Jurnal SENOPATI

Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering
Jurnal homepage : ejurnal.itats.ac.id/senopati

Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi UMKM PCB XYZ Menggunakan Metode Activity Relationship Chart

Virda Hersy Lutviana Saputri[1], Raden Aryo Putra Pratama[2], Septian Yoga Dwi Cahyo[3], Mochammad Faiz Firdous[4], Felix Juan Rama[5], dan Arini Sekar Arum[6]*
[1,2,3,4,5,6]Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo No. 1 Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Halaman:
150 – 159

Tanggal penyerahan:
2 Agustus 2025

Tanggal diterima:
17 April 2026

Tanggal terbit:
30 April 2026

EMAIL

[1]virdahersy.ls@uny.ac.id
[2]radenaryo.2021@student.uny.ac.id
[3]septianyoga.2021@student.uny.ac.id
[4]mochammadfaiz.2021@student.uny.ac.id
[5]felix0124ft.2021@student.uny.ac.id
[6]arini0291ft.2021@student.uny.ac.id

ABSTRACT

Productivity depends on determining the layout of facilities because if the layout is not paid attention to it can cause work to be hampered. Layout is a crucial factor for a company to design production facilities so as not to disrupt production activities. PCB XYZ is one of the MSMEs engaged in PCB manufacturing services in Yogyakarta. XYZ PCB plays a vital role in meeting the demand for high-quality PCBs for various technology applications. The placement of production facilities at XYZ PCB MSMEs is not well organized, resulting in slow processing times, and disrupting work productivity and effectiveness. This research aims to redesign the layout of the XYZ PCB factory. The methods applied include the Activity Relationship Diagram (ARD), Activity Relationship Chart (ARC), and Total Closeness Rating (TCR). ARC is used to analyze the relationship between one part and another regarding the proximity value. ARD to further analyze the linkages between departments. TCR to find out priority facilities that need to be considered when preparing the proposed layout. The results of this research show that the Assembly facility is a production priority with a TCR score of 27, which will receive workflow from the Machining, Programming, 3D Printing, and Component storage facilities which function to prepare components to be assembled. The Quality Control facility will test the results of the equipment from the assembly site. The Packing Facility is the end of the production process which will prepare the equipment delivery process by obtaining delivery information from the Office.

***Keywords**: ARC, ARD, layout, TCR*

ABSTRAK

Produktivitas salah satunya bergantung pada penentuan tata letak fasilitas karena apabila tata letak tidak diperhatikan dapat menyebabkan pekerjaan menjadi terhambat. Tata letak menjadi salah satu factor yang krusial bagi perusahaan dalam merancang penempatan fasilitas produksi agar tidak menghambat proses produksi. PCB XYZ merupakan salah satu UMKM yang bergerak di bidang jasa pembuatan PCB di Yogyakarta. PCB XYZ memainkan peran vital dalam memenuhi permintaan akan PCB berkualitas tinggi untuk berbagai aplikasi teknologi. Penempatan fasilitas produksi pada UMKM PCB XYZ kurang tertata dengan baik, sehingga membuat waktu pengerjaan menjadi lambat, mengganggu produktivitas dan efektivitas kerja. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendesain ulang tata letak pabrik PCB XYZ. Adapun metode yang digunakan yaitu Activity Relationship Diagram (ARD), Activity Relationship Chart (ARC), dan Total Closeness Rating (TCR). ARC digunakan untuk menganalisis keterkaitan satu bagian dengan bagian yang lainya dengan acuan nilai kedekatan. ARD untuk menganalisis lebih lanjut keterkaitan antar departemen. TCR untuk mengetahui fasilitas prioritas yang perlu diperhatikan dalam menyusun layout usulan. Adapun hasil dari penelitian ini yaitu fasilitas Assembly sebagai prioritas produksi dengan score TCR bernilai 27, yang natinya akan menerima alur kerja dari fasilitas Machining, Programming, 3D Printing, dan Component storage yang berfungsi menyiapkan komponen yang akan dirakit. Fasilitas Quality Control akan menguji hasil alat dari tempat perakitan. Fasilitas Packing merupakan akhir dari proses produksi yang akan menyiapkan proses pengiriman alat dengan mendapatkan sebuah informasi pengiriman dari Office.

