

Optimasi Tata Letak Fasilitas Produksi Berbasis Activity Relationship Chart (ARC) dan Activity Relationship Diagram (ARD) di Konveksi Lombok Garment dan Tekstil

Aylira Natasya Susanto^{1*}, Fiqryadi², M Fauzul Holis³, Rabiatus Mardiah⁴, Akbar Tawaqqal⁵

1,2,3,4,5,6 Program Studi Teknik Industri, Universitas Mataram, Mataram,, Indonesia

*Email korespondensi: aylirasusanto20@gmail.com

INFO ARTIKEL

Article history:

Received: 15-12-2025

Accepted: 09-04-2026

Kata Kunci:

Tata Letak Fasilitas

Industri Garmen

Material Handling

Konveksi Lombok

ABSTRAK

Efisiensi tata letak fasilitas produksi merupakan faktor krusial dalam meningkatkan produktivitas industri garmen. Konveksi Lombok Garment dan Tekstil menghadapi tantangan dalam pengaturan tata letak fasilitas yang optimal untuk meminimalkan biaya material handling dan meningkatkan kelancaran aliran produksi. Penelitian ini bertujuan merancang tata letak fasilitas yang efisien dengan mengintegrasikan pendekatan kualitatif dan kuantitatif menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC) dan Activity Relationship Diagram (ARD). Metodologi penelitian meliputi identifikasi seluruh fasilitas produksi dan penunjang, perhitungan kebutuhan luas lantai untuk setiap departemen, penyusunan ARC berdasarkan tingkat kedekatan fungsional antar fasilitas, dan penghitungan Total Closeness Rating (TCR) untuk menentukan prioritas penempatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa departemen Produksi memiliki TCR tertinggi sebagai pusat aktivitas yang harus ditempatkan paling strategis, diikuti oleh Gudang Penyimpanan Produk Jadi dan Toilet. ARD yang dihasilkan mengelompokkan fasilitas menjadi dua klaster utama: zona proses inti yang mencakup gudang bahan baku, produksi, ruang jemur, dan gudang produk jadi yang ditempatkan berdekatan; serta zona pendukung yang meliputi parkir dan toilet yang diposisikan pada area sekunder untuk menghindari kontaminasi silang dan gangguan aktivitas.

PENDAHULUAN

Industri garmen dan tekstil merupakan salah satu sektor manufaktur strategis dalam perekonomian Indonesia yang menghadapi tantangan besar dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi untuk tetap kompetitif di pasar global (Hidayat & Rahardjo, 2020). Konveksi Lombok Garment dan Tekstil sebagai pelaku industri garmen di Nusa Tenggara Barat menghadapi permasalahan dalam optimasi tata letak fasilitas produksi Pakaian Dinas Harian (PDH) yang melibatkan berbagai tahapan proses dari pemotongan hingga pemasangan kancing. Ketidakefisienan penempatan fasilitas dapat mengakibatkan peningkatan jarak perpindahan material, waktu produksi yang lebih lama, dan biaya material handling yang dapat mencapai 30-75% dari total biaya produksi (Nursubiyantoro et al., 2019).

Perancangan tata letak yang efektif harus mengintegrasikan aspek kuantitatif seperti jarak dan biaya dengan aspek kualitatif seperti hubungan fungsional antar departemen, dimana tata letak yang baik terbukti dapat mengurangi waktu produksi hingga 30% dan meningkatkan utilisasi ruang hingga 25% (Sharma & Singh, 2021). Penelitian ini menggunakan pendekatan sistematis melalui metode Activity Relationship Chart (ARC) dan Activity Relationship Diagram (ARD) yang terintegrasi dengan Total Closeness Rating (TCR) untuk merancang tata letak optimal yang

mencakup delapan fasilitas utama produksi dan tiga fasilitas penunjang. Metode ARC-ARD terbukti efektif dalam Systematic Layout Planning karena dapat mengakomodasi berbagai pertimbangan teknis dan non-teknis, serta mampu mengurangi total jarak perpindahan material hingga 45% (Kumar & Raj, 2020; Wulandari & Santoso, 2019).

Penelitian ini bertujuan menghitung kebutuhan luas lantai, menganalisis hubungan kedekatan antar fasilitas, menentukan prioritas penempatan berdasarkan TCR, dan merancang konfigurasi tata letak yang meminimalkan jarak perpindahan material dengan batasan fokus pada proses produksi PDH menggunakan allowance 200% dari luas dasar peralatan, diharapkan memberikan kontribusi teoritis bagi pengembangan ilmu perancangan fasilitas serta rekomendasi praktis yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi operasional, produktivitas karyawan, dan menjadi panduan bagi industri garmen sejenis dalam mengoptimalkan tata letak fasilitas produksi mereka.

