

ANALISIS TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI GENTENG BETON DI CV. BERLIAN ABADI MENGGUNAKAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP)*

Sumarno¹, Abdul Wahid Nuruddin²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban

Email: lakusumarno99@gmail.com,
nurruddinabdulwahid@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pengamatan penulis terhadap alur *material handling* pada CV. Berlian Abadi Bogorejo, Tuban. Berdasarkan hasil pengamatan ditemukan kurang efisiensinya aliran *material handling*, dikarenakan jarak antar departemen yang berjauhan serta kurang dimanfaatkannya ruang-ruang kosong dalam area produksi. Tujuan dari penelitian ini yaitu mencari tata letak alternatif tata letak fasilitas produksi genteng beton yang optimal menggunakan metode *Systematic Layout Planning (SLP)* yaitu suatu metode perancangan ulang tata letak fasilitas secara sistematis dengan menghitung jarak *rectilinear*, jarak tempuh *material handling*, *moment handling*-nya. Hasil dari penelitian ini didapatkan dua (2) alternatif tata letak yang diusulkan untuk memperbaiki aliran *material handling* pada produksi genteng beton di CV. Berlian Abadi Bogorejo, Tuban. Kesimpulan yang didapatkan yaitu dari dua alternatif *layout* yang didapatkan, maka rekomendasi perbaikan *layout* yang terpilih yaitu pada alternatif *layout* 1. Terdapat penurunan jarak *rectilinear* sebesar 7,5 m atau terjadi penurunan sekitar 29,2%. Jarak yang ditempuh lebih pendek dibandingkan dengan *layout* awal. Terdapat penurunan sebesar 614,5 m, atau terjadi penurunan jarak sekitar 23,8%. Sedangkan pada *Moment handling* terjadi penurunan sebesar 9.242 meter, atau terjadi penurunan sekitar 30,9%.

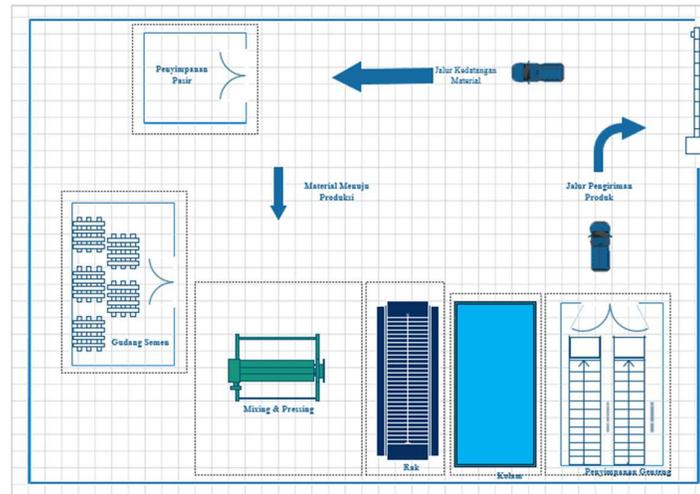
Kata Kunci: tata letak, *material handling*, *systematic layout planning*, jarak *rectilinear*, jarak tempuh *material handling*

PENDAHULUAN

Pada dasarnya semua perusahaan ingin meningkatkan tujuan yang ingin mereka capai, yaitu meningkatkan keuntungan serta kelangsungan hidup dalam jangka panjang. Oleh karena itu semua perusahaan berlomba-lomba untuk merancang, memproduksi, menjual dan menyalurkan hasil yang mereka produksi entah berupa barang maupun jasa agar dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen sehingga dapat menciptakan kepuasan konsumen [1]. Kegiatan produksi merupakan kegiatan yang paling utama, seperti yang dikemukakan oleh Agus Asyhari dalam [2], bahwa produksi merupakan dapurnya perusahaan, apabila kegiatan produksi berhenti, maka kegiatan lain akan berhenti pula. Maka dari itu setiap perusahaan harus mampu merencanakan dan mengendalikan secara cermat dan teliti dalam melaksanakan kegiatan produksi, sehingga diharapkan dapat dicapai hasil yang optimal. Untuk mewujudkan hal tersebut di atas maka tata letak departemen satu dengan departemen yang lain harus disesuaikan.

