White Modular Chair Factory Layout

Layout Pabrik Kursi Modular Putih

Moch. Prama Farish Ariansyah[1], Ach. Rezza Nazaruddin[2], Moch. Bakhrul Ulum[3], Fajar Sulastri[4], Moh. Sahka Alfarouq[5], Atikha Sidhi Cahyana[6]

{kelompok02.2024@gmail.com, atikhasidhi@umsida.ac.id}

[1,2,3,4,5,6] Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Abstract. *General Background Facility layout planning organizes production workflows and material movement across departments to support continuous manufacturing operations and lower operational costs. Specific Background In modular furniture production, coordinating raw material storage, cutting, finishing, painting, and assembly requires structured process mapping and spatial arrangement for multi-component items. Knowledge Gap Applying combined qualitative relationship mapping, material flow matrices, and heuristic layout generation specifically to multi-part modular chair manufacturing requires empirical demonstration of departmental arrangement and handling cost figures. Aims This study presents the workflow sequence and factory layout design for a white modular chair using Multi-Product Process Chart (MPPC), Activity Relationship Chart (ARC), Activity Relationship Diagram (ARD), From To Chart, and BLOCPLAN. Results Actual machine requirements were recorded across departments, proximity relationships and handling volumes across seven departments totaled 2,934 with a total material handling cost of Rp 4,193,178, and layout 6 was selected among ten generated alternatives with a reported evaluation score of 0.97 (0.96 in the software table) and a relationship-distance score of 0.78. Novelty The paper integrates multi-component process mapping, closeness ratings, material flow costing, and heuristic layout evaluation tailored to a disassemble-capable modular chair. Implications The resulting layout provides a structured reference for organizing modular chair production lines and managing intra-factory material movement.*
Keywords *Facility Layout, Activity Relationship Chart, Multi-Product Process Chart, Material Handling, Heuristic Layout*

Abstrak. Latar Belakang Umum Perencanaan tata letak fasilitas mengatur alur kerja produksi dan pergerakan material antar departemen untuk mendukung operasi manufaktur berkelanjutan dan menurunkan biaya operasional. Latar Belakang Spesifik Dalam produksi furnitur modular, mengoordinasikan penyimpanan bahan baku, pemotongan, finishing, pengecatan, dan perakitan memerlukan pemetaan proses terstruktur dan pengaturan spasial untuk item multi-komponen. Kesenjangan Pengetahuan Penerapan pemetaan hubungan kualitatif gabungan, matriks aliran material, dan pembuatan tata letak heuristik secara khusus pada manufaktur kursi modular multi-bagian memerlukan demonstrasi empiris atas pengaturan departemen dan angka biaya penanganan. Tujuan Studi ini menyajikan urutan alur kerja dan desain tata letak pabrik untuk kursi modular putih menggunakan Multi-Product Process Chart (MPPC), Activity Relationship Chart (ARC), Activity Relationship Diagram (ARD), From To Chart, dan BLOCPLAN. Hasil Kebutuhan mesin aktual dicatat di berbagai departemen, hubungan jarak dan volume penanganan di tujuh departemen berjumlah 2.934 dengan total biaya penanganan material sebesar Rp 4.193.178, dan tata letak 6 dipilih dari sepuluh alternatif yang dihasilkan dengan skor evaluasi yang dilaporkan sebesar 0,97 (0,96 dalam tabel perangkat lunak) dan skor jarak hubungan sebesar 0,78. Kebaruan Makalah ini mengintegrasikan pemetaan proses multi-komponen, penilaian kedekatan, perhitungan biaya aliran material, dan evaluasi tata letak heuristik yang disesuaikan dengan kursi modular yang mampu dibongkar. Implikasi Tata letak yang dihasilkan memberikan referensi terstruktur untuk mengorganisasi lini produksi kursi modular dan mengelola pergerakan material intra-pabrik.
Kata Kunci: Tata Letak Fasilitas, Bagan Hubungan Aktivitas, Bagan Proses Multi-Produk, Penanganan Material, Tata Letak Heuristik

