

## Usulan Perancangan Tata Letak Fasilitas Bengkel Las Dengan Metode *Systematic Layout Planning*

**Galuh Meistuti Kusuma Prasasti**

Universitas Duta Bangsa Surakarta

E-mail: [galuhmeistutikp0305@email.com](mailto:galuhmeistutikp0305@email.com)

**Febrina Agusti**

Universitas Duta Bangsa Surakarta

**Garnet Filemon Waluyono**

Universitas Duta Bangsa Surakarta

Jl. Ki Mangun Sarkoro No. 20, Nusukan, Kec. Banjarsari, Kota Surakarta

**Abstract.** *Welding workshop is a business engaged in iron and mild steel welding services. The welding workshop, which has been established since 2000 until now, often produces flower pot racks of various shapes and sizes. In the initial observation, production activities were carried out less than optimally due to the inefficiency of moving material, the distance of movement, causing delays in product processing. In this study the method used by researchers is the systematic layout planning method with the aim of producing a more efficient flow through layout design by paying attention to the sequence of a process relationship to each activity that occurs. Based on the Systematic Layout Planning method, there are proposed layouts with distances between departments that are shorter or closer to the distance between departments, with a comparison of the distance between the initial layout of 16 m and the proposed layout of 11.37 m.*

**Keywords:** ARC, ARD, Material Handling Distance, SLP.

**Abstrak.** Bengkel las merupakan usaha yang bergerak dibidang jasa pengelasan besi dan baja ringan. Bengkel las yang telah berdiri sejak tahun 2000 hingga sekarang sering memproduksi rak pot bunga dengan berbagai bentuk dan ukuran. Pada observasi awal kegiatan produksi yang dilakukan kurang optimal dikarenakan perpindahan material jarak perpindahan yang kurang efisiensi menyebabkan keterlambatan dalam pengerjaan produk. Dalam penelitian ini metode yang digunakan peneliti adalah metode systematic layout planning dengan tujuan, menghasilkan aliran yang lebih efisien melalui perancangan tata letak dengan memperhatikan urutan suatu proses hubungan setiap aktivitas yang terjadi. Berdasarkan metode Systematic Layout Planning terdapat usulan layout dengan jarak antar departemen yang lebih pendek atau lebih dekat dengan jarak hubungan antar departemen, dengan perbandingan jarak antar layout awal sebesar 16 m dan layout usulan sebesar 11,37 m.

**Kata kunci:** ARC, ARD, Jarak Material Handling, SLP.

## LATAR BELAKANG

Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) menurut adalah unit usaha produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh perorangan atau badan usaha di semua sektor ekonomi. Salah satu UMKM yang berkembang saat ini adalah bengkel las, bengkel las merupakan usaha yang bergerak dibidang jasa pengelasan besi dan baja ringan. Bengkel las PRAS LAS adalah salah satu bengkel las yang masih berkembang dan bertahan hingga sekarang. Bengkel las yang telah berdiri sejak tahun 2000 hingga sekarang telah memproduksi berbagai macam pesanan seperti teralis, atap kanopi, pagar, tangga, hingga berbagai macam bentuk rak pot bunga.

Dikarenakan permintaan rak pot bunga yang semakin hari semakin banyak maka dibutuhkan ruang atau tempat yang cukup, baik proses pengerjaan maupun tempat penyimpanan barang jadi. Setelah melakukan wawancara awal pemilik menjelaskan bahwa kesulitan dalam proses pengerjaan karena terkendala ruang gerak, serta kurangnya tempat produk yang telah di *finishing* menyebabkan cacat produk yang berimbas pada pengecatan ulang. Pada observasi awal kegiatan produksi yang dilakukan kurang optimal dikarenakan perpindahan material jarak perpindahan yang kurang efisiensi menyebabkan keterlambatan dalam pengerjaan produk. Pemilik berencana untuk memindahkan bengkel kelelahan yang lebih luas. Disisi lain kurangnya wawasan pemilik tentang penataan tempat dan perancangan tata letak menyebabkan terkendala dalam pemindahan.