Tata letak merupakan salah satu landasan utama dalam dunia perindustrian. Tata letak dapat didefinisikan sebagai sebuah cara pengaturan fasilitas-fasilitas perusahaan dalam menunjang kelancaran produksi. Dalam tata letak fasilitas dibutuhkan luas area kerja untuk menempatkan fasilitas/mesin penunjang kegiatan produksi, kelancaran aliran perpindahan material, penyimpanan bahan baku dan hasil produksi (*storage*), pekerja, dan sebagainya Wignjosoebroto dalam [3].

Salah satu dari beberapa permasalahan yang sering terjadi di dalam produksi merupakan dari segi tata letak fasilitas pabrik, mulai dari tata letak antar departemen, tata letak fasilitas mesin, tata letak area kerja, maupun pada bagian *material handling*. Jika tata letak dan *material handling* bermasalah maka akan mengakibatkan produktivitas perusahaan juga menjadi kurang optimal *Apple James* dalam [4].



Gambar 1 Tata Letak Awal

CV. Berlian Abadi merupakan sebuah perusahaan swasta yang berbentuk Persekutuan Comanditer (CV) yang berdiri sejak tahun 2006. Perusahaan ini bergerak di bidang jasa konstruksi sipil. Di samping itu perusahaan ini juga bergerak di bidang perdagangan umum dan supplier khususnya industri beton. Beberapa produk yang dihasilkan antara lain genteng beton, paving, lisplang, wuwung, buis beton, pilar, beton alur dan aksesoris beton. Pada gambar 1 area produksi genteng beton ditemukan permasalahan dimana antara gudang bahan baku yaitu semen dan pasir menuju fasilitas produksi genteng beton mempunyai jarak material handling yang jauh serta banyaknya ruang-ruang kosong yang belum bisa dimanfaatkan oleh pihak perusahaan. Hal tersebut dapat mengakibatkan proses produksi menjadi lebih banyak menghabiskan waktu karena terjadi delay ketika menunggu bahan baku untuk diproses di area *mixing*.

Tabel 1 Kapasitas Produksi

Nama Alat	Proses	Kapasitas Produksi Mesin/ <i>batch</i>	Waktu / <i>batch</i>	Kapasitas Produksi/ <i>batch</i>	Kapasitas Produksi/hari
<i>Mixer</i>	Mengaduk	300kg	15 menit	120 buah	600 buah
<i>Press</i>	Mencetak	48kg	60 menit		

Tata letak produksi juga dapat berpengaruh terhadap produktivitas produksi, jika perencanaan tata letak dilakukan dengan baik maka tenaga kerja dapat mencapai target produksi yang optimal serta waktu yang terbuang juga dapat diminimalisir yang pada akhirnya, utilitas tenaga kerja juga akan meningkat secara optimal. Dijelaskan pada tabel 1.1 produksi genteng beton CV. Berlian Abadi target produksi perhari adalah 600 buah genteng. Kapasitas *mixer* yang dihasilkan adalah 300 kg adonan yang mampu memproduksi 120 buah genteng/*batch*, sehingga perhari dilakukan 5 kali *batch* untuk dapat mencapai target yang telah ditentukan. Dengan dilakukan perbaikan tata letak produksi maka target dapat dipenuhi dengan waktu yang lebih cepat, sehingga ke depan bisa menjadi pertimbangan pihak perusahaan untuk menambah target jumlah produksi genteng perharinya.