I. PENDAHULUAN

Perancangan tata letak fasiltas digunkan untuk membantu perusahaan dalam mengatur aliran proses serta perpindahan material yang lebih mudah agar dapat berjalan dengan lancar. Perancangan tata letak fasilitas yang optimal dapat menunjang kelancaran kegiatan produksi dan meminimasi biaya produksi, sehingga meningkatkan efisiensi dan produktivitas[1],[2],[3]. Desain tata letak pabrik memegang peranan penting dalam sektor industri. Tata letak yang direncanakan secara cermat tidak hanya mempengaruhiefeisiensi dan efektivitas proses produksi, tetapi dalam beberapa kasus, menentukan kelangsungan dan kesuksesan jangka panjang perusahaan itu sendiri[4]

Secara umum, penyelesaian masalah tata letak dalam manufaktur berfokus pada penempatan fasilitas sedemikian rupa sehingga biaya yang timbul dari perpindahan material, interaksi antarbagian, dan aktivitas pendukung lainnya dapat ditekan seminimal mungkin. Dengan tata letak yang tepat, perusahaan dapat meningkatkan produktivitas sekaligus mengurangi pemborosan[5],[6]. Pemindahan bahan baku, setengah jadi, dan produk sudah jadi dari satu tempat produksi ke tempat lain adalah salah satu proses produksi yang dikenal sebagai *material handling* atau perpindahan bahan. Pada saat perpindahan bahan dapat menyebabkan peningkatan biaya atau jarak Dengan membangun fasilitas produksi yang efisien, pemindahan bahan dapat diminimalkan[7].

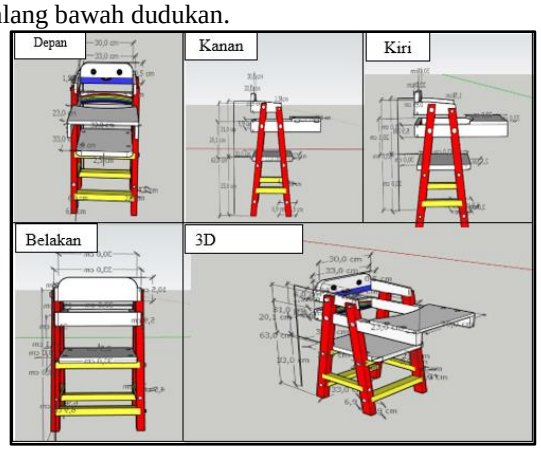
Proses pembuatan kursi meliputi beberapa tahapan mulai dari gudang bahan baku, pengukuran, pemotongan, penghalusan, pengecatan, perakitan dan berakhir digudang barang jadi. Pembutan kursi disesuaikan dengan ukuran sampel yang telah diambil guna menunjang tingkat ergonimis dari kursi tersebut. Peranan penting praktikum perancangan tata letak fasilitas ini ialah untuk membuat *layout* pabrik kursi yang sesuai dengan data yang telah didapatkan pada saat praktikum. Tujuan penulisan artikel ini sebagai ringkasan semua tahapan yang telah dilalui dalam proses pembuatan kursi modular putih serta desai *layout* pabrik kursi modular putih.

II. METODE

Pada perancangan *layout* pabrik kursi modular putih menggunakan metode penelitian yang digunakan untuk menyusun artikel mengenai kursi modular putih ialah dengan menentukan hubungan kedekatan aktivitas *Multi Product Proces Chart* (MPPC) dan *Activity Relationship Chart* (ARC) karena ARC dibuat untuk menentukan hubungan kedekatana akktivitas yang dilakukan oleh departemen satu dengan aktivitas yang dilakukan oleh departemen lainnya. *Activity Relationship Chart* merupakan suatu pendekatan yang diperkirakan tepat untuk merancang hubungan antar fasilitas berdasarkan tingkat keterkaitan aktivitasnya[8]. Pembuatan ARC juga dilakukan urut mulai dari proses awal gudang barang baku hingga proses akhir digudang barang jadi. Sedangkan MPPC merupakan sebuah peta yang digunakan untuk menggambarkan aliran atau urutan operasi kerja yang menghasilkan produk dengan banyak jenis atau produk dengan banyak komponen[9]. *From To Chart* merupakan metode yang digunakan dalam perencanaan tata letak pabrik dan logistik dalam proses produksi[10]. *From to Chart* adalah salah satu teknik yang digunakan dalam pekerjaan tata letak dan pemindahanan bahan baku pada perusahaan[11]. Penelitian ini juga menggunakan metode *From To Chart* untuk menganalisis aliran material terjadi selama proses produksi. Serta dasar perancangan *layout* pabrik kursi modular putih menggunakan *software* BLOCPLAN. BLOCPLAN dapat digunakan baik sebagai algoritma pembentukan awal tata letak maupun sebagai algoritma perbaikan tata letak[12].

