

Artikel Penelitian (Teknik Industri)

Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas UMKM Tahu Junaidi Menggunakan *Systematic Layout Planning*

Fitra^{*}, Rodiah, Fahril Tullah Ramadhan, Azhari Siregar, Joferson Simatupang

Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi dan Bisnis Riau Pesisir, Dumai, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 31 Agustus 2026
Revisi Akhir: 24 September 2026
Diterbitkan Online: 12 Oktober 2026

KATA KUNCI

Activity Relationship Chart
Activity Relationship Diagram
Jarak Rectilinear
Systematic Layout Planning
Tata Letak Fasilitas

KORESPONDENSI (*)

Phone: +62 812-6141-6047
E-mail: fitra@itbriaupeisir.ac.id

ABSTRAK

Tata letak fasilitas yang kurang sesuai dengan hubungan antar aktivitas dapat menghasilkan jarak antar stasiun yang lebih panjang dan konfigurasi fasilitas yang kurang optimal. Penelitian ini bertujuan merancang ulang tata letak fasilitas pada UMKM Tahu Junaidi menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dengan mempertimbangkan hubungan antar aktivitas, kebutuhan ruang, dan jarak antar stasiun kerja. Data penelitian diperoleh melalui observasi langsung, wawancara, dokumentasi, serta pengukuran dimensi dan posisi fasilitas. Tahapan perancangan meliputi evaluasi tata letak awal menggunakan jarak *rectilinear*, analisis hubungan kedekatan menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC), penyusunan *Activity Relationship Diagram* (ARD), penentuan kebutuhan ruang, serta pengembangan tata letak usulan SLP. Evaluasi tata letak dilakukan dengan membandingkan total jarak *rectilinear* antar pasangan stasiun pada tata letak awal dan tata letak usulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total jarak pada tata letak awal sebesar 1.524,02 m, sedangkan tata letak usulan SLP menghasilkan total jarak sebesar 1.145,87 m. Dengan demikian, tata letak usulan mampu menurunkan total jarak antar pasangan stasiun sebesar 378,15 m atau berkurang 24,81% dibandingkan tata letak awal. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan SLP menghasilkan konfigurasi tata letak yang lebih efisien secara geometris, ditunjukkan oleh penurunan total jarak antarpasangan stasiun, dengan tetap mempertimbangkan kebutuhan ruang dan hubungan kedekatan aktivitas pada proses produksi UMKM Tahu Junaidi.

PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) pada sektor pengolahan pangan menjalankan proses produksi yang melibatkan serangkaian aktivitas yang saling berkaitan, mulai dari penerimaan bahan baku, pengolahan, hingga menghasilkan produk jadi. Pada industri tahu, proses produksi umumnya meliputi perendaman kedelai, penggilingan, perebusan, penyaringan, pencetakan, dan penanganan produk akhir [1], [2]. Karakteristik proses yang berurutan tersebut memerlukan pengaturan posisi fasilitas yang optimal karena setiap stasiun kerja memiliki keterkaitan langsung dengan aktivitas sebelum dan sesudahnya. Penataan fasilitas yang kurang terstruktur dapat memicu aliran material yang tidak teratur, meningkatnya gerakan yang tidak perlu, serta memperpanjang jarak perpindahan antarbagian [3]. Pada penelitian tersebut, tata letak dievaluasi dengan mempertimbangkan jarak perpindahan material dan karakteristik proses produksi tahu.

Tata letak fasilitas merupakan bagian penting dalam perancangan sistem produksi karena menentukan posisi relatif mesin, stasiun kerja, area penyimpanan, serta fasilitas pendukung. Tata letak yang kurang sesuai dengan urutan proses dan hubungan antara aktivitas dapat menyebabkan aliran material menjadi kurang teratur serta meningkatkan perpindahan yang tidak diperlukan. Permasalahan tata letak telah menjadi objek perbaikan pada berbagai sistem produksi, antara lain

laboratorium pengujian [4], industri pengolahan kayu [5], serta berbagai industri kecil dan menengah. Pada konteks UMKM pangan, [6] menunjukkan bahwa keterbatasan ruang dan konfigurasi fasilitas produksi dapat ditangani melalui perancangan tata letak yang mempertimbangkan hubungan aktivitas dan aliran material. Penelitian tersebut menggunakan SLP untuk menghasilkan alternatif tata letak pada UMKM pangan.

UMKM Tahu Junaidi merupakan usaha pengolahan kedelai menjadi tahu yang menjadi objek penelitian ini. Proses produksinya melibatkan ruang bahan baku, perendaman, penggilingan, perebusan, penyaringan, pencetakan dan pengepresan, pengemasan, penyimpanan, serta sejumlah fasilitas pendukung. Berdasarkan observasi langsung terhadap tata letak awal, penempatan beberapa stasiun kerja dan fasilitas belum sepenuhnya mengikuti hubungan dan urutan aktivitas produksi. Kondisi tersebut menyebabkan jarak antar stasiun relatif panjang pada beberapa bagian proses. Hasil pengukuran kondisi awal menunjukkan total jarak rectilinear antarpasangan stasiun sebesar 1.524,02 m. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya evaluasi tata letak dengan mempertimbangkan hubungan antaraktivitas, kebutuhan ruang, dan jarak antarstasiun kerja.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk perancangan tata letak fasilitas adalah *Systematic Layout Planning* (SLP). SLP merupakan pendekatan sistematis dalam pengembangan tata letak dengan mempertimbangkan aliran material, hubungan antar aktivitas, dan kebutuhan ruang untuk menghasilkan alternatif susunan fasilitas [7], [8]. Dalam prosedur SLP, hubungan antar aktivitas dapat dianalisis menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC), kemudian dikembangkan menjadi *relationship diagram* sebagai dasar penentuan posisi relatif fasilitas. Kebutuhan ruang setiap aktivitas selanjutnya dipertimbangkan dalam pengembangan alternatif tata letak [7]. Pada penerapan SLP di UMKM pangan, ARC dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) juga digunakan untuk menentukan kebutuhan kedekatan antar fasilitas sebelum pengembangan alternatif tata letak [6].

Penerapan SLP pada berbagai karakteristik fasilitas menunjukkan bahwa metode ini dapat digunakan untuk mengembangkan tata letak berdasarkan hubungan aktivitas dan kondisi spasial masing-masing objek. [6] menerapkan SLP pada UMKM pangan dan menghasilkan dua alternatif tata letak dengan menggunakan ARC dan ARD sebagai bagian dari proses perancangannya. Alternatif kedua menghasilkan jarak material *handling* mingguan sebesar 1.812 dan dipilih sebagai alternatif yang lebih baik berdasarkan kriteria evaluasi penelitian tersebut. Pada industri percetakan di Dumai, Julianti dkk. [9] melaporkan penerapan SLP yang menghasilkan penurunan jarak dibandingkan tata letak awal. Penerapan SLP pada lingkungan IKM lainnya juga menunjukkan penggunaan hubungan aktivitas dan kebutuhan ruang sebagai dasar pengembangan tata letak, sehingga metode tersebut dapat diterapkan pada karakteristik fasilitas produksi yang beragam.

