



Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Beton menggunakan Metode *Activity Relationship Chart* (ARC) di PT. XYZ

Akmal Nasir¹, Galih Mahardika Munandar^{2*}, Muhammad Nur Wahyu Hidayah³, Alifta Dicasani⁴

^{1,2,3,4} Universitas Muhammadiyah Gombong, Indonesia

Alamat: Jalan Yos Sudarso No. 461 Gombong, Kebumen.

Korespondensi penulis: galihmahardika@unimugo.ac.id

Abstract. Material handling is a term for transportation or transport activities carried out by industrial companies, which involve moving raw materials, semi-finished goods or finished goods from one location to another predetermined location. Apart from that, material handling is also important in quality control, where 3-5% of damaged goods are caused by material handling. The aim of this research is to identify and redesign the layout conditions of concrete production facilities at PT. XYZ. The method of this research is the Activity Relationship Chart (ARC), Activity Relationship Daigram (ARD) and Total Closeness Rating (TCR) methods. In the current layout conditions, the sand warehouse and crushed stone warehouse work stations should be close to the two hoppers, namely the batching plant hopper and the asphalt mixing plant hopper, but in the actual conditions these two work stations are not close to each other. In the new facility layout there are changes and relocation of work stations based on the degree of proximity. Future research is expected to consider the amount of time generated during the material handling process and also consider cost aspects during the process of designing changes to the facility layout.

Keywords: ARC, ARD, Facility Layout, Material Handling, TCR

Abstrak. Material handling adalah istilah untuk aktivitas transportasi atau pengangkutan yang dilakukan perusahaan industri, yang melibatkan pemindahan bahan baku, barang setengah jadi, atau barang jadi dari satu lokasi ke lokasi lain yang telah ditentukan. Selain itu, material handling juga penting dalam pengendalian kualitas, dimana 3-5 % barang rusak disebabkan oleh material handling. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi dan merancang ulang kondisi tata letak fasilitas produksi beton di PT. XYZ. Metode dari penelitian ini adalah dengan metode *Activity Relationship Chart* (ARC), *Activity Relationship Daigram* (ARD) dan *Total Closeness Rating* (TCR). Kondisi tata letak saat ini terdapat stasiun kerja gudang pasir dan gudang batu pecah seharusnya didekatkan dengan kedua *hopper* yaitu *hopper batching plant* dan *hopper asphalt mixing plant*, tetapi pada kondisi aktualisasi kedua stasiun kerja ini tidak saling berdekatan. Pada tata letak fasilitas yang baru terdapat perubahan dan pemindahan stasiun kerja berdasarkan derajat kedekatan. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mempertimbangkan jumlah waktu yang dihasilkan selama proses material handling dan juga mempertimbangkan aspek biaya selama proses perancangan perubahan tata letak fasilitas

Kata kunci: ARC, ARD, Tata Letak Fasilitas, Penanganan Material, TCR

1. LATAR BELAKANG

Proses produksi adalah salah satu fungsi bisnis dalam perusahaan yang melibatkan transformasi dari input menjadi output berkualitas, sehingga produksi dapat dianggap sebagai proses peningkatan nilai yang terjadi pada setiap tahap produksi (Soeltanong & Sasongko, 2021). Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kelancaran proses produksi yaitu perencanaan pengendalian persediaan dan pengadaan bahan baku. Waktu yang dibutuhkan dalam produksi tergantung pada jenis produk yang dihasilkan. Selain waktu, ketersediaan bahan baku juga menjadi faktor kunci dalam mencapai produksi yang optimal. Faktor produksi memiliki peran penting dalam setiap kegiatan produksi, karena faktor

tersebut yang merubah input menjadi output dan menghasilkan suatu produk yang memiliki kualitas baik. Jumlah input yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh kondisi dari input yang digunakan (Sudarso, 2022).

Tata letak fasilitas produksi di tempat kerja sangat mempengaruhi efisiensi proses produksi. Tata letak fasilitas produksi yang tidak efisien dapat menyebabkan pemborosan selama kegiatan proses produksi. Contoh tata letak yang tidak efisien yaitu jarak yang terlalu jauh antara transportasi bahan baku maupun antara mesin, yang dapat memperlambat proses produksi (Simanjuntak & Mawadati, 2021).

