

Perbaikan Tata Letak Mesin dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP) di PT Prisma Rekayasa Unggul

Improvement of Machine Layout Using Systematic Layout Planning (SLP) Method at PT Prisma Rekayasa Unggul

Tina Hernawati Suryatman¹, Muhamad Engkos Kosim², Ricardo³, Zaenal Muttaqien⁴

^{1,3}. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang

². Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

⁴Fakultas Teknologi Manufaktur Universitas Jenderal Achmad Yani, Bandung

¹tinahernawati76@gmail.com, ²engkoskosim@pelitabangsa.ac.id, ³ricardododo201@gmail.com,

⁴zamutaqaja@gmail.com.

ABSTRACT

PT. Prisma Engineering Unggul is an engineering company and manufacturer of engineering transportation equipment, designing and manufacturing engineering products specifically for off-road applications used in the mining, oil and gas, agroforestry and transportation sectors. Production machine layout at PT. Prisma Engineering Unggul has not followed the layout of the production area in accordance with the flow of the material handling process. So the machines are still very close together or far apart, so that a lot of materials and products are scattered about in the wrong place, causing buildup and making it difficult to walk in the production area. Objectives To find out the best spacing layouts for arranging production machines using the systematic layout planning (SLP) method and ARC (Activity Relationship Chart),ARD (Activity Relationship Diagram tools using field study methods, linear studies, brainstorming (brainstorming/feedback). Based on the method (SLP) can determine the relationship between the activities of the relationship between machines can produce machine layout to be based on production flow. For the proposed layout of the machine distances that have been made, it can be seen that the machines are neater in sequence with the flow of material. So that the activity of moving material is lower and the total time is relatively short, production results can also be placed not scattered and make it easier to walk in the production area.

Keywords: SLP, ARC, ARD, Layout, Machine Distance.

ABSTRAK

PT. Prisma Rekayasa Unggul adalah perusahaan engineering dan produsen alat transportasi engineering, merancang dan membuat produk rekayasa khusus untuk aplikasi off-road yang digunakan di sektor pertambangan, minyak, dan gas, agroforestri dan transportasi. Tata letak mesin produksi di PT. Prisma Rekayasa Unggul saat ini belum mengikuti tata letak area produksi yang sesuai dengan aliran proses material handling. Jadi jarak mesin masih sangat berdekatan maupun berjauhan juga sehingga banyak material dan hasil produksi yang berserakan tidak pada tempatnya, menyebabkan terjadi penumpukan dan menyulitkan berjalan di area produksi tersebut. Tujuan Mengetahui layout jarak yang baik untuk penataan mesin produksi menggunakan metode SLP (systematic layout planning) (SLP) dan tools ARC (Activity Relationship Chart),ARD (Activity Relationship Diagram) dengan metode studi lapangan, studi linear, brainstorming (curah pendapat/masukan). Berdasarkan metode (SLP) dapat menentukan keterkaitan aktivitas hubungan antar mesin bisa menghasilkan tata letak mesin menjadi berdasarkan aliran produksi. Untuk usulan tata letak jarak mesin yang sudah dibuat, dapat terlihat lebih rapih mesin yang berurutan dengan aliran materialnya. Sehingga aktivitas pemindahan material lebih rendah dan total waktu relatif singkat, hasil produksi juga bisa diletakan tidak berserakan dan memudahkan berjalan di area produksi

Kata Kunci : SLP (systematic layout planning), ARC (Activity Relationship Chart), ARD (Activity Relationship Diagram), Tata Letak Mesin, Jarak Mesin.

1. PENDAHULUAN

Dalam suatu industri masalah tata letak fasilitas produksi merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam peningkatan efisiensi perusahaan. Tata letak fasilitas produksi merupakan salah satu elemen yang berperan penting dalam peningkatan efisiensi perusahaan agar aliran proses produksi dapat berjalan dengan lancar. Tata letak yang baik akan menghasilkan aliran proses yang lancar saat produksi berlangsung, begitu sebaliknya tata letak yang kurang baik akan menghasilkan aliran proses yang kurang lancar dan menghambat proses produksi. Perancangan fasilitas manufaktur adalah proses menentukan lokasi pabrik dan merancang fasilitas pabrik yang terdiri atas tata letak mesin atau peralatan serta pemindahan bahan material. Hal ini dapat dilakukan dengan merencanakan fasilitas produksi, menata ulang fasilitas produksi yang sudah ada. Pengaturan tersebut akan memanfaatkan luas area (space) untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan-gerakan material, penyimpanan material baik yang bersifat temporer maupun permanen, personil pekerja dan sebagainya.

PT. Prisma Rekayasa Unggul yang berlokasi di Jl. Karet 2, Kecamatan Sepatan, Kabupaten Tangerang. PT. Prisma Rekayasa Unggul adalah perusahaan engineering dan produsen alat transportasi engineering, merancang dan membuat produk rekayasa khusus untuk aplikasi off-road yang digunakan di sektor pertambangan, minyak, dan gas, agroforestri dan transportasi. PT. Prisma Rekayasa Unggul belum memiliki tata letak mesin produksi.

Tata letak mesin produksi di PT. Prisma Rekayasa Unggul saat ini belum mengikuti tata letak area produksi yang sesuai dengan aliran proses material handling. PT. Prisma Rekayasa Unggul saat ini juga sedang melakukan penambahan atau memperluas area produksi. Hal ini dapat dilihat dari jarak suatu mesin ke mesin selanjutnya masih belum beraturan dengan aliran material yang berpotongan, jadi jarak mesin masih sangat berdekatan maupun berjauhan juga sehingga banyak material dan hasil produksi yang berserakan tidak pada tempatnya, menyebabkan terjadi penumpukan dan menyulitkan berjalan di area produksi tersebut.

Melihat dari permasalahan yang ada maka perlu dilakukan usulan perbaikan tata letak mesin produksi yang sesuai dengan fungsinya. Maka dibuat usulan perbaikan tata letak mesin produksi dengan metode systematic layout planning (SLP). Dengan melakukan penelitian ini diharapkan akan menghasilkan suatu solusi dan memberikan desain tata letak mesin yang baik.

2. METODOLOGI

Penelitian ini membahas tentang usulan perbaikan tata letak mesin produksi yang sesuai dengan fungsinya, di perusahaan tangerang bergerak dibidang engineering dan produsen alat transportasi engineering, merancang dan membuat produk rekayasa khusus untuk aplikasi off-road yang digunakan di sektor pertambangan, minyak, dan gas, agroforestri dan transportasi. PT. Prisma Rekayasa Unggul belum memiliki tata letak mesin produksi.

1. Studi Lapangan; Studi lapangan merupakan metode yang digunakan dalam pengumpulan data yang dilakukan di lapangan secara langsung. Metode ini ditunjukkan untuk menggali informasi sebanyak-banyaknya tentang objek yang diteliti. Data primer di dapatkan dari metode ini.
2. Studi Linear; Studi literature merupakan suatu metode yang digunakan dalam mendapatkan data dengan jalan mempelajari literature serta membaca sumber data informasi lainnya yang berhubungan dengan topik penelitian.
3. Brainstorming (curah pendapat/masukan); Brainstorming merupakan metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara meminta pendapat pada orang yang terlibat langsung dengan objek penelitian serta meminta analisisnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dapat dilihat sebelum melakukan usulan perbaikan tata letak mesin jarak mesin ke mesin selanjutnya di dapatkan ukuran jarak sebagai berikut :

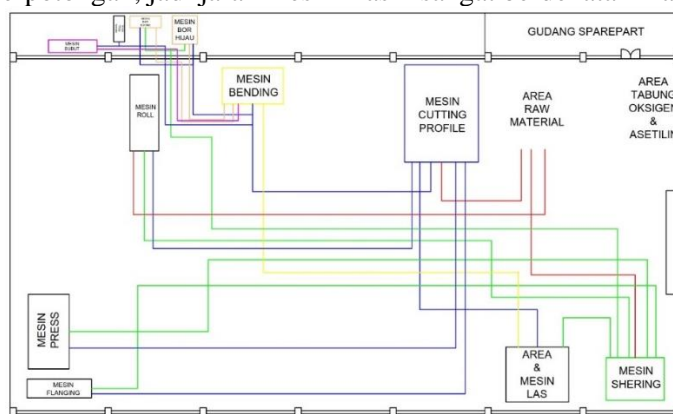
Tabel 1. Jarak Antar Mesin

No	Mesin	Jarak	Ke Mesin
1	Mesin Cutting Profile	12 m	Mesin Bending
		12,4 m	Mesin Shering
		18,9 m	Mesin Roll A
		20,5 m	Mesin Roll B
		18,8 m	Mesin Bor A
		16,3 m	Mesin Bor B
		23,7 m	Mesin Press Hydraulic
		22,3 m	Mesin Flanging
		21,9 m	Mesin Bubut
	total	117 m	Mesin Las
2	Mesin Bending	24,3 m	Mesin Shering
		7 m	Mesin Roll A
		8,5 m	Mesin Roll B
		6,8 m	Mesin Bor A
		4,3 m	Mesin Bor B
		14,5 m	Mesin Press Hydraulic
		18,1 m	Mesin Flanging
		9,9 m	Mesin Bubut
	total	18,1 m	Mesin Las
3	Mesin Shering	31,2 m	Mesin Roll A
		32,9 m	Mesin Roll B
		31,2 m	Mesin Bor A
		28,7 m	Mesin Bor B
		36,1 m	Mesin Press Hydraulic
		34,6 m	Mesin Flanging
		34,3 m	Mesin Bubut
		6,2 m	Mesin Las
	total	235,2 m	
4	Mesin Roll A	6,7 m	Mesin Roll B
		7,8 m	Mesin Bor A
		6,8 m	Mesin Bor B
		11,5 m	Mesin Press Hydraulic
		15,1 m	Mesin Flanging
		6,6 m	Mesin Bubut
	total	25 m	Mesin Las
5	Mesin Roll B	1,6 m	Mesin Bor A
		4,1 m	Mesin Bor B
		18,4 m	Mesin Press Hydraulic
		22 m	Mesin Flanging
		1,4 m	Mesin Bubut
	total	26,6 m	Mesin Las
6	Mesin Bor A	2,5 m	Mesin Bor B
		19,3 m	Mesin Press Hydraulic
		22,9 m	Mesin Flanging
		3 m	Mesin Bubut
	total	24,9 m	Mesin Las
7	Mesin Bor B	18,3 m	Mesin Press Hydraulic

No	Mesin	Jarak	Ke Mesin
		21,9 m	Mesin Flanging
		5,6 m	Mesin Bubut
		22,4 m	Mesin Las
total		68,2 m	
8	Mesin Press Hydraulic	3,6 m	Mesin Flanging
		17,9 m	Mesin Bubut
		29,8 m	Mesin Las
total		51,3 m	
9	Mesin Flanging	21,7 m	Mesin Bubut
		28,4 m	Mesin Las
total		50,1 m	
10	Mesin Bubut	21,7 m	Mesin Las
Total Keseluruhan		942,7 m	

Sumber : Olahan Data

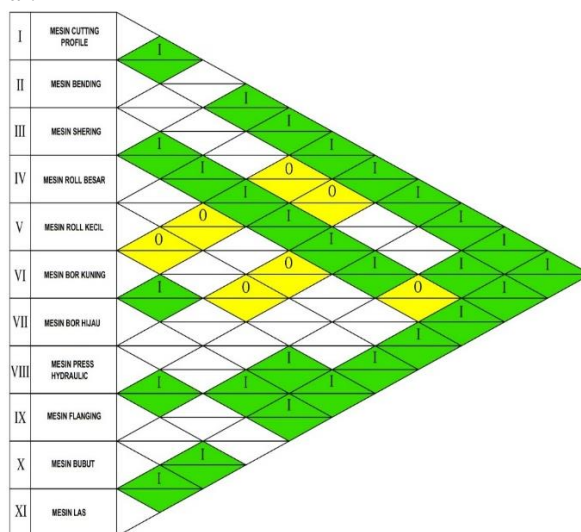
Aliran hubungan material menggambarkan aliran material yang bergerak dari satu mesin ke mesin yang lain, dapat dilihat dari jarak suatu mesin ke mesin selanjutnya masih belum beraturan dengan aliran material yang berpotongan, jadi jarak mesin masih sangat berdekatan maupun berjauhan.



Gambar 1 Aliran Hubungan Material

Sumber : Olahan Data

Pada teknik analisa ini menggambarkan aktivitas dalam bentuk ARC berdasarkan hasil wawancara dengan seseorang yang terlibat pada mesin-mesin produksi yang berhubungan langsung dalam urutan aliran material.



Gambar 2 Analisis Hubungan Aktivitas (ARC)

Sumber : Olahan Data

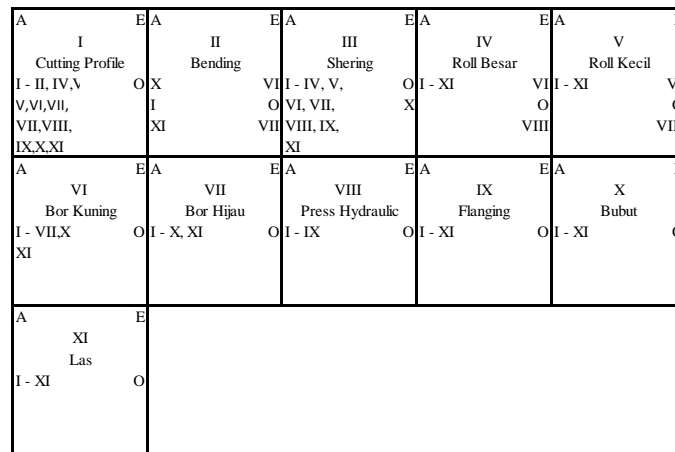
Setelah mengetahui kedekatan antar mesin menggunakan ARC maka langkah selanjutnya adalah membuat table ARC meneruskan hubungan kedekatan mesin ke pola *Activity Relationship Chart*.

Tabel 2. Derajat Kedekatan Mesin

NO	MESIN	DERAJAT KEDEKATAN					
		A	E	I	O	U	X
I.	Mesin cutting profile			II,IV,V,VI,VII,VIII,IX,X,XI			
II.	Mesin bending			XI,X	VI,VII		
III.	Mesin shering			IV,V,VI,VII,VIII,IX,XI	X		
IV.	Mesin roll besar			XI	VI,VIII		
V.	Mesin roll kecil			XI	VI,VIII		
VI.	Mesin bor kuning			VII,X,XI			
VII.	Mesin bor hijau			X,XI			
VIII.	Mesin press hydraulic			IX			
IX.	Mesin flanging			XI			
X.	Mesin bubut			XI			
XI.	Mesin las			XI			

Sumber : Olahan Data

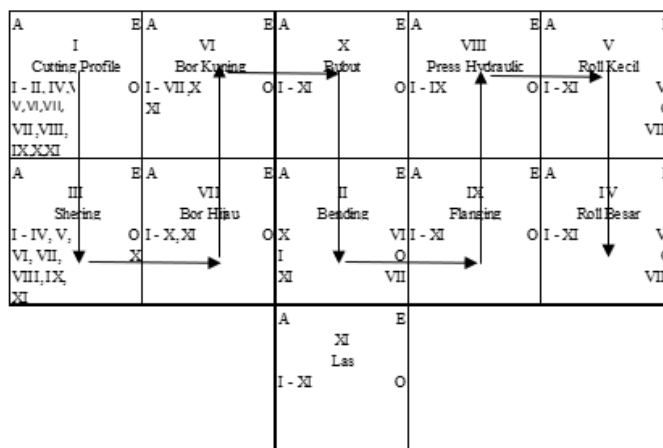
Hasil pengolahan data dengan menggunakan *Activity Relationship Chart*. Maka cara berikut dilakukan dengan menghubungkan derajat kedekatan mesin berdasarkan derajat kedekatan dan alasan mesin dengan bagan *Activity Relationship Diagram*. Data yang telah dikelompokkan dalam *Activity Relationship Diagram* kemudian dimasukkan kedalam *Activity Template Block Diagram* untuk menjelaskan mengenai mesin yang bersangkutan dan hubungannya dengan aktivitas dari mesin lain. *Activity Template Block Diagram* disajikan pada gambar dibawah ini :



Gambar 3. Activity Template Block

Sumber : Olahan Data

Langkah selanjutnya adalah memotong dan mengatur template sesuai dengan derajat urutan aktivitas yang penting dan diperlukan, berdasarkan derajat kedekatan dan dihasilkan *Activity Template Block* diagram sebagai berikut :



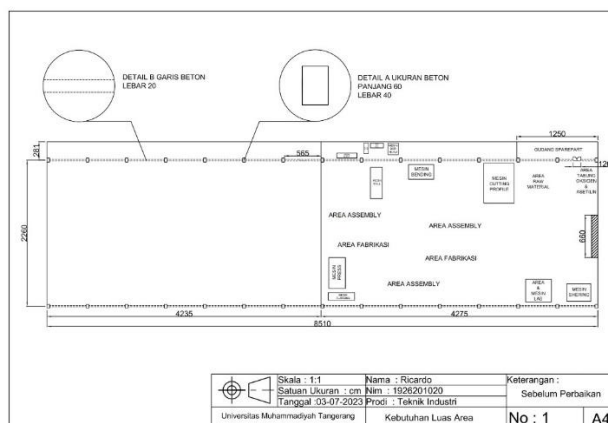
Gambar 4. Activity Template Block
Sumber : Olahan Data

Tabel 3. Kebutuhan Luas Area

No	Mesin	Ukuran		Total Luas Mesin	Allowance 50%	Total Luas
		P	L			
1	Mesin Cutting Profile	6,2 m	4,7 m	29,14 m	14,57 m	43,71 m
2	Mesin Bending	2,3 m	3,9 m	8,97 m	4,485 m	13,455 m
3	Mesin Shering	2,7 m	3,7 m	9,99 m	4,995 m	14,985 m
4	Mesin Roll A	4,8 m	1,8 m	8,64 m	4,32 m	12,96 m
5	Mesin Roll B	1,6 m	7,0 m	11,2 m	5,6 m	16,8 m
6	Mesin Bor A	0,8 m	2 m	1,6 m	0,8 m	2,4 m
7	Mesin Bor B	1,8 m	1,6 m	2,88 m	1,44 m	4,32 m
8	Mesin Press Hydraulic	2,6 m	4,7 m	12,22 m	6,11 m	18,33 m
9	Mesin Flanging	4,1 m	1,2 m	4,92 m	2,46 m	7,38 m
10	Mesin Bubut	0,8 m	3,1 m	2,48 m	1,24 m	3,72 m
11	Mesin Las	0,65 m	1 m	0,65 m	0,325 m	0,975 m
Total					46,346 m	139,035 m

Sumber : Olahan Data

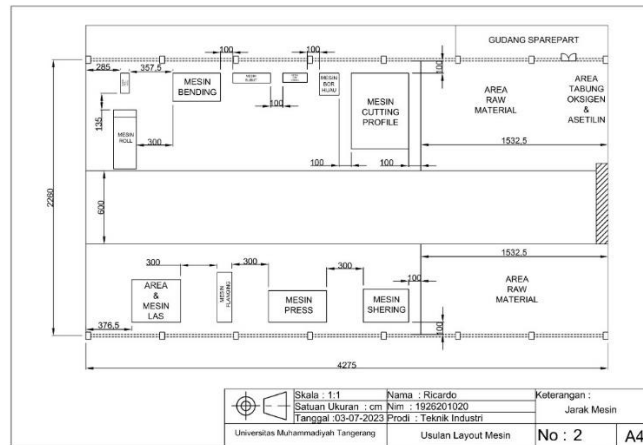
Rumus *allowance* = (Luas Mesin × Jumlah Mesin) + 50% Allowance.



Gambar 1.8 Kebutuhan Luas Area Produksi
Sumber : Olahan Data

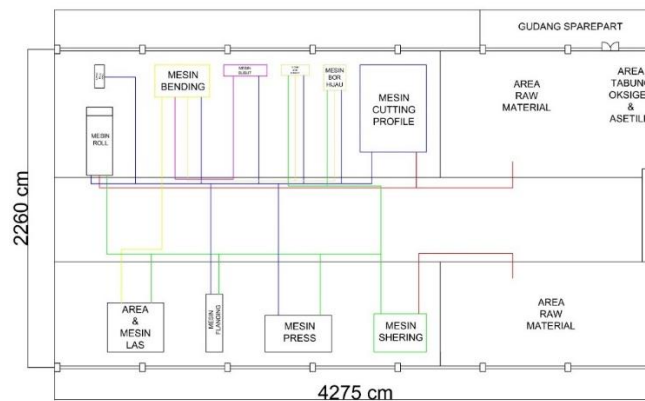
Pembuatan alternatif tata letak yang dilakukan guna untuk memberikan kenyamanan aliran mesin sesuai dengan kebutuhannya, dengan cara membandingkan data sebelum dan sesudah dilakukan suatu

pendekatan diharapkan akan menghasilkan suatu solusi dan memberikan desain tata letak mesin yang baik.



Gambar 1.9 Usulan Layout Mesin
Sumber : Olahan Data

Hasil dari pembuatan usulan layout aliran hubungan mesin dengan menggunakan *activity template*, maka alternatif lain yang bisa dibuat adalah dengan mencoba melihat hubungan aktivitas masing-masing mesin dengan kombinasi garis warna. Untuk mengatur tata letak mesin dari suatu perusahaan karoseri maka metode ini tepat dipergunakan, pemakaian *activity relationship chart* yang dikombinasikan dengan metode kuantitatif seperti *from to chart* sangat dianjurkan.



Gambar 2.0 Usulan Layout Aliran Hubungan Mesin
Sumber : Olahan Data

Tabel 4. Usulan Jarak Antar Mesin

No	Mesin	Jarak	Ke Mesin
1	Mesin Cutting Profile	15 m	Mesin Bending
		11,4 m	Mesin Shering
		20,8 m	Mesin Roll A
		20,5 m	Mesin Roll B
		7 m	Mesin Bor A
		4,4 m	Mesin Bor B
		11,6 m	Mesin Press Hydraulic
		12,7 m	Mesin Flanging
		10,5 m	Mesin Bubut
		18,3 m	Mesin Las
total		132,2 m	
2	Mesin Bending	15,5 m	Mesin Shering
		5,9 m	Mesin Roll A
		5,5 m	Mesin Roll B

No	Mesin	Jarak	Ke Mesin
	Tabel 4.5 Usulan Jarak Antar Mesin	8 m	Mesin Bor A
		10,8 m	Mesin Bor B
		15,5 m	Mesin Press Hydraulic
		14 m	Mesin Flanging
		4,5 m	Mesin Bubut
		14,6	Mesin Las
total		94,3 m	
3	Mesin Shering	21,3 m	Mesin Roll A
		21,2 m	Mesin Roll B
		16,9 m	Mesin Bor A
		15,9 m	Mesin Bor B
		7,2 m	Mesin Press Hydraulic
		13,2 m	Mesin Flanging
		16,8 m	Mesin Bubut
		18,8 m	Mesin Las
total		131,2 m	
4	Mesin Roll A	7 m	Mesin Roll B
		13,9 m	Mesin Bor A
		16,7 m	Mesin Bor B
		14,1 m	Mesin Press Hydraulic
		8,4 m	Mesin Flanging
		10,3 m	Mesin Bubut
		9,5 m	Mesin Las
total		79,9 m	
5	Mesin Roll B	13,5 m	Mesin Bor A
		16,3 m	Mesin Bor B
		16,9 m	Mesin Press Hydraulic
		15,4 m	Mesin Flanging
		10 m	Mesin Bubut
		16 m	Mesin Las
total		88,1 m	
6	Mesin Bor A	2,8 m	Mesin Bor B
		17 m	Mesin Press Hydraulic
		15,5 m	Mesin Flanging
		3,5 m	Mesin Bubut
		16,1 m	Mesin Las
total		54,9 m	
7	Mesin Bor B	16 m	Mesin Press Hydraulic
		14,5 m	Mesin Flanging
		6,3 m	Mesin Bubut
		15,1 m	Mesin Las
total		51,9 m	
8	Mesin Press Hydraulic	6 m	Mesin Flanging
		17 m	Mesin Bubut
		11,6 m	Mesin Las
total		34,6 m	
9	Mesin Flanging	15,5 m	Mesin Bubut
		5,6 m	Mesin Las
total		21,1 m	
10	Mesin Bubut	16,1 m	Mesin Las
Total Keseluruhan		704,3 m	

Sumber : Olahan Data

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada perancangan perbaikan tata letak mesin, menggunakan tools ARC dan ARD untuk menentukan keterkaitan hubungan antar mesin dan kedekatan mesin dalam kegiatan produksi berlangsung. Hasil dari melakukan usulan tata letak mesin menjadi berdasarkan aliran produksi. Layout jarak yang baik untuk penataan mesin adalah Pada usulan perbaikan tata letak jarak mesin sebelum, dapat dilihat dari jarak suatu mesin ke mesin selanjutnya masih berjauhan, sehingga banyak material dan hasil produksi yang berserakan tidak pada tempatnya. Setelah melakukan usulan tata letak jarak yang baik untuk penataan mesin produksi di PT. Prisma Rekayasa Unggul aktivitas jarak pemindahan material lebih rendah dan total waktu relatif singkat.

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk membahas meminimalkan jarak perpindahan material dengan menggunakan metode lainnya seperti OMH (Ongkos Material Handling) agar mendapatkan jarak perpindahan yang optimal dan juga bisa mengetahui biaya perpindahan dari materialnya. Saran lain yang dapat diberikan lebih memperhatikan kembali mengenai aspek kenyamanan dan keamanan para pekerja, dikarenakan dengan adanya kenyamanan dan keamanan pada lingkungan kerja yang baik akan meningkatkan produktivitas dan efisiensi pekerja pada PT. Prisma Rekayasa Unggul.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulhakeem, N. H., Muhammad, I. D., & Dagwa, I. M. (2021). Systematic Layout Planning Approach In Process Layout Design For Processing Dehydrated Tomatoes. *Arid Zone Journal Of Engineering, Technology And Environment*, 17(1), 71-82.
- Apsari, C. D., & Mahachandra, M. (2020). Perancangan Tata Letak Fasilitas Workshop Sewing Menggunakan Metode Blocplan Dan Corelap (Studi Kasus: Unit Cabin Maintenancecept Garuda Maintenance Facility Aeroasia Tbk.). *Industrial Engineering Online Journal*, 9(2), 1-9.
- Diana, K. S., Chalirafi, ., & M. Sayuti., (2019). IGRIP ® Perancangan Tata Letak Ulang Pabrik. Teknosain.
- 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.
- Hartari, E., & Herwanto, D. (2021). Perancangan Tata Letak Stasiun Kerja Dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 5(2), 118-125.
- Hanggara, F. D. (2020). Facility Layout Planning In Small Industry To Increase Efficiency (Case Study: Big Boy Bakery, Batam, Kepulauan Riau, Indonesia). *Journal Of Industrial Engineering Management*, 5(2), 72-81.
- 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.
- Muharni, F., Febianti, E., & Vahlevi, I. R. (2022). Perancangan tata letak fasilitas gudang pada hot strip mill menggunakan metode activity relationship chart dan blocplan. *Jurnal Teknik Industri*, 8(1), 44-51.
- Nurhidayat, F. (2021). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi Dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP) Di PT DSS. *IKRA-ITH Teknologi Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(1), 9-16.
- Panjaitan, F. Y., & Azizah, F. N. (2022). Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Produk Jadi Menggunakan Metode Activity Relationship Diagram Pada PT JVC Electronics Indonesia. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(9), 30-38.
- 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.
- Ramdan, L. D., Arianto, B., & Bhirawa, W. T. (2021). Perancangan Ulang Tata Letak Pusat Pemeliharaan Bus Transjakarta Dengan Metode Activity Relationship Chart Utuk Meningkatkan Efektivitas Dan Efisiensi Kerja Pada Pt Citrakarya Pranata. *Jurnal Teknik Industri*, 9(2), 105-115.
- Hadiguna, R.A & Heri Setiawan., (2008). IGRIP ® Tata Letak Pabrik. Andi Offset.
- Rosyidi, M. R. (2018). Analisa Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode ARC, ARD, Dan AAD Di PT. XYZ. *Waktu: Jurnal Teknik UNIPA*, 16(1), 82-95.
- Santoso., & Rainisa M. Heryanto., (2020). IGRIP ® Perancangan Tata Letak Fasilitas. Ikapi.

- Suryatman, T. H., Hartono, H., & Fadil, R. M. (2019). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Yarn Processing Dengan Metode Systematic Lay Out Planning (Studi Kasus Di Pt. Ap Tbk.). *Jurnal Teknik*, 8(1), 100-106.
- Syukron A., & Kholil M., (2014). IGRIP @ Pengantar Teknik Industri. Graha Ilmu.
- Wignjosebroto, S. (1996). IGRIP @ Tata Letak Pabrik Dan Pemindehan Bahan. Tim Guna Widya.
- Tampubolon, J., Simangunsong, L. A., Sibuea, M. A., Sembiring, A. C., & Mardhatillah, A. (2020). Prayer Paper Production Facility Layout Redesign Using Systematic Layout Planning Method And CRAFT. *International Journal Of Science, Technology & Management*, 1(4), 448-456.
- Yulistio, A., Basuki, M., & Azhari, A. (2022). Perancangan Ulang Tata Letak Display Retail Fashion Menggunakan Activity Relationship Chart (Arc). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 10(1), 21-30.
- Yusuf, C. R. (2020). Layout Planning Floor Production Bread Factory Using Systematic Layout Planning Methods. *Journal Of Industrial Engineering And Halal Industries*, 1(1), 62-69.