

Work Area Layout Optimization Using the BLOCPPLAN Method: Optimalisasi Tata Letak Area Kerja Menggunakan Metode BLOCPPLAN

Mochammad Dhia Najmuddin -
Syah

The automotive sector in Indonesia has experienced consistent growth, not only in production and sales but also in after-sales services such as body repair. **At PT. Putra Jawamas**, inefficiencies in the workshop facility layout hinder optimal service delivery. **A knowledge gap** exists in leveraging both qualitative and quantitative tools for facility redesign in such settings. **This study aims** to improve the layout of PT. Putra Jawamas' body repair area using the BLOCPPLAN method, supported by Activity Relationship Chart (ARC) and From-To Chart (FTC) analysis. **The results** generated 20 layout alternatives, from which Layout B—with the highest adjacency score (0.83) and lowest rel-dist score (0.77)—was selected as optimal. **The novelty** lies in integrating ARC with FTC metrics to reinforce layout selection decisions. **The implications** of this redesign include reduced material handling distances, enhanced workflow efficiency, and increased service capacity. This study demonstrates that combining ARC and FTC in the BLOCPPLAN framework provides a robust methodology for facility layout optimization in service-oriented automotive workshops.

Highlight :

- The study applies the BLOCPPLAN method to redesign the layout at PT. Putra Jawamas, aiming to improve operational efficiency in body repair services.
- Layout B was chosen as optimal with the highest Adjacency Score (0.83) and a low Rel-Dist Score (0.77), indicating better spatial relationships and reduced movement.
- Combining ARC and FTC data helped refine layout choices and justify the proposed reconfiguration for maximum productivity.

Keywords : Facility Layout, BLOCPPLAN, Activity Relationship Chart, Adjacency Score, Rel-Dist Score

Pendahuluan

Industri otomotif merupakan salah satu sektor utama yang memegang peranan penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi nasional. Perkembangannya tidak hanya tercermin dari meningkatnya volume produksi dan penjualan kendaraan, tetapi juga dari bertambahnya permintaan terhadap layanan purna jual, seperti perawatan dan perbaikan kendaraan. Berdasarkan data dari Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (GAIKINDO), penjualan mobil di Indonesia pada tahun 2023 telah melampaui angka 1 juta unit. Capaian ini mencerminkan besarnya potensi sektor layanan pendukung, khususnya jasa perbaikan kendaraan. Salah satu bentuk layanan tersebut adalah body repair, yaitu proses perbaikan kerusakan fisik pada bodi kendaraan

akibat kecelakaan maupun keausan. Peningkatan jumlah kendaraan di jalan raya secara langsung berdampak pada naiknya permintaan terhadap layanan ini, sehingga efisiensi operasional bengkel menjadi faktor yang sangat krusial untuk diperhatikan.

PT. Putra Jawamas merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa perawatan, perbaikan, dan fabrikasi bodi kendaraan. Perusahaan ini didirikan pada tahun 1988 dengan nama awal CV. Bengkel Benny, dan berganti nama menjadi PT. Putra Jawamas pada tahun 2012. Dengan dukungan tenaga kerja yang kompeten, kreatif, dan profesional, perusahaan berupaya menjawab permintaan pelanggan yang semakin tinggi. Namun demikian, masih terdapat kendala dalam pengaturan area kerja yang belum optimal. Tata letak ruang yang tidak efisien mengakibatkan waktu tunggu yang panjang—dengan kapasitas maksimal perbaikan hanya dua hingga tiga kendaraan dalam satu waktu—serta menciptakan ketidaknyamanan bagi teknisi akibat penyusunan gudang suku cadang dan alat kerja yang tidak terorganisir dengan baik. Konsekuensinya, proses perbaikan menjadi lebih lama, yang berpotensi menurunkan kepuasan pelanggan dan menyebabkan kerugian pendapatan dari area kerja tersebut.

