

Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Minimum Jarak Perpindahan Material di UMKM Tahu Ciracas

Tri Novita Sari^{1*}, Nofan Hadi Ahmad², Asri Amalia Muti³, Raizummi Fil'aini⁴, Tulus Widjajanto, dan Kiki Afrillia⁵

^{1,5} Program Studi Teknik Industri, Univeritas Indraprasta PGRI

²Program Studi Manajemen Logistik Industri Agro, Politeknik ATI Padang

³Program Studi Teknik Industri, Universitas Trunojoyo Madura

⁴Program Studi Teknik Biosistem, Institut Teknologi Sumatera

Email: tri.novitasari@unindra.ac.id*, nofan.hadi@poltekatiptdg.ac.id, asri.amaliamuti@trunojoyo.ac.id, raizummi.filaini@tbs.itera.ac.id, tulus.nairtech@google.com, kikiafrillia70@gmail.com

Abstrak

Perancangan tata letak fasilitas merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi kinerja dan kelangsungan proses produksi. Perancangan ini meliputi pengaturan mesin dan/atau pengaturan departemen/stasiun kerja dalam sebuah perusahaan. Perancangan yang baik dapat mengoptimalkan produktivitas serta meningkatkan kualitas produksi. Hal tersebut dapat dilihat salah satunya dari jarak minimum perpindahan material antar departemen. Jarak perpindahan material dapat ditentukan dengan metode konvensional, algoritma konstruksi, algoritma perbaikan dan algoritma *hybrid*. Metode konvensional meliputi metode SLP, metode konstruksi meliputi metode ALDEP dan metode algoritma *hybrid* meliputi metode BLOCPLAN. Belum adanya perancangan tata letak yang optimum di UMKM Tahu Ciracas, menyebabkan penumpukan, penghambatan proses produksi dan biaya *material handling* yang mahal, sehingga sebanyak sepuluh departemen akan dibuat perancangan tata letaknya. Pada tata letak awal memiliki total jarak perpindahan material antar departemen sebesar 242,6 m/hari setelah dilakukan penelitian diperoleh jarak perpindahan material yang baru dengan metode SLP sebesar 122.6 m/hari, metode ALDEP sebesar 150.4 m/hari dan metode BLOCPLAN sebesar 105 m/hari. Metode BLOCPLAN dapat menghemat jarak perpindahan sebesar 57% sehingga menghemat biaya *material handling*.

Kata kunci: ALDEP; BLOCPLAN; SLP; Tata Letak Fasilitas

Abstract

Facility layout design is one of the important factors that affect the performance and continuity of the production process. It design includes the arrangement of machines and/or the arrangement of departments/workstations in a company. Good design can optimize productivity and improve production quality. This can be seen from one of the minimum distances of material movement between departments. The distance of material movement can be determined by conventional methods, construction algorithms, improvement algorithms and hybrid algorithms. Conventional methods include the SLP method, construction methods include the ALDEP method and hybrid algorithm methods include the BLOCPLAN method. The absence of an optimum layout design in UMKM Tahu Ciracas, causes accumulation, inhibition of the production process and expensive material handling costs, so ten departments will be designed for layout. In the initial layout, the total distance of material movement was 242.6 m/day. After the research was conducted, the new material movement distance was obtained with the SLP method of 122.6 m/day, the ALDEP method of 150.4 m/day and the BLOCPLAN method of 105 m/day. The BLOCPLAN method can save 57% of moving distance, so can save material handling cost.

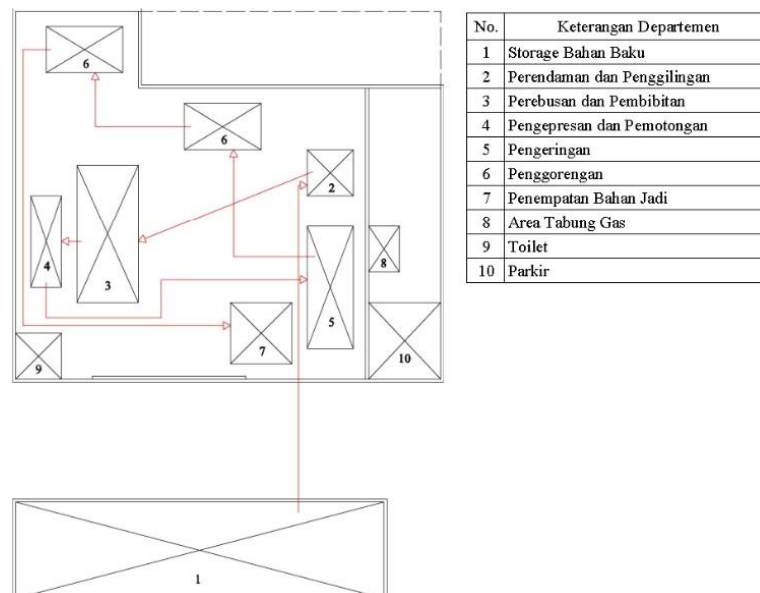
Kata kunci: ALDEP; BLOCPLAN; SLP; Facility Layout Design

PENDAHULUAN

Industri 4.0 menyebabkan suatu perusahaan harus mampu bertahan dan bersaing dengan perusahaan lain. Agar dapat bertahan dan bersaing salah satunya dengan meningkatkan produktivitas perusahaan (Karisma & Arifatul Fatimah, 2022). Peningkatan produktivitas perusahaan dilakukan dengan pengaturan *facility layout* (Nur Aziz & Kurnia, 2023). *Plant layout* atau *facilities layout* merupakan tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik untuk menunjang kelancaran produksi serta pengaturan jarak *material handling* dalam area produksi yang nantinya akan mempengaruhi lintasan dan waktu proses produksi (Adiasa et al., 2020). Tata letak yang tidak tepat menyebabkan jarak perpindahan material yang jauh, waktu pemindahan material yang tidak efektif serta biaya *material handling* yang mahal.

