

Usulan Tata Letak Fasilitas Ruang Logistik Dengan Pendekatan Integrasi Metode Failure Mode And Analysis Dan Systematic Layout Planning Di Rumah Sakit

Uni Pebrina Br Tarigan^{1*}, Zul Fahri Nasution², Arni Costarina Hutahaean³

^{1,2,3} PUI Product Design, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Prima Indonesia
Jl. Sampul No. 3, Kampus Unpri Medan, Kota Medan, Indonesia 20118
Email: unipratama@gmail.com*, zul22306@gmail.com, amiie.hth@gmail.com

ABSTRAK

Kinerja karyawan di ruang logistik rumah sakit sering kali menurun akibat tata letak fasilitas yang tidak optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan operasional dan merancang usulan tata letak ruang logistik berukuran 5 m x 8 m menggunakan mengintegrasikan metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) dan Systematic Layout Planning (SLP). Berdasarkan analisis mendalam, faktor lingkungan (environment) menjadi penyebab dominan, khususnya pada alur kerja yang buruk dan keterbatasan ruang gerak. Analisis FMEA menunjukkan bahwa modus kegagalan dengan Risk Priority Number (RPN) tertinggi terletak pada alur barang yang tumpang tindih (cross-flow) dan penempatan stok yang menghambat aksesibilitas. Metode SLP diterapkan untuk memperbaiki kondisi ini melalui penggunaan alat analisis seperti Activity Relationship Chart (ARC) dan analisis aliran material guna menghasilkan alternatif tata letak yang lebih efisien. Hasil perancangan ulang (layout usulan) menunjukkan transformasi alur kerja menjadi pola serpentine yang teratur, relokasi area penyimpanan barang (Area 7 dan 8) untuk menghilangkan hambatan di pintu masuk, serta optimalisasi penempatan alat pemadam api (APAR) sesuai standar keselamatan. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi FMEA dan SLP secara efektif mampu menurunkan nilai RPN operasional, meminimalkan jarak tempuh material handling, dan meningkatkan produktivitas kerja karyawan melalui pengurangan kelelahan fisik dan waktu pencarian barang.

Kata Kunci: FMEA, SLP, Tata Letak Fasilitas, Logistik Rumah Sakit, RPN

ABSTRACT

Employee performance in hospital logistics rooms often declines due to suboptimal facility layouts. This study aims to identify potential operational failures and to design a layout for a 5 m x 8 m logistics room using a combination of Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) and Systematic Layout Planning (SLP) methods. Based on in-depth analysis, environmental factors were the dominant cause, particularly poor workflow and limited space. FMEA analysis showed that the failure mode with the highest Risk Priority Number (RPN) was overlapping cross-flow and stock placement that hindered accessibility. The SLP method was applied to improve this condition using analytical tools such as the Activity Relationship Chart (ARC) and material flow analysis to produce more efficient layout alternatives. The redesign results (proposed layout) show the transformation of the workflow into a regular serpentine pattern, the relocation of the goods storage area (Areas 7 and 8) to eliminate obstacles at the entrance, and the optimization of fire extinguisher placement (APAR) to meet safety standards. The conclusion of this study shows that integrating FMEA and SLP can effectively reduce the operational RPN, minimize material handling distance, and increase employee productivity by reducing physical fatigue and item search time.

Keywords: FMEA, SLP, Facility Layout, Hospital Logistics, RPN

Pendahuluan

Rumah sakit merupakan institusi pelayanan kesehatan dengan kompleksitas operasional tinggi, di mana kualitas layanannya sangat bergantung pada kecepatan dan ketepatan respons. Salah satu elemen krusial dalam menunjang kelancaran operasional medis adalah manajemen logistik. Logistik rumah sakit bertanggung jawab untuk menjamin ketersediaan obat-obatan, alat kesehatan, hingga bahan habis pakai secara tepat waktu, tepat tempat, dan terjaga kualitasnya demi mendukung pelayanan paripurna mulai dari IGD hingga instalasi gizi [1]. Namun, efektivitas logistik ini sering kali terhambat oleh tata letak fasilitas (facility layout) yang kurang optimal, yang memicu munculnya aliran balik (backtracking), frekuensi perpindahan yang tinggi, serta antrean berlebih (bottleneck) [2].

Perencanaan tata letak fasilitas yang baik bertujuan untuk meminimalkan biaya pemindahan bahan (Material Handling Cost), mengoptimalkan penggunaan ruang, serta menjamin keselamatan kerja [3][4]. Dalam literatur manajemen fasilitas, metode Systematic Layout Planning (SLP) telah lama diakui sebagai prosedur terstruktur untuk menentukan tata letak berdasarkan hubungan jarak dan frekuensi antara stasiun kerja [5]. SLP memungkinkan identifikasi dan pengurutan tugas

