

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PROSES ASSEMBLY DUCT DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING* DI PT SAYA

Mochamad Erwin Syahbani, S.T., M.T.¹⁾
Politeknik Gajah Tunggal
erwin@gt-tires.com

Yacob Huwae²⁾
Teknologi Industri, Politeknik Gajah Tunggal
yacobhuwae@gmail.com

Raka Ilham Fatur³⁾
PT. Gajah Tunnggal, Tbk.
rakailham@gt-tires.com

ABSTRAK

The need for vehicles makes companies that engaged in the automotive components manufacture required to innovate so that it can meet consumer demand. PT SAYA is a company engaged in the automotive component industry and one of the products is duct, which is a component that will be assembled with headliner. To maintain consumer confidence, PT SAYA always makes continuous improvements that target high productivity so that consumer demands can be met. The objective of this research is to improve the productivity in assembly duct line in PT SAYA. The observation showed that current productivity was about 9,52 pcs/M.H. Productivity improvement can be reached by layout modification with the systematic layout planning method. After improvement, the productivity value becomes 11,38%.

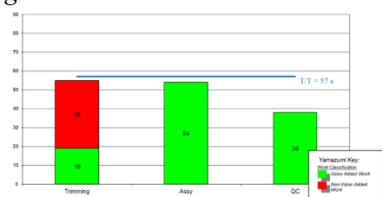
Kata Kunci : Productivity, Layout, Systematic Layout Planning, Promodel

I. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi ini, pertumbuhan industri otomotif di Indonesia terus mengalami peningkatan. Salah satu produk pada industri otomotif yang akan terus berkembang adalah mobil. Penjualan mobil di Indonesia berhasil menjadi yang tertinggi di wilayah Asia Tenggara (ASEAN) sepanjang tahun 2021. Dilansir dari ASEAN *Automotive Federation*, pada periode tahun 2021 total penjualan mencapai 887.202 unit atau naik 66,8 persen dibandingkan tahun lalu (Kurniawan, 2022). Karena penjualan mobil di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun, maka setiap perusahaan otomotif berlomba-lomba untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan mempunyai daya saing yang tinggi agar dapat bersaing dengan perusahaan kompetitor. Setiap perusahaan dituntut untuk melakukan perbaikan secara terus menerus (*continuous improvement*) demi mempertahankan eksistensinya di pasar global. Hal serupa juga dilakukan oleh PT SAYA yang senantiasa melakukan perbaikan terus menerus pada proses produksinya agar produktivitas dan efisiensi dapat terus ditingkatkan.

PT SAYA merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang industri otomotif. Salah satu produk yang dibuat oleh PT SAYA adalah *headlining roof* atau *headliner*. *Headliner* adalah bagian internal pada atap kendaraan, yang memiliki kinerja penyerapan suara dan insulasi suara yang baik untuk mencegah kebisingan luar atau suara mesin memasuki kabin penumpang, sehingga meningkatkan kenyamanan penumpang (Baek et al., 2019). Proses pembuatan *headliner* melalui beberapa tahapan proses yang dimulai dari *auto loader*, *roll coater*, *spray katalis*, *cutting*, *laminating*, *moulding*, hingga *trimming*. Setelah produk *headliner* jadi, tidak bisa langsung dikirim ke *customer*. *Headliner* masih harus melalui proses *assembly*, yaitu pemasangan komponen-komponen tambahan. Salah satu komponen yang dipasang pada *headliner* adalah *duct*.

Proses pembuatan *duct* secara garis besar sama dengan proses pembuatan *headliner*. Namun setelah di-*trimming* di mesin *Trimming*, *duct* harus memasuki proses *assembly tape* terlebih dahulu sebelum diinspeksi. Berikut ini adalah data rata-rata waktu siklus dari masing-masing *Man Power* pada *line assembly duct* dan *Man Power* mesin *trimming*.



Gambar 1. Rata-rata waktu siklus man power

Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui bahwa masih terdapat permasalahan yaitu waktu siklus antar *Man Power* yang belum seimbang, sehingga berpotensi menyebabkan *bottleneck* pada stasiun kerja selanjutnya. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka salah satu Langkah yang dapat dilakukan adalah melakukan perancangan tata letak. Perancangan tata letak dilakukan untuk meminimalkan *handling material* dan menurunkan waktu siklus *assembly*, sehingga proses *assembly* dapat lebih optimal dan produktivitas dapat ditingkatkan. Metode yang digunakan dalam perancangan tata letak proses *assembly duct* adalah metode *Systematic Layout Planning*. Metode *Systematic layout planning* bertujuan untuk mengetahui penyusunan tata letak yang efisien untuk meminimumkan jarak dan beban (Nurizal et al., 2021). Dengan mengubah *layout* diharapkan bisa memberikan usulan perbaikan dan target perusahaan untuk meningkatkan produktivitas dapat tercapai.

1.1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan waktu siklus yang cukup besar, sehingga perlu dilakukan perubahan tata letak.

1.2. Batasan Masalah

Agar permasalahan yang akan dikaji lebih terfokus dan terarah, berikut adalah batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Penelitian ini dilakukan di *line* produksi *headlining 3* (HL-3) di PT SAYA.
2. Penelitian ini hanya dilakukan pada proses *trimming* sampai dengan proses *assembly duct*.
3. Perancangan tata letak yang dibahas dalam penelitian ini dibuat dengan menggunakan metode *systematic layout planning*.
4. Tidak membahas mengenai biaya untuk melakukan perubahan maupun keuntungan biaya yang dihasilkan dari adanya perbaikan.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui produktivitas setelah dilakukan perbaikan tata letak.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain:

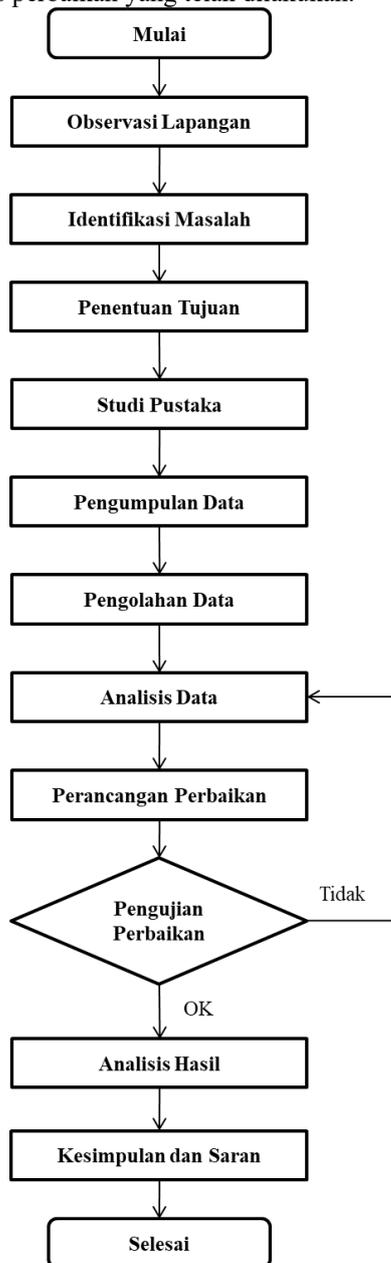
1. Bagi perusahaan, yaitu diharapkan dapat menjadi acuan dalam melakukan kegiatan *assembly duct*.
2. Bagi pembaca, yaitu sebagai bahan bacaan dan referensi bagi pembaca yang akan melakukan penelitian lanjutan.

3. Bagi penulis, untuk menambah pengetahuan serta wawasan penulis dalam melakukan perancangan proses produksi.

II. METODE PENELITIAN

1.5. Alur Penelitian

Berikut ini adalah alur penelitian yang menjelaskan mengenai tahapan atau prosedur dalam penelitian untuk melakukan analisis di line *assembly duct*. Gambar 2 di bawah ini merupakan diagram alur penelitian yang dimulai dari observasi lapangan hingga pada akhirnya menarik kesimpulan dari hasil analisis perbaikan yang telah dilakukan.



Gambar 2. Alur penelitian

1.6. Jadwal Penelitian

Berikut ini merupakan jadwal kegiatan penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 1. Jadwal kegiatan penelitian

No.	Kegiatan	Bulan ke-					
		1	2	3	4	5	6
1	Observasi awal	■					
2	Identifikasi masalah	■	■				
3	Pengajuan proposal		■	■			
4	Persiapan penelitian		■	■	■		
5	Proses <i>assembly duct</i> dengan usulan			■	■	■	
6	Analisis hasil				■	■	
7	Penyusunan Tugas Akhir					■	■

1.7. Alat dan Bahan

Pada penelitian ini digunakan beberapa alat dan bahan untuk pengambilan dan pengolahan data. Adapun alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Alat dan bahan yang digunakan

No.	Alat dan Bahan	Unit	Kegunaan
1	Laptop	2	Untuk penyusunan naskah laporan dan untuk melakukan pengolahan data
2	Handphone	2	Untuk merekam dan mengambil data proses <i>assembly</i>
3	Buku dan Pulpen	1	Untuk mencatat hal-hal penting terkait penelitian
4	Kalkulator	1	Untuk membantu perhitungan dalam pengolahan data

1.8. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung ke *line assembly duct* dan wawancara terhadap departemen yang berkaitan dengan proses *assembly* ini. Kajian literatur juga dilakukan untuk mengumpulkan data-data lain yang berkaitan dengan penelitian ini.

1.9. Teknik Pengolahan Data

1) Uji Kecukupan Data

$$N' = \left[\frac{k \sqrt{N \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2 \dots\dots\dots(1)$$

Di mana:

N' = Jumlah pengukuran yang harus dilakukan

N = Jumlah pengukuran yang telah dilakukan

Xi = Data hasil pengukuran ke-i

S = Tingkat ketelitian yang dikehendaki (dinyatakan dalam desimal)

k = Konstanta tiap kepercayaan (k = 1 jika Z = 99%, k = 2 jika Z = 95%, k = 3 jika Z = 68%)

Jumlah data dikatakan cukup apabila N' < N, apabila N' > N maka perlu pengukuran ulang.

2) Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data pada penelitian ini dihitung menggunakan bantuan *software* Minitab 18.

$$= \frac{28,55}{3} \times 100\% = 9,52 \text{ pcs/M.H}$$

bulan Maret 2022. Berikut ini adalah perhitungan produktivitas awal sebelum dilakukan perubahan.

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata Produktivitas} &= \frac{\text{Produktivitas selama 3 bulan}}{3} \\ &= \frac{9,29 + 9,63 + 9,63}{3} \\ &= \frac{28,55}{3} \times 100\% \\ &= 9,52 \text{ pcs/M.H} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat diketahui bahwa produktivitas awal sebelum dilakukan perubahan adalah sebesar 9,52 pcs/M.H.

3.3. Analisis Aliran Material dan Aktivitas Operasional

Berikut ini adalah peta aliran proses assembly duct yang dimulai dari proses *trimming* dengan mesin *trimming* hingga proses inspeksi oleh man power QC.

PETA ALIRAN PROSES															
URAIAN KEGIATAN	SEKARANG		USULAN		PEKERJAAN NO. PETA	ORANG	PRODUK	SEKARANG	USULAN	DIPETAKAN OLEH	TGL DIPETAKAN	TINDAKAN			
	JML	WKT	JML	WKT								UBAH	TAMBAH	HILANG	PERUBAH
Ambil part dari mesin trimming dan letakkan di meja waste	7	65			01		<input checked="" type="checkbox"/>			ELSA MAHARANI	23 MEI 2022				
Ambil WIP moulding dari gravity roll moulding dan letakkan di jig trimming	6	23					<input type="checkbox"/>								
Pasang WIP pada jig trimming	0	0					<input checked="" type="checkbox"/>								
Pajak foot switch On vacuum dengan kaki kanan	0	0					<input type="checkbox"/>								
Tekan tombol On mesin trimming	1	15					<input type="checkbox"/>								
Lepaskan waste trimming dari part hasil proses sebelumnya	14	93					<input type="checkbox"/>								
Angkat part dan letakkan pada meja assy #1							<input type="checkbox"/>								
Pasang seal tape C (5 pcs)							<input type="checkbox"/>								
Pindahkan WIP ke meja assy #2							<input type="checkbox"/>								
Pindahkan WIP ke meja assy #3							<input type="checkbox"/>								
Pasang seal tape B (2 pcs)							<input type="checkbox"/>								
Beri marking setelah assy seal tape							<input type="checkbox"/>								
Letakkan WIP duct ke lorry WIP							<input type="checkbox"/>								

Gambar 4. Peta aliran proses

Dari peta aliran proses di atas dapat diketahui aktivitas-aktivitas yang dilakukan selama proses *assembly duct*.

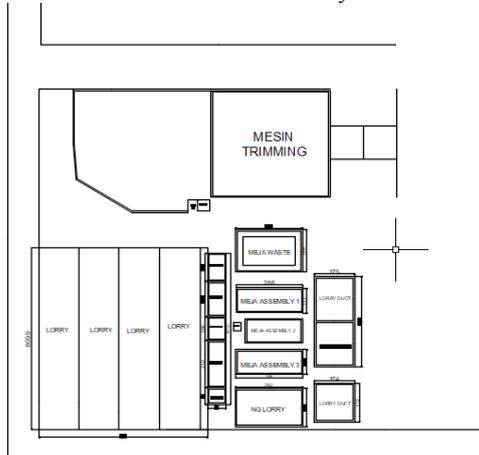
3.4. Activity Relationship Analysis

Analisis hubungan ini dilakukan dengan menggunakan alat bantu (*tools*) berupa *Activity Relationship Chart* (ARC) sebagai berikut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengumpulan Data

Berikut ini adalah tata letak *assembly duct* saat ini.

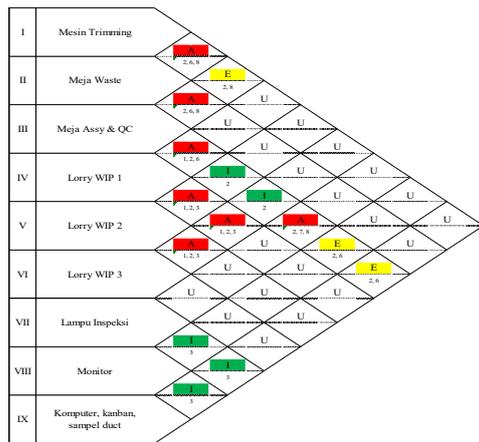


Gambar 3. Layout awal

Pada tata letak di atas terdapat mesin *trimming*, meja *waste*, meja *assembly* 1, meja *assembly* 2, meja *assembly* 3, tiga buah *lorry duct*, dan peralatan lain seperti lampu inspeksi, monitor, komputer, dan sebagainya.

3.2. Produktivitas Awal

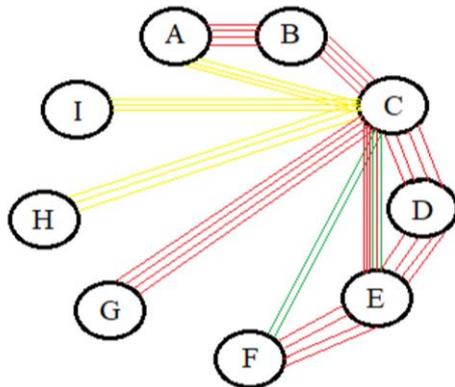
Produktivitas awal dihitung dari data rata-rata produktivitas selama tiga bulan terakhir, yaitu produktivitas bulan Januari 2022 sampai dengan



Gambar 5. Activity Relationship Chart

3.5. Relationship Diagram

Setelah membuat ARC, dibuat relationship diagram untuk menganalisis keterkaitan atau hubungan di antara berbagai mesin atau peralatan. Berikut ini adalah relationship diagram pada proses *assembly duct*.



Dari gambar di atas dapat diketahui hubungan kedekatan antar mesin maupun peralatan di proses *assembly duct*

3.6. Kebutuhan Luas Area yang Tersedia

Setelah analisis menggunakan peta kerja dan diagram, maka langkah selanjutnya adalah menghitung kebutuhan luas area yang tersedia. Berikut ini adalah perhitungan luas area *assembly duct*.

Tabel 3. Kebutuhan luas area

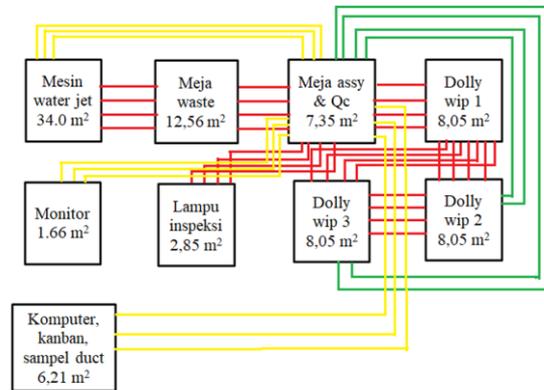
Mesin / Peralatan	Jumlah Luas (m ²)	Allowance (%)	Jumlah dengan Kelonggaran (m ²)	Jumlah Mesin / Peralatan	Jumlah Luas (m ²)
Mesin Trimming	29.56	15%	34.00	1	34.00
Meja Waste	10.92	15%	12.56	1	12.56
Meja Assy & QC	6.39	15%	7.35	1	7.35
Lorry WIP	7.00	15%	8.05	3	24.15
Lampu Inspeksi	2.48	15%	2.85	1	2.85
Monitor	1.44	15%	1.66	1	1.66
Komputer, Kanban, Sampel Duct	1.80	15%	2.07	1	2.07
			68.54	9	84.64

Dari tabel di atas dapat diketahui jumlah luas untuk

masing-masing mesin atau peralatan. Jumlah luas area keseluruhan yang dibutuhkan adalah seluas 84,64 m².

3.7. Space Relationship Diagram

Berikut ini adalah *space relationship diagram* pada proses *assembly duct*.

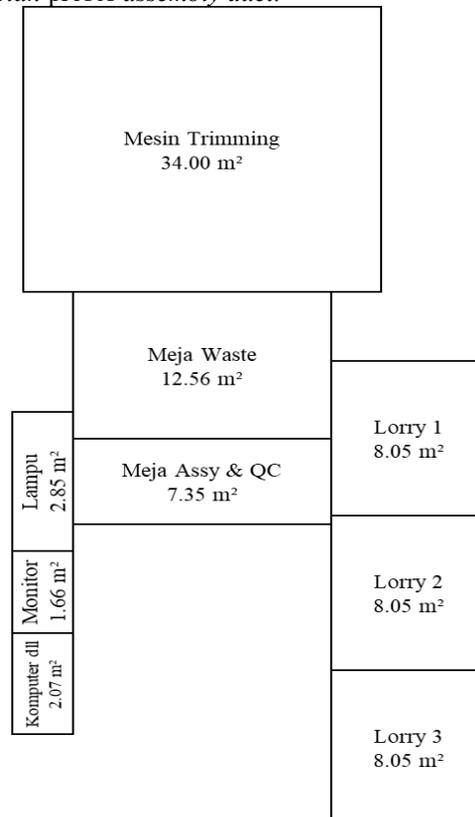


Gambar 6. Space relationship diagram

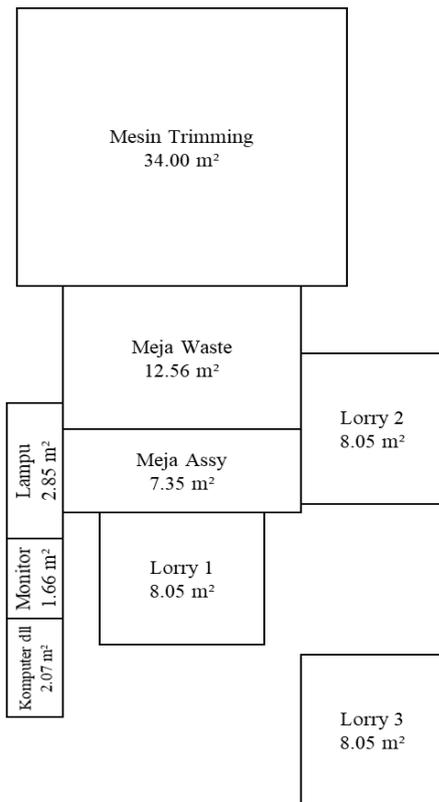
Dari gambar di atas dapat diketahui hubungan kedekatan antar mesin maupun peralatan di proses *assembly duct* dan luas area yang dibutuhkan setiap mesin dan peralatan.

3.8. Block Plan

Berikut ini adalah rancangan *layout block plan* proses *assembly duct*.



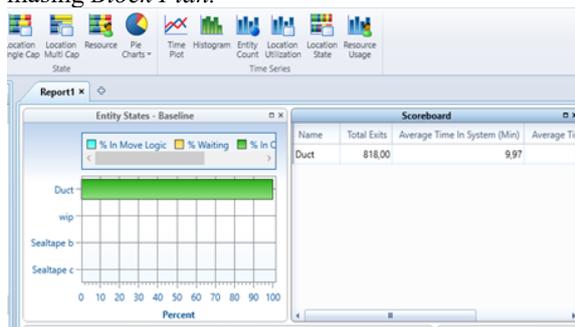
Gambar 7. Block plan 1



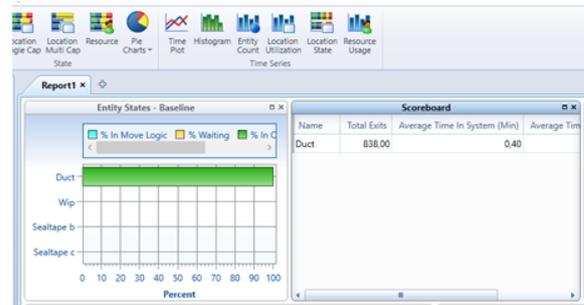
Gambar 8. Block plan 2

3.9. Simulasi Block Plan

Setelah dilakukan perancangan tata letak atau *block plan*, selanjutnya akan dilakukan simulasi untuk menemukan tata letak dengan *output* yang lebih optimal dan akan dipilih untuk dilakukan pengujian (*trial*). Simulasi dilakukan dengan menggunakan *software* ProModel 2016. Berikut ini adalah *output viewers* yang dihasilkan oleh masing masing *Block Plan*.



Gambar 9. Output Viewers Block Plan1



Gambar 10. Output Viewers Block Plan2

Setelah mendapatkan hasil *Output Viewers* dari masing masing *block plan* maka Langkah selanjutnya adalah melakukan perbandingan antara *block plan 1* dan *block plan 2* sesuai dengan hasil *Output Viewers* yang didapatkan.

Berikut ini merupakan perbandingan antara *block plan 1* dengan *block plan 2*.

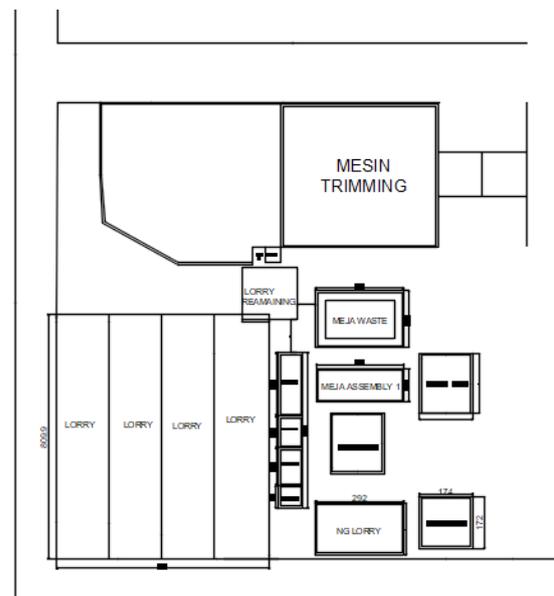
Tabel 4. Perbandingan masing-masing Block Plan

Block Plan	Total Output yang dihasilkan (pcs)
Block Plan 1	818
Block Plan 2	838

Dari perbandingan *output* simulasi di atas dapat disimpulkan bahwa *block plan 2* merupakan *block plan* usulan terbaik yang nantinya akan di rancang menggunakan *software* autocad dan akan di uji coba.

3.10. Perancangan Tata Letak dengan AutoCAD

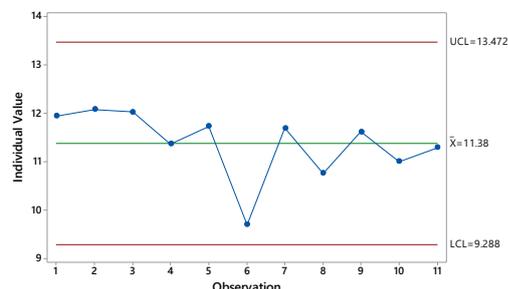
Berikut ini adalah tata letak *assembly duct* usulan.



Pada tata letak di atas terdapat mesin *trimming*, meja *waste*, meja *assembly 1*, tiga buah *lorry duct*, dan peralatan lain seperti lampu inspeksi, monitor, komputer, dan sebagainya.

3.11. Monitoring Hasil Produksi

Berikut ini adalah hasil *monitoring* proses produksi *duct* setelah perubahan tata letak dilakukan.



Gambar 11. Monitoring hasil produksi

Dari grafik di atas dapat diketahui bahwa produktivitas selama tiga bulan cukup stabil, meskipun sempat mengalami penurunan yang cukup drastis di bulan Mei. Diketahui rata-rata produktivitas selama tiga bulan setelah dilakukan perubahan adalah sebesar 11,38 pcs/M.H.

3.12. Produktivitas Setelah Perbaikan

Produktivitas dihitung dari rata-rata produktivitas selama tiga bulan pemantauan (*monitoring*), yaitu produktivitas bulan April 2022 sampai dengan bulan Juni 2022. Berikut ini adalah perhitungan produktivitas setelah dilakukan perubahan.

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata Produktivitas} &= \frac{\text{Produktivitas selama 3 bulan}}{3} \\
 &= \frac{11,85 + 11,03 + 11,21}{3} \\
 &= \frac{34,09}{3} \times 100\% \\
 &= 11,38 \text{ pcs/M.H}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat diketahui bahwa produktivitas setelah dilakukan perubahan adalah sebesar 11,38 pcs/M.H.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada PT SAYA di Mesin HL-3, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produktivitas setelah dilakukan perbaikan tata letak meningkat sebesar 1,17 pcs/M.H yakni dari semula 10,12 pcs/M.H menjadi 11,29 pcs/M.H.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Dwicahyani, A. R., & Muttaqin, B. I. A. (2020). Peningkatan Produktivitas IKM melalui Perbaikan Keseimbangan Lintasan Produksi (Studi Kasus: IKM Mebel di Solo). *Jurnal SENOPATI: Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering*, 2(1), 51–57. <https://doi.org/10.31284/j.senopati.2020.v2i1.1166>
- Mansur, M., Ahmarofi, A. A., & Gui, A. (2021). Designing the Re-layout of the Production Floor Using Integrated Systematic Layout Planning (SLP) and Simulation Methods. *International Journal of Industrial Management*, 10, 151–159. <https://doi.org/10.15282/ijim.10.1.2021.6058>
- Nurizal, R. R., Muhandi, & Adwiyah, R. (2021). Analisis Desain Letak Fasilitas Produksi Dengan Menggunakan Metode Load Distence dan Material Handling Cost Untuk. 7–13.
- Septiani, W., Ardiansyah, D., & Suwiryono, S. A. (2021). PERANCANGAN SIMULASI PROMODEL UNTUK PERBAIKAN TATA LETAK LANTAI PRODUKSI COLD FINISHED BAR PT. IRON WIRE WORKS INDONESIA. *JURNAL PENELITIAN DAN KARYA ILMIAH LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS TRISAKTI*, 6(1), 132–144. <https://doi.org/10.25105/pdk.v6i1.8635>
- Setyawan, L. (2018). Peningkatan Cycle Time Proses Mesin Drawing Tembaga Dengan Metodologi Smed Pada Industri Kabel Di Tangerang. *Pasti*, XII(2), 184–194.