Pada industri tahu sendiri, penelitian perancangan ulang tata letak telah dilakukan dengan pendekatan selain SLP. [3], misalnya, merancang ulang tata letak IKM Tahu Sehat Sari menggunakan *Modified Spanning Tree* dan *Simulated Annealing* dengan minimasi total jarak perpindahan sebagai salah satu dasar evaluasi. Penelitian tersebut menghasilkan beberapa alternatif dengan total jarak perpindahan yang berbeda dibandingkan tata letak awal. Temuan tersebut menunjukkan bahwa permasalahan tata letak pada industri tahu telah mendapat perhatian, sehingga *gap* penelitian ini tidak diletakkan pada klaim bahwa perancangan tata letak pada industri tahu belum pernah dilakukan. Sebaliknya, penelitian ini diarahkan pada penerapan SLP untuk mengintegrasikan hubungan kedekatan antaraktivitas, kebutuhan ruang, dan evaluasi jarak *rectilinear* dalam pengembangan tata letak UMKM Tahu Junaidi.

Meskipun SLP telah diterapkan pada berbagai industri, konfigurasi tata letak yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh karakteristik proses, hubungan antaraktivitas, jumlah dan dimensi fasilitas, serta keterbatasan ruang pada masing-masing objek. Pada UMKM Tahu Junaidi, proses produksi tidak hanya melibatkan stasiun proses utama, tetapi juga fasilitas penyimpanan bahan, tempat air, tempat cuka, penanganan ampas dan limbah, fasilitas kayu bakar, serta fasilitas pendukung lainnya. Oleh karena itu, diperlukan perancangan tata letak yang mempertimbangkan hubungan kedekatan seluruh aktivitas tersebut sekaligus mengevaluasi perubahan konfigurasi fasilitas menggunakan indikator jarak yang konsisten antara kondisi awal dan usulan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang tata letak fasilitas UMKM Tahu Junaidi menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dengan mempertimbangkan hubungan antar aktivitas, kebutuhan ruang, dan jarak antar stasiun kerja. Kontribusi penelitian ini adalah menghasilkan rancangan tata letak berbasis SLP pada sistem produksi tahu melalui integrasi ARC, ARD, kebutuhan ruang, dan evaluasi jarak *rectilinear*, serta membandingkan total jarak antar pasangan stasiun antara tata letak awal dan tata letak usulan sebagai dasar evaluasi rancangan.

TINJAUAN PUSTAKA

Tata Letak Fasilitas

Tata letak fasilitas merupakan pengaturan fisik mesin, stasiun kerja, area penyimpanan, serta fasilitas pendukung dalam suatu sistem produksi. Perancangan tata letak bertujuan mengatur posisi relatif fasilitas agar hubungan antar aktivitas dan aliran proses dapat berlangsung secara efektif. Penempatan fasilitas yang kurang sesuai dengan urutan dan keterkaitan proses dapat meningkatkan perpindahan yang tidak diperlukan dan menyebabkan aliran produksi menjadi kurang teratur. Dalam perencanaan fasilitas, penentuan posisi relatif antarbagian dapat dilakukan dengan mempertimbangkan hubungan kedekatan, kebutuhan ruang, serta karakteristik aliran material [7]. Pentingnya penataan fasilitas juga ditunjukkan pada berbagai penelitian. [10] menerapkan perancangan ulang tata letak pada fasilitas laboratorium, sedangkan [5] mengembangkan perbaikan tata letak pada industri pengolahan kayu. Pada konteks UMKM pangan, [6] menunjukkan bahwa pengaturan fasilitas perlu mempertimbangkan pemanfaatan ruang, kapasitas, kebutuhan fasilitas, serta aliran proses produksi.

Jarak Rectilinear

Jarak antar stasiun kerja merupakan salah satu ukuran yang dapat digunakan untuk mengevaluasi konfigurasi tata letak fasilitas. Dalam penelitian tata letak, jarak *rectilinear* dikenal sebagai pengukuran jarak berdasarkan lintasan horizontal dan vertikal antara dua titik. Pendekatan ini juga dikenal sebagai jarak Manhattan dan banyak digunakan karena relatif sederhana untuk diterapkan pada permasalahan tata letak fasilitas [11]. Saputra dkk. menjelaskan bahwa jarak *rectilinear* dihitung berdasarkan selisih koordinat horizontal dan vertikal antar fasilitas. Titik koordinat setiap fasilitas dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan titik pusat (*centroid*) masing-masing stasiun. Jarak *rectilinear* antara stasiun *i* dan stasiun *j* dihitung menggunakan persamaan:

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \quad (1)$$

Dengan d_{ij} merupakan jarak *rectilinear* antara stasiun *i* dan *j*, x_i dan x_j merupakan koordinat horizontal kedua stasiun, sedangkan y_i dan y_j merupakan koordinat vertikal kedua stasiun. Hasil perhitungan dapat disusun dalam matriks jarak untuk menunjukkan jarak antar pasangan stasiun pada suatu konfigurasi tata letak. Dalam penelitian SLP pada UMKM pangan, jarak antarbagian fasilitas juga dievaluasi menggunakan sistem perhitungan *rectilinear* pada alternatif *block layout* yang dikembangkan [6].

Systematic Layout Planning

Systematic Layout Planning (SLP) merupakan pendekatan sistematis dalam perencanaan tata letak fasilitas yang mempertimbangkan hubungan antar aktivitas, aliran material, serta kebutuhan ruang dalam pengembangan alternatif tata letak. Prosedur SLP dimulai dari pengumpulan dan analisis data aktivitas, kemudian dilanjutkan dengan analisis hubungan antar fasilitas, pembentukan *relationship diagram*, penentuan kebutuhan ruang, pengembangan alternatif tata letak, serta evaluasi alternatif yang dihasilkan [7]. Penerapan tahapan tersebut juga terlihat pada penelitian [6]. Pada penelitian UMKM pangan, proses SLP meliputi identifikasi hubungan aktivitas, penyusunan ARC dan ARD, penentuan kebutuhan spasial, pengembangan alternatif tata letak, serta evaluasi terhadap alternatif sebelum menentukan rancangan terbaik. Saputra dkk. (2020) juga menerapkan SLP melalui tahapan analisis aliran material, ARC, ARD, kebutuhan luas area, perencanaan hubungan ruang, pengembangan alternatif tata letak, dan evaluasi alternatif [11].