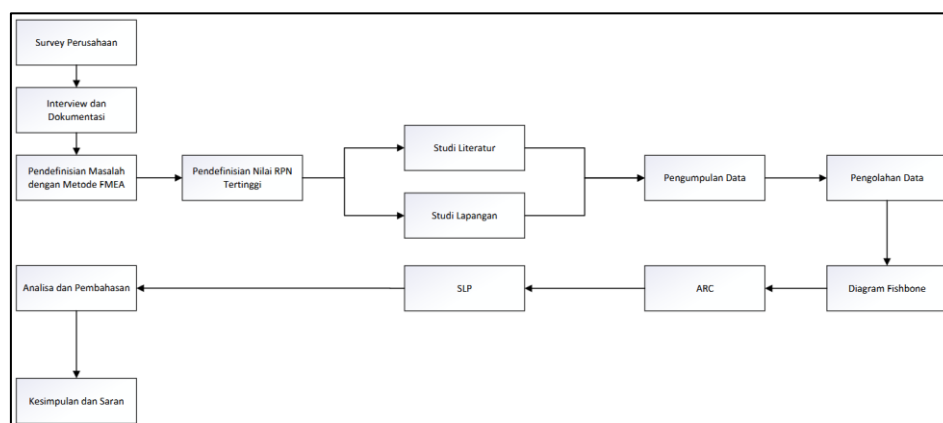
melalui tiga komponen utama: hubungan, ruang, dan penyesuaian [6][7]. Penerapannya terbukti mampu mengurangi waktu proses secara keseluruhan dan mengoptimalkan operasi di berbagai sektor, seperti manufaktur dan perkantoran [8][9].

Meskipun metode SLP telah banyak diaplikasikan dalam berbagai problem tata letak pada pabrik maupun supermarket [10][11], terdapat keterbatasan signifikan dalam literatur yang tersedia. Penelitian sebelumnya cenderung berfokus pada efisiensi aliran material semata menggunakan SLP tanpa mempertimbangkan risiko kegagalan operasional yang spesifik pada setiap tahapan logistik. Di sisi lain, Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) sering digunakan secara terpisah sebagai alat analisis risiko untuk mengidentifikasi mode kegagalan dan menghitung Risk Priority Number ([12], [13]) guna menentukan prioritas perbaikan[14].

Hingga saat ini, pengintegrasian metode FMEA dan SLP secara simultan dalam konteks ruang logistik rumah sakit masih jarang dilakukan. Sebagian besar penelitian tata letak di rumah sakit hanya menerapkan SLP untuk efisiensi ruang tanpa memetakan titik-titik rentan kegagalan melalui analisis risiko yang sistematis[15], [16].

Penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan mengusulkan kerangka kerja integratif, menggunakan FMEA untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan area yang paling rentan terhadap kegagalan operasional (seperti kesalahan picking atau hambatan distribusi), yang kemudian dijadikan sebagai basis parameter dalam perancangan ulang tata letak menggunakan metode SLP[17], [18], [19]. Dengan pendekatan ini, desain fasilitas yang dihasilkan tidak hanya optimal secara spasial dan biaya (Material Handling Cost), tetapi juga tangguh (resilient) terhadap potensi kegagalan operasional, sehingga secara langsung meningkatkan reliabilitas layanan kesehatan di rumah sakit.

Metode Penelitian



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Integrasi antara Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) dan Systematic Layout Planning (SLP) merupakan pendekatan hibrida yang menggabungkan manajemen risiko dengan optimasi tata letak[20], [21]. Dalam konteks logistik rumah sakit, di mana kesalahan operasional dapat berdampak langsung pada keselamatan pasien dan efisiensi biaya, integrasi ini memastikan bahwa tata letak tidak hanya meminimalkan jarak perpindahan, tetapi juga memitigasi risiko kegagalan proses.

Pada tahapan metode penelitian, penelitian dan pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, wawancara dengan karyawan, Focus Group Discussion (FGD) dengan tim peneliti dan karyawan serta pengukuran langsung jarak antar departemen di ruang logistik rumah sakit XYZ yang dimana telah di lampirkan pada tabel 1 dan tabel 2.

Tahap Identifikasi dan Analisis Resiko (FMEA)

Sebelum menemukan akar masalah dari penurunan kinerja karyawan, penggunaan metode FMEA dilakukan untuk menghitung nilai risiko dengan parameter $S \times O \times D$ sebagai penilaian yang nantinya akan didata dan kaji penyebab potensi kegagalan yang dapat terjadi, hasil perhitungan RPN tertinggi nantinya akan menjadi fokus utama perbaikan, dalam hal ini adalah perancangan ulang tata letak fasilitas ruang logistik rumah sakit[22], [23], [24].

Integrasi FMEA ke dalam Parameter SLP

Pada tahap ini dilakukan pengintegrasian antara metode FMEA sebagai pengidentifikasi masalah dengan metode SLP sebagai eksekutor perbaikan permasalahan, yaitu perancangan ulang tata letak fasilitas ruang logistik rumah sakit guna meningkatkan kualitas kinerja karyawan dan memperbaiki pergerakan barang yang ada di ruang logistik agar lebih baik lagi berdasarkan kaidah pergerakan barang, baik FIFO (*First In First Out*) maupun LIFO (*Last In First Out*).

Tahap Perancangan Tata Letak (SLP)

Setelah kedua metode dapat dipastikan bisa dihubungkan dan dapat di gunakan dengan baik, selanjutnya perancangan ulang tata letak fasilitas ruang logistik rumah sakit XYZ menggunakan metode SLP dengan beberapa tools pendukung seperti ARC, Worksheet, dan ARD.

