

## Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Bengkel Menggunakan Algoritma Blocplan (Studi Kasus: Bengkel Autobody Repair X)

Bekti Nugrahadi<sup>a\*</sup>, Isna Nugraha<sup>b</sup>, Daniel Octavian Cahya Putra<sup>c</sup>, Sekar Ayu Kartikaning Bonde<sup>d</sup>

<sup>a,c,d</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Sahid Surakarta, Jl. Adi Sucipto No. 154 Jajar, Surakarta, 57144

<sup>b</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Jalan Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya Jawa Timur – 60294.

\* Corresponding author: bekti.nugrahadi@usahidsolo.ac.id

### ABSTRAK

Kelancaran proses kerja merupakan hal penting dalam suatu lingkungan pekerjaan. Proses kerja yang efektif dan efisien akan meningkatkan hasil produksi. Bengkel *Autobody Repair X* yang berlokasi Kabupaten Sukoharjo memiliki beberapa keluhan dari pelanggan maupun karyawan. Keluhan pelanggan adalah bau cat yang tercium hingga ke *office*, sedangkan karyawan mengeluhkan jarak antara tempat penyimpanan cat dan ruang pengecatan sangat jauh. Sehingga diperlukan perbaikan ulang pada tata letak fasilitas bengkel. Penelitian ini menggunakan ARC (*activity relationship chart*) dan algoritma *blocplan*. Berdasarkan hasil pengolahan data dipilih *layout 8* sebagai alternatif terbaik dengan nilai *R-score* tertinggi yaitu 0,71 dan memiliki *distance score* terkecil yaitu 3411.

**Kata Kunci:** Algoritma Blocplan, Activity Relationship Chart, Pemindahan Bahan, Perancangan Tata Letak Fasilitas.

### ABSTRACT

*Work processes that run smoothly are essential in the workplace. Work processes that are effective and efficient will improve output. Customers and employees have complained about the Autobody Repair X workshop in Sukoharjo Regency. Customers complained about the smell of paints wafting into the office, while employees complained about the long distance between the paint storage area and the painting room. As a result, the workshop facilities must be redesigned. The ARC (Activity Relationship Chart) and the blocplan algorithm are employed in this study. Based on the data processing results, layout 8 was chosen as the best alternative because it had the highest R-score value, 0.71, and the smallest distance score, 3411.*

**Keywords:** Activity Relationship Chart, Blocplan Algorithm, Facilities Design, Material Handling.

## 1. Pendahuluan

Kelancaran proses kerja merupakan hal yang penting pada suatu lingkungan kerja. Hambatan yang terjadi pada proses kerja seperti aliran dan perpindahan pada bahan baku, produk, informasi, peralatan serta tenaga kerja akan menyebabkan terlambatnya penyelesaian proses produksi dan dapat meningkatkan biaya produksi [1][2]. Perlu adanya pengaturan pada fasilitas produksi untuk mendukung kelancaran proses produksi. Perancangan fasilitas harus dilakukan dengan efisien karena adanya hubungan yang erat antar fasilitas [3][4].

Bengkel *Autobody Repair X* berlokasi di Kabupaten Sukoharjo yang melayani perbaikan dan restorasi kendaraan seperti perbaikan cat, peremajaan *body* kendaraan, dan perbaikan pada kerusakan struktural. Pelanggan bengkel mengeluhkan bahwa bau cat yang berasal dari ruangan *mixing* cat tercium hingga ke *office* dan sangat mengganggu. Pekerja bengkel mengeluhkan bahwa jarak antara tempat penyimpanan cat dengan tempat pengecatan cukup jauh, sehingga mengakibatkan proses pekerjaan menjadi tidak efisien. Permasalahan yang terjadi pada bengkel tersebut menunjukkan bahwa adanya permasalahan pada tata letak fasilitas di Bengkel *Autobody Repair X*. Untuk menyelesaikan masalah tersebut, artikel ini mengusulkan perancangan ulang tata letak fasilitas pada bengkel tersebut dengan tujuan untuk meminimalisir bau cat dan juga jarak yang perpindahan material sehingga diharapkan bengkel dapat beroperasi dengan efisien dan nyaman bagi pelanggan.