Activity Relationship Chart

Activity Relationship Chart (ARC) merupakan alat yang digunakan dalam SLP untuk menggambarkan tingkat kepentingan hubungan kedekatan antar aktivitas atau fasilitas. ARC membantu menentukan aktivitas yang perlu ditempatkan berdekatan maupun aktivitas yang sebaiknya tidak berdekatan berdasarkan karakteristik hubungan yang terjadi di antara keduanya. Febriani dan Wurjaningrum (2024) menjelaskan bahwa ARC digunakan untuk menganalisis hubungan dalam aliran aktivitas dan membantu menentukan kegiatan yang perlu ditempatkan lebih dekat satu sama lain. Hubungan kedekatan pada ARC dinyatakan menggunakan kategori A (*Absolutely Necessary*), E (*Especially Important*), I (*Important*), O (*Ordinary Closeness OK*), U (*Unimportant*), dan X (*Undesirable*). Penetapan tingkat hubungan dapat didasarkan pada berbagai pertimbangan seperti urutan proses, perpindahan bahan, penggunaan fasilitas bersama, aliran informasi, keselamatan, sanitasi, kebisingan, serta kondisi lingkungan kerja. Pada penelitian Febriani dan Wurjaningrum (2024), alasan hubungan ARC antara lain mencakup aliran informasi, urutan kerja, penggunaan ruang atau peralatan bersama, kemudahan perpindahan barang, kebisingan, udara panas, dan risiko kecelakaan kerja.

Activity Relationship Diagram

Activity Relationship Diagram (ARD) merupakan pengembangan dari hubungan kedekatan yang telah ditentukan melalui ARC. ARD menggambarkan hubungan relatif antar aktivitas secara spasial sehingga fasilitas dengan tingkat kedekatan tinggi dapat diprioritaskan untuk ditempatkan lebih dekat. Santoso dan Heryanto (2020) menjelaskan bahwa *relationship diagram* digunakan untuk menempatkan aktivitas secara relatif berdasarkan hubungan kedekatannya. Febriani dan Wurjaningrum (2024) menunjukkan bahwa ARD dikembangkan setelah ARC dan digunakan sebagai dasar dalam penyusunan alternatif tata letak. Pada penelitian tersebut, area yang memiliki prioritas hubungan tinggi ditempatkan lebih dekat, kemudian alternatif block layout dikembangkan dengan mempertimbangkan hubungan aktivitas dan aliran proses produksi.

Kebutuhan Ruang dan Pengembangan Tata Letak Usulan

Kebutuhan ruang merupakan salah satu pertimbangan penting dalam pengembangan tata letak menggunakan SLP. Setelah hubungan antar aktivitas ditentukan, luas setiap fasilitas perlu disesuaikan dengan kebutuhan aktual aktivitas produksi. Penentuan kebutuhan ruang dapat mempertimbangkan dimensi mesin atau fasilitas, ruang gerak operator, area *work in process*, serta kebutuhan kelonggaran yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan aktivitas. Pada penelitian IKM Tahu Sehat Sari, kebutuhan area setiap departemen ditentukan dengan mempertimbangkan luas alat atau mesin, ruang gerak operator, dan area *work in process* [3]. Dalam prosedur SLP, kebutuhan ruang tersebut kemudian dipadukan dengan hubungan antar aktivitas untuk mengembangkan *space relationship diagram* dan alternatif tata letak yang memungkinkan untuk diterapkan [7]. Febriani dan Wurjaningrum (2024) juga menunjukkan bahwa kebutuhan ruang dalam pengembangan tata letak dapat mempertimbangkan jumlah persediaan, tenaga kerja, jumlah dan dimensi mesin, serta tingkat produksi, sebelum dilakukan evaluasi alternatif tata letak.

Ringkasan penelitian terdahulu yang relevan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Metode	Hasil Penurunan
1.	(Febriani and Wurjaningrum 2024)	<i>Systematic Layout Planning</i> (SLP)	Memilih alternatif terbaik dengan penurunan jarak dan biaya <i>material handling</i> mingguan.
2.	(Julianti dkk. 2025)	<i>Systematic Layout Planning</i> (SLP)	Penurunan total jarak dari 205,85 m menjadi 168,43 m (efisiensi 18,16%).
3.	(Siburian dkk. 2025)	<i>Systematic Layout Planning</i> (SLP) dan Grafik	Metode SLP menghasilkan jarak 45,4 m (lebih efisien dibanding metode Grafik sebesar 79,5 m).

Berdasarkan Tabel 1, penelitian ini memperkuat penerapan metode SLP pada UMKM pangan dengan mengintegrasikan seluruh 18 stasiun kerja dan fasilitas pendukung pada UMKM Tahu Junaidi. Evaluasi perubahan tata letak dilakukan secara konsisten menggunakan metrik jarak rectilinear untuk mengevaluasi perubahan total jarak geometris antara tata letak awal dan tata letak usulan.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan pada UMKM Tahu Junaidi yang berlokasi di Jalan Sejati, Kelurahan Bukit Batrem, Kecamatan Dumai Timur, Kota Dumai, pada Februari–Juni 2026. Data penelitian diperoleh melalui observasi langsung terhadap proses produksi dan kondisi tata letak, wawancara dengan pihak usaha, dokumentasi, serta pengukuran dimensi fasilitas dan posisi setiap stasiun kerja. Data tersebut digunakan untuk menggambarkan kondisi tata letak awal dan sebagai dasar perancangan tata letak usulan menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP).

Tahap awal penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi urutan proses produksi, jumlah dan jenis stasiun kerja, dimensi fasilitas, serta posisi relatif setiap stasiun pada tata letak awal. Titik pusat (*centroid*) masing-masing stasiun kemudian ditentukan untuk memperoleh koordinat x dan y. Secara operasional, titik *centroid* ditentukan sebagai titik tengah geometris dari area fisik masing-masing stasiun kerja. Untuk area berbentuk persegi panjang, koordinat centroid ditentukan pada setengah panjang dan setengah lebar area relatif terhadap titik acuannya. Penentuan titik pusat berbasis batas fisik fasilitas ini digunakan untuk menjamin konsistensi serta kepastian pengukuran jarak antarstasiun, baik pada kondisi tata letak awal maupun pada tata letak usulan. Koordinat tersebut digunakan sebagai dasar pengukuran jarak antar

pasangan stasiun. Jarak yang digunakan dalam penelitian ini merupakan jarak geometris antar stasiun dan tidak dibobot berdasarkan frekuensi atau volume perpindahan material.

