Bear Modular Chair Factory Facility Layout

Tata Letak Fasilitas Pabrik Kursi Modular Beruang

Luvian Satria Anggoro[1], Daniel Ikhsan Adil[2], Dewi Nur Ayuningtyas[3], Adit Siswoyo[4], Moch. Arnanda Dwi Cahya[5], Ardi Setia Hartanto[6], Bilqis Sabrina Anggrayni[7], Atikha Sidhi Cahyana[8]

Kelompok04.2024@gmail.com, atikhasidhi@umsida.id

[1,2,3,4,5,6,7,8] Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Abstract. *General Background Seating equipment supports daily tasks requiring precision, yet improper ergonomics and poorly planned manufacturing spaces can strain workers and raise operational costs. Specific Background Producing multi-part wooden furniture involves sequential operations from raw material storage to finishing and assembly, where department arrangement governs material movement. Knowledge Gap Applying qualitative closeness mapping, material flow matrices, and heuristic layout generation to a multi-component wooden seating line requires clear alignment between numerical outputs and spatial arrangement. Aims This study examines the production workflow and spatial layout for a disassemble-capable wooden seating product using Multi-Product Process Chart (MPPC), Activity Relationship Chart (ARC), Activity Relationship Diagram (ARD), From To Chart, and BLOCPLAN. Results Equipment counts across five processing departments were recorded, total material handling volume across departments reached 4,004 with a total cost of Rp4,362,351 and a total distance of 40.04 meters, and layout 1 achieved an adjacency score of 0.97 alongside a relationship distance score of 0.80. Novelty The paper presents an integrated workflow and layout evaluation for a thirteen-part separable seating model combining closeness ratings, material handling cost tracking, and heuristic layout scoring. Implications Findings offer practical reference data for organizing multi-component woodworking workflows and managing internal transport expenses, subject to reconciling minor numerical discrepancies in the manuscript.*
Keywords *Multi -Product Process Chart, Activity Relationship Chart, Activity Relationship Diagram, From To Chart, Blocplan*

Abstrak. Latar Belakang Umum Peralatan tempat duduk mendukung tugas harian yang membutuhkan presisi, namun ergonomi yang tidak tepat dan ruang manufaktur yang direncanakan dengan buruk dapat membebani pekerja dan meningkatkan biaya operasional. Latar Belakang Spesifik Memproduksi furnitur kayu multi-bagian melibatkan operasi berurutan mulai dari penyimpanan bahan baku hingga penyelesaian dan perakitan, di mana pengaturan departemen mengatur pergerakan material. Kesenjangan Pengetahuan Penerapan pemetaan kedekatan kualitatif, matriks aliran material, dan pembuatan tata letak heuristik pada garis tempat duduk kayu multi-komponen memerlukan penyelarasan yang jelas antara keluaran numerik dan susunan spasial. Tujuan Studi ini meneliti alur kerja produksi dan tata letak spasial untuk produk tempat duduk kayu yang dapat dibongkar menggunakan Multi-Product Process Chart (MPPC), Activity Relationship Chart (ARC), Activity Relationship Diagram (ARD), From To Chart, dan BLOCPLAN. Hasil Penghitungan peralatan di lima departemen pengolahan dicatat, volume penanganan material total antar departemen mencapai 4.004 dengan total biaya Rp4.362.351 dan jarak total 40,04 meter, dan tata letak 1 mencapai skor kedekatan 0,97 bersama skor jarak hubungan 0,80. Kebaruan Makalah ini menyajikan evaluasi alur kerja dan tata letak terintegrasi untuk model tempat duduk terpisah tiga belas bagian yang menggabungkan penilaian kedekatan, pelacakan biaya penanganan material, dan penilaian tata letak heuristik. Implikasi Temuan menawarkan data referensi praktis untuk mengatur alur kerja pertukangan kayu multi-komponen dan mengelola biaya transportasi internal, dengan mempertimbangkan rekonsiliasi perbedaan numerik kecil dalam naskah.
Kata Kunci Grafik Proses Multi-Produk, Bagan Hubungan Aktivitas, Diagram Hubungan Aktivitas, Dari Ke Grafik, Blocplan