Metode yang dapat digunakan untuk perancangan tata letak adalah metode *Systematic Layout Planning* (SLP), dengan memodelkan lokasi dan dibuat *layout* lama dan baru sebagai usulan perusahaan. Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) merupakan pendekatan yang digunakan dalam merancang tata letak fasilitas secara sistematis dan terorganisir (Apple, 1990). Sedangkan menurut Alfian dan Okka (2020) dengan menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dalam merancang *layout* yaitu dapat meminimalkan material handling dengan mempertimbangkan aliran materialnya.

Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) mendukung perancangan tata letak fasilitas dengan tujuan, menghasilkan aliran yang lebih efisien melalui perancangan tata letak dengan memperhatikan urutan suatu proses hubungan setiap aktivitas yang terjadi. Maka penelitian ini bertujuan untuk merancang *layout* yang dapat digunakan di UMKM bengkel las PRAS LAS di lahan baru.

## **KAJIAN TEORITIS**

### **Tata Letak (*Layout*)**

Tata letak berperan penting dalam sebuah industri baik industri besar maupun industri kecil seperti UMKM. Tata letak adalah kunci penting untuk menentukan efisiensi suatu proses produksi dalam jangka Panjang. Menurut Wignjosoebroto , tata letak yang baik adalah tata letak yang dapat menangani kegiatan material handling secara menyeluruh. Menurut Purnomo tata letak fasilitas yang dirancang dengan baik pada umumnya akan memberikan kontribusi yang positif dalam optimalisasi proses operasi perusahaan dan pada akhirnya akan menjaga kelangsungan hidup perusahaan serta keberhasilan perusahaan. Menurut Tanjung dan Herimansyah tata letak fasilitas adalah salah satu faktor yang berperan penting dalam meningkatkan produktivitas perusahaan dalam melakukan kegiatan produksinya. Menurut Heizer, Render, dan Munson tata letak merupakan kunci yang menentukan efisiensinya operasi perusahaan dalam jangka panjang.

### **Metode *Systematic Layout Planning* (SLP)**

Prosedur yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah prosedur *Systematic Layout Planning* (SLP). Prosedur ini banyak diaplikasikan untuk berbagai macam persoalan meliputi problem produksi, transportasi, pergudangan, *supporting service*, dan aktivitas-aktivitas yang dijumpai dalam perkantoran. Terdapat 5 elemen dalam SLP yaitu produk (*product/P*), kuantitas (*quantity/Q*), proses (*routing/R*), sistem pendukung (*supporting system/S*), dan waktu (*time/T*) (Wignjosoebroto, 1996:254).

### ***Activity Relationship Chart* (ARC)**

Peta hubungan aktivitas atau Activity Relationship Chart adalah cara atau teknik yang sederhana di dalam merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan derajat hubungan aktivitas yang sering dinyatakan dalam penilaian «kualitatif» dan cenderung berdasarkan pertimbangan pertimbangan yang bersifat subjektif dari masing-masing fasilitas/departemen. Kalau dalam from to chart analisis dilaksanakan berdasarkan angka-angka berat/volume dan jarak pemindahan bahan dari satu departemen ke departemen lainnya. Menurut Wignjosoebroto,S. Activity Relationship Chart adalah suatu teknik yang sederhana di dalam merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan derajat hubungan aktivitas yang sering dinyatakan dalam

penilaian kualitatif dan cenderung berdasarkan pertimbangan yang bersifat subyektif dari masing-masing fasilitas atau departemen.