Jarak antar stasiun dihitung menggunakan pendekatan *rectilinear*, yaitu berdasarkan selisih *absolut* koordinat horizontal dan vertikal antara dua stasiun. Penggunaan jarak *rectilinear* pada evaluasi tata letak juga dijelaskan oleh Saputra dkk. (2020), yang menggunakan pengukuran tegak lurus antar fasilitas dalam evaluasi tata letak. Persamaan yang digunakan adalah Persamaan 1.

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \quad (1)$$

dengan d_{ij} merupakan jarak *rectilinear* antara stasiun i dan j ; x_i dan x_j merupakan koordinat horizontal; sedangkan y_i dan y_j merupakan koordinat vertikal kedua stasiun. Hasil pengukuran kemudian disusun dalam matriks jarak *rectilinear* untuk menggambarkan jarak antar pasangan stasiun pada tata letak awal.

Perancangan tata letak usulan selanjutnya dilakukan menggunakan SLP. Prosedur SLP pada penelitian ini meliputi analisis hubungan antar aktivitas menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC), pengembangan hubungan tersebut menjadi *Activity Relationship Diagram* (ARD), penentuan kebutuhan ruang setiap stasiun, serta penyusunan tata letak usulan berdasarkan hubungan kedekatan dan kebutuhan spasial. Tahapan tersebut sesuai dengan prosedur SLP yang menempatkan analisis hubungan aktivitas dan kebutuhan ruang sebagai dasar pengembangan tata letak [7]. Penerapan ARC, ARD, kebutuhan spasial, dan evaluasi alternatif juga digunakan dalam penelitian SLP pada UMKM pangan oleh Febriani dan Wurjaningrum (2024).

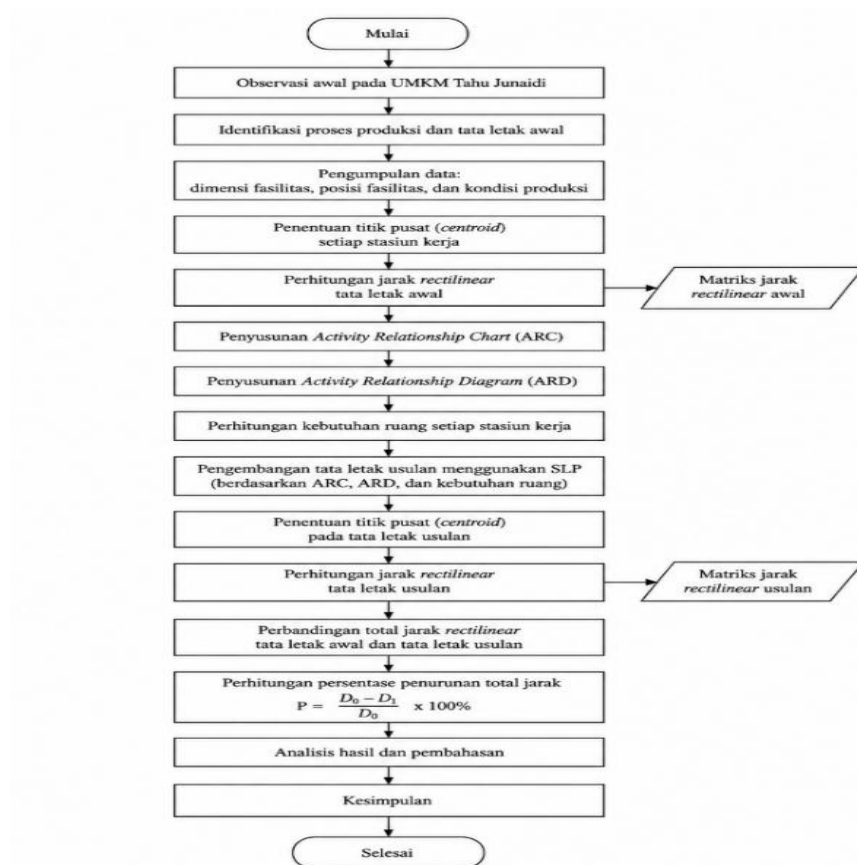
ARC digunakan untuk menentukan tingkat kepentingan hubungan kedekatan antar fasilitas. Hubungan tersebut diklasifikasikan menjadi A (*Absolutely Necessary*), E (*Especially Important*), I (*Important*), O (*Ordinary Closeness OK*), U (*Unimportant*), dan X (*Undesirable*). Penetapan tingkat kedekatan pada penelitian ini didasarkan pada karakteristik aktivitas aktual, antara lain urutan proses, perpindahan bahan, hubungan penggunaan fasilitas, sanitasi, keselamatan kerja, serta kondisi lingkungan kerja. Hasil ARC kemudian digunakan untuk menyusun ARD sebagai *representasi* posisi relatif antar fasilitas berdasarkan tingkat kedekatan.

Setelah hubungan spasial diperoleh, kebutuhan ruang setiap stasiun dihitung berdasarkan dimensi fasilitas dan kelonggaran yang diperlukan untuk aktivitas kerja. Perhitungan kebutuhan ruang menjadi dasar dalam menyesuaikan hubungan kedekatan dengan keterbatasan dan kondisi aktual area produksi. Pendekatan penentuan kebutuhan ruang dengan mempertimbangkan dimensi fasilitas dan kebutuhan aktivitas juga digunakan pada studi tata letak IKM Tahu Sehat Sari.

Berdasarkan ARC, ARD, dan kebutuhan ruang, dikembangkan tata letak usulan SLP. Setelah tata letak usulan terbentuk, titik pusat setiap stasiun ditentukan kembali untuk memperoleh koordinat baru. Jarak *rectilinear* antar pasangan stasiun pada tata letak usulan kemudian dihitung menggunakan persamaan yang sama dengan tata letak awal dan disusun kembali dalam matriks jarak. Dengan demikian, tata letak awal dan tata letak usulan dievaluasi menggunakan indikator yang sama. Perbandingan kedua tata letak dilakukan berdasarkan total jarak *rectilinear* antar pasangan stasiun. *Persentase* penurunan total jarak dihitung menggunakan persamaan:

$$P = \frac{D_0 - D_1}{D_0} \times 100\% \quad (2)$$

Dengan P merupakan *persentase* penurunan total jarak, D_0 merupakan total jarak tata letak awal, dan D_1 merupakan total jarak tata letak usulan SLP. Tata letak usulan dinilai memberikan perbaikan apabila menghasilkan total jarak *rectilinear* yang lebih rendah dibandingkan tata letak awal.