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Dalam menganalisis dan menentukan perbaikan perancangan tata letak fasilitas, diperlukan riset mendalam terhadap hal-hal yang menjadi penyebab permasalahan dalam suatu kasus. Untuk mempermudah membaca dan menganalisis suatu permasalahan, diperlukan riset menggunakan beberapa metode riset, salah satunya adalah metode FMEA (Failure Mode, Effects Analysis).

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) merupakan instrumen yang kuat dalam mengidentifikasi titik kritis pada logistik rumah sakit, efektivitasnya sering kali terbentur pada masalah subjektivitas itu sendiri. Penentuan skor Severity (S), Occurrence (O), dan Detection (D) sangat bergantung pada persepsi, pengalaman individu, dan intuisi praktisi yang terlibat dalam pengisian kuesioner atau Focus Group Discussion (FGD). Dalam penelitian ini, untuk menjaga konsistensi penilaian FMEA, dilakukan Focus Group Discussion (FGD) bersama karyawan di ruang logistik rumah sakit. Penentuan parameter penilaian SxOxD berturut-turut didasarkan pada tingkat keparahan dan kegentingan apabila permasalahan itu terjadi secara terus-menerus, yang mengakibatkan keterlambatan distribusi barang ke setiap unit di rumah sakit dan keamanan para karyawan selama bekerja di ruang logistik.

FMEA adalah kumpulan aktivitas sistematis yang dirancang untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi potensi cacat pada produk atau proses, serta dampak dari cacat tersebut, untuk mendefinisikan tindakan guna mengurangi atau menghilangkan kemungkinan terjadinya kegagalan, dan mendokumentasikan semua aktivitas. Dalam metodologi FMEA, terdapat dua jenis utama, yaitu FMEA Desain dan FMEA Proses. FMEA telah diterapkan dan terus dikembangkan selama lebih dari 40 tahun di berbagai industri sejak pertama kali diperkenalkan [25].

FMEA dapat digunakan untuk menganalisis sistem, prosedur, desain produk, perakitan produk, pelayanan jasa, maupun fungsi perangkat lunak. Oleh karena penggunaannya yang cukup luas, saat ini FMEA banyak digunakan di berbagai industri, termasuk industri kesehatan. Secara matematis, hubungan antar-parameter dengan RPN dirumuskan sebagai berikut: $RPN = S \times O \times D$. Mengurutkan peringkat kekritisan kegagalan berdasarkan nilai RPN. Kriteria hasil penilaian RPN di susun dengan skor skala parameter (SxOxD) adalah 1-10, maka nilai RPN tertinggi adalah $10 \times 10 \times 10 = 1000$ dan nilai terendah $1 \times 1 \times 1 = 1$ dan disusun sebagai berikut:

RPN	Kategori Kekritisian
501 - 1000	Tinggi
251 - 500	Sedang
1 - 250	Rendah

Gambar 2. Parameter RPN

Metode FMEA (Failure Mode, Effects Analysis) yaitu metode yang bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan keandalan suatu rangkaian tindakan, dengan mengidentifikasi potensi kegagalan pada suatu proses [26]. Peran metode FMEA sendiri dapat digunakan untuk mengetahui risiko kecelakaan pada sistem, risiko kegagalan produksi komponen, risiko sistem rantai pasokan, dan lain sebagainya [27]

Systematic Layout Planning (SLP)

Metode SLP menggunakan beberapa alat (tools) yang ada untuk efisiensi dan efektifitas dalam merancang usulan tata letak ruangan, alat yang dimaksud yaitu:

1. Worksheet

Worksheet adalah kumpulan data yang ada di ruangan, seperti penjelasan di atas, yaitu data-data yang berhubungan dengan ruangan yang akan dirancang ulang tata letaknya. Worksheet berguna untuk mempermudah membaca data hasil perhitungan ARC. Worksheet merupakan bentuk rangkuman dari ARC dalam kaitannya dengan hubungan antardepartemen. Worksheet memastikan hasil perangkuman sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan pada ARC. Berikut merupakan data worksheet dari ruang logistik Rumah Sakit XYZ:

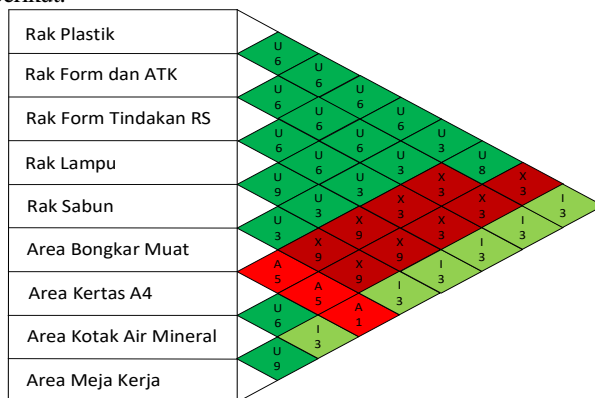
Tabel 1. Worksheet

No. Dept	Departemen	P	L	Luas(M ²)	A	E	Derajat Kedekatan			
							I	O	U	X
1	Rak Plastik	2	0.4	0.8			9		2,3,4,5,6,7	8
2	Rak Formulir dan ATK	2	0.4	0.8			6,9		1,3,4,5	7,8
3	Rak Formulir Tindakan RS	2	0.4	0.8			6,9		1,2,4,5	7,8
4	Rak Lampu	2	0.4	0.8			9		1,2,3,5,6	7,8
5	Rak Sabun	2	0.4	0.8			9		1,2,3,4,6	7,8
6	Area Bongkar Muat	2	1.5	3	7,8,9				1,2,3,4,5	
7	Area Kertas A4	1.5	1	1.5	6		9		1,8	2,3,4,5

8	Area Kotak Air Mineral	1	1	1	6	9	7	1,2,3,4,5
9	Area Meja Kerja	3	0.6	1.8	6	1,2,3,4,5,7	8	

2. ARC (Activity Relationship Chart)

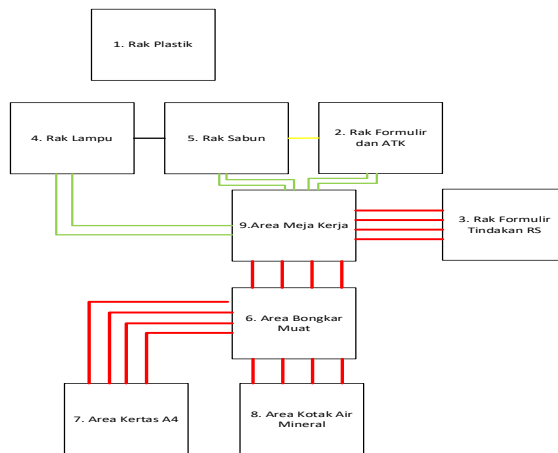
Untuk mengolah data Worksheet yang telah di rangkum, penentuan hubungan antar fasilitas di dalam ruang logistik dilakukan menggunakan ARC. ARC dibuat untuk menjadi kerangka kualitatif yang berguna untuk menilai alasan kedekatan antar departemen, mulai dari aliran material, penggunaan alat, hingga aliran informasi dan administratif. Dengan hasil beberapa kriteria ketentuan sebagai berikut:



Gambar 3. Activity Relationship Chart

3. ARD (Activity Relationship Diagram)

ARD biasa di gunakan sebagai representasi dari ARC yang menggunakan garis-garis sebagai tanda penghubung antar fasilitas ruangan dengan jumlah yang berbeda sehingga memiliki arti hubungan antar fasilitas ruangan yang berbeda-beda satu sama lain. ARD merupakan visualisasi dari ARC dan Worksheet, pada ARD representasi dibuatkan dalam bentuk blok-blok dan garis-garis kedekatan yang telah di tetapkan di ARC dan Worksheet. Berikut ini merupakan bentuk ARD awal dari ruang logistik rumah sakit XYZ:



Gambar 4. Activity Relationship Diagram

4. Jarak antar departemen dan manual handling

Jarak antar departemen merupakan representasi angka dari posisi antar departemen pada tata letak awal dan usulan,

Tabel 2. Jarak antar departemen (meter)

No	Departemen	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Rak Plastik	-	4	5.5	3	2.5	5	6.5	7.5	4.5
2	Rak Formulir & ATK	4	-	3.5	5.5	3	5	8.5	6.5	5
3	Rak Formulir Tindakan	5.5	3.5	-	5	4.5	3	6	4	2.5
4	Rak Lampu	3	5.5	5	-	3	5	5	7	4
5	Rak Sabun	2.5	3	4.5	3	-	3.5	6	6	2.5
6	Area Bongkar Muat	5	5	3	5	3.5	-	3	2	1.5
7	Area Kertas A4	6.5	8.5	6	5	6	3	-	2	3.5
8	Area Air Mineral	7.5	6.5	4	7	6	2	2	-	3
9	Area Meja Kerja	4.5	5	2.5	4	2.5	1.5	3.5	3	-

Jarak antar departemen di hitung menggunakan metode manhattan atau Rectilinear Distance, metode ini mempresentasikan pergerakan material yang umumnya mengikuti bentuk lintasan jarak antar departemen. Dengan model perhitungan sebagai berikut:

$$d_{ij}=(x_i-x_j)+(y_i-y_j)$$

- Sumbu X : Lebar ruangan (5m)
- Sumbu Y : Panjang ruangan (8m)
- (x_i-x_j) : Selisih jarak horizontal (kanan-kiri).
- (y_i-y_j) : Selisih jarak vertikal (atas-bawah).
- (...) : Nilai mutlak (hasilnya selalu positif).