I. PENDAHULUAN

Kursi merupakan salah satu sarana kerja yang berperan penting bagi pekerja dengan aktivitas duduk, terutama pada pekerjaan yang menuntut ketelitian tinggi. Penggunaan kursi yang tidak sesuai dengan prinsip ergonomi dapat menimbulkan postur kerja yang berisiko dan berdampak negatif pada kesehatan tulang belakang. Postur kerja yang tidak tepat dapat meningkatkan beban kerja tubuh serta berpotensi menyebabkan gangguan muskuloskeletal.[1]. Tahapan proses pembuatan kursi meliputi *cutting*, *bending*, *welding*, *polishing*, *powder coating*, *strapping*, dan *weaving*[2]. Proses-proses tersebut saling berkaitan dalam menghasilkan produk akhir yang utuh. Dalam konteks manufaktur, kegiatan produksi dapat diartikan sebagai rangkaian proses pengolahan bahan menjadi produk lain yang memiliki nilai tambah, baik dilakukan secara manual maupun menggunakan mesin.[3].

Perusahaan yang telah beroperasi secara stabil umumnya memerlukan penyesuaian atau perubahan tata letak fasilitas secara berkala, sekitar setiap dua hingga tiga tahun. Perancangan tata letak fasilitas merupakan aspek penting dalam operasional perusahaan karena berfungsi sebagai penunjang utama seluruh aktivitas kerja guna meningkatkan kinerja dan mendukung perkembangan perusahaan. Tata letak fasilitas pabrik yang dirancang dengan baik akan berpengaruh terhadap kelancaran proses operasional serta pemanfaatan ruang produksi secara lebih optimal[4]. Perusahaan yang telah beroperasi secara stabil umumnya memerlukan penyesuaian atau perubahan tata letak fasilitas secara berkala, sekitar setiap dua hingga tiga tahun. Perancangan tata letak fasilitas merupakan aspek penting dalam operasional perusahaan karena berfungsi sebagai penunjang utama seluruh aktivitas kerja guna meningkatkan kinerja dan mendukung perkembangan perusahaan. Tata letak fasilitas pabrik yang dirancang dengan baik akan berpengaruh terhadap kelancaran proses operasional serta pemanfaatan ruang produksi secara lebih optimal[5].

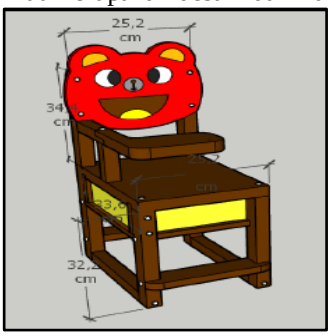
Perancangan tata letak fasilitas merupakan kegiatan perencanaan fasilitas fisik yang mencakup mesin, peralatan, area kerja, bangunan, serta sarana pendukung lainnya. Perancangan ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengaturan aliran material, aliran informasi, dan proses kerja agar selaras dengan tujuan perusahaan. Tujuan utama dari perancangan tata letak fasilitas adalah meminimalkan biaya perpindahan material dengan waktu proses yang seefisien mungkin.
Dalam praktiknya, perancangan tata letak fasilitas banyak diterapkan pada sektor industri dan manufaktur. Perancangan fasilitas pabrik melibatkan tahapan analisis, penyusunan konsep, perancangan, hingga pengembangan sistem yang berkaitan dengan produk yang dihasilkan maupun jasa yang diberikan[6].

