar stasiun kerja, dan dimensi stasiun kerja.

b. Data Sekunder

Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini adalah *company profil* perusahaan, data produksi, jumlah tenaga kerja, dan jam kerja yang tersedia.

4. Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. *Systematic Layout Planning* (SLP)

Metode SLP digunakan untuk merancang alternatif tata letak lantai produksi yang lebih baik/optimal. Berikut ini merupakan urutan dari prosedur penyusunan tata letak dengan metode *Systematic Layout Planning* [7] [8].

1) Langkah 1 – Aliran Material

Menyajikan aliran material dalam bentuk OPC atau FPC sesuai dengan simbol-simbol dalam ASME.

2) Langkah 2 – *Activity Relationship Chart* (ARC)

Menampilkan derajat kedekatan yang dikehendaki antar area kerja.

3) Langkah 3 – *Activity Relationship Diagram* (ARD)

Menggambaran diagram area kerja berdasarkan aliran produksi dan tingkat kedekatannya tanpa perlu mencantumkan luasan area.

4) Langkah 4 dan 5 – Penyesuaian

Penyesuaian terhadap luas area yang dibutuhkan dan luas area yang tersedia.

5) Langkah 6 – *Space Relationship Diagram* (SRD)

Gambaran umum mengenai letak luas area beserta derajat kedekatannya.

6) Langkah 7 dan 8 – *Modifying Consideration and Practical limitation*

Memodifikasi dengan cara memperhatikan bentuk bangunan, letak kolom, perpindahan bahan, gang, dll.

7) Langkah 9 – Perancangan tata letak alternatif

Merancang alternatif-alternatif tata letak yang bisa diusulkan dan kemudian akan dipilih alternatif terbaik berdasarkan tolak ukur yang diterapkan sebelumnya.

b. Simulasi Promodel

Melakukan simulasi sistem pada tata letak lantai produksi saat ini untuk mengetahui tingkat kecocokan antara model simulasi dengan sistem nyata serta melakukan simulasi sistem pada tata letak usulan untuk mengetahui tingkat performansi akibat adanya perubahan pada tata letak di lantai produksi.

Dalam membangun sebuah model simulasi, dibutuhkan elemen-elemen dasar yang terdapat pada *software* Promodel antara lain: *Location, Entities, Arrival, Resources, Processing*, dan *Path Network* [10].

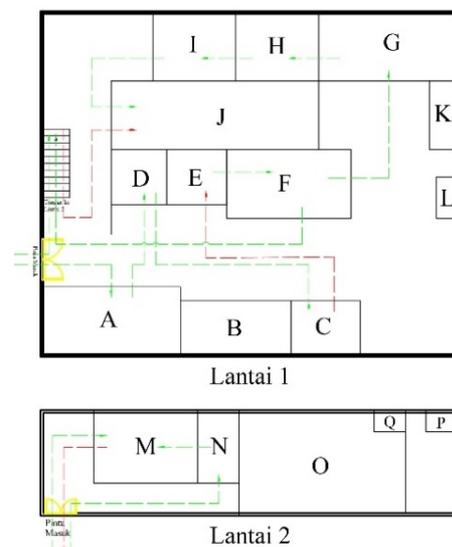
5. Analisis Data

Melakukan perbandingan total jarak perpindahan material serta perbandingan performansi dari hasil simulasi sistem antara tata letak awal dan tata letak alternatif.

III. RESULT AND DISCUSSION

1. Tata Letak Lantai Produksi Saat ini

Lantai produksi PT Millenia Tata Aria merupakan bangunan dua lantai dengan luas bangunannya $\pm 750 \text{ m}^2$. Tata letak lantai produksi saat ini dapat dilihat pada Gambar 1.

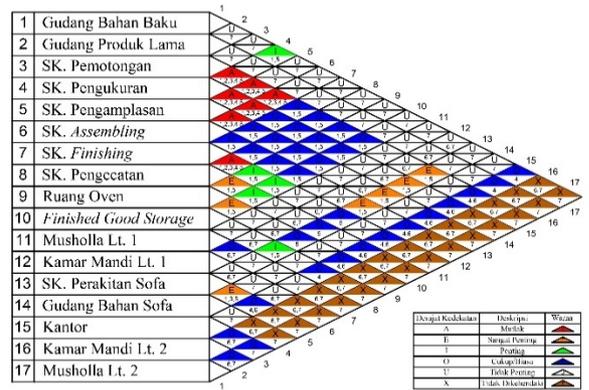


Gambar 1. Tata Letak Lantai Produksi Saat ini

Keterangan:

A = Gudang Bahan Baku

- B = Gudang Produk Lama
- C = SK. Pemotongan
- D = SK. Pengukuran
- E = SK. Pengamplasan
- F = SK. *Assembly*
- G = SK. *Finishing*
- H = SK. Pengecatan
- I = Ruang Oven
- J = *Finished Good Storage*
- K = Musholla
- L = Kamar Mandi
- M = SK. Perakitan Sofa
- N = Gudang Bahan Sofa
- O = Kantor
- P = Kamar Mandi
- Q = Musholla



Gambar 2. Activity Relationship Chart

Tata letak saat ini terdapat aliran *backtracking* yang terjadi pada proses perakitan sofa yang disebabkan letak area kerja tidak teratur serta perpindahan aliran dari lantai 1 ke lantai 2 menyebabkan aliran material terganggu.

Jarak perpindahan material yang terjadi pada proses perakitan sofa diukur dengan metode *rectilinear* dengan cara menghubungkan titik pusat dari masing-masing fasilitas kerja terkait. Jarak perpindahan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jarak Perpindahan Material Awal

No	Dari	Ke	Jarak (m)
1	A	D	12
2	D	C	22
3	C	E	18
4	E	F	5
5	F	M	34
6	M	J	23
Total			114

2. Flow Process Chart (FPC)

Dari hasil FPC didapatkan waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 unit sofa bench yaitu sebesar 372 menit.

3. Activity Relationship Chart (ARC)

ARC dibuat untuk mengetahui tingkat hubungan antar fasilitas kerja. Penentuan tingkat kedekatan disertai dengan alasan sebagai dasar pertimbangan pembuatan ARC yang ditunjukkan pada Tabel 2.

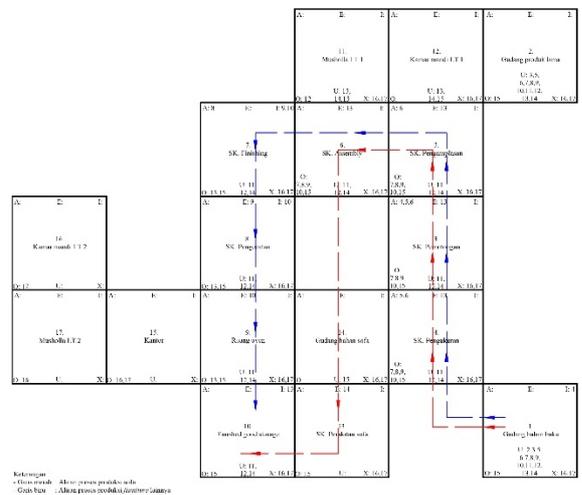
Tabel 2. Alasan Hubungan Kedekatan

Kode	Deskripsi Alasan
1	Aliran proses produksi
2	Menggunakan <i>space area</i> yang sama
3	Menggunakan tenaga kerja yang sama
4	Memudahkan pengawasan
5	Memudahkan pemindahan bahan
6	Kemungkinan adanya bau/bising/debu/dll
7	Tidak memiliki derajat kedekatan

Berdasarkan derajat hubungan kedekatan beserta alasannya, maka didapatkan ARC lantai produksi seperti pada Gambar 2.

4. Activity Relationship Diagram (ARD)

ARD dibuat berdasarkan data derajat hubungan kedekatan antar fasilitas kerja yang sebelumnya telah dihitung pada ARC. ARD lantai produksi dapat dilihat pada Gambar 3.