## 2. Tinjauan Pustaka

Menurut [5] tata letak fasilitas adalah kumpulan unsur-unsur fisik yang diatur mengikuti aturan dan logika tertentu. Unsur fisik dapat berupa mesin, peralatan, meja, bangunan, dan sebagainya. Perancangan tata letak bertujuan untuk kelancaran aliran bahan, penyimpanan bahan baku, bahan setengah jadi, dan produk jadi. Hal terpenting dalam tata letak fasilitas pabrik adalah jarak, waktu, biaya, dan jarak waktu perpindahan [6]. Tata letak yang efektif dan efisien dapat mengurangi waktu siklus produksi, *idle time*, *bottleneck*, dan dapat meningkatkan output produksi [7].

Menurut [8] Tujuan utama didalam desain tata letak pabrik pada dasarnya adalah untuk meminimalkan total biaya yang antara lain menyangkut elemen-elemen biaya seperti biaya kontruksi dan instalasi untuk bangunan mesin, biaya pemindahan bahan, biaya produksi, perbaikan, keamanan, biaya penyimpanan produk setengah jadi dan biaya-biaya lainnya. Pengaturan tata letak pabrik yang optimal akan dapat pula memberikan kemudahan di dalam proses industri serta menghadapi rencana perluasan pabrik kelak dikemudian hari .

Sedangkan menurut [9] perancangan tata letak bertujuan untuk dapat menentukan hubungan dari stasiun kerja setiap fasilitas produksi agar didapatkan efisiensi dan efektifitas dalam kegiatan produksinya. Perancangan tata letak ini termasuk sejumlah fasilitas-fasilitas operasi dengan memaksimalkan tempat/area yang tersedia, sehingga fasilitas produksi lebih efektif.

Menurut [10] terdapat empat macam/tipe tata letak yang secara umum digunakan dalam desain tata letak pabrik yaitu :

1. Tata letak fasilitas berdasarkan aliran produksi (*production line product atau product layout*)
2. Tata letak fasilitas berdasarkan lokasi material tetap (*fixed material location layout atau fixed position layout*)
3. Tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk (*product famili, product layout atau group technology layout*)

#### 4. Tata letak fasilitas berdasarkan fungsi atau macam proses (*functional atau process layout*)

Sebagian besar perusahaan belakangan ini mengatur tata letaknya berdasarkan kombinasi-kombinasi dari keempat macam *layout* tersebut diatas [11]. Dalam bentuk aslinya jarang sekali orang menetapkan bentuk *layout* tersebut secara sendiri-sendiri. Sebagai contoh kita sering menjumpai adanya kombinasi *layout* berdasarkan aliran produk dan aliran proses.

*Activity Relationship Chart* atau ARC merupakan perencanaan dan analisis hubungan aktivitas antar masing-masing departemen [12]. Sedangkan menurut [13] ARC adalah formula yang untuk menunjukkan hubungan fasilitas tertentu harus berdekatan atau berjauhan dalam perancangan tata letak fasilitas. ARC menunjukkan hubungan pola aliran bahan dan lokasi dari setiap departemen penunjang terhadap departemen produksinya. Menurut [14] alasan tingkat hubungan dalam ARC dapat dibagi menjadi tiga macam yaitu keterkaitan produksi, keterkaitan pegawai, dan aliran informasi. Derajat hubungan kedekatan antar departemen pada ARC bersifat kualitatif menggunakan kode huruf A, E, I, O, U dan X. Kode huruf A menunjukkan kedekatan yang bersifat mutlak, huruf E menunjukkan kedekatan sangat penting, huruf I menunjukkan kedekatan cukup penting, huruf O menunjukkan kedekatan biasa saja, huruf U menunjukkan kedekatan yang tidak diinginkan, huruf X menunjukkan kedekatan yang sangat tidak diinginkan [15].