METODE PENELITIAN

1. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode studi kasus di Konveksi Lombok Garment dan Tekstil. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama yaitu observasi langsung terhadap satu orang pekerja yang sedang melakukan proses produksi PDH, wawancara terstruktur dengan satu orang pekerja berpengalaman untuk mengidentifikasi permasalahan tata letak dan hubungan fungsional antar departemen, serta pengukuran dimensi seluruh mesin dan area fasilitas menggunakan meteran (Pratama & Yulianto, 2020). Data yang terkumpul kemudian diolah menggunakan metode Systematic Layout Planning (SLP) melalui beberapa tahapan sistematis.

Pertama, perhitungan kebutuhan luas lantai dengan mengaplikasikan allowance 200% (100% toleransi + 100% allowance) dari luas dasar peralatan (Kurniawan & Dewi, 2021). Kedua, penyusunan Activity Relationship Chart (ARC) yang mengidentifikasi tingkat kedekatan antar fasilitas menggunakan enam kategori hubungan standar (A, E, I, O, U, X) disertai kode alasan berdasarkan hasil observasi dan wawancara (Sari & Hidayat, 2022). Ketiga, penghitungan Total Closeness Rating (TCR) dengan memberikan bobot numerik pada setiap kategori (A=6, E=5, I=4, O=3, U=2, X=1) untuk menentukan prioritas penempatan fasilitas (Zhang et al., 2019). Keempat, penyusunan Lembar Kerja ARD yang mengelompokkan departemen berdasarkan matriks hubungan (Andriyanto & Wibowo, 2023).

Tahap akhir adalah pembuatan Activity Relationship Diagram (ARD) sebagai representasi visual dengan menempatkan departemen berdasarkan TCR tertinggi di posisi sentral, departemen dengan hubungan A dan E bersebelahan langsung, sedangkan hubungan X dipisahkan (Patel & Shah, 2020). Validasi desain dilakukan dengan membandingkan konfigurasi terhadap prinsip tata letak yang baik, dan seluruh analisis dilakukan menggunakan Microsoft Excel untuk perhitungan serta Microsoft Visio untuk visualisasi diagram.

1.1. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah Konveksi Lombok Garment dan Tekstil yang berlokasi di Jl. Kesehatan I No.5, Pejangik, Kec. Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat 83121. Konveksi ini merupakan industri manufaktur skala menengah yang bergerak dalam bidang produksi pakaian, khususnya Pakaian Dinas Harian (PDH), dengan melibatkan berbagai proses produksi mulai dari pemotongan kain, pelubangan, obras, penjahitan, overdeck, hingga pemasangan kancing.

Fasilitas produksi yang menjadi fokus penelitian mencakup delapan area utama yaitu Gudang Penyimpanan Bahan Baku (A), Meja Potong (B), Mesin Pelubang (C), Mesin Obras (D), Mesin Jahit (E), Mesin Overdeck (F), Mesin Kancing (G), dan Gudang Penyimpanan Produk Jadi (H), serta fasilitas penunjang berupa Toilet, Ruang Jemur, dan Parkiran. Data penelitian diperoleh melalui survei lapangan dengan melakukan observasi langsung terhadap

satu orang pekerja yang sedang melaksanakan aktivitas produksi untuk memahami alur kerja dan pergerakan material, serta wawancara terstruktur dengan satu orang pekerja berpengalaman untuk mengidentifikasi permasalahan tata letak eksisting, hubungan fungsional antar departemen, dan kebutuhan operasional dalam proses produksi sehari-hari.

Konveksi ini dipilih sebagai objek penelitian karena memiliki karakteristik proses produksi yang kompleks dengan melibatkan berbagai stasiun kerja yang saling terkait, sehingga optimasi tata letak fasilitas menjadi sangat penting untuk meningkatkan efisiensi operasional dan meminimalkan biaya material handling.