Dengan tersusunnya tata letak fasilitas yang optimal, diharapkan proses produksi dapat berjalan lebih lancar serta mendukung karyawan dalam melaksanakan tugasnya secara efektif dan efisien.[7]. Selain itu pada praktikum ini, mahasiswa dapat memahami secara vangusng bagaimana prinsip-prinsip tata letak dapat diaplikasikan dalam perancangan fasilitas produksi. Khususnya dalam mengatur tata aliran material, penempatan mesin, serta hubungan antar departemen guna mencapai efisiensi operasional . Artikel ini dibuat dengan tujuan untuk merancang dan menganalisis tata letak pabrik yang optimal untuk produksi kursi sesuai dengan produk yang dikembangkan oleh kelompok kami, yaitu kursi modular *brown bear* . Perancangan tata letak ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi aliran material, meminimalkan jarak perpindahan, serta mendukung kelancaran proses produksi secara keseluruhan sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan produk kursi tersebut.

II. METODE

A. Objek Penelitian

Objek penelitian dalam studi ini adalah Kursi Modular Beruang, sebuah kursi yang bisa dirakit ulang sehingga dengan mudah untuk digunakan. Kursi ini terbuat dari bagian-bagian yang bisa bongkar-pasang, seperti papan sandaran, papan dudukan, *cover* laci depan, *cover* laci belakang, *cover* samping, alas laci, kaki depan, kaki belakang, palang sandaran dengan bentuk mirip beruang agar terlihat menarik. Berikut merupakan desain dari kursi modular beruang.



Gambar 1. Produk Kursi Modular

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 Beruang.

PART LIST				
Nama: Kursi Modular Beruang				
No	Nama Komponen	Jumlah	Spesifikasi Produk	Keterangan
1	Papan Sandaran	1	Papan kayu Solid	Buat
2	Kaki Belakang	2	Papan Kayu solid	Buat
3	Palang Kaki Belakang	1	Balok Kayu Solid	Buat
4	Palang Meja Atas	1	Balok Kayu Solid	Buat
5	Palang Meja Bawah	1	Balok Kayu Solid	Buat
6	Papan Meja	1	Papan Kayu Solid	Buat
7	Papan Dudukan	1	Papan kayu Solid	Buat
8	Kaki Depan	2	Balok Kayu Solid	Buat
9	Palang Pijakan Samping	2	Balok Kayu Solid	Buat
10	Palang Pijakan Depan	1	Papan kayu Solid	Buat
11	Papan Penyangga Laci Bawah	1	Papan kayu Solid	Buat
12	Palang Penyangga Laci Samping	2	Balok Kayu Solid	Buat
13	Rakitan Laci	1	Papan kayu Solid	Buat

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

MPPC merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan urutan tahapan proses pada setiap komponen yang akan diproduksi. Penyusunan MPPC dilakukan dengan mengacu pada peta proses operasi serta *routing sheet* yang telah disusun sebelumnya [8].

Material handling adalah aktivitas penanganan material yang mencakup pengaturan jumlah, jenis, dan kondisi bahan agar berada pada waktu dan lokasi yang tepat dengan penggunaan biaya yang efisien [9].

Tabel 2. Luas Lantai Departemen.

No.	Departemen	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m^2)
1	Gudang BB	15	10	150
2	Pengukuran	14	7	98
3	Area pemotongan	16	8	128
4	Area Penghalusan	12	6	72
5	Area Pengeboran	15	9	135
6	Area Pengecatan	8	5	40
7	Area Perakitan	10	9	90
8	Gudang Jadi	7	5	35

Tabel 3. Biaya Alat Angkut.

Alat Angkut	Biaya		Berat
Orang	Rp	500	25 Kg
Hand Pallet	Rp	750	< 150 Kg
Forklift	Rp	65.886	> 150 Kg

Tujuan perancangan *Activity Relationship Chart* (ARC) adalah untuk mengetahui tingkat hubungan kedekatan antar departemen berdasarkan aliran material dan keterkaitannya dengan proses produksi.[10].

Tabel 4. Simbol Kedekatan[11].