Algoritma BLOCPPLAN merupakan sistem algoritma perancangan tata letak fasilitas yang bersifat *hybrid* sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki fasilitas dan dapat digunakan untuk membuat fasilitas baru [16]. Algoritma BLOCPPLAN dilakukan dengan cara mengubah atau menukar suatu fasilitas dengan fasilitas lain. Metode *blocplan* memiliki kelebihan dapat membuat beberapa usulan tata letak berbeda berbasis sistem komputer [17]. Penentuan tata letak fasilitas menggunakan algoritma BLOCPPLAN ditentukan berdasarkan tiga *score* yaitu *r-score*, *adjacency score*, dan *rel-dist score* atau *rectilinear distance*. *R-score* adalah nilai efisiensi dari sebuah tata letak yang dihasilkan. *Adjacency score* adalah nilai kedekatan dari sebuah fasilitas berdasarkan ARC yang telah ditentukan, *rel-dist score* adalah jumlah keseluruhan jarak perpindahan material antar dua fasilitas. Urutan pemilihan tata letak fasilitas usulan dipilih berdasarkan *R-score* terbesar, jika terdapat *R-score* yang sama dilanjutkan dengan pemilihan *adjacency score* terbesar, jika masih terdapat *adjacency score* yang sama dilanjutkan dengan memilih *rel-dist score* terendah [18].

Langkah-langkah yang dilakukan dalam perencanaan *layout* pabrik dapat diuraikan sebagai berikut [19][20]:

- a. Langkah awal: Melakukan pengumpulan data awal dan aktivitas. Agar supaya perancangan *layout* bisa dilaksanakan dengan sebaik-baiknya, maka terlebih dahulu perlu dikumpulkan data yang berkaitan dengan aktivitas pabrik seperti desain produk yang akan dibuat, proses dan penjadwalan kerja, dll.
- b. Langkah 1: Analisa Aliran Material, Analisa aliran material (*Aow of materials analysis*) akan berkaitan dengan usaha-usaha pengukuran kuantitatif untuk setiap perpindahan material diantara departemen-departemen atau aktifitas-aktifitas operasional.
- c. Langkah 2: Analisa Hubungan Aktifitas Kerja (*Activity Relationship*). Analisa aliran material dengan aplikasi dalam bentuk peta proses cenderung mencari hubungan aktivitas pemindahan material secara kuantitatif. Sebagai tolak ukur disini adalah *total material handling* yang minimal.

- d. Langkah 3: Penyusunan String Diagram, Langkah ini mencoba merangkum langkah 1 dan 2 dimana posisi mesin (bisa juga posisi kelompok fasilitas kerja atau departemen) akan diatur letaknya dan kemudian dihubungkan dengan garis (*string*) sesuai dengan jarak pemindahan materialnya.
- e. Langkah 4: Kebutuhan Luas Area, Langkah ini bisa disebut sebagai “Langkah penyesuaian”. Disini penyesuaian harus dilaksanakan dengan memperhatikan luas area yang diperlukan.
- f. Langkah 5: Pertimbangan terhadap luas yang tersedia, dalam beberapa kasus tertentu, khususnya untuk problem relay layout seringkali layout yang di desain harus disesuaikan dengan luas bangunan pabrik yang tersedia.
- g. Langkah 6: Pembuatan Space Relationship Diagram, Langkah 6 sebenarnya merupakan modifikasi dari langkah 3. Dengan menggunakan pertimbangan yang dilakukan di langkah 4 dan 5 maka layout yang direncanakan dapat dikonstruksikan secara sebenarnya berdasarkan string diagram yang sudah tersusun dalam langkah 3 tersebut.
- h. Langkah 7 & 8: Modifikasi Layout Berdasarkan Pertimbangan Praktis, disini pertimbangan-pertimbangan praktis dibuat untuk modifikasi layout. Hal-hal yang berkaitan dengan bentuk bangunan, letak kolom penyangga.
- i. Langkah 9 & 10 : Pemilihan dan Evaluasi Alternatif Layout, Langkah terakhir ini adalah untuk mengambil keputusan terhadap usulan desain layout yang harus dipilih atau diaplikasikan.