1.2. Tahapan Penelitian

Tabel 1. Tahapan Penelitian

No	Tahapan	Kegiatan	Output
1.	Persiapan	Studi literatur metode SLP, ARC, ARD; Identifikasi permasalahan tata letak	Kerangka penelitian dan rumusan masalah
2.	Pengumpulan Data	Observasi aktivitas produksi; Wawancara pekerja; Pengukuran dimensi mesin dan fasilitas	Data primer luas fasilitas dan hubungan antar departemen
3.	Pengolahan Data	Perhitungan luas lantai dengan allowance 200%; Penyusunan ARC; Penghitungan TCR	Tabel luas lantai, ARC, dan nilai TCR setiap departemen
4.	Perancangan Tata Letak	Penyusunan Lembar Kerja ARD; Pembuatan Activity Relationship Diagram	Lembar Kerja ARD dan diagram ARD visual
5.	Validasi dan Evaluasi	Evaluasi desain terhadap prinsip tata letak; Penyusunan rekomendasi	Desain tata letak optimal dan rekomendasi implementasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Luas Lantai Produksi

Nama Mesin	Departemen	Jumlah Mesin	Ukuran (m)		Luas Mesin	Luas Daerah Mesin	Toleransi bahan (100%)	Allowance (100%)	Total Luas Departemen (m^2)
			P	L					
Mesin Press	Fabrikasi	1	0,64	0,39	0,24	0,24	0,24	0,24	0,72
Mesin Obras	Fabrikasi	5	1,20	0,54	0,64	0,64	0,64	0,64	9,6
Mesin Overdeck	Fabrikasi	2	1,04	0,54	0,56	0,56	0,56	0,56	3,36
Mesin Jahit	Fabrikasi	5	1,01	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	8,1
Mesin Kancing	Fabrikasi	1	1	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	1,53

Mesin Lubang	Fabrikasi	1	1,2	0,6	0,72	0,72	0,72	0,72	2,16
Meja Potong	Fabrikasi	1	3	1,22	3,66	3,66	3,66	3,66	10,98
Meja Sablon	Fabrikasi	6	3	1,6	4,8	4,8	4,8	4,8	86,4
Total									122,85

Perhitungan kebutuhan luas lantai produksi menunjukkan bahwa total luas area produksi yang dibutuhkan adalah 122,85 m². Perhitungan ini menggunakan metode allowance 200% yang terdiri dari 100% toleransi untuk ruang gerak operator dan penyimpanan material sementara, serta 100% allowance untuk jalur transportasi material (aisle), kegiatan pemeliharaan, dan akses fasilitas umum (Kurniawan & Dewi, 2021).

Dari tabel tersebut terlihat bahwa Meja Sablon memiliki kebutuhan luas terbesar yaitu 86,4 m² dengan 6 unit, yang mencerminkan intensitas aktivitas sablon sebagai salah satu proses kritis dalam produksi PDH. Kebutuhan luas yang signifikan ini diperlukan untuk mengakomodasi area pengeringan dan penanganan material yang bersifat bulky. Mesin Obras dengan 5 unit memerlukan luas 9,6 m², sementara Mesin Jahit dengan jumlah yang sama memerlukan 8,1 m². Kedua mesin ini merupakan inti dari proses penjahitan dan perakitan produk, sehingga alokasi ruangnya harus diperhitungkan secara cermat untuk memastikan kelancaran aliran kerja (Sharma & Singh, 2021).

Mesin dengan kebutuhan luas lebih kecil seperti Mesin Press (0,72 m²), Mesin Kancing (1,53 m²), dan Mesin Lubang (2,16 m²) menunjukkan bahwa meskipun ukurannya relatif kecil, setiap mesin tetap memerlukan ruang operasional yang memadai dengan menerapkan prinsip allowance yang sama. Pendekatan ini konsisten dengan prinsip Systematic Layout Planning yang menekankan pentingnya keseimbangan antara efisiensi penggunaan ruang dan kenyamanan operasional (Al-Hawari et al., 2022).

Tabel 3. Luas Lantai Fasilitas

No	Ruang	Jumlah	Ukuran (m)	Luas (m ²)	Total
1	Gudang Penyimpanan Produk jadi	1	2 x 3	6	6
2	Gudang Penyimpanan Bahan Baku	1	2 x 2	4	4
3	Toilet	2	1 x 1	1	2
4	Ruang Jemur	1	5 x 3	15	15
5	Parkiran	1	4,6 x 4	18,4	18,4
6	Produksi	1	20,475 X 6	122,85	122,85
Jumlah					168,25
Allowance (100%)					168,25
Total					336,5