Berdasarkan hasil observasi peneliti menemukan bahwa perusahaan belum mempertimbangkan tata letak fasilitas dalam perancangannya, sehingga diperlukan perancangan tata letak fasilitas untuk mengoptimalkan proses produksi. Tata letak fasilitas produksi beton menghadapi kendala terkait jarak perpindahan bahan baku dengan jarak tempuh yang cukup jauh antara stasiun kerja satu dengan stasiun kerja yang lainnya yang menyebabkan pemborosan waktu perpindahan bahan baku.

Tujuan tata letak fasilitas adalah untuk mengatur area kerja dan semua fasilitas produksi secara efisien untuk operasi produk yang aman dan nyaman, yang pada giliranya dapat meningkatkan moral kerja dan kinerja operator (Bisri, 2022). Tata letak pabrik, bersama dengan tata letak fasilitas dan peralatan produksi, memiliki peran penting dalam meningkatkan produktivitas perusahaan. Tata letak pabrik adalah pengaturan fasilitas pabrik untuk memfasilitasi kelancaran proses produksi. Jarak yang ditempuh oleh material handling di area produksi akan mempengaruhi rute dan waktu proses produksi (Sari & Rahayu, 2020).

2. KAJIAN TEORITIS

Penentuan layout dapat meningkatkan pemanfaatan ruangan, peralatan dan manusia. Dalam penelitian seperti Suminar et al., (2020) penerapan metode ARC memberikan usulan plant layout yang teristematis untuk proses produksi yang lebih baikd. Hasil penelitian Jamalludin et al., (2020) penggunaan metode ARC menunjukkan bahwa layout usulan hasil penelitian memiliki jarak lebih pendek dengan efisiensi sebesar 25,31% dan waktu service yang dihasilkan lebih optimal. Sehingga layout usulan lebih efektif dan efisien. Sedangkan dalam penelitian lain menggunakan ARC dan FTC Casban & Nelfiyanti, (2020) penggunaan ARC dan FTC dapat mengurangi jarak tempuh perpindahan material per/hari sebesar 96.3 meter dan dapat memberikan peningkatan produktivitas kerja. Penelitian Halimsyah et al., (2023) penggunaan metode ARC menghasilkan tata letak lebih teratur

dan lebih menunjang kelancaran aktivitas produksi. Dalam penelitian Gunawan & Haerulloh, (2021) menghasilkan tata letak ruangan yang lebih optimal dan efektif.

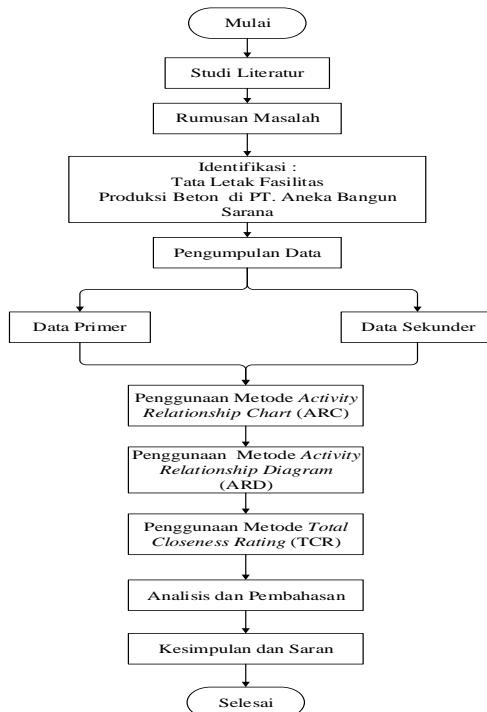
Perencanaan tata layout bisa meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja, serta dapat menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman dan sehat. Kemudian didiskusikan hasilnya pada penelitian Muharni, (2022) menemukan penggunaan ARC menghasilkan tata letak baik dan perpindahan jarak material handling lebih optimal. Sedangkan dalam penelitian Laksono, (2022) hasil penggunaan metode ARC dapat meminimasi ongkos material handling , jarak perpindahan material handling lebih pendek dan meningkatkan kapasitas produksi.