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait dengan perancangan tata letak fasilitas:

[21] melakukan penelitian pada Koperasi Unit Desa Batu menggunakan algoritma *blocplan* dan metode AHP menghasilkan total jarak *material handling* sebesar 66,225 meter.

[22] melakukan penelitian pada Bank Sampah Bersinar Kabupaten Bandung menggunakan algoritma *blocplan* dan menghasilkan perpindahan jarak material dari 601 meter menjadi 537,18 meter.

[23] melakukan penelitian pada bagian produksi pelapisan nikel *chrome* dan *gold plating* pada CV. Apindo Brother Sukses menggunakan metode SLP (*systematic layout planning*) dan menghasilkan jarak tempuh produksi nikel *chrome* sebesar 62,5% dan produksi *gold* sebesar 73,5%.

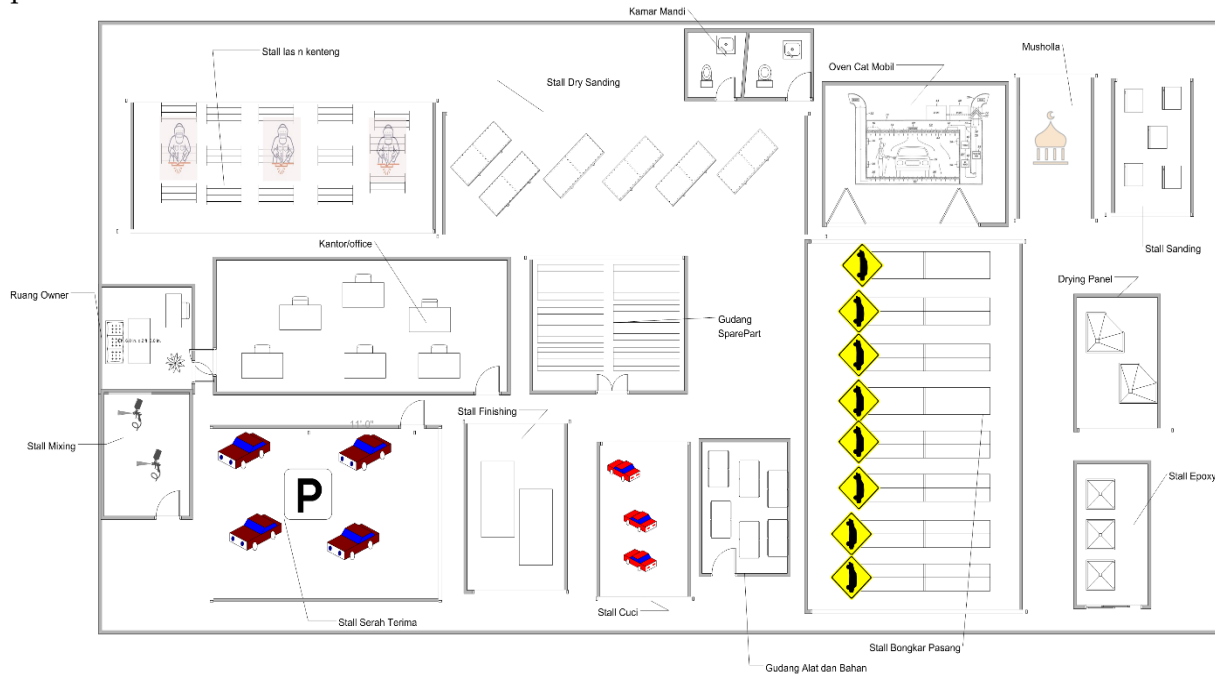
[24] melakukan penelitian pada UMKM Duta *Fruit Chips* Kabupaten Malang menggunakan metode *blocplan* dan menghasilkan jarak perpindahan aliran bahan sebesar 26,495 meter dan waktu perpindahan sebesar 326,24 detik serta dapat meminimalkan jarak antar departemen yang berpotensi menjadi penyebab kecelakaan kerja sehingga dapat meminimalisir tingkat terjadinya kecelakaan kerja.