Kata kunci: ARC, ARD, layout, TCR

PENDAHULUAN

Sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memegang peranan strategis dalam ekonomi Indonesia [1]. UMKM memberikan kontribusi yang signifikan dalam pemberdayaan masyarakat melalui penciptaan lapangan kerja [2]. Produktivitas pada UMKM, salah satunya bergantung pada penentuan tata letak fasilitas karena apabila tata letak tidak diperhatikan dapat menyebabkan pekerjaan menjadi terhambat [3]. PCB XYZ merupakan salah satu UMKM yang bergerak di bidang jasa pembuatan PCB di Yogyakarta. PCB XYZ melayani konsultasi serta pembuatan PCB, desain, dan pemrograman sistem elektronik, IOT, manufakturing dan finishing produk elektronik. PCB XYZ memainkan peran vital dalam memenuhi permintaan akan PCB berkualitas tinggi untuk berbagai aplikasi teknologi.

Proses perakitan PCB melibatkan serangkaian tahapan yang melibatkan pemotongan, pemasangan komponen, *soldering*, pengujian, dan lainnya. Efisiensi dalam setiap tahap produksi adalah kunci kesuksesan dan desain tata letak pabrik yang efisien memiliki dampak besar pada produktivitas dan kualitas produk akhir [4]. Dalam observasi awal di PCB XYZ, telah teridentifikasi beberapa tantangan dalam proses produksi. Salah satunya adalah masalah tata letak yang tidak optimal, di mana bahan baku dan komponen tidak tersusun dengan baik, mengakibatkan peningskatan waktu dalam mencari dan mengambil bahan yang diperlukan. Lamanya waktu pengambilan bahan baku mengakibatkan banyaknya waktu terbuang sehingga memperlambat proses produksi [5]. Keteraturan dan efisiensi dalam penempatan stasiun kerja serta bahan baku sangat penting dalam menjaga kelancaran proses produksi (Rauan et al., 2019; Nurhidayat, 2021). Permasalahan yang terjadi di PCB XYZ dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori utama, yaitu: manusia, metode, dan lingkungan. Dalam gambaran umum tata letak produksi, jarak antara stasiun kerja tidak didasarkan pada hubungan kedekatan yang optimal, menyebabkan peningkatan waktu dalam mengambil dan memindahkan bahan komponen antar stasiun. Selain itu, beberapa aktivitas dilakukan dalam satu stasiun yang sama, menyebabkan penumpukan waktu kerja. Perlu adanya standar waktu dalam proses produksi inti.

Beberapa penelitian terdahulu tentang penyelesaian permasalahan tata letak juga bervariasi, diantaranya penggunaan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan BLOCPLAN yang dapat digunakan untuk merancang tata letak fasilitas gudang sehingga memberikan jarak perpindahan *material handling* yang pendek [8], metode ARC dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) yang terbukti dapat digunakan untuk menurunkan biaya penanganan material pada fasilitas laboratorium [9], metode *From-To Chart* yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah momen perpindahan produk yang paling minimum dalam suatu tata letak fasilitas industri manufaktur [10], metode ARC dan *Total Closeness Rating* (TCR) yang dapat dimanfaatkan untuk menentukan fasilitas gudang yang diprioritaskan untuk dibangun pada suatu toko [11], serta metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan *Computerized Relativie Allocation of Facilities Techniques* (CRAFT) yang dapat digunakan untuk menganalisis momen perpindahan, biaya material handling, dan tipe aliran pabrik [12].

Berdasarkan latar belakang permasalahan dan penelitian terdahulu tentang tata letak fasilitas, maka penelitian ini bertujuan untuk mendesain ulang tata letak pabrik PCB XYZ dengan menggunakan metode ARC, ARD, dan TCR. Diharapkan bahwa penelitian ini akan menghasilkan desain tata letak yang lebih efisien dan menetapkan standar waktu untuk aktivitas produksi. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan kelancaran proses produksi PCB di PCB XYZ.

METODE

Pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan observasi langsung, studi pustaka, dan dokumentasi. Selanjutnya, metode yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi *Activity Relationship Diagram* (ARD), *Activity Relationship Chart* (ARC), dan *Total Closeness Rating* (TCR). Metode ARC merupakan teknik sederhana yang digunakan untuk merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan tingkat kedekatan hubungan antar aktivitas [13]. Sedangkan metode ARD adalah diagram hubungan antara aktivitas (departemen/mesin) beradarkan prioritas kedekatan [14]. Sementara TCR merupakan alat analisis yang memuat sejumlah kode yang berfokus pada derajat kedekatan setiap fasilitas maupun departemen [15]. Pada penelitian ini, ketiga alat tersebut digunakan untuk menganalisis keterkaitan antar departemen berdasarkan

kedekatan, sehingga dapat diketahui fasilitas prioritas yang digunakan sebagai penentuan usulan *layout* perbaikan yang terstruktur dan terorganisisr bagi UMKM PCB XYZ.