Perancanaan tata ulang pada suatu fasilitas bisa meningkatkan ataupun membuat produktivitas meningkat jika dilakukan dengan tepat. Lalu didiskusikan hasilnya dalam penelitian Yulistio et al., (2022) menemukan penggunaan ARC dapat meningkatkan produktifitas pada saat berkerja. Dalam penelitian Syaichu & Nurhuda, (2021) penggunaan metode ARC menghasilkan biaya perpindahan material handling lebih optimal dari sebelumnya. Sedangkan dalam penelitian Rokhmani et al., (2021) ditemukan penggunaan ARC menghasilkan layout usulan yang dapat meniminiasi jarak antar stasiun kerja. Penelitian yang dilakukan Septiani & Syaichu, (2020); menemukan penggunaan ARC perbandingan jarak lebih efisien dibandingkan layout awal. Dalam penelitian Albert et al., (2023) penggunaan metode ARC dapat meningkatkan produktifitas pada saat bekerja dan jarak perpindahan lebih efisien. Penelitian Tiyatna et al., (2023) menemukan penggunaan metode ARC dapat memudahkan konsumen dalam mencari barang yang dibutuhkan saat berbelanja sehingga konsumen dapat mengefisien waktu saat berbelanja.

3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan menggunakan angka atau matematika untuk mengumpulkan dan menganalisis data. Penelitian ini bertujuan untuk menguji hipotesis, mengukur hubungan antar variabel, dan menghasilkan data yang dapat digeneralisasi. Subjek penelitian ini adalah PT. XYZ. Peneliti melakukan wawancara terhadap pihak manajer untuk mengetahui hubungan antar stasiun kerja yang menghasilkan layout yang optimal dalam proses produksi. Objek penelitian ini adalah perancangan tata letak fasilitas produksi beton di PT. XYZ.

Tahap selanjutnya adalah menyimpulkan hasil penelitian dan memberikan rekomendasi. Proses ini secara sistematis digambarkan dalam diagram alir sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Metode ARC digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis hubungan antar aktivitas dalam suatu sistem. Hubungan ini ditentukan berdasarkan tingkat kedekatan yang diinginkan antara aktivitas-aktivitas tersebut. Metode ARD merupakan representasi grafis dari hubungan yang diidentifikasi dalam metode ARC. Dalam ARD, aktivitas diwakili oleh simbol atau area, dan hubungan antar aktivitas ditunjukkan oleh garis penghubung dengan ketebalan atau warna yang berbeda, sesuai tingkat kepentingannya. Metode TCR digunakan untuk memberikan penilaian numerik terhadap tata letak fasilitas berdasarkan hubungan antar aktivitas. *Total Closeness Rating* dihitung dengan menjumlahkan bobot hubungan antar aktivitas yang berdekatan. Hubungan antar aktivitas ditunjukkan dengan tingkat kepentingan hubungan antar aktivitas tersebut yang dikonversikan dalam bentuk huruf dan warna dibawah ini :

Tabel 1. Tingkat Kepentingan

Kode	Keterangan	Warna
A	Mutlak Perlu Didekati	Merah
E	Sangat Penting Untuk Didekati	Kuning
I	Penting Untuk Didekati	Hijau
O	Cukup/Biasa	Biru
U	Tidak Penting	Putih
X	Tidak Dikehendaki Berdekatan	Cokelat

Sumber : (Alamsyah & Suhartini, 2021)

Tabel 2. Alasan Kepentingan

Kode Alasan	Keterangan
1	Menggunakan catatan secara bersamaan
2	Menggunakan tenaga kerja yang sama
3	Menggunakan area yang sama
4	Derajat kontak personil yang sering dilakukan
5	Derajat kontak kertas yang sering dilakukan
6	Urutan aliran kerja
7	Melakukan kerja yang sama
8	Menggunakan peralatan yang sama
9	Kemungkinan bau yang tidak sedap, kotor, rebut, dll

Sumber : (Alamsyah & Suhartini, 2021)

