

ANALYSIS OF GREIGE FABRIC PRODUCTION FACILITY LAYOUT IN PT. XYZ PEKALONGAN USING ACTIVITY RELATIONSHIP CHART (ARC) METHOD

Iqra Malik¹ dan Siswiyanti²

^{1,2}Program Teknik Industri Universitas Pancasakti Tegal
Email: ¹iqmalamarzoni@gmail.com, ²Siswiewanti@gmail.com

ABSTRACK

PT. XYZ Pekalongan is a producer of sarongs (*Greige*) operating in the manufacturing sector, from the initial production of raw materials (*Greige*) to the inspection and storage processes. An important factor that can affect production performance is the layout of the facilities. The placement of facilities in the form of rooms or machines in the industry that is not optimal has significant impacts such as production process obstacles due to inappropriate travel distances, productivity affecting company performance, and increased production costs. The Activity Relationship Chart (ARC) method is used to solve problems at PT. XYZ Pekalongan by analyzing the activity relationship map based on proximity levels. The Activity Relationship Chart (ARC) method is useful for identifying the level of relationships between activities and making decisions regarding space layout changes. The purpose of the research is to save travel distance by identifying the workflow to optimize the facility layout. The facility layout at PT. XYZ Pekalongan reveals an issue with the placement of the Sectional Reaching area, which is too far, namely 172 meters from the Sectional Sizing area. Therefore, the relocation of the Sectional Reaching area is proposed. The research results using the Activity Relationship Chart (ARC) method show a reduction in the workpiece travel distance by 142 meters. The improvement of the production facility layout using the Activity Relationship Chart (ARC) method requires a travel distance of 30 meters from the Sectional Sizing area to the Sectional Reaching area, resulting in an efficiency value of 82.56%.

Keywords: Activity Relationship Chart, Facility Layout Optimization, Travel Distances

ABSTRAK

PT. XYZ Pekalongan adalah produsen sarung (*Greige*) yang beroperasi di sektor manufaktur, mulai dari produksi awal bahan baku (*Greige*) hingga proses inspeksi dan penyimpanan. Faktor penting yang dapat mempengaruhi kinerja produksi adalah tata letak fasilitas. Penempatan fasilitas dalam bentuk ruangan atau mesin di industri yang tidak optimal berdampak signifikan seperti hambatan proses produksi akibat jarak tempuh yang tidak sesuai, produktivitas yang mempengaruhi kinerja perusahaan, dan peningkatan biaya produksi. Metode Activity Relationship Chart (ARC) digunakan menyelesaikan masalah di PT. XYZ Pekalongan dengan menganalisis peta hubungan aktivitas berdasarkan tingkat kedekatan. Metode Activity Relationship Chart (ARC) berguna untuk mengidentifikasi tingkat hubungan antar aktivitas dan membuat keputusan perubahan tata letak ruang. Tujuan penelitian untuk menghemat jarak tempuh dengan mengidentifikasi aliran proses kerja untuk mengoptimalkan tata letak fasilitas. Tata letak fasilitas di PT. XYZ Pekalongan mengungkapkan masalah penempatan area *Sectional Reaching*, terlalu jauh yaitu 172 meter dari area *Sectional Sizing*. Oleh karena itu, diusulkan pemindahan area *Sectional Reaching*. Hasil penelitian menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC) menunjukkan pengurangan jarak tempuh benda kerja sebesar 142 meter. Perbaikan tata letak fasilitas produksi menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC) memerlukan jarak tempuh sejauh 30 meter dari area *Sectional Sizing* ke area *Sectional Reaching*, menghasilkan nilai efisiensi sebesar 82,56%.

