

Rattan Factory Relay Layout Using the Activity Relationship Chart (ARC) and Activity Relationship Diagram (ARD) Methods **[Relayout Pabrik Rotan Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC) dan Activity Relationship Diagram (ARD)]**

Nadia Khoiria Fernanda¹⁾, Atikha Sidhi Cahyana^{*,2)}

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: atikhasidhi@umsida.ac.id

Abstract. *One of the manufacturing industries that produces furniture with rattan as the main raw material is CV. XYZ. However, there are problems faced by CV. XYZ, the problem is in the company's layout which is still inefficient. One example is in the raw material warehouse area located outside the factory so that workers have to leave the factory area first before entering the soaking area. The purpose of this study is to propose a more efficient factory layout, reduce the distance of goods to move, and reduce unproductive distances. In this study, the Activity Relationship Chart and Activity Relationship Diagram methods were used, by using these methods, the efficiency level of rattan factory layout increased to 30.27%. So that the distance in the movement of goods is reduced and unproductive time can be minimized.*

Keywords – Furniture, Factory Layout, Activity Relationship Chart; Activity Relationship Diagram

Abstrak. *Salah satu industri manufaktur yang memproduksi furniture dengan bahan baku utama rotan yaitu CV. XYZ. Akan tetapi terdapat permasalahan yang dihadapi CV. XYZ, masalah tersebut yaitu pada tata letak perusahaan yang masih tidak efisien. Salah satu contohnya adalah pada area Gudang bahan baku yang terletak di area luar pabrik sehingga mengakibatkan para pekerja harus keluar area pabrik terlebih dahulu sebelum masuk ke area perendaman. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan usulan tata letak pabrik yang lebih efisien, mengurangi jarak perpindahan barang, dan mengurangi jarak yang tidak produktif. Pada penelitian ini menggunakan metode Activity Relationship Chart dan Activity Relationship Diagram, dengan menggunakan metode tersebut tingkat efisiensi tata letak pabrik rotan meningkat menjadi 30,27%. Sehingga jarak dalam perpindahan barang menjadi berkurang dan waktu yang tidak produktif dapat diminimalkan.*

Kata Kunci – Furniture, Tata Letak Pabrik; Activity Relationship Chart; Activity Relationship Diagram

I. PENDAHULUAN

CV. XYZ merupakan sebuah industri manufaktur yang memproduksi *furniture*. Industri tersebut sudah berdiri sejak tahun 2013 yang mana didirikan oleh perorangan yaitu bapak Ngaiman atau lebih dikenal bapak Leman, hingga saat ini sudah jumlah karyawan pada CV. XYZ mencapai kurang lebih seratus lima puluh orang karyawan. Adapun hasil produk yang dihasilkan cukup beraneka ragam diantaranya kursi, meja, vas bunga, keranjang dan lain sebagainya. Urutan dalam proses produksi pembuatan *furniture* meliputi dari perendaman kayu rotan, menganyam, *assembling*, pengosokan, cat dan *finishing*. Dari produk jadi tersebut kemudian akan diekspor ke luar negeri yaitu di Australia.

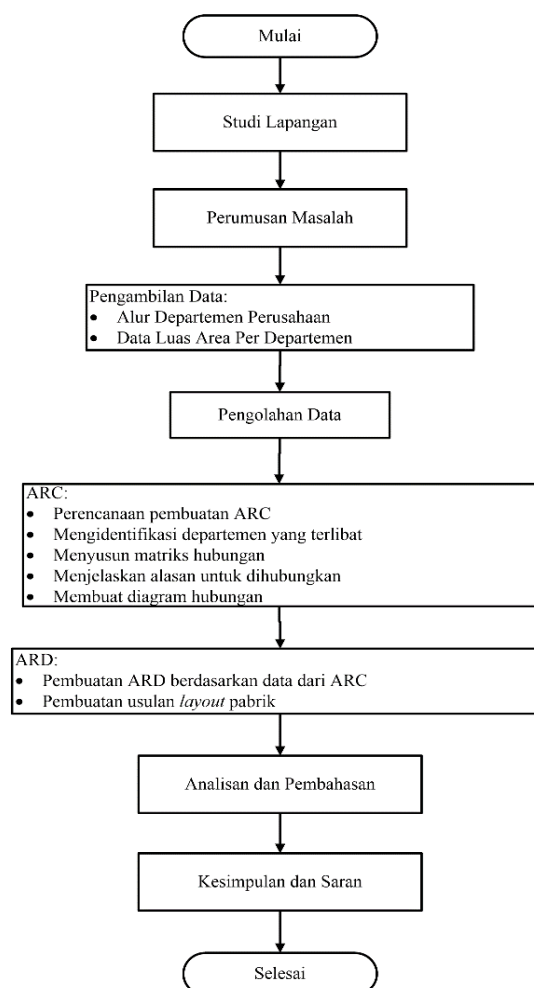
Permasalahan yang dihadapi pada CV. XYZ adalah pengaturan tata letak dari perusahaan tersebut yang tidak efisien dimana perusahaan menargetkan produksi dapat dicapai sampai 12.459 akan tetapi, dari hasil observasi didapatkan data bahwa perusahaan hanya mampu memproduksi 10.886 produk. Jika diprosentasekan maka hanya memenuhi 87,37% belum mencapai 100%. Hal ini, diduga karena pada CV. XYZ ini dalam segi tata letak disetiap departemen masih kurang tertata dengan baik dan juga tidak berurutan, sehingga masih ada beberapa area yang memiliki jarak yang cukup besar, dengan demikian banyak kelonggaran selama proses produksi berlangsung. Contohnya yang pertama pintu masuk dan keluar pabrik hanya memiliki satu pintu (satu jalur) yang membuat kendaraan yang membawa barang harus bergantian. Kedua gudang bahan baku yang terletak di luar area pabrik yang membuat para pekerja harus keluar pabrik untuk mengambil bahan baku untuk dibawa ke proses pengerolan jika produk tersebut berupa vas bunga. Ketiga area pencelupan lem berjauhan dengan area *assembling*, area gosok, dan area anyam yang mana barang yang sudah jadi langsung dilakukan pengeleman dan kemudian di jemur. Keempat gudang bahan jadi berada dibelakang sendiri, yang mana sudah dijelaskan seperti pada persoalan pertama pintu keluar masuk jadi satu membuat kendaraan truk harus jalan kebelakang melewati seluruh area produksi apalagi area produksi cukup terbuka tidak ada sekat.