Menurut (Nugroho, 2022) sistem *material handling* yang kurang sistematis menjadi masalah yang cukup besar dan mengganggu kelancaran proses produksi sehingga mempengaruhi industri secara keseluruhan tak terkecuali pada UMKM Tahu Ciracas yang merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri makanan yaitu pengolahan tahu secara tradisional. Perusahaan ini terletak di daerah Ciracas, Jakarta Timur. Pengolahan yang masih tradisional dengan volume produksi yang tinggi membuat perusahaan ini banyak melakukan kegiatan *manual material handling*.

Produksi tahu di UMKM Ciracas memiliki susunan tata letak departemen pada lantai produksi yang tidak memperhatikan urutan aliran bahan, sehingga menyebabkan *cross movement* antar perpindahan bahan baku dari departemen satu dengan departemen selanjutnya. Permasalahan lainnya adalah penempatan bahan jadi yang tidak tepat yaitu diletakan di jalur proses pemindahan bahan baku yang mengakibatkan penumpukan serta menghambat proses produksi yang nantinya akan menyebabkan biaya *material handling* yang besar. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Layout* Awal UMKM Tahu Ciracas

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa proses pola aliran yang terbentuk tidak beraturan. Susunan fasilitas yang tidak sesuai dengan pola aliran produk, yang membuat perpindahan dari departemen pengepresan dan pematangan ke departemen pengerangan, mengalami *cross movement* dengan pemindahan bahan baku ke departemen perendaman dan penggilingan, dan terdapat penumpukan bahan jadi di jalur proses pemindahan bahan

baku ke departemen penggilingan dan perendaman dan di letakkan satu area lantai produksi yang dapat menghambat waktu proses produksi tidak efisien.

Gerakan *cross movement* dan *back tracking* merupakan bagian dari pemborosan gerakan yang dilakukan oleh pekerja yang perlu dihindari dengan merancang tata letak pabrik yang baik. Aliran bahan yang direncanakan dengan baik dan cermat dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas, pemanfaatan ruang pabrik yang lebih efisien, mengurangi waktu proses serta meminimumkan gerakan *back tracking & cross movement* (Ritonga, 2021).

Penelitian menggunakan metode konvensional, algoritma konstruksi serta algoritma hybrid. Metode konvensional digunakan karena bersifat sederhana, mudah dipahami serta berdasarkan data kuantitatif sedangkan metode algoritma konstruksi dipilih karena dapat meminimasi jarak dan berdasarkan metode kualitatif (Firdaus et al., 2020).

Metode konvensional dalam penelitian ini adalah *Systematic Layout Planning* (SLP). Metode ini bertujuan untuk merancang tata letak dengan mempertimbangkan derajat kedekatan antar departemen. Derajat kedekatan antar departemen dapat diketahui dengan menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC) (Fajri, 2021). ARC bertujuan untuk menunjukkan hubungan satu kegiatan dengan kegiatan lainnya disertai dengan alasannya (Chandra Yunanto et al., 2020) dan memperoleh suatu landasan bagi penyusunan layout baru (Azizah et al., 2023). Tahap metode SLP terdiri dari penentuan lokasi fasilitas yang akan dibangun, pembuatan rancangan fasilitas secara keseluruhan, perancangan tata letak fasilitas secara detail dan persiapan serta penginstalasi hasil rancangan (Kapri et al., 2013). Metode SLP banyak diterapkan pada berbagai permasalahan antara lain produksi, transportasi, pergudangan, jasa penunjang dan aktifitas yang terdapat di perkantoran (*office layout*) (Hidayatulloh & Cahyana, 2023).