KAJIAN TEORI

A. Tata Letak

Tata letak merupakan sebuah landasan utama dalam dunia industri. Menurut Wigjoseobroto dalam [5]. Sedangkan menurut Purnomo dalam [6], pengertian perencanaan tata letak fasilitas adalah proses perancangan fasilitas yang mencakup analisis, perencanaan, desain,

susunan fasilitas, peralatan fisik, dan manusia yang ditujukan untuk meningkatkan efisiensi produksi dan sistem pelayanan.

tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi [7]. Pada umumnya, tata letak yang terencana dengan baik akan ikut menentukan efisiensi dan juga akan menjaga kelangsungan hidup ataupun kesuksesan kerja suatu industri. Dalam pengaturan tata letak akan memanfaatkan luas area (*space*) untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, penyimpanan material (*storage*) baik bersifat temporer maupun permanen, kelancaran perpindahan material, personel bekerja dan sebagainya [8].

B. Tujuan Perencanaan Tata Letak Fasilitas

Untuk mempertahankan keunggulan kompetitif strategis, perencanaan fasilitas harus dilakukan dalam konteks *supply chain*. Seperti sintesis *supply chain* yang dikendalikan oleh kepuasan konsumen, demikian pula bahwa kepuasan konsumen menjadi tujuan utama dari perencanaan fasilitas [9]. Secara garis besar, tujuan dari tata letak adalah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi yang aman dan nyaman, sehingga akan menaikkan moral kerja dan *performance* dari operator.

C. Material Handling

Material handling merupakan ilmu pengetahuan dan seni dari perpindahan, penyimpanan, perlindungan dan pengawasan material. *Material handling* dapat diartikan penanganan material dalam jumlah yang tepat dari material yang sesuai dalam waktu yang baik pada tempat yang tepat, pada waktu yang tepat dalam posisi yang tepat, dalam urutan yang sesuai dan biaya yang murah dengan menggunakan metode yang benar menurut Wignjosoebroto dalam [10].

D. Systematic Layout Planning

Systematic layout planning adalah sebuah cara yang terorganisir untuk melakukan perencanaan tata letak. Ini terdiri dari kerangka kerja fase, pola prosedur, dan seperangkat konvensi untuk mengidentifikasi, menilai, dan memvisualisasikan elemen dan area yang terlibat dalam perencanaan tata letak [11]. Perencanaan tata letak yang komperhensif dapat diperoleh dari pengambilan dan pengabungan dengan pendekatan desain teknik (*engineering design approach*). Pendekatan yang paling populer digunakan dalam desain tata letak adalah pendekatan perencanaan tata letak sistematis (*Systematic Layout Planning*) yang dikembangkan oleh Muther [12].

E. From to Chart

From to chart atau bias disebut dengan *travel chart* merupakan suatu teknik konvensional yang umum digunakan untuk perencanaan tata letak pabrik dan pemindahan barang dalam suatu proses produksi [13]. Pada dasarnya *from to chart* merupakan adaptasi dari "*Mileage Chart*" yang umum ditemukan pada suatu peta perjalanan (*travel map*), nilai-nilai yang terdapat pada suatu *from to chart* akan menunjukkan total dari berat beban yang harus dipindahkan, jarak perpindahan bahan, *volume handling* atau gabungan-gabungan dari faktor ini.

F. Activity Relationship Chart

Activity Relationship Chart (ARC) adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur aliran proses/material secara kualitatif dengan menggunakan nilai hubungan kedekatan (*closeness relationship*). Nilai tersebut dicatat bersama dengan alasan untuk nilai kedekatan menggunakan peta hubungan aktivitas (*Activity Relationship Chart*) [14].