A. Objek Penelitian

Objek penelitian dalam studi ini adalah kursi modular putih, yaitu sebuah kursi yang dapat dirakit ulang dan mudah untuk digunakan. Kursi ini terbuat dari bagian-bagian yang dapat dibongkar pasang seperti sandaran atas, sandaran bawah, palang sanadaran samping, palamg meja samping, papan meja, kaki depan, kaki belakang, palang kaki depan belakang, palang kaki samping, dudukan dan palang bawah dudukan.



Gambar 1. Desain Kursi Modular Putih

Dari dimensi tersebut, kursi kemudian dibagi menjadi beberapa komponen utama yang tersusun secara rinci. Setiap komponen memiliki jumlah dan spesifikasi produk sehingga memudahkan proses produksi. Rincian dari kursi modular pinguin disajikan pada tabel *part list* dibawah ini.

Tabel 1. *Part List* Kursi Modular Putih

Part List

Kursi Modular

No	Nama Komponen	Jumlah	Spesifikasi Material	Keterangan
1	Papan meja	1	Papan kayu solid	Buat
2	Papan sandaran atas	1	Papan kayu solid	Buat
3	Palang sandaran bawah	1	Palang kayu solid	Buat
4	Palang sandaran samping	2	Papan kayu solid	Buat
5	Palang meja samping	2	Papan kayu solid	Buat
6	Palang bawah dudukan	2	Palang kayu solid	Buat
7	Dudukan	1	Papan kayu solid	Buat
8	Kaki depan	2	Palang kayu solid	Buat
9	Kaki belakang	2	Palang kayu solid	Buat
10	Palang pijakan samping	2	Palang kayu solid	Buat
11	Palang pijakan depan belakang	2	Palang kayu solid	Buat

B. MPPC dan *Activity Relationship Diagram* (ARC)

MPPC merupakan sebuah peta yang digunakan untuk menggambarkan aliran atau urutan operasi kerja yang menghasilkan produk dengan banyak jenis atau produk dengan banyak komponen.

Tabel 2. Luas Lantai Departemen

No.	Departemen	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m^2)
1	Gudang Bahan Baku	20	15	300
2	Area Pengukuran	15	10	150
3	Area pemotongan	15	10	150
4	Area Penghalusan	10	7	70
5	Area Pengecatan	10	9	90
6	Area Perakitan	15	8	120
7	Gudang Jadi	20	15	300

Tabel 3. Biaya Alat Angkut

Alat Angkut	Biaya
Orang	Rp 500
Hand Pallet	Rp 750
Forklip	Rp 65.886

Activity Relationship Chart merupakan suatu pendekatan yang diperkirakan tepat untuk merancang hubungan antar fasilitas berdasarkan tingkat keterkaitan aktivitasnya.

Tabel 4. Simbol Kedekatan

Derajat Kedekatan	Deskripsi Alasan Kedekatan
A	Mutlak perlu didekatkan
E	Sangat penting untuk didekatkan
I	Penting untuk didekatkan
O	Cukup atau biasa
U	Tidak penting
X	Tidak dikehendaki berdakatan

C. *From to Chart*

From To Chart merupakan metode yang digunakan dalam perencanaan tata letak pabrik dan logistik dalam proses produksi.