Untuk menjawab permasalahan ini, metode Block Layout Overview with Layout Planning (BLOCPLAN) dapat diterapkan dalam merancang ulang tata letak fasilitas. BLOCPLAN merupakan metode penyusunan tata letak fasilitas yang dikembangkan oleh Donaghey dan Pire dari Departemen Teknik Industri, Universitas Houston. Metode ini digunakan untuk menghasilkan dan mengevaluasi berbagai alternatif tata letak berdasarkan data input, dengan tujuan utama meminimalkan total jarak perpindahan antara stasiun kerja atau fasilitas (1). Metode ini menggunakan algoritma heuristik untuk mencari tata letak berdasarkan nilai R-Score yang paling tinggi. Nilai R-Score merupakan ukuran keeratan hubungan antar fasilitas dalam tata letak spasial (2). Algoritma Blocplan terdiri dari dua tahap utama yaitu tahap inisialisasi (menghasilkan tata letak awal) dan tahap perbaikan (menaikkan nilai R-Score tata letak awal) (3). Prinsip kerja algoritma blocplan adalah mengelompokkan fasilitas yang memiliki hubungan yang erat. Fasilitas yang memiliki hubungan yang erat merupakan fasilitas yang sering berinteraksi satu sama lain (4). Untuk mengelompokkan fasilitas, algoritma blocplan menggunakan nilai R-Score. Permasalahan utama yang dihadapi adalah tata ruang yang kurang optimal, yang menyebabkan waktu kerja terbuang akibat perpindahan kendaraan dan pekerja yang tidak efisien.

Adjacency score merupakan nilai keterikatan atau kedekatan sebuah fasilitas berdasarkan ARC yang telah ditetapkan. Nilai ini didasarkan pada Activity Relationship Chart (ARC) yang menentukan derajat kedekatan antara departemen satu dengan yang lain. Adjacency Score dihitung berdasarkan tingkat kedekatan yang ditentukan oleh ARC, di mana kode-kode seperti A, E, I, O, U, dan X digunakan untuk menunjukkan seberapa penting kedekatan antara fasilitas-fasilitas tersebut (5). Rel-Dist Score, atau Rectilinear Distance Score, adalah suatu nilai yang digunakan untuk mengukur efisiensi tata letak fasilitas berdasarkan jarak perpindahan material antar departemen. Nilai ini dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian antara jarak rectilinear antar departemen dengan nilai derajat hubungan kedekatan antar departemen. Semakin kecil nilai Rel-Dist Score, semakin baik tata letak yang dihasilkan karena menunjukkan bahwa distribusi material lebih optimal dan meminimalkan perjalanan yang tidak perlu. (5)

Salah satu komponen penting dalam metode ini adalah penggunaan Activity Relationship Chart (ARC), yaitu teknik penataan fasilitas berdasarkan tingkat hubungan antar aktivitas, yang dinilai secara kualitatif dan umumnya didasarkan pada pertimbangan subjektif dari masing-masing unit atau departemen (6). ARC memetakan hubungan antara aktivitas dengan menilai tingkat kebutuhan kedekatan antar bagian atau ruang kerja. Dalam konteks perencanaan tata letak dan analisis hubungan aktivitas, ARC sangat berguna untuk menunjukkan tingkat urgensi keterhubungan antar departemen. Berikut adalah simbol-simbol dalam diagram ARC yang menunjukkan tingkat hubungan tersebut:

Simbol	Nilai	Pengertian
A	10	Absolutely necessary (harus)

		bersebelahan)
E	5	Essentially important (sangat diinginkan)
I	2	Important (diinginkan)
O	1	Unimportant (netral)
U	0	Not desirable (tidak perlu berdekatan)
X	-10	Undesirable (harus dipisah)

Table 1. *Simbol diagram ARC*

Kode A sebaiknya hanya digunakan untuk menunjukkan aktivitas dengan volume perpindahan material yang sangat tinggi antara dua departemen. Perpindahan teknisi dalam jumlah besar juga dapat dimasukkan dalam kategori ini. Kode E digunakan bila ada potensi besar seperti pada kode A, tetapi tidak secara konsisten terjadi setiap waktu. Kode I dan O menandakan adanya kebutuhan kedekatan dengan urgensi yang lebih rendah. Kode U mengindikasikan tidak adanya kebutuhan interaksi antar departemen. Sementara itu, kode X menunjukkan perlunya pemisahan karena alasan teknis seperti kebisingan, panas, atau debu. Proses penentuan kode kedekatan ini idealnya dilakukan secara proporsional dan tidak berlebihan. Dalam perancangan layout, nilai keterkaitan antar fasilitas yang telah disusun melalui ARC dapat dikalkulasi melalui adjacency score. Skor ini digunakan untuk menilai seberapa dekat hubungan antara satu fasilitas dengan fasilitas lainnya, berdasarkan simbol ARC yang telah ditentukan. Penggunaan kode A, E, I, O, U, dan X menjadi dasar dalam menentukan prioritas kedekatan antar area kerja (7).