G. Pengukuran Jarak Rectilinier

Jarak *rectilinear* atau jarak manhattan menurut Wignjosoebroto dalam [15] merupakan jarak yang diukur tegak lurus dari suatu pusat fasilitas ke pusat fasilitas lainnya. Metode ini juga banyak dipakai karena kemudahan dalam memahami dan tepat untuk beberapa permasalahan. Jarak *rectilinear* dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$D_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \quad (1)$$

Dimana:

- x_i = Koordinat X untuk fasilitas I
- x_j = Koordinat X untuk fasilitas J
- y_i = Koordinat Y untuk fasilitas I
- y_j = Koordinat Y fasilitas J
- D_{ij} = Jarak antara fasilitas I dan J

H. Perhitungan *Momen Handling*

Momen perpindahan didapat dari hasil perkalian frekuensi perpindahan dengan jarak *rectilinear* yang berhubungan [16]. Hal tersebut dijelaskan dengan rumus sebagai berikut:

$$Z_{i-j} = f_{i-j} \times d_{i-j} \quad (2)$$

Dimana:

- Z_{i-j} = Momen perpindahan dari fasilitas I menuju fasilitas J (m/hari)
- f_{i-j} = Frekuensi perpindahan dari fasilitas I menuju fasilitas J (kali/hari)
- d_{i-j} = Jarak Perpindahan dari fasilitas I menuju fasilitas J (m)

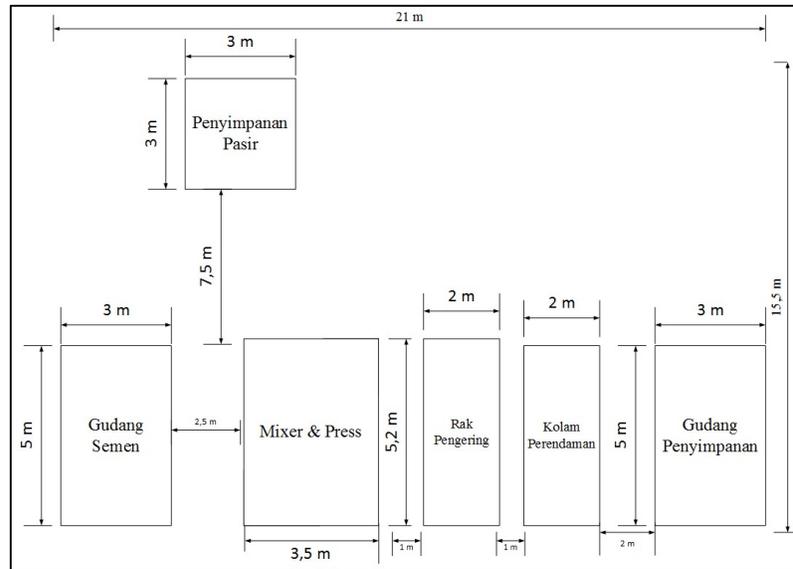
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *Systematic Layout Planning* yang merupakan sebuah cara yang terorganisir dan sistematis untuk melakukan perencanaan tata letak fasilitas guna meminimalisir jarak *material handling*. Penelitian ini dilakukan pada fasilitas produksi genteng di CV Berlian Abadi, Bogorejo-Tuban. Teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu yang pertama melakukan observasi langsung di perusahaan dengan menghitung luas area, mengukur dimensi mesin, menghitung waktu produksi, menghitung jarak perpindahan material, dll. Kedua yaitu melakukan studi literatur dengan menggali informasi seputar metode terkait dari buku maupun jurnal/artikel. Data yang didapat kemudian diolah dengan cara menghitung *from to chart*, membuat *activity relationship chart*, membuat *worksheet*, membuat *dimensionless diagram*, menghitung kebutuhan luas area, dan yang terakhir yaitu menentukan tata letak usulan yang terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Dalam melakukan pengolahan data, tata letak awal pada rantai produksi yang ada di CV. Berlian Abadi harus diketahui terlebih dahulu sebelum menentukan aliran material handling yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Lantai Produksi

Dari gambar 2 kita dapatkan tabel luas area departemen fasilitas produksi yang akan digunakan untuk mengetahui titik koordinat masing-masing departemen.