Tabel 5. Volume *Material Handling*

Komponen	*% of Handling Volume*	Alur Proses
Kaki Depan	45	A0-A-B-C-D-E-E0
Kaki Belakang	37	A0-A-B-C-D-E-E0
Palang Pijakan Depan Belakang	58	A0-A-B-C-D-E-E0
Palang pijakan Samping	39	A0-A-B-C-D-E-E0
Dudukan	30	A0-A-B-C-D-E-E0
Palang bawah dudukan	54	A0-A-B-C-D-E-E0
Plang meja samping	54	A0-A-B-C-D-E-E0
Papan Meja	35	A0-A-B-C-D-E-E0
Palang sandaran bawah	36	A0-A-B-C-D-E-E0
Palang sandaran atas	43	A0-A-B-C-D-E-E0
Palang sandaran samping	58	A0-A-B-C-D-E-E0

D. BLOCPLAN

BLOCPLAN dapat digunakan baik sebagai algoritma pembentukan awal tata letak maupun sebagai algoritma perbaikan tata letak. Serta dasar perancangan *layout* pabrik kursi modular putih menggunakan *software* BLOCPLAN.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perhitungan MPPC

MPPC merupakan suatu metode yang menunjukkan urutan-urutan proses untuk masing-masing komponen yang akan di produksi[13]. MPPC digunakan untuk mengidentifiikasi hubungan anatara produk dan proses serta memahami bagaimana

setiap produk melalui tahapan proses interaksi antar proses untuk mengoptimalkan alur produksi[14].

Berikut ini merupakan tabel penggunaan mesin aktual dari setiap proses pengerjaan pada yang dapat dilihat pada tabel 6 di bawah ini.

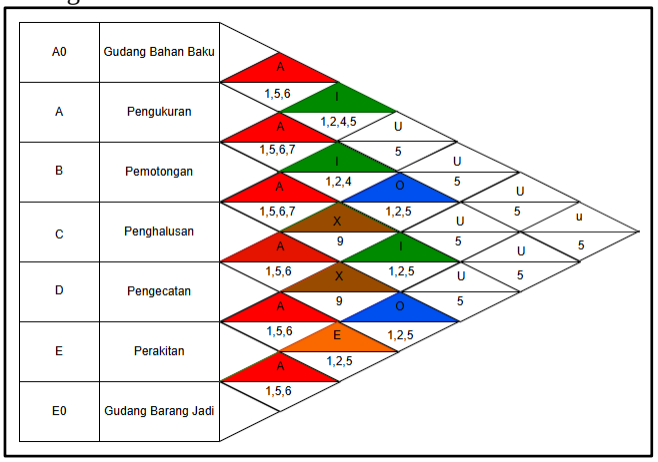
Tabel 6. Penggunaan Mesin Aktual dari Setiap Proses

No	Departemen	Nama Mesin	Mesin Aktual
1	Pengukuran	Meteran	11
2	Pemotongan	Gerinda	29
3	Penghalusan	Gerinda Penghalus	11
4	Perakitan	Bor	4
5	Pengecatan	Kuas	22

Berdasarkan tabel 6 pada pembuatan kursi modular pinguin didapatkan analisa data penggunaan mesin aktual pada departemen pemotongan menggunakan gerinda dengan kebutuhan mesin sebesar 29, pada departemen pengahalusan menggunakan gerinda penghalus dengan kebutuhan mesin sebesar 12, pada departemen perakitan menggunakan mesin bor dengan kebutuhan mesin sebesar 4.

B. Penyusunan dan Analisis ARC

Activity Relationship Chart adalah metode analisis yang mudah digunakan dalam suatu perencanaan yang melibatkan keterkaitan antar akktivitas dalam suatu bagian yang saling berhubungan sehingga dapat diketahui urutan hubungannya[15]. Teknik ini memanfaatkan berbagai informasi seperti alur perpindahan material, kebutuhan antar bagian hingga faktor operasional lain yang relevan untuk menghasilkan diagram visual yang menunjukkan keterkaitan antar aktivitas[16]. Penyusunan ARC dilakukan untuk memberikan keterangan hubungan antara departemen satu dengan departemen lainnnya dengan disertai alasan yang sesuai dengan ketentuan.



Gambar 2 *Activity Relationship Chart* (ARC).

Berikut ini merupakan tabel kode alasan kedekatan yang digunakan untuk menentukan kedekatan setiap departemen pada diagram dari *Activity Relationship Chart* (ARC) pada yang dapat dilihat pada tabel 7 di bawah ini.