Perhitungan luas lantai untuk fasilitas penunjang yang melengkapi area produksi. Total kebutuhan luas fasilitas adalah 168,25 m² sebelum allowance dan menjadi 336,5 m² setelah menerapkan allowance 100%. Distribusi ruang ini mencakup berbagai area dengan fungsi yang berbeda namun saling mendukung dalam sistem produksi secara keseluruhan. Area Produksi mendominasi dengan luas 122,85 m² karena di dalamnya terdapat seluruh mesin dan aktivitas utama proses pembuatan baju PDH. Ruang Jemur memerlukan luas 15 m² untuk mengakomodasi proses

pengeringan setelah sablon, sementara Parkiran dengan luas 18,4 m² dirancang untuk memberikan akses yang nyaman bagi pekerja dan kendaraan operasional. Gudang Penyimpanan Produk Jadi (6 m²) dan Gudang Penyimpanan Bahan Baku (4 m²) ditempatkan terpisah untuk menjaga organisasi material dan menghindari kontaminasi silang antara bahan mentah dan produk akhir (Setiawan & Prabowo, 2020).

Fasilitas Toilet dengan luas total 2 m² (2 unit X 1 m²) diposisikan pada area yang mudah diakses namun tidak mengganggu alur produksi utama. Pemisahan fasilitas sanitasi dari area produksi merupakan pertimbangan penting dalam aspek keselamatan kerja dan kebersihan lingkungan produksi (Ramadhan et al., 2022). Penerapan allowance 100% pada fasilitas penunjang bertujuan untuk memastikan bahwa setiap area memiliki ruang sirkulasi yang memadai, jalur evakuasi darurat yang jelas, serta fleksibilitas untuk pengembangan fasilitas di masa mendatang (Putri & Iskandar, 2021).



Gambar 1. Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Chart yang menunjukkan pola keterhubungan antar fasilitas berdasarkan tingkat kepentingan kedekatan fungsional. Diagram ini menggunakan enam kategori hubungan standar dalam Systematic Layout Planning yaitu A (Absolutely Necessary), E (Especially Important), I (Important), O (Ordinary), U (Unimportant), dan X (Undesirable) yang masing-masing disertai dengan kode alasan untuk memberikan justifikasi objektif atas setiap hubungan (Sari & Hidayat, 2022). Dari ARC terlihat bahwa Produksi (F) memiliki hubungan A (sangat penting) dengan Gudang Penyimpanan Bahan Baku (B), Gudang Penyimpanan Produk Jadi (A), Ruang Jemur (D), dan Toilet (C). Pola ini menunjukkan bahwa ruang Produksi merupakan pusat aktivitas yang membutuhkan akses dekat ke seluruh fasilitas utama untuk menjamin kontinuitas alur kerja dari penerimaan bahan baku, pemrosesan, hingga penyimpanan produk akhir (Kumar & Raj, 2020). Hubungan A antara Produksi dan Gudang Bahan Baku mencerminkan kebutuhan pasokan material yang konstan, sementara hubungan A dengan Gudang Produk Jadi menunjukkan frekuensi perpindahan barang jadi yang tinggi setelah proses finishing.

Ruang Jemur (D) memiliki hubungan E (penting) dengan Gudang Produk Jadi (A) dan U (tidak penting) dengan Gudang Bahan Baku (B) serta Parkiran (E). Hal ini mengindikasikan bahwa Ruang Jemur merupakan bagian dari rangkaian proses yang memerlukan kedekatan tertentu dengan area penyimpanan produk jadi untuk meminimalkan perpindahan material basah atau setengah jadi, namun tidak memerlukan kedekatan dengan area awal produksi (Wulandari & Santoso, 2019). Parkiran (E) menunjukkan pola hubungan yang bervariasi dengan nilai E terhadap Gudang Produk Jadi (A), I terhadap Gudang Bahan Baku (B), O terhadap Produksi (F), dan U terhadap Toilet (C) serta Ruang Jemur (D). Variasi ini menunjukkan bahwa Parkiran berfungsi sebagai area pendukung yang tidak harus sangat dekat dengan proses produksi utama, tetapi tetap memerlukan akses yang nyaman untuk kegiatan bongkar muat material dan mobilitas karyawan (Andriyanto & Wibowo, 2023).

Toilet (C) memiliki hubungan yang cukup penting (A dan O) dengan beberapa area, khususnya terkait kebutuhan pekerja, namun tidak bersifat kritis terhadap alur material. Posisi Toilet yang harus mudah diakses namun terpisah dari jalur produksi langsung mencerminkan pertimbangan ergonomi dan keselamatan kerja yang menjadi bagian integral dari desain fasilitas modern (Ramadhan et al., 2022).