### 3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan studi lapangan dan studi literatur. Selanjutnya diperoleh perumusan masalah yang ada pada bengkel tersebut. Kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data primer. Data primer diperoleh dengan melakukan wawancara kepada responden yang terdiri dari karyawan dan pemilik bengkel. Terdiri dari tiga orang karyawan sebagai *Service Advisor*, Kepala Bengkel, dan Kepala Regu. Selanjutnya data diolah dengan menggunakan *Software Blocplan*. Berdasarkan hasil pengolahan data tersebut, kemudian di analisis dan di ambil kesimpulan.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

*Layout* awal pada bengkel tidak memiliki pengaturan khusus, penempatan *stall* serta departemen tanpa mempertimbangkan derajat kedekatan proses mengakibatkan ruang gerak yang terbatas hingga terjadi pemborosan waktu. *Layout* awal dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Layout* Awal Bengkel *Autobody Repair X*

Berdasarkan hasil dari wawancara dengan responden bengkel diperoleh hubungan kedekatan antar fasilitas yang dibuat dalam bentuk ARC sebagai berikut:



Gambar 2. ARC Bengkel *Autobody Repair X*  
 Sumber: Data diolah

Kemudian, *input* nilai hubungan kedekatan antar fasilitas ke *software blocplan*. Skor masing-masing departemen dapat ditentukan oleh pengguna atau mengikuti nilai yang ditentukan oleh sistem secara *default*. Nilai dari simbol keterkaitan secara *default* dapat dilihat pada Gambar 3.

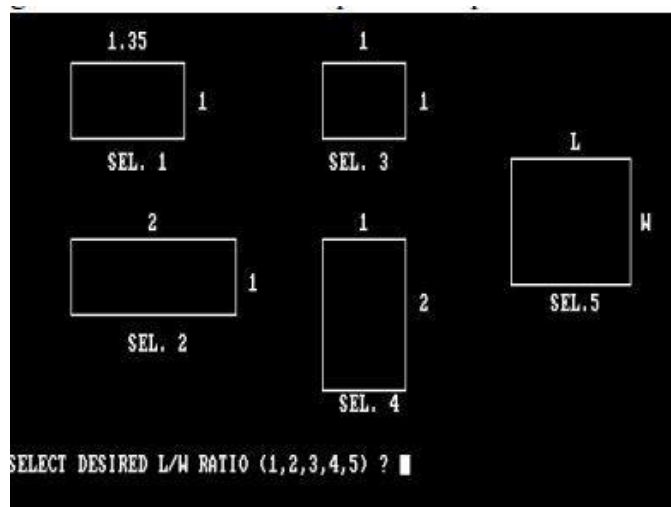


CODE	SCORES
A	10
E	5
I	2
O	1
U	0
X	-10

WANT TO CHANGE SCORE VECTOR (Y/N) ?

Gambar 3. Nilai Kode Keterkaitan

*Software* akan menampilkan lima buah pilihan rasio panjang dan lebar fasilitas yang diinginkan yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rasio bentuk fasilitas

Setelah memilih rasio bentuk fasilitas, *software* akan membuat beberapa alternatif tata letak fasilitas secara *random*. Nilai masing-masing alternatif tata letak dapat dilihat pada Gambar 5.

LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST SCORES	PROD MOVEMENT
1	0.41 -17	0.64 -12 -2188 -13	0 - 1
2	0.52 - 4	0.62 -13 -2254 -12	0 - 1
3	0.49 - 8	0.68 - 5 -2586 - 8	0 - 1
4	0.54 - 2	0.67 - 6 -2648 - 6	0 - 1
5	0.50 - 5	0.68 - 4 -2846 - 4	0 - 1
6	0.42 -15	0.59 -16 -1889 -16	0 - 1
7	0.49 - 7	0.65 -10 -2470 -10	0 - 1
8	0.56 - 1	0.71 - 1 -3411 - 1	0 - 1
9	0.44 -13	0.66 - 8 -2852 - 3	0 - 1
0	0.36 -20	0.53 -20 -1252 -20	0 - 1
1	0.41 -17	0.58 -17 -1785 -17	0 - 1
2	0.54 - 3	0.69 - 3 -2840 - 5	0 - 1
3	0.47 - 9	0.70 - 2 -3060 - 2	0 - 1
4	0.44 -13	0.57 -18 -1649 -18	0 - 1
5	0.42 -16	0.65 - 9 -2347 -11	0 - 1
6	0.47 -10	0.56 -19 -1431 -19	0 - 1
7	0.39 -19	0.60 -15 -1993 -14	0 - 1
8	0.49 - 6	0.67 - 7 -2513 - 9	0 - 1
9	0.46 -12	0.65 -11 -2632 - 7	0 - 1
0	0.47 -10	0.60 -14 -1911 -15	0 - 1
			TIME PER LAYOUT 42.67

DO YOU WANT TO DELETE SAVED LAYOUT (Y/N) ? s\_

Gambar 5. Nilai alternatif tata letak fasilitas

Berdasarkan nilai alternatif tersebut, alternatif *layout* ke-8 merupakan tata letak terbaik dengan nilai *R-score* 0,71 dan nilai *distance score* yang lebih kecil 3411. Berdasarkan dari total luas area yang tersedia dan hasil perhitungan kebutuhan luas are bengkel dengan menggunakan toleransi 0,5 meter dan *allowance* 40%. Sehingga *layout* usulan yang dipilih adalah *layout* ke-8 yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Layout usulan terpilih



Gambar 7. *Layout* usulan perbaikan tata letak fasilitas Bengkel *Autobody Repair X*.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, dari 20 alternatif usulan perbaikan tata letak fasilitas dipilih *layout 8* yang memiliki *R-score* tertinggi yaitu 0,71 dan memiliki *distance score* terkecil yaitu 3411. *Layout* usulan membuat ruang gerak menjadi lebih luas, letak antara office dan tempat *mixing* menjadi berjauhan sehingga tidak mengganggu dan jarak perpindahan material menjadi lebih pendek sehingga proses kerja menjadi lebih efisien. Keluhan pelanggan yang disebabkan oleh bau cat dapat diatasi dengan pemilihan *layout* usulan ini sehingga tujuan penelitian ini dapat terpenuhi.