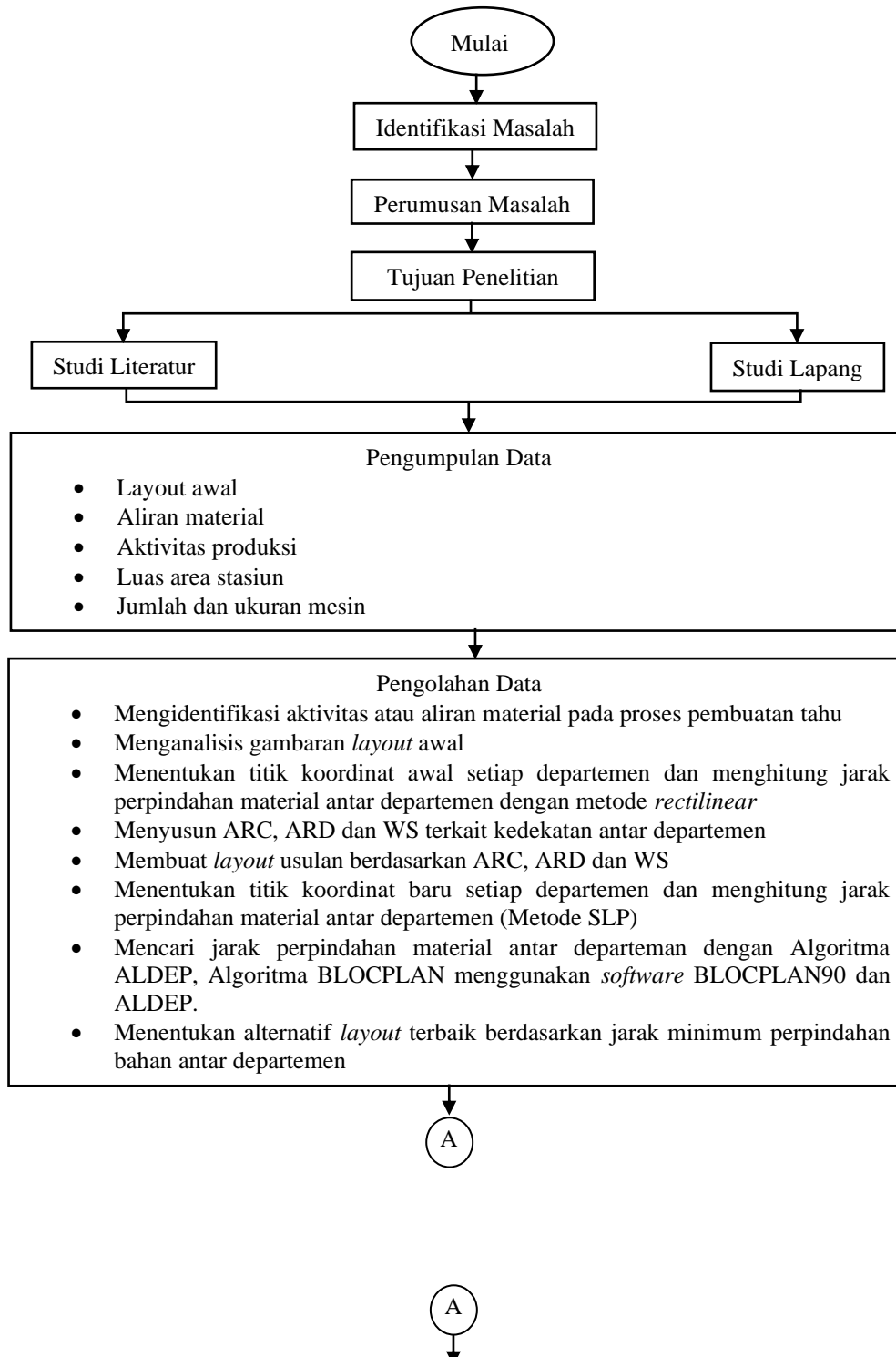
Perancangan tata letak menggunakan metode algoritma konstruksi bertujuan untuk membuat tata letak yang baik dengan melakukan penempatan dan penyeleksian fasilitas atau department secara berturut-turut (Patria et al., 2022). Algoritma konstruksi digunakan untuk menyusun tata letak yang baru atau awal dan membentuk susunan tata letak dengan cara menempatkan departemen yang disediakan sehingga terbentuk susunan yang baik, Dimana hal ini sesuai dengan permasalahan di UMKM Tahu Ciracas (Musta et al., 2020). Salah satu algoritma konstruksi yang digunakan adalah metode *Automated Layout Design Program* (ALDEP). Perancangan menggunakan ALDEP memiliki 2 prosedur yaitu pemilihan dan penempatan. Setelah diperoleh beberapa alternatif layout, kemudian dihitung layout score dari masing masing layout yang selanjutnya dibandingkan untuk memperoleh layout dengan score terbaik. ALDEP didasarkan pada pertimbangan keamanan, kenikmatan pembeli atau perkiraan aliran departemen.

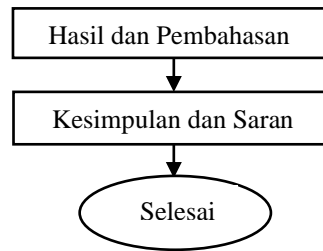
Algoritma BLOCPLAN merupakan program yang dikembangkan untuk perancangan tata letak fasilitas yang menggunakan algoritma hybrid atau menggabungkan antara algoritma konstruksi dan algoritma perbaikan. Algoritma perbaikan digunakan untuk mengalokasikan kembali tata letak fasilitas dari susunan yang telah ada dengan melakukan pertukaran lokasi departemen yang telah ada atau digunakan untuk merencanakan tata letak. Fungsi tujuan dari BLOCPLAN adalah meminimasi jarak antara fasilitas atau memaksimalkan hubungan kedekatan antar fasilitas, dimana metode ini sesuai dengan tujuan penelitian. Sama seperti SLP, metode ALDEP menggunakan nilai ARC untuk input datanya yang selanjutnya akan dimasukkan pada software BLOCPLAN dan akan menampilkan beberapa alternatif beserta scorenya. Untuk tata letak terbaik dapat dilihat dari nilai R-SCORE yang tertinggi, apabila nilainya mendekati 1 maka dapat diusulkan sebagai alternatif terbaik (Siti Sarah et al., 2024). Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang tata letak fasilitas UMKM Tahu Ciracas dengan minimum jarak perpindahan

material antar departemen untuk mengurangi biaya *manual material handling* menggunakan pendekatan SLP, ALDEP dan BLOCPLAN.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di UMKM Tahu Ciracas, Jakarta Timur, menggunakan *software* ALDEP dan BLOCPLAN90. Tahapan penelitian terdiri dari pendahuluan, pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan pembahasan serta kesimpulan dan saran. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.





Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Pada tahap pendahuluan dilakukan identifikasi masalah dan perumusan masalah yang ada pada UMKM Tahu Ciracas. Masalah yang terjadi yaitu pengolahan kedelai menjadi tahu yang masih tradisional dengan volume produksi yang tinggi sehingga banyak terjadi *manual material handling*, tata letak departemen yang belum sistematis sesuai aliran produksi menyebabkan adanya gerakan berlebihan seperti gerakan balik dan silang (*back tracking & cross movement*) yang dilakukan oleh para pekerja yang mengakibatkan jarak perpindahan material yang jauh, waktu pemindahan material yang tidak efektif serta membuat biaya *material handling* yang mahal. Setelah mengetahui masalah di UMKM Tahu Ciracas kemudian menentukan tujuan penelitian yaitu memperbaiki tata letak fasilitas berdasarkan pola aliran produksi dengan usulan layout yang meminimumkan jarak perpindahan material antar departemen.

Untuk dapat membuat perancangan tata letak dengan minimum jarak perpindahan material antar departemen, peneliti melakukan studi lapang dan studi literatur terkait perancangan tata letak fasilitas. Studi lapang berupa observasi dilapangan untuk mendapat data seperti gambar layout awal, aliran material, aktivitas produksi, luas area stasiun, serta jumlah dan ukuran mesin.