Contoh : Rak Plastik (1) di pojok kiri atas ke Meja Kerja (9):

Titik Pusat 1 : (1.0,7.5)

Titik Pusat 9 : (2.5,3.5)

Perhitungan: $(1.0-2.5)+(7.5-3.5)=1.5+4.0=5.5$ meter

Tabel 3. Jarak Manual Handling

Aktivitas Logistik	Frekuensi (f)	Jarak Eksisting (d)	Total Jarak Eksisting (f×d)
Masuk - Meja Kerja	30	5 m	150 m
Meja Kerja - Rak Simpan	30	12 m	360 m
Antar Rak (Stoking)	20	15 m	300 m
Rak - Meja Keluar	30	10 m	300 m
Meja Keluar - Keluar	30	6 m	180 m
Total Per Hari		48 m/siklus	1.290 m

Hasil Dan Pembahasan

A. Hasil untuk Pengolahan FMEA

Hasil dari data perhitungan FMEA pada **Tabel 2**, adalah poin kerusakan potensial dari berkurangnya optimalisasi kinerja para karyawan ruang logistik Rumah Sakit XYZ. Nilai RPN tertinggi terdapat pada potensi kerusakan yang disebabkan oleh alur kerja tumpang tindih, yaitu dengan nilai RPN sebanyak 720, serta disusul oleh beberapa potensi kerusakan dengan kategori kekritisan sedang, yaitu 350 sampai rendah, dengan nilai RPN di antara 1-250. Potensi kurang optimal kinerja karyawan disebabkan oleh Alur kerja tumpang tindih dapat di deskripsikan sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil uji metode FMEA

No	Potensi Kerusakan	Akibat Potensi Kerusakan	S	Penyebab Potensi Kerusakan	O	D	RPN	Kategori Kekritisan
1.	Alur kerja tumpang tindih	Karyawan sering bersenggolan, berpapasan saling menghalangi saat bekerja	10	Desain ruangan tidak memisahkan jalur keluar dan masuk	9	8	720	Tinggi
2.	Penempatan Rak dan barang	Penempatan rak dan barang yang membuat akses jalan menjadi terganggu dan berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja	10	Kesalahan dalam memahami tata letak rak dan barang	7	5	350	Sedang
3.	Lebar lintasan /lorong	Gang antar rak dan barang terlalu kecil dan sempit untuk dilewati troli atau dua orang	7	Jumlah rak terlalu banyak tanpa memperhitungkan luas ruangan	6	5	210	Rendah
4.	Peralatan kerja	Penempatan alat bantu kerja yang jauh	2	Tidak ada area khusus penyimpanan alat bantu kerja yang strategis	2	3	12	Rendah

Akibat yang ditimbulkan dari potensi kurang optimal nya kinerja karyawan ruang logistik, sehingga diberikan parameter penilaian SxOxD sebagai berikut:

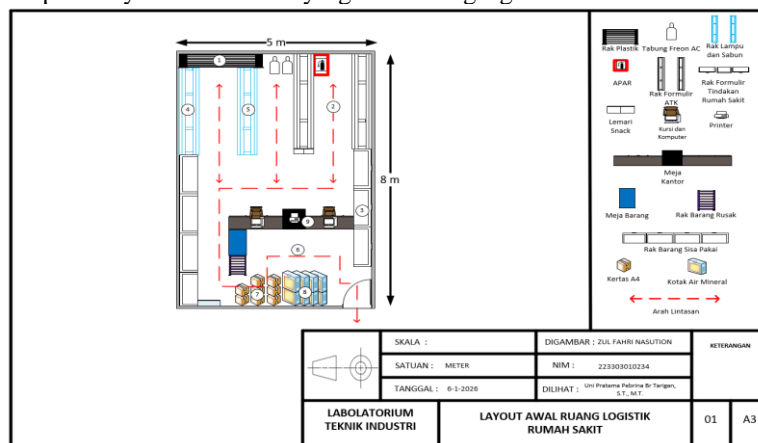
1. Poin Severity (S) 10 dikarenakan alur kerja yang tumpang tindih dan tidak searah menyebabkan karyawan sering berpapasan dan bersenggolan. Selain itu, hal ini menghalangi jalan karyawan lain, sehingga meningkatkan waktu tunggu dan membuat aktivitas dalam efisien bila dilakukan bersama di daerah yang sama.
2. Poin Occurence (O) 9 dikarenakan alur kerja yang tumpang tindih dan tidak searah, sering terjadi benturan atau senggolan antarkaryawan, serta dapat menyebabkan cedera dan merusak barang yang terkena dampak benturan.
3. Poin Detection (D) 8 dikarenakan alur kerja yang tumpang tindih dan tidak searah serta jumlah barang yang cukup banyak dan berbagai jenis di satu ruangan, perlu dilakukan pengkajian secara saksama oleh karyawan untuk mendeteksi penyebab kekurangan di ruang kerja yang mereka tempati sehari-hari.
4. Berdasarkan penjelasan deskripsi di atas, nilai RPN yang didapatkan dengan mengalikan $S \times O \times D = 10 \times 9 \times 8 = 720$.

Setelah dilakukan pengolahan data menggunakan perhitungan metode FMEA, dan ditemukan penyebab terbesar masalah kurang optimalnya kinerja karyawan ruang logistik Rumah Sakit XYZ yaitu tata letak fasilitas ruang logistik yang kurang sesuai standar dan keselamatan kerja, selanjutnya dilakukan penyelesaian masalah dengan melakukan perancangan tata letak fasilitas menggunakan metode SLP (Systematic Layout Planning).