Derajat kedekatan dapat ditentukan berdasarkan hubungan aktivitas yang berlangsung, derajat kedekatan dapat ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Derajat Kedekatan Terhadap Hubungan Aktivitas

Derajat Kedekatan	Hubungan Aktivitas
A	<ul style="list-style-type: none"> • Urutan Aliran proses, informasi dan aliran produk • Menggunakan tenaga kerja yang sama • Menggunakan tempat kerja yang sama
E	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya kontak personil yang sering dilakukan • Menggunakan peralatan yang sama
I	<ul style="list-style-type: none"> • Aliran informasi • Penggunaan catatan secara bersama • Kontak kertas kerja yang sering dilakukan
O	<ul style="list-style-type: none"> • Melaksanakan kegiatan kerja yang sama
U	<ul style="list-style-type: none"> • Hampir tidak ada aktivitas yang berhubungan
X	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak adanya hubungan aktivitas atau tidak saling berkaitan • Adanya gangguan

Sumber : (Alamsyah & Suhartini, 2021)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

PT. XYZ memiliki sembilan stasiun kerja yaitu stasiun gudang batu, stasiun mesin stone crusher, staisun gudang batu pecah, stasiun gudang pasir, stasiun *hopper batching plant*, stasiun *hopper asphalt mixing plant*, stasiun mesin *batching plant*, stasiun mesin *aspalt mixing plant*, dan stasiun penampungan air. Adapun layout dari PT. XYZ dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 2. Layout Awal Produksi

(Sumber : Google Earth)

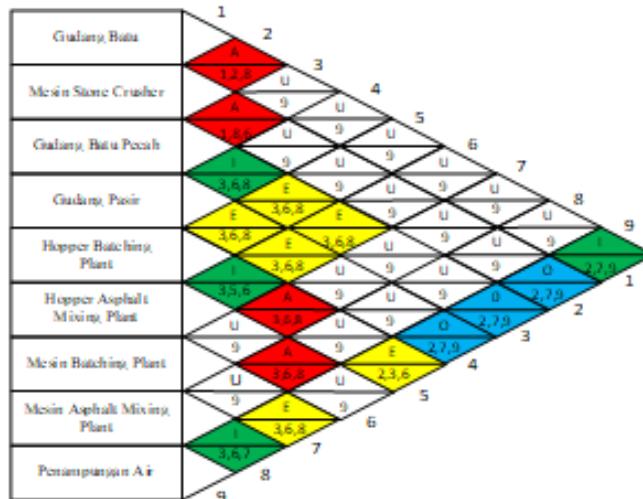
Dari gambar layout awal produksi di PT XYZ dapat kita lihat bahwasanya terdapat Gudang Batu, Mesin *Stone Crusher*, Gudang Batu Pecah, Gudang Pasir, *Hopper Batching Plant*, *Hopper Asphalt Mixing Plant*, Mesin *Batching Plant*, Mesin *Asphalt Mixing Plant*, dan Penampungan Air.

Tabel 4. Jarak Stasiun Kerja

No	Stasiun Kerja	Stasiun Kerja	Jarak (m)	Waktu (detik)
1	Gudang Bahan Baku Batu	Mesin <i>Stone Crusher</i>	15	25
2	Mesin <i>Stone Crusher</i>	Gudang Batu Pecah	8	10
3	Gudang Batu Pecah	<i>Hopper Batching Plant</i>	30	45
4	Gudang Bahan Baku Pasir	<i>Hopper Batching Plant</i>	40	35
5	<i>Hopper Beton Pasir</i>	Mesin <i>Batching Plant</i>	9	15
6	<i>Hopper Beton Batu</i>	Mesin <i>Batching Plant</i>	9	15
7	Gudang Batu Pecah	<i>Hopper Asphalt Mixing Plant</i>	25	40
8	Gudang Bahan Baku Pasir	<i>Hopper Asphalt Mixing Plant</i>	35	30
9	<i>Hopper Asphalt Mixing Plant Pasir</i>	Mesin <i>Asphalt Mixing Plant</i>	8	10
10	<i>Hopper Asphalt Mixing Plant Batu Pecah</i>	Mesin <i>Asphalt Mixing Plant</i>	8	10

(Sumber: Olah data, 2024)

Dalam melalakukan penelitian terhadap tata letak fasilitas, penulis menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC). Peta hubungan aktivitas ini dibuat berdasarkan derajat aktivitas antar stasiun kerja serta alasan pemilihan derajat hubungan antara masing-masing stasiun kerja tersebut dengan penempatan fasilitas yang ada.