Kata Kunci: Bagan Hubungan Aktivitas, Optimasi Tata Letak Fasilitas, Jarak Tempuh

1. PENDAHULUAN

Berbagai faktor berkontribusi dalam mencapai hasil produksi yang sukses, tidak hanya mencakup modal, pemasok, investasi, permesinan, keterampilan, dan saluran distribusi, namun

juga aspek penting dari tata letak pabrik dan pengaturan fasilitas (Gunawan Mohammad, 2023). Tata letak yang efektif memfasilitasi aliran material yang efisien, mengurangi jarak transfer material, dan meminimalkan biaya terkait (Safitri1, Ilmi2 and Kadafi, 2017). Tata letak fasilitas yang terorganisir dengan baik memberikan banyak manfaat dalam sistem produksi, seperti meningkatkan kapasitas produksi, mempersingkat waktu tunggu, mengoptimalkan pemanfaatan ruang, meningkatkan kepuasan pelanggan internal, dan memperkuat keselamatan tempat kerja (Aulia *et al.*, 2023). Proses tata letak melibatkan penataan fasilitas pabrik untuk memastikan proses produksi yang lancar. Hal ini mencakup pemanfaatan ruang yang efisien untuk menempatkan mesin dan elemen pendukung produksi lainnya, memungkinkan transfer material yang lancar, mengatur penyimpanan sementara dan permanen, dan mengakomodasi kebutuhan tenaga kerja (Daya, Sitania and Profita, 2019). Bahkan peralatan berkualitas tinggi dan desain produk dapat kehilangan signifikansinya jika perencanaan tata letak serampangan. Produksi industri biasanya bergantung pada tata letak jangka panjang dengan sedikit perubahan, dan kesalahan dalam tahap perencanaan ini dapat menyebabkan kerugian finansial yang besar (Wignjosobroto, 2003) sebagaimana dikutip dalam (Sofyan and Cahyana, 2017). Mencapai tata letak yang optimal bergantung pada pemenuhan persyaratan aliran material dan meminimalkan jarak transfer (Amelia *et al.*, 2024). Selain itu, desain fasilitas penyimpanan di dalam pabrik dipengaruhi oleh karakteristik bahan yang disimpan.

Manajemen dan penyimpanan material yang efektif merupakan komponen penting untuk memastikan kesinambungan aliran produksi dan efisiensi operasional dalam sistem manufaktur. Tata letak dan jenis gudang yang digunakan berkontribusi langsung terhadap produktivitas perusahaan, dengan masing-masing jenis gudang memiliki fungsi dan karakteristik khusus sesuai dengan tahap proses produksi yang didukungnya. Dalam konteks operasi pabrik, variasi gudang dapat dikategorikan sesuai dengan karakteristik spesifik dari bahan yang disimpan. Salah satu jenis utama adalah (1) Penyimpanan Bahan Baku, atau gudang bahan baku, yang berfungsi sebagai fasilitas khusus untuk menampung semua bahan penting untuk proses produksi. Biasanya, area penyimpanan ini terletak di dalam lokasi pabrik (dalam ruangan), memastikan aksesibilitas yang mudah dan perlindungan dari faktor lingkungan. Namun, untuk bahan yang sangat tahan terhadap kondisi eksternal, penyimpanan di luar ruangan dapat digunakan. Pendekatan alternatif ini dapat mengurangi biaya secara signifikan, karena menghilangkan kebutuhan untuk membangun bangunan khusus untuk menjaga material. Gudang bahan baku sering kali disebut sebagai *stock room*, karena memiliki fungsi sebagai tempat penyimpanan stok yang akan digunakan secara berkala dalam proses produksi. (2) *Work in Process (WIP) Storage* atau ruangan yang dikhususkan untuk benda kerja yang sedang dalam proses. Dalam industri manufaktur, produk sering kali wajib melalui beberapa tahap operasi. Kadang-kadang, *material* harus menunggu antara satu proses dengan proses berikutnya karena perbedaan waktu pengerjaan. Gudang ini membantu mengatur material yang menunggu proses berikutnya, memastikan kelancaran aliran *material* hingga siap untuk dilanjutkan ke tahapan produksi selanjutnya. (3) *Finished Goods Storage* atau gudang produk jadi, memiliki fungsi untuk menyimpan barang-barang yang telah selesai diproduksi sehingga memiliki nilai kesiapan untuk didistribusikan. Gudang ini memastikan bahwa produk-produk yang sudah lengkap dapat disimpan dengan baik sambil menunggu proses pengiriman atau distribusi lebih lanjut (Sofyan and Cahyana, 2017).