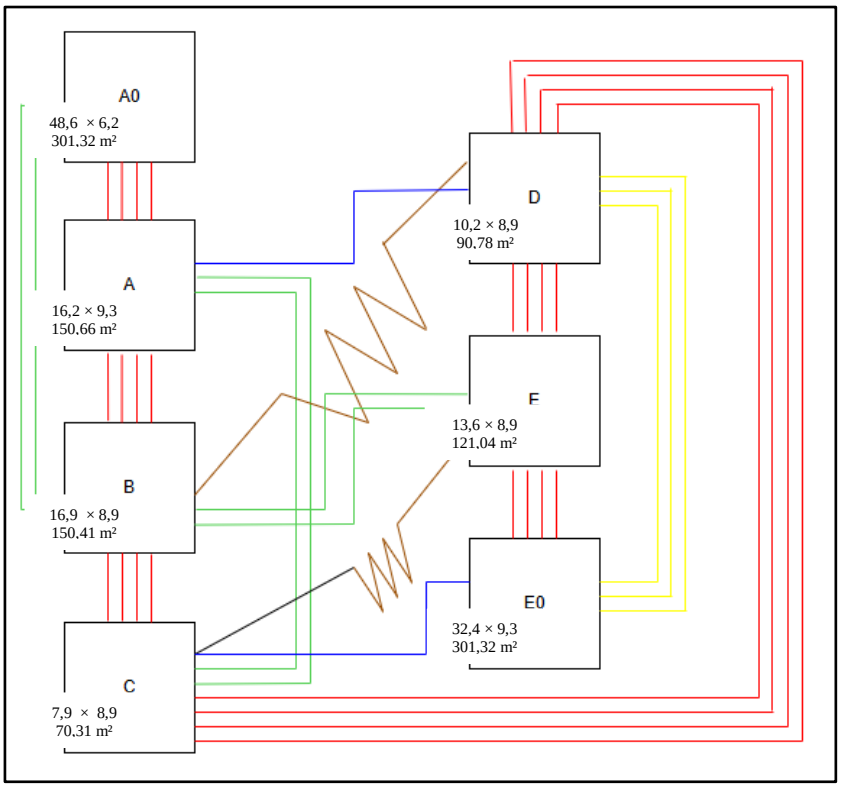
Tabel 7. Kode Alasan

No	**Kode Alasan**	**Deskripsi**
1	1	Pemakaian catatan secara bersama
2	2	Menggunakan tenaga kerja yang sama
3	3	Menggunakan *space area* yang sama
4	4	Derajat kontak personel yang sering digunakan
5	5	Derajat kontak kertas kerja sering dilakukan
6	6	Urutan aliran kerja
7	7	Melakukan kegiatan kerjasama
8	8	Menggunakan peralatan kerja yang sama
9	9	Potensi bau tidak sedap, ramai, dan lain-lain

Analisa data yang diperoleh dari gambar *Activity Relationship Chart* (ARC) pada gambar 2 di atas yaitu: Pada departemen gudang bahan baku (A0) ke departemen pengukuran (A) memiliki derajat kedekatan A (mutlak perlu didekatkan) karena pemakaian catatan bersama dengan kode alasan 1, derajat kontak kertas kerja sering dilakukan dengan kode alasan 5, dan urutan aliran kerja dengan kode alasan 6.

C. *Activity Relationship Diagram* (ARD)

Berikut ini merupakan penggambaran diagram dari *Activity Relationship Diagram* (ARD) pada yang dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. *Activity Relationship Diagram* (ARD)

D. *From to Chart* dan Analisis Jarak Perpindahan

From to Chart adalah metode yang digunkan untuk menganalisis aliran material anatar fasilitas atau departemen[17]. Hasil kuantitaif pada *From to Chart* menunjukkan total beban dalam melakuka perpindahan, jarak, atau volume[18].

$$\textit{From to Chart inflow} = \frac{\text{Ongkos di Mesin}}{\text{Ongkos yang Masuk dari Mesin}} \quad \text{..... (1)}$$

$$\textit{From to Chart outflow} = \frac{\text{Ongkos di Mesin}}{\text{Ongkos yang Keluar dari Mesin}} \quad \text{..... (2)}$$

Sumber:[17]