Penelitian ini mengacu pada beberapa penelitian terdahulu yang digunakan sebagai pendukung, seperti Desina Sri Wahyuni, dkk[1] melakukan penelitian pada PT. Green Tropical Sukabumi yang menganalisis bagaimana merancang bentuk tata letak fasilitas *greenhouse* dengan menggunakan ARC, ARD, yang mana dengan menggunakan metode tersebut dapat mengatasi kendala tata letak khususnya pada stasiun kerja yang kurang optimal dan jarak antara stasiun kerja dan produksi yang menyebabkan penanganan material tidak efisien. Begitu juga Andhika Cahyono Putra[2], melakukan penelitian pada PT.XYZ dengan merencanakan tata letak pada perusahaan furniture XYZ menggunakan metode *Activity Relationship Chart* Dan *Activity Relationship Diagram* juga agar menjadi lebih efisien. Awalnya perusahaan mengalami permasalahan dalam pemindahan bahan baku yang tidak efisien, setelah menggunakan metode tersebut perpindahan material handling menjadi lebih efisien, selain itu juga metode tersebut dapat mempercepat proses produksi. Bangun Nusantara[3] dalam penelitiannya yaitu usulan perbaikan tata letak fasilitas pabrik peralatan lalu lintas menggunakan metode ARC Dan ARD, berhasil memberikan sebuah usulan untuk memperbaiki tata letak fasilitas pada PT. Sarana Lalu Lintas menjadi lebih efisien daripada tata letak di awal.

Dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode *Activity Relationship Chart* dan *Activity Relationship Diagram* yang mana dapat memberikan usulan perbaikan *layout* di beberapa departemen sehingga proses produksi menjadi lebih efisien, dan juga sesuai dengan SDGs nomor sembilan yaitu mengenai infrastruktur, industri dan inovasi. Dengan tujuan penelitian ini dapat memberikan usulan tata letak pabrik dengan lebih baik serta efisien

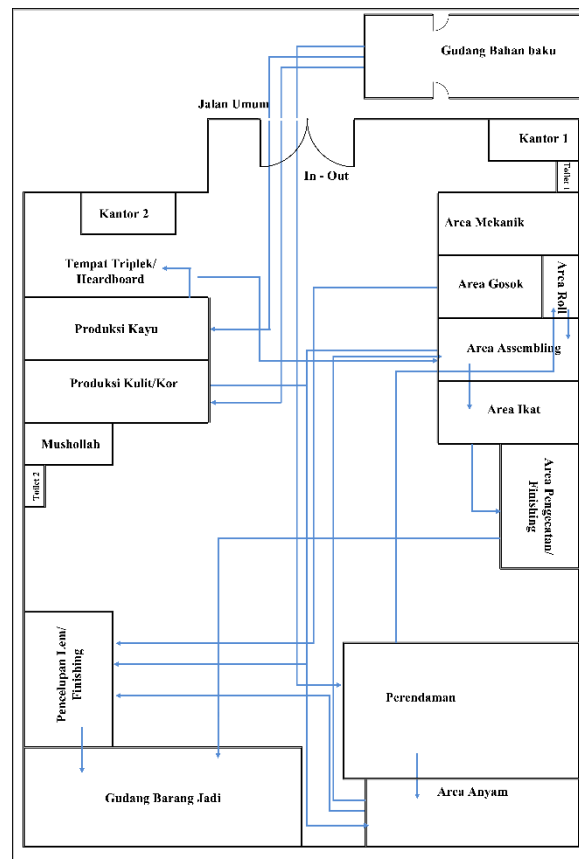
II. METODE

Penelitian ini dilakukan di CV. XYZ yang berlokasi di Desa Manduro, Kec. Ngoro, Kab. Mojokerto, Jawa Timur 61385, selama 6 bulan dengan wawancara bersama para *expert* yaitu pengawas lapangan. Penelitian dilakukan dengan melakukan studi lapangan dan pengolahan data secara kuantitatif. Sedangkan tahapan pengolahan data diselesaikan dengan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* dan *Activity Relationship Diagram*. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan hasil studi lapangan dan wawancara didapatkan data berupa *layout* awal dari CV. XYZ yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. *Layout Pabrik*