Setelah data didapat, berikutnya melakukan pengolahan data berupa perhitungan jarak perpindahan material dengan metode SLP. Sebelumnya kita harus membuat ARC yaitu melakukan perhitungan kedekatan mesin berdasarkan derajat hubungan aktivitas yang sering dinyatakan dalam penilaian kualitatif dan cenderung berdasarkan pertimbangan pertimbangan yang bersifat subyektif. Penilaian tersebut diambil dari kondisi riil yang ada di lapangan saat observasi. Langkah selanjutnya setelah dibuat ARC adalah penyusunan *Activity Relationship Diagram* (ARD). Untuk membuat ARD ini, maka terlebih dahulu data yang diperoleh dari ARC dimasukkan ke dalam suatu lembar kerja Work Sheet (WS). Hasil ARD ini selanjutnya akan dimanfaatkan untuk penentuan letak masing masing departemen. Setelah dibuat layoutnya, kemudian menghitung jarak perpindahan material antar departemen yang baru.

Metode ALDEP dilakukan menggunakan software ALDEP. Output dari software ALDEP berupa tata letak dan luas masing masing departemen serta *Total Closeness Rating* (TCR). Input pada software ALDEP berupa data Panjang, lebar, luas lantai produksi, jumlah departemen, nilai minimum derajat kedekatan (berdasarkan ARC). Metode BLOCPLAN dilakukan menggunakan software BLOCPLAN90. Output dari software BLOCPLAN90 berupa gambar tata letak dengan Panjang dan lebar masing masing departemen. Input pada software BLOCPLAN90 berupa data jumlah departemen, nama departemen, luas departemen dan nilai minimum derajat kedekatan (berdasarkan ARC),

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Produksi

UMKM Tahu Ciracas merupakan industri pengolahan tahu tradisional yang ada di kawasan Jakarta Timur yang berfokus pada produksi tahu goreng. Dalam proses produksinya menggunakan bahan – bahan yang berkualitas seperti kacang kedelai dengan merek Cap Gajah yang dipesan langsung dari distributor di Kabupaten Tangerang. Dalam produksinya, UMKM Tahu Ciracas tidak menggunakan bahan kimia untuk membuat tahu sehingga tahu sehat, higienis dan lebih berkualitas. Jenis tahu yang diproduksi UMKM Tahu Ciracas adalah tahu goreng/tahu kulit dengan bentuk segitiga sama sisi ukuran 6x6x6 cm. Berikut adalah hasil produksi UMKM Tahu Ciracas dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Produk UMKM Tahu Ciracas

Pembuatan tahu di UMKM Tahu Ciracas memiliki tahapan produksi yang panjang. Tahapan tersebut dimulai dari pemilihan kacang kedelai, pencucian kacang kedelai dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran, perendaman selama kurang lebih 3 jam agar kacang kedelai lunak dan mudah untuk digiling, penggilingan kacang kedelai dengan menambahkan air bersih agar menjadi bubur, perebusan bubur selama kurang lebih 20 menit, penyaringan dengan menggunakan kain putih dengan tingkat kerapatan yang cukup kecil, pencetakan dengan menggunakan anyaman bambu berbentuk kotak, pemotongan sesuai ukuran, pengeringan selama kurang lebih 3 jam, penggorengan dengan suhu tidak lebih dari 100⁰ selama kurang lebih 3 menit, dilanjutkan dengan pengemasan dan pendistribusian. Pembuatan tahu tersebut melibatkan 10 orang pekerja.

Tahapan produksi di UMKM Tahu Ciracas melibatkan 10 departemen atau stasiun kerja. Penjelasan setiap departemen adalah sebagai berikut:

1. Departemen *storage* bahan baku
Departemen ini sebagai tempat penyimpanan bahan baku kacang kedelai. Dalam sekali proses produksi menggunakan 14 karung kacang kedelai setiap harinya. Luas departemen ini adalah 151.2 m². Pada departemen ini terdapat alat berupa *trolis* dan *box container* ukuran 42.8 x 28.2 x 16 cm.
2. Departemen perendaman dan penggilingan
Departemen ini memiliki luas 9 m². pada departemen ini terdapat 1 buah mesin giling dan 1 buah tungku untuk proses perendaman dengan kapasitas 100-200 liter air.
3. Departemen perebusan dan pembibitan
Departemen ini memiliki 4 buah tungku yaitu 2 untuk proses perebusan dan 2 untuk pembibitan dengan luas area 32 m².
4. Departemen pengepresan dan pemotongan
Departemen ini memiliki luas 12 m². Pada departemen ini tahu di press dengan kayu berukuran 70x70 cm agar sir terpisah dengan ampas tahu, kemudian dipotong menggunakan pisau.
5. Departemen pengeringan

Pada departemen ini memiliki luas area 24 m². Terdapat rak kayu dengan tinggi rak 2.2 m dan lebar 2.1 m. Pada departemen ini tahu dikeringkan dengan rak kayu tersebut di udara terbuka selama 15 menit.

6. Departemen penggorengan

Departemen ini memiliki luas keseluruhan 30 m². Pada departemen ini terdiri dari departemen penggorengan 1 dan departemen penggorengan 2 dengan satu kompor, satu wajan, satu spatula dan 1 alat penyaring pada masing masing departemen. Masing masing departemen memiliki luasan 15 m².

7. Departemen penempatan bahan jadi

Pada departemen ini terjadi proses pemeriksaan kualitas tahu sebelum didistribusikan ke konsumen. Luas departemen ini 16 m².

8. Area tabung gas

Merupakan area penyimpanan tabung gas yang berukuran 3 kg, dimana dalam sekali produksi perharinya mencapai pemakaian lima tabung gas. Area ini memiliki luas 6 m².

9. Toilet

Untuk menunjang proses perebusan dan perendaman, luas area ini adalah 9 m².

10. Parkir

Untuk menunjang proses distribusi tahu dengan luasan 23.5 m².