No	Simbol	Deskripsi Simbol
1.	A	Mutlak untuk didekatkan
2.	E	Sangat penting untuk didekatkan
3.	I	Penting untuk didekatkan
4.	O	Tidak diharuskan berdekatan
5.	U	Tidak perlu untuk didekatkan
6.	X	Tidak diinginkan untuk berdekatan

C. *From to Chart*

From to Chart (FTC) digunakan sebagai gambaran awal tata letak fasilitas. Data FTC diperoleh melalui observasi langsung terhadap kondisi proses produksi yang sedang berlangsung, dengan peta tata letak awal sebagai dasar dalam perancangan tata letak fasilitas.[12].

Tabel 5. Volume *Material Handling*.

Komponen	*% of Handling Volume*	Alur Proses
Papan Sandaran	40	A0-A-B-C-D-E-F-F0
Kaki Belakang	55	A0-A-B-C-D-E-F-F0
Palang Kaki Belakang	45	A0-A-B-C-D-E-F-F0
Palang Meja Atas	50	A0-A-B-C-D-E-F-F0
Palang Meja Bawah	37	A0-A-B-C-D-E-F-F0
Papan Meja	46	A0-A-B-C-D-E-F-F0
Papan Dudukan	38	A0-A-B-C-D-E-F-F0
Kaki Depan	43	A0-A-B-C-D-E-F-F0
Palang Pijakan Samping	50	A0-A-B-C-D-E-F-F0
Palang Pijakan Depan	45	A0-A-B-C-D-E-F-F0
Papan Penyangga Laci Bawah	34	A0-A-B-C-D-E-F-F0
Palang Penyangga Laci Samping	43	A0-A-B-C-D-E-F-F0
Rakitan Laci	46	A0-A-B-C-D-E-F-F0

D. Blocplan

BlocPlan merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengotomatisasi proses perancangan dan pengaturan tata letak fasilitas. Program ini memanfaatkan data masukan yang berasal dari *Activity Relationship Chart* (ARC) sebagai dasar penyusunan *alternatif layout*[13]

Pengembangan tata letak dilakukan melalui perubahan atau pertukaran posisi antar departemen, sehingga perancangan layout akhir tetap disesuaikan dengan hasil pengolahan data yang dihasilkan oleh *BlocPlan*[10].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Multiple Product Proses Chart* (MPPC)

Multi Product Process Chart (MPPC) digunakan untuk menentukan kebutuhan jumlah mesin yang diperlukan dalam proses produksi, khususnya pada sistem produksi bertipe *job shop*.[14].

