

Perancangan Tata Letak Fasilitas Ruang Pelayanan UPTP 4 Direktorat Metrologi dengan Metode Corelap

Khairunnisa Desi Andini¹, Verani Hartati²

^{1,2} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Widyatama
Jl. Cikutra No. 204A, Sukapada, Cibenyng Kidul, Kota Bandung, Jawa Barat 40125
Email: Khairunnisa.desi@widyatama.ac.id, Verani.hartati@widyatama.ac.id

ABSTRAK

Unit Pelayanan Terpadu Perdagangan (UPTP) 4 Direktorat Metrologi, sebelumnya memiliki ruang pelayanan publik dengan beberapa loket layanan yang masih memiliki jarak cukup jauh dalam lingkup satu aliran proses. Aliran proses yang cukup panjang memerlukan pengaturan tata letak fasilitas yang tepat sehingga proses pelaksanaan publik yang efisien dapat tercapai. Penelitian ini bertujuan untuk mencari dan menghasilkan tata letak fasilitas usulan dengan total jarak antar fasilitasnya yang minimum dalam suatu aliran proses. Perancangan ulang tata letak fasilitas pada ruang pelayanan UPTP 4 Direktorat Metrologi ini dilakukan menggunakan metode Corelap (*Computerized Relationship Layout Planning*). Metode ini dilakukan dengan memperhitungkan tingkat kedekatan antar loket. Penelitian ini menghasilkan tata letak fasilitas usulan dengan total jarak perpindahan sebesar 25,9 meter, yang lebih pendek sebesar 46,5 % dibanding dengan total jarak perpindahan pada tata letak fasilitas awal.

Kata kunci : CORELAP, Perancangan Tata Letak Fasilitas

ABSTRACT

The joint trade service unit (UPTP) 4 Directorate of Metrology, previously had a public service area with several service department that still had considerable distance within the one flow process. A fairly long flow of process requires the proper layout of the facility so that the process of effective public service can be accomplished. The goal was locate and produce the facility layout with its minimum total distance between facilities in a flow process. The design of the facility layout of the UPTP 4 Directorate of Metrology was done using the Corelap method. The method does so considering proximity to the department. The research produced the layout of the proposed facilities with 25,9 meters of total movement distance, which was much shorter by 46,5 % than the total movement distances in the original facilities layout.

Keywords: CORELAP, Facility Layout Design

Pendahuluan

Kebutuhan konsumen akan pelayanan di bidang metrologi semakin meningkat [1], [2]. Pengaruhnya adalah pelayanan publik yang diberikan dari suatu instansi penyelenggara publik di bidang metrologi tersebut harus maksimal dan mampu bersaing dengan pelayanan dari instansi lain pada periode ekonomi yang tidak terbatas ini. Tata letak fasilitas dalam proses layanan menjadi salah satu komponen yang menentukan keberhasilan perusahaan/instansi yang mengorganisasi pelayanan publik.

Unit Pelayanan Terpadu Perdagangan (UPTP) 4 Direktorat Metrologi, Kementerian Perdagangan merupakan instansi penyelenggara pelayanan publik di bidang metrologi dengan pelayanan yang diberikan meliputi pelayanan perizinan (persetujuan tipe) dan pelayanan non perizinan yang terdiri dari tera/tera ulang Alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya (UTTP), pengujian dalam rangka persetujuan tipe, verifikasi alat ukur standar ukuran dan kalibrasi alat ukur metrologi teknis. Secara umum proses pelayanan yang ada di UPTP 4 yaitu proses pendaftaran yang dimulai dengan melakukan pemeriksaan alat ukur, pengisian formulir pendaftaran dan pembayaran serta pengambilan sertifikat jika alat sudah dilakukan pengujian.

