

Analisis *Layout* Produksi pada Departemen *Detection* di PT Excelitas Technologies Batam

Monika Ester Apriyani Siagian^{1,*}, Elsa Paskaria Loyda Tarigan¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Putera Batam

Jalan R. Soeprapto Muka Kuning, Kibing, Kec. Batu Aji, Kota Batam, Kepulauan Riau 29434

E-mail: monikaester97@gmail.com*

Abstract

In the manufacturing industry, the layout has an effect on increasing production process activities on the production line. PT Excelitas Technologies Batam has a layout problem in the sawing area where the placement of some facilities is not right. This causes the distance to travel longer so that the material transfer process is less efficient which can affect the production process. The transfer of material that is quite far when carrying out the ceramic sawing process to the visual process has a material transfer distance of 16.8 m. The transfer of material is quite far when carrying out the process washing filter to the process expand filter, the distance of material transfer has a distance of 15 m. This study aims to design a layout that can minimize the distance and cost of material handling. This study used the Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques (CRAFT) method. The result of this study is a proposed layout that minimizes track distance and OMH. In the proposed layout of the filter material process, there is a difference of 25.3m from the initial layout of 116.25 m and the total OMH of the proposed layout has a difference of Rp 2,208,175 from the initial layout of Rp 4,559,931. In the ceramic material process, there is a difference of 7.5m from the initial layout of 122.75m and the total OMH in the proposed layout has a difference of Rp 1,786,688 from the initial layout of Rp 4,559,975.

Keywords : CRAFT, Material Handling Cost (OMH), Layout

Abstrak

Dalam industri manufaktur layout berpengaruh untuk meningkatkan aktivitas proses produksi pada lini produksi. PT Excelitas Technologies Batam memiliki permasalahan layout pada area sawing yang penempatan beberapa fasilitas kurang tepat. Hal ini menyebabkan jarak lintasan semakin jauh sehingga proses pemindahan material kurang efisien yang dapat mempengaruhi proses produksi. Perpindahan material yang cukup jauh saat melakukan proses sawing ceramic ke proses visual memiliki jarak perpindahan material sebesar 16,8 m. Perpindahan material yang cukup jauh saat melakukan proses washing filter ke proses expand filter jarak perpindahan material memiliki jarak sebesar 15 m. Penelitian ini bertujuan untuk Merancang layout yang dapat meminimalkan jarak lintasan dan ongkos material handling. Penelitian ini menggunakan metode Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques (CRAFT). Hasil dari penelitian ini adalah layout usulan yang meminimalkan jarak lintasan dan OMH. Pada layout usulan proses material filter terdapat jarak selisih sebesar 25,3m dari layout awal sebesar 116,25 m dan total OMH layout usulan terdapat selisih sebesar Rp 2.208.175 dari layout awal sebesar Rp 4.559.931. Pada proses material ceramic terdapat jarak selisih 7,5m dari layout awal sebesar 122,75m dan total OMH pada layout usulan terdapat selisih sebesar Rp 1.786.688 dari layout awal sebesar Rp 4.559.975.

Kata Kunci : CRAFT, Ongkos Material Handling (OMH), Layout

1. Pendahuluan

Dalam industri manufaktur layout berpengaruh untuk meningkatkan aktivitas proses produksi pada lini produksi. Perusahaan perlu melakukan berbagai keputusan dalam merancang layout produksi.[1] Keputusan itu dilakukan agar layout yang digunakan dapat menunjang perputaran aliran proses produksi, menciptakan area kerja yang aman dan mengurangi kendala proses dengan layout yang optimal. Penyusunan layout pada perusahaan perlu diperhatikan untuk mengatur penempatan fasilitas-fasilitas perusahaan.[2]

PT Excelitas Technologies Batam merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang industri manufaktur yang berlokasi di Kawasan Batamindo Industrial yang memproduksi komponen detektor cahaya atau disebut sensor yang terdapat pada sensor ac dan pengukur suhu yang saat ini sering digunakan di kehidupan sehari-hari. Perusahaan ini memiliki beberapa departemen produksi, diantaranya yaitu departemen *detection*. Departemen *detection* ini memiliki beberapa jenis produksi yang di proses saling berhubungan antar area sampai pada proses tahap akhir produksi. Salah satu area yaitu *sawing room*, area ini merupakan tempat melakukan proses

pemotongan *material* menjadi komponen yang akan digunakan untuk melengkapi komponen lainnya.