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

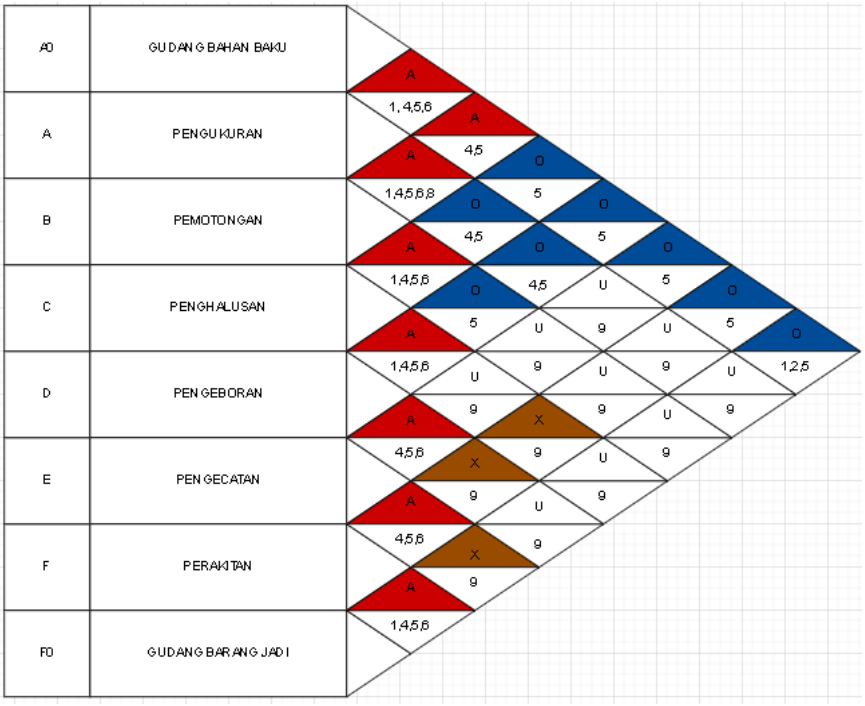
Tabel 6. Luas Area Produksi

No	Departemen	Nama Mesin	Mesin Aktual
1	Pengukuran	Penggaris Siku	13
2	Pemotongan	Mesin Pemotong	13
3	Penghalusan	Mesin Penghalus	13
4	Pengeboran	Mesin Bor	16
5	Pengecatan	Kuas Cat	11

Berdasarkan tabel 6 pada pembuatan kursi modular pinguin didapatkan analisa data penggunaan mesin aktual pada departemen pengukuran menggunakan penggaris siku dengan kebutuhan mesin sebesar 13, pada departemen pemotongan menggunakan mesin *jigsaw* dengan kebutuhan mesin sebesar 13, pada departemen penghalusan menggunakan mesin gerinda penghalus dengan kebutuhan mesin sebesar 13, pada departemen pengeboran menggunakan mesin bor dengan kebutuhan mesin sebesar 16, pada departemen pengecatan menggunakan kuas cat 11.

B. *Activity Relationship Chart* (ARC)

Berikut ini merupakan penggambaran diagram dari *Activity Relationship Chart* (ARC) pada yang dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.



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.

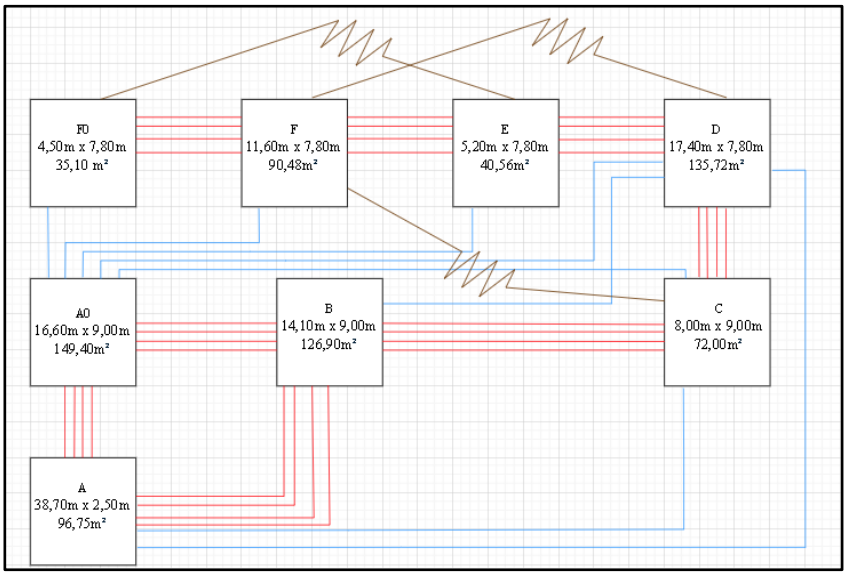
Tabel 7. Kode Alasan.

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 personel dengan kode alasan 4, 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 Analisa Jarak Perpindahan

From to Chart (FTC) adalah *layout* awal. Setelah melakukan observasi dan melihat kondisi yang ada pada saat proses produksi sedang berjalan, maka data yang diperlukan dalam perancangan tata letak fasilitas ini adalah peta tata letak awal dalam proses produksi[12]. Prinsip yang diterapkan didalam analisa aliran material dengan menggunakan *From to Chart* ini adalah mencoba mencari material handling seminimal mungkin. Perhitungan jarak perpindahan *material handling* menggunakan ketentuan ukur jarak *Aisle Distance*, dimana pengukuran jarak ini merupakan pengukuran jarak secara aktual dengan mengukur jarak sepanjang lintasan yang dilalui alat pengangkut bahan atau *material handling*[15].