Berdasarkan pengamatan, saat ini masih terlihat bahwa fasilitas pada ruang pelayanan UPTP 4 belum tertata dengan tepat, hal tersebut dapat dilihat dari departemen kerja yang memiliki rangkaian proses kerja dan hubungan kedekatan yang erat ditempatkan pada lokasi yang berjauhan seperti loket pendaftaran dan loket kasir yang dipisahkan oleh departemen lain sehingga menghasilkan jarak perpindahan yang tinggi. Mempertimbangkan kondisi seperti itu, penting untuk menilai dan memeriksa tata letak fasilitas baru yang memiliki jarak tempuh minimum, sehingga didapatkan penggunaan ruangan yang lebih efektif.

Tata letak fasilitas yang tepat sangat berfungsi dalam aktivitas proses pelayanan, mampu menaikkan mutu pelayanan yang diberikan, dapat memberikan kenyamanan dan kebebasan gerak baik untuk petugas maupun konsumen serta koordinasi pekerjaan antar departemen juga menjadi lebih baik. Desain fasilitas tersebut biasanya diwakili dengan rencana lantai, yang menggambarkan susunan fasilitas fisik untuk mengoptimalkan hubungan antara pegawai pelaksana, gerakan barang, informasi dan tata cara yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan bisnis yang efektif, efisien, ekonomis dan aman [3], [4].

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan pada ruang pelayanan UPTP 4 Direktorat Metrologi. Metodologi kuantitatif dan kualitatif digunakan dalam penelitian ini. Peneliti mengumpulkan data melalui pengamatan dan pengukuran secara langsung. Data dari pengamatan dan pengukuran langsung tersebut berupa data ukuran setiap fasilitas pelayanan, proses kerja pelaksanaan pelayanan dan *layout* awal ruang pelayanan UPTP 4 Direktorat Metrologi serta tingkat hubungan kedekatan fasilitas yang ada. Perancangan tata letak fasilitas usulan pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode Corelap (*Computerized Relationship Layout Planning*).

Corelap tersebut menghitung aktivitas-aktivitas paling aktif pada tata letak dan memainkan peran penting sebagai suatu perencanaan arus barang yang efisien untuk menghasilkan produksi yang hemat, model aliran barang sebagai dasar perencanaan fasilitas fisik yang efektif, indikasi tentang bagaimana objek digerakkan serta susunan fasilitas yang efektif dapat meminimalkan biaya produksi dengan melakukannya secara efisien sehingga menghasilkan manfaat maksimum [3]. Metode corelap ini merupakan suatu algoritma bangunan yang membentuk tata letak dengan menggunakan hasil dari perhitungan TCR (*Total Closeness Rating*) tiap fasilitas [5], [6].

Semua data yang telah dikumpulkan dilakukan pengolahan dengan diawali pembuatan ARC (*Activity Relationship Chart*) berdasarkan data tingkat hubungan korelasi antar fasilitas. Selanjutnya dari data ARC tersebut dijumlahkan bobot nilai kedekatan tiap departemennya yang kemudian akan menghasilkan nilai TCR (*Total Closeness Rating*) dan selanjutnya dilakukan pengalokasian departemen sehingga akan dihasilkan *layout* usulannya.

Hasil dan Pembahasan

Uraian Proses Pendaftaran

Pendaftaran pelayanan di UPTP 4 secara umum terbagi menjadi beberapa proses pokok berikut:

1. Konsumen mengambil nomor antrian
2. Konsumen menunggu panggilan di kursi tunggu sesuai nomor antrian
3. Konsumen menyerahkan dan melakukan pemeriksaan alat ukur yang akan didaftarkan bersama petugas di lantai penerimaan dan pemeriksaan alat.
4. Konsumen melakukan pengisian formulir pendaftaran di loket pendaftaran
5. Konsumen melakukan konfirmasi pembayaran ke loket kasir.