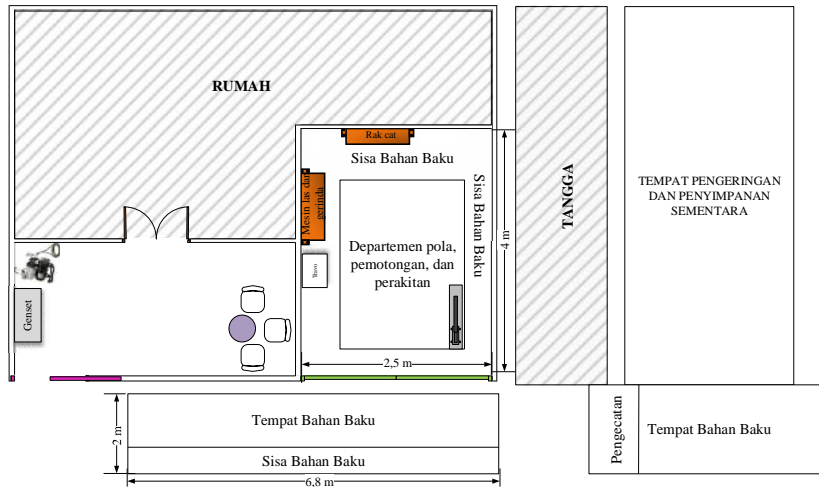
### **Jarak *Material Handling* (MH)**

*Material handling* diartikan sebagai pemindahan bahan atau material yang merupakan suatu kegiatan dalam proses produksi dan berhubungan dengan perancangan tata letak fasilitas. Aktivitas ini sebetulnya tidak memberikan keuntungan, karena tidak memberikan hasil atau perubahan apapun pada material. Pada pengukuran jarak untuk *material handling* (MH) menggunakan sistem jarak *rectilinear* dimana jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus dan rumus yang digunakan adalah

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

### **Objek Penelitian**

Salah satu bengkel las yang berkembang hingga sekarang adalah bengkel PRAS LAS. Bengkel yang didirikan sejak tahun 2000 oleh bapak Tri Prasetyo Purwanto hingga sekarang merupakan usaha milik perorangan. Berawal dari peluang di tempat kerja sebelumnya memberikan inspirasi untuk mendirikan bengkel las dan menjadikan bengkel Pras Las sebagai pemasok tetap di tempat kerja sebelumnya. Bengkel las ini menerima pesanan seperti bengkel las lainnya, namun yang sering dipesan oleh *customer* adalah rak pot bunga. Bengkel las tersebut menyediakan berbagai macam bentuk dan ukuran seperti rak pot bunga bentuk sepeda roda tiga, bentuk bertingkat, bentuk hati, dan lainnya. Karena bengkel las ini merupakan usaha milik perorangan maka ketentuan jam kerja di buat oleh *owner*. Berikut ini adalah gambar *layout awal*.

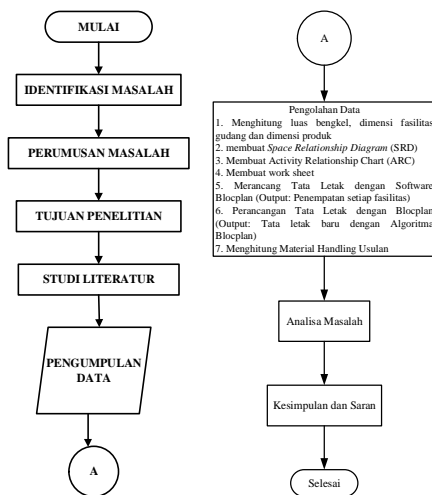


Gambar 1. *Layout awal Bengkel Pras Las*

Sumber: Data diolah peneliti (2023)

## METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian berisi penggambaran dari tahapan yang dilakukan dari awal hingga akhir proses penelitian.



Gambar 2. *Flowchart Penelitian*

Sumber: Data diolah peneliti (2023)

## Pengumpulan dan Pengeolahan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah rincian permasalahan yang dialami pekerja bengkel las. Pada tahap ini dilakukan pengambilan data dan dari hasil pengumpulan data kemudian dilakukan perhitungan dan pengolahan data.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengumpulan Data

Langkah awal pada penelitian ini adalah mengumpulkan data yang dibutuhkan, seperti kebutuhan luas tata letak awal, ukuran mesin dan fasilitas. Kemudian di olah menjadi data yang berupa ukuran fasilitas usulan.

#### 1. Identifikasi kebutuhan luas

Identifikasi kebutuhan luas fasilitas bertujuan agar mengetahui luas yang dibutuhkan dalam proses perancangan pabrik dari setiap luas ruangan. Dengan mempertimbangkan *aisle* yang digunakan untuk *material handling* di dalam ruangan, dan *allowance* area tambahan untuk pergerakan pekerja yang disesuaikan dengan kondisi nyata pada proses produksi di UMKM Bengkel Pras Las. Kebutuhan luas untuk setiap departmen dan *allowance* serta kebutuhan *aisle* pada perancangan tata letak fasilitas dapat dilihat pada tabel.