From To Chart (FTC) atau yang juga dikenal sebagai travel chart, merupakan salah satu teknik konvensional yang umum digunakan dalam perencanaan pabrik dan material handling pada suatu proses produksi. From To Chart sangat bermanfaat ketika terjadi banyak perpindahan material dalam suatu area kerja. Pada dasarnya, From To Chart adalah adaptasi dari mileage chart yang biasa ditemukan pada peta perjalanan. Angka-angka yang terdapat dalam From To Chart akan menunjukkan total dari beban yang dipindahkan, baik berdasarkan berat, volume, atau kombinasi keduanya. From To Chart terbagi menjadi tiga jenis, yaitu: From To Chart Frekuensi, From To Chart Inflow, dan From To Chart Outflow (8).

Dalam dunia bisnis, salah satu fondasi utama yang sangat penting adalah pengaturan tata letak fasilitas. Tata letak fasilitas industri merujuk pada upaya penataan yang bertujuan meningkatkan efisiensi proses manufaktur, dan umumnya dikenal dengan istilah “tata letak pabrik” atau “tata letak fasilitas”. Tujuan utama dari pengaturan ini adalah untuk mengoptimalkan penggunaan ruang yang tersedia guna penempatan mesin dan fasilitas pendukung produksi, memastikan kelancaran aliran material, penyimpanan bahan baik jangka pendek maupun jangka panjang, serta menyediakan ruang yang memadai bagi pekerja dan faktor lainnya (9).

Tata letak merupakan aspek fundamental dalam industri. Tata letak pabrik atau tata letak fasilitas pabrik dapat diartikan sebagai proses pengaturan elemen-elemen fasilitas produksi untuk mendukung kelancaran proses kerja. Pengaturan ini mencakup pemanfaatan area secara maksimal untuk peletakan mesin, kelancaran arus perpindahan material, penyimpanan bahan (baik sementara maupun permanen), serta pengaturan personel di area kerja (10). Apabila tata letak tidak dirancang secara tepat, maka perpindahan material menjadi kurang efisien akibat jarak antar stasiun kerja yang terlalu jauh. Oleh karena itu, aktivitas dalam proses industri harus disusun dan dirancang sedemikian rupa agar saling terintegrasi berdasarkan aliran bahan dan keterkaitan fungsi. Tata letak yang ideal adalah tata letak yang dapat mengoptimalkan penggunaan ruang secara efisien, meningkatkan efektivitas proses, serta mengurangi biaya penanganan material (11). Jika pada penelitian sebelumnya (12) dengan studi kasus yang sama dan permasalahan yang berbeda, hanya menggunakan metode ARC dan Blocplan tanpa alat ukur tambahan. Pada penelitian ini menggunakan alat ukur tambahan yaitu FTC antar departemen area kerja yang dapat menjadi alasan dipilihnya layout tersebut.

Metode

Penelitian ini dilakukan pada PT. Putra Jawamas yang terletak di Kutisari, Surabaya, Jawa Timur. PT. Putra Jawamas merupakan perusahaan di bidang jasa reparasi body pada kendaraan, dengan adanya permasalahan dalam tata letak fasilitas pada area kerja yaitu penataan yang kurang efektif sehingga terdapat waktu yang tebuang saat melakukan pekerjaan dalam jumlah banyak.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan wawancara dan observasi langsung untuk mengidentifikasi kondisi tata letak area kerja reparasi body mobil. Pengumpulan data dilaksanakan pada bulan Februari 2025 hingga penelitian ini selesai. Dengan didapatkannya hasil dari observasi (karena pada area kerja sebelumnya tidak ada layout pasti) dan wawancara untuk mendapatkan departemen apa saja yang ada pada area kerja dan berapa luas yang diminta oleh perusahaan. Dengan wawancara mendapatkan ada enam departemen yaitu Repair, Welding, Painting, Pick up, Tools, dan Storage. Dengan luas area yang perusahaan minta dapat dilihat pada tabel 2. dengan total luas area kerja yaitu 74 m².