Ukuran Fasilitas

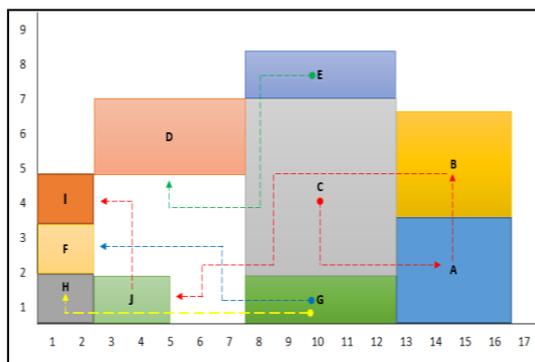
Pada penelitian ini didapatkan data ukuran dari setiap fasilitas loket yang tersedia di ruang pelayanan UPTP 4. Ukuran setiap loket ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Ukuran fasilitas awal

Dept	Keterangan	P (m)	L (m)	Luas (m ²)
A	Lantai penerimaan & pemeriksaan alat	3	3,8	11,40
B	Loket pendaftaran	3	3,8	11,40
C	Kursi tunggu 1	5	5	25
D	Loket <i>customer service</i>	2,13	5	10,65
E	Kursi tunggu 2	1,32	5	6,60
F	Loket	1,37	1,85	2,53

Dept	Keterangan	P (m)	L (m)	Luas (m ²)
G	Kursi tunggu 3	1,32	5	6,60
H	Loket pelayanan Insitu	1,37	1,85	2,53
I	Loket kasir	1,37	1,85	2,53
J	Kursi tunggu 4	1,32	2,5	3,30

Pedoman dari pemilihan preferensi dan penunjukkan tata letak fasilitas yang baru dilihat dari aspek total jarak perpindahan antar fasilitas. Tata letak fasilitas yang kurang tepat bisa menyebabkan gangguan proses kerja dan departemen yang jauh dapat menghasilkan penanganan material yang signifikan dengan begitu dibutuhkan suatu pertimbangan tentang cara membangun atau mendesain ulang tata letak fasilitas yang lebih efektif dan efisien [6]. Berdasarkan data pengukuran ukuran fasilitas yang telah didapat, dihasilkan *layout* awal ruang pelayanan UPTP 4 yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. *Layout* awal ruang pelayanan UPTP 4

- Keterangan simbol pada *layout* awal yaitu :
- A : Loket penerimaan dan pemeriksaan alat
 - B : Loket Pendaftaran
 - C : Kursi Tunggu 1
 - D : Loket *Customer Service*
 - E : Kursi Tunggu 2
 - F : Loket pengambilan alat dan sertifikat
 - G : Kursi Tunggu 3
 - H : Loket pelayanan insitu
 - I : Loket kasir
 - J : Kursi Tunggu 4

Koordinat titik pusat departemen dari *layout* dihitung menggunakan persamaan (1).

$$X_x = X_0 + \frac{X_1 - X_0}{2} \tag{1}$$

Berdasarkan Gambar 1 diatas maka dilakukan perhitungan koordinat titik pusat departemen pada *layout* awal menggunakan persamaan (1) dan didapatkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 2. Berikut contoh perhitungan koordinat titik pusat departemen A :

$$X_A = 12,2 + \frac{16,1-12,2}{2} = 14,15$$

$$Y_A = 0 + \frac{3 - 0}{2} = 1,5$$

Tabel 2. Koordinat titik pusat departemen *layout* awal

Departemen	X	Y
A	14.15	1.5
B	14.15	4.5
C	9.6	3.91
D	4.42	5.35
E	9.6	7.2
F	0.92	2.08
G	9.6	0.66
H	0.92	0.68
I	0.92	3.5
J	3.17	0.66

Berdasarkan nilai koordinat titik pusat departemen diatas maka jarak antar departemen dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan 2.

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j| \tag{2}$$

Hasil dari perhitungan jarak antar departemen pada *layout* awal menggunakan persamaan (2) ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jarak antar departemen pada *layout* awal

Dept-Dept	Jarak (m)
C-A	6,96
A-B	3
B-J	14,81
J-I	5,08
G-F	10,1
G-H	8,7
E-D	7,02
Total	55,68

Sesuai hasil penentuan jarak antar departemen pada *layout* awal diatas maka didapatkan bahwa total jarak sebesar 55,68 meter.