Berikut ini merupakan tabel *from to chart* yang dapat dilihat pada tabel 8 di bawah ini:

Tabel 8 *From to Chart*

From / *To*	A0	A	B	C	D	E	E0	Total Volume	Total Ongkos
A0								0	0
A	489 Rp.803.532							489	Rp.803.532
B		489 Rp.636.410						489	Rp.636.410
C			489 Rp.806.935					489	Rp.806.935
D				489 Rp.679.089				489	Rp.679.089
E					489 Rp.673.397			489	Rp.673.397
E0						489 Rp.593.815		489	Rp.593.815

Total Volume	489	489	489	489	489	489	0	2934
Total Biaya	Rp.803.532	Rp.636.410	Rp.806.935	Rp.679.089	Rp.673.397	Rp.593.815	0	Rp.4.193.178

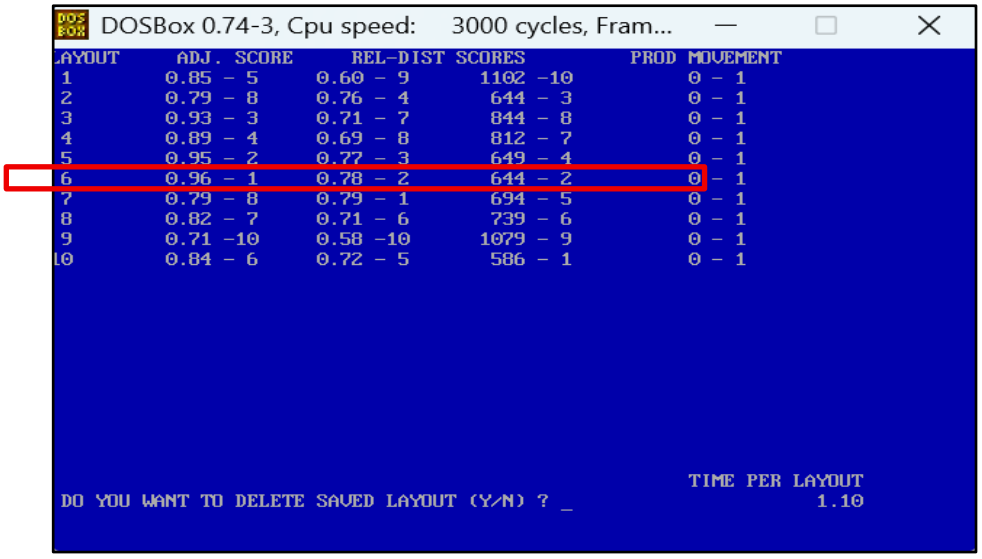
Berdasarkan data pada tabel 8 didapatkan analisis data bahwa untuk mendapatkan nilai atau bobot pada setiap kolom hubungan antar departemen satu dengan departemen lainnya dihitung berdasarkan alur proses yang ada. Apabila setiap komponen melalui departemen yang sama maka nilai pada presentase *volume of material handling* dijumlahkan sama. Diambil satu sampel pada departemen A ke departemen B, bahwa pada komponen kaki depan, kaki belakang, palang pijakan depan belakang, palang pijakan samping, dudukan, palang bawah dudukan, palang meja samping, papan meja, palang sanadaran bawah, palang sandaran atas, dan palang sandaran samping berpindah dari departemen A maupun B maka nilai dari semua total *presentase volume of material handling* yaitu 489 dengan total biaya yaitu Rp4.193.178.

E. Alternatif *Layout* Hasil BLOCPLAN

Algoritma BLOCPLAN dipilih sebagai metode yang tepat karena mampu membantu menyusun tata letak yang lebih efektif. BLOCPLAN merupakan algoritma berbasis heuristik yang mengombinasikan data kualitatif dan kuantitatif untuk menghasilkan rancangan *layout* dua dimensi[19]. Metode BLOCPLAN dapat menggunakan peta keterkaitan sebagai *input* data berdasarkan ukuran jarak maupun kedekatan[20]. Penentuan *layout* untuk desain pabrik dilakukan mennggunakan *software* BLOCPLAN dengan memasukkan hubungan kedekatan antar departmen dan luas departemen. Dengan ini *software* BLOCPLAN akan otomatis memberikan hasil beberapa alaternatif *layout* yang bisa digunakan sebagai dasar pembuatan desain pabrik kursi modular.

