

IMPLEMENTASI ARC DAN ARD UNTUK MENURUNKAN OMH PADA DESAIN ULANG TATA LETAK FASILITAS LABORATORIUM

Sonny Nugroho Aji

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
Jl. HS. Ronggowaluyo Telukjambe Timur Karawang,
Email: sonny.nugroho@dsn.ubharajaya.ac.id

ABSTRACT

This research was conducted to know the flow of material transfer to produce a layout of Quality Control laboratory facilities in a pharmaceutical company to reduce the distance of movement and material handling costs (OMH). The problem faced in the initial layout of this laboratory was the process flow in the laboratory work area was not well organized. The distance between facilities was still not efficient, affecting the integration of the existing workflow. Due to the distance between these areas, the inefficiency resulted in substantial material handling costs. Activity Relationship Chart (ARC) and Activity Relationship Diagram (ARD) were carried out based on the degree of proximity between facilities, and then a proposed layout was made. The layout redesign of the laboratory facilities was carried out to reduce the movement distance and material handling costs. The study results using ARC and ARD obtained a decrease in displacement distance to 1,718.10 meters and material handling costs (OMH) of Rp.2,772,240.26. The resulting efficiency in the proposed layout was 42.24% from the initial layout.

Keywords: Facility layout; moment of distance movement; material handling costs; Activity Relationship Chart (ARC); Activity Relationship Diagram (ARD);

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui aliran perpindahan material untuk menghasilkan tata letak fasilitas laboratorium Quality Control pada perusahaan farmasi, untuk mengurangi jarak perpindahan dan ongkos material handling (OMH) atau biaya penanganan material. Permasalahan yang dihadapi pada tata letak awal laboratorium ini adalah aliran proses pada area kerja laboratorium yang tidak tersusun dengan baik. Jarak antar area masih belum efisien sehingga berpengaruh pada integrasi pekerjaan yang ada pada aliran proses kerja. Ketidakefisienan akibat jarak antar area ini mengakibatkan timbulnya biaya penanganan material yang cukup besar. Activity Relationship Chart (ARC) dan Activity Relationship Diagram (ARD) dilakukan berdasarkan derajat kedekatan antar fasilitas untuk kemudian dibuat tata letak usulan. Desain ulang tata letak fasilitas laboratorium dilakukan untuk menurunkan jarak perpindahan dan biaya penanganan material. Hasil penelitian dengan menggunakan ARC dan ARD didapatkan penurunan jarak perpindahan menjadi 1.718,10 meter dan biaya penanganan material (OMH) sebesar Rp2.772.240,26. Efisiensi yang dihasilkan pada layout usulan adalah sebesar 42,24% dari layout awal.

Kata Kunci: Tata letak fasilitas; momen jarak perpindahan; ongkos material handling; Activity Relationship Chart (ARC); Activity Relationship Diagram (ARD)

PENDAHULUAN

Studi ini dilakukan di perusahaan manufaktur farmasi di Jakarta yang menghasilkan obat sediaan kapsul sebagai salah satu jenis produknya. Perusahaan ini memiliki laboratorium departemen *Quality Control* untuk melakukan pengawasan mutu agar memastikan produk yang dihasilkan memenuhi persyaratan dan sesuai dengan tujuan penggunaannya. Dalam melakukan pengujian obat sediaan kapsul di laboratorium, diperlukan pengujian yang kompleks karena memiliki kelengkapan

kandungan vitamin dan mineral sebagai persyaratannya. Sebagai departemen yang bertugas menentukan produk tersebut apakah dapat masuk di pasar atau diterima konsumen, diperlukan efisiensi dalam proses pengawasan mutu agar secepatnya bisa dilakukan perilisan produk.

Laboratorium yaitu bangunan atau tempat yang di dalamnya dilengkapi peralatan untuk melakukan kegiatan praktikum, penelitian, riset ilmiah, pemeriksaan atau pengujian obat-obatan dan bahan-bahan kimia. Standar sistem manajemen mutu laboratorium, SNI ISO/IEC 17025:2017 memaparkan bahwa guna memfasilitasi area kerja pengujian, upaya yang dilakukan yaitu mengendalikan aliran proses analisis, jarak dan waktu ruang pengujian dengan melakukan pengelolaan terhadap tata letak fasilitas ruangan laboratorium.

Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan ini adalah penataan *layout* laboratorium *Quality Control* yang belum efisien. Terdapat jarak yang cukup jauh pada beberapa area tertentu. Dimana area-area tersebut memiliki kesimpang-siuran aliran proses perpindahan dengan melewati beberapa area. Dengan kesimpang-siuran tersebut maka aliran *material* yang ada kurang baik yaitu panjangnya momen jarak perpindahan material dan kurang optimumnya ongkos *material handling*. Penataan tata letak yang kurang tepat tersebut akan membuat pelaksanaan proses operasional berjalan tidak efisien yang akan mengakibatkan hal-hal seperti banyaknya waktu tunggu pengujian sampel, komunikasi yang tidak baik, penggunaan peralatan atau mesin yang rendah dan waktu kerja proses yang tinggi.

Beberapa penelitian terdahulu meneliti perancangan tata letak fasilitas seperti penelitian Kolo *et al.* (2021) mendesain tata letak fasilitas pabrik eucalyptus di Timor Tengah Utara. Metode yang digunakan adalah ARC dan juga ARD. Hasil penelitian menunjukkan proses pemurnian minyak eucalyptus yang lebih efisien dengan tata letak yang direncanakan. Penelitian Iskandar dan Fahin (2017) merancang tata letak fasilitas produksi truk di gedung *Commercial Vehicle* menggunakan ARC dan ARD dengan pengukuran *rectilinear* dan ongkos *material handling*. Hasil kalkulasi jarak dan biaya dengan pengukuran jarak *rectilinear* dan ongkos *material handling* pada tata letak awal yaitu 591 m² dan Rp 360.598, usulan pertama yaitu 565m² dan Rp 344.734, usulan kedua yaitu 584 m² dan Rp 356.327, maka yang menjadi pilihan yaitu usulan pertama sebagai usulan yang paling efisien. Astuti *et al.* (2017) menganalisis tata letak fasilitas menggunakan ARC pada industri mebel bambu menggunakan ARC dan OMH. Dari perhitungan tata letak awal dan tata letak usulan terdapat selisih total jarak yaitu 90,55 meter atau 4,94 persen dan selisih ongkos material handling yaitu Rp 389,7 atau sebesar 0,19 persen. Lu'Ailik (2018) merancang ulang tata letak fasilitas laboratorium di perusahaan makanan menggunakan ARC dan ARD. Terdapat beberapa ruangan yang memerlukan pemindahan fasilitas yaitu ruang kantor staf yang terdiri dari beberapa ruang admin dan supervisor dijadikan satu; ruang preparasi, ruang inokulasi, ruang timbang, ruang sanitasi, ruang organoleptik, ruang destilasi, dan ruang media yang didesain dengan memenuhi standar SNI ISO 17025:2008.

Pada proses perancangan tata letak, maka dilakukan analisis tingkat hubungan antara fasilitas yang ada dengan Activity Relationship Chart (ARC). Berdasarkan alasan tingkat hubungan maka dapat diberikan penilaian kedekatan pada setiap pasangan fasilitas. Sedangkan *Activity Relationship Diagram* (ARD) berbentuk *block layout* yang memperhatikan tingkat hubungan setiap fasilitas. ARD menjadi dasar untuk membuat tata letak yang diusulkan (Hadiguna dan Setiawan, 2008). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan desain ulang tata letak fasilitas laboratorium yang dapat meminimalkan jarak dan biaya penanganan material/ongkos material handling (OMH).

METODE PENELITIAN

Desain ulang tata letak fasilitas laboratorium menggunakan *Activity Relationship Chart*, dimulai dari perhitungan jarak yang dibutuhkan operator dalam melakukan perpindahan antar ruangan atau fasilitas. Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan ongkos *material handling* awal yang dibutuhkan suatu departemen. *Activity Relationship Chart* (ARC) kemudian ditentukan untuk mengetahui hubungan keterkaitan antar fasilitas. Implementasi ARC selanjutnya dilakukan ke dalam bentuk *Activity Relationship Diagram*. Langkah terakhir adalah menghitung jarak dan ongkos *material handling* usulan.