Tabel 2 Luas Area Produksi

No.	Area Kerja	P (m)	L (m)	Luas (m ²)
1	Penyimpanan Pasir	3	3	9
2	Gudang Semen	5	3	15
3	Mixer & Press	5,2	3,5	18,2
4	Rak Pengeringan	5,2	2	10,4
5	Kolam Perendaman	5	2	10
6	Penyimpanan Genteng	5	3	15
Total				77,6

Dari gambar 2 kita dapatkan koordinat dari masing-masing departemen produksi genteng CV. Berlian Abadi yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Titik Koordinat Area Kerja *Layout* Awal

No.	Area	X (m)	Y (m)
1	Penyimpanan Pasir	4,5	14
2	Gudang Semen	1,5	2,5
3	<i>Mixer & Press</i>	7,25	2,6
4	Rak Pengering	11	2,6
5	Kolam Perendaman	14	2,5
6	Penyimpanan Genteng	18,5	2,5

B. Pengolahan Data

1. Mengukur Jarak Rectilinier Pada Tata Letak Awal.

Total nilai jarak rectilinier dari perhitungan jarak rectilinier tata letak awal yaitu sebesar 25,7 m.

2. Menghitung Jarak Tempuh *Material Handling* Tata Letak Awal.

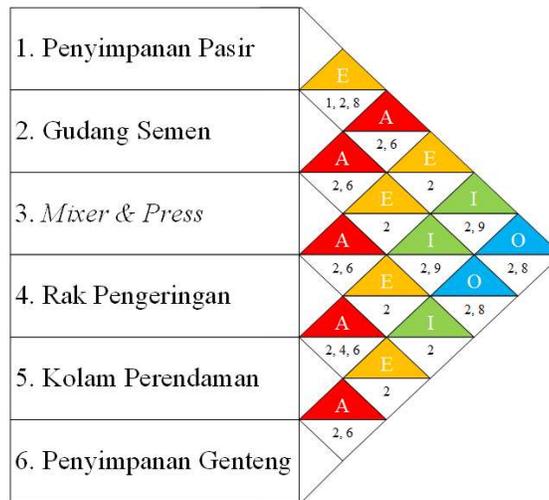
Total nilai jarak material handling dari perhitungan jarak material handling tata letak awal yaitu sebesar 2.578,5 m.

3. Menghitung *Moment Handling* Tata Letak Awal.

Total nilai moment handling dari perhitungan moment handling tata letak awal yaitu sebesar 29. 910

4. *Activity Relationship Chart* (ARC)

Penggambaran ARC menunjukkan hubungan antar area departemen untuk menunjang kegiatan selama proses produksi pada CV. Berlian Abadi sehingga tingkat kedekatan tiap proses satu dengan proses lainnya dapat dilihat pada Gambar 3.