Pengelolaan fasilitas seperti mesin-mesin, peralatan, area kerja, serta ruang penyimpanan memegang peran penting dalam menentukan produktivitas keseluruhan pabrik. Penataan fasilitas produksi merupakan komponen mendasar dalam desain stasiun kerja. Merencanakan tata letak fasilitas ini dengan benar di stasiun kerja sangat penting untuk memastikan bahwa proses produksi beroperasi dengan lancar, dengan efektivitas dan efisiensi yang optimal. Tata letak yang terstruktur dengan baik tidak hanya mendukung alur kerja yang mulus tetapi juga meningkatkan kinerja sistem produksi secara keseluruhan. (Wignjosobroto and Rahman, 2015). Tata letak fasilitas pabrik atau *plan layout* merupakan sebuah langkah dari penataan dan perencanaan berbagai sarana fasilitas produksi dalam sebuah pabrik guna memastikan *work flow proses* atau proses aliran kerja yang lebih optimal. Integrasi teknologi tepat guna dan harmonis yang disesuaikan dengan kebutuhan pekerjaan tertentu memainkan peran penting dalam

memaksimalkan potensi tenaga kerja manusia. Penyelarasan ini bertujuan untuk mencapai tingkat produktivitas setinggi mungkin dengan efisiensi dan efektivitas (Safitri1, Ilmi2 and Kadafi, 2017).

Perencanaan tata letak mewakili fase kunci dalam desain sistem produksi. Tata letak yang efektif memprioritaskan aliran operasional dan menghindari ruang yang tidak terpakai, karena mengoptimalkan penggunaan ruangan tanpa meninggalkan area mengganggu sangatlah penting (Hadipraja & Aspiranti, 2019) sebagaimana dikutip dalam (Laksono Agung and Siswiyanti, 2024). Tata letak yang disusun dengan baik memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan efektivitas operasional, yang pada akhirnya memberikan keunggulan kompetitif. Terlepas dari signifikansinya, banyak organisasi menghadapi hambatan dalam menerapkan tata letak fasilitas yang optimal. Misalnya, PT. XYZ Pekalongan menghadapi tantangan karena pengaturan fasilitas produksi yang tidak efisien, yang menyebabkan penurunan produktivitas dan peningkatan biaya produksi. Mengatasi masalah ini memerlukan pendekatan sistematis dan strategis terhadap desain tata letak, memastikan keselarasan dengan kebutuhan produksi perusahaan dan karakteristik spesifik dari prosesnya. Metode yang relevan untuk tujuan ini adalah pendekatan *Activity Relationship Chart (ARC)*, yang dapat membantu mengurangi jarak tempuh, mengoptimalkan aliran *material*, dan meningkatkan efisiensi operasional di PT. XYZ Pekalongan.

2. METODE

Peta Hubungan Aktivitas (*Activity Relationship Chart* atau *ARC*) adalah teknik sederhana yang digunakan dalam perencanaan tata letak fasilitas atau departemen dengan mempertimbangkan tingkat keterkaitan antar aktivitas. Proses produksi dianggap efisien apabila material dapat melalui tahapan-tahapan produksi dengan waktu sesingkat mungkin (Astuti, 2018). *ARC* membantu dalam menentukan hubungan antar mesin atau fasilitas, yang dapat dievaluasi melalui diskusi dan wawancara dengan operator terkait. Hubungan antar fasilitas biasanya diartikan sebagai kebutuhan akan kedekatan lokasi; apabila dua mesin atau fasilitas memiliki hubungan yang erat, maka keduanya sebaiknya ditempatkan berdekatan, dan sebaliknya (Jamalludin and Ramadhan, 2020).