Perhitungan ongkos *material handling* dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya ialah ongkos pengangkutan per meter gerakan dan jarak tempuh antar stasiun kerja. Pengukuran jarak tempuh ini disesuaikan dengan keadaan di lapangan. Oleh karenanya, apabila frekuensi *material handling* telah diperhitungkan dan jarak tempuh telah ditetapkan maka bisa diketahui ongkos *material handling*. Formulasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Material handling dengan tenaga manusia} = \text{Gaji tenaga kerja per bulan} / \text{Jarak total per bulan} \quad (1)$$

$$\text{OMH total} = \text{Frekuensi} \times \text{Jarak} \times \text{OMH/meter} \quad (2)$$

Pengukuran jarak dengan teknik *rectilinear* pada masing masing jarak dan tidak menunjukkan adanya *aisle distance* (lintasan) sehingga pengukurannya dijalankan dengan secara spontan dari setiap titik pusat tengah setiap area laboratorium. Dengan perhitungan jarak *rectilinear* maka jarak antara mesin dapat dicari berdasarkan rumus berikut :

$$D_{ij} = |X_g - X_h| + |Y_g - Y_h| \quad (3)$$

Dimana :

D_{ij} = Jarak antara fasilitas i dan j

Y_g = Titik koordinat Y untuk area fasilitas g

Y_h = Titik koordinat Y untuk area fasilitas h

X_g = Titik koordinat X untuk area fasilitas g

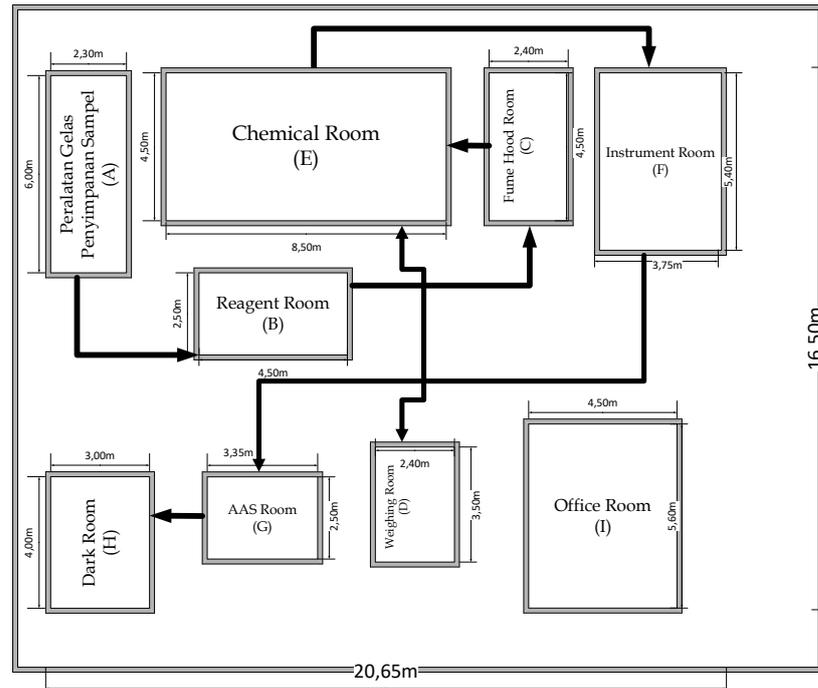
X_h = Titik koordinat X untuk area fasilitas h

Sedangkan total momen perpindahan material pada area laboratorium bisa diketahui dengan kalkulasi pengalihan terhadap frekuensi perpindahan material antar departemen sesuai akan jarak dan proses antar stasiun yang berkaitan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tata Letak Awal Fasilitas Laboratorium

Tata letak (*layout*) awal fasilitas laboratorium ditampilkan pada Gambar 1. Perencanaan desain ulang tata letak fasilitas laboratorium pengujian harus berurutan. Laboratorium departemen *Quality Control* dikelompokkan menjadi beberapa ruangan untuk melakukan proses pengujian produk, dimulai dari ruang penyimpanan alat gelas dan sampel, ruang reagen kimia, ruang preparasi kimia, ruang penimbangan, ruang lemari asap, ruang pengujian dengan alat instrumen, ruang gelap dan ruang staf kantor.