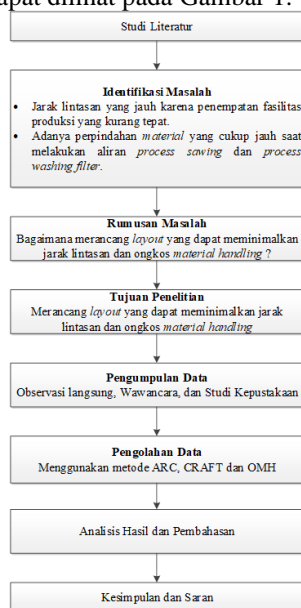
Layout pada area *sawing* memiliki permasalahan pada penempatan beberapa fasilitas yang kurang tepat. Hal ini menyebabkan jarak lintasan semakin jauh sehingga proses pemindahan *material* kurang efisien yang dapat mempengaruhi proses produksi. Perpindahan *material* yang cukup jauh saat melakukan *process sawing ceramic* ke *process visual* memiliki jarak perpindahan *material* sebesar 17 m. Perpindahan *material* yang cukup jauh saat melakukan *process washing filter* ke *process expand filter* jarak perpindahan *material* memiliki jarak sebesar 15 m.

Penelitian sebelumnya yang menjadi acuan dalam pembuatan penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh Susanto & Rusindayanto (2021) dengan tentang Analisa Perancangan Tata Letak Ulang Fasilitas Pabrik dengan Metode Algoritma *Craft* di PT. Fokus Ciptamakmur Bersama. Perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur pembuatan *Hexabent* (campuran pupuk). Permasalahan pada penelitian ini adalah panjang lintasan yang jauh pada proses pencampuran bahan ke mesin *rotary drayer*. Perusahaan menggunakan metode *craft* pada penelitian ini sehingga, mendapatkan hasil jarak perpindahan berkurang selisih 1,419 m dan penghematan jarak dari *layout* awal sebesar 20,93%. [3]

Penelitian ini bertujuan untuk Merancang *layout* yang dapat meminimalkan jarak lintasan dan ongkos *material handling*.

2. Metodologi

Pada penelitian ini dilakukan untuk fokus pada area *sawing* di departemen *detection* didahului pada permasalahan pada *layout* area *sawing*. Peneliti melakukan survei, terdapat pada metode penelitian yang bertujuan untuk membentuk rancangan penelitian yang digunakan sebagai acuan. Desain penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Penelitian

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Observasi Langsung

Metode ini digunakan dengan melakukan pengamatan langsung pada area *sawing* untuk mengetahui secara langsung kegiatan proses produksi [4]. Metode observasi ini dilakukan untuk dapat memperoleh gambaran yang lebih jelas dan detail tentang bagaimana gambaran ukuran *layout*, luas dan jumlah fasilitas yang di gunakan pada area *sawing* di PT Excelitas Batam.

2. Wawancara

Metode ini digunakan dalam penelitian ini untuk memperoleh data-data primer [5]. Wawancara dilakukan kepada piha-pihak yang berwenang dan berkaitan langsung dengan masalah yang menjadi objek pada penelitian ini

3. Studi Kepustakaan

Metode ini dilakukan dengan cara mencari informasi-informasi yang berkaitan dengan langkah-langkah dalam penyusunan *layout material* yang efisien melalui buku-buku terkait dengan *layout*, dan jurnal ilmiah yang telah dipublikasikan.

Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu langkah-langkah perhitungan dengan metode OMH, *Activity Relationship Chart*, *Craft* [6] yaitu:

1. Mengumpulkan data gambaran ukuran *layout* awal, luas dan jumlah fasilitas yang digunakan dan OPC.
2. Menghitung jarak perpindahan material dengan analisis rectilinear menggunakan rumus, dan membuat From to Chart dengan cara memasukan data jarak yang diperoleh dari rectilinear untuk menghitung jarak dan menghitung ongkos material handling (OMH) pada *layout* awal.
3. Melakukan penataan *layout* usulan berdasarkan metode ARC dengan mengidentifikasi semua fasilitas yang ada keterkaitan dengan memasukan Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan simbol (A, I, E, O, U, dan X) serta alasan yang biasanya disimbolkan dengan angka dan masukan *CRAFT* yang akan di bentuk dalam rancangan diagram persegi berupa huruf dan angka.
4. Menghitung jarak perpindahan *material* dan ongkos *material handling* (OMH) pada *layout* usulan.
5. Melakukan perbandingan pada *layout* awal dengan *layout* usulan dan perbandingan OMH pada *layout* awal dengan *layout* usulan pada area *sawing* di PT Excelitas Technologies Batam.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

3.1.1 Perancangan *Layout* Usulan menggunakan *CRAFT*

Untuk mendapatkan *layout* yang sesuai pada area *sawing* digunakan aplikasi algoritma *CRAFT*. [7] Pada aplikasi ini memerlukan beberapa input data pada

tabel-tabel yang ada. Saat melakukan proses analisis data awal dilakukan perhitungan untuk menyesuaikan layout yang dibutuhkan. Input data yang perlu diisi berupa Data Layout, Facility Information, Departemen Information, Flow Matrix, dan Cost Matrix.

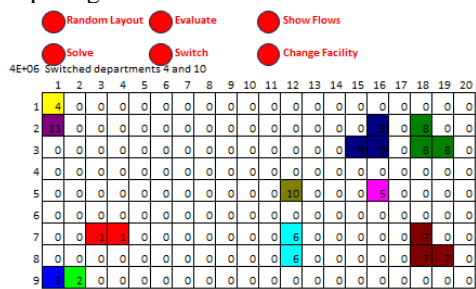
3.1.2 Hasil Layout Alternatif Material Ceramic Menggunakan CRAFT

Pada masing-masing fasilitas akan diberikan warna yang berbeda yang berguna untuk membedakan fasilitas pada layout usulan, cost pada layout awal dan diperoleh koordinat layout usulan setelah dilakukannya pertukaran pada fasilitas yang dapat meminimalkan cost dapat dilihat pada gambar 2.

Index	Init. Seq.	Iter	Type	Action	Cost
1	1	1	Switch	4 and 10	4321591,6
2	2				
3	3				
4	4				
5	5				
6	6				
7	7				
8	8				
9	9				
10	10				
11	11				

Gambar 2. Pertukaran Departemen

Pada proses iterasi CRAFT dilakukan menggunakan fitur solve sehingga program secara otomatis melakukan perbaikan dan diproses biaya material handling yang lebih kecil. Setelah dilakukan pertukaran pada fasilitas 4 dan 10 dan maka hasil cost berkurang menjadi Rp 4.321.591,6 nilai yang diperoleh untuk cost awal pada proses material ceramic adalah sebesar Rp 4.559.975. Layout alternatif iterasi I untuk proses material ceramic dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Layout alternatif Iterasi I Material Ceramic

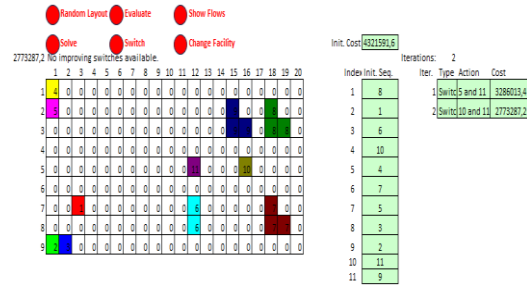
Pada gambar 3, layout alternatif iterasi I pada CRAFT belum menyesuaikan beberapa pertimbangan pada peta hubungan aktivitas ARC. Penyesuaian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1.