Activity Relationship Chart merupakan langkah pendekatan kualitatif dalam mengukur aliran *material* melalui evaluasi derajat kedekatan hubungan antar fasilitas atau departemen pada sebuah pabrik (Amelia *et al.*, 2024). Setiap tingkat hubungan diberi nilai tertentu yang disertai dengan alasan pendukung, kemudian dicatat dalam Peta Hubungan Aktivitas (*ARC*). Proses penyusunan peta mencakup beberapa tahapan, yaitu: (1) Mengidentifikasi seluruh departemen atau fasilitas kerja PT.XYZ yang akan diatur tata letaknya, kemudian menyusun urutan tersebut dalam peta. (2) Melakukan survei atau wawancara dengan karyawan PT. XYZ dari setiap departemen serta pihak manajemen terkait untuk mengumpulkan data mengenai hubungan antar aktivitas. (3) Menentukan kriteria hubungan antar departemen berdasarkan tingkat kedekatan hubungan, disertai alasan spesifik yang dicantumkan dalam peta, serta memberikan nilai pada setiap interaksi aktivitas antar departemen di PT. XYZ Pekalongan. (4) Hasil penilaian hubungan aktivitas akan ditinjau kembali dengan pihak manajemen PT. XYZ Pekalongan. Pemberian ruang evaluasi dan penyesuaian supaya mencapai konsistensi dan sudut pandang yang selaras antara berbagai pihak yang terlibat dalam alur kerja (Sofyan and Cahyana, 2017). Luasnya hubungan, sebagaimana direpresentasikan dalam Bagan Hubungan Aktivitas, dinilai melalui kombinasi huruf dan angka. Simbol-simbol ini digunakan untuk menunjukkan alasan di balik hubungan tertentu atau hubungan yang dianalisis (Safitri1, Ilmi2 and Kadafi, 2017):

Tabel 1. Derajat Nilai Kedekatan

Derajat nilai kedekatan	Penyebutan	Deskripsi
A	Absolutely Necessary	Mutlak Perlu
E	Especially Inportan	Sangat penting
I	Inportan	Penting
O	Ordinary	Biasa
U	Uninportant	Tidak perlu
X	Undescribable	Tidak diinginkan

(Amelia *et al.*, 2024)

Tabel 2. Kode Alasan

Kode Alasan	Deskripsi alasan
1	Menggunakan catatan secara bersama
2	Menggunakan tenaga kerja yang sama
3	Menggunakan space area yang sama
4	Derajat kontak personil yang sering dilakukan
5	Derajat kontak kertas kerja yang sering dilakukan
6	Urutan aliran kerja
7	Melaksanakan kegiatan kerja yang sama
8	Menggunakan peralatan kerja yang sama
9	Kemungkinan adanya bau yang tidak mengenakan,ramai, dll.

(Andriyas Puji *et al.*, 2023)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tata letak dan proses produksi

Awal proses pembuatan produksi kain *Greige* (bakal sarung) adalah persiapan *material* yang dikontrol oleh di *PPIC* pada penyebutan umumnya, namun dalam ruang lingkup perusahaan tekstil lebih sering dikenal dengan penyebutan *Preparatory* yang berperan sebagaimana mestinya dalam fungsi *Planning Production & Inventory Control* yaitu menyiapkan proses produksi serta mengelola persediaan bahan baku hingga akhirnya diolah menjadi produk yang sesuai dengan rencana, meliputi proses :

3.1.1 Proses *Warping*

Proses mempersiapkan benang lusi (*longitudinal*) dengan menggabungkan benang dari beberapa gulungan dalam rak *creeling* menjadi satu gulungan besar (*beam*), yang kemudian akan digunakan dalam proses *Sectional Sizing*. Tahapan ini melibatkan alat seperti mesin *Warping* yang menyusun benang secara sejajar.

3.1.2 Proses *Sizing*

Benang lusi (*longitudinal*) dilapisi dengan larutan kimia (biasanya dari campuran pati, lem, atau bahan sintetis) agar lebih kuat dan tahan terhadap gesekan selama proses penenunan. Proses ini membantu mengurangi risiko putusny benang.