Tabel 1. Kebutuhan luas stasiun tata letak usulan

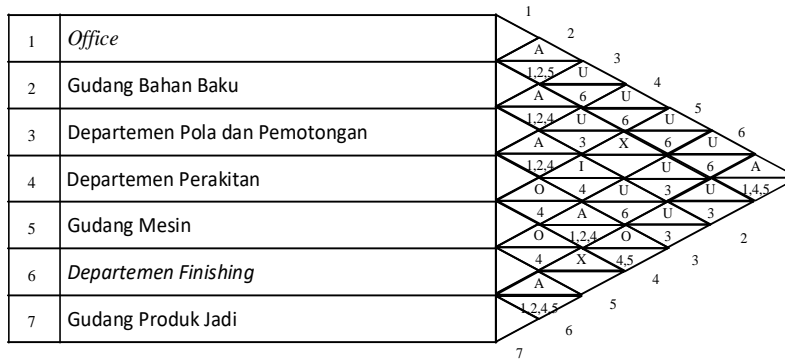
Kebutuhan Luas Stasiun Tata Letak Usulan							
Fasilitas	Dimensi (m)		Luas (m <sup>2</sup> )	Jumlah	Total luas (m <sup>2</sup> )	Allowance (100%)	Total luas (m <sup>2</sup> )
	p	l					
Meja	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1
Kursi	0,4	0,4	0,16	3	0,48	0,48	0,96
Lemari arsip	0,88	0,45	0,396	1	0,396	0,396	0,792
<b>Office</b>							<b>2,752</b>
Tempat bahan baku besi beton	6	1	6	1	6	6	12
Hand Trolley	0,74	0,48					1,5
<b>Total Gudang bahan baku</b>							<b>13,5</b>
Mesin Gerinda duduk	1	0,4	0,4	1	0,4	0,4	0,8
Mesin Alat potong besi beton manual	0,15	1,05	0,1575	1	0,1575	0,1575	0,315
Tempat bahan baku besi beton	6	1	6	1	6	6	12

Hand Trolley	0,74	0,48					1,5
Total departemen pola dan pemotongan							14,615
Mesin Las listrik	0,11	0,27	0,0297	5	0,1485	0,1485	0,297
Mesin Gerinda tangan	0,09	0,25	0,0225	4	0,09	0,09	0,18
Travo	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1
Meja kerja	2,5	1,5	3,75	1	3,75	2,5	6,25
Rak	1	0,3	0,3	1	0,3	0,3	0,6
Pallet	1	1	1	2	2	2	4
Hand Trolley	0,74	0,48					1,5
Total departemen perakitan							13,827
Mesin Bor tangan	0,25	0,25	0,0625	4	0,25	0,25	0,5
Mesin Bor duduk	1	0,3	0,3	1	0,3	0,3	0,6
Genset	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1
Rak	1	0,4	0,4	1	0,4	0,4	0,8
Hand Trolley	0,74	0,48					1,5
Total Gudang mesin							4,4
Mesin Kompresor dan spray gun	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1
Blower	0,3	0,3	0,9	1	0,9	0,9	1,8
Rak cat	1	0,4	0,4	2	0,8	0,8	1,6
Pallet	1	1	1	6	6	6	12
Hand Trolley	0,74	0,48					1,5
Total departemen finishing							17,9
Palet produk jadi	1	1	1	6	6	6	12
Hand Trolley	0,74	0,48					1,5
Total Gudang produk jadi							13,5
<b>Total</b>							<b>80,494</b>

Setelah mengetahui kebutuhan dengan mempertimbangkan *aisle* dan *allowance*, hasil perhitungan luas dari setiap stasiun kerja didapat total luas sebesar 80,49 m<sup>2</sup>. *Allowance* yang diberikan sebesar 100% guna mempermudah pergerakan pekerja. Dan *aisle* sebesar 1,5m sesuai dengan kebutuhan *material handling* yaitu lintasan antar departemen yang dapat dilewati orang dan gerobak roda 4 satu arah dan tidak putar balik.

**2. Activity Relationship Diagram (ARC)**

Hubungan keterkaitan fasilitas yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pemilik UMKM Bengkel Pras Las kemudian dimasukkan dalam metode ARC. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan pada saat wawancara dibatasi tentang proses pembuatan rak pot bunga, data ukuran departemen produksi, *layout* awal dan hubungan keterkaitan aktivitas antar departemen (*Activity Relationship Diagram*).