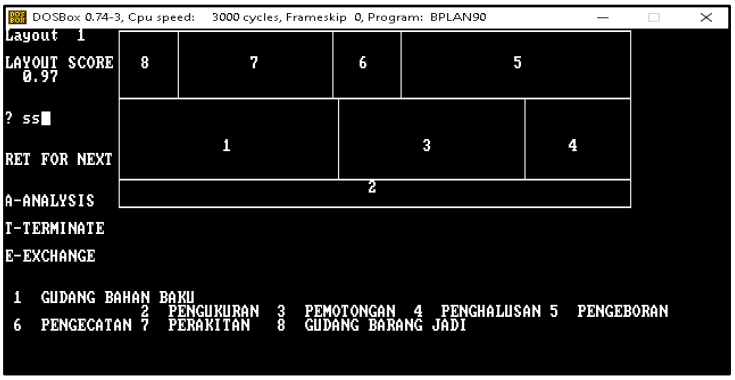
Tabel 8. *From to Chart*

From To	A0	A	B	C	D	E	F	F0	Total Volume	Total Ongkos
A0									0	0
A	572 Rp729.587								572	Rp729.587
B		572 Rp698.827							572	Rp698.827
C			572 Rp652.238						572	Rp652.238
D				572 Rp662.294					572	Rp662.294
E					572 Rp591.113				572	Rp591.113
F						572 Rp520.875			572	Rp520.875
F0							572 Rp507.418		572	Rp507.418
Total Volume	572	572	572	572	572	572	572	0	4004	
Total Biaya	Rp729.587	Rp698.827	Rp652.238	Rp662.294	Rp591.113	Rp520.875	Rp507.418	0	Rp4.362.351	

Dari hasil perhitungan dan trial yang sudah kita lakukan , didapatkan nilai *volume of material handling* dan biaya sebagai berikut. Pada departemen A0 ke A didapatkan total volume sebesar 572dengan total ongkos sebesar Rp.792.587, departemen A ke B didapatkan total volume sebesar 572dengan total ongkos sebesar Rp.698.827, departemen B ke C didapatkan total volume sebesar 572dengan total ongkos sebesar Rp652.238, departemen C ke D didapatkan total volume sebesar 572dengan total ongkos sebesar Rp.662.294, Pada departemen D ke E didapatkan total volume sebesar 572dengan total ongkos sebesar Rp591.113, Pada departemen E ke F didapatkan total volume sebesar 572 dengan total ongkos sebesar Rp.520.875, Pada departemen F ke F0 didapatkan total volume sebesar 572dengan total ongkos sebesar Rp.507.418. dengan total *volume of material handling* yaitu 4004 dengan total biaya Rp. 4.362.351.