Penyesuaian layout alternatif Material Ceramic Iterasi I dengan ARC

Action	Closeness Rating
Menukar 4 dan 10	U
Mendekatkan 10 dan 6	I
Mendekatkan 10 dan 9	I
Mendekatkan 10 dan 11	E

Hasil penyesuaian dari layout alternatif 1 dengan ARC selanjutnya dilakukan layout yang akan di Iterasi ke II. Tahapan dan layout alternatif yang dilakukan program pada Iterasi II dapat dilihat pada gambar 4 berikut:



Gambar 4. Layout Alternatif Iterasi II

Pada layout alternatif iterasi II yang telah dilakukan penyesuaian dan dilakukan pertukaran fasilitas 5 dan 11, fasilitas 10 dan 11 cost berkurang sebesar Rp 2.773.287. Hasil dari iterasi selanjutnya tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap penyesuaian ARC dan iterasi sebelumnya, maka iterasi berhenti pada iterasi II. Setelah dilakukan dua kali iterasi dan penyesuaian didapatkan layout untuk proses material ceramic yang memiliki biaya material handling yang terendah, maka layout tersebut menjadi layout usulan final dari penelitian ini. Titik koordinat layout alternatif pada iterasi II dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2.

Koordinat layout alternatif Material Ceramic

No	Fasilitas		Xi-Xj (m)	Yi-Yj (m)	(Xi-Xj) +(Yi-Yj) (m)
	Dari	Ke			
1	MB	MC	0,25	2,25	2,5
2	MC	OV	1,75	0	1,75
3	OV	R5	0,25	8	8,25
4	R5	MS 5	13,75	7,25	21
5	R8	MS 7	18,5	6	24,5
6	R8	MS 9	18,5	1,25	19,75
7	R8	MS10	16	1,25	17,25
8	MS 5	V1	2,5	2,5	5
9	MS 7	V1	2,25	2,5	4,75
10	MS 9	V1	2,25	2,25	4,5
11	MS 10	V1	0,25	2,25	2,5
12	V1	WIP 1	3,5	0	3,5
TOTAL					115,25

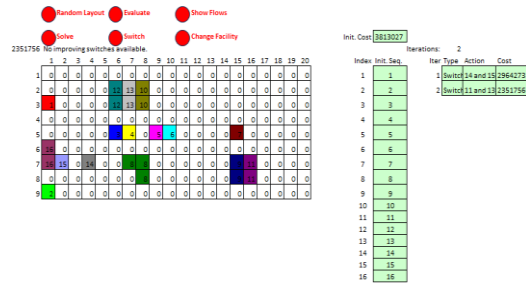
3.1.2 Hasil Layout Alternatif Material Filter Menggunakan CRAFT

Pada masing-masing fasilitas akan diberikan warna yang berbeda yang berguna untuk membedakan fasilitas pada layout usulan, cost pada layout awal dan diperoleh koordinat layout usulan setelah dilakukannya pertukaran pada fasilitas yang dapat meminimalkan cost seperti perhitungan pada proses material filter dapat dilihat pada gambar 5.

Init. Cost: 4559931

Iterations: 1

Index	Init. Seq.	Iter.	Type	Action	Cost
1	1	1	Switch	1 and 15	3813027
2	2				
3	3				
4	4				
5	5				
6	6				
7	7				
8	8				
9	9				
10	10				
11	11				
12	12				
13	13				
14	14				
15	15				
16	16				



Gambar 6 Layout alternatif Iterasi II Material Filter

Pada layout alternatif iterasi II yang telah dilakukan penyesuaian dan dilakukan pertukaran fasilitas 14 dan 15, fasilitas 11 dan 13 cost berkurang sebesar Rp 2.351.756. Hasil dari iterasi selanjutnya tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap penyesuaian ARC dan iterasi sebelumnya, maka iterasi berhenti pada iterasi II. Setelah dilakukan dua kali iterasi dan penyesuaian didapatkan layout untuk proses material filter yang memiliki biaya material handling yang terendah, maka layout tersebut menjadi layout usulan final dari penelitian ini. Titik koordinat layout alternatif pada iterasi II dapat dilihat pada tabel 4.

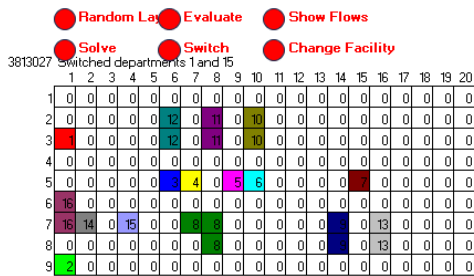
Tabel 4.