Gambar 1. Tata Letak (Layout) Awal

Seperti yang dilihat pada *layout* awal fasilitas laboratorium pada Gambar 1, aliran proses kerja yang melibatkan fasilitas tersebut dapat dianalisis pada Tabel 1. Tabel 1 menampilkan luas, jarak dan OMH pada *layout* laboratorium awal.

Tabel 1. Luas, Jarak, dan OMH *Layout* Awal

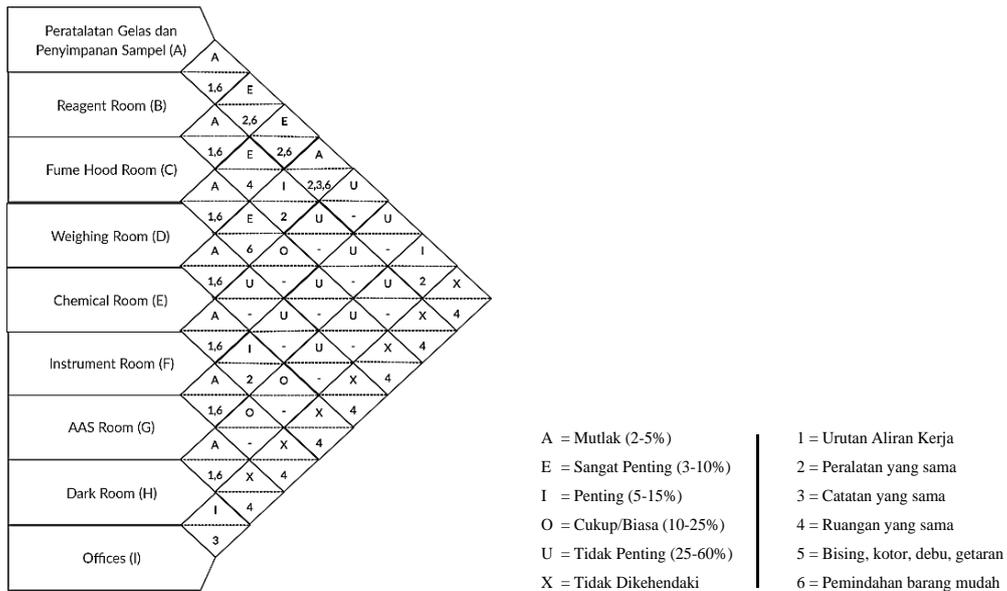
Dari	Ke	Alat	Luas (m ²)	Frekuensi/ Bulan	OMH/ Meter (Rp)	Jarak (m)	OMH/Bulan (Rp)
A	B	Manusia	13,80	66	1.613,55	1,42	151.221,91
B	C	Manusia	11,25	30	1.613,55	12,8	619.603,20
C	E	Manusia	10,80	32	1.613,55	2,81	145.090,42
D	E	Manusia	8,40	60	1.613,55	7,62	737.715,06
E	D	Manusia	38,25	60	1.613,55	7,62	737.715,06
E	F	Manusia	20,25	64	1.613,55	10,35	1.068.815,52
F	G	Manusia	8,38	34	1.613,55	23,1	1.267.282,17
G	H	Manusia	12,00	8	1.613,55	5,62	72.545,21
Total						71,34	4.799.988,54

Sumber: Pengolahan Data, 2020

Informasi pada Tabel 1 tersebut menunjukkan bahwa *layout* awal menghasilkan ongkos *material handling* yang cukup tinggi. Oleh karena itu perancangan ulang tata letak fasilitas laboratorium dilakukan untuk mengurangi jarak dan ongkos *material handling*, sehingga kegiatan proses pengawasan mutu dapat berjalan secara lebih efisien dan efektif.

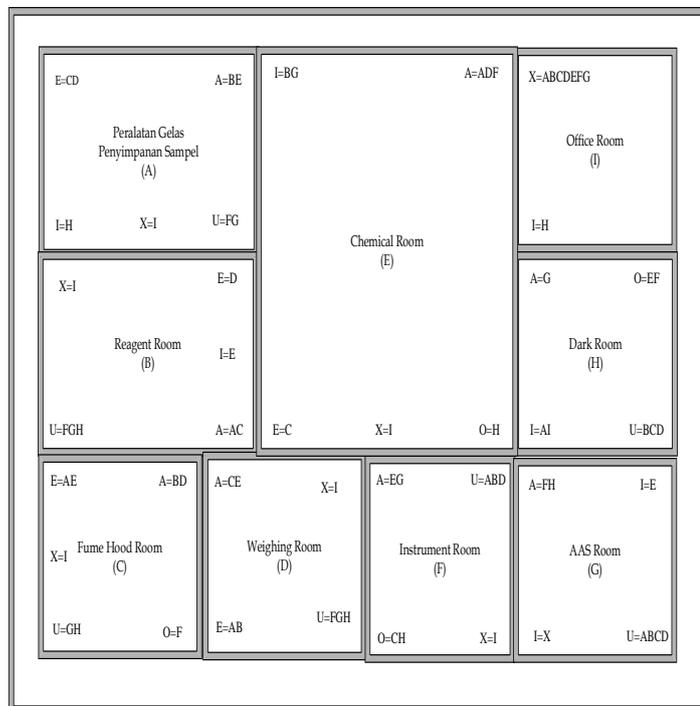
Activity Relationship Chart (ARC) – Activity Relationship Diagram (ARD)

Pembuatan ARC dilakukan untuk dapat mengetahui tingkat hubungan antar aktivitas pada satu area kerja ke area kerja lainnya. Tiap kode huruf tersebut disertakan kode alasan yang menjadi dasar untuk menentukan derajat kedekatan. Berikut ini adalah deskripsi derajat hubungan aktivitas dan kode alasan pada ARC.



Gambar 2. Activity Relationship Chart

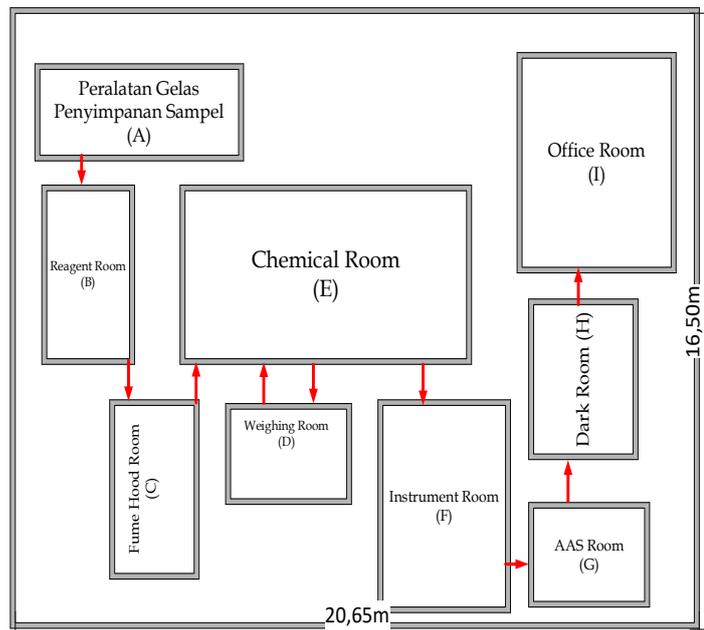
ARC pada tata letak fasilitas laboratorium Quality Control ditampilkan pada Gambar 2. Pada ARC tersebut terdapat aturan tingkat hubungan antar fasilitas yang ditampilkan pada keterangan gambar. Setelah ARC dibuat, kemudian dilanjutkan dengan Activity Relationship Diagram (ARD) berdasarkan tingkat derajat kedekatan ARC. Gambar 3 adalah Activity Relationship Diagram (ARD) tata letak fasilitas laboratorium Quality Control dan aliran material yang disesuaikan, yang dibuat berdasarkan derajat kedekatan antar area kerja.



Gambar 3. Activity Relationship Diagram

Tata Letak Usulan Fasilitas Laboratorium

Tata letak (*layout*) usulan desain ulang pada tata letak fasilitas laboratorium *Quality Control* ini ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tata Letak (*Layout*) Usulan

Pada *layout* usulan tersebut dilakukan perhitungan dengan mengacu pada derajat kedekatan hubungan antar area kerja, dan menghasilkan perubahan pada total jarak dan OMH. Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukkan perbandingan total jarak dan OMH awalan dengan total jarak dan OMH usulan,

Tabel 2. Total Jarak Antar Area Awal - Usulan

Dari	Ke	Alat	Frekuensi/Bulan	Jarak Awal (m)	Total Jarak Awal (m)	Jarak Usulan (m)	Total Jarak Usulan (m)
A	B	Manusia	66	1,42	93,72	6,25	412,50
B	C	Manusia	30	12,8	384,00	4,05	121,50
C	E	Manusia	32	2,81	89,92	5,55	177,60
D	E	Manusia	60	7,62	457,20	5,85	351,00
E	D	Manusia	60	7,62	457,20	5,85	351,00
E	F	Manusia	64	10,35	662,40	2,75	176,00
F	G	Manusia	34	23,1	785,40	2,85	96,90
G	H	Manusia	8	5,62	44,96	3,95	31,60
Total				71,34	2.974,80	37,10	1.718,10

Sumber: Pengolahan Data, 2020

Tabel 3. OMH Kerja Awal – Usulan

Dari	Ke	Alat	OMH/Meter (Rp)	OMH Awal/Bulan (Rp)	OMH Usulan/Bulan (Rp)
A	B	Manusia	1.613,55	151.221,91	665.589,38
B	C	Manusia	1.613,55	619.603,20	196.046,33
C	E	Manusia	1.613,55	145.090,42	286.566,48
D	E	Manusia	1.613,55	737.715,06	566.356,05
E	D	Manusia	1.613,55	737.715,06	566.356,05
E	F	Manusia	1.613,55	1.068.815,52	283.984,80
F	G	Manusia	1.613,55	1.267.282,17	156.353,00
G	H	Manusia	1.613,55	72.545,21	50.988,18
Total				4.799.988,54	2.772.240,26

Sumber: Pengolahan Data, 2020

Perbandingan *layout* awal dengan *layout* usulan menghasilkan penurunan pada jarak dan biaya *material handling* (OMH) yang ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase Perbandingan *Layout* Awal dan Usulan

Hasil	Jarak	Biaya Material Handling	Persentase
<i>Layout</i> Awal	2.974,800 m	Rp4.799.988,54	0,00%
<i>Layout</i> Usulan ARC	1.718,100 m	Rp2.772.240,26	42,24%

Sumber: Pengolahan Data, 2020

Berdasarkan perhitungan jarak dan biaya *material handling* pada *layout* awal dan *layout* usulan tersebut menghasilkan penurunan sebesar 42,24 persen.

KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil memberikan usulan perbaikan tata letak fasilitas laboratorium yang lebih efisien dibandingkan tata letak awal. Berdasarkan hasil dari pengolahan data serta analisis data yang telah dilakukan menggunakan metode ARC dan ARD, maka didapatkan jarak yaitu sebesar 1.718,100 meter dan ongkos *material handling* sebesar Rp 2.772.240,26. Efisiensi yang dihasilkan adalah sebesar 42,24% dengan melakukan perubahan dari *layout* awal ke *layout* usulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, M., Poerwanto, E., & Trianingsih, A. (2017). Analisis Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Activity Relationship Chart Pada Industri Mebel Bambu Karya Manunggal Yogyakarta. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Kedirgantaraan (SENATIK)* (pp. 112-116). Pusat Penelitian, dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta.
- Hadiguna, R.A., & Setiawan, H. 2008. Tata Letak Pabrik. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kolo, Q., Budiman, A., Tantowi, A.E., & Larutama, W. (2021). Eucalyptus Oil Plant Layout Desain in Timor Tengah Utara Regency using Activity Relationship Chart (ARC) Method. *Journal of Physics: Conference Series*. 1908 012028.
- Lu'Ailik, F. (2018). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Laboratorium Quality Control di PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. *Jurnal Valtech*, 1(1), 23-30.
- Iskandar, N.M., & Fahin, I. S. (2017). Perancangan Tata Letak Fasilitas Ulang (Relayout) Untuk Produksi Truk Di Gedung Commercial Vehicle (Cv) Pt. Mercedes-Benz Indonesia. *Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 11(1), 66-75.