F. Pemilihan *Layout Terbaik*

Pemilihan *layout* terbaik dilihat dari kesesuaian urutan departemen pada *layout*. *Layout* yang baik merupakan *layout* dengan penataan departemen yang urut dan tidak loncat. Berikut ini merupakan gambar *detail layout Blocplan* yang dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini.



Gambar 4 *Detail Layout BLOCPLAN*

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan dari gambar 3 hasil detail *layout* menggunakan 10 pilihan. Dari 10 pilihan tersebut didapatkan pilihan dengan nilai skor terkecil pada nomer 6 dengan nilai *Adjusted Score* atau nilai evaluasi sebesar 0,97 di mana nilai tersebut nilai paling besar di antara nilai yang lain. Nilai tersebut menyatakan semakin besar semakin baik kualitas layout. Selanjutnya, nilai *Relationship-Distance Scores* adalah nilai kecocokan antara hubungan aktivitas, di mana dalam gambar menunjukkan nilai 0,78 yang menyatakan bahwa *layout* tersebut memiliki hubungan yang kuat.

IV. KESIMPULAN

Dengan ini dapat disimpulkan bahwa MPPC dan ARC mempunyai hubungan kedekatan karena pada ARC menyatakan secara jelas hubungan antar departemen disrtai dengan alasan yang sesuai sedangkan MPPC membahas mengenai biaya perpindahan material antar departemen satu dengan departemen yang lainnya. Metode *From To Chart* menghasilkan total *presentase volume of material handling* sebesar 489 dan biaya sebesar Rp 4.193.178. Secara keseluruhan, perancangan tata letak fasilitas yang terintegrasi dengan analisis kualitatif dan kuantitatif sangat berperan dalam mendukung kelancaran proses produksi serta fleksibilitas manufaktur produk modular..

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo atas dukungan dan fasilitas yang telah diberikan sehingga artikel ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik.

REFERENSI

[1] A. U. Prastyo, "Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode Systematic Layout Planning pada Perusahaan XYZ," Jurnal Trinistik, vol. 4, no. 2, pp. 1–10, 2025.

[2] A. Ghozi, D. Hermanuadi, and K. Kunci, "Rancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Tepung Mocaf Menggunakan Metode BLOCPLAN," Jurnal Teknologi Pertanian Terapan, vol. 1, no. 1, pp. 39–48, 2023.

[3] D. H. Pamungkas, "Optimisasi Systematic Layout Planning dan Perbandingan Work Sampling untuk Efisiensi Waktu Produksi di UD Cantenan," Jurnal Kajian dan Penelitian Umum, vol. 3, no. 1, pp. 285–306, 2025.

[4] Y. Ramadhan, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik Menggunakan Metode BLOCPLAN CV. Tempe Suryadi Sentosa," Jurnal Teknik Industri Terintegrasi, vol. 8, no. 3, pp. 1–10, 2025, doi: 10.31004/jutin.v8i3.46711.

[5] A. A. Sibarani, Y. Syahrullah, D. T. Setyaningrum, and M. A. Prasetyo, "Usulan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (SLP) pada Departemen Compound Industri Manufaktur Sepatu," Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri, vol. 18, no. 3, pp. 353–366, 2024.

[6] S. Saffanah, "Usulan Perancangan Tata Letak Lantai Produksi dengan SLP dan BLOCPLAN pada Produk Cutting Steel Pipe di CV. ABC di Cileungsi," Jurnal Rekayasa Sistem Industri, vol. 8, no. 2, pp. 1–8, 2023.

[7] S. Hartini, "Desain Tata Letak Gudang untuk Meminimalkan Ongkos Material Handling pada PT. Rotaryana Prima," Jurnal eCo-Fin, vol. 5, no. 2, pp. 1–10, 2023, doi: 10.32877/ef.v4i1.454.

[8] S. Syahruddin, P. Busandilo, A. Habsy, and H. Hermansyah, "Penerapan Metode Activity Relationship Chart (ARC) dalam Perencanaan Layout Perluasan Workshop di PT. EX-Jayapura," Jurnal Alat Berat, vol. 2, no. 2, pp. 49–58, 2025.