Luas masing masing departemen dapat dilihat pada Tabel berikut

Tabel 1. Luas Departemen UMKM Tahu Ciracas

No.	Keterangan Departemen	Unit	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m) ²
1	Storage Bahan Baku	1	24	6.3	151.2
2	Perendaman dan Penggilingan	1	3	3	9
3	Perebusan dan Pembibitan	1	4	8	32
4	Pengepresan dan Pematangan	1	2	6	12
5	Pengeringan	1	3	8	24
6	Penggorengan	2	5	3	30
7	Penempatan Bahan Jadi	1	4	4	16
8	Area Tabung Gas	1	2	3	6
9	Toilet	1	3	3	9
10	Parkir	1	4.7	5	23.5
Total Luas (m) ²					312.7

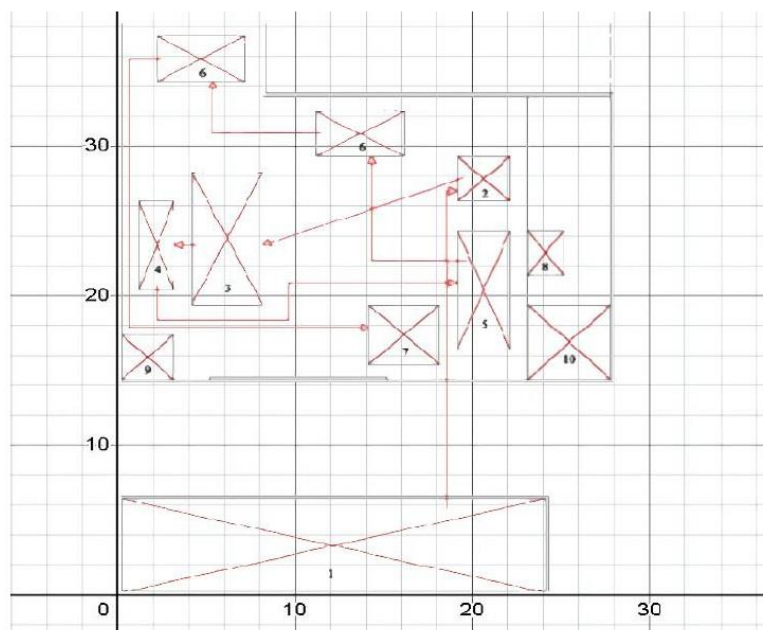
Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat masing masing luasan departemen. Departemen yang terluas berupa storage bahan baku yaitu seluas 151.2 m². Pada departemen tersebut terdapat alat yang cukup besar yaitu mesin giling, *box container* industri dan troli. Sedangkan departemen yang tersempit yaitu departemen area tabung gas yang berfungsi sebagai tempat menyimpan gas yaitu 6 m².

Perhitungan Jarak Perpindahan Material Material

Perhitungan jarak perpindahan material dibagi menjadi beberapa metode yaitu perhitungan layout awal, perhitungan metode SLP (konvensional), perhitungan metode ALDEP dan perhitungan metode BLOCPLAN. Secara umum tahapan pada masing masing metode adalah sama, yaitu menentukan titik koordinat masing masing departemen dari

layout, kemudian perhitungan jarak perpindahan masing masing departemen dengan persamaan *rectilinear*, dan menghitung total jarak perpindahan per harinya.

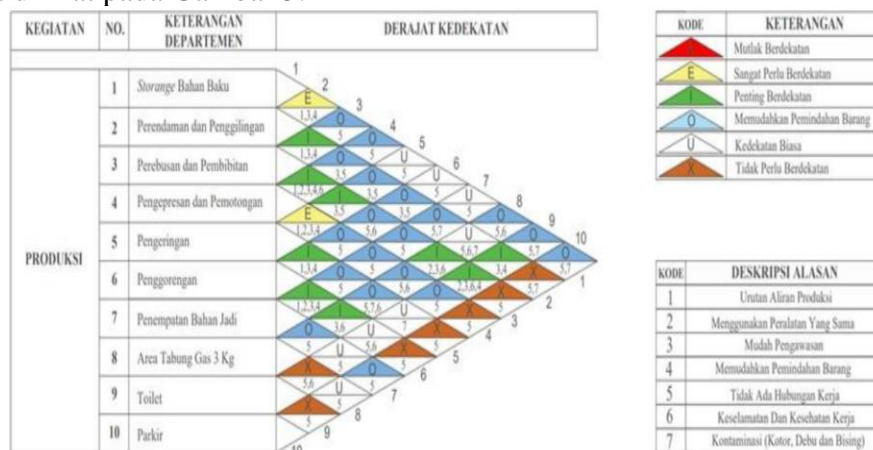
Penentuan titik koordinat pada Layout awal dibuat berdasarkan kondisi riil UMKM Tahu Ciracas dapat dilihat pada Gambar 4. Penentuan titik koordinat pada metode SLP dibuat dari analisis ARC. Analisis ARC dapat dilihat pada Gambar 5 sedangkan layout metode SLP dapat dilihat pada Gambar 6. Penentuan titik koordinat pada metode ALDEP dibuat dari output *software* ALDEP yaitu pada Gambar 7, penentuan koordinat pada metode BLOCPAN dibuat dari output *software* BLOCPAN90 yaitu pada Gambar 8.