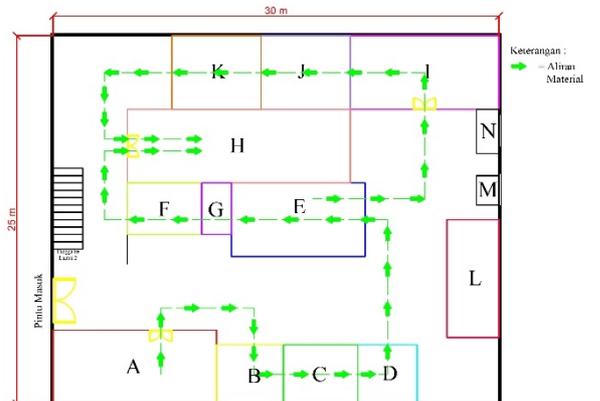


Gambar 3. Activity Relationship Diagram

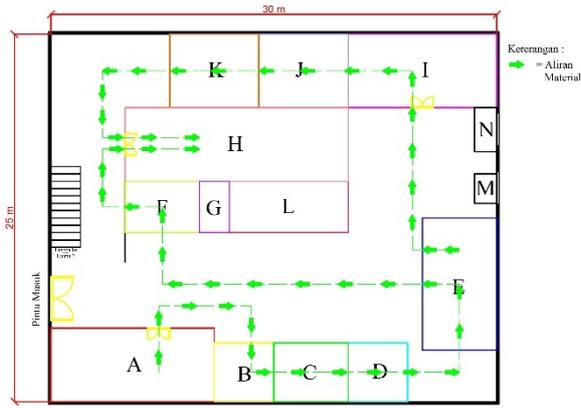
5. Perancangan Tata Letak Alternatif

Perancangan ulang tata letak lantai produksi dilakukan pada lantai 1. Dimana nantinya lantai 1 sepenuhnya digunakan sebagai tempat produksi *furniture* dengan cara memindahkan proses perakitan sofa yang awalnya terdapat pada lantai 2 dipindahkan ke lantai 1 dengan tetap mempertimbangkan luas bangunan yang ada.

Pada penelitian ini akan dibuat dua rancangan alternatif tata letak berdasarkan metode SLP. Rancangan tata letak alternatif dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Tata Letak Alternatif 1



Gambar 5. Tata Letak Alternatif 2

Keterangan:

- A = Gudang Bahan Baku
- B = SK. Pengukuran
- C = SK. Pemotongan
- D = SK. Pengamplasan
- E = SK. *Assembly*
- F = SK. Perakitan Sofa
- G = Gudang Bahan Sofa
- H = *Finished Good Storage*
- I = SK. *Finishing*
- J = SK. Pengecatan
- K = Ruang Oven
- L = Gudang Produk Lama
- M = Kamar Mandi
- N = Musholla

Selanjutnya dilakukan pengukuran jarak perpindahan material yang terjadi pada kedua alternatif tata letak yang telah diusulkan berdasarkan metode pengukuran *rectilinear* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jarak Perpindahan Material Alternatif

No	Dari	Ke	Jarak Perpindahan (m)	
			Alternatif 1	Alternatif 2
1	A	B	7	7
2	B	C	4	4
3	C	D	4	4
4	D	E	14	6
5	E	F	10	24
6	F	H	5	5
Total			44	50

6. Simulasi Tata Letak Awal dan Alternatif

Setelah didapatkan alternatif tata letak, maka selanjutnya adalah melakukan simulasi sistem produksi terhadap rancangan tata letak tersebut untuk mengetahui tingkat performansi dari masing-masing tata letak. Tahapan-tahapan simulasi yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

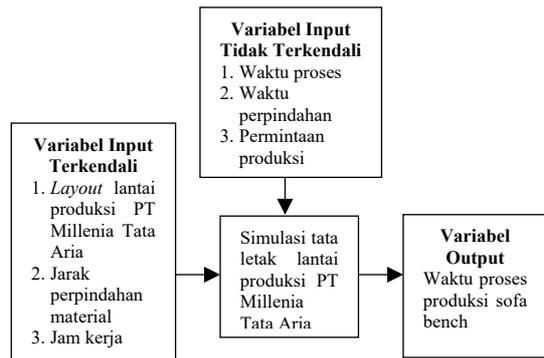
a. Data masukan

Data masukan digunakan dalam membuat model simulasi untuk mempermudah proses perbaikan tata letak. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah *flow process chart* (FPC) proses produksi sofa bench yang telah didapatkan sebelumnya.

b. Identifikasi variabel dalam sistem

Langkah awal dalam membangun simulasi adalah dengan mengidentifikasi variabel yang berpengaruh

terhadap sistem. Gambar 6 menjelaskan mengenai variabel yang terdapat pada sistem produksi sofa bench.