Dari perbaikan yang ada membantu pekerja dalam beroperasi serta tercipta waktu kerja yang efisien dalam UMKM PCB XYZ. Tingkat keterkaitan hubungan dinyatakan melalui penilaian menggunakan huruf dan angka yang merepresentasikan alasan dari setiap kode tersebut. Adapun keterangan huruf dan angka yang digunakan dalam metode ARC disajikan pada tabel 1 dan tabel 2. Sedangkan rumus untuk perhitungan TCR dapat dilihat pada persamaan 1.

Tabel 1. Keterangan huruf dalam metode ARC

Simbol	Keterangan
X	Tidak diharapkan
U	Tidak diperlukan
O	Biasa
I	Penting
E	Sangat Penting
A	Mutlak

Tabel 2. Keterangan angka dalam metode ARC

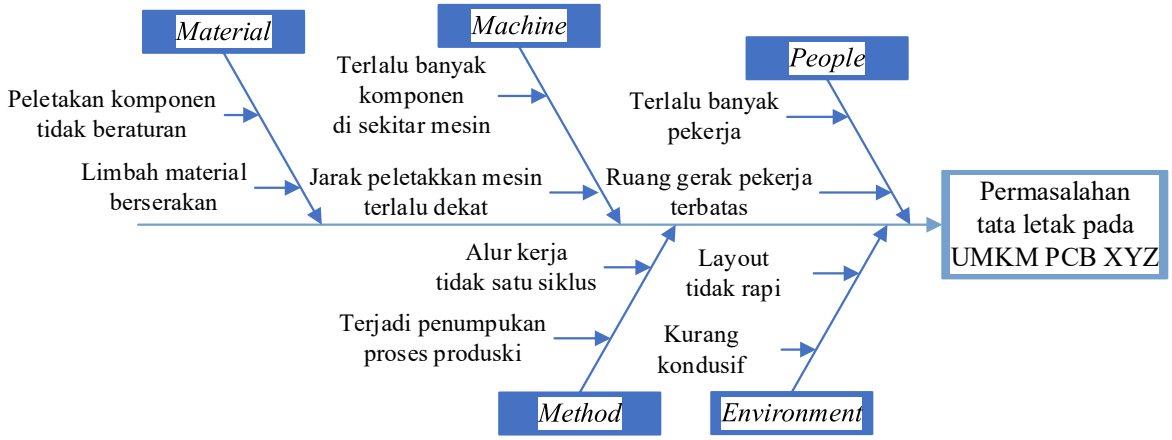
Kode Alasan	Keterangan
1	Arus informasi
2	Tingkat pengawasan
3	Urutan proses kerja
4	Aliran material
5	Fungsi yang saling mendukung
6	Tidak memiliki keterkaitan
7	Keterhubungan antar fasilitas
8	Bau, debu, kotor, bising
9	Aspek keselamatan

$$TCR_i = \sum CR\ I\ ke - n \ldots\ldots (1)$$

Keterangan:
TCR = *Total closeness rating*
CR I ke-n = Total nilai *closeness rating* area I terhadap seluruh area

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tata letak menjadi salah satu factor yang sangat penting bagi suatu perusahaan untuk dapat merancang penetapan fasilitas produksi agar tidak mengganggu kegiatan produksi. Penempatan fasilitas produksi pada UMKM PCB XYZ kurang tertata dengan baik, sehingga membuat waktu pengerjaan menjadi lambat, mengganggu produktivitas dan efektivitas kerja. Adapun hasil analisis awal tata letak fasilitas produksi pada UMKM PCB XYZ dapat digambarkan melalui diagram *fishbone* seperti Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram *Fishbone* UMKM PCB XYZ