Keterangan gambar: (a) Gudng bahan baku, dimana sebagai tempat penyimpanan bahan baku untuk proses produksi. (b) Kantor, sebagai tempat administrasi, manajemen, dan operasional dalam suatu perusahaan. (c) Toilet, sebuah fasilitas untuk keperluan pembuangan limbah manusia. (d) Area mekanik, sebuah departemen yang digunakan untuk menempatkan peralatan mekanis. (e) Area gosok, digunakan sebagai tempat gosok produk agar prduk lebih halus. (f) Area pengerollan, dimana tempat tersebut digunakan untuk mengeroll rotal agar mempermudah proses produksi. (g) Area assembling, digunakan untuk perakitan produk agar menjadi produk jadi. (h) Area ikat, digunakan untuk beberapa produk yang setiap sudutnya diberi kor sebagai hiasannya. (i) Area pengecatan, digunakan tempat *finishing* pada produk jadi. (j) Perendaman, digunakan untuk merendam rotan agar lebih lunak saat proses produksi nantinya. (k) Area anyam, tempat ini digunakan untuk proses pembuatan kursi anyam. (l) Gudang barang jadi, sebagai tempat sementara untuk barang yang sudah jadi dan siap untuk dikirim ke konsumen. (m) Pencelupan lem, setelah produk diassembling ada beberapa produk yang melalui tahap *finishing* pencelupan lem. (n) Produksi kulit/kor, sebagai tempat produksi kor/ kulit tipis dari rotan. (o) Produksi kayu, tempat produksi kayu untuk menghasilkan ukuran kayu yang diinginkan. (p) Tempat triplek/*headboard*, tempat penyimpanan sementara dari produksi kayu sebelum masuk ke tahap perakitan.

2.1 Activity Relationship Chart (ARC)

yaitu sebuah metode yang sangat berguna dalam merencanakan tata letak, hal ini dikarenakan dengan menggunakan perancang dapat mengetahui bagaimana hubungan kedekatan disetiap kelompok aktivitas atau departemen di setiap perusahaan. ARC ini juga sama dengan *from to chart* dengan metode perluasan lantai konvensional, akan tetapi jarak pada ARC merupakan variabel penentu diganti dengan sandi yang bersifat kumulatif[4]. *Activity Relationship Chart* juga sebuah peta yang mana dapat digunakan dalam menggambarkan kedekatan antar ruangan. Kosep dasar dari peta kerja ARC ini dapat menentukan derajat kedekatan yang dapat menjelaskan mengenai apakah suatu fasilitas perlu ditempatkan secara berdekatan ataupun berjauhan, hal ini tergantung pada derajat hubungan kedua bagian[5].

Activity Relationship Chart atau dapat disebut dengan peta hubungan kerja kegiatan merupakan cara yang paling sederhana untuk digunakan dalam merencanakan sebuah tata letak fasilitas yang berdasarkan pada hubungan aktivitas

dan juga sering dinyatakan dalam sebuah penilaian dengan berdasarkan pada pertimbangan yang memiliki sifat subjektif dari beberapa fasilitas atau departemen[6]. *Activity Relationship Chart* dapat dipakai untuk memberikan pertimbangan-pertimbangan kualitatif dalam perencanaan layout. Pertimbangan tersebut dapat mengenai derajat kedekatan dari satu departemen ke departemen yang lain dengan ukuran yang bersifat kualitatif[7]. Derajat keterkaitan kegiatan dan kode alasan dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Derajat Keterkaitan Kedekatan[8], [9], [10]

Nilai	Keterkaitan Kegiatan	Kode Garis	Warna
A	Mutlak Untuk Didekatkan		Merah
E	Sangat Penting Berdekatan		Kuning
I	Penting Berdekatan		Hijau
O	Umum		Biru
U	Biasa	Tidak Ada	Putih
X	Tidak Perlu		Coklat

Tabel 2. Kode Alasan[10], [11]

Kode Alasan	Deskripsi
1.	Urutan aliran kerja
2.	Adanya tenaga kerja yang sama
3.	Menggunakan peralatan yang sama
4.	Pemakaian catatan secara bersama
5.	Penggunaan ruang yang bersamaan
6.	Melakukan kegiatan kerja bersama
7.	Potensi bau yang tidak enak, kotor, debu, getaran dan ramai
8.	Memudahkan perpindahan barang
9.	Derajat kontak personel sering dilakukan
10.	Derajat kontak catatan sering digunakan