Activity Relationship Chart

Ruang pelayanan UPTP 4 memiliki 6 loket pelayanan, dan 4 fasilitas tempat konsumen menunggu. Untuk merencanakan tata letak fasilitas usulan, semua departemen seperti itu harus diidentifikasi dengan aktivitas antar departemennya. *Activity Relationship Chart* (ARC) adalah Teknik sederhana untuk merancang *layout* yang didasarkan pada tingkat hubungan aktivitas yang umumnya diungkapkan dalam penilaian kualitatif. Hal tersebut mengarah pada pertimbangan subjektif dari setiap fasilitas sebagaimana terlihat dari hubungan proses kerja, hubungan organisasi dan aliran material maupun informasi [2], [7], [8].

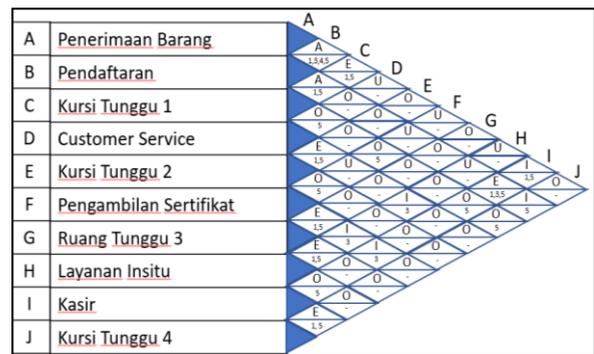
ARC tersebut berupa grafik dua bagian yang menggambarkan ketergantungan aktivitas antar departemen. Variabel derajat hubungan antar fasilitas ditampilkan pada bagian atas dan penjelasan untuk menentukan derajat hubungan ditampilkan pada bagian bawah [9]. Nilai derajat hubungan aktivitas antar fasilitas ini disimbolkan dengan beberapa variabel berikut beserta dengan alasan kedekatannya [10]:

- A: Absolut
- E: Esensial
- I: Penting
- O: Normal
- U: Tidak penting
- X: Dilarang

1: Aliran proses kerja

- 2: Kebisingan, kotoran
- 3: Menyediakan manajemen material atau informasi
- 4: Petugas pelayanan yang sama
- 5: Gerakan petugas/konsumen

Grafik hubungan keterkaitan fasilitas pada ruang pelayanan UPTP 4 dapat dilihat pada Gambar2 berdasarkan pada tingkat hubungan aktivitas antar fasilitas beserta alasannya. Terlihat dari Gambar 2, bahwa fasilitas yang memiliki hubungan kedekatan yang tinggi berada di lokasi yang berjauhan pada kondisi aslinya sehingga menghasilkan jarak perpindahan yang cukup besar.



Gambar 2. Activity relationship chart ruang pelayanan UPTP 4

Total Closeness Rating (TCR)

Total Closeness Rating (TCR) adalah jumlah dari nilai hubungan kedekatan antar departemen [11]. Perhitungan TCR digunakan dalam pengalokasian tata letak usulan yang dimulai dari nilai TCR terbesar. TCR dihitung berdasarkan data hubungan kedekatan antar departemen yang telah didapat sebelumnya dan kemudian dikonversikan kedalam angka berikut :

- A: 10000
- E: 1000
- I: 100
- O: 10
- U: 1
- X: -10000

Hasil dari perhitungan TCR berdasarkan data kualitatif ARC ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Total closeness rating (TCR)

Dept/Dept	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	A	E	I	O	U	X	TCR	Sequence
A		A	E	U	O	U	O	U	I	O	1	1	1	3	3	0	11133	2
B	A		A	O	O	U	O	U	E	I	2	1	1	3	2	0	21132	1
C	E	A		O	O	O	O	O	O	O	1	1	0	7	0	0	11070	3

Dept/Dept	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	A	E	I	O	U	X	TCR	Sequence
D	U	O	O	■	E	U	O	I	O	O	0	1	1	5	2	0	1152	9
E	O	O	O	E	■	O	O	O	O	O	0	1	0	8	0	0	1080	10
F	U	U	O	U	O	■	E	I	I	O	0	1	2	3	3	0	1233	7
G	O	O	O	O	O	E	■	E	O	O	0	2	0	7	0	0	2070	5
H	U	U	O	I	O	I	E	■	O	O	0	1	2	4	2	0	1242	6
I	I	E	O	O	O	I	O	O	■	E	0	2	2	5	0	0	2250	4
J	O	I	O	O	O	O	O	O	E	■	0	1	1	7	0	0	1170	8