No	Departemen	Luas / M ²
1	Repair	20 m ²
2	Welding	20 m ²
3	Painting	12 m ²
4	Pick Up	16 m ²
5	Tools	2 m ²
6	Storage	4 m ²
	Total	74 m ²

Table 2. Luas tiap Departemen

Hasil dan Pembahasan

Pembuatan Activity Relationship Chart untuk mengetahui tingkat hubungan antar departemen menggunakan symbol huruf A, I, E, O, U, dan X. Dengan huruf – huruf tersebut dapat menunjukkan bagaimana hubungan aktifitas dari setiap departemennya.

	Repair	welding	painting	pick up	tools	storage
Repair	-	A	E	I	A	E
welding	A	-	E	O	A	E
painting	E	E	-	I	E	E
pick up	I	O	I	-	O	O
tools	A	A	E	O	-	A-
storage	E	E	E	O	A	

Table 3. Tabel Activity Relationship Chart

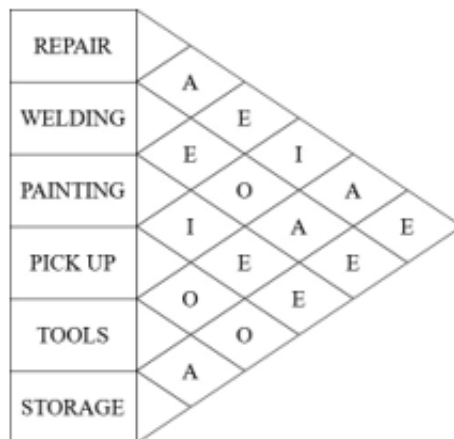


Figure 1. Diagram Activity Relationship Chart

Pada tabel 3. terdapat Activity Relationship Chart yang telah dibuat, disana terdapat hubungan antar setiap departemennya seperti hubungan antara departemen repair dan welding dengan kode A yang artinya Absolutely necessary (harus bersebelahan). Lalu departemen pick up dengan welding dengan kode O yang artinya Unimportant (netral) dan seterusnya sesuai dengan arti symbol pada tabel 1. Untuk menggunakan metode blocplan melalui aplikasi Dosbox 0,74 harus membuat perintah untuk memasuki metode tersebut. Jika sudah akan memasukkan jumlah departemen, nama departemen dan luas tiap departemen. Kemudian memasukkan kode atau huruf hubungan aktifitas antar departemen pada Activity Relationship Chart sesuai yang telah dibuat. Kemudian memasukkan score tiap kategori atau huruf pada hubungan aktifitas antar departemen pada Activity Relationship Chart. Setelah itu akan muncul jumlah total score pada tiap departemen. Kemudian nanti akan memilih model bagaimana bentuk layout yang akan di hasilkan. Lalu pilih tampilkan 20 layout usulan dan mendapatkan hasil score setiap layout-nya

LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST SCORES	PROD MOVEMENT
1	0.77 - 3	0.63 -14	433 -10
2	0.77 - 3	0.79 - 1	397 - 4
3	0.77 - 3	0.63 -14	433 -10
4	0.83 - 1	0.77 - 2	367 - 2
5	0.69 -16	0.76 - 3	393 - 3
6	0.77 - 3	0.72 - 7	416 - 6
7	0.77 - 3	0.63 -14	433 -10
8	0.77 - 3	0.72 - 7	416 - 6
9	0.75 -11	0.73 - 6	435 -16
10	0.75 -11	0.65 -13	476 -19
11	0.69 -16	0.46 -20	449 -18
12	0.75 -11	0.73 - 5	434 -13
13	0.79 - 2	0.68 -11	366 - 1
14	0.64 -20	0.67 -12	427 - 9
15	0.69 -16	0.57 -17	435 -14
16	0.69 -16	0.57 -17	435 -14
17	0.77 - 3	0.72 - 7	416 - 6
18	0.70 -14	0.71 -10	439 -17
19	0.70 -14	0.55 -19	513 -20
20	0.77 - 3	0.74 - 4	406 - 5

DO YOU WANT TO DELETE SAVED LAYOUT (Y/N) ? =

TIME PER LAYOUT 0.39

Figure 2. Hasil Score tiap Layout

Berikut merukan usulan layout yang pertama didapatkan Adjacency score 0,83 dan Rel - Dist Score 0,77.