2.2 Activity Relationship Diagram (ARD)

Adalah sebuah diagram yang dapat menganalisis untuk menunjukkan gambaran tata letak ruangan satu dengan ruang yang lainnya. Diagram ini juga dibentuk serta mengacu apakah pada peta analisis keterkaitan kegiatan sudah dibuat saat sebelumnya. Tujuan dari ARD ini dapat membantu meningkatkan efisiensi dan juga produktivitas pada sebuah perusahaan[1]. Perancangan *Activity Relationship Diagram* (ARD) ini sendiri terdapat berbagai jenis *line* yang dapat diartikan dengan *relation* diantara objek yang dapat disesuaikan dengan ketentuan yang ada. Untuk output yang dihasilkan juga berupa matriks *layout* dengan bentuk yang tidak beratur untuk menggambarkan penempatan fasilitas yang ada[12]. ARD juga dapat menunjukan adanya sebuah hubungan diantara berbagai aktivitas dari sebuah departemen yang berdasarkan pada tingkat prioritas kedekatannya, sehingga setiap departemen dapat menentukan prioritas yang utama kemudian diikuti prioritas selanjutnya.

Activity Relationship Diagram (ARD) juga merupakan sebuah teknik yang dapat digunakan untuk mendapatkan sebuah gambaran bagaimana tata letak ruang satu dengan ruang yang lainnya. Diagram tersebut juga dapat dibentuk serta mengacu pada analisis keterkaitan dengan ARC yang sudah dibuat sebelumnya. Sehingga *Activity Relationship Diagram* (ARD) merupakan diagram yang dapat mengubungkan antara aktivitas dari departemen atau mesin yang berdasarkan pada tingkat kedekatan sehingga dapat meminimumkan ongkos *handling* serta dapat memberikan usulan tata letak yang efisien[14]. *Activity Relationship Diagram* (ARD) ini digunakan untuk menjelaskan bagaimana letak pabrik dari seluruh bagian yang ada serta yang sudah dirancang. Dalam penyusunannya dapat dilakukan sesuai dengan yang ada pada data-data *block template* yang mana apabila dalam aktivitas satu dengan yang lainnya mempunyai hubungan A maka kedua harus saling berdekatan[15].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jarak Antar Departemen

Setelah melakukan studi lapangan dan wawancara kepada *expert* yaitu pengawas lapangan didapatkan data layout awal mengenai jarak antar departemen pada saat melakukan proses produksi yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Luas Area

Dari	Ke	jarak (m)
Kantor 1	Kantor 2	27

Kantor 2	Toilet 1	30
Toilet 1	Toilet 2	55,5
Toilet 2	Musholah	0,5
Musholah	Gudang Bahan Baku	42,5
Gudang Bahan Baku	Area Mekanik	11
Area Mekanik	Produksi Kayu	14,7
Produksi Kayu	Produksi Kulit/Kor	0,5
Produksi Kulit/Kor	Tempat Triplek <i>Headboard</i>	5,5
Tempat Triplek <i>Headboard</i>	Area Gosok	14,7
Area Gosok	Area Pengerollan	0,5
Area Pengerollan	Area Assembling	0,5
Area Assembling	Area ikat	0,5
Area ikat	Area Pengecatan	0,5
Area Pengecatan	Area Anyam	17,5
Area Anyam	Area Pencelupan Lem	14
Area Pencelupan Lem	Perendaman	14
Perendaman	Gudang Barang Jadi	17
Gudang Barang Jadi	Kantor 1	57
Total		323,4