Koordinat layout alternatif Material Filter

No	Fasilitas		Xi - Xj (m)	Yi - Yj (m)	(Xi - Xj) + (Yi - Yj) (m)
	Dari	Ke			
1	MF	OV	0,25	5,5	5,75
2	OV	R1	5,5	3,25	8,75
3	R1	R7	9,5	0	9,5
4	R2	MS 2	0,75	2,5	3,25
5	R7	MS 6	0	2,5	2,5
6	R4	MS 13	0,5	2,25	2,75
7	R3	MS 14	8,5	2,5	11
8	R1	MS 15	0	2,25	2,25
9	MS 2	MW 1	0,25	4,75	5
10	MS 6	MW 1	8	4,75	12,75
11	MS 13	MW 1	1,5	0	1,5
12	MS 14	MW 1	9,5	4,75	14,25
13	MS 15	MW 1	1,5	0	1,5
14	MW 1	ME	3,5	3,25	6,75
15	ME	V2	2,5	0	2,5
16	V2	WIP 2	1,25	0,25	1,5
TOTAL					91,5

Gambar 5. Pertukaran Departemen

Pada proses iterasi CRAFT dilakukan menggunakan fitur solve sehingga program secara otomatis melakukan perbaikan dan diproses biaya material handling yang lebih kecil. Setelah dilakukan pertukaran pada fasilitas 1 dan 15 dan maka hasil cost berkurang menjadi Rp 3.813.027,- nilai yang diperoleh untuk cost awal pada proses material filter adalah sebesar Rp 4.559.931. Layout alternatif iterasi I untuk proses material filter dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Layout alternatif Iterasi I Material Filter

Pada gambar 5 setelah layout alternatif iterasi I pada CRAFT belum menyesuaikan beberapa pertimbangan pada peta hubungan aktivitas (ARC), penyesuaian dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3

Penyesuaian layout alternatif Material Filter Iterasi I dengan ARC

Action	Closeness Rating
Menukar 1 dan 5	X
Mendekatkan 13 dan 8	I
Mendekatkan 10 dan 11	I
Mendekatkan 12 dan 11	I

Hasil penyesuaian dari layout alternatif 1 dengan ARC selanjutnya dilakukan layout yang akan di Iterasi ke II. Tahapan dan layout alternatif yang dilakukan program pada Iterasi II dapat dilihat pada gambar 6 berikut:

Pada tabel perbandingan ongkos material handling layout awal dan layout usulan perbedaan dapat dilihat antara proses pada material filter dan material ceramic. Pada material filter dihasilkan selisih untuk OMH sebesar Rp 2.208.175,- dan jarak sebesar 25,3m, sedangkan pada material ceramic dihasilkan selisih untuk OMH sebesar Rp 1.786.688 dan jarak sebesar 7,5m.

3.2. Pembahasan

Tujuan Penelitian ini adalah merancang layout produksi yang optimal sehingga dapat meminimalkan jarak lintasan dan ongkos material handling. Maka adanya layout usulan yang lebih optimal, hasil pengolahan data untuk layout usulan sebagai berikut:

3.2.1 Layout Alternatif Menggunakan CRAFT

Berdasarkan hasil dari pengolahan data dan analisis pembahasan yang dilakukan dengan menggunakan metode algoritma *CRAFT berbasis Microsoft Excel Add-Ins dan Activity Relationship Chart (ARC)* sebagai pertimbangan dalam penyesuaian terhadap layout usulan yang dihasilkan pada metode *CRAFT* yang ada pada

area sawing. *CRAFT* membantu untuk menurunkan jarak lintasan dan mengurangi cost pada material handling yang ada pada area sawing di departemen *detection*. *CRAFT* menentukan data input berupa jumlah departemen, luas area keseluruhan, *flowmatrix*, *costmatrix*.