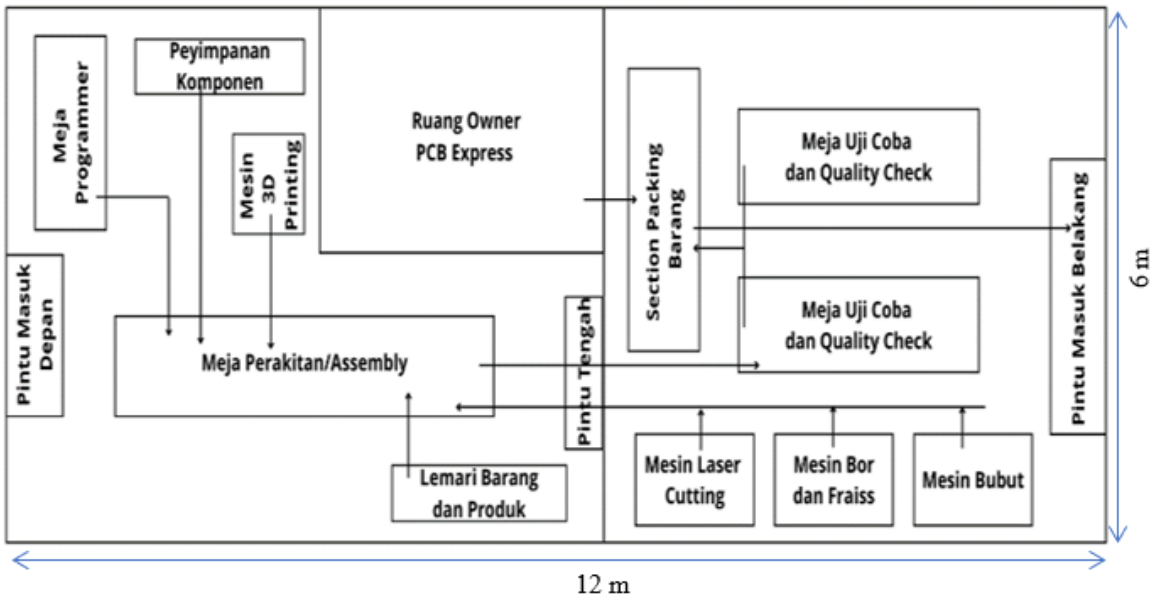
Kondisi Awal

UMKM PCB XYZ memiliki sebuah gedung produksi dengan luas 6 x 12 m. Dalam gedung tersebut terdapat beberapa fasilitas produksi yang dioperasikan dan saling berkaitan antar kegiatan. Dalam proses pendataan fasilitas untuk analisis menggunakan ARC, dilakukan dengan bantuan metode wawancara pada pemilik usaha (*owner*) dan pengamatan secara langsung sehingga menghasilkan data fasilitas yang akan dianalisis sebagai berikut disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Keterangan angka dalam metode ARC

Fasilitas	Dimensi (m)	Luas (m^2)	Jumlah Pekerja
Office	3 x 3	9	1
Programming	3 x 2	6	2
3D Printing	2 x 2	4	1
Assembly	4 x 2	8	5
Quality Control	3 x 2	6	8
Packing	4 x 2	8	2
Machining	4 x 2	8	2
Component Storage	2 x 1	2	-

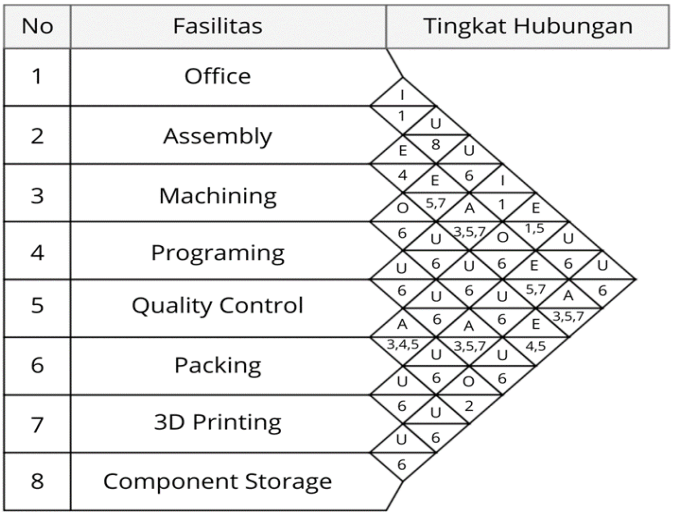
UMKM PCB XYZ mempunyai 6 alur kegiatan, diantaranya: 1) Bahan mentah masuk, 2) Persiapan awal (3D Print, Pemrograman, *Machining*), 3) Proses perakitan komponen (*assembly*, *component storage*), 4) Proses uji coba (QC), 5) Pengiriman (*Packing, Office*), dan 6) Bahan jadi keluar. Pada proses produksi UMKM PCB XYZ terdapat alur kerja mulai dari komponen dasar PCB masuk, selanjutnya melakukan melakukan proses desain alat dan mempersiapkan komponen penunjang lainya. Setelah semua komponen siap selanjutnya melakukan proses *assembly*/perakitan hingga menjadi sebuah alat. Untuk memastikan kelayakan alat tersebut, dilakukan uji coba dan *quality check*. Jika alat tersebut sudah teruji kualitasnya, sebelum dipasarkan alat tersebut dipacking secara rapi dan aman sehingga kualitas akan tetap terjaga hingga ditangan konsumen. Ruang *Owner*/kantor merupakan tempat pusat informasi dan manajemen proses dari keluar masuknya barang produksi. Dari hasil pengamatan denah awal pada UMKM PCB Express, alur produksi dengan tata letak fasilitas belum terorganisir dengan baik sehingga proses dalam bekerja kurang efisien. Oleh karena itu diperlukan adanya perbaikan tata letak yang baik fasilitas produksi. Adapun denah awal ditunjukkan seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram awal UMKM PCB XYZ

