

Perancangan Tata Letak Fasilitas Untuk Meminimalkan Jarak *Material Handling* Pada Pabrik Pupuk Organik PT. Petrokopindo Cipta Selaras Dengan Metode ARC Dan ARD

Arif Rachman^{1*}, Dzakiyah Widyaningrum², Akhmad Wasiur Rizqi³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera No. 101, Kec. Kebomas, Kab. Gresik, 61121

Email: arifrachman878@gmail.com, dzakiyah@umg.ac.id, akhmad_wasiur@umg.ac.id

ABSTRAK

Dalam dunia industri, perencanaan dan pengamatan tata letak pabrik merupakan dasar yang sangat penting. Hal ini dikarenakan dengan perencanaan dan pengaturan yang baik, diharapkan efisiensi dan kelangsungan hidup atau kesuksesan kerja suatu industri dapat terjaga. Tata letak yang tidak tepat dapat membuat waktu pemindahan bahan menjadi tidak efektif karena jarak antar stasiun yang jauh. Pabrik Pupuk Organik PT. Petrokopindo Cipta Selaras (PCS) yang terletak di Kabupaten Sidoarjo adalah salah satu penyalur pupuk organik untuk PT. Petrokimia Gresik (PG). Untuk meningkatkan efisiensi proses produksi pada pabrik tersebut, dilakukan kegiatan penelitian dengan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan metode *Activity Relationship Diagram* (ARD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat penempatan mesin Crusher yang terlalu jauh sehingga terjadi 2 kali proses pemindahan material dan membuat proses produksi menjadi lebih lama. Oleh karena itu, peneliti membuat usulan layout untuk memperpendek perpindahan bahan baku dengan merubah tempat mesin Crusher bersebelahan dengan mesin cooling. Hal ini mengakibatkan pengurangan jarak tempuh antar mesin produksi sebesar 63%. Dengan demikian, pabrik pupuk organik PT. PCS dapat meningkatkan efisiensi proses produksi dan mengoptimalkan kelangsungan hidup atau kesuksesan kerja dalam jangka panjang.

Kata kunci: Tata Letak Fasilitas, ARC, ARD

ABSTRACT

In the industrial world, planning and observing the layout of the factory is a very important basis. This is because with good planning and regulation, it is expected that efficiency and survival or success of an industry can be maintained. Improper layout can make material transfer time ineffective due to the long distance between stations. Organic Fertilizer Factory PT. Petrokopindo Cipta Selaras (PCS) located in Sidoarjo Regency is one of the organic fertilizer distributors for PT. Petrochemical Gresik (PG). To improve the efficiency of the production process at the factory, research activities were carried out using the Activity Relationship Chart (ARC) method and the Activity Relationship Diagram (ARD) method. The results showed that there was a placement of the Crusher machine that was too far away resulting in 2 material transfer processes and making the production process longer. Therefore, the researchers made a layout proposal to shorten the transfer of raw materials by changing the Crusher machine to be next to the cooling machine. This resulted in a 63% reduction in mileage between production machines. Thus, the organic fertilizer factory PT. PCS can increase the efficiency of production processes and optimize long-term survival or success of work.

Keywords: *Planning and observing, ARC, ARD*

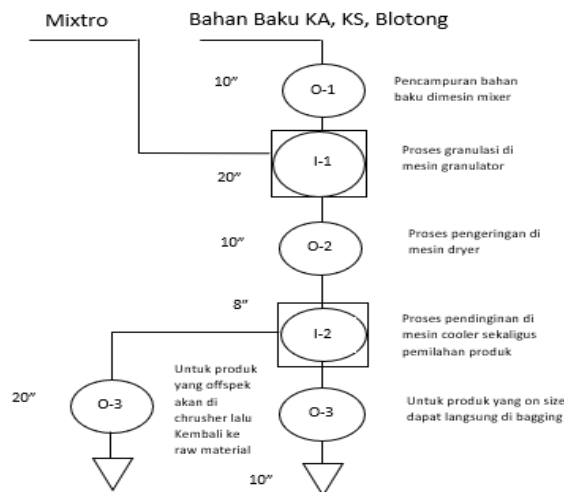
Pendahuluan

Dalam industri, tata letak pabrik sangatlah penting dan memainkan peran yang besar dalam mencapai efisiensi dan kesuksesan kerja. Sistem material handling merupakan salah satu aspek yang terkait dengan perencanaan dan pengaturan tata letak pabrik. Tujuan utama dari perencanaan dan pengaturan tata letak pabrik adalah untuk menciptakan area kerja dan fasilitas produksi yang ekonomis, aman, dan nyaman bagi operator produksi sehingga dapat meningkatkan moral kerja dan kinerja operator. Sebuah perencanaan dan pengaturan tata letak pabrik yang baik dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam proses produksi. Oleh karena itu, perencanaan dan pengamatan terhadap tata letak pabrik sangat penting dalam dunia industri [3].

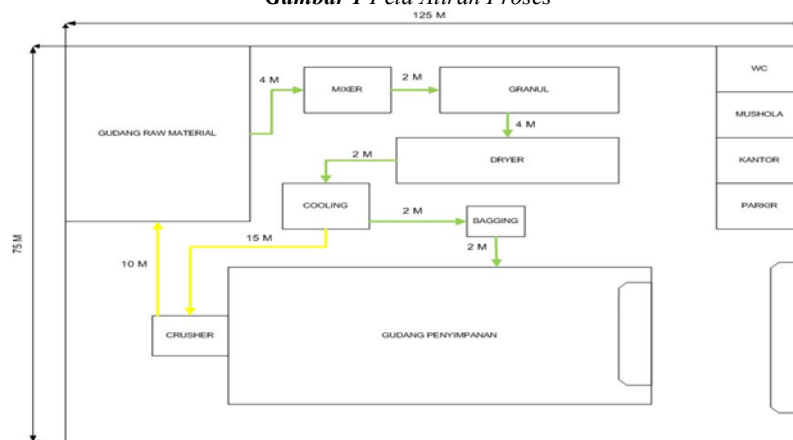
Di dalam sebuah industri, proses produksi umumnya berlangsung dalam waktu yang cukup lama dengan menggunakan tata letak yang tetap. Oleh karena itu, kesalahan dalam merencanakan tata letak pabrik dapat menimbulkan kerugian yang besar. Akan tetapi, jika tata letak pabrik telah direncanakan dengan baik, seperti pada kasus tata letak pabrik pupuk organik PT. PCS, maka hal ini dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas kegiatan produksi. Dalam jangka panjang, perencanaan dan pengaturan tata letak pabrik yang tepat akan membantu menjaga kelangsungan hidup atau keberhasilan suatu perusahaan. Oleh karena itu, penting bagi industri untuk memperhatikan dan merencanakan tata letak pabrik dengan baik demi mencapai kesuksesan dalam jangka panjang.

Table 1 Jarak Perpindahan Material Area Produksi Pada Layout Awal

Dari Area	Ke Area	Jarak
Gudang Raw Material	Mixer	4m
Mixer	Granul	2m
Granul	Dryer	4m
Dryer	Cooling	2m
Cooling	Crusher	15m
Cooling	Bagging	2m
Bagging	Gudang Penyimpanan	2m
Crusher	Gudang Raw Material	10m
Total		41m



Gambar 1 Peta Aliran Proses



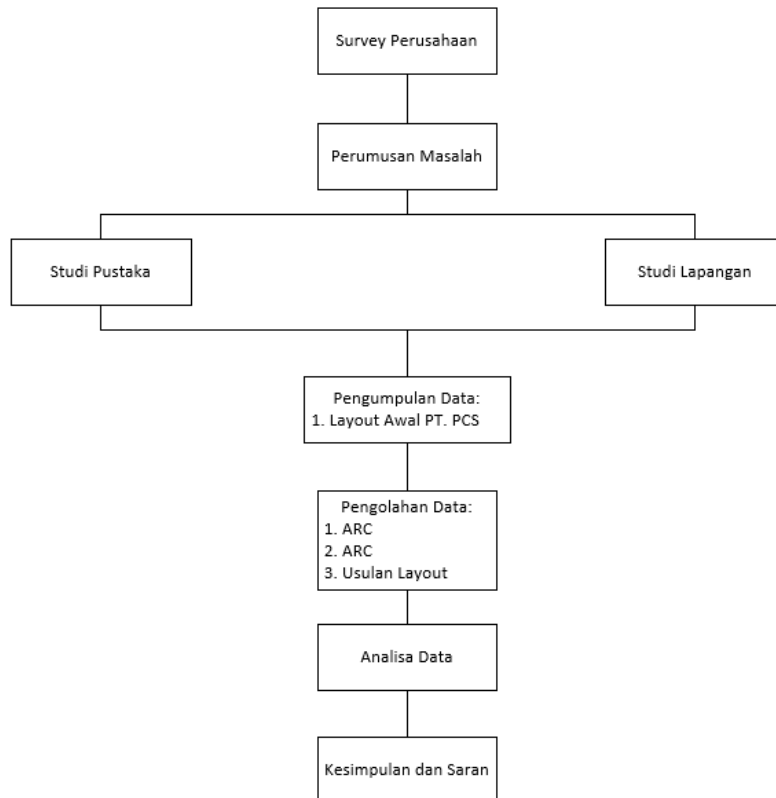
Gambar 2 Layout Awal pabrik Pupuk Organik PT. PCS

Dari data diatas di pabrik pupuk PT. PCS penulis melihat bahwa tata letak fasilitas pada pabrik tersebut masih belum maksimal. Seperti jarak perpindahan material yang terlalu jauh, dan akhirnya kurang efisien. sehingga pada Laporan

Kerja Praktek ini penulis ingin mengangkat permasalahan terkait perancangan tata ulang letak (*layout*) produksi di pabrik pupuk PT. PCS dengan metode ARC dan ARD kemudian akan dibuat skala prioritas untuk mengetahui tingkat hubungan dari masing – masing unit/departemen sehingga memudahkan untuk membuat layout yang maksimal.

Alasan menggunakan metode ini karena melihat dari layout existing di bagian produksi masih kurang tertata dan juga bagian yang saling berkaitan antar mesin satu dengan yang lainnya jaraknya masih berjauhan. Dengan menggunakan metode ARC dan ARD penulis dapat merencanakan dan menganalisis keterkaitan antar kegiatan [4].

Metode Penelitian



Gambar 3 Flowchart Penyelesaian

Tujuan dari perencanaan fasilitas adalah untuk menentukan cara terbaik untuk mengatur aktivitas dan fasilitas produksi agar dapat mendukung pencapaian tujuan produksi dengan efektif dan efisien. Selain itu, perancangan tata letak pabrik juga bertujuan untuk menghasilkan keuntungan yang dapat dihasilkan antara lain adalah kemudahan dalam proses produksi, meminimisasi perpindahan barang, menjaga fleksibilitas, menurunkan biaya modal, menghemat pemakaian ruang, dan meningkatkan keselamatan produk dan karyawan [5]. Penempatan mesin dan peralatan yang tepat dalam tata letak pabrik dapat mengurangi terjadinya kecelakaan kerja dan kerusakan barang serta mengurangi biaya produksi yang tidak perlu [6].

Activity Relationship Chart (ARC) adalah suatu teknik untuk merencanakan keterkaitan antara stasiun kerja berdasarkan derajat hubungan kegiatan yang menyatakan penilaian dengan menggunakan huruf dan angka yang menunjukkan alasan untuk symbol atau sandi tersebut. [7]. Pada *Activity Relationship Chart* memiliki jarak yang merupakan variable penentu digantikan dengan huruf atau sandi yang bersifat kualitatif. Untuk merencanakan tata letak pabrik yang efektif, diperlukan identifikasi terhadap semua fasilitas kerja dan departemen yang akan diatur tata letaknya [8]. Kemudian, di buat daftar urutan departemen dalam sebuah peta hubungan aktivitas yang di kembangkan oleh [4] dan di populerkan oleh [9]. Selanjutnya, dilakukan wawancara atau survei terhadap karyawan dan manajemen yang terkait.

Dalam peta hubungan aktivitas, nilai yang menunjukkan derajat hubungan antar departemen di catat sekaligus dengan alasan yang mendasarinya. Kriteria hubungan antar departemen ditentukan berdasarkan derajat kedekatan hubungan serta alasan dalam peta. Kemudian, nilai hubungan tersebut ditetapkan untuk

setiap hubungan aktivitas antar departemen yang ada dalam peta. Dengan membuat peta hubungan aktivitas, perusahaan dapat mengoptimalkan tata letak pabrik dan meningkatkan efisiensi produksi [10].

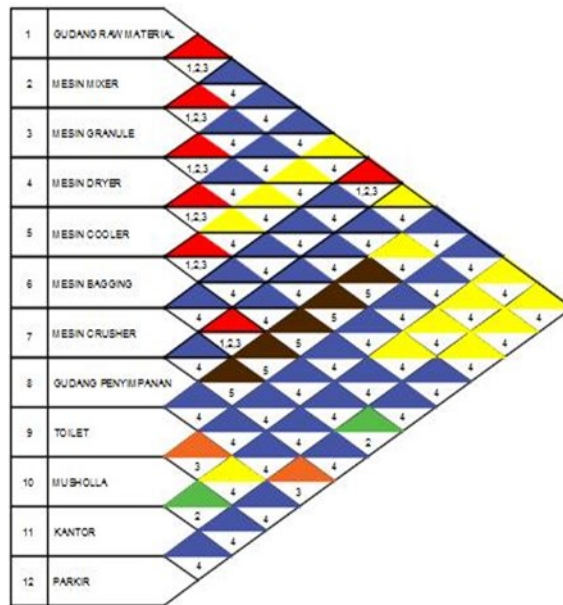
Activity Relationship Worksheet (ARW) atau dikenal dengan skala prioritas merupakan sebuah lembar kerja atau table yang disusun untuk memudahkan dalam membuat *Activity Relationship Diagram (ARD) Worksheet* merupakan rangkuman hasil dari *Activity Relationship Chart (ARC)* [11]

Menurut [12], diagram keterkaitan kegiatan biasanya digambarkan dalam bentuk diagram balok. Diagram ini berguna untuk menunjukkan hubungan antara kegiatan dan menunjukkan setiap kegiatan sebagai satu model kegiatan tunggal. Namun, sementara peta keterkaitan kegiatan atau ARC berguna untuk merencanakan dan menganalisis hubungan antar kegiatan, informasi yang dihasilkan hanya berguna jika diolah ke dalam satu diagram. Oleh karena itu, tujuan dari ARD adalah untuk menghasilkan diagram keterkaitan kegiatan yang menjadi dasar perencanaan hubungan antara pola aliran barang dan lokasi kegiatan pelayanan yang terhubung dengan kegiatan produksi.

Hasil Dan Pembahasan

Activity Relationship Chart (ARC)

Dari layout pabrik di lapangan dan pemetaan derajat hubungan antara kegiatan-kegiatan yang ada, selanjutnya dilakukan analisis menggunakan metode ARC.



Gambar 4 Activity Relationship Chart (ARC)

Warna dan angka pada gambar ARC memiliki masing-masing arti yaitu:

Table 2 Tabel Warna ARC

Kode	Warna	Tingkat Kepentingan
A	Red	Mutlak
E	Yellow	Sangat Penting
I	Green	Penting
O	Blue	Biasa
U	Light Yellow	Tidak Perlu
X	Brown	Tidak Diharapkan

Table 3 Tabel Keterangan ARC

Simbol	Alasan
1	Urutan dari aliran kerja
2	Memudahkan pemindahan bahan
3	Efisiensi kerja
4	Tidak saling mempengaruhi secara signifikan
5	Kemungkinan ada bau yang tidak diinginkan

Activity Relationship Diagram (ARD)

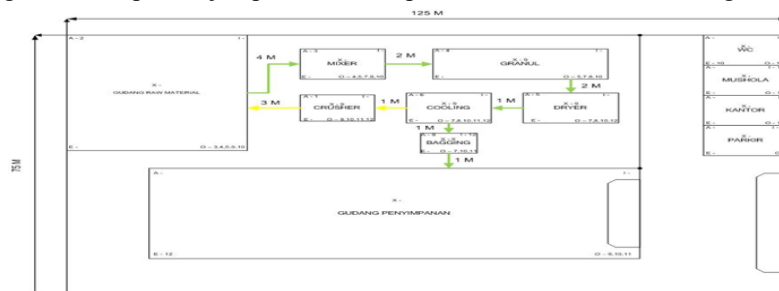
Activity relationship Diagram adalah analisa teknik yang digunakan untuk mendapatkan gambaran tata letak ruangan terhadap ruangan lainnya. Diagram keterkaitan kegiatan ini dibentuk dan mengacu pada analisis peta keterkaitan kegiatan (ARC) yang telah dibuat sebelumnya [13]. Activity Relationship Diagram (ARD) adalah diagram hubungan antara aktivitas (departemen/mesin) berdasarkan tingkat prioritas kedekatan sehingga diharapkan ongkos handling minimum Penerapan kedua metode tersebut secara tepat diharapkan mampu memberikan usulan tata letak yang lebih efektif dan efisien [14].

Setelah melakukan analisis dengan menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC), langkah selanjutnya dalam proses pengaturan tata letak pabrik adalah memasukkan hasil analisis tersebut ke dalam tabel skala prioritas. Tabel skala prioritas ini akan menjadi pedoman dalam pembuatan diagram Activity Relationship Diagram (ARD). Dengan menggunakan ARD, akan dapat dibuat perencanaan keterkaitan antara pola aliran barang dan lokasi kegiatan pelayanan yang terhubung dengan kegiatan produksi. Dengan demikian, penggunaan ARD dapat membantu dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas produksi di pabrik. Tabel skala prioritas lantai produksi pabrik pupuk organik PT. PCS sebagai berikut:

Table 4 ARW / Skala Prioritas

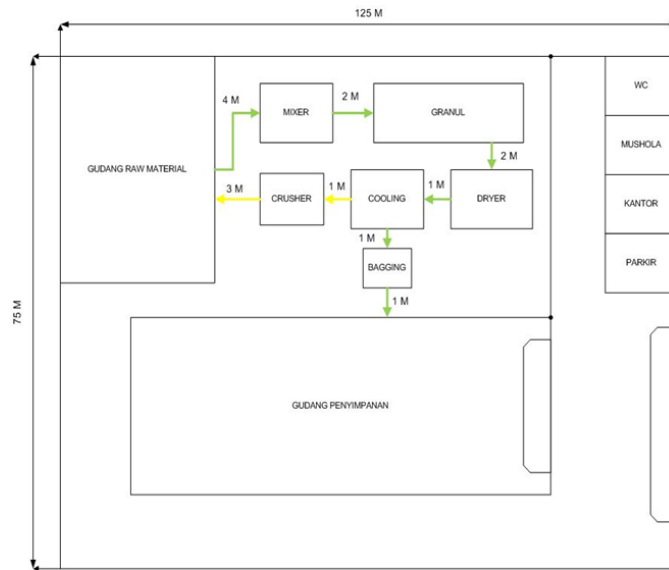
No	Fasilitas	Hubungan Kedekatan					
		A	E	I	O	U	X
1	Raw Material	2	-	-	3,4,5,9,10	6,8,11,12	-
2	Mixer	3	-	-	4,5,7,8,10	6,9,11,12	-
3	Granul	4	-	-	5,7,8,10	6,11,12	9
4	Dryer	5	-	-	7,8,10,12	6,11	9
5	Cooling	6	-	-	7,8,10,12	-	9
6	Bagging	8	-	12	7,8,10,11,12	-	9
7	Crusher	1	-	-	7,10,11	-	9
8	G. Penyimpanan	-	12	-	8,10,11,12	-	-
9	Toilet	-	10	-	12,9,10,11	9,11	-
10	Mushola	-	-	11	12	-	-
11	Kantor	-	-	-	12	-	-
12	Parkir	-	-	6	-	-	-

Setelah tabel skala prioritas terisi dengan data, langkah selanjutnya adalah menggambar ARD berdasarkan skala prioritas yang telah dibuat sebelumnya. ARD atau Activity Relationship Diagram dibuat untuk menggambarkan keterkaitan antara pola aliran barang dan lokasi kegiatan pelayanan yang dihubungkan dengan kegiatan produksi. Dalam pembuatan ARD, prioritas dari setiap kegiatan diambil sebagai dasar dalam penempatan posisi kegiatan dalam diagram tersebut. Dengan begitu, ARD dapat menjadi panduan dalam perencanaan keterkaitan antar kegiatan dalam produksi.



Gambar 5 Activity Relationship Diagram (ARD)

Setelah dilakukan pembuatan skema analisa ARC dan ARD maka dilakukan perbandingan layout awal dari lokasi pabrik dengan layout yang sudah diproses menggunakan metode ARC (Activity Relationship Chart) dan ARD (Activity Relationship Diagram). Berikut adalah layout awal dan layout usulan yang ditunjuk pada gambar 8 dan gambar 9:



Gambar 6 Layout Usulan Pada Pabrik Pupuk Organik PT. PCS

Berdasarkan hasil analisis terkait layout pabrik pupuk organik PT. PCS dilakukan perancangan terdapat diantaranya:

1. Adanya lokasi yang tidak termanfaatkan, terdapat jarak antar mesin/stasiun kerja yang seharusnya bisa diefisiensikan.
2. Dari proses aliran produksi sebelum dilakukan perbaikan terdapat jarak perpindahan material sebesar 41M.

Untuk hasil yang diperoleh dari proses pengolahan dengan metode ARC dan ARD menjadi lebih efisien dan efektif dalam penempatan fasilitas yang memiliki keterkaitan. Berikut adalah layout usulan pada proses produksi dan jarak perpindahan material area produksi:

Table 5 Jarak Perpindahan Material Layout Usulan

Dari Area	Ke Area	Jarak
Gudang Raw Material	Mixer	4
Mixer	Granule	2
Granule	Dryer	2
Dryer	Cooling	1
Cooling	Crusher	1
Cooling	Bagging	1
Bagging	Gudang Penyimpanan	1
Crusher	Gudang Raw Material	3
Total		15

Perbandingan kedua layout diatas menghasilkan keuntungan sebagai berikut:

1. Jarak antar stasiun kerja bisa diminimalisir.
2. Jarak perpindahan material yang awalnya sebesar 41M kini menjadi 15M atau 63%.

$$\frac{\text{Jarak Total Layout Awal} - \text{Jarak Total Layout Alternatif}}{\text{Jarak Total Layout Awal}} \times 100\%$$

$$\frac{41 - 15}{42} \times 100\% = 0.6341 \times 100\% = 63.4\%$$

Simpulan

Setelah melakukan study lapangan di pabrik pupuk organik PT. PCS penulis melihat bahwa adanya kekurangan dalam penataan *layout* pabrik tersebut sehingga proses produksi kurang efektif dan efisien pada proses *material handling* sehingga proses produk yang kurang maksimal. Untuk memperbaiki hal tersebut penulis membuat rancangan usulan yang mungkin baik jika diterapkan di pabrik pupuk organik PT. PCS guna mengoptimalkan proses produksi, solusi tersebut menggunakan metode ARC (*Activity Relationship Chart*) dan ARD (*Activity Relationship Diagram*). Dari data layout awal didapatkan data jarak perpindahan material area produksi sebesar 41m, dan dari layout usulan mendapat nilai 15m atau dengan selisih presentase penurunan sebesar 63,4% dengan memindah mesin *crusher* yang semula berada disebelah gudang produk ke sebelah mesin *cooling*.

Daftar Pustaka

- [1] A. U. Nugeroho, "Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Pabrik Tahu dengan Metode Systematic Layout Planning," *Jurnal Optimasi Teknik Industri*, vol. 3, pp. 65-69, 2021.
- [2] D. K. Sofyan and S. Syarifudin, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode Konvensional Berbasis 5s (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu dan Shitsuke)," *Teknovasi*, pp. 27-41, 2018.
- [3] S. Wigjosobroto, Pengantar Teknik & Manajemen Industri, Surabaya: Guna Widya, 1992.
- [4] R. Muther, Systematic Layout Planning, Michigan: Cahners Books, 1973.
- [5] H. Purnomo, Pengantar Teknik Industri, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2004.
- [6] S. Assuari, Manajemen Produksi, Jakarta: LPFE UI, 1980.
- [7] D. M. Kholidasari and A. R., "Re-Layout Tata Letak Fasilitas Dan Desain Kemasanusaha Kue Batiah Di Jorong Baduihnagari Simawang, Kabupaten Tanah Datar," *jurnal Implementasi Riset (IRIS)*, vol. 2, no. 1, pp. 60-71, 2022.
- [8] A. F. Jamalludin and H. Ramadhan, "Metode Activity Relationship Chart (Arc) Untuk Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada Bengkel Nusantara Depok," *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, vol. 1, no. 2, pp. 20-22, 2020.
- [9] S. Wigjosobroto, Pengantar Teknik & Manajemen Industri, Surabaya: Guna Widya, 2000.
- [10] A. C. Putra and M. Muslimin, "Perencanaan Tata Letak untuk Meningkatkan Efisiensi Pada Perusahaan Furniture XYZ Dengan Metode ARC (Activity Relationship Chart) Dan ARD(Activity Relationship Diagram)," *Jurnal Riset Teknik*, 2022.
- [11] F. Muharni, E. Febianti and I. R. Vahlevi, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang pada Hot Strip Mill Menggunakan Metode Activity Relationship Chart dan Blocplan," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 8, no. 1, pp. 44-51, 2022.
- [12] J. M. Apple, Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan, Bandung: ITB, 1990.
- [13] F. Y. Panjaitan and F. N. Azizah, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Produk Jadi menggunakan Metode Activity Relationship Diagram Pada PT. JVC Electronics Indonesia," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, pp. 30-38, 2020.
- [14] I. Mashabai, I. Adiasa and S. Ardiansyah, "Analisis Material Handling Pada Pekerjaan Pembuatan Paving Blok Di Suryatama Beton," *Jurnal Industri & Teknologi Samawa (JITSA)*, pp. 32-37, 2021.
- [15] R. A. Hadiguna and H. Setiawan, Tata Letak Pabrik, Yogyakarta: Andi Ofside, 2008.
- [16] F. Muhammad and A. P. Muhammad, "Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Perusahaan Sandal Hotel dengan Metode ARC Untuk Mengurangi Waste," *Jurnal Teknologi*, vol. 12 no. 02, pp. 115 - 122, 2018.
- [17] M. Faishol, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Tahu Srikandi Junok bangkalan," *Jurnal Agointek*, 2013.
- [18] M. R. Rosyidi, "Analisa Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode ARC, ARD dan AAD di PT. Xyz," *Jurnal Teknik Unipa*, vol. 16(1), pp. 82 - 95, 2018.
- [19] K. Karmila and A. Asdar, "Analisis Implementasi Tata Letak Fasilitas Pada Proses Produksi Gula Pasir Di PT. Perkebunan Nusantara XIV Takalar Kabupaten Takalar," *Jurnal Ilmu*, pp. 11-21, 2019.

- [20] Pangestika, W. Jeny, N. Handayani and M. Kholil, "Usulan Re-Layout Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Menggunakan Metode SLP Di Departemen Produksi Bagian Ot Cair Pada PT IKP," *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, pp. 29-38, 2016.
- [21] Safitri, N. Dini, Z. Ilmi and M. Amin, "Analisis Perancangan Tataletak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC).," *Jurnal Manajemen*, p. 38, 2018.
- [22] S. Joko, A. S. Risma and M. R. Joao, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Pendekatan Group Technology Dan Algoritma Blocplan Untuk Meminimasi Ongkos Material Handling," *Jurusan Teknik Industri AKPRIND*, 2010.
- [23] Sapta, Y. Eka and M. Arfah, "Perancangan Ulang Tata Letak Workshop Dengan Metode Activity Relationship Chart (ARC) Di PT. Kobexindo Tractors Tbk," *Jurnal Teknik Industri Universitas Suryadama Jakarta*, pp. 19-35, 2014.
- [24] Prasetya, Y. Yosi, K. Johan, Runtuk and L. P. Hartanti, "Analisis Tata Letak Fasilitas Dalam Meminimasi Material Handling (Studi Kasus: Perusahaan Roti Matahari)," *Jurnal GEMA AKTUALITA*, pp. 1-10, 2015.
- [25] F. Rahman, Z. J. H. Tarigan and Lukmandono, "Desain Relaylayout Warehouse dengan pendekatan SLP (Systematic Layout Planning) dan Class Based Storage untuk Meminimumkan Biaya Material Handling.," *Jurnal Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, vol. VI, pp. 533-540, 2018.