Pada *CRAFT* data *layout* awal diinput maka software akan memproses data dengan cara menukar beberapa fasilitas untuk mendapatkan *cost* yang optimal. Berdasarkan hasil *layout* pada area sawing room setelah dilakukan perancangan layout alternatif dan didapat hasil OMH layout awal pada proses material filter sebesar Rp. 4.559.931931 setelah dilakukannya dua kali iterasi, pertukaran pada fasilitas 1 dan 15, 14 dan 15,11 dan 13 kemudian dilakukan penyesuaian terhadap ARC, maka hasil berkurang sebesar Rp 2.351.756 dan meminimalkan jarak lintasan dengan jarak awal sebesar 116,5m dan berkurang sebesar 91,2m. Pada proses material ceramic didapat hasil OMH *layout* awal sebesar Rp 4.559.975 setelah dilakukan dua kali iterasi, pertukaran pada fasilitas 4 dan 10, 5 dan 11, 10 dan 11 kemudian dilakukan penyesuaian terhadap ARC, maka hasil cost berkurang dan berkurang sebesar Rp 2.773.287 dengan jarak awal sebesar 122,75m berkurang sebesar 115,25m.

Hasil perbandingan yang didapatkan memiliki jumlah yang cukup besar sehingga perusahaan perlu untuk mempertimbangkan kembali dalam melakukan penerapan pada hasil *layout* alternatif pada penelitian ini untuk mendapatkan proses produksi yang lebih optimal.

3.2.2 Ongkos Material Handling (OMH)

Berdasarkan hasil penelitian untuk setiap perpindahan proses produksi ditentukan berdasarkan perhitungan frekuensi, jarak dari perhitungan jarak *rectilinear*, jarak total dan OMH manusia/m. Berdasarkan panjangnya lintasan antara area aktivitas yang saling terhubung, besarnya frekuensi aliran bahan, dan ongkos *material handling* per meter, maka ongkos *material handling* perbulan dapat dihitung dengan rumus = Frekuensi x Jarak x OMH permeter, maka didapat hasil OMH *layout* awal untuk *material filter* sebesar Rp. 4.559.931 dan *material ceramic* sebesar Rp 4.559.975. Untuk jarak *layout* awal pada proses

material filter sebesar 116,5m dan *material ceramic* sebesar 122,75 m.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian ini didapatkan jarak dan total OMH antara *layout* awal dan *layout* usulan pada tabel 5.

Tabel 5
Perbandingan *layout* awal dan *layout* usulan

Proses	Layout Awal		Layout Usulan		Selisih Biaya (Rp)	Selisih Jarak (m)
	Biaya (Rp)	Jarak (m)	Biaya (Rp)	Jarak (m)		
Material Filter	4.559.931	16,25	2.351.756	9,15	2.208.175	4,75
Material Ceramic	4.559.975	122,75	2.773.287	15,25	1.786.688	7,5
TOTAL	9.119.906	139,25	5.125.043	206,75	3.994.863	32,25

Berdasarkan tabel 6 setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode *CRAFT* dan penyesuaian dengan ARC didapatkan *layout* usulan keseluruhan proses pada total OMH selisih sebesar Rp 3.994.863,- dari *layout* awal. Total jarak perpindahan material keseluruhan proses pada *layout* usulan memiliki selisih sebesar 32,25m dari *layout* awal.

Daftar Pustaka

- [1] Hidayat NPA. Perancangan Tata Letak Gudang dengan Metoda Class-Based Storage Studi Kasus CV. SG Bandung. J Al-Azhar Indones Seri Sains dan Teknol. 2021;1(3):105.
- [2] Safira Isnaeni N, Susanto N. Penerapan Metode Class Based Storage untuk Perbaikan Tata Letak Gudang Barang Jadi (Studi Kasus Gudang Barang Jadi K PT Hartono Istana Teknologi). Ind Eng Online J. 2021;10(3).
- [3] Susanto FE, Rusindayanto. Analysis of Factory Facility Layout Design Using the Craft Algorithm Method At Pt. Focus on Ciptamakmur Bersama, Blitar. PROZIMA (Productivity, Optim Manuf Syst Eng. 2021;3(2):1–13.
- [4] Sugiyono. Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. Bandung: Alfabeta; 2019.
- [5] Ghozali I. Metodologi Penelitian. Badan Penerbit Univ Diponegoro Semarang. 2018;
- [6] Lidya E, Anggia A. Perancangan Ulang Layout Proses Produksi Pada PT. Sunningdale Tech. Glob Transitions Proc. 2021;05(05):21–30.
- [7] Pratiwi FY, Loyda Tarigan EP. Perancangan Usulan Tata Letak Produksi Usaha Kecil Menengah Bata Merah Wiyono. J Surya Tek. 2023;10(1):712–7.