

USULAN RANCANGAN TATA LETAK FASILITAS DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI GUNA MENGURANGI AKTIVITAS FISIK DI INDUSTRI MANUFAKTUR BETON PRECAST KOTA CILEGON

Asih Setyo Rini¹, Eka Lailita Eti Varina², Irfan Muhammad³, Dedy Khaerudin⁴, Asep Rahmatullah⁵, Setyo Fiddin Wirabuana⁶

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Bina Bangsa
Jl. Raya Serang – Jakarta Km. 03 No. 1B (Pakupatan), Serang – Banten 42120
Email: asihsetyorinii@gmail.com

Abstract

The significant development of the manufacturing industry has led to increasingly complex problems that can occur. Inappropriate facility layout can affect excessive physical activity, so that the activities carried out are not optimal. Ergonomic facility layout design directs the arrangement of physical facilities (machines and equipment) to obtain the fastest production process by minimizing physical activity. The precast concrete manufacturing industry in Cilegon City has an area of 623.65 m², which consists of worker facilities, physical facilities (machines and equipment) and structural position facilities. Environmental conditions that are less flexible and poor placement between facilities (far from the reach of their duties) greatly affect workers' physical activity. This, intends to propose a facility layout design with an ergonomic approach using several CORELAP (Computerized Relation Layout Planning) and ARC (Activity Relation Chart) methods. The conclusions from this processing and analysis are based on proximity codes A, E, I U and O.

Keywords: *Ergonomic, Fisiologi*

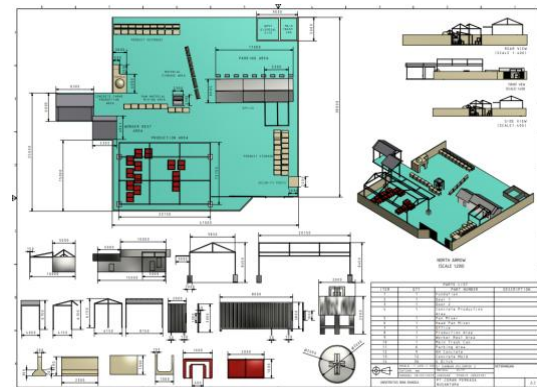
1. Pendahuluan

Perkembangan industri manufaktur yang signifikan, menyebabkan semakin kompleksnya permasalahan-permasalahan yang dapat terjadi. Pentaan tata letak fasilitas yang tidak sesuai dapat mempengaruhi aktivitas fisik berlebih pada pekerja, sehingga aktivitas yang dilakukan tidak maksimal. Secara harfiah, yang dimaksud dengan kerja fisik (fisiologi) yaitu bekerja yang memerlukan energi fisik otot sebagai sumber tenaganya (Ruslani dan Nurfajriah, 2015).

Rancangan tata letak fasilitas yang ergonomi mengarahkan pada pengaturan fasilitas fisik (mesin dan peralatan) untuk memperoleh jalannya produksi tercepat dengan meminimalisi fisik pekerja, sehingga dapat menjaga produktivitas serta meminimalisir waktu jarak perpindahan dari ativistas antar area kerja. Produktivitas tenaga merupakan faktor penentu dalam penyelesaian proses produksi (Hartono, et al. 2018).

Berdasarkan observasi secara langsung industri manufaktur beton precast di Kota Cilegon ini mempunya luas 623,65 m², yang terdiri dari 14 fasilitas pekerja, 11 fasilitas fisik (mesin dan peralatan) dan 12 fasilitas kedudukan secara struktur. Beberapa aktivitas uatama pada industry manufaktur ini yaitu : proses pembentukan, pencampuran bahan, pencetakan atau pengecoran,

pengeringan dan finishing. Kondisi lingkungan yang kurang leluasa dan penempatan antar fasilitas yang kurang baik (jauh dari jangkauan tuganya) sangat berpengaruh pada kelelahan fisik pekerja. Adapun gambar tata letak fasilitas di lapangan :



Gambar 1. Tata Letak Fasilitas Awal

Sumber: *Industri Manufaktur Beton Precat, 2025*

Berdasarkan kondisi tata letak diatas diperlukan adanya rancangan tata letak fasilitas dengan pendekatan ergonomi menggunakan beberapa metode CORELAP (*Computerized Relation Layot Planning*) dan ARC (*Activity Relation Chart*) guna menganalisis dan mengevaluasi jalanan kedekatan antar aktivitas

untuk meminimalikan jarak fasilitas (Supriyadi, et al. 2025).