Gambar 4. Layout Titik Koordinat awal Setiap Departemen UMKM Tahu Ciracas

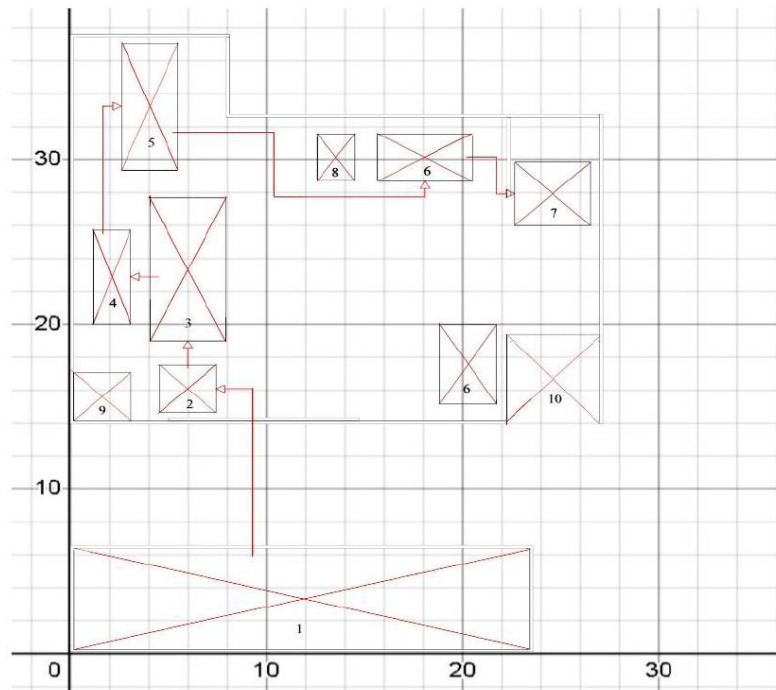
Gambar 4 merupakan titik koordinat pada layout awal UMKM Tahu Ciracas sebelum dilakukan perancangan tata letaknya. Titik koordinat berasal dari titik berat setiap departemen. Contohnya pada departemen 1 memiliki titik koordinat (12,4), departemen 2 memiliki koordinat (20.5, 28.2) dan lain sebagainya. Resume titik koordinat dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada metode SLP penentuan koordinat berdasarkan analisis ARC. Adapun Analisis ARC dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil ARC UMKM Tahu Ciracas

ARC menggambarkan tingkat hubungan aktivitas yang terjadi antara departemen satu dengan departemen lain di UMKM Tahu Ciracas. Tingkat hubungan tersebut dilihat berdasarkan beberapa aspek diantaranya urutan dari aliran suatu produksi, pemindahan material, pengawasan, penggunaan peralatan yang digunakan bersamaan, aliran informasi dan pengaruh lingkungan. Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa departemen *storage* bahan baku sangat perlu didekatkan dengan departemen perendaman dan penggilingan serta departemen pengeringan. Departemen perendaman dan penggilingan berdekatan dengan departemen perebusan dan pembibitan, dan lain sebagainya. Dari ARC kemudian dibuat layout nya.

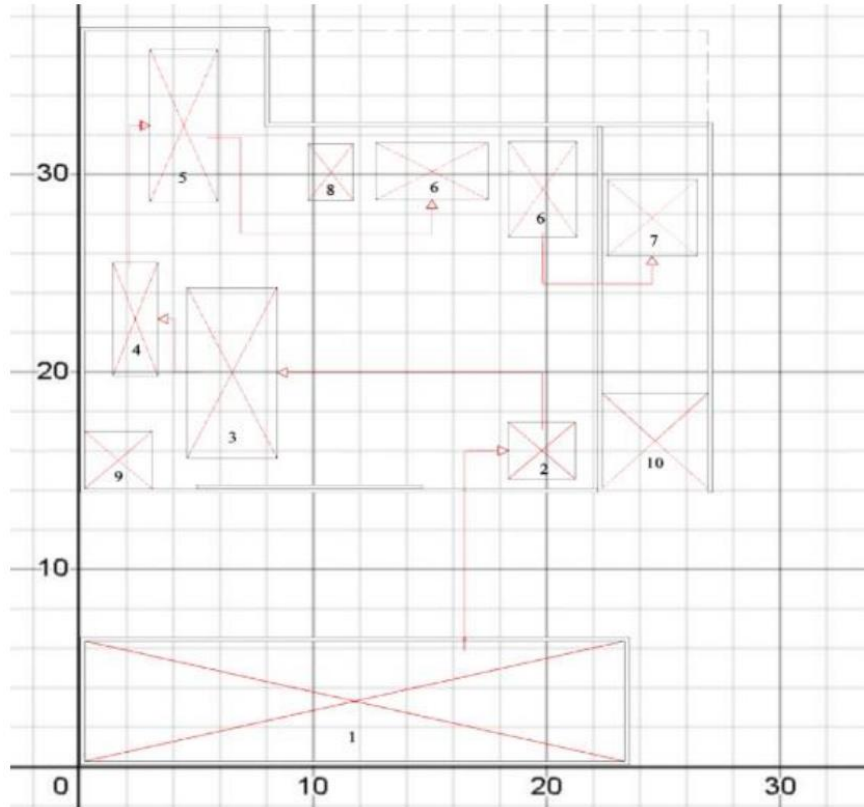


Gambar 6. Usulan Layout Titik Koordinat berdasarkan ARC Setiap Departemen UMKM Tahu Ciracas