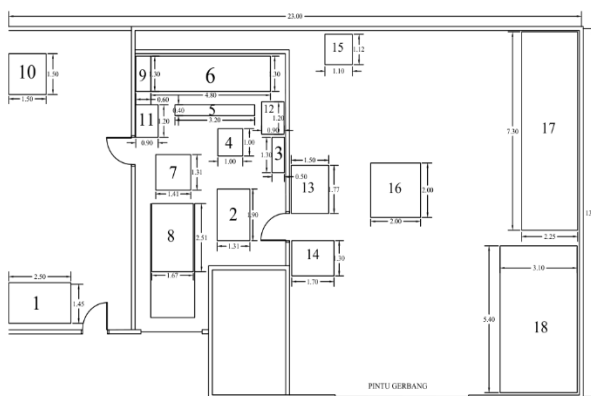


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Tata Letak Awal

UMKM Tahu Junaidi memiliki area produksi dengan luas keseluruhan sebesar 319,14 m² yang terdiri atas 18 stasiun kerja dan fasilitas pendukung. Stasiun tersebut meliputi ruang bahan baku, perendaman, penggilingan, perebusan, penyaringan, pencetakan dan pengepresan, pengemasan, penyimpanan, penyimpanan tahu sementara, WC, tempat cuci, tempat air, tempat ampas, kontrol limbah, penyimpanan kayu sementara, perebusan air, dan tempat kayu akhir. Berdasarkan tata letak awal, beberapa fasilitas yang mempunyai hubungan proses belum seluruhnya berada pada posisi yang mendukung kedekatan aktivitas. Kondisi tersebut menyebabkan jarak geometris antar fasilitas relatif panjang pada beberapa bagian sistem produksi. Tata letak awal selanjutnya digunakan sebagai kondisi dasar untuk mengevaluasi perubahan konfigurasi setelah perancangan SLP.



Keterangan:

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. Ruang Bahan Baku | 10. WC |
| 2. Stasiun Perendaman | 11. Tempat Cuka |
| 3. Stasiun Penggilingan | 12. Tempat Cuka 2 |
| 4. Stasiun Perebusan | 13. Tempat Air |
| 5. Stasiun Penyaringan | 14. Tempat Ampas |
| 6. Stasiun Percetakan, Pematangan dan Pengepresan | 15. Tempat Kontrol Limbah |
| 7. Stasiun Pengemasan | 16. Gudang Kayu Sementara |
| 8. Stasiun Penyimpanan | 17. Perebusan Air |
| 9. Stasiun Penyimpanan Tahu Sementara | 18. Tempat Kayu |

Gambar 2. Tata Letak Awal UMKM Tahu Junaidi

Titik pusat (*centroid*) setiap stasiun ditentukan berdasarkan posisi fasilitas pada tata letak awal. Koordinat tersebut kemudian digunakan untuk menghitung jarak *rectilinear* antar pasangan stasiun. Hasil perhitungan disusun dalam matriks jarak *rectilinear* dan menghasilkan total jarak sebesar 1.524,02 m.

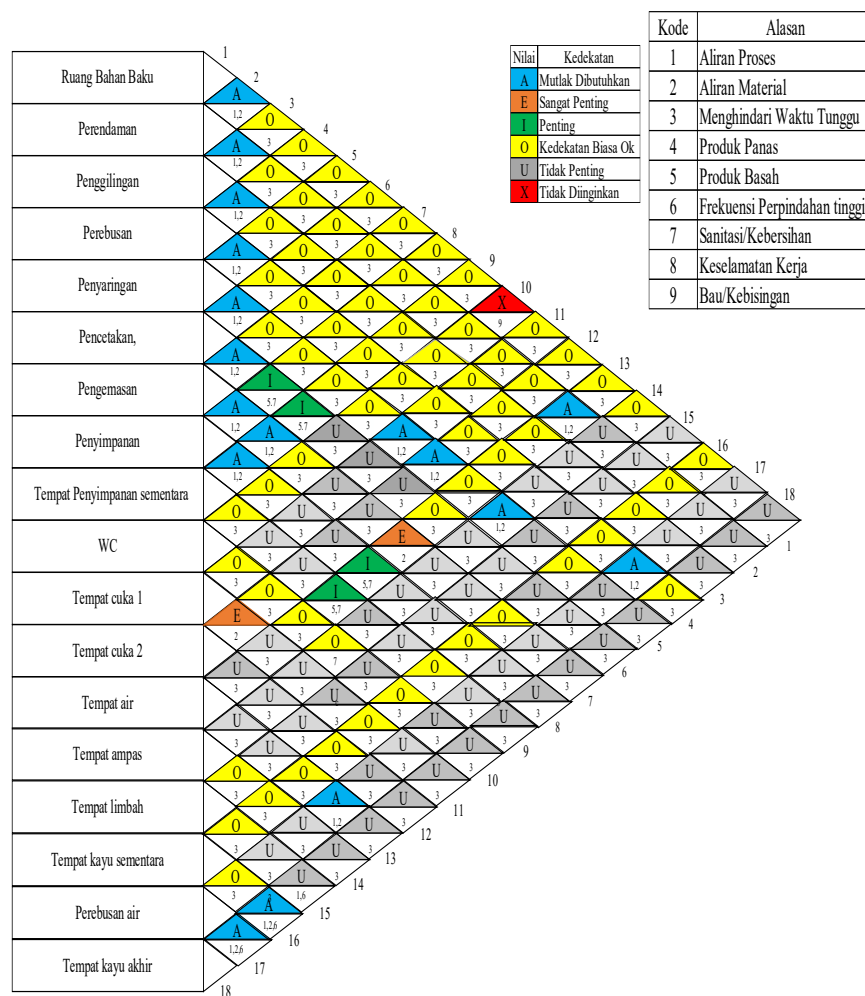
Tabel 2. Matriks Jarak *Rectilinear* Tata Letak Awal

Stasiun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Total
1		11,16	15,15	13,16	14,25	15,42	10,3	7,88	12,72	8,82	11,13	16,3	15,17	12,74	21,46	18,57	26,93	20,64	251,8
2			3,99	2,7	4,61	6,12	4	3,28	8,82	13,38	6,93	5,14	4,01	4,78	10,3	7,41	15,77	16,08	117,32
3				2,29	4,2	5,71	4,85	7,27	8,41	12,97	6,52	11,15	12,54	5,19	6,31	6	11,78	16,49	121,68
4					1,91	3,42	2,86	5,28	6,12	10,68	4,23	3,14	4,83	7,48	8,3	8,29	13,77	18,78	99,09
5						1,51	3,95	6,37	4,21	8,77	3,12	2,61	6,74	9,39	7,21	10,2	14,22	20,69	98,99
6							5,12	7,54	2,7	7,44	4,29	4,12	8,25	10,9	6,04	11,71	15,73	22,2	106,04
7								2,42	4,82	9,38	2,93	6	6,13	8,78	11,16	9,59	16,63	20,08	97,92
8									7,2	11,76	5,31	8,42	7,29	6,4	13,58	10,69	19,05	17,7	107,4
9										4,74	1,89	6,82	10,95	13,6	8,74	14,41	18,43	24,9	104,48
10											6,45	11,38	15,51	18,16	13,48	18,97	22,99	29,46	136,4
11												5,17	9,06	11,71	10,33	12,52	16,54	23,01	88,34
12													4,13	6,78	5,16	7,59	11,61	18,08	53,35
13														2,65	6,29	3,46	11,76	13,95	38,11
14															8,72	5,83	14,19	11,3	40,04
15																7,45	11,47	17,94	36,86
16																	8,36	10,49	18,85
17																		7,35	7,35
18																			1524,02