**Gambar 3.** Metode Acticity Relationship Chart (ARC)

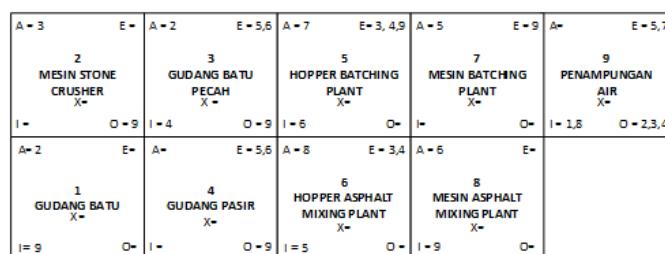
Data yang didapat dari ARC dimasukan kedalam *Work Sheet*, hal ini dilakukan agar nantinya dalam penentuan layout usulan dapat dibuat dengan lebih mudah. Berdasarkan hasil evaluasi ARC terhadap tata letak fasilitas produksi beton di PT. XYZ, maka lembar kerja dapat di susun sebagai berikut :

Tabel 5. Lembar Kerja (*Worksheet*)

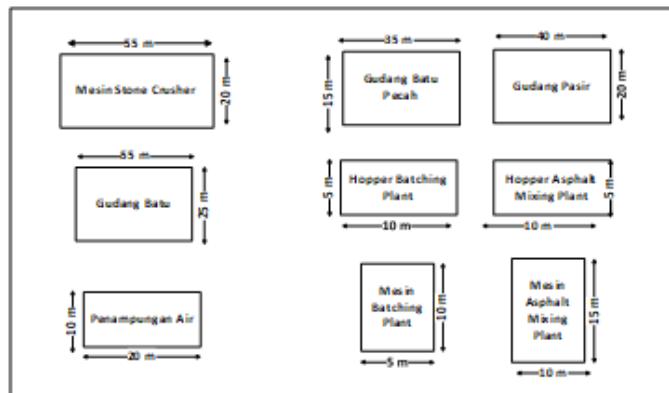
No	Aktivitas	A	E	I	O	U	X
1	Gudang Batu	2		9		3,4,5,6,7,8	
2	Mesin Stone Crusher	3			9	4,5,6,7,8	
3	Gudang Batu Pecah	2	5,6	4	9	1,6,7,8	
4	Gudang Pasir		5,6	3	9	1,2,7,8	
5	Hopper Batching Plant	7	3,4,9	6		1,2,8	
6	Hopper Asphalt Mixing Plant	8	3,4	5		1,2,7,9	
7	Mesin Batching Plant	5	9			1,2,3,4,6,8	
8	Mesin Asphalt Mixing Plant	6		9		1,2,3,4,5,7	
9	Penampungan Air		5,7	1,8	2,3,4		6

(Sumber: Olah data, 2024)

Setelah melakukan analisa kepentingan kedekatan, maka selanjutnya adalah pembuatan perkiraan tata letak dengan berdasarkan tingkat kepentingan kedekatan pada ARC. Pada ARD juga terdapat aliran material dari awal hingga akhir produksi.

**Gambar 4.** Activity Relationships Diagram (ARD)

Hasil dari ARC ditemukan hubungan antar departemen, dimana setiap departemen memiliki hubungan aktivitas.



Gambar 5. Layout Usulan Produksi

Gambar 4 merupakan representasi dari berbagai tahapan *Activity Relationship Chart* (ARC) untuk menghasilkan layout usulan yang akan digunakan. Terbentuknya layout usulan di atas adalah hasil dari penelitian dan analisis hubungan keterdekatannya antar stasiun kerja pada bagian produksi menurut teori.