Gambar 3. Activity Relationship Chart (ARC)

Sumber: Data diolah peneliti (2023)

Tabel 2. Derajat Hubungan, Kode, dan Alasan

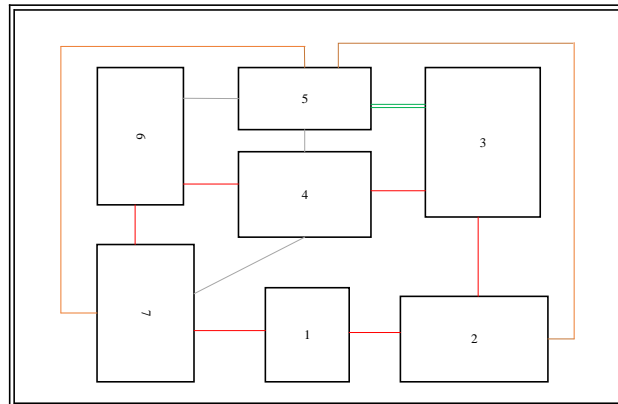
Sumber: Data diolah peneliti (2023)

Kode	Derajat Hubungan	Kode	Alasan
A	Mutlak	1	Hubungan tata letak
E	Sangat Penting	2	Hubungan urutan aliran kerja
I	Penting	3	Tidak ada hubungan
O	Cukup/biasa	4	Memudahkan pengambilan barang
U	Tidak Penting	5	Hubungan kearsipan
X	Tidak Dikehendaki	6	Sumber kontaminasi (bising, bau, debu, kotoran)

**3. Activity Relationship Diagram (ARD) Usulan**

Langkah selanjutnya, pada data tabel *worksheet* akan digambarkan kedalam bentuk ARD dalam kondisi gambar yang jelas dengan pola garis dan warna. Pemberian pola garis dan warna diberikan sesuai dengan tingkat korelasi yang ada pada masing-masing fasilitas.





Gambar 4 Activity Relationship Diagram (ARD)

Sumber: Data diolah peneliti (2023)

Pada gambar diatas menjelaskan bahwa derajat kedekatan antar departemen office, Gudang bahan baku, dan Gudang produk jadi berdekatan saling berdekatan. Sedangkan pada office dengan Gudang mesin tidak penting dan seterusnya.

#### 4. Jarak Material Handling (MH) Usulan

Berdasarkan *material handling* antar departemen/area pada layout usulan, maka model jarak yang dipergunakan untuk menghitung jarak *material handling* adalah model *Rectilinear Distance* dengan ukuran koordinat X dan Y.

Tabel 3 koordinta X dan Y

No	Departemen / Fasilitas	Koordinat	
		X	Y
1	Office	1,2	2,3
2	Gudang bahan baku	6	2,25
3	Departemen pola dan pemotongan	6,07	2,41
4	Departemen perakitan	3,92	3,52
5	Gudang mesin	3,92	1,9
6	Departemen finishing	4,19	4,27
7	Gudang produk jadi	3,32	4,05

Sumber: Data diolah peneliti (2023)

Setelah ditentukan koordinat X dan Y dapat dilakukan perhitungan dengan rumus *rectilinear*  $d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$ . Contoh perhitungan jarak material handling pada departemen *office* dan Gudang bahan baku

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |1, 2 - 6| + |2, 3 - 2, 25|$$

Office dan Gudang bahan baku = 4,75 m

Perhitungan jarak *material handling* antar departemen *office* dengan Gudang bahan baku memiliki jarak sebesar 4,75 m. Perhitungan jarak *material handling* antar departemen dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 4 Total Jarak *Material Handling*

No	Aliran Proses		Jarak Rectilinear (m)
	Dari	Ke	
1	Office	Gudang bahan baku	4,75
2	Gudang bahan baku	Departemen pola dan pemotongan	0,23
3	Departemen pola dan pemotongan	Departemen perakitan	1,04
4	Departemen perakitan	Gudang mesin	1,62
5	Departemen perakitan	Departemen finishing	1,02
6	Departemen finishing	Gudang produk jadi	1,09
<b>Total</b>			<b>11,37</b>

Sumber: Data diolah peneliti (2023)

## 5. Perbandingan Tata Letak

Tabel 5. Perbandingan Tata Letak

Tata Letak	Layout Awal	Layout Usulan
Luas <i>Layout</i> (m <sup>2</sup> )	23,6	87,5
Jarak Perpindahan (m)	16	11,37