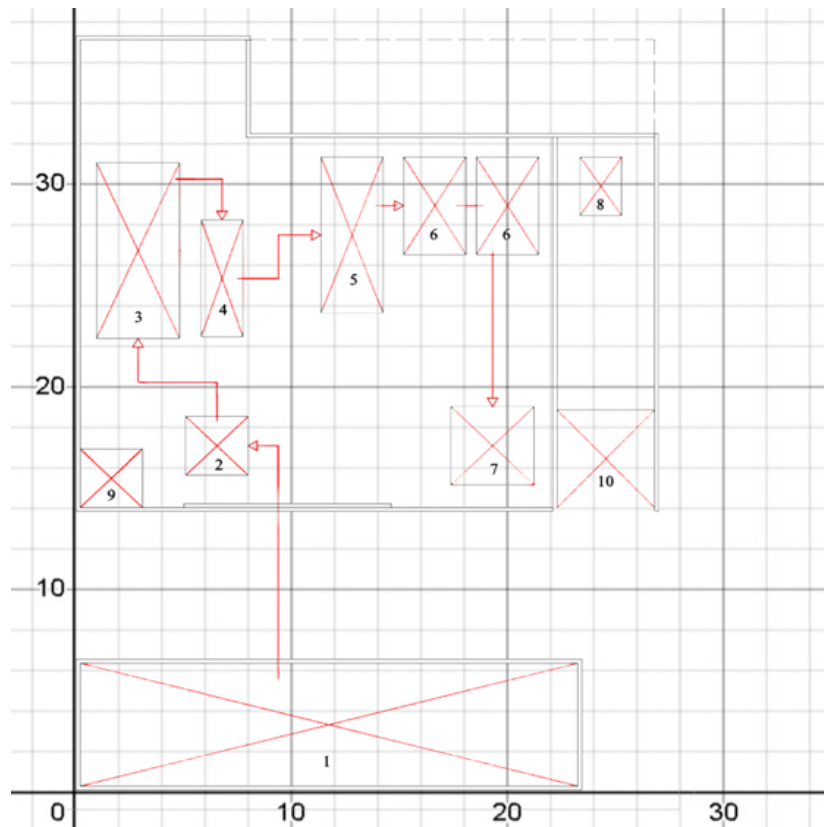
Gambar 6 merupakan layout yang baru dengan mendekatkan departemen 1 ke departemen 2 agar memperkecil jarak aliran material. Namun masih terdapat kekurangan yaitu adanya jarak yang jauh misalnya antar departemen 6 yaitu departemen penggorengan (F) dengan departemen penggorengan (F.1) dan lain sebagainya.

Metode ALDEP mencoba untuk mendekatkan antar departemen 6 agar pekerja yang berada pada penggorengan (F) tidak berpindah pada jarak yang jauh ke penggorengan (F.1). Hal ini dapat dilihat pada Gambar 7. Pada layout ini dapat terlihat departemen F jaraknya lebih dekat dengan F.1 dibanding pada layout awal dan layout SLP sehingga lebih optimal jaraknya.

Pada layout metode ALDEP ini masih terdapat jarak yang cukup jauh antar departemen 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 maka dilakukan analisis layout dengan metode BLOCPLAN. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 8. Dapat dilihat pada Gambar 8 bahwa departemen 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 jaraknya lebih berdekatan disbanding dengan layout awal, layout SLP dan layout ALDEP sehingga lebih optimal jaraknya dibanding ketiga metode lainnya.



Gambar 7. Usulan Layout Titik Koordinat berdasarkan Metode ALDEP Setiap Departemen UMKM Tahu Ciracas



Gambar 8. Usulan Layout Titik Koordinat berdasarkan Metode BLOCPLAN Setiap Departemen UMKM Tahu Ciracas

Setelah didapat titik koordinat pada masing masing layout, untuk memudahkan melihat perubahan layoutnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Resume Titik Koordinat Awal, Metode SLP, ALDEP dan BLOCPLAN

No	Departemen	Kode	Titik Koordinat Awal (meter)		Titik Koordinat Metode SLP (meter)		Titik Koordinat Metode ALDEP (meter)		Titik Koordinat Metode BLOCPLAN (meter)	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1.	Storage Bahan Baku	A	12	4	12	4	12	4	12	4
2.	Perendaman dan Penggilingan	B	20.5	28.2	6.4	16.6	17.7	18.6	6.5	16.6
3.	Perebusan dan Pembibitan	C	6	24.3	6	24.3	7	25	6	24.6
4.	Pengepresan dan Pemotongan	D	2	24	2	24	2	25.1	7.1	27
5.	Pengeringan	E	20.5	21	3.8	34.6	4.4	32.6	12.6	29
6.	Penggorengan 1	F	3.5	36.5	3.5	36.5	15.5	31.6	16.5	29.4
	Penggorengan 2	F.1	13.3	31.3	18.6	31.4	20.4	29.4	18	29.4
7.	Penempatan Bahan Jadi	G	16	18	25	30	25	30	18	21

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa Departemen *storage* bahan baku tidak berubah layoutnya karena sebagai patokan, sementara departemen lain titik koordinatnya berubah. Dapat terlihat diantara metode SLP, ALDEP dan BLOCPLAN, maka metode BLOCPLAN menghasilkan titik koordinat yang relative kecil, artinya metode ini dapat menghasilkan jarak yang pendek antar departemen.

Setelah penentuan titik koordinat, berikutnya adalah perhitungan dengan persamaan jarak *rectilinear*. Persamaan ini menggunakan prinsip jarak yang diukur sepanjang garis tegak lurus. Persamaan ini lebih mudah dihitung dan cocok untuk permasalahan sistem pemindahan material yang digunakan dalam sebuah proses produksi (Siahaan & Oktiarso, 2019). Persamaan *rectilinear* dapat dihitung dengan persamaan berikut

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \tag{1}$$

Keterangan:

- x_i = Koordinat x pada pusat fasilitas i
- y_i = Koordinat y pada pusat fasilitas i
- x_j = Koordinat x pada pusat fasilitas j
- y_j = Koordinat y pada pusat fasilitas j
- d_{ij} = Jarak antar pusat fasilitas i dan j (Meter)

Sebagai contoh jarak perpindahan dari Departemen *storage* bahan baku (A) ke departemen perendaman dan penggilingan (B) adalah sebagai berikut:

$$d_{AB} = |x_A - x_B| + |y_A - y_B|$$

$$|12 - 20.5| + |4 - 28.2| = 32.7 \text{ meter}$$

Perpindahan yang dilakukan dari departemen A ke B adalah sebesar 32.7 meter, namun karena frekuensi produksi per harinya sebanyak 3 kali maka total jarak perpindahan dari departemen A ke departemen B adalah 98.1 meter per hari. Resume Jarak perpindahan antar departemen pada masing masing metode dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Resume Jarak dan Total Perpindahan Layout Awal, Metode SLP, ALDEP dan BLOCPLAN