Nilai 1.524,02 m pada penelitian ini merupakan total jarak *geometris* antar pasangan stasiun, bukan nilai *From-To Chart*, biaya material *handling*, maupun jarak perpindahan material yang telah dibobot berdasarkan frekuensi. Oleh karena itu, nilai tersebut digunakan sebagai baseline geometris untuk membandingkan tata letak awal dengan tata letak usulan menggunakan indikator yang sama.

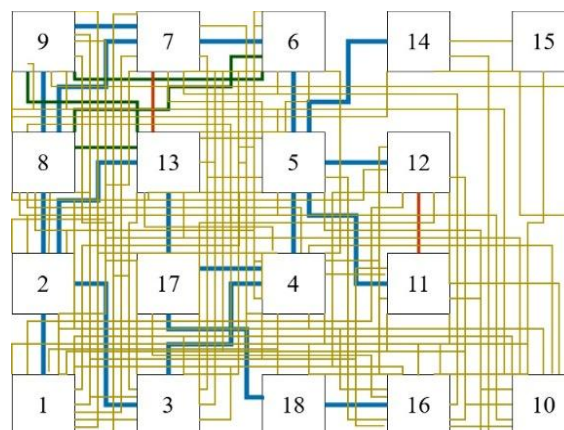
Analisis Hubungan Aktivitas

Hubungan kedekatan antarfasilitas dianalisis menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC). Penentuan tingkat kedekatan didasarkan pada keterkaitan aktivitas aktual, antara lain urutan proses produksi, perpindahan bahan, hubungan penggunaan fasilitas, pergerakan pekerja, sanitasi dan kebersihan, keselamatan kerja, serta kondisi lingkungan seperti bau dan kebisingan.



Gambar 3. Activity Relationship Chart UMKM Tahu Junaidi

ARC menunjukkan bahwa tidak seluruh stasiun mempunyai tingkat kepentingan kedekatan yang sama. Fasilitas yang berkaitan langsung dalam urutan proses memperoleh prioritas kedekatan lebih tinggi. Sebagai contoh, ruang bahan baku dan stasiun perendaman memiliki hubungan yang kuat karena keduanya merupakan tahapan awal proses produksi, sedangkan hubungan antara ruang bahan baku dengan beberapa stasiun proses lanjutan tidak memerlukan kedekatan langsung. Analisis seperti ini membuat penyusunan tata letak tidak semata-mata didasarkan pada jarak, tetapi juga mempertimbangkan fungsi dan hubungan aktual antaraktivitas. Hasil ARC kemudian dikembangkan menjadi *Activity Relationship Diagram* (ARD) untuk menggambarkan posisi relatif fasilitas secara spasial.



Gambar 4. Activity Relationship Diagram UMKM Tahu Junaidi

Melalui ARD, fasilitas dengan prioritas kedekatan tinggi diarahkan untuk berada pada posisi yang lebih dekat, sementara hubungan yang tidak diinginkan dapat dipertimbangkan untuk dipisahkan. Pendekatan ini sejalan dengan penerapan SLP

pada UMKM pangan oleh Febriani dan Wurjaningrum (2024), yang menggunakan ARC dan ARD untuk menerjemahkan tingkat hubungan aktivitas menjadi dasar penyusunan alternatif tata letak.

Analisis Kebutuhan Ruang

Setelah hubungan antaraktivitas dianalisis, kebutuhan ruang setiap stasiun ditentukan dengan mempertimbangkan dimensi fasilitas dan kelonggaran yang diperlukan untuk aktivitas kerja. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa total kebutuhan ruang seluruh stasiun dan fasilitas pendukung sebesar 96,54 m². Data laporan juga menunjukkan bahwa nilai tersebut mencakup stasiun produksi utama dan fasilitas pendukung seperti tempat cuci, tempat air, tempat ampas, kontrol limbah, fasilitas kayu, dan perebusan air.

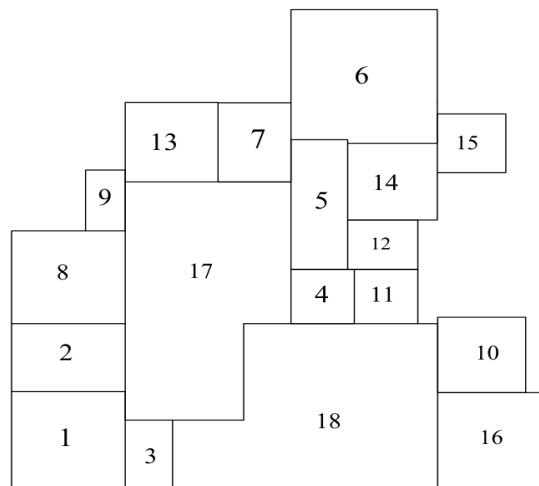
Tabel 3. Perbandingan Luas Awal dan Kebutuhan Luas Stasiun

No.	Stasiun Kerja	Luas Awal (m ²)	Kebutuhan Luas (m ²)
1	Ruang bahan baku	3,75	5,75
2	Perendaman	2,45	4,01
3	Penggilingan	0,65	1,69
4	Perebusan	1	1,8
5	Penyaringan	1,28	3,84
6	Pencetakan, pemotongan, dan pengepresan	6,24	10,08
7	Pengemasan	1,85	3
8	Penyimpanan	4,2	5,5
9	Penyimpanan tahu sementara	0,78	1,26
10	WC	2,25	3,45
11	Tempat cuci 1	1,08	1,8
12	Tempat cuci 2	1,08	1,8
13	Tempat air	2,66	3,85
14	Tempat Ampas	2,21	3,57
15	Tempat Kontrol Limbah	1,23	2,1
16	Tempat Gudang Kayu Sementara	4	5,6
17	Tempat Perebusan Air	16,43	18,22
18	Tempat kayu	16,74	19,22
Total kebutuhan luas			96,54

Perhitungan kebutuhan ruang menunjukkan bahwa pengembangan tata letak tidak dapat dilakukan hanya dengan menempatkan fasilitas sedekat mungkin. Setiap stasiun tetap memerlukan area yang memadai untuk menampung fasilitas, aktivitas operator, sirkulasi, serta kebutuhan operasional lainnya. Oleh karena itu, kebutuhan ruang berfungsi sebagai batasan spasial dalam menerjemahkan hubungan kedekatan ARC dan ARD menjadi konfigurasi tata letak yang dapat diterapkan. Pendekatan yang sama juga digunakan pada penelitian tata letak IKM Tahu Sehat Sari, yaitu kebutuhan ruang dihitung dengan mempertimbangkan peralatan, operator, dan area *work in process*. Hal ini memperkuat bahwa kebutuhan ruang merupakan komponen penting dalam pengembangan tata letak pada sistem produksi pangan skala kecil.