Alur kerja yang tumpang tindih menjadi akar permasalahan karena tata letak eksisting desain ruangan tidak memisahkan jalur keluar dan masuk, sehingga terjadi bottleneck pada akses jalan dan menyebabkan alur kerja tumpang tindih. Dalam disiplin teknik industri, kondisi ini menyebabkan karyawan menjadi tidak produktif, sehingga efisiensi waktu dan energi mereka terkuras hanya untuk menavigasi di dalam ruangan tempat mereka bekerja. Selain itu, alur kerja yang tumpang tindih menimbulkan indikasi risiko terhadap keselamatan kerja karyawan yang beraktivitas di ruang logistik. Risiko keselamatan kerja yang dapat terjadi adalah tabrakan antarkaryawan, cedera fisik, kerusakan alat dan barang, kelelahan ergonomi dan psikologis, dan risiko higienitas lingkungan kerja yang dapat menyebabkan penurunan kinerja karyawan di ruang logistik rumah sakit XYZ.

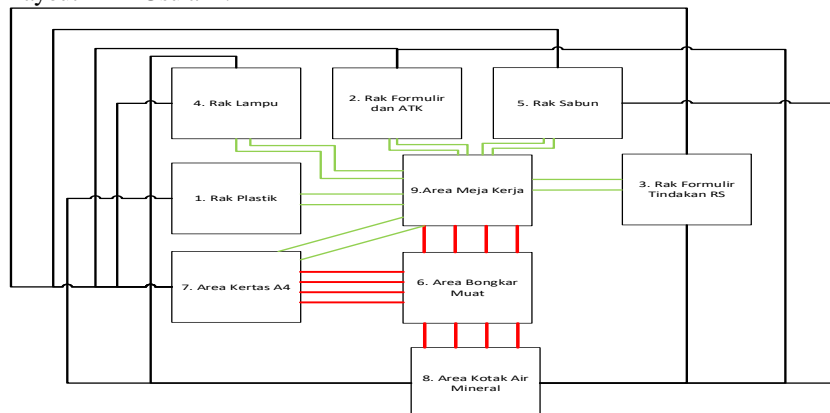
B. Hasil untuk Perancangan SLP

Berikut ini merupakan layout awal fasilitas yang ada di ruang logistik Rumah Sakit XYZ:



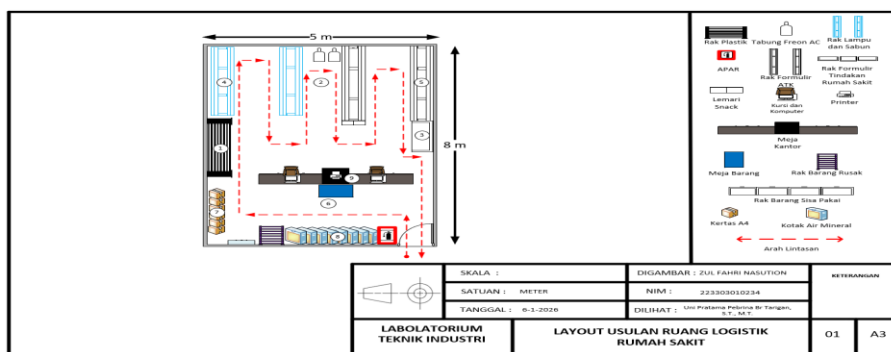
Gambar 5. Layout awal

Berikut merupakan layout ARD Usulam :



Gambar 6. ARD usulan

Berdasarkan pengolahan data dan penyusunan tata letak fasilitas yang telah dilakukan dengan menggunakan data-data yang ada, dapat dibuatkan usulan tata letak fasilitas ruang logistik Rumah Sakit XYZ dan hasil perbaikan jarak antar departemen sebagai berikut:



Gambar 7. Layout usulan

Tabel 5. Usulan jarak antar departemen

No	Departemen	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Rak Plastik	-	1.5	4	2.5	3.5	3.5	2.5	5	3
2	Rak Formulir & ATK	1.5	-	2.5	2	2	4	4	5.5	3.5
3	Rak Formulir Tindakan	4	2.5	-	4.5	1.5	3.5	6.5	4	3
4	Rak Lampu	2.5	2	4.5	-	4	6	5.5	7.5	5.5
5	Rak Sabun	3.5	2	1.5	4	-	4.5	6	5.5	4
6	Area Bongkar Muat	3.5	4	3.5	6	4.5	-	3	2	0.5
7	Area Kertas A4	2.5	4	6.5	5.5	6	3	-	2.5	3
8	Area Air Mineral	5	5.5	4	7.5	5.5	2	2.5	-	2.5
9	Area Meja Kerja	3	3.5	3	5.5	4	0.5	3	2.5	-

Dari hasil pendesainan ulang layout ruang logistic, dapat di tarik perbandingan sebagai berikut:

Tabel 6. Perbandingan Manual Handling eksisting dan usulan

Aktivitas Logistik	Frekuensi (f)	Jarak Eksisting (d)	Total Jarak Eksisting (f×d)	Jarak Usulan (d)	Total Jarak Usulan (f×d)
Masuk - Meja Kerja	30	5 m	150 m	2 m	60 m
Meja Kerja - Rak Simpan	30	12 m	360 m	6 m	180 m
Antar Rak (Stoking)	20	15 m	300 m	4 m	80 m
Rak - Meja Keluar	30	10 m	300 m	5 m	150 m
Meja Keluar - Keluar	30	6 m	180 m	2 m	60 m
Total Per Hari		48 m/siklus	1.290 m	19 m/siklus	530 m

Dengan hasil reduksi jarak sebesar: $\frac{1290-530}{1290} \times 100\% = 58,9\%$. Efisiensi langkah sebanyak 760 meter per hari atau 22,8 km per bulan

Sehingga, dengan pengurangan jarak tempuh hampir 60%, karyawan dapat menyelesaikan siklus logistik 2x lebih cepat dibandingkan dengan kondisi yang ada.

Dengan hasil perbandingan di atas dapat ditarik analisis perbandingan layout dengan indikator kinerja (KPI) sebagai berikut:

Tabel 7. Indikator Kinerja (KPI)

No	Indikator Kinerja (KPI)	Satuan	Kondisi Eksisting	Kondisi Usulan	Persentase Perbaikan (%)
1.	Total Jarak Perpindahan	Meter/Siklus	48,00	19,00	60,4%
2.	Jumlah Titik <i>Backtracking</i>	Titik	5	0	100%
3.	Waktu Siklus (<i>Cycle Time</i>)	Detik	150	55	63,3%
4.	Utilitas Ruang Efektif	Persen (%)	62%	85%	37,1%
5.	Aksesibilitas Fasilitas K3	Skala (1-10)	2	10	400%

Simpulan

Penelitian ini berhasil membuktikan bahwa integrasi metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) dan Systematic Layout Planning (SLP) efektif dalam mentransformasi tata letak logistik rumah sakit dari model reaktif menjadi model proaktif terhadap risiko. Temuan utama menunjukkan bahwa eliminasi pola aliran serpentine yang tidak terencana

mampu memangkas jarak material handling secara signifikan sebesar 58,9 %. Secara operasional, redesain ini menghilangkan titik backtracking dan tumpang tindih alur kerja (RPN tertinggi), yang secara langsung memitigasi risiko tabrakan antarkaryawan serta meningkatkan waktu respons dalam distribusi barang medis. Penataan ulang area bongkar muat dan meja kerja yang terintegrasi, didukung dengan penempatan barang berdasarkan kategori fast-moving, terbukti meningkatkan efisiensi kerja sekaligus menjamin standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) melalui aksesibilitas APAR dan sirkulasi udara yang lebih optimal. Selanjutnya, sebagai meningkatkan kontribusi penelitian ilmiah, peneliti disarankan untuk meneliti analisis ergonomi beban kerja fisik para karyawan di ruang logistik rumah sakit XYZ.

Daftar Pustaka

- [1] Y. Hiroh, "Makalah Manajemen Logistik Rumah Sakit Pengadaan Suku Cadang Alkes Di Rumah Sakit," 2024.
- [2] N. Kök And M. S. Yıldız, "Journal Of Turkish Operations Management New Generation Fmea Method In Automotive Industry : An Implementation," Pp. 1630–1643, 2023.
- [3] Rizky Dwi Hardianto And Nuriyanto, "Analisis Penyebab Reject Produk Paving Block Dengan Pendekatan Metode Fmea Dan Fta," *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, Vol. 2, No. 12, Pp. 4635–4648, 2023, Doi: 10.53625/Jcijurnalcakrawalailmiah.V2i12.6394.
- [4] N. Afiya, Y. W. Permadi, S. Rahmatullah, And W. A. Ningrum, "Analisis Pengelolaan Manajemen Logistik Obat Di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Qim Batang Tahun 2021," Vol. 3, No. 02, Pp. 138–145, 2022.
- [5] M. Mansur, A. A. Ahmarofi, And A. Gui, "Designing The Re-Layout Of The Production Floor Using Integrated Systematic Layout Planning (Slp) And Simulation Methods," Vol. 10, No. 1, Pp. 151–159, 2021.
- [6] E. Badharinath, V. Diwakar, P. Sravan, And K. Damodaram, "Optimization Optimization Of Of Manufacturing Manufacturing Plant Plant Layout Layout Using Using Systematic Systematic Layout Layout Planning Planning (Slp) (Slp) Method Method Optimization Optimization Optimization Of Of Of Manufacturing Manufacturing Manufacturing Plant Plant Plant Layout Layout Layout Using Using Using Systematic Systematic Systematic Layout Layout Layout Planning Planning Planning (Slp) (Slp) (Slp) Method Method Method Manufacturing Plant Layout Ng Systematic Layout Planning (Slp)," Vol. 01005, 2024.
- [7] V. Singla, "An Integrated Systematic Layout Planning , Analytical Hierarchy Process And Nonlinear Programming Approach To Facility Layout Design An Integrated Systematic Layout Planning , Analytical Hierarchy Process And Nonlinear Programming Approach To Facility Layout Design Vikas Singla," No. March 2022, 2025, Doi: 10.1504/Ijor.2022.10049593.
- [8] Vijay Kumar And V. Naga Malleswari, "Improvement Of Facility Layout Design Using Systematic Layout Planning Methodology Improvement Of Facility Layout Design Using Systematic Layout Planning Methodology," 2022, Doi: 10.1088/1742-6596/2312/1/012089.
- [9] D. I. Pt And X. Y. Z. Mojokerto, "Analisis Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi Menggunakan Metode Slp (Systematic Layout Planning)," Vol. 19, No. 2, Pp. 181–193, 2024.
- [10] D. P. Utomo, S. Adji, D. W. Wahyuningsih, P. Manajemen, F. Ekonomi, And U. Muhammadiyah, "Penerapan Layout Dengan Metode Systematic Layout Planning Dalam Meningkatkan Kelancaran Produksi Pada Ud . Temon Raya Kabupaten," Vol. 2, No. 3, Pp. 564–573, 2022.
- [11] S. E. I. Mangkei And I. Zone, "Aplikasi Metode Systematic Layout Planning (Slp) Dalam Penataan Klaster Industri Kelapa Sawit (Studi Kasus Kawasan Industri Sei Mangkei)," Vol. 10, No. 1, Pp. 41–49, 2016.
- [12] N. Karia, "Halal Logistics: Practices, Integration And Performance Of Logistics Service Providers," *Journal Of Islamic Marketing*, Vol. 13, No. 1, Pp. 100–118, 2022, Doi: 10.1108/Jima-08-2018-0132.
- [13] M. N. Ustadi, "Halal Logistics, Supply Chain And Quality Control In Malaysia," 2022. Doi: 10.4324/9781003223719-18.
- [14] C. A. G. Ulloa, "Design Of A Preventive Maintenance Plan, Abc, Coding, Kanban System, Fmea And Forecasts To Reduce Costs In The Metalworking Company Ingenieros En Acción S.R.L.," 2021. Doi: 10.18687/Laccei2021.1.1.154.
- [15] A. A. Rahman, "Building Supply Chain Performance Through Halal Logistics, Organisational Capabilities And Knowledge Management," *International Journal Of Logistics Research And Applications*, Vol. 26, No. 4, Pp. 498–520, 2023, Doi: 10.1080/13675567.2021.1969347.
- [16] A. Karim, "Impact Of Halal Standards On Logistic Employee Performance," *Acta Logistica*, Vol. 8, No. 3, Pp. 269–276, 2021, Doi: 10.22306/AI.V8i3.237.
- [17] N. Karia, "Halal Logistics: Empowering Competitive Advantage And Sustainability," 2019. Doi: 10.4324/9781315150604-21.

- [18] A. Susanty, "Mapping The Drivers In Implementing Halal Logistic," 2019. Doi: 10.1109/Ieem44572.2019.8978628.
- [19] M. F. Shamsudin, "Technology And Traceability In Halal Logistics: Critical Success Factors," 2022. Doi: 10.4324/9781003223719-9.
- [20] R. Z. Wan-Chik, "Technology Application In Halal Logistics: Transport And Warehouse Perspective," 2023. Doi: 10.4324/9781003368519-18.
- [21] R. Kamaruddin, H. Iberahim, And A. Shabudin, "Willingness To Pay For Halal Logistics: The Lifestyle Choice," *Procedia-Social And Behavioral Sciences*, Vol. 50, Pp. 722–729, 2012.
- [22] S. Khan, "Exploration Of Risks With Halal Logistics: A Case Of Emerging Economy," *Journal Of Global Operations And Strategic Sourcing*, Vol. 16, No. 3, Pp. 745–772, 2023, Doi: 10.1108/Jgoss-01-2022-0001.
- [23] N. I. I. B. Selim, "Halal Logistic Services, Trust And Satisfaction Amongst Malaysian 3pl Service Providers," *Journal Of Islamic Marketing*, Vol. 13, No. 1, Pp. 81–99, 2022, Doi: 10.1108/Jima-05-2018-0088.
- [24] A. Zhang, "Lean And Six Sigma In Logistics: A Pilot Survey Study In Singapore," *International Journal Of Operations And Production Management*, Vol. 36, No. 11, Pp. 1625–1643, 2016, Doi: 10.1108/Ijopm-02-2015-0093.
- [25] N. Kök And M. S. Yıldız, "Journal Of Turkish Operations Management New Generation Fmea Method In Automotive Industry : An Implementation," Pp. 1630–1643, 2023.
- [26] Rizky Dwi Hardianto And Nuriyanto, "Analisis Penyebab Reject Produk Paving Block Dengan Pendekatan Metode Fmea Dan Fta," *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, Vol. 2, No. 12, Pp. 4635–4648, 2023, Doi: 10.53625/Icijurnalcakrawalailmiah.V2i12.6394.
- [27] N. Afiya, Y. W. Permadi, S. Rahmatullah, And W. A. Ningrum, "Analisis Pengelolaan Manajemen Logistik Obat Di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Qim Batang Tahun 2021," Vol. 3, No. 02, Pp. 138–145, 2022.