E. Perancangan *Layout* Menggunakan *Software* BLOCPLAN.

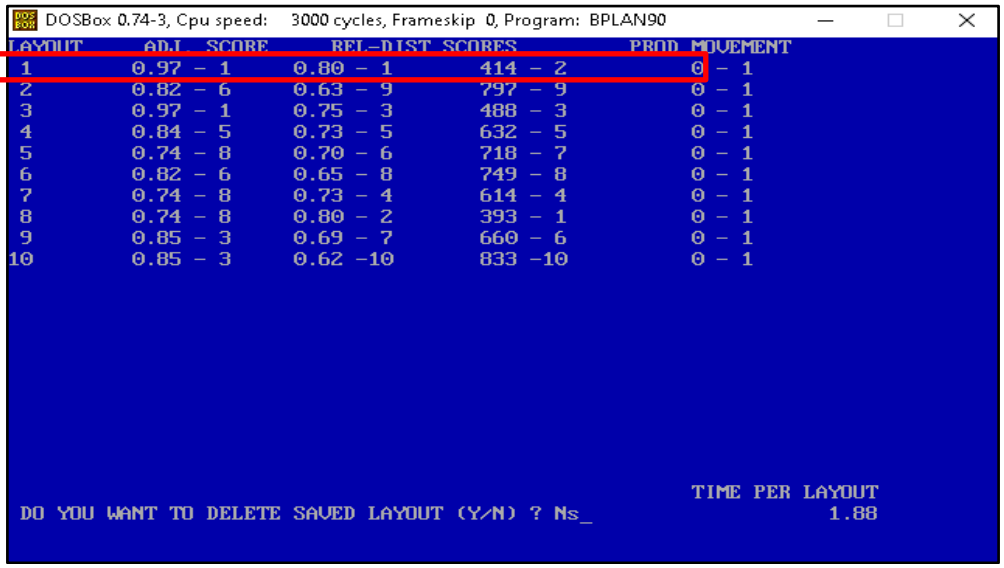
Perancangan tata letak pada penelitian ini menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC) dan perangkat lunak BlocPlan. Activity Relationship Chart (ARC) merupakan teknik perencanaan yang digunakan untuk menentukan tingkat keterkaitan antar stasiun kerja berdasarkan derajat hubungan aktivitas, yang dinyatakan dalam bentuk kode huruf dan angka beserta alasan penilaiannya[16].



Gambar 4. Hasil perancangan *layout* dari *Blocplan*

F. Pemilihan *Layout Terbaik BLOCPLAN*.

Hasil perancangan tata letak menggunakan *BlocPlan* dievaluasi berdasarkan tiga kriteria utama, yaitu *adjacency score*, *R-score*, dan *product movement*. Semakin mendekati nilai 1, maka tata letak yang dihasilkan dapat dinyatakan semakin optimal.[17].



Gambar 5. Nilai *score layout*

Dari analisa *blocplan* didapatkan *layout* 1 yang didapati paling mendekati kriteria *layout* terbaik dengan *layout* 1 memiliki nilai *adjency score* sebesar 0,97 mendekati nilai 1.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode penerapan metode perancangan tata letak fasilitas pada proses produksi kursi modular *brown bear* mampu meningkatakan efisiensi aliran material serta mengurangi biaya *materia handling.* Pemanfaatan *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *From to Chart* (FTC) berperan penting dalam mengindentifikasi keterkaitan antar departemen secara terstruktur dan sistematis, sedangkan penggunaan perangkat lunak *BLOCPLAN* menghasilkan alternatif tata letak yang lebih optimal, dari sepuluh alternatif *layout* yang dihasilkan, diperoleh tata letak terbaik dengan nilai *adjusted score* sebesar 0,97 dan *relationship distance score* sebesar 0,80, yang menunjukkan kualitas tata letak yang baik. Hasil perancangan menunjukkan total jarak perpindahan *material* sebesar 40,04 meter dengan biaya *material handling* sebesar Rp4.362.351, yang mengidentifikasi bahwa tata letak yang diusulkan telah memnuhi prinsip efisiensi dan efektivitas. Secara keseluruhan, perancangan tata letak fasilitas yang mengintegrasikan analisis kualitatif dan kuantitatif mampu mendukung kelancaran proses produksi serta meningkatkan fleksibilitas manufaktur pada 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] D. Pratama, A. Febiyani, and A. Z. Yamani, “Rancangan Kursi untuk Pekerja UMKM Tempe Desa Jepara Wetan dengan Pendekatan QFD,” *Jurnal Teknik Industri*, vol. 17, no. 1, pp. 82–93, 2024.

[2] M. R. Ramdani, E. Prasetyaningsih, M. Satori, P. T. Industri, F. Teknik, and U. I. Bandung, “Penerapan Lean Manufacturing untuk Mereduksi Waste pada Proses Produksi Radius Chair di PT. Helie Furniture Indonesia Persentase Defect Radius Chair,” *Jurnal Rekayasa Sistem dan Industri*, pp. 16–25, 2022.