Metode *Activity Relationship Chart* (ARC)

Berdasarkan data fasilitas yang ada, selanjutnya dianalisis keterkaitan satu bagian dengan bagian yang lainya berdasarkan nilai tingkat kedekatan. Sehingga dihasilkan sebuah output berupa *Activity Relationship Chart* (ARC) sebagaimana ditunjukkan pada gambar 3. Didalam gambar ARC tersebut ditampilkan hasil data berupa huruf dan angka, huruf melambangkan hubungan kedekatan antar fasilitas sedangkan angka merupakan alasan kedekekatan fasilitas. Semua fasilitas dihubungan satu persatu sehingga membentuk sebuah piramida yang diletakan secara diagonal.



Gambar 3. Perancangan Activity Relationship Chart UMKM PCB XYZ

Metode *Activity Relationship Diagram* (ARD)

Langkah berikutnya setelah menganalisis keterkaitan dan memetakkannya dalam Activity Relationship Chart (ARC) adalah membuat *Activity Relationship Diagram* (ARD) dengan menghitung jumlah setiap huruf pada masing-masing fasilitas pada tabel *Specific Later Code* yang telah dianalisis seperti pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Perancangan *Activity Relationship Diagram* UMKM PCB XYZ

Fas	Fasilitas						*Specific Letter Code*					
	1	2	3	4	5	6	A	E	I	O	U	X
1	-	I	U	U	I	E	-	1	2	-	2	-
2	I	-	E	E	A	O	1	2	1	1	-	-
3	U	E	-	O	U	U	-	1	-	1	3	-
4	U	E	O	-	U	U	-	1	-	1	3	-
5	I	A	U	U	-	A	2	-	1	-	2	-
6	E	O	U	U	A	-	1	1	-	1	2	-

Berdasarkan tabel *Activity Relationship Diagram* (ARD), dapat diinterpretasikan bahwa terdapat beberapa hubungan antar fasilitas yang memiliki tingkat kedekatan sangat tinggi, terutama pada pasangan fasilitas 2–5 dan 5–6 dengan kode A (*Absolutely Necessary*), yang menunjukkan bahwa fasilitas tersebut harus ditempatkan berdekatan karena keterkaitan proses yang sangat kuat. Selain itu, banyak ditemukan hubungan dengan kode E (*Especially Important*) dan I (*Important*) yang mengindikasikan perlunya kedekatan antar fasilitas untuk menjaga kelancaran aliran kerja dan informasi. Sementara itu, hubungan dengan kode O (*Ordinary*) dan U (*Unimportant*) menunjukkan adanya fleksibilitas dalam penempatan beberapa fasilitas. Tidak adanya kode X (*Undesirable*) menandakan bahwa tidak terdapat konflik signifikan antar fasilitas dalam tata letak. Adapun alasan utama kedekatan didominasi oleh faktor aliran informasi, pengawasan, dan urutan proses kerja, sehingga perancangan *layout* sebaiknya berfokus pada kesinambungan proses, efisiensi komunikasi, serta kemudahan pengendalian operasional.

Perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR)

Selanjutnya, berdasarkan hasil *Activity Relationship Diagram* (ARD), dilakukan perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR) untuk mengidentifikasi fasilitas yang menjadi prioritas dalam penyusunan layout usulan. Nilai tersebut kemudian diintegrasikan dengan tabel *Activity Relationship Diagram* (ARD) guna menentukan urutan prioritas fasilitas. Dengan perhitungan jumlah huruf kedekatan fasilitas dikali dengan nilai angka kedekatan yang ditunjukan pada tabel 5. Dari perhitungan tersebut diperoleh hasil TCR yang ditunjukan pada tabel 6.