Tabel 6. Total Closeness Rating (TCR)

No	Nilai Ruang	8	1	9	3	1	0	TCR
		A	E	I	O	U	X	
1	Gudang Batu	2		9		3,4,5,6,7,8		96
2	Mesin Stone Crusher	3			9	4,5,6,7,8		89
3	Gudang Batu Pecah	2	5,6	4	9	1,6,7,8		151
4	Gudang Pasir		5,6	3	9	1,2,7,8		70
5	Hopper Batching Plant	7	3,4,9	6		1,2,8		174
6	Hopper Asphalt Mixing Plant	8	3,4	5		1,2,7,9		148
7	Mesin Batching Plant	5	9			1,2,3,4,6,8		114
8	Mesin Asphalt Mixing Plant	6		9		1,2,3,4,5,7		96
9	Penampungan Air		5,7	1,8	2,3,4		6	82

(Sumber: Olah data, 2024)

Penentuan peringkat atau peringkat prioritas ini bertujuan untuk menentukan tingkat kebutuhan antar fasilitas, dimana semakin tinggi peringkatnya maka semakin dibutuhkan pula fasilitas tersebut dengan fasilitas lainnya. Penjelasan hasil perhitungan analisis *Total Closeness Rating* (TCR) dan *Activity Relationship Chart* (ARC) dapat dilihat pada Tabel 6.

Penerapan metode ARC pada perancangan tata letak fasilitas produksi beton di PT. XYZ berhasil menunjukkan peningkatan efisiensi dan efektivitas aliran kerja. Dengan analisis yang sistematis terhadap hubungan antaraktivitas, metode ini mampu

menghasilkan rancangan tata letak yang sesuai dengan kebutuhan operasional perusahaan. Penelitian ini menegaskan pentingnya metode ARC sebagai alat perancangan yang dapat diadaptasi dalam berbagai konteks industri, terutama dalam upaya meningkatkan kinerja sistem produksi secara keseluruhan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari identifikasi tata letak fasilitas produksi di PT. XYZ terdapat stasiun kerja gudang pasir dan gudang batu pecah seharusnya didekatkan dengan kedua *hopper* yaitu *hopper batching plant* dan *hopper asphalt mixing plant*, tetapi pada kondisi aktualisasi kedua stasiun kerja ini tidak saling berdekatan. Pada tata letak fasilitas yang baru terdapat perubahan dan pemindahan stasiun kerja berdasarkan derajat kedekatan. Tata letak fasilitas yang baru didesain untuk meningkatkan efisiensi operasional dengan mengoptimalkan penempatan area kerja dan peralatan.

Perubahan jarak perpindahan bisa dapat menjadi bahan pertimbangan perusahaan dalam merancang ulang tata letak fasilitas. Pada Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mempertimbangkan jumlah waktu yang dihasilkan selama proses material handling dan juga mempertimbangkan aspek biaya selama proses perancangan perubahan tata letak fasilitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM UNIMUGO yang sudah mendukung dan memberikan fasilitas untuk menunjang kegiatan penelitian agar bisa berjalan dengan lancar.

DAFTAR REFERENSI

- Alamsyah, A. D., & Suhartini. (2021). Usulan rancangan tata letak fasilitas proses replateing kapal dengan menggunakan metode ARC dan ARD (studi kasus di SBU Galangan Pelni Surya). *Senastitan I*, 1, 65–71.
- Albert, A., Yulianto, D., Setiawan, D., & Wijayanto, E. (2023). Perancangan ulang tata letak fasilitas menggunakan metode ARC di Tarzan Photo. (*Nama jurnal atau prosiding tidak tersedia*), 201–209.
- Bisri, et al. (2022). Perancangan ulang tata letak fasilitas produksi menggunakan metode systematic layout planning dan Blocplan. *Procedia of Engineering and Life Science*, 3, 1–10.