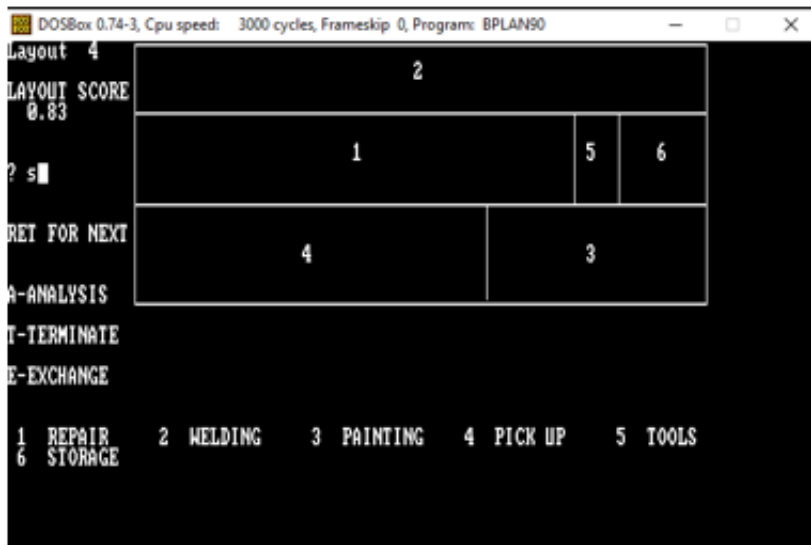


Figure 3. Tampilan usulan layout B

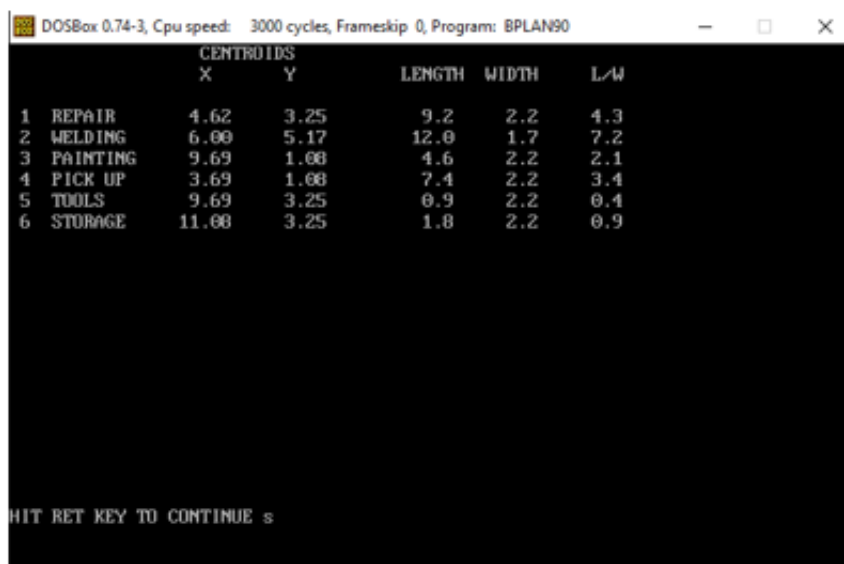


Figure 4. Tabel Centernoid layout B

Didapatkan tabel centernoid untuk mengetahui titik koordinat tiap departemen seperti gambar 6. yang nanti akan menghasilkan jarak antar departemen menggunakan rumus

$$d = \sqrt{(X1-X2)^2 + (Y1-Y2)^2}$$

dengan hasil seperti pada tabel 3.1

FTC	1	2	3	4	5	6
1	-	2,446385	5,514871	2,36089	5,07	6,46
2		-			4,2067208	7,863956
3			-	6	2,17	2,577014
4				-		
5					-	

6						-
---	--	--	--	--	--	---

Table 4. *From to Chart Layout B*

Tahap selanjutnya adalah pengolahan data menggunakan metode Blocplan melalui aplikasi DOSBox 0.74, yang bertujuan untuk menghasilkan alternatif tata letak berdasarkan input hubungan ARC dan luas tiap departemen. Evaluasi layout dilakukan menggunakan dua parameter utama, yaitu:

1. Adjacency Score, yang menunjukkan seberapa dekat departemen yang memiliki hubungan penting,
2. Rel-Dist Score, yang merepresentasikan efisiensi jarak antar departemen yang memiliki hubungan sesuai ARC.