Sesuai hasil perhitungan pada Tabel 4 didapatkan bahwa departemen B memiliki nilai TCR tertinggi yaitu sebesar 21132. Selanjutnya pengalokasian fasilitas dapat dilakukan langsung dengan penggunaan metode *western-edge* setelah total nilai TCR dan peringkat setiap departemennya didapatkan [12], [13]. Pengalokasian departemen diawali oleh departemen B (nilai TCR tertinggi) yang dialokasikan pada pusat diagram kotak seperti pada gambar 3.

8	7	6
1	B	5
2	3	4

Gambar 3. Pengalokasian departemen pertama

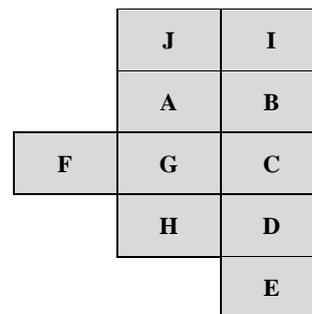
Lokasi 1 pada Gambar 3 selalu berada pada sisi terbat dari departemen yang telah dialokasikan. Kotak penentuan lokasi harus selalu berada disamping departemen yang telah dialokasikan. Kotak yang dialokasikan bernilai 1 dalam arah vertikal dan horizontal dari departemen yang telah dialokasikan, sedangkan kotak bernilai 0,5 dalam arah diagonal dari departemen yang telah dialokasikan. Penentuan lokasi departemen selanjutnya ditentukan melalui pengalihan antara nilai kotak dengan nilai hubungan kedekatan dari departemen yang telah dialokasikan terhadap departemen yang akan dialokasikan [12], [14].

Selanjutnya dilakukan pengalokasian teradap departemen A karena memiliki nilai TCR terbesar setelah departemen B yaitu sebesar 11133, contoh perhitungannya adalah sebagai berikut :
 Jika departemen A dialokasikan pada kotak nomor 1,3,5 dan 7 maka akan bernilai $10000 \times 1 = 10000$ karena hubungan kedekatan antar departemen A dan B adalah A. jika departemen A dialokasikan pada kotak nomor 2,4,6 dan 8 maka akan bernilai $0,5 \times 10000 = 5000$. Berdasarkan hasil tersebut maka departemen A dialokasikan pada kotak nomor 1 karena memiliki nilai tertinggi yaitu 10000 sehingga dihasilkan alokasi seperti pada Gambar 4.

10	9	8	7
1	A	B	6
2	3	4	5

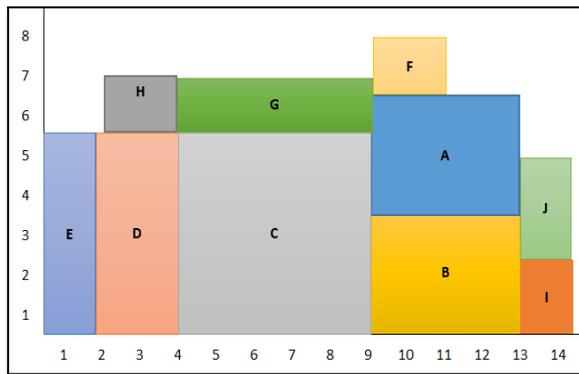
Gambar 4. Iterasi 1 pengalokasian departemen

Pengalokasian semua departemen dilakukan secara iterasi sesuai urutan nilai TCR tertinggi. Tata letak fasilitas usulan dengan metode Corelap ditampilkan pada Gambar 5 berdasarkan hasil pengalokasian semua departemen sebelumnya.