Tata Letak Usulan Menggunakan SLP

Berdasarkan ARC, ARD, dan kebutuhan ruang, dikembangkan tata letak usulan menggunakan *Systematic Layout Planning*. Tata letak usulan mempertahankan seluruh 18 stasiun dan fasilitas yang terdapat pada sistem produksi, tetapi posisi relatifnya disusun kembali dengan mempertimbangkan prioritas hubungan kedekatan dan kebutuhan ruang.



Gambar 5. Tata Letak Usulan UMKM Tahu Junaidi Menggunakan SLP

Perubahan konfigurasi pada tata letak usulan terutama bertujuan menyesuaikan posisi fasilitas dengan hubungan aktivitas yang diperoleh melalui ARC dan ARD. Dengan demikian, stasiun yang mempunyai keterkaitan proses lebih tinggi dapat ditempatkan dengan hubungan spasial yang lebih sesuai tanpa mengabaikan kebutuhan luas dan keterbatasan fisik area produksi. Setelah tata letak usulan terbentuk, titik *centroid* setiap stasiun ditentukan kembali untuk memperoleh koordinat baru. Jarak rectilinear antar pasangan stasiun kemudian dihitung menggunakan metode yang sama dengan tata letak awal. Hasil perhitungan tersebut disusun dalam matriks jarak rectilinear tata letak usulan sebagaimana disajikan pada Tabel 4. Penggunaan metode pengukuran yang sama memungkinkan perbandingan secara konsisten antara tata letak awal dan tata letak usulan.

Tabel 4. Matriks Jarak *Rectilinear* Tata Letak Usulan SLP

Stasiun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Total
1		2,04	2,05	8,91	11,08	15,27	11,28	4,02	6,69	10,83	10,21	16,3	15,17	12,74	21,46	18,57	26,93	20,64	214,19
2			4,09	6,87	9,04	13,23	9,24	1,98	4,65	8,79	8,17	5,14	4,01	4,78	10,3	7,41	15,77	16,08	129,55
3				7,56	9,73	13,92	9,93	6,07	7,18	9,48	8,86	11,15	12,54	11,88	14,49	7,63	4,53	5,24	140,19
4					2,31	6,36	5,25	5,85	6,96	4,8	1,38	2,55	6,99	4,32	6,93	7,17	3,03	3,08	66,98
5						4,19	2,94	7,06	4,65	7,11	3,69	2,3	4,68	2,15	4,76	9,48	5,2	5,39	63,6
6							3,99	11,25	8,58	9,4	5,98	4,59	5,73	3,24	3,91	11,77	9,39	8,68	86,51
7								7,26	4,59	10,05	6,63	5,24	1,74	3,89	4,56	12,42	5,4	8,33	70,11
8									2,67	10,65	7,23	7,44	5,52	9,21	11,82	13,02	3,04	8,93	79,53
9										11,76	8,34	6,95	2,85	6,54	9,15	14,13	4,15	10,04	73,91
10											3,42	4,81	11,79	6,16	5,49	2,37	7,61	4,24	45,89
11												1,39	8,37	3,02	5,63	5,79	4,33	3,62	32,15
12													6,98	1,77	4,38	7,18	5,58	4,87	30,76
13														5,63	6,3	14,16	4,18	10,07	40,34
14															2,61	8,53	7,35	6,64	25,13
15																7,86	9,96	9,25	27,07
16																	9,98	4,09	14,07
17																		5,89	5,89
18																			1145,87

Evaluasi Tata Letak Usulan

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tata letak usulan SLP menghasilkan total jarak *rectilinear* stasiun sebesar 1.145,87 m, lebih rendah dibandingkan tata letak awal sebesar 1.524,02 m. Perbandingan kedua tata letak disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Total Jarak Tata Letak Awal dan Tata Letak Usulan SLP

Tata Letak	Total Jarak <i>Rectilinear</i> (m)	Pengurangan (m)	Pengurangan (%)
Tata letak awal	1.524,02	—	—
Tata letak usulan SLP	1.145,87	378,15	24,81

Nilai penurunan dihitung sebagai berikut:

$$P = \frac{1.524,02 - 1.145,87}{1.524,02} \times 100\% = 24,81\%$$

Dengan demikian, tata letak usulan menghasilkan penurunan total jarak antar pasangan stasiun sebesar 378,15 m atau berkurang 24,81% dibandingkan tata letak awal. Penurunan total jarak tersebut dicapai melalui penataan ulang posisi stasiun kunci berdasarkan derajat kedekatan ARC, seperti mendekatkan stasiun Perebusan (4) dan Penyaringan (5) yang berkategori Mutlak (A) untuk meminimalkan jarak perpindahan bubuk kedelai panas serta menyusun stasiun proses utama secara lebih berurutan sehingga dapat mengurangi potensi gerakan balik (*backtracking*) dan perpindahan silang (*cross-movement*) dalam aliran produksi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa reorganisasi posisi relatif fasilitas berdasarkan hubungan aktivitas dan kebutuhan ruang menghasilkan konfigurasi yang secara geometris lebih kompak.

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa SLP dapat menghasilkan konfigurasi tata letak dengan ukuran jarak yang lebih rendah. Febriani dan Wurjaningrum (2024), misalnya, menerapkan SLP pada UMKM pangan menggunakan ARC dan ARD dan memilih alternatif yang memiliki jarak serta biaya material *handling* lebih rendah berdasarkan indikator penelitian mereka. Julianti dkk. (2025) juga melaporkan penurunan jarak pada industri percetakan dari 205,85 m menjadi 168,43 m, atau sekitar 18,16%, setelah penerapan SLP [9].