Tabel 5. Nilai kedekatan

Huruf	Arti	Nilai	Keterangan
X	*Undesireable*	0	Satu bagian tidak memiliki keterkaitan maupun pengaruh terhadap proses pada bagian lainnya
U	*Unimportant*	1	Satu bagian tidak memiliki keterkaitan kepentingan dengan bagian lain dalam menjalankan aktivitasnya
O	*Ordinary*	2	Satu bagian telah menjadi tanggung jawab langsung dari bagian lain
I	*Important*	3	Keterkaitan informasi bersifat penting sebagai dasar pencatatan pada bagian lainnya
E	*Especially Important*	4	Keterkaitan informasi cukup penting, namun bagian lain tetap dapat beroperasi melalui pengendalian tidak langsung dari bagian terkait
A	*Absolutely Necessary*	5	Keterkaitan informasi bersifat sangat krusial, di mana suatu bagian tidak dapat beroperasi sebelum bagian lainnya selesai

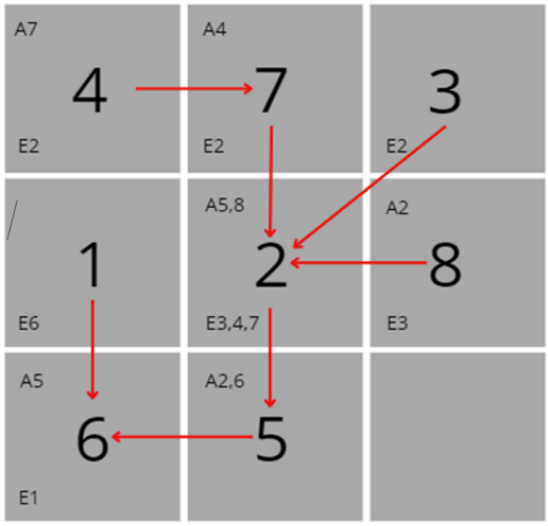
Tabel 6. Hasil perhitungan TCR

No	Fasilitas	Rumus	TCR
1	*Office*	(5x0)+(4x1)+(3x2)+(2x0)+(1x4)+(0x0)	14
2	*Assembly*	(5x2)+(4x3)+(3x1)+(2x1)+(1x0)+(0x0)	27
3	*Machining*	(5x0)+(4x2)+(3x0)+(2x1)+(1x4)+(0x0)	10
4	*Programming*	(5x1)+(4x1)+(3x0)+(2x1)+(1x4)+(0x0)	15
5	*Quality Control*	(5x2)+(4x0)+(3x2)+(2x1)+(1x3)+(0x0)	19
6	*Packing*	(5x1)+(4x1)+(3x0)+(2x1)+(1x5)+(0x0)	16
7	*3D Printing*	(5x1)+(4x1)+(3x0)+(2x0)+(1x5)+(0x0)	14
8	*Component Storage*	(5x1)+(4x1)+(3x0)+(2x1)+(1x4)+(0x0)	15

Tabel 7. Hasil perhitungan order

No	**Activity Relationship Diagram**														**TCR**	**Order**
	Fasilitas								**Specific Letter Code**							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**A**	**E**	**I**	**O**	**U**	**X**		
1	-	I	U	U	I	E	U	U	-	1	2	-	4	-	14	**6**
2	I	-	E	E	A	O	E	A	2	3	1	1	-	-	27	**1**
3	U	E	-	O	U	U	U	E	-	2	-	1	4	-	10	**8**
4	U	E	O	-	U	U	A	U	1	1	-	1	4	-	15	**4**
5	I	A	U	U	-	A	U	O	2	-	2	1	3	-	19	**2**
6	E	O	U	U	A	-	U	U	1	1	-	1	5	-	16	**3**
7	U	E	U	A	U	U	-	U	1	1	-	-	5	-	14	**7**
8	U	A	E	U	O	U	U	-	1	1	0	1	4	-	15	**5**

Analisis menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC) yang didukung oleh Activity Relationship Diagram (ARD) serta perhitungan Total Closeness Rating (TCR) menghasilkan urutan prioritas fasilitas. Berdasarkan hasil order fasilitas yang harus diprioritaskan seperti pada tabel 7, layout usulan yang paling efektif adalah yang menempatkan fasilitas 2 sebagai prioritas utama dalam proses produksi, yaitu fasilitas *Assembly* dengan *score* TCR bernilai 27. Pada *layout* ini memiliki rancangan tata letak yang digambarkan dalam sebuah *Boxplot* yang ditunjukan pada gambar 4 dengan meletakkan fasilitas 2 yaitu *Assembly* berada di tengah gedung, yang natinya akan menerima alur kerja dari fasilitas 3,4,7,8 yaitu *Machining*, *Programing*, 3D *Printing*, dan *Component storage* yang berfungsi menyiapkan komponen yang akan dirakit. Fasilitas 5 yaitu *Quality Control* akan menguji hasil alat dari tempat perakitan. Fasilitas 6 yaitu Packing merupakan akhir dari proses produksi yang akan menyiapkan proses pengiriman alat dengan mendapatkan sebuah informasi pengiriman dari fasilitas 1 yaitu *Office*.