Gambar 6. Variabel Dalam Sistem

c. Penentuan parameter distribusi

Penentuan distribusi menggunakan data waktu siklus dari masing-masing proses yang nantinya digunakan sebagai *input* pemodelan sistem. Pengujian parameter distribusi diperoleh dengan menggunakan *tools* Stat::Fit yang terdapat pada *software* promodel. Hasil dari pengujian distribusi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter Distribusi Waktu Proses

No	Proses	Distribusi	Nilai Parameter
1	Proses Pengukuran	Normal	N (9.53, 0.806)
2	Proses Pemotongan	Normal	N (19.9, 1.61)
3	Proses Pengamplasan	Normal	N (17.2, 1.56)
4	Proses <i>Assembly</i>	Normal	N (42.9, 2.89)
5	Proses Perakitan Sofa	Normal	N (255, 7.02)

Nilai parameter yang telah diperoleh kemudian di *export* ke *file* promodel berupa waktu proses pada *processing*.

d. Membangun model simulasi awal

Model simulasi dibuat menggunakan *software* promodel 9.3 *student version*. Elemen-elemen yang dibutuhkan dalam membangun model antara lain:

1) *Location*

Location pada penelitian ini berupa fasilitas kerja, gudang bahan baku/jadi, serta area terjadinya proses produksi.

2) *Entities*

Entities pada penelitian ini berupa komponen yang diproses oleh stasiun kerja mulai dari bahan baku, bahan setengah jadi, hingga bahan jadi.

3) *Arrival*

Arrival menunjukkan proses masuknya *entities* ke dalam sistem untuk pertama kalinya.

4) *Processing*

Processing menggambarkan proses operasi dari setiap *entities* sesuai dengan urutan proses operasinya.

5) *Path Network*

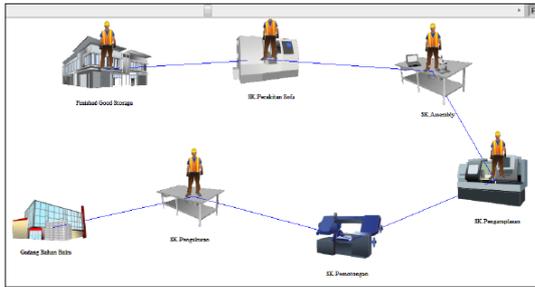
Path network merupakan jalur perpindahan dari satu lokasi ke lokasi lain yang digunakan oleh resource ataupun *entity*.

6) Resources

Resources merupakan sumber daya yang berguna dalam pelaksanaan kegiatan dalam sistem. PT Millenia Tata Aria dalam hal *material handling* yang digunakan adalah tenaga manusia/manual.

e. Verifikasi model

Verifikasi merupakan sebuah proses untuk memastikan model bergerak sesuai yang diharapkan dan terbebas dari *error* [11]. Uji verifikasi model dilakukan dengan mengamati pergerakan model animasi dalam promodel. Gambar 7 menunjukkan bahwa model bergerak sesuai dengan harapan serta tidak mengalami *error* saat dijalankan.



Gambar 7. Visualisasi Model Simulasi

f. Penentuan jumlah replikasi

Pada penelitian ini, dilakukan percobaan awal replikasi sebanyak 5 kali pengulangan terlebih dahulu. Data yang diamati adalah waktu proses produksi sofa bench. Hasil dari proses replikasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Percobaan Replikasi Awal

Replikasi	Output (menit)
1	365
2	373
3	372
4	377
5	374
Rata-rata	372,20
Std. Deviasi	4,44

Dari hasil replikasi tersebut kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai *error*. Tahap perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$hw = \left[\frac{\left(t_{n-1, \frac{\alpha}{2}} \right) s}{\sqrt{n}} \right]^2$$

$$hw = \left[\frac{(2,776) \times 4,44}{\sqrt{5}} \right]^2$$

$$hw = 11,02$$

Dimana $t_{5-1, \frac{0,05}{2}} = t_{4, 0,025} = 2,776$ (didapatkan dari tabel t dengan nilai alpha = 5%). Nilai *hw* didapatkan sebesar 11,02. Selanjutnya melakukan perhitungan jumlah replikasi dengan rumus berikut.

$$Z_{0,025} = 1,96$$

$$N' = \left[\frac{\left(\frac{\alpha}{2} \right) s}{e} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{(1,96)(4,44)}{11,02} \right]^2$$

$$N' = 1,58 \approx 2$$

Dari perhitungan replikasi model didapatkan nilai $N' = 1,58$ sedangkan nilai $N = 5$. Sehingga $N' < N$, maka dapat disimpulkan bahwa jumlah replikasi awal sejumlah 5 replikasi dapat dikatakan mencukupi.