Kode gambar 2. huruf seperti A, E, I, O, U, dan X digunakan untuk menunjukkan tingkat keberlanjutan atau kekuatan hubungan antara aktivitas di berbagai departemen (Amelia *et al.*, 2024). Kode-kode ini ditempatkan pada bagian atas kotak yang disediakan dalam peta hubungan aktivitas. Selain itu, untuk memberikan penjelasan lebih rinci mengenai alasan di balik pemilihan atau penentuan tingkat hubungan antar departemen, digunakan kode angka seperti 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9. Kode angka ini ditempatkan pada bagian bawah kotak, sehingga memberikan informasi yang lebih terstruktur terkait alasan spesifik yang mendasari derajat hubungan antar aktivitas di departemen-departemen tersebut (Andriyas Puji *et al.*, 2023). Dapat dilihat dari (Gambar 1. Alur tata letak produksi) dan (Gambar 2. Activity Relationship Chart PT. XYZ Pekalongan) terdapat sebuah penyimpangan alur proses yang terletak pada nomor 3 (proses *sizing*) dan nomor 4 (proses *reaching*) memerlukan jarak tempuh 172 meter serta bernilai (A,6) yang artinya mutlak perlu berdekatan dengan alasan urutan aliran kerja.

Tabel 3. Worksheet

NO	Nama Departemen	Derajat Berdekatan					
		A	E	I	O	U	X
1	Penyimpanan Bahan Baku	1,2		1,3,5	1,7	1,4,6	
2	Area Warping	2,3				2,4,5,6,7	
3	Area Sizing	3,4				3,7	3,5,6
4	Area Reaching	4,5				4,6,7	
5	Area Weaving	5,6				5,7	
6	Area Inspecting	6,7					
7	Penyimpanan Greige	7					

Data tabel 3. yang telah disusun secara sistematis dalam worksheet di atas kemudian diolah lebih lanjut dengan mengelompokkannya ke dalam sebuah *Activity Template*. Templat ini berfungsi sebagai alat untuk merangkum dan menampilkan informasi terkait hubungan antara aktivitas di berbagai departemen yang ada di PT. XYZ Pekalongan. Setiap template secara spesifik tabel 4. menggambarkan hubungan antara satu departemen dengan aktivitas departemen lainnya, memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai keterkaitan dan interaksi antar departemen di dalam perusahaan tersebut (Amelia *et al.*, 2024).

Tabel 4. Activity Template Block Diagram PT. XYZ Pekalongan

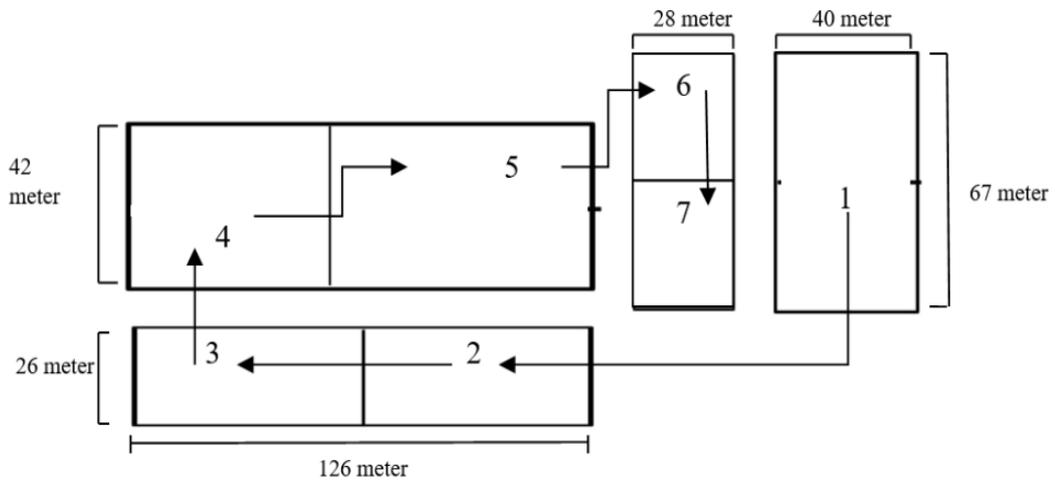
(A) 1,2	Penyimpanan Bahan Baku	(O) 1,7	(A) 2,3	Area Warping	(O)	(A) 3,4	Area Sizing	(O)
(E) 1,3,5		(U) 1,4,6	(E)		(U) 2,4,5,6,7	(E)		(U) 3,7
(I)		(X)	(I)		(X)	(I) 3,1		(X) 3,5,6
(A) 4,5	Area Reaching	(O)	(A) 5,6	Area Weaving	(O)	(A) 6,7	Area Inspecting	(O)
(E)		(U) 4,6,7	(E)		(U) 5,7	(E)		(U) 6,4,1
(I)		(X)	(I) 5,1		(X)	(I)		(X)
(A) 7	Penyimpanan Greige	(O) 7,1						
(E)		(U)						
(I)		(X)						