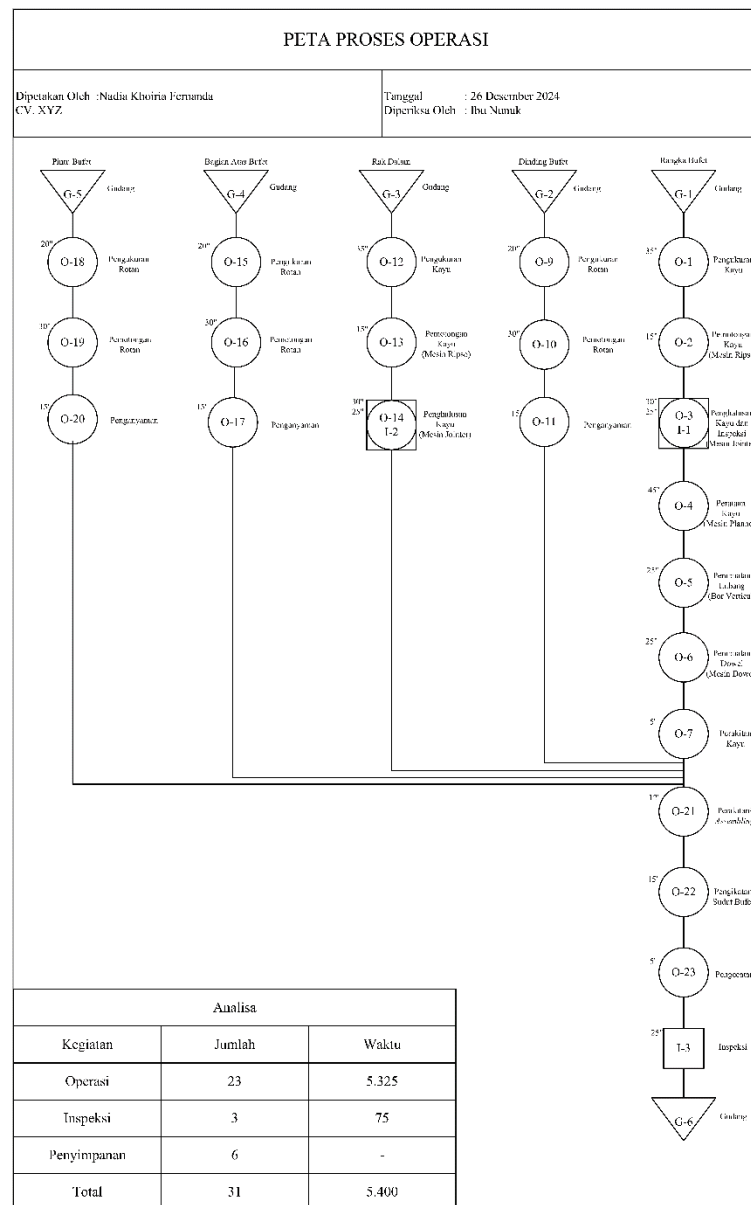
Pada tabel 3 yaitu tabel jarak antar departemen, diketahui jarak dari kantor 1 menuju kantor 2 memiliki jarak sebesar 27 meter, dari kantor 2 menuju toilet 1 memiliki jarak 30 meter, dari toilet 1 menuju toilet 2 memiliki jarak sebesar 55,5 meter, dari toilet 2 menuju musholah memiliki jarak sebesar 0,5 meter, dari musholah menuju gudang bahan baku memiliki jarak 42,5 meter, dari gudang bahan baku menuju area mekanik memiliki jarak 11 meter, dari area mekanik menuju produksi kayu memiliki jarak sebesar 14,7 meter, dari produksi kayu menuju produksi kulit memiliki jarak sebesar 0,5 meter, dari produksi kulit menuju tempat triplek/*headboard* memiliki jarak sebesar 5,5 meter, dari tempat triplek/*headboard* menuju area gosok memiliki jarak sebesar 14,7 meter, dari area gosok menuju area pengerollan memiliki jarak sebesar 0,5 meter, dari area pengerollan menuju area assembling memiliki jarak 0,5 meter, dari area assembling menuju area area ikat memiliki jarak 0,5 meter, dari area ikat menuju area pengecatan memiliki jarak 0,5 meter, dari area pengecatan menuju area anyam memiliki jarak 17,5 meter, dari area anyam menuju area pencelupan lem memiliki jarak 14 meter, dari area pencelupan lem menuju perendaman memiliki jarak 14 meter, dari perendaman menuju Gudang barang jadi memiliki jarak 17 meter, dari Gudang barang jadi menuju kantor 1 memiliki jarak sebesar 57 meter. Sehingga hal ini waktu yang diperlukan cukup banyak dan menyebabkan perpindahan barang kurang *efisien*.

B. Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data menggunakan dua metode, dimana yang pertama menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC), yang mana metode tersebut dapat menentukan nilai kedekatan atau keterkaitan antar departemen. Selanjutnya, yang kedua menggunakan metode *Activity Relationship Diagram* (ARD) dimana metode tersebut dapat memberikan gambaran secara visual bagaimana hubungan anatar masing-masing proses produksi.

1. Peta Proses Operasi

Peta proses operasi adalah sebuah peta yang menggambarkan urutan operasi yang mana biasanya dapat dilakukan pada urutan komponen kerja. Dengan demikian dapat memberikan sebuah pandangan mengenai berbagai operasi, inspeksi, serta penyimpanan[16]. Selain itu, peta proses operasi merupakan juga dapat memuat berbagai informasi yang diperlukan dalam menganalisis waktu kerja, material, tempat, alat dan juga mesin yang digunakan[17]. Tujuan dari peta proses operasi adalah untuk menggambarkan bagaimana pola dari aliran pertama yang sudah dikembangkan[18]. Fungsi dari peta proses operasi itu sendiri dapat mengetahui kebutuhan pada mesin dan juga berapa banyak anggarannya, memperkirakan seberapa kebutuhan akan bahan baku, sebagai alat dalam perbaikan cara kerja yang sedang dipakai, dan sebagai alat Latihan kerja[19]. Berikut merupakan peta proses operasi pada pembuatan buffet dari hasil studi lapangan, yang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Peta Proses Operasi