[3] A. Komari, “Manufacturing Meja-Kursi Portabel untuk Mahasiswa Teknik Industri Universitas Kadiri,” *Jurnal Teknik Industri*, vol. 8, no. 2, pp. 247–258, 2022.

[4] P. T. P. Purba, S. Saut, and S. Sihombing, “Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi pada Pabrik Tahu Anugerah Cipta Nusantara di Kecamatan Medan Selayang Medan,” *Jurnal Sistem Teknik Industri*, vol. 23, pp. 45–64, 2023.

[5] A. P. Dewi and A. E. Pramono, "Optimalisasi Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Pendekatan Ergonomi dan Efisiensi," *Jurnal Ergonomi Indonesia*, vol. 10, no. 2, pp. 98–104, 2024.

[6] M. B. Arianto and W. T. Bhirawa, *Buku Petunjuk Praktikum Perancangan Tata Letak Fasilitas Program Studi Teknik Industri Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma*. Jakarta, Indonesia: Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, 2023.

[7] Y. Suhandinata, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode From to Chart pada Perusahaan Meubel di CV. Esa Banyuwangi," *Jurnal Teknik Industri Terpadu*, vol. 1, no. 1, 2023.

[8] A. N. Rianti and U. N. P. Program Studi Teknik, "Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Serta Usulan Keselamatan Kesehatan Kerja pada PT. Serena Harsa Utama," *Jurnal Rekayasa Industri*, pp. 46–58, 2025.

[9] F. W. W. S. P. Putri, C. D. W. S. Ranzani, A. M. Sihombing, and Y. Fauzi, "Penentuan Ongkos Material Handling di PT XYZ Menggunakan Metode Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT)," *Jurnal Teknologi Industri*, vol. 4, pp. 457–468, 2024.

[10] E. Y. L. N. Sholeha, A. R. Rahardian, D. A. Permatasari, D. Q. Huda, and R. Qoiron, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode BLOCPLAN Studi Kasus Toko Oleh-Oleh Surabaya Honest," *Jurnal Sains dan Teknologi Industri*, vol. 2, no. 10, pp. 249–262, 2022.

[11] R. Hidayatulloh and A. S. Cahyana, "Re-Layout Gudang Cat Jadi Menggunakan Metode SLP dan Shared Storage untuk Meminimalkan Ongkos Material Handling," *Proceedia of Engineering and Life Science*, vol. 5, no. 1, pp. 198–206, 2024, doi: 10.21070/pels.v3i0.1354.

[12] A. Muzaki, H. Al, M. Jufriyanto, and A. W. Rizqi, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Systematic Layout Planning," *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 8, no. 2, pp. 896–908, 2024.

[13] T. L. Ahmad, W. Pratiwa, and I. Triwintoko, "Perancangan Tata Letak Area Receiving Gudang Ban B di PT. AE dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning dan Software BLOCPLAN," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 5, no. 1, pp. 1–11, 2025.

[14] A. Sugiyono, *Buku Ajar Perencanaan Tata Letak Fasilitas (PTLF)*. Surabaya, Indonesia: Penerbit Akademika, 2019.

[15] A. Barbara and A. S. Cahyana, "Production Facility Layout Design Using Activity Relationship Chart (ARC) and From to Chart (FTC) Methods," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 1, no. 2, 2021.

[16] Y. Muharni, E. Febianti, and I. R. Vahlevi, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang pada Hot Strip Mill Menggunakan Metode Activity Relationship Chart dan BLOCPLAN," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 8, no. 1, pp. 44–51, 2022.

[17] U. K. and Suhartini, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode Systematic Layout Planning dan BLOCPLAN untuk Meminimasi Biaya Material Handling pada UD. Sofi Garmen," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 7, no. 2, pp. 151–162, 2021.