Gambar 5. Tata letak fasilitas usulan dengan metode Corelap

Berdasarkan hasil tersebut maka dibuatlah suatu *layout* baru yang telah disesuaikan dengan ukuran setiap departemen yang ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. *Layout* usulan dengan metode Corelap

Ketidaksamaan antara tata letak fasilitas awal dan usulan terlihat dari Gambar 6, dimana departemen yang memiliki hubungan kedekatan aktivitas yang tinggi dengan departemen lainnya berada di lokasi yang berdekatan sehingga dihasilkan jarak perpindahan yang minimum. Contoh departemen tersebut yaitu loket pendaftaran dan loket kasir. Pada *layout* awal kedua loket tersebut berada di lokasi yang sangat jauh sedangkan memiliki hubungan kedekatan yang erat yaitu pada saat proses pendaftaran layanan, konsumen akan langsung masuk ke loket kasir setelah melakukan aktivitas di loket pendaftaran.

Berdasarkan Gambar 6 diatas maka dapat dilakukan perhitungan koordinat titik pusat departemen pada *layout* awal menggunakan persamaan (1) dan didapatkan hasil pada Tabel 5 dengan contoh perhitungan titik koordinat departmen A sebagai berikut :

$$X_A = 8,7 + \frac{12,5 - 8,7}{2} = 10,6$$

$$Y_A = 3 + \frac{3 - 6}{2} = 4,5$$

Tabel 5. Koordinat titik pusat departemen *layout* usulan

Departemen	X	Y
A	10,6	4,5
B	10,6	1,5
C	6	2,5
D	2,41	2,5
E	0,66	2,5
F	9,6	6,65

Departemen	X	Y
G	6	5,65
H	2,55	5,7
I	13,25	0,9
J	13,15	3,1

Sesuai hasil pada Tabel 5 maka jarak antar departemen dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (2). Hasil perhitungan jarak antar departemen ditampilkan pada Tabel 6 dengan contoh perhitungan jarak antar departemen C dan A sebagai berikut:

$$d_{C-A} = |6 - 10,6| + |2,5 - 4,5|$$

$$d_{C-A} = |4,6| + |2|$$

$$d_{C-A} = 6,6 \text{ meter}$$

Tabel 6. Jarak antar departemen *layout* usulan

Dept-Dept	Jarak (m)
C-A	6,6
A-B	3
B-J	4,15
J-I	2,3
G-F	4,6
G-H	3,5
E-D	1,75
Total	25,9

Tabel 6 menunjukan bahwa total jarak yang dihasilkan dari metode Corelap tersebut optimal dimana total jarak yang dihasilkan lebih minimum yaitu 25,9 meter dibandingkan dengan total jarak dari *layout* awal yaitu sebesar 55,68 meter.

Kesimpulan

Tata letak fasilitas usulan pada ruang pelayanan UPTP 4 Direktorat Metrologi dengan menggunakan metode Corelap telah dihasilkan dan dapat dilihat pada Gambar 6 berdasarkan pengolahan

data yang telah dilakukan. Dari tata letak fasilitas usulan yang didapatkan terlihat bahwa ada perubahan besar pada loket pendaftaran dan loket kasir. Pada *layout* usulan tersebut loket pendaftaran dan loket kasir berada di lokasi yang berdampingan sesuai dengan tingkat hubungan kedekatan antar kedua fasilitas yang tinggi sehingga tata letak fasilitas usulan ini lebih optimal. Total jarak perpindahan pada tata letak fasilitas usulan sebesar 25,9 meter, yang lebih pendek 46,5 % dibanding dengan total jarak perpindahan pada tata letak fasilitas awal. Tepatnya pengaturan tata letak fasilitas memberikan kemudahan dalam pelaksanaan pelayanan serta memberi kenyamanan baik kepada petugas layanan maupun konsumen dalam melakukan gerakan di lingkungan ruang pelayanan. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan menggunakan 2 jenis metode dalam proses perancangan tata letak fasilitasnya agar dapat dibandingkan dan dihasilkan rancangan usulan yang terbaik. Seperti menggunakan metode Blocplan yang menyatukan algoritma pembangunan dan algoritma perbaikan dalam perancangan tata letak fasilitas usulan [15]. Metode Blocplan ini beroperasi secara *Hybrid Algorithm* dengan menentukan total jarak tempuh yang paling pendek melalui pertukaran antar departemen [16], [17].