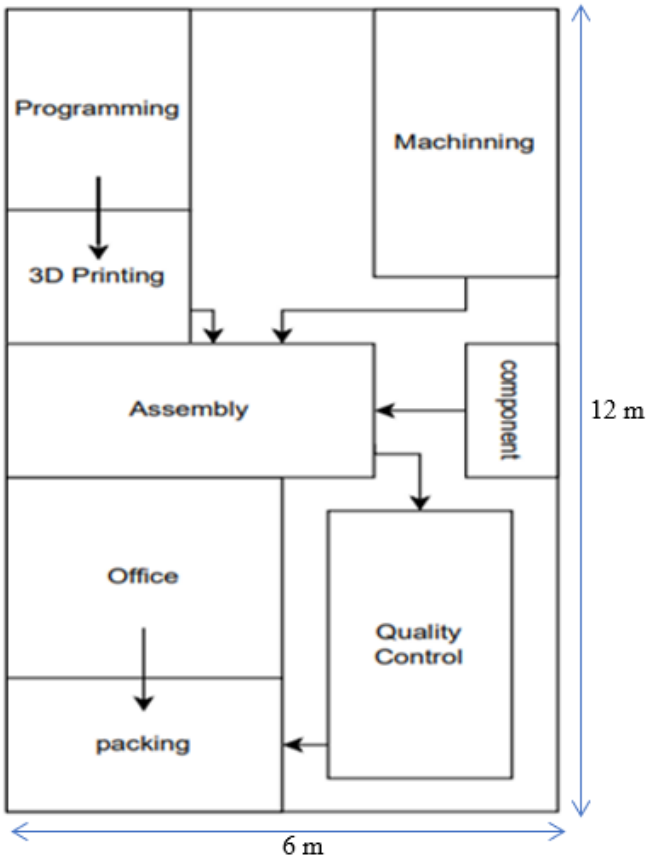
Gambar 4. *Block Layout*

Tabel 8. Keterangan fasilitas

No	Fasilitas
1	*Office*
2	*Assembly*
3	*Machining*
4	*Programming*
5	*Quality Control*
6	*Packing*
7	*3D Printing*
8	*Component Storage*

Usulan Perbaikan

Pada *layout* usulan jika di susun ulang dengan menyesuaikan dengan ketersediaan ruang pada UMKM PCB XYZ akan menghasilkan *layout* pada gambar 5, dimana *layout* usulan ini menjadikan ruangan *assembly* sebagai titik tumpuan proses produksi. Pada layout usulan ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi alur produksi yang tersusun secara berurutan mulai dari barang masuk hingga siap dipasarkan. Dengan penerapan layout tersebut, proses produksi khususnya pada perakitan PCB dapat berlangsung lebih cepat karena aktivitas operasional menjadi lebih terkoordinasi dan terarah.



Gambar 5. Usulan Perbaikan Layout UMKM PCB XYZ

KESIMPULAN

Berdasarakan hasil dan analisis yang telah dilakukan terhadap UMKM PCB XYZ dengan menggunakan metode *Activity Relationship Diagram* (ARD), *Activity Relationship Chart* (ARC), dan *Total Closeness Rating* (TCR), fasilitas yang saling terkait, dapat disimpulkan bahwa struktur dan alur kerja produksinya memerlukan perhatian lebih lanjut. *Layout* usulan yang dihasilkan dari analisis menunjukkan bahwa fasilitas *Assembly* memiliki prioritas tertinggi dalam proses produksi. Hal ini dapat diimplementasikan dengan meletakkan *Assembly* di tengah gedung, yang akan menerima alur kerja dari fasilitas lainnya seperti *Machining*, *Programming*, 3D *Printing*, dan *Component Storage*. Fasilitas *Quality Control* yang berada setelah proses *Assembly*, sementara *Packing* berada di ujung proses produksi.

Pada sistem dan tata letak fasilitas yang telah diterapkan, perusahaan disarankan untuk lebih mengoptimalkan pemanfaatan fasilitas dan ruang agar dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas kerja dalam proses layanan jasa. Selain itu, alur produksi mulai dari proses perakitan hingga aktivitas pergudangan, khususnya pada keluar-masuk barang di bagian packing, perlu mempertimbangkan penerapan tata letak berbasis metode *Activity Relationship Chart* (ARC). Dengan demikian, aliran informasi menjadi lebih efektif dan kinerja operasional dapat ditingkatkan secara optimal dengan orientasi pada kualitas layanan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Vinatra, “Peran Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dalam Kesejahteraan Perekonomian Negara dan Masyarakat,” *J. Akuntan Publik*, vol. 1, no. 3, pp. 1–8, 2023, doi: 10.59581/jap-widyakarya.v1i1.832.