Dari gambar 3 dijelaskan bahwasannya pada proses pembuatan bufet rotan yang dimulai dari pengambilan bahan baku dari gudang, kemudian mengalami proses pengukuran, pemotongan, penghalusan dan inspeksi, perataan, pembuatan lubang, pembuatan dosel, dan perakitan kayu terjadi pada proses pembuatan kerangka bufet. Kemudian pada pembuatan dinding bufet, bagian atas bufet, dan pintu bufet melewati proses pengukuran, pemotongan rotan menjadi tipis, dan penganyaman. Untuk proses pembuatan rak dalam melewati proses pengukuran, pemotongan, penghalusan dan inspeksi. Dari beberapa proses pembuatan part kemudian dilakukan assembling, bagian sudut bufet diikat dengan rotan tipis atau kor sebagai hiasan, dan dilanjutkan proses *finishing* yaitu pengecatan kemudian inspeksi, jika lolos inspeksi produk dibawa ke gudang barang jadi. Dari seluruh serangkaian proses produksi pembuatan bufet didapatkan hasil analisa, dimana pada kegiatan operasi dilakukan sebanyak 23 kali dengan waktu 5.325 detik. Pada kegiatan inspeksi selama 3 kali dengan waktu 75 detik. Kemudian pada kegiatan penyimpanan dilakukan 6 kali. Sehingga didapatkan total keseluruhan proses produksi sebanyak 31 kali dengan waktu 5.400 detik

2. Activity Relationship Chart (ARC)

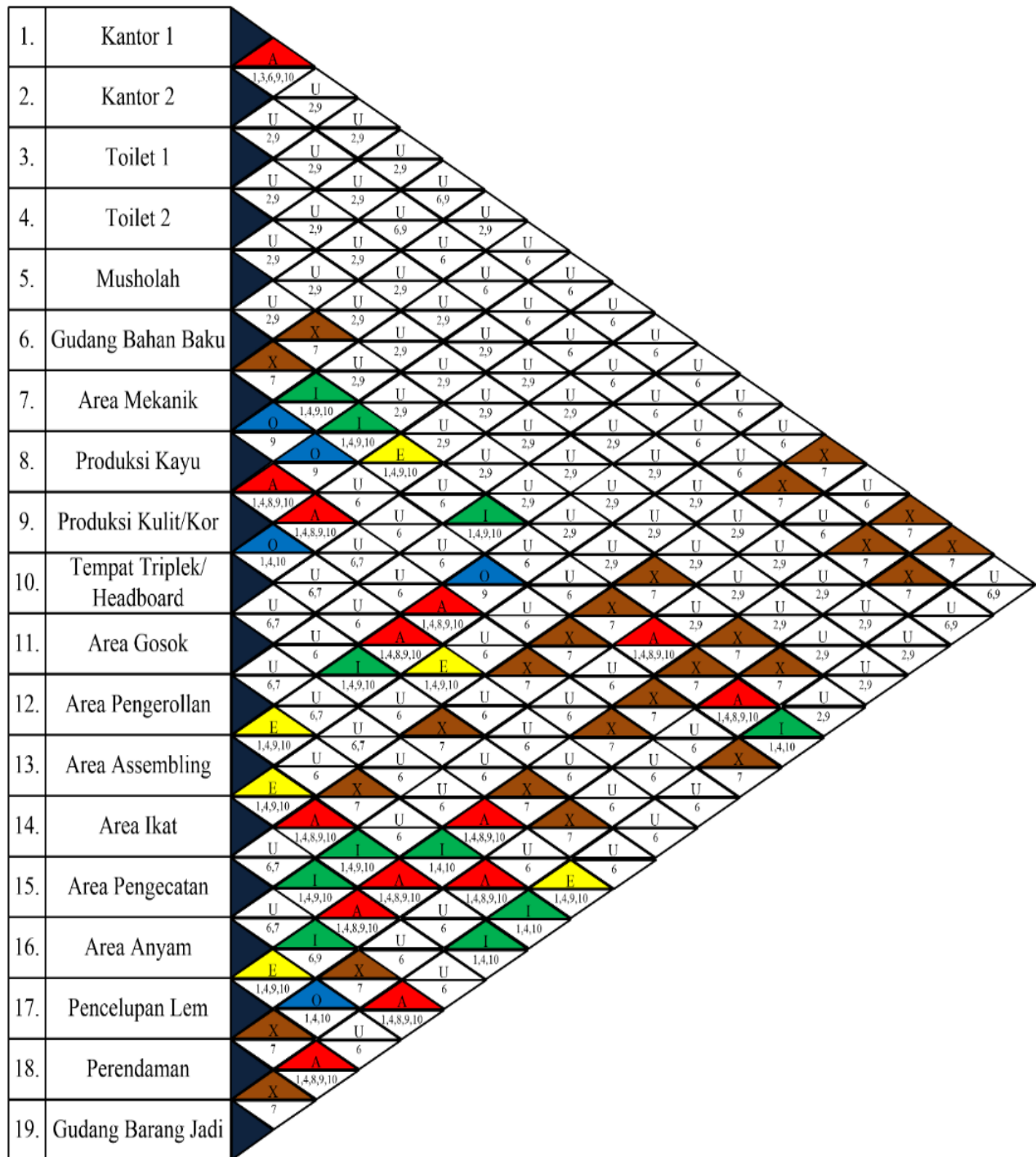
Berikut merupakan *Activity Relationship Chart* (ARC) yang dapat melihat besarnya sebuah nilai kedekatan dari masing-masing departemen di CV. XYZ. Tabel ini sudah diverifikasi oleh *ekspert* yaitu pengawas lapangan. Departemen, status kedekatan dan alasannya dapat dilihat pada tabel 4 dan gambar 4.