- Casban, C., & Nelfiyanti, N. (2020). Analisis tata letak fasilitas produksi dengan metode FTC dan ARC untuk mengurangi biaya material handling. *Jurnal PASTI*, 13(3), 262. <https://doi.org/10.22441/pasti.2019.v13i3.004>
- Gunawan, W., & Haerulloh, H. (2021). Usulan tata letak fasilitas Kampus 1 Universitas Banten Jaya dengan menggunakan metode ARC dan ARD. *Jurnal InTent*, 4(2). (*Halaman tidak dicantumkan*)
- Halimsyah, Y., Syara, R., & Wilujeng, H. (2023). Evaluasi layout fasilitas produksi minyak kelapa sawit di PT. ABC dengan metode activity relationship chart (ARC) dan activity relationship diagram. *Journal of Green Engineering for Sustainability*, 01, 13–24.
- Jamalludin, Fauzi, A., & Ramadhan, H. (2020). Metode activity relationship chart (ARC) untuk analisis perancangan tata letak fasilitas pada Bengkel Nusantara Depok. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 2(1), 20–22.
- Laksono, B. (2022). Perancangan tata letak fasilitas pada UKM pembuatan arko guna meningkatkan kapasitas produksi. *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(2), 53.
- Muharni, Y. (2022). Perancangan tata letak fasilitas gudang Hot Strip Mill menggunakan metode activity relationship chart dan Blocplan. *Jurnal Teknik Industri*, *(7)*2. <https://doi.org/10.24014/jti.v7i2.11526>
- Rokhmani, E. W., Desiyanto, F., & Harsadi, I. (2021). Perencanaan tata letak fasilitas mesin produksi menggunakan metode activity relationship chart (ARC) di CV. Yasri Cipta Mandiri. *Unistik*, 8(2), 107–112. <https://doi.org/10.33592/unistik.v8i2.1503>
- Sari, C. D., & Rahayu, Y. (2020). Pengaruh likuiditas, leverage, ukuran perusahaan dan komisaris independen terhadap agresivitas pajak. *Jurnal Ilmu dan Riset Akuntansi*, 9(2), 1–19.
- Septiani, T., & Syaichu, A. (2020). Perencanaan ulang tata letak fasilitas menggunakan metode activity relationship chart (ARC). *SISTEM: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik*, 16(2), 34–45. <https://doi.org/10.37303/sistem.v16i2.184>
- Simanjuntak, R. A., & Mawadati, A. (2021). Usulan perbaikan tata letak fasilitas produksi di PT. XYZ. *Jurnal Nasional Aplikasi Sains & Teknologi*, 1(1), 93–100. <https://journal.akprind.ac.id/index.php/snast/article/view/3425>
- Soeltanong, M. B., & Sasongko, C. (2021). Perencanaan produksi dan pengendalian persediaan pada perusahaan manufaktur. *Jurnal Riset Akuntansi & Perpajakan (JRAP)*, 8(1), 14–27. <https://doi.org/10.35838/jrap.2021.008.01.02>
- Sudarso, A. (2022). Pemanfaatan basis data, perangkat lunak dan mesin industri dalam meningkatkan produksi perusahaan (literature review executive support system (ESS) for business). *Jurnal Manajemen Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 3(1), 1–14. <https://doi.org/10.38035/jmpis.v3i1.838>
- Suminar, L. A., Wahyudin, W., & Nugraha, B. (2020). Analisis perancangan tata letak pabrik PT. XYZ dengan metode activity relationship chart (ARC). *Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*, 20(2), 181. <https://doi.org/10.36275/stsp.v20i2.276>

Syaichu, A., & Nurhuda, W. (2021). Perencanaan ulang stasiun kerja untuk meminimalkan biaya material handling menggunakan metode ARC (activity relationship chart) dan FTC (from-to chart) di CV Karsa Galih Kusuma. *SISTEM: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik*, 17(3), 9–19. <https://doi.org/10.37303/sistem.v17i3.215>

Tiyatna, A., Setiawan, A., Shafna, S., Mawardi, S. L., Husyairi, K. A., & Ainun, T. N. (2023). Perancangan ulang tata letak minimarket Sumber Rezeki dengan pendekatan activity relationship chart (ARC) dan total closeness rating (TCR). *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 6(1), 146–154. <https://doi.org/10.31602/jieom.v6i1.11390>

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. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v10i1.9388>