No	Dari Dept.	Ke Dept.	Frekuensi/hari	Perpindahan Awal		Perpindahan Metode SLP		Perpindahan Metode ALDEP		Perpindahan Metode BLOCPLAN	
				Jarak (meter)	Total (meter/hari)	Jarak (meter)	Total (meter/hari)	Jarak (meter)	Total (meter/hari)	Jarak (meter)	Total (meter/hari)
1.	A	B	3	32.7	98.1	18.2	54.3	20.3	60.9	18.1	54.3
2.	B	C	3	18.4	55.2	8.4	25.2	17.1	51.3	8.5	25.5
3.	C	D	1	4.3	4.3	4.6	4.6	5.1	5.1	3.5	3.5
4.	D	E	1	21.5	21.5	12.4	12.4	9.9	9.9	7.5	7.5
5.	E	F	1	32.5	32.5	18	18	12.1	12.1	4.3	4.3
6.	G	H	1	31	31	7.8	7.8	11.1	11.1	9.9	9.9
Total				242.6		122.6		150.4		105	

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat total jarak perpindahan material sebelum adanya perbaikan adalah 242.6 meter/hari, dengan adanya perbaikan dengan metode konvensional (SLP) maka total jarak perpindahan material adalah 122.6 meter/hari, dengan metode ALDEP total jarak perpindahan material yaitu 150.4 dan dengan metode BLOCPLAN total perpindahan material adalah 105 meter/hari. Maka jarak perpindahan yang optimal atau yang terpendek yang akan dipilih sebagai layout baru agar mengurangi biaya *material handling*.

PENUTUP

Simpulan

Pemilihan *layout* usulan terbaik dilakukan dengan membandingkan total jarak perpindahan material pada proses produksi dengan analisis perhitungan metode SLP, metode Algoritma ALDEP, dan Algoritma BLOCPLAN. Adapun rincian hasil perhitungannya adalah perbandingan titik koordinat awal dan titik koordinat yang dihasilkan dari metode SLP, ALDEP, dan BLOCPLAN untuk setiap departemen di UMKM Tahu Ciracas. Hasil analisis ini mengindikasikan bahwa jarak perpindahan material awal sebesar 242,6 m/hari dapat dikurangi menjadi 122,6 m/hari dengan metode SLP, 150,4 m/hari dengan metode ALDEP, dan 105 m/hari dengan metode BLOCPLAN, yang menunjukkan peningkatan efisiensi produksi. Sehingga dapat diketahui bahwa *layout* usulan dengan jarak perpindahan terkecil adalah pada *layout* usulan dengan menggunakan metode BLOCPLAN yaitu 105 meter/hari atau ada efisiensi penurunan jarak perpindahan material sebesar 57% terhadap *layout* awal, atau efisiensi sebesar 85% dari metode SLP yang diperoleh dari perhitungan berdasarkan ARC, sehingga *layout* yang nantinya digunakan untuk usulan perancangan tata letak fasilitas yang baru adalah hasil dari software BLOCPLAN90.

DAFTAR PUSTAKA

Adiasa, I., Suarantalla, R., Rafi, M. S., & Hermanto, K. (2020). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik Di CV. Apindo Brother Sukses Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (SLP). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 151-158.

- Aziz, F. N., & Kurnia, Y. (2023). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Metode ARC Guna Memaksimalkan Proses Produksi Pada Pembuatan Alas Karet Sandal. *Jurnal Industrial Galuh*, 45-54.
- Azizah, N. F., Apriani, R. A., P, F. M., Zizo A, M. Z., Pradana, F. A., & Azzam, A. (2023). Analisis Perancangan Tata Letak Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC) dan Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) Pada CV. Tunas Karya. *Jurnal Teknik Industri*, 86-94.
- Fajri, A. (2021). Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metode Systematic Layout Planning. *Jurnal Teknik Industri*, 27-36.
- Firdaus, K., Suryadhini, P. P., & Astuti, M. D. (2020). Perancangan Tata Letak Fasilitas Usulan Menggunakan Metode Blocplan Untuk Meminimasi Jarak Perpindahan Material. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC* (pp. 1-8). Bandung: Universitas Telkom.
- Hidayatulloh, R., & Cahyana, A. S. (2022). Re-Layout Gudang Cat Jadi Menggunakan Metode Slp dan Shared Storage Untuk Meminimalkan Ongkos Material Handling. *Seminar Nasional & Call Paper Fakultas Sains dan Teknologi (SENASAINS 5th)*. Sidoarjo: Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Kapri, M. A., Bhirawa, W. T., Suhanto, & Arianto, B. (2023). Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metode Systematic Layout Planning Untuk Meningkatkan Penempatan Suku Cadang Yang Efektif Dan Efisien Pada Central of Warehouse PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, 153-173.
- Karisma, I., & Fatimah, Y. A. (2022). Literature Review : Teknik Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Pada Perusahaan Manufaktur Yang Efisien. *Borobudur Engineering Review*, 12-22.
- Nugroho, F. A. (2022). Penerapan Materials Handling Equipment Untuk Penanganan Barang. *Jurnal Bisnis, Logistik dan Supply Chain (BLOGCHAIN)*, 64-71.
- Patria, A. B., Suhardi, B., & Iftadi, I. (2022). Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Algoritma CRAFT untuk Meminimasi Biaya Material Handling. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 119-129.
- Ritonga, N. H. (2021). *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Di PT. Nusantara Door Industry Percut-Deli Serdang* (Skripsi). Medan: Universitas Medan Area.
- Sarah, A. S., & dkk. (2024). Usulan Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode BLOCPLAN Untuk Meningkatkan Produktivitas CV. Madu Apiari Mutiara. *Jurnal Inovasi Manajemen, Kewirausahaan, Bisnis dan Digital*, 130-141.
- Siahaan, R. C., & Oktiarso, T. (2019). Perancangan Tata Letak Lantai Produksi Baru dengan Metode Systematic Layout Planning. *Journal of Integrated System*, 161-179.
- Yunanto, T. C., Donoriyanto, D. S., & Tranggono. (2020). Rancangan Tata Letak Fasilitas Produksi menggunakan Automated Layout Design Program di CV. XYZ. *Juminten : Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, 25-36.