Tabel 4. Departemen, Status Kedekatan, dan Alasan

Departemen	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
Kantor 1	-	A (1,3,6 ,9,10)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (6,9)	U (2,9)	U (6)	U (6)	U (6)	U (6)	U (6)	U (6)	U (6)	X (7)	U (6)	X (7)	X (7)	U (6,9)
Kantor 2	A (1,3,6 ,9,10)	-	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (6,9)	U (6)	U (6)	U (6)	U (6)	U (6)	U (6)	U (6)	U (6)	X (7)	U (6)	X (7)	X (7)	U (6,9)
Toilet 1	U (2,9)	U (2,9)	-	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)
Toilet 2	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	-	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)
Musholah	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	-	U (2,9)	X (7)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	X (7)	U (2,9)	X (7)	X (7)	U (2,9)
Gudang Bahan Baku	U (6,9)	U (6,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	-	X (7)	I (1,4,9 ,10)	I (1,4,9 ,10)	E (1,4,9 ,10)	U (6)	I (1,4,1 0)	U (6)	U (6)	X (7)	A (1,4,8 ,9,10)	X (7)	A (1,4,8 ,9,10)	I (1,4,1 0)
Area Mekanik	U (2,9)	U (6)	U (2,9)	U (2,9)	X (7)	X (7)	-	O (9)	O (9)	U (6)	U (6)	U (6)	O (9)	U (6)	X (7)	U (6)	X (7)	U (6)	X (7)
Produksi Kayu	U (6)	U (6)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	I (1,4,9 ,10)	O (9)	-	A (1,4,8 ,9,10)	A (1,4,8 ,9,10)	U (6,7)	U (6)	A (1,4,8 ,9,10)	U (6)	X (7)	U (6)	X (7)	U (6)	U (6)
Produksi Kulit/Kor	U (6)	U (6)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	I (1,4,9 ,10)	O (9)	A (1,4,8 ,9,10)	-	O (1,4,1 0)	U (6,7)	U (6)	A (1,4,8 ,9,10)	E (1,4,9 ,10)	U (6)	U (6)	U (6)	U (6)	U (6)

Tempat Triplek Headboard	U (6)	U (6)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	E (1,4,9 ,10)	U (6)	A (1,4,8 ,9,10)	O (1,4,1 0)	-	U (6,7)	U (6)	I (1,4,9 ,10)	U (6)	X (7)	U (6)	X (7)	X (7)	U (6)
Area Gosok	U (6)	U (6)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (6)	U (6)	U (6,7)	U (6,7)	U (6,7)	-	U (6,7)	U (6,7)	U (6,7)	U (6)	U (6)	A (1,4,8 ,9,10)	U (6)	E (1,4,9 ,10)
Area Pengerollan	U (6)	U (6)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	I (1,4,1 0)	U (6)	U (6)	U (6)	U (6,7)	U (6)	-	E (1,4,9 ,10)	U (6)	X (7)	U (6)	I (1,4,1 0)	A (1,4,8 ,9,10)	I (1,4,1 0)
Area Assembling	U (6)	U (6)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (6)	O (9)	A (1,4,8 ,9,10)	A (1,4,8 ,9,10)	I (1,4,9 ,10)	U (6,7)	E (1,4,9 ,10)	-	E (1,4,9 ,10)	A (1,4,8 ,9,10)	I (1,4,8 ,9,10)	A (1,4,8 ,9,10)	U (6)	I (1,4,1 0)
Area ikat	U (6)	U (6)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (6)	U (6)	U (6)	E (1,4,9 ,10)	U (6)	U (6)	U (6)	E (1,4,9 ,10)	-	U (6,7)	I (1,4,8 ,9,10)	A (1,4,8 ,9,10)	U (6)	U (6)
Area Pengecatan	X (7)	X (7)	U (2,9)	U (2,9)	X (7)	X (7)	X (7)	X (7)	U (6)	X (7)	U (6)	X (7)	A (1,4,8 ,9,10)	U (6,7)	-	U (6,7)	I (6,9)	X (7)	A (1,4,8 ,9,10)
Area Anyam	U (6)	U (6)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	A (1,4,8 ,9,10)	U (6)	U (6)	U (6)	U (6)	U (6)	U (6)	I (1,4,8 ,9,10)	I (1,4,8 ,9,10)	U (6,7)	-	E (1,4,9 ,10)	O (1,4,1 0)	U (6)
Area Pencelupan Lem	X (7)	X (7)	U (2,9)	U (2,9)	X (7)	X (7)	X (7)	X (7)	U (6)	X (7)	A (1,4,8 ,9,10)	I (1,4,1 0)	A (1,4,8 ,9,10)	A (1,4,8 ,9,10)	I (6,9)	E (1,4,9 ,10)	-	X (7)	A (1,4,8 ,9,10)
Perendaman	X (7)	X (7)	U (2,9)	U (2,9)	X (7)	A (1,4,8 ,9,10)	U (6)	U (6)	U (6)	X (7)	U (6)	A (1,4,8 ,9,10)	U (6)	U (6)	X (7)	O (1,4,1 0)	X (7)	-	X (7)
Gudang Barang Jadi	U (6,9)	U (6,9)	U (2,9)	U (2,9)	U (2,9)	I (1,4,1 0)	X (7)	U (6)	U (6)	U (6)	E (1,4,9 ,10)	I (1,4,1 0)	I (1,4,1 0)	U (6)	A (1,4,8 ,9,10)	U (6)	A (1,4,8 ,9,10)	X (7)	-

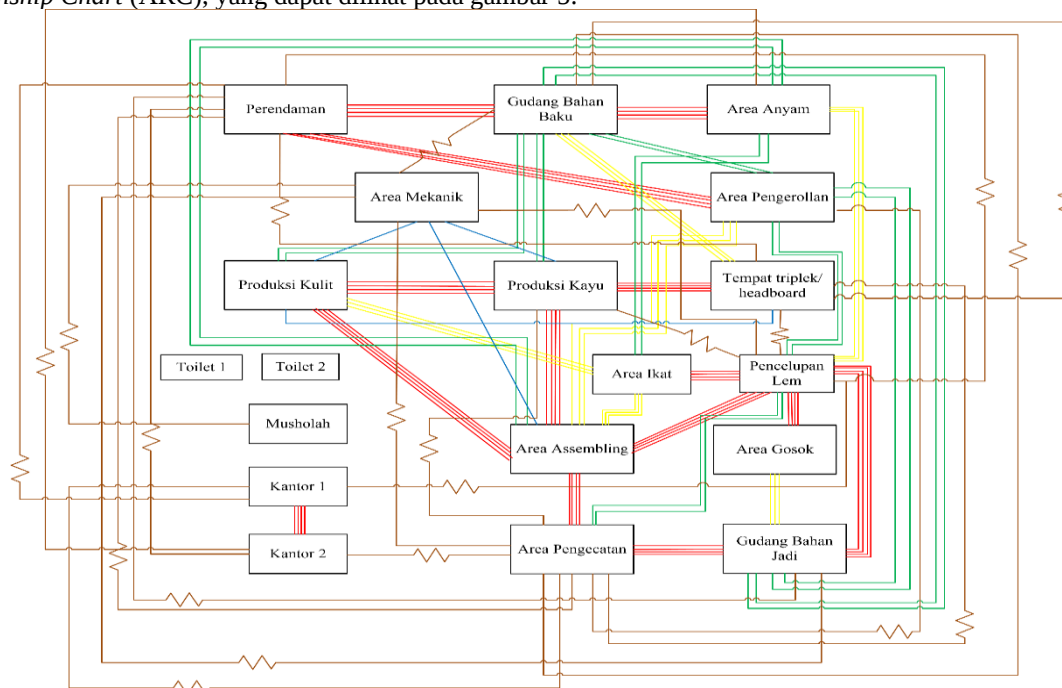
Berikut merupakan *Activity Relationship Chart* (ARC) yang dapat melihat besarnya sebuah nilai kedekatan dari masing-masing departemen di CV. XYZ, dimana dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. *Activity Relationship Chart* (ARC)

3. Activity Relationship Diagram (ARD)

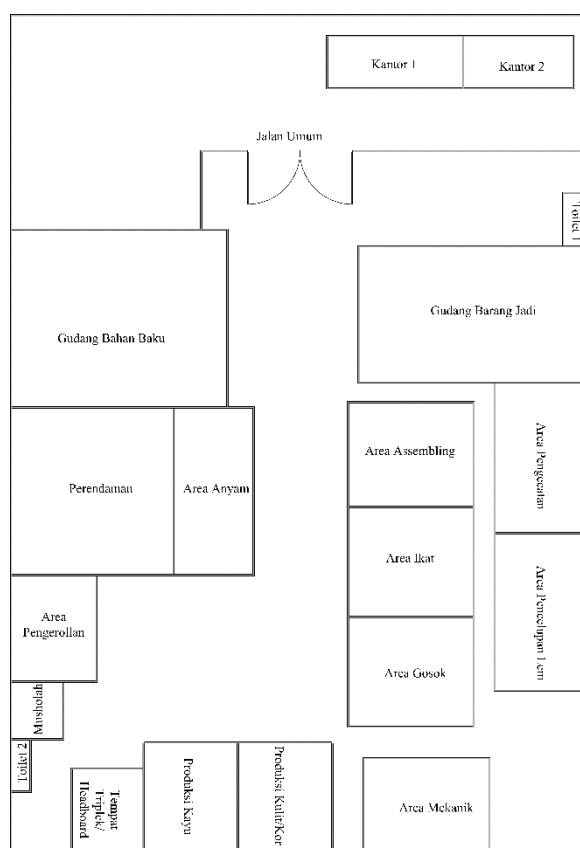
Berikut merupakan pembuatan *Activity Relationship Diagram* (ARD) yang berdasarkan pada data dari *