Pola serupa ditemukan pada sejumlah IKM lain. Siburian dkk. (2025) melaporkan bahwa alternatif SLP pada Bengkel Las Karya Muda Sentosa menghasilkan jarak 45,4 m, lebih kecil dibandingkan alternatif metode Grafik sebesar 79,5 m [12]. Azizi dkk. (2026) pada CV Cahaya Teknik Abadi juga melaporkan jarak SLP sebesar 52,3 m [13]. Sementara itu, penelitian pada IKM tenun menunjukkan bahwa SLP digunakan bersama analisis ARC, diagram hubungan, dan kebutuhan luas untuk menghasilkan konfigurasi dengan jarak yang lebih rendah pada alternatif SLP [14], [15].

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan rancangan ulang tata letak fasilitas UMKM Tahu Junaidi menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dengan mempertimbangkan hubungan antar aktivitas, kebutuhan ruang, dan jarak antar stasiun kerja. Hubungan kedekatan antar stasiun dianalisis menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC) dan dikembangkan menjadi *Activity Relationship Diagram* (ARD) sebagai dasar dalam menentukan posisi relatif fasilitas. Kebutuhan ruang setiap stasiun selanjutnya dipertimbangkan dalam pengembangan tata letak usulan SLP. Evaluasi menggunakan jarak *rectilinear* menunjukkan bahwa total jarak antar pasangan stasiun pada tata letak awal sebesar 1.524,02 m, sedangkan tata letak usulan SLP menghasilkan total jarak sebesar 1.145,87 m. Dengan demikian, tata letak usulan menghasilkan pengurangan total jarak sebesar 378,15 m atau 24,81% dibandingkan tata letak awal. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rancangan SLP menghasilkan konfigurasi fasilitas dengan total jarak geometris antarpasangan stasiun yang lebih rendah sekaligus mempertimbangkan hubungan kedekatan aktivitas dan kebutuhan ruang pada sistem produksi UMKM Tahu Junaidi.

Saran

Tata letak usulan SLP dapat digunakan sebagai alternatif dalam penataan kembali fasilitas produksi UMKM Tahu Junaidi. Sebelum diterapkan secara aktual, rancangan perlu disesuaikan dengan kondisi fisik bangunan, jalur pergerakan pekerja dan material, kebutuhan utilitas, serta aspek keselamatan dan sanitasi pada area produksi. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengidentifikasi dan mengintegrasikan faktor pembobot frekuensi perpindahan material, volume produksi, serta perhitungan *Ongkos Material Handling* (OMHC) dan waktu perpindahan. Dengan demikian, evaluasi tata letak tidak hanya berfokus pada jarak geometris antarsasiun, tetapi juga dapat mengukur dampaknya secara komprehensif terhadap efisiensi biaya operasional dan produktivitas sistem produksi secara nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. S. Dewi, I. R. D. Ari, and C. Meidiana, "Proses Produksi Tahu di Desa Kalisari Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas," *Plan. Urban Reg. Environ.*, vol. 12, no. 1, pp. 57–64, 2023.
- [2] F. Rhohman and D. A. Budiretnani, "Optimalisasi Proses Produksi Tahu untuk Peningkatan Kesejahteraan Produsen Tahu," *J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 2, pp. 113–18, 2022.

- [3] A. Fadilah, A. Hikam, D. Muhtar, M. A. Sari, and P. Rifai, "Perancangan Ulang Tata Letak IKM Tahu Sehat Sari untuk Mengurangi Jarak Material Handling," *Industrika*, vol. 9, no. 1, pp. 1–12, 2025.
- [4] T. Mesra, M. Melliana, F. Fitra, and R. F. Saputra, "Perancangan Perbaikan Tata Letak Laboratorium PT Surveyor Indonesia Unit Dumai," *J. Ind. Manuf. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 49–54, 2021, doi: 10.31289/jime.v5i1.4979.
- [5] D. Randes, Fitra, Irmayani, Wetri, and Febrina, "Perancangan Perbaikan Tata Letak Pengetaman Kayu UD Indah Karya". *Jurnal ARTI : Aplikasi Rancangan Teknik Industri.*, vol. 17, pp. 57–68, 2022.
- [6] F. Febriani and F. Wurjaningrum, "Systematic Layout Planning to Improve Facility Layout in Small and Medium Food Enterprises," *Southeast Asian Bus. Rev.*, vol. 2, no. 2, pp. 111–117, 2024.
- [7] Santoso and R. M. Heryanto, *Perancangan Tata Letak Fasilitas*, 1st ed. Bandung: ALFABETA, 2020.
- [8] H. Liu, X. Lui, L. Lin, S. M. N. Islam, and Y. Xu, "A study of the layout planning of plant facility based on the timed Petri net and systematic layout planning," pp. 1–23, 2020, doi: 10.1371/journal.pone.0239685.
- [9] D. Julianti, Fitra, M. Haikal, and R. Uli, "Facility Layout Redesign for an SME Printing Industry Using Systematic Layout Planning : A Case Study in Dumai," *J. Tek. Ind.*, vol. 11, no. 2, pp. 187–199, 2025.
- [10] T. Mesra, Melliana, Fitra, and R. F. Saputra, "Perancangan Perbaikan Tata Letak Laboratorium Improvement Design Layout of PT Surveyor Indonesia Unit Dumai," *JIME*, vol. 5, no. 1, pp. 49–54, 2021.
- [11] B. Saputra, Z. Arifin, and A. Merjani, "Improvement Of Facility Layout Using Systematic Layout Planning (SLP) Method To Reduce Material Movement Distance (Case Study At Ukm Kerupuk Karomah)," vol. 8, no. 1, 2020.
- [12] C. Siburian, Fitra, A. Gunawan, and B. A. Nugraha, "Perbaikan Tata Letak Industri Mikro Kecil Menengah Bengkel Las Karya Muda Sentosa Menggunakan Metode Systematic Layout Planning dan Grafik," *J. Tek.*, vol. 4, no. 2, 2025.
- [13] A. F. Azizi, Fitra, D. C. Wicaksono, and R. Agel, "Perbaikan Ulang Tata Letak IKM CV Cahaya Teknik Abadi Jasa Permesinan," *Industrika*, vol. 10, no. 1, 2026.
- [14] B. Chairina, Fitra, W. Alfian, and A. Prabowo, "Rancangan Ulang Tata Letak Industri Mikro Kecil Menengah Tenun Songket Melayu Riau Wan Syamsinar Menggunakan Metode SLP dan Grafik," *J. Balitbangda Lampung*, vol. 13, no. 3, pp. 1–15, 2025.
- [15] S. N. Rihas, Fitra, L. Sari, and E. Sari, "Perbaikan Tata Letak Industri Mikro Kecil dan Menengah Tenun Wan Atiqah Kota Dumai Menggunakan Metode Systematic Layout Planning dan Grafik," *Factory*, vol. 1, no. 1, 2026.