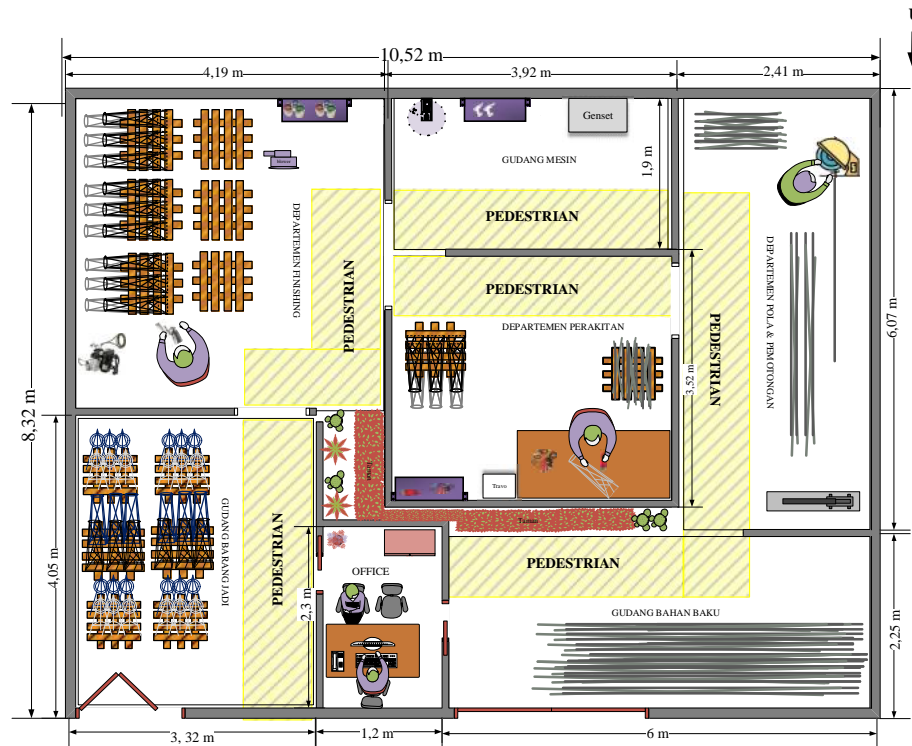
Sumber: Data diolah peneliti (2023)

Berdasarkan tabel 7 tata letak awal pada UMKM Bengkel Pras Las memiliki luas 23,6 m<sup>2</sup> dengan jarak perpindahan antar departemen 16 m. Pada tata letak usulan dengan menggunakan metode *systematic layout planning* dengan luas lahan baru sebesar 87, 5 m<sup>2</sup> memiliki jarak perpindahan lebih kecil dengan jarak sebesar 11,37 m.

## 6. Layout Usulan

Hasil dari menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) pada perancangan fasilitas seperti ARC, dan ARD yang telah didapatkan sebelumnya, maka didapatkan gambaran kedekatan antara departemen beserta fasilitas-fasilitas yang ada pada area tersebut dan selanjutnya akan dirancang *layout* perbaikan dengan menyesuaikan hasil kedekatan antar ruang dengan perhitungan jumlah kebutuhan luas.

Dalam rekomendasi tata letak UMKM Bengkel Pras Las menggunakan lahan baru dengan luas lahan sebesar 87,5 m<sup>2</sup>. Berikut merupakan rekomendasi dari hasil perancangan fasilitas pada *layout* di UMKM Bengkel Pras Las dengan menggunakan *Systematic Layout Planning* (SLP).



Gambar 5 *Layout* Usulan

Sumber: Data diolah peneliti (2023)

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Perancangan tata letak fasilitas produksi di lahan baru dengan menggunakan metode *systematic layout planning* menghasilkan jarak antar departemen yang lebih pendek atau lebih dekat dengan jarak hubungan antar departemen, dengan perbandingan jarak antar *layout* awal sebesar 16 m dan *layout* usulan sebesar 11,37 m. Penambahan pada peralatan *material handling* berupa *hand trolley* lipat dapat digunakan pada UMKM Bengkel Pras Las sebagai alat bantu mengangkut atau memindah barang.