## Pustaka

- [1] D. Khairani Sofyan and Syarifuddin, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode Konvensional Berbasis 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu dan Shitsuke)," *J. Teknovasi*, vol. 02, no. 2, pp. 27–41, 2015.
- [2] I. Nugraha, M. Hisjam, and W. Sutopo, "Aggregate Planning Method as Production Quantity Planning and Control to Minimizing Cost," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 943, no. 012045, pp. 0–12, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/943/1/012045.
- [3] M. Faishol, S. Hastuti, M. Ulya Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian UTM Korespondensi, and J. Raya Telang Kamal Bangkalan, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Tahu Srikandi Junok Bangkalan," *Agrointek*, vol. 7, no. 2, p. 57, 2013.
- [4] M. Tambunan, E. Ginting, and R. M. Sari, "Production facility layout by comparing moment displacement using BLOCPLAN and ALDEP Algorithms," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018, vol. 309, no. 1, p. 12032.
- [5] R. A. Hadiguna, H. Setiawan, and O. HS, *Tata Letak Fasilitas*. Yogyakarta: ANDI, 2008.
- [6] Anthony Handoko, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Pada Ud Aheng Sugar Donut'S," *Peranc. Tata Letak Fasilitas Produksi Pada Ud Aheng Sugar Donut'S*, vol. 2, no. 2, p. 28, 2018.
- [7] A. Watanapa, P. Kajondecha, P. Duangpitakwong, and W. Wiyaratn, "Analysis plant layout design for effective production," *IMECS 2011 - Int. MultiConference Eng. Comput. Sci. 2011*, vol. 2, no. 3, pp. 1174–1176, 2011.
- [8] M. Arif, *Perancangan Tata Letak Pabrik*. Deepublish, 2017.
- [9] O. Adiyanto and A. F. Clistia, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi UKM Eko Bubut dengan Metode Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP)," *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 7, no. 1, pp. 49–56, 2020.
- [10] J. Julyanthry *et al.*, "Manajemen Produksi dan Operasi." Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [11] R. D. Lufika, P. D. Sentia, and I. Maulana, "Comparison of BLOCPLAN and CORELAP algorithm for Material Handling Improvement at M Bakery," in *IOP Conference Series: Materials science and engineering*, 2021, vol. 1082, no. 1, p. 12006.
- [12] S. Wignjosoebroto, *Tata Letak dan Pindahan Bahan, Edisi ke 3*. Surabaya: Guna Widya, 2009.
- [13] D. Triagus Setiyawan, D. Hadlirotul Qudsiyyah, and S. Asmaul Mustaniroh, "Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kedelai Goreng dengan Metode BLOCPLAN dan CORELAP (Studi Kasus pada UKM MMM di Gading Kulon, Malang)," *J. Teknol. dan Manaj. Agroindustri*, vol. 6, no. 1, pp. 51–60, 2017.
- [14] J. M. Apple, *Tata Letak Pabrik dan Pindahan Bahan*, Third. Bandung: ITB, 1990.
- [15] W. Gunawan and H. Haerulloh, "Usulan Tata Letak Fasilitas Kampus 1 Universitas Banten Jaya Dengan Menggunakan Metode Arc Dan Ard," *J. InTent*, vol. 4, no. 2, 2021.
- [16] M. A. Daya, F. D. Sitania, and A. Profita, "Perancangan Ulang (re-layout) tata letak fasilitas produksi dengan metode blocplan (studi kasus: ukm roti rizki, Bontang)," *PERFORMA Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 17, no. 2, pp. 140–145, 2019, doi: 10.20961/performa.17.2.29664.
- [17] K. Ulfiyatul and Suhartini, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode Systematic Layout Planning dan BLOCPLAN untuk Meminimasi Biaya Material Handling pada UD. Sofi Garmen," *J. Res. Technol.*, vol. 7, no. 2, pp. 151–162, 2021.
- [18] H. Sunderesh Sesharanga, *Facilities Design, Second Edition*. New York: Lincoln, 2006.
- [19] B. Harsanto, *Dasar ilmu manajemen operasi*. Unpad press, 2017.
- [20] K. Wijaya, M. D. Adani, and R. I. Divianto, "Perencanaan Tata Letak Pabrik Rekomendasi Perbaikan Pada PT. X," in *Prosiding Seminar Sains Nasional dan Teknologi*, 2018, vol. 1, no. 1.
- [21] R. K. Dewi, M. Choiri, and A. Eunike, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode Blocplan dan Analytic Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus: Koperasi Unit Desa Batu)," *J. Rekayasa dan Manaj. Sist. Ind.*, vol. 2, no. 3, pp. 624–636, 2017.

- [22] T. A. Husen, P. P. Suryadhini, and M. D. Astuti, "Perancangan tata letak fasilitas untuk meminimasi jarak material handling pada UKM XYZ menggunakan metode ALDEP," *Pros. IDEC 2020*, no. November, p. A08.1-A08.12, 2020.
- [23] I. Adiasa, R. Suarantalla, M. S. Rafi, and K. Hermanto, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik Di CV. Apindo Brother Sukses Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (SLP)," *Performa Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 2, pp. 151–158, 2020, doi: 10.20961/performa.19.2.43467.
- [24] M. Pramesti, H. S. H. Subagyo, and A. Aprilia, "Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Nangka Dan Usulan Keselamatan Kesehatan Kerja (Studi Kasus Di Umkm Duta Fruit Chips, Kabupaten Malang)," *Agrisocionomics J. Sos. Ekon. Pertan.*, vol. 3, no. 2, pp. 150–164, 2019, doi: 10.14710/agrisocionomics.v3i2.5297.