Hubungan X (tidak diinginkan) muncul antara Gudang Bahan Baku (B) dan Gudang Produk Jadi (A), yang menunjukkan perlunya pemisahan fisik untuk menghindari kontaminasi silang, kebingungan dalam pengelolaan inventori, dan menjaga organisasi material yang lebih baik. Pemisahan ini sesuai dengan prinsip tata letak yang menekankan pada segregasi material berdasarkan status prosesnya (Setiawan & Prabowo, 2020).

Tabel 3. Perhitungan Total Closeness Rating (TCR)

Departemen	Kode	Relationship	TCR
Gudang Penyimpanan Produk jadi	A	X,I,E,E,A	21
Gudang Penyimpanan Bahan Baku	B	X,O,U,I,A	16
Toilet	C	I,O,I,A,O	20
Ruang Jemur	D	E,U,O,U,A	18
Parkiran	E	E,I,U,U,O	16
Produksi	F	A,A,A,A,O	27

Hasil perhitungan Total Closeness Rating yang menunjukkan tingkat prioritas penempatan ruang berdasarkan intensitas hubungan fungsionalnya. Sistem scoring menggunakan bobot numerik untuk setiap kategori hubungan: A=6, E=5, I=4, O=3, U=2, dan X=1, yang kemudian dijumlahkan untuk menghasilkan nilai TCR setiap departemen (Zhang et al., 2019). Produksi (F) memperoleh nilai TCR tertinggi yaitu 27, yang terdiri dari empat hubungan A ($4 \times 6 = 24$) dan satu hubungan O ($1 \times 3 = 3$). Nilai dominan ini menegaskan bahwa Produksi merupakan "zona inti" yang wajib ditempatkan di posisi paling strategis dan mudah dijangkau oleh seluruh departemen lain. Tingginya nilai TCR mencerminkan ketergantungan operasional yang sangat besar dari berbagai aktivitas terhadap area produksi, sehingga jarak antar-ruang yang berhubungan dengan Produksi harus dibuat sesingkat mungkin untuk mengurangi waktu dan biaya perpindahan material (Singh et al., 2023).

Gudang Penyimpanan Produk Jadi (A) menempati posisi kedua dengan TCR=21, yang terdiri dari satu hubungan A (6), dua hubungan E ($2 \times 5 = 10$), satu hubungan I (4), dan satu hubungan X (1). Nilai tinggi ini menunjukkan bahwa gudang produk jadi perlu berada dekat dengan area Produksi karena frekuensi perpindahan barang yang tinggi pada tahap akhir proses. Keberadaan hubungan X dengan Gudang Bahan Baku juga memvalidasi keputusan untuk memisahkan kedua gudang secara fisik (Kumar & Raj, 2020). Toilet (C) memiliki TCR=20 yang terdiri dari satu hubungan A (6), tiga hubungan I ($3 \times 4 = 12$), dan dua hubungan O ($2 \times 3 = 6$). Meskipun tidak terlibat langsung dalam aliran material, nilai TCR yang cukup tinggi menunjukkan pentingnya aksesibilitas fasilitas sanitasi bagi pekerja dari berbagai area kerja. Hal ini sejalan dengan prinsip ergonomi dan kesejahteraan pekerja yang menjadi pertimbangan penting dalam desain fasilitas modern (Ramadhan et al., 2022).

Ruang Jemur (D) dengan TCR=18 menunjukkan posisinya yang masih merupakan bagian dari rangkaian proses namun tidak sekrusial area produksi inti. Sementara Gudang Penyimpanan Bahan Baku (B) dan Parkiran (E) memiliki nilai TCR terendah (masing-masing 16), mengindikasikan bahwa meskipun tetap penting, kedekatan ruang ini tidak terlalu kritis sehingga dapat ditempatkan pada area yang tidak harus bersebelahan langsung dengan pusat proses produksi. Fleksibilitas penempatan ini memberikan keleluasaan dalam optimasi layout tanpa mengorbankan efisiensi operasional secara signifikan (Sharma & Singh, 2021).