Daftar Pustaka

- Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/jti/article/view/8958>.
- [5] J. A. Tompkins, J. A. White, Y. A. Bozer, and J. M. A. Tanchoco, *Facilities Planning*. 2010.
- [6] J. Susetyo, R. A. Simanjuntak, and J. M. Ramos, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Pendekatan Group Technology dan Algoritma BLOCPAN untuk Meminimasi Ongkos Material Handling," *J. Teknol.*, vol. 3, no. 1, 2010.
- [7] A. Wicaksono and F. Yuamita, "Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Untuk Meminimumkan Cacat Kaleng Di PT. Maya Food Industries," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, pp. 1–6, 2022, doi: <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.6>.
- [8] S. Wignjosoebroto, *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Surabaya, 2009.
- [9] H. Winarno, "Analisis Tata Letak Fasilitas Ruang Fakultas Teknik Universitas Serang Raya dengan Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC)," *J. Teknol.*, vol. 3, no. 1, 2015.
- [10] D. T. Setiyawan, D. H. Quddsiyah, and S. A. Mustaniroh, "Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kedelai Goreng dengan Metode BLOCPAN dan CORELAP (Studi Kasus pada UKM MMM di Gading Kulon, Malang)," *Industria*, vol. 6, no. 1, 2017.
- [11] H. Purnomo, *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Jakarta, 2004.
- [12] T. Ihsan, *Analisis Hasil Penempatan Diagram dan Aktivitas - Algoritma Corelap*. Bandung: Universitas Widyatama, 2020.
- [13] A. Fajri, "Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metode Systematic Layout Planning," *ejournal.uin-suska.ac.id*, vol. 7, no. 1, p. 2021, Accessed: Jun. 08, 2022. [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/jti/article/view/10533>.
- [14] Y. T. Prasetyo and A. Fatih Fudhla, "Perbaikan Tata Letak Fasilitas Gudang Dengan Pendekatan Dedicated Storage Pada Gudang Distribusi Barang Jadi Industri Makanan Ringan," *ejournal.uin-suska.ac.id*,
- [1] M. Rizki *et al.*, "Aplikasi Metode Kano Dalam Menganalisis Sistem Pelayanan Online Akademik FST UIN SUSKA Riau pada masa Pandemi Covid-19," *ejournal.uin-suska.ac.id*, vol. 18, no. 02, pp. 180–187, 2021, Accessed: May 30, 2022. [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/12710>.
- [2] A. Anastasya and F. Yuamita, "Pengendalian Kualitas Pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan Botol 330 ml Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) di PDAM Tirta Sembada," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, pp. 15–21, 2022, doi: <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.4>.
- [3] J. M. Apple, *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. 1990.
- [4] M. Rizki, D. Devrika, F. Surayya Lubis, and I. Hadiyul Umam, "Aplikasi Data Mining dalam penentuan layout swalayan dengan menggunakan metode MBA," *ejournal.uin-suska.ac.id*, vol. 5, no. 2, 2019, Accessed: Jun. 05, 2022. [Online].

- vol. 7, no. 1, p. 2021, Accessed: Jun. 08, 2022. [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/jti/article/view/11283>.
- [15] M. A. Daya, F. D. Sitania, and A. Profita, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode BLOCPLAN," *Performa*, vol. 17, no. 2, 2018.
- [16] Nursandi, F. H. Mustofa, and Rispianda, "Rancangan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode Blocplan (Studi Kasus PT. Kramatraya Sejahtera)," *Reka Integr.*, vol. 1, no. 3, 2014.
- [17] E. Gilang Permata and P. Khartika, "Perancang Ulang Tata Letak Pabrik dengan Membandingkan Metode Grafik dan Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (Craft) untuk Meminimasi Ongkos Material Handling di PT. Perindustrian dan Perdagangan Bangkinang," *ejournal.uin-suska.ac.id*, vol. 2, no. 2, 2016, Accessed: Jun. 08, 2022. [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/jti/article/view/5096>.