2. Landasan Teori

2.1. Tata Letak Fasilitas

Tata letak memiliki banyak dampak strategis karena tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam hal kapasitas, proses, fleksibilitas, biaya, kualitas, lingkungan kerja, kontak dengan pelanggan dan citra manusia. Tata letak menurut Fauzi dan ramadhan (2020) merupakan salah satu keputusan strategis operasional yang turt menentukan efisiensi operasional perusahaan dalam jangka waktu panjang. Adapun tujuannya yaitu mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk beroperasi produksi aman dan nyaman (Wiati, et al. 2024).

2.2. Ergonomi

Ergonomi merupakan salah satu ilmu yang mempelajari tentang keterkaitan antar rekayasa, psikologi dan fisiologi guna mengoptimasili pekerjaanya yang aman, nyaman dan produktif (Ramadhan, et al. 2023).

3. Metodologi Penelitian

3.1. Lokasi

Tempat penelitian ini dilakukan Industri manufaktur beton precast di Kota Cilegon-Banten.

3.2. Pengumpulan dan Pengolaha Data

Tahapan ini merupakan inti dari proses dari penelitian. Data yang dikumpulkan sebagai berikut :

- Identifikasi Data Fasilitas : tahap ini memiliki fungsi pondasi dalam menyusun alternative perbaikan tata letak fasilitas agar ergonomi yang mempertimbangkan efisiensi ruangan dan keselamatan produktivitas serta kemudahan dalam pengawasan. Adapun data fasilitas :

Tabel 1. Data Fasilitas Pekerja

No	Fasilitas	Luas (m ²)
1	Post Keamanan	4,4
2	Area Parkir	55
3	Are penyimpanan bahahan baku	89,6
4	Kantor adminitrasi	26,25
5	Ruang Manajemen	26,25
6	Mushola	16,8
7	Area penyimpanan produk	82,5
8	Tempat istirahat pekerja	17,6
9	Tempat sampah utama	23
10	Pembuangan limbah	70
11	Toilet	36
12	Area produksi	75

	kerangka beton	
13	Area pencampuran bahan baku	75
14	Area pencetakan beton	75

Sumber: data diolah, 2025

Tabel 2. Data Fasilitas Fisik (Mesin Peralatan)

No	Mesin Peralatan	Luas (m ²)
1	<i>Concrete Batching Plant</i> (Mesin Batching)	3783,75
2	<i>Concrete Mixer</i> (Mesin pengaduk beton)	66,75
3	<i>Concrete Pump</i> (Pompa beton)	39,75
4	Vibrator (Mesin getar)	6,75
5	<i>Concrete Mould Machine</i> (Mesin cetak beton)	9,15
6	<i>Concrete Cutting Machine</i> (Mesin pemotong beton)	66,75
7	Overhead Crane/ Gantry Crane (Mesin Pemindah beton)	23,55
8	<i>Forklit / Loader</i>	12,75
9	Mesin las	4,47
10	Mesin gerinda	3,78
11	Kompresor	8,25

Sumber: data diolah, 2025

Tabel 3. Data Fasilitas Kedudukan

No	Kedudukan	Luas (m ²)
1	Direktur Umum	9,86
2	Sekertaris	7,83
3	General Manager	7,83
4	Administrasi	7,83
5	Maintenance	6,48
6	Marketing Executive	7,83
7	Logistic	6,48
8	HRD Officer	7,83
9	Supervisor Produksi	6,48
10	QC Pengendalian Mutu	7,83
11	Staff keuangan	6,48
12	<i>Purchasing Officer</i>	7,83

Sumber: data diolah, 2025

- Data deskripsi ARC (*Activity Relation Chart*) dan kode alasan : data ini mengenai elemen garis dari ARC pada peta, lengkap dengan kode alasan untuk setiap perubahan atau ketidaksesuaian dan atau yang teridentifikasi.

Pendekatan ini memberikan kerangka awal yang penting untuk membaca system bentuk dalam objek yang akan dikaji. Adapun kode alasan pada ARC (*Activity Relation Chart*) :

Tabel 4. Data Deskripsi ARC (*Activity Relation Chart*) dan Kode Alasan

Kode Alasan	Keterangan
1	Aliran Informasi
2	Derajat Pengawasan
3	Urutan Aliran Kerja
4	Aliran Material
5	Fungsi Salinng Menunjang
6	Tidak Berhubungan
7	Fasilitas Saling Terkait
8	Bising, Kotorm Debu
9	Safety

Sumber : data diolah, 2025

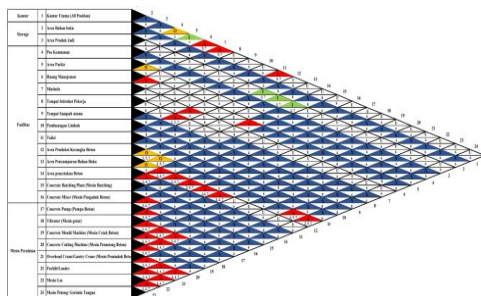
- c. Data warna deskripsi dan warna ketidak sesuaian : meliputi dati atribut warna yang berkaitan dengan fitur visual pada peta serta pentatatan ketidaksesuaian warna yang bias menunjukan kesalahan atau perubahan.

Tabel 5. Data Kode Warna, Deskripsi dan Warna Kedekatan

Warna Kedekatan	Keterangan	Kode
	<i>Absolutely Importen</i>	A
	<i>Very Importan</i>	E
	<i>Importan</i>	I
	<i>Ordinary</i>	O
	<i>Uniimportant</i>	U
	<i>Undesirable</i>	X

Sumber : Azizah, et al. 2023

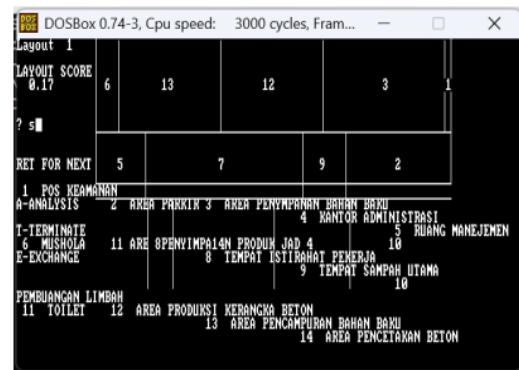
- d. Data ARC (*Activity Relation Chart*): merupakan data utama yang menggambarkan fitur garis dala peta digital.



Gambar 2. ARC (*Activity Relation Chart*)

Indutri Manufaktur Beton Precast Kota Cilegon
Sumber : data diolah, 2025

- e. BLOCPAN : rekomendasi tata letak fasilitas menggunakan aplikasi. Pada tahap ini dilakukan validasi data untuk memastikan akurasi dan konsistensi sebelum memasuki tahap analisis. Pengolahan data dapat meliputi pembersihan data, konversi format dan penggabungan dataset yang berbeda.



Gambar 3. Rekomendasi Tata Letak Fasilitas menggunakan Aplikasi Blocplan

Sumber : data diolah, 2025

4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisa menggunakan ARC (*Activity Relation Chart*), diketahui bahwa terdapat beberapa pasangan elemen yang memiliki tingkat hubungan sangat penting, ditandai dengan kode A dan warna merah. Hubungan-hubungan ini mengindikasikan bahwa kedua elemen harus ditempatkan dalam jarak sangat dekat untuk menjaga kelancaran operasi. Contohnya adalah hubungan antara kantor utama dengan ruang manajemen, tempat sampah utama dengan pembuangan limbah serta hubungan antar mesin produksi seperti *concrete mixer* dengan *concrete pump*. Penempatan elemen-elemen ini secara berdekatan akan meminimalkan hambatan koordinasi dan meningkatkan efisiensi kerja.

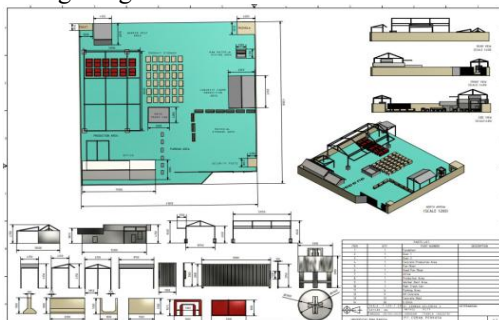
Selain itu, terdapat sejumlah hubungan yang tergolong penting meskipun tidak bersifat kritis. Kode hubungan seperti O, I dan E (dengan warna kuning dan hijau) menunjukan bahwa kedekatan fisik antara elemen-elemen tersebut tetap perlu dipertimbangkan untuk menjaga kelancaran alur kerja yaitu area produk jadi dan area bahan baku, tempat istirahat pekerja dengan mushola. Serta area pencampuran dengan *concrete batching plant*. Disisain, terpat juga kode U contohnya mushola dan mesin lan atau anantara area parker dengan mesin potong tidak diletakan berdekatan untuk menghindari gangguan kebisingan, getaran dan adanya potensi bahaya.

Rekoemendasi usulan tata letak untuk mengurangi aktivitas fisik menurut BLOCPLAN menunjukkan *layout* satu dengan skor 0,17 konfigurasi ini memang belum mencapai titik maksimal, namun telah menunjukkan arah perencanaan yang lebih terstruktur dibanding alternative lainnya. Beberapa elemen penting berhasil ditempatkan secara strategis, seperti pos keamanan (1) yang berada di area terluar memudahkan control akses hubungan yang cukup dekat antara area penyimpanan bahan baku (3) dengan area pencampuran (13), yang penting untuk kelancaran proses produksi awal. Selain itu, penyusunan area produksi kerangka beton (12), pencampuran (13) dan pencetakan beton (14) juga telah membentuk alur yang relative linier, mendekati prinsip efisiensi ruang produksi. Penempatan ruang manajemen (5) dan kantor administrasi (4) yang berdekatan juga memberikan kemudahan koordinasi internal, meskipun tetap perlu ditinjau ulang dari segi gangguan suara atau populasi dari area produksi. Fasilitas pendukung seperti mushola (6), tempat istirahat (8) dan toilet (11) telah dikelompokkan di sisi yang sama agar mempermudah akses bagi pekerja tanpa terlalu mengganggu sirkulasi produksi. Meskipun lokasi tempat sampah utama (9) dan pembuangan limbah (10) masih dapat ditingkatkan dari sisi sanitasi dan pemisahan jalur, secara keseluruhan *layout* ini sudah mulai menunjukkan keseimbangan antara zona produksi, sosial dan administrasi.

5. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari pengolahan dan analisis data ini :

1. Penataan tata letak untuk mengurangi aktivitas fisik sesuai kode :
 - Kode A : kantor utama dengan ruang manajemen, *concrete mixer* dengan *concrete pum*, tempat sampah utama dengan pembuangan limbah guna menjaga kelancaran operasional dan efisiensi kerja.
 - Kode E, I, O : area produk jadi dengan area bahan baku dan tempat istirahat dengan mushola
 - Kode U : mushola dengan mesin las
2. Rancangan tata letak fasilitas untuk mengurangi aktivitas fisik :



Gambar 4. Rancangan Tata Letak Fasilitas dengan Pendekatan Ergonomi

Sumber : data diolah, 2025

Daftar Referensi

- Azizah, N. F., Apriani, R. A., Mahardika, F., A. M. S. Z., Pradana, F. A., Azzam, A. (2023). Analisis Perancangan Tata Letak Menggunakan Metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP) Pada CV. Tuna Karya. Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri Vol.9 No.1
- Dewi, A.P., Pranomo, A.E. (2024). Optimalisasi tata Letak Fasilitas Produksi dengan Pendekatan Ergonomi dan Efisiensi. Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya Vol 10 No 2, 98-104
- Fauzi, J. 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 Vol.1 No.2 p-ISSN 2720-9628 e-ISSN 2720-961X
- Hartono, F., Anondho, B., Suparman, M. Y. (2018) Jurnal Muara Sains Teknologi Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Vol.2 No.2 hlm 436-441 ISSN 2579-6402 ISSN-L 2579-6410
- Ramadhan, M.R., Rini, A.S., Hanan, S., Muhammad, I., Ramadhania, S., Setiawan, L. (2023). Kebutuhan Kalori dan Penentuan Waktu Istirahat Menggunakan Pendekatan Fisiologis Pada Proses Produksi di CV. Rifky Arafah. Jurnal Taguchi : Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri Vol.3 No.2 hal.972-978 DOI Issue: 10.46306/tgc.v3i2 <https://doi.org/10.46306/tgc.v3i2.146>
- Rini, A.S., Padhil, A., Rahmatullah, A., Khaerudin, D. (2023). Determination of Energy Needs of KU-IV Swimming Athletes at the Krakatau Atlantic Swimming Association (PRKA) Swimming Club. Journal of Industrial Engineering Management Vol.8 No.2 <http://dx.doi.org/10.33536/jiem.v8i2.1384>
- Ruslani, L., Nufajriah, N. (2015). Analisa Beban Kerja Fisiologi dan Psikologi Karyawan Pembuat Baju di PT. Jaba Garmino Majelengka. BINA TEKNIKA Volume 11 Nomor 2 114-123
- Supriyadi, S., Gifari, M. I. A., Ilham, M., Gunawan, P., Rini, A.S. (2025) Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Lem Kuning Menggunakan *Activity Relation Chart* dan *Total Closeness*

- Rating*. Journal of Industrial Engineering and Technology Vol. 1 No.2 146- 155
<https://doi.org/10.46306/tgc.v3i2.146>
- Waiati, N. M., Erliana, K., Rofieq. M/. Prayogi, M. D., Fauzy, M. R. (2024). Metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Software Blocplan* 90 : dalam Upaya Pengurangan Jarak *Material Handling* pada CV Egajaya. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri (PASTI) Vo. XVIII No.1* hal 66-77 p-ISSN 2085-5869 e-ISSN 2598-4853
- Zarkasyi, M. H. F., Hanan, S., Rini, A.S., Kustandi, O., Doto, D. (2023). Analisis Postur Kerja Pada Supir Truk PT. Zafana Mas Sakti Menggunakan Metode RULA dan REBA. *Jurnal taguchi : Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri* Vol. 3 No. 2 hal 917-929
<https://doi.org/10.46306/tgc.v3i2.136>