Dari hasil perhitungan Blocplan, diperoleh 20 alternatif tata letak. Lima layout terbaik kemudian dipilih untuk dianalisis lebih lanjut berdasarkan nilai kedua parameter evaluasi tersebut. Dari hasil evaluasi, dapat disimpulkan bahwa Layout B layak dipilih sebagai tata letak terbaik karena memiliki Adjacency Score tertinggi (0,83), yang artinya mampu menempatkan departemen dengan hubungan penting secara berdekatan sesuai prinsip ARC

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan evaluasi terhadap lima alternatif tata letak menggunakan metode Blocplan, dapat disimpulkan bahwa tata letak eksisting pada area kerja reparasi body mobil belum optimal dan memerlukan perancangan ulang yang mempertimbangkan hubungan antar departemen serta efisiensi jarak perpindahan. Dari kelima layout yang diusulkan, Layout B (Layout 4) dipilih sebagai layout terbaik karena memiliki nilai Adjacency Score tertinggi sebesar 0,83, yang menunjukkan bahwa penempatan antar departemen dengan hubungan kerja penting telah diakomodasi secara optimal, sementara nilai Rel-Dist Score-nya yang cukup rendah (0,77) tetap mencerminkan efisiensi jarak yang baik. Oleh karena itu, perancangan ulang tata letak menggunakan metode Blocplan terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi operasional dan memperbaiki alur kerja di area kerja.

References

1. [1] Siti Sarah, A., Oktaviana Putri, A., Putri Ramadhania, R., Cahya Maleon, S., Prayudha Hidayat, A., Safitri, A., Pertanian Bogor Jalan Kumbang No, I., & Bogor Tengah, K. (2024). Usulan Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode BLOCPLAN Untuk Meningkatkan Produktivitas CV. Madu Apiari Mutiara. *Bisnis Dan Digital (JIMaKeBiDi)*, 1(2)
2. [2] Muharni, Yusraini; Febianti, Evi; Vahlevi, I. R. (2022). Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Hot Strip Mill Menggunakan Metode Activity Relationship Chart dan Blocplan Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang pada Hot Strip Mill Menggunakan Metode Activity Relationship Chart dan Blocplan Design of Warehouse. *Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 8(1), 44-51.
<https://doi.org/10.24014/jti.v7i2.11526>
3. [3] Saffanah, S., Imran, R. A., & Sibarani, A. A. (2023). USULAN PERANCANGAN TATA LETAK LANTAI PRODUKSI DENGAN METODE SLP DAN BLOCPLAN PADA PRODUK CUTTING STEEL PIPE DI CV. ABC DI CILEUNGSI. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 8(2), 17-27.
4. [4] Ramdan, L. D. W. I., Arianto, B., Tedja, D. A. N. W., & Benz, M. (2020). BUS TRANSJAKARTA DENGAN METODE ACTIVITY RELATIONSHIP CHART UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI KERJA PADA PT CITRAKARYA PRANATA Sedangkan menurut Purnomo. *Jurnal Teknik Industri (JTIN)*, 9(2), 105-115.
5. [5] Siregar, Ikhsan & Syahputri, Khalida & Sari, R. (2020). Production Facility Design Improvement with BLOCPLAN Algorithm. In 2020 4rd International Conference on

- Electrical, Telecommunication and Computer Engineering (ELTICOM), 40-43.
6. [6] Imanullah, H., Heryani, H., & Nugroho, A. (2021). Analysis of Bread Production Facilities Layout using BLOCPLAN Algorithm Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Roti dengan Algoritma BLOCPLAN. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 10(2), 172-181.
 7. [7] Saifurrahman, A; Mulyani, Y.P; Akbari , A. D; Rozi, A. A. . (2023). Production Layout Design for Modified Cassava Flour-Based Product. *Jurnal Inotera*, 8(1), 187-197