[9] Y. Halimsyah, R. Syara, and H. Wilujeng, "Evaluasi Layout Fasilitas Produksi Minyak Kelapa Sawit di PT. ABC dengan Metode Activity Relationship Chart (ARC) dan Activity Relationship Diagram," Jurnal Green Engineering and Sustainability, vol. 1, no. 1, pp. 13–24, 2023.

[10] A. A. Ayudya, "Perancangan From To Chart (FTC), Perhitungan BMO (Bahan, Mesin, Operator) dan Menggambar Mesin pada Lantai Produksi PT. XYZ," Jurnal Talenta, vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2024, doi: 10.32734/ee.v7i1.2298.

[11] Albertus, Perancangan Tata Letak Fasilitas, 1st ed. Batam, Indonesia: Yayasan Cendikia Mulia Mandiri, 2021.

[12] J. A. Tompkins, J. A. White, Y. A. Bozer, and J. M. A. Tanchoco, Facilities Planning, 4th ed. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2010.

[13] M. N. Affiyanti et al., "Perancangan SOP dan Tata Letak Lantai Produksi pada LCC Respira V.01 PAPR (Powered Air Purifying Respirator)," Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi, vol. 6, no. 1, pp. 43–56, 2021, doi: 10.36722/sst.v6i1.454.

[14] M. I. Taufik, "Optimalisasi Tata Letak Produksi Menggunakan SLP untuk Efisiensi Ongkos Material Handling," Jurnal Sains dan Teknologi, vol. 7, no. 2, pp. 383–393, 2025.

[15] M. Febrianti, D. A. Azahra, A. Edward, R. F. Alamsyah, and M. Arkan, "Analisa Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode ARC (Activity Relationship Chart) dan TCR (Total Closeness Rating) pada Chitalasa Coffee and Tea," Jurnal Kolaboratif Sains, vol. 7, no. 11, pp. 4068–4078, 2024, doi: 10.56338/jks.v7i11.6351.

[16] Y. Marbun, M. N. Awangsa, Q. Y. Chandra, and K. D. Syahira, "Analisis Layout Melalui Metode Activity Relationship Chart (ARC) dan Activity Relationship Diagram (ARD) (Studi Kasus: Tandi's Bakery)," Jurnal Teknik Industri Terintegrasi, vol. 8, no. 4, pp. 1–10, 2025, doi: 10.31004/jutin.v8i4.52873.

[17] R. Pujianto, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode From To Chart dan Activity Relationship Diagram Diaplikasikan dengan CRAFT dan BLOCPLAN," Jurnal Ilmiah Research Student, vol. 2, no. 1, pp. 416–429, 2025.

[18] A. N. Amaria, "Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode From To Chart (Studi Kasus: UD Karya Abadi)," Jurnal SENOPATI, vol. 4, no. 2, pp. 115–123, 2023.

[19] F. K. Nurrahmat, I. Ruwana, and S. Indriani, "Perancangan Layout Fasilitas Produksi dengan Metode Algoritma BLOCPLAN untuk Mengoptimalkan Material Handling," Jurnal Valtech, vol. 8, no. 2, pp. 480–487, 2025.

[20] F. Laoh, "Perancangan Ulang (Re-Layout) Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (SLP) dan Algoritma BLOCPLAN," Jurnal Teknik Industri Terintegrasi, vol. 8, no. 1, pp. 1049–1059, 2025.

[21] A. M. R. Hidayat, R. A. Pratama, and S. Wulandari, "Facility Layout Optimization Using Systematic Layout Planning and BLOCPLAN Algorithm to Minimize Material Handling Cost," Jurnal Teknik Industri: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Industri, vol. 27, no. 1, pp. 45–56, 2025, doi: 10.9744/jti.27.1.45-56.

[22] B. Santoso, D. Kurniawan, and E. Prasetyo, "Integrated Activity Relationship Chart and Material Flow Analysis for Multi-Component Furniture Manufacturing Layout," International Journal of Industrial Engineering and Management, vol. 16, no. 1, pp. 12–24, 2025, doi: 10.24867/IJIEM-2025-1-342.