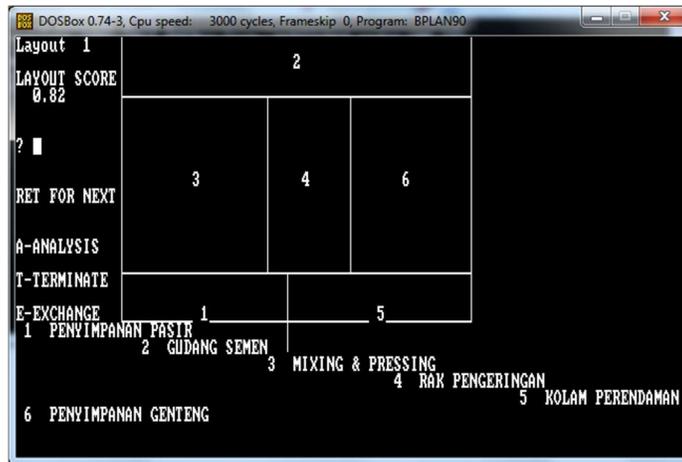


Gambar 3 *Activity Relationship Chart*

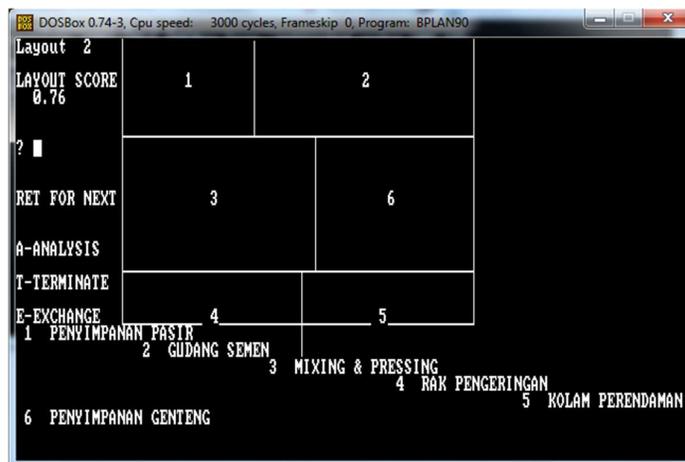
Setelah mengetahui ARC, tahap yang akan dilakukan adalah penentuan tabel *worksheet* dengan maksud untuk mengetahui lembar kerja yang nantinya akan mempermudah pembaca melihat hubungan kedekatan antar kegiatan atau departemen yang saling berkaitan.

5. Tata Letak Usulan *Blocplan*

Tahap selanjutnya adalah mencari usulan perancangan tata letak menggunakan *software blocplan*. Langkah awal yang harus dilakukan adalah memasukkan data nama dan luas masing-masing fasilitas ataupun area kemudian input derajat hubungan aktifitas atau ARC. Sehingga akan diketahui perolehan skor masing-masing area dari beberapa alternatif layout yang dapat dilihat pada gambar



Gambar 4 Tata Letak *Blocplan* Alternatif 1



Gambar 5 Tata Letak *Blocplan* Alternatif 2

Total luas bangunan pada area produksi genteng di CV Berlian Abadi adalah sebesar 326 m². Luas ini pula yang digunakan untuk mendirikan bangunan area produksi beserta fasilitas pendukungnya. Penentuan luas area ditentukan berdasarkan luas fasilitas produksi, kapasitas untuk menentukan ruang gerak, serta *allowance* terhadap ruangan.

Tabel 4 Perbandingan Luas Awal dan Luas Kebutuhan

No	Area Kerja	Luas Awal (m ²)	Kebutuhan Luas (m ²)
1	Penyimpanan Pasir	9	6,9
2	Gudang Semen	15	12,5
3	Mixing	2,7	2,6
4	Pressing	2,9	2,55
5	Pengeringan	10,4	9,9
6	Perendaman	10	9,38
7	Penyimpanan Produk	15	14,85
Total		65	58,68

Setelah jarak *rectilinear*, jarak *material handling*, *moment handling* sudah ditemukan maka selanjutnya yang harus dilakukan yaitu membuat perbandingan hasil dari keseluruhan mulai dari tata

letak awal hingga tata letak alternatif 2. Berikut merupakan tabel perbandingan dari masing-masing tata letak yang bisa dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Perbandingan

	<i>Layout Awal</i>	<i>Layout Alternatif 1</i>	<i>Layout Alternatif 2</i>
1. Jarak <i>Rectilinier</i>	25,7 m	18,2 m	20,2 m
2. Jarak yang Ditempuh	2.578,5 m	1.964 m	2.175 m
3. <i>Moment Handling</i>	29.910	20.668	22.565,6