Table 4. Hasil Lembar Kerja ARD

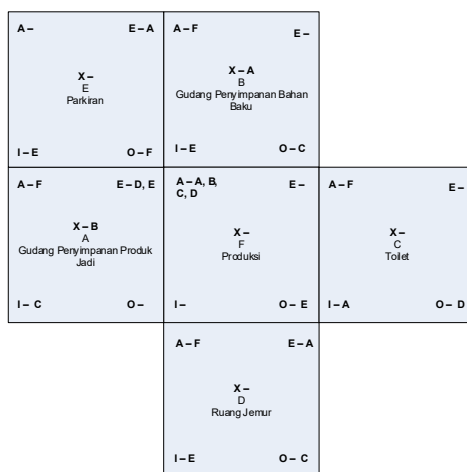
No.	Dept	Departemen	Derajat Kedekatan						Total Closeness Rating (TCR)
			A (6)	E(5)	I(4)	O(3)	U(2)	X(1)	
1	A	Gudang penyimpanan produk jadi	F	D,E	C	-	-	B	21
2	B	Gudang penyimpanan bahan baku	F	-	E	C	D	A	16
3	C	Toilet	F	-	A	D	E	-	15
4	D	Ruang Jemur	F	A	-	C	E	-	16
5	E	Parkiran	-	A	B	F	C, D	-	16
6	F	Produksi	A, B, C, D	-	-	E	-	-	27
Jumlah			8	4	4	5	5	2	111

Lembar kerja ARD yang memperlihatkan distribusi derajat kedekatan untuk setiap departemen secara komprehensif. Analisis menunjukkan bahwa dari total 111 poin TCR keseluruhan sistem, terdapat 8 hubungan kategori A, 4 hubungan E, 4 hubungan I, 5 hubungan O, 5 hubungan U, dan 2 hubungan X. Distribusi ini mengindikasikan bahwa sistem produksi PDH di Konveksi Lombok memiliki integrasi yang cukup tinggi dengan dominasi hubungan penting (A dan E) yang mencapai 12 dari 28 total hubungan antar departemen. Departemen Produksi (F) mendominasi dengan memiliki 4 hubungan A (dengan A, B, C, dan D), yang menegaskan posisinya sebagai simpul pusat dalam jaringan hubungan aktivitas. Pola ini mencerminkan bahwa semua aktivitas inti harus berada mengelilingi proses produksi agar perpindahan material berlangsung efisien tanpa tumpang tindih jalur (Al-Hawari et al., 2022). Gudang Penyimpanan Produk Jadi (A) menunjukkan pola hubungan yang seimbang dengan satu hubungan A terhadap Produksi, dua hubungan E terhadap Ruang Jemur dan Parkiran, serta satu hubungan X terhadap Gudang Bahan Baku, yang mencerminkan kebutuhan kedekatan dengan area finishing namun harus terpisah dari area input material.

Gudang Penyimpanan Bahan Baku (B) memiliki satu hubungan A dengan Produksi, satu hubungan I dengan Parkiran untuk memudahkan bongkar muat, satu hubungan O dengan Toilet, satu hubungan U dengan Ruang Jemur, dan satu hubungan X dengan Gudang Produk Jadi. Pola ini menunjukkan bahwa gudang bahan baku harus berada dekat dengan titik masuk material ke area produksi namun dijauhkan dari output untuk menghindari kontaminasi dan kesalahan pengelolaan inventori (Setiawan & Prabowo, 2020). Toilet (C) menunjukkan pola hubungan yang unik dengan satu hubungan A terhadap Produksi, satu hubungan I terhadap Gudang Produk Jadi, satu hubungan O terhadap Ruang Jemur, dan satu hubungan U terhadap Parkiran. Meskipun memiliki hubungan A dengan Produksi, Toilet tidak memiliki hubungan X dengan departemen manapun, yang

mengindikasikan bahwa pemisahan sanitasi dapat dicapai melalui jarak yang cukup tanpa memerlukan barrier fisik yang ketat (Ramadhan et al., 2022).

Ruang Jemur (D) memiliki satu hubungan A dengan Produksi dan satu hubungan E dengan Gudang Produk Jadi, yang mencerminkan posisinya sebagai tahap perantara antara proses produksi dan penyimpanan akhir. Sementara Parkiran (E) tidak memiliki hubungan A dengan departemen manapun, namun memiliki dua hubungan E dengan Gudang Produk Jadi, yang menunjukkan pentingnya akses loading-unloading yang efisien untuk distribusi produk akhir (Wulandari & Santoso, 2019).