[2] N. Srijani, Kadeni, “Peran UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat,” *Equilib. J. Ilm. Ekon. dan Pembelajarannya*, vol. 8, no. 2, p. 191, Jul. 2020, doi: 10.25273/equilibrium.v8i2.7118.

[3] I. F. Maizir, P. A. Al-Khairi, and A. D. Sari, “Analisis Lingkungan Tempat Kerja Dalam Peningkatan Produktivitas Pada UMKM Konveksi XYZ Dengan Menggunakan Metode 6S,” in *Prosiding IENACO 2020*, Surakarta: Teknik Industri UMS, 2020, pp. 89–95.

[4] R. E. Putri and W. Ismanto, “PENGARUH PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS DI AREA OPERASIONAL KERJA BERBASIS 5S UNTUK PENGAJUAN MODAL USAHA,” *J. Dimens.*, vol. 8, no. 1, Mar. 2019, doi: 10.33373/dms.v8i1.1824.

[5] A. Amri, S. Bahri, and P. Lenggo Geni, “PERENCANAAN ULANG TATA LETAK GUDANG MATERIAL BAHAN BAKU DENGAN MENGGUNAKAN METODE SHARED STORAGE DAN PENDEKATAN SIMULASI PADA PT. AINI SEJAHTERA,” *Ind. Eng. J.*, vol. 10, no. 1, Apr. 2021, doi: 10.53912/iejm.v10i1.619.

[6] C. M. T. C. Rauan, P. Kindangen, and J. J. Pondaag, “Analisis Efisiensi Tata Letak (Layout) Fasilitas Produksi PT Tropica Cocoprima Lelema,” *J. EMBA J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 7, no. 4, pp. 5466–5475, 2019.

[7] F. Nurhidayat, “Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi Dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP) di PT DSS,” *J. IKRA-ITH Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 9–16, 2021.

[8] Y. Muharni, E. Febianti, and I. R. Vahlevi, “Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang pada Hot Strip Mill Menggunakan Metode Activity Relationship Chart dan Blocplan,” *J. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 1, pp. 44–51, 2022.

[9] S. Aji, “IMPLEMENTASI ARC DAN ARD UNTUK MENURUNKAN OMH PADA DESAIN ULANG TATA LETAK FASILITAS LABORATORIUM,” *Ind. Xplore*, vol. 7, no. 1, pp. 125–131, Mar. 2022, doi: 10.36805/teknikindustri.v7i1.2110.

[10] Y. M. Miraningsih, A. N. Amaria, V. A. Putri, Y. C. Julyandini, and H. Murnawan, “USULAN RANCANGAN TATA LETAK FASILITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE FROM TO CHART,” *J. SENOPATI Sustain. Ergon. Optim. Appl. Ind. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 115–123, May 2023, doi: 10.31284/j.senopati.2023.v4i2.3827.

[11] B. Aulia *et al.*, “Analisis Tata Letak Fasilitas Toko Prima Freshmart SV IPB Melalui Metode Activity Relationship Chart (ARC) Dan Total Closeness Rating (TCR),” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 2, no. 2, pp. 128–134, Jun. 2023, doi: 10.55826/tmit.v2i2.155.

[12] D. Darsini, S. Adji, and W. Wijianto, "PERENCAANAAN ULANG TATA LETAK MENGGUNAKAN METODE SLP (SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING) DAN CRAFT (COMPUTERIZED RELATIVE ALLOCATION OF FACILITIES TECHNIQUES) PADA PABRIK PLYWOOD TUNAS SUBUR PACITAN," *J. Muhammadiyah Manaj. Bisnis*, vol. 4, no. 1, p. 19, Apr. 2023, doi: 10.24853/jmmb.4.1.19-26.

[13] Jamalludin, A. Fauzi, and H. Ramadhan, "Metode Activity Relationship Chart (Arc) Untuk Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada Bengkel Nusantara Depok," *Bull. Appl. Ind. Eng. Theory*, vol. 2, no. 1, pp. 20–22, 2020.

[14] F. Y. Panjaitan and F. N. Azizah, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Produk Jadi menggunakan Metode Activity Relationship Diagram Pada PT. JVC Electronics Indonesia," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 9, pp. 30–38, 2020.

[15] B. Salsabila Cahyani, E. Klarisa, I. Salcea, R. Hakiem Sinatrya, and M. M. Alfather, "Analisis Perancangan Tata Letak Ritel Abdidaya Mart dengan Metode Total Closeness Rating (TCR)," *J. Teknol.*, vol. 16, no. 1, pp. 81–86, Jun. 2023, doi: 10.34151/jurtek.v16i1.4341.