Dapat dilihat dari tabel 5 bahwa pada alternatif 1 mempunyai nilai yang paling kecil dibandingkan dengan tata letak awal dan tata letak alternatif 2. Nilai dari masing-masing tata letak mempunyai nilai yang berbeda dikarenakan mempunyai jarak material handling yang berbeda pula. Tata letak alternatif 2 menunjukkan nilai yang paling kecil dikarenakan memiliki aliran material yang paling pendek.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari dua alternatif layout yang didapatkan, maka rekomendasi perbaikan *layout* yang terpilih yaitu pada alternatif *layout* 1. Terdapat penurunan jarak *rectilinier* sebesar **7,5 m** atau terjadi penurunan sekitar **29,2%**. Jarak yang ditempuh lebih pendek dibandingkan dengan *layout* awal. Terdapat penurunan sebesar 614,5 m, atau terjadi penurunan jarak sekitar 23,8%. Sedangkan pada *Moment handling* terjadi penurunan sebesar 9.242 meter, atau terjadi penurunan sekitar 30,9%. Hasil penelitian ini sebaiknya dijadikan sebagai rekomendasi perbaikan tata letak pada produksi genteng CV. Berlian Abadi dengan aliran bahan yang lebih baik dan mampu meminimalisir perpindahan material menjadi lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Choirul Anam. 2021. Perancangan Ulang Tata Letak Untuk Mengurangi Jarak *Material Handling* dengan Metode *Systematic Layout Planning* (SLP). Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Brawijaya.
- [2] Utama, Yoga. 2022. Analisis Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode *Activity Relationship Chart* (ARC) Di Erna Jaya Confection. Jurnal Teknik Industri Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.
- [3] Ahmad Fajri. 2021. Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metode *Systematic Layout Planning*. Jurnal Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI Jakarta.
- [4] Anwar, Bakhtiar, S dan Riski Nanda (2015). Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik dengan Menggunakan *Systematic Layout Planning* (SLP) di CV. Arasco Bireuen. *Malikussaleh Industrial Engineering Journal* Vol.4 No.2 (2015) 4-10 ISSN 2302 934X.
- [5] Onggo Dwi Saputro. 2021. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Metode *Systematic Layout Planning* Di PT. Insan Citraprima Sejahtera Tuban. Teknik Industri Unirow Tuban.
- [6] Alam. 2022. Analisa Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* Di Unit Usaha Bale Kriya CSR PT. Semen Indonesia. Teknik Industri Unirow Tuban.
- [7] Jamalludin, A. Fauzi dan H. Ramadhan. 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.2.
- [8] Yulianto, Darmawan dan Sri Bintang Pamungkas. 2020. Penerapan *Systematic Layout Planning* dan *Discrete Event Simulation* Untuk Perbaikan Tata Letak Mesin Pabrik di Industri Komponen

- Alat Berat. Teknik Industri, Universitas Indonesia, Depok.
- [9] Heryanto, Santoso. 2020. *Perancangan Tata Letak Fasilitas*. Alfabeta. Bandung.
- [10] Kholifah Ulfiyatul, Suhartini. 2021. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode *Systematic Layout Planning* dan *BLOCKPLAN* untuk Meminimasi Biaya *Material Handling* pada UD. Sofi Garmen. Jurnal Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- [11] Muther, R., & Hales, L. (2015). *Systematic Layout Planning 4th Edition. USA: Management and Industrial Research Publication*.
- [12] Qoriyana, Farieza, Fifi Herni Mustofa dan Susy Susanty. 2014. Rancangan Tata Letak Fasilitas Bagian Produksi pada CV. INSAN MADANI. Jurnal Teknik Industri Itenas Vol. 01 No.03. Journal: 1-13.
- [13] Yus Muhammad Al'Amin. 2020. Analisis Tata Letak Fasilitas Gudang Menggunakan Metode *Activity Relationship Chart (ARC)*. Jurnal Universitas Tridianti Palembang.
- [14] Maheswari, H., & Firdauzy, A. D. (2015). Evaluasi Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja Pada PT. Nusa Multilaksana. Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis Mercu Buana, 1(3), 97078.
- [15] Handoyo, Yekti Condro Winursito, Mega Cattleya Prameswari, Febriani Lenshi Camerawati. 2021. Alternatif Perbaikan Tata Letak Gudang Bahan Baku Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning (SLP)*. UPN Veteran Jawa Timur.
- [16] Mustofa, F. H. (2018). Rancangan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode *Blocplan* (Studi Kasus PT. Kramatraya Sejahtera. Vol. 01, No. 03, pp 90–100.