Gambar 2. Activity Relationship Diagram (ARD)

Activity Relationship Diagram yang merupakan representasi visual dari hasil analisis TCR dan lembar kerja ARD. Diagram ini mengelompokkan fasilitas menjadi dua klaster utama yang mencerminkan zonasi fungsional dalam sistem produksi. Klaster Zona Proses Inti mencakup Gudang Penyimpanan Bahan Baku (B), Produksi (F), Gudang Penyimpanan Produk Jadi (A), dan Ruang Jemur (D). Keempat area ini saling terhubung melalui hubungan A dan E yang dominan, membentuk alur material linear dari input hingga output. Produksi (F) ditempatkan sebagai simpul pusat yang dikelilingi oleh ketiga departemen lainnya, sesuai dengan nilai TCR tertinggi (27) yang dimilikinya. Penempatan Gudang Bahan Baku (B) berdekatan dengan Produksi namun terpisah dari Gudang Produk Jadi (A) mencerminkan implementasi hubungan X yang mengharuskan pemisahan fisik untuk menghindari kontaminasi dan kebingungan material (Kumar & Raj, 2020). Ruang Jemur (D) diposisikan sebagai jembatan antara Produksi dan Gudang Produk Jadi, yang konsisten dengan fungsinya sebagai tahap perantara dalam rangkaian proses. Kedekatan Ruang Jemur dengan Produksi (hubungan A) memastikan bahwa material yang memerlukan pengeringan dapat segera dipindahkan tanpa jarak tempuh yang jauh, sementara kedekatannya dengan Gudang Produk Jadi (hubungan E) memfasilitasi transfer produk kering ke penyimpanan akhir dengan efisien (Sharma & Singh, 2021). Klaster Zona Pendukung terdiri dari Parkiran (E) dan Toilet (C) yang ditempatkan pada area sekunder dengan jarak yang lebih fleksibel dari zona inti. Parkiran diposisikan dengan akses yang baik ke Gudang Produk Jadi (hubungan E) untuk memfasilitasi aktivitas loading-unloading, namun tidak bersebelahan langsung dengan area produksi utama (hubungan O). Penempatan ini mengoptimalkan fungsi logistik tanpa mengganggu aliran material dalam proses produksi (Andriyanto & Wibowo, 2023).

Toilet ditempatkan pada posisi yang mudah diakses dari area Produksi (hubungan A) namun dipisahkan dari jalur perpindahan material utama untuk menjaga kebersihan dan menghindari kontaminasi. Meskipun memiliki hubungan penting dengan area kerja, Toilet tidak harus bersebelahan langsung melainkan berada dalam jarak yang reasonable untuk aksesibilitas

pekerja. Pemisahan ini juga mempertimbangkan aspek privacy dan kenyamanan pekerja dalam mengakses fasilitas sanitasi (Ramadhan et al., 2022). Secara keseluruhan, ARD ini mengimplementasikan prinsip-prinsip tata letak yang baik dengan menempatkan departemen berdasarkan intensitas hubungan, meminimalkan jarak perpindahan material pada alur kritis, dan memisahkan area yang memiliki potensi konflik atau kontaminasi. Konfigurasi ini diharapkan dapat mengurangi total ongkos material handling, meningkatkan efisiensi aliran kerja, dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih terorganisir dan aman (Singh et al., 2023). Validasi desain melalui perbandingan dengan prinsip Systematic Layout Planning menunjukkan bahwa ARD yang dihasilkan telah memenuhi kriteria tata letak optimal dengan menyeimbangkan pertimbangan teknis (aliran material, jarak) dan non-teknis (ergonomi, keselamatan, kebersihan) secara komprehensif (Al-Hawari et al., 2022).

KESIMPULAN

Praktikum Desain Fasilitas ini telah sukses mengimplementasikan prinsip-prinsip dasar dalam menyusun tata letak fasilitas pembuatan pakaian PDH pada konveksi Lombok Garment dan Tekstil, dimulai dengan pembuatan Bill of Material (BOM) yang mendata elemen-elemen utama seperti bagian depan, belakang, lengan, kerah, kantong, benang jahit, dan kancing dalam struktur hierarki bertingkat, hingga Operation Process Chart (OPC) yang menggambarkan urutan proses dan pemeriksaan dari pemotongan bahan sampai tahap penyelesaian produk jadi, dengan demikian menjamin kelancaran alur produksi dan pengurangan kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah. Kemudian, evaluasi alur kerja menggunakan Overall Material Handling (OMH), From-To Chart (FTC), dan skala prioritas aliran masuk dan keluar berhasil meningkatkan efisiensi pemindahan material antar area kerja seperti meja potong, mesin pelubang, obras, jahit, dan setrika, dengan modifikasi layout yang menurunkan jarak dan biaya penanganan secara signifikan sembari menjaga pola aliran linear yang tetap konsisten.