Dari pembahasan ARC (*Activity Relationship Chart*) diatas, didapat beberapa area yang mutlak harus didekatkan (bernilai A) : Penyimpanan bahan baku dengan Sectional Warping, Sectional Warping dengan Sectional Sizing, Sectional Sizing dengan Reaching, Reaching dengan Weaving, Weaving dengan Inspecting, Inspecting dengan Penyimpanan

Greige. Area yang penting untuk didekatkan (bernilai I) : penyimpanan bahan baku dengan Sectional Sizing Penyimpanan bahan baku dengan Weaving. Area yang cukup atau biasa untuk didekatkan (bernilai O) : Penyimpanan bahan baku dengan Penyimpanan Greige. Area yang tidak penting didekatkan (bernilai U) : penyimpanan bahan baku dengan Reaching, dan Inspecting (menimbulkan keramaian), Sectional Warping dengan Reaching, Weaving, Inspecting dan Penyimpanan Greige (menimbulkan keramaian), Sectional Sizing dengan Penyimpanan Greige (menghindari lembab dari boiler). Area yang tidak dikehendaki berdekatan (bernilai X) seperti Sectional Sizing dengan area Weaving dan Inspecting (Karena menimbulkan bau serta lembab).

3.3 Alternatif Tata Letak Alur Produksi

Adapun *Layout* alternatif sebagai berikut :



Gambar 3. Alternatif tata letak alur produksi

Gambar 3 menggambarkan keputusan alternatif perubahan tata letak fasilitas PT. XYZ dari area 2 dan 3 menjadi 126 meter. Perubahan jarak dimaksudkan untuk mengefektifkan jarak tempuh dan meningkatkan waktu proses dalam alur produksi.

3.4 Evaluasi

Setelah data yang membandingkan jarak antara tata letak awal dan tata letak alternatif diperoleh, perhitungan dapat dilakukan untuk menentukan efisiensi yang diperoleh dari relokasi fasilitas produksi. Rumus untuk menghitung efisiensi dapat dinyatakan sebagai berikut: (Jamalludin and Ramadhan, 2020):

$$\text{Efisiensi} = (\text{Jalur awal} - \text{Jalur alternatif}) \div \text{Jalur awal} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = (172 \text{ meter} - 30 \text{ meter}) \div 172 \text{ meter} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = 142 \text{ meter} \div 172 \text{ meter} = 0,8256 \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = 82,56\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan hasil bahwa perbandingan jarak tempuh dapat dilakukan lebih singkat dengan layout alternatif dibanding layout awal selisih hingga 82,56% lebih dekat

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengolahan data yang dilakukan di PT XYZ Pekalongan, dapat disimpulkan bahwa tata letak fasilitas awal memiliki jarak tempuh yang panjang dan tidak teratur karena kurang memperhatikan tingkat hubungan antar fasilitas. Oleh karena itu, PT XYZ Pekalongan memerlukan perancangan ulang tata letak fasilitas untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional perusahaan dalam jangka panjang.

Melalui metode observasi dan wawancara, diperoleh gambaran awal tata letak PT XYZ Pekalongan, termasuk fasilitas produksinya, serta ditemukan beberapa permasalahan yang dihadapi. Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC) dan Activity Relationship Worksheet (ARW). Hasil pengolahan ini menghasilkan pengukuran hubungan antar fasilitas dan tingkat kedekatan antar departemen, yang pada akhirnya digunakan untuk merancang tata letak ideal sebagai solusi atas permasalahan yang dihadapi oleh PT XYZ Pekalongan. Hasil Penelitian didapatkan kesimpulan, Departemen *Reaching* berada pada jarak yang cukup jauh dari Departemen *Sizing*, sehingga menyebabkan,

4.1 peningkatan jarak tempuh sepanjang 172 meter

4.2 peningkatan waktu proses dalam alur produksi.

Dengan perubahan tata letak menggunakan *metode Activity Relationship Chart (ARC)*, Departemen *Reaching* dipindahkan agar lebih dekat sehingga didapatkan jarak tempuh sepanjang 30 meter dengan Departemen *Sizing*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, F. *et al.* (2024) 'Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Melalui Metode Activity Relationship Chart (ARC) Dan Activity Relationship Diagram (ARD) (Studi Kasus UKM Tahu Baso Miwiti)', *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 3(2), pp. 171–180.
- Andriyas Puji, A. *et al.* (2023) 'Redesign Facility Layout using ARD and ARC in the Fiberglass Industry Sector', 20(2), pp. 542–548.
- Astuti, M. (2018) 'Facility Layout Design Using Activity Relationship Chart and Simulation (Case Study in UKM Bambu Karya Manunggal)', *Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta*, 4. Available at: <https://doi.org/10.28989/senatik.v4i0.248>.
- Aulia, B. *et al.* (2023) 'Analisis Tata Letak Fasilitas Toko Prima Freshmart SV IPB Melalui Metode Activity Relationship Chart (ARC) Dan Total Closeness Rating (TCR)', *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 2(2), pp. 128–134.
- Daya, M.A., Sitania, F.D. and Profita, A. (2019) 'Perancangan Ulang (re-layout) tata letak fasilitas produksi dengan metode blocplan (studi kasus: ukm roti rizki, Bontang)', *PERFORMA Media Ilmiah Teknik Industri*, 17(2). Available at: <https://doi.org/10.20961/performa.17.2.29664>.
- Gunawan Mohammad (2023) 'USULAN PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS AREA PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE ACTIVITY RELATIONSHIP CHART', *JURNAL ILMIAH RESEARCH AND DEVELOPMENT STUDENT*, 1(1), pp. 22–29. Available at: <https://doi.org/10.59024/jis.v1i1.255>.
- Jamalludin, A.F. and Ramadhan, H. (2020) 'Metode Activity Relationship Chart (Arc) Untuk Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada Bengkel Nusantara Depok', *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, Vol. 1 No.
- Laksono Agung, R. and Siswiyanti (2024) 'USULAN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI UNTUK MENGOPTIMALKAN BEBAN JARAK, BIAYA DAN EFISIENSI WAKTU PADA PROSES PRODUKSI PART CAP INNER PADA PT. GAYA TEKNIK LOGAM', 2, pp. 318–329.
- Safitri1, N.D., Ilmi2, Z. and Kadafi, M.A. (2017) 'Analisis perancangan tataletak fasilitas produksi menggunakan metode activity relationship chart (ARC)', 9(1), pp. 38–47.
- Sofyan, M.S. and Cahyana, A.S. (2017) *RELAYOUT GUDANG BARANG JADI UNTUK MEMAKSIMALKAN KAPASITAS PRODUK JADI DENGAN MENGGUNAKAN METODE ACTIVITY RELATION CHART DAN SHARED STORAGE*. Sidoarjo.
- Wignjosoebroto, S. and Rahman, A. (2015) *Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode Systematic Layout Planning (Studi Kasus Relokasi dan Relayout Pabrik PT. BI-Surabaya)*. Surabaya. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/266164593>.