## **Saran**

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka saran yang dapat diberikan pada peneliti ini terhadap perusahaan adalah Usulan perancangan tata letak fasilitas ini dapat diimplementasikan segera agar dapat meningkatkan produktivitas Perusahaan, Penempatan lokasi departemen dan penambahan departemen dilakukan dengan mempertimbangkan keterkaitan hubungan material atau proses dengan mempertimbangkan jarak antar departemen, dan Sisa bahan baku dan mesin yang berserakan di area produksi sebaiknya dirapikan, agar area pada rantai produksi dapat digunakan dengan maksimal.

## DAFTAR REFERENSI

- Asdi, A., Abdullah, I., & Pahira, P. (2019). ANALISIS TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI PADA PROSES PRODUKSI MIE TELOR UD SUMBER REZEKI DI KOTA MAKASSAR. *Jurnal Bisnis dan Kewirausahaan*, 8(4).
- Cahyadi, A. S., & Andesta, D. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Kanopi di Bengkel Las Purnama Karya. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1).
- Fajri, A. (2021). Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metode Systematic Layout Planning. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 7(1), 27-36.
- Hadiguna, R. A., & Setiawan, H. (2008). Tata Letak Pabrik. *Yogyakarta: Andi*.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Operations Management: sustainability and supply chain management, 12/e*. Harlow: Pearson Education.
- Nabilah, P. M., Suryadhini, P. P., & Juliani, W. (2019). Perancangan Tata Letak Fasilitas Pabrik Pada Pt. Nagoya Untuk Meminimasi Waiting Time Dengan Metode Algoritma Aldep. *eProceedings of Engineering*, 6(2).
- Nurhidayat, F. (2021). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi Dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP) di PT DSS. *IKRAITH-Teknologi*, 5(1), 9-16.
- Oktyajati, N., Nugraheni, D. D., Mayasari, S., & Purwanti, S. (2022). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi Batik Tulis Pewarna Alam. *Tekinfor: Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*, 10(2), 76-87.
- Pangestika, J. W., Handayani, N., & Kholil, M. (2017). Usulan re-layout tata letak fasilitas produksi dengan menggunakan metode slp di departemen produksi bagian ot cair pada pt ikp. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 3(1), 29-38.
- Pascagama, A., Prakasa, R. B., Maulida, S., Assahda, T. N., Tua, T. G., & Jauhari, W. A. (2022). Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode SLP (Systematic Layout Planning) pada UMKM Roti Shendy.
- Purnomo, H. (2004). Perencanaan dan perancangan Fasilitas. *Yogyakarta: Graha Ilmu*.
- Putra, Y. (2022). PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS PADA BENGKEL BUBUT DAN LAS DI CV. RAIHAN TEKNIK. *Jurnal Industri & Teknologi Samawa*, 3(1), 1-10.
- Rahmawan, A., & Adiyanto, O. (2020). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi UKM Eko Bubut dengan Kolaborasi Pendekatan Konvensional 5 S dan Systematic Layout Planning (SLP). *Jurnal Humaniora Teknologi*, 6(1), 9-17.
- Rahmawan, A., & Adiyanto, O. (2020). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi UKM Eko Bubut dengan Kolaborasi Pendekatan Konvensional 5 S dan Systematic Layout Planning (SLP). *Jurnal Humaniora Teknologi*, 6(1), 9-17.
- Siagian, M. F., Zakaria, M., & Bakhtiar, B. (2022). PERANCANGAN ULANG TATA LETAK PABRIK DENGAN METODE SISTEMATIC LAYOUT PLANNING DAN COMPUTERIZED RELATIVE ALLOCATION OF FACILITIES

TECHNIQUES UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PRODUKSI DI PT. ABAD JAYA ABADI SENTOSA. *Industrial Engineering Journal*, 11(1).

- Tanjung, W. N., & Harimansyah, F. H. (2014). Usulan perbaikan tata letak fasilitas lantai produksi produk sepatu perlengkapan dinas harian pada CV. Mulia. *Jurnal, UAI*.
- Yulia, N. T., & Cahyana, A. S. (2022). Facility Relayout Using Systematic Layout Planning and Blocplan Methods to Minimize Material Handling Distance. *Procedia of Engineering and Life Science*, 2(2).
- Yani, A. S. (2017). Pengaruh Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Dan Pengawasan Mutu Bahan Baku Terhadap Kelancaran Proses Produksi Pada Industri Otomotif. *Business Management Journal*, 13(2).