Dalam modul penutup, Diagram Hubungan Aktivitas (ARC) dan Skema Hubungan Aktivitas (ARD) secara keseluruhan sukses menggabungkan fasilitas produksi dengan area pendukung seperti gudang bahan baku, gudang produk jadi, ruang pengeringan, toilet, dan tempat parkir, di mana ruang produksi sebagai pusat dengan Total Closeness Rating (TCR) tertinggi menunjukkan kedekatan fungsi yang sangat penting untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi kemungkinan kontaminasi, dan menjamin kenyamanan pekerja. Secara keseluruhan, latihan ini tidak hanya memperdalam pemahaman peserta tentang desain fasilitas yang menyeluruh dan efisien, tetapi juga membuktikan bahwa integrasi analisis kualitatif dan kuantitatif dapat menghasilkan desain layout yang optimal, mendukung tujuan manufaktur dalam meminimalkan biaya operasional sambil memaksimalkan aliran material dan hubungan antar aktivitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Akbar Tawaqqal, S.T., M.T. selaku dosen pengampu mata kuliah Perancangan Fasilitas yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada pihak manajemen dan seluruh karyawan Konveksi Lombok Garment dan Tekstil yang telah memberikan izin, waktu, dan informasi yang dibutuhkan dalam pengumpulan data penelitian. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada rekan-rekan Kelompok 2 atas kerja sama yang baik dalam menyelesaikan penelitian ini, serta kepada seluruh pihak yang telah membantu namun tidak dapat disebutkan satu per satu.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Hawari, T., Mumani, A., & Momani, A. (2022). Application of systematic layout planning in manufacturing facilities: A comprehensive review. *International Journal of Industrial Engineering and Operations Management*, 4(2), 156-175.

- Andriyanto, F., & Wibowo, A. (2023). Systematic layout planning dengan pendekatan activity relationship diagram pada industri kecil menengah. *Jurnal Teknologi Industri Berkelanjutan*, 12(2), 156-169.
- Hidayat, R., & Rahardjo, S. (2020). Analisis produktivitas industri garmen Indonesia: Tantangan dan peluang di era industri 4.0. *Jurnal Manajemen Industri*, 12(1), 23-35.
- Kumar, S., & Raj, T. (2020). Facility layout optimization using activity relationship chart and computerized relative allocation of facilities technique. *International Journal of Production Research*, 58(11), 3205-3224.
- Kurniawan, R., & Dewi, S. K. (2021). Perhitungan allowance dalam perencanaan kebutuhan luas lantai pabrik. *Jurnal Optimasi Industri*, 20(1), 45-58.
- Nursubiyantoro, E., Adesta, E. Y. T., & Fauziah, S. (2019). Perancangan ulang tata letak fasilitas produksi untuk meminimasi material handling cost. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 18(2), 112-125.
- Patel, N. R., & Shah, N. H. (2020). Facility layout design using activity relationship chart and diagram: A case study approach. *Journal of Manufacturing Systems*, 56, 445-459.
- Pratama, Y., & Yulianto, E. (2020). Metode pengumpulan data dalam perancangan tata letak fasilitas industri manufaktur. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 3(1), 12-23.
- Putri, D. A., & Iskandar, T. (2021). Integrasi metode kualitatif dan kuantitatif dalam perancangan tata letak pabrik: Studi kasus industri furniture. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 10(2), 89-102.
- Ramadhan, F., Kusuma, W. A., & Pratiwi, H. (2022). Pengaruh tata letak fasilitas penunjang terhadap produktivitas karyawan pada industri manufaktur. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 8(1), 34-47.
- Sari, D. P., & Hidayat, M. (2022). Penerapan activity relationship chart dalam perancangan tata letak fasilitas. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 10(3), 234-247.
- Setiawan, I., & Prabowo, A. (2020). Perancangan tata letak fasilitas dengan mempertimbangkan aspek ergonomi dan keselamatan kerja. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 22(3), 178-192.
- Sharma, P., & Singh, R. K. (2021). Sustainable facility layout design for green manufacturing: A review. *Journal of Cleaner Production*, 289, 125-142.
- Singh, S. P., Kumar, R., & Sharma, M. K. (2023). Integration of total closeness rating and activity relationship diagram for optimal facility layout planning. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 124(5-6), 1789-1806.
- Wulandari, R., & Santoso, B. (2019). Implementasi systematic layout planning menggunakan activity relationship chart pada industri tekstil. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri*, 5(2), 67-78.
- Zhang, Y., Wang, J., & Liu, X. (2019). Quantitative analysis of facility layout using total closeness rating method. *International Journal of Production Economics*, 215, 178-192.