g. Validasi model

Validasi merupakan suatu proses untuk menentukan apakah model yang dibuat dapat mempresentasikan sistem nyata [11]. Uji validasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil *output* dari simulasi dengan sistem nyata untuk mengetahui keakuratan model. Data perbandingan waktu proses produksi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Waktu Proses Produksi

Bulan	Jumlah Permintaan	Waktu Proses Produksi (jam)	
		Sistem Nyata	Simulasi
Oktober	35	215	213
November	24	147	149
Desember	30	184	186
Januari	40	246	251
Februari	30	184	187

Data perbandingan yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan uji normalitas data dan uji *independent T-test* dengan bantuan *software* SPSS 25. Hasil uji normalitas data dapat dilihat pada Gambar 8.

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
System_Nyata	,218	5	,200*	,968	5	,864
Simulasi	,206	5	,200*	,966	5	,850

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 8. Uji Normalitas Data

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji normalitas data menunjukkan nilai *sig. kolmogrov-smirnov* sebesar $0,200 \geq 0,05$. Maka H_0 diterima dan data berdistribusi normal.

Selanjutnya dilakukan uji *independent T-test* yang dapat dilihat pada Gambar 9.

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-Test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Waktu_Produksi	Equal variances assumed	,000	,994	,646	9	,528	1,02439	23,75644	-53,70193	55,65590
	Equal variances not assumed			,646	7,933	,528	1,02439	23,75644	-53,70193	55,65590

Gambar 9. Uji Independent T-Test

Kesimpulan:

Berdasarkan uji *independent T-test* didapatkan nilai *sig. (2-tailed)* $> \alpha$ yaitu $0,965 > 0,025$. Maka H_0 diterima dan tidak ada perbedaan yang signifikan antara simulasi dengan sistem nyata sehingga model simulasi dapat dikatakan valid.

h. Simulasi tata letak alternatif

Setelah model awal telah akurat dalam mempresentasikan sistem nyata, selanjutnya adalah melakukan simulasi tata letak alternatif untuk mengetahui perubahan yang terjadi dalam sistem.

Model simulasi tata letak alternatif akan dijalankan sebanyak 5 kali replikasi seperti halnya model simulasi

awal. Hasil dari simulasi tata letak alternatif dapat dilihat pada Gambar 10 dan Gambar 11.

Name	Total Exit	Current Quantity In System	Average Time In System (Min)	Average Time In Move Logic (Min)	Average Time Waiting (Min)	Average Time In Operation (Min)
Bahan Baku	0,00	446,80	0,00	0,00	0,00	0,00
WOP Sofa	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sofa Bench	1,00	0,00	348,20	9,00	0,00	339,20

Gambar 10. Simulasi Tata Letak Alternatif 1

Name	Total Exit	Current Quantity In System	Average Time In System (Min)	Average Time In Move Logic (Min)	Average Time Waiting (Min)	Average Time In Operation (Min)
Bahan Baku	0,00	446,80	0,00	0,00	0,00	0,00
WOP Sofa	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sofa Bench	1,00	0,00	347,80	11,00	0,00	336,80

Gambar 11. Simulasi Tata Letak Alternatif 2

7. Perbandingan Tata Letak Awal dan Alternatif

Perbandingan dilakukan dengan cara membandingkan total jarak perpindahan material serta hasil *output* proses simulasi sistem dari masing-masing tata letak. Perbandingan tersebut dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7. Perbandingan Jarak Perpindahan Material

Tata Letak	Total Jarak Perpindahan (m)
Awal	144
Alternatif 1	44
Alternatif 2	50

Perhitungan persentase penurunan jarak perpindahan material adalah sebagai berikut.

- Tata Letak Alternatif 1 = $\left(\frac{144 - 44}{144}\right) = 61,40\%$
- Tata Letak Alternatif 2 = $\left(\frac{144 - 50}{144}\right) = 56,14\%$

Tabel 8. Perbandingan *Output* Hasil Simulasi

Parameter Simulasi (menit)	Tata Letak Model Simulasi		
	Awal	Alternatif 1	Alternatif 2
Rata-rata waktu dalam sistem	372,20	348,20	347,80
Rata-rata waktu dalam proses	345,20	339,20	336,80
Rata-rata waktu perpindahan	27	9	11

Dari perbandingan *output* simulasi diatas dijelaskan bahwa dari tata letak alternatif 1 dan alternatif 2 perbedaannya tidak terlalu signifikan. Berdasarkan hasil perbandingan dapat dikatakan bahwa tata letak alternatif lebih baik/optimal dibandingkan tata letak awal dengan penurunan jarak perpindahan material, waktu perpindahan, yang berdampak pada penurunan waktu produksi.

IV. CONCLUSIONS

Perbaikan tata letak lantai produksi PT Millenia Tata Aria dengan menggunakan metode *systematic layout planning* (SLP) menghasilkan dua usulan alternatif. Pada alternatif tata letak pertama, SK. *Assembly* letaknya berdekatan dengan SK. Perakitan sofa. Kemudian pada alternatif tata letak kedua, SK. *Assembly* lebih dekat dengan SK. Pengamplasan. Sedangkan pada tata letak awal SK. Perakitan sofa berada pada lantai dua. Secara keseluruhan tata letak alternatif pertama maupun alternatif kedua sudah sesuai dengan aliran proses produksi sofa bench. Berdasarkan hasil dari simulasi yang telah dilakukan pada kedua alternatif tata letak, didapatkan persentase penurunan jarak perpindahan material pada tata letak alternatif pertama adalah sebesar 61,40% dan tata letak alternatif kedua sebesar 56,14%.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa usulan tata letak alternatif pertama merupakan tata letak usulan terbaik.

REFERENCES

- [1] P. Moegin, R. R. Riyadina, dan D. K. Sari, "Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi Menggunakan Metode Simulasi dan Systematic Layout Planning untuk Meminimasi Waktu Produksi di PT. Lestari Teknik Plastikutama," *Jurnal Teknik Industri.*, Vol. 9, No. 3, pp. 136-144, 2019.
- [2] M. Siska, dan F. Sabri, "Rancang Ulang dan Simulasi Tata Letak Lantai Produksi Menggunakan Metode Pairwise Exchange di PT. Alam Permata Riau," *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri.*, Vol. 13, No. 2, pp. 249-257, 2016.
- [3] R. Muther, and L. Hales, *Systematic Layout Planning*. Fourth Edition. Georgia: Management & Industrial Research Publications, 2015.
- [4] D. Muslim, dan A. Ilmaniati, "Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Terhadap Optimalisasi Jarak dan Ongkos Material Handling dengan Pendekatan Systematic Layout Planning (SLP) di PT. Transplant Indonesia," *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri.*, Vol. 2, No. 1, pp. 45-52, 2018.
- [5] I. Larasati, P. Moegin, dan S. Adisuwiryo, "Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi untuk Meminimasi Waktu Produksi dengan Menggunakan Metode Simulasi pada PT. Argha Karya Prima Industry, Tbk," *Jurnal Teknik Industri.*, Vol. 8, No. 1, pp. 47-58, 2018.
- [6] H. Soesatyo, "Pengurangan Waktu Pengambilan Barang dengan Menggunakan Simulasi pada Gudang Sepeda di UD. X," *Jurnal Titra.*, Vol. 4, No. 1, pp. 55-62, 2016.
- [7] W. D. Oktavia, dan M. Mahachandra, "Usulan Perbaikan Tata Letak Area Produksi Pre Assembly Process (PAP) dengan Metode Systematic Layout Planning pada PT. XYZ," *Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada.*, pp. 55-60, 2020.
- [8] A. A. U. Nugeroho, "Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Pabrik Tahu dengan Metode Systematic Layout Planning," *Jurnal Optimasi Teknik Industri.*, Vol. 03, No. 02, pp. 65-69, 2021.
- [9] D. L. Trenggonowati, "Simulasi Sistem Proses Produksi di PT. Jakarta Cakratunggal Steel Mills," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri.*, Vol. 4, No. 1, pp. 36-46, 2016.
- [10] W. I. Rahmadani, "Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Konvensional, Corelap, dan Simulasi Promodel," *Jurnal Optimasi Teknik Industri.*, Vol. 02, No. 01, pp. 13-18, 2020.
- [11] A. M. Rantung, P. Moegin, dan S. Adisuwiryo, "Usulan Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi PT. Porter ReKayasa Unggul untuk Meminimasi Biaya Material Handling dan Waktu Produksi dengan Metode Pairwise Exchange dan Simulasi," *Jurnal Teknik Industri.*, Vol. 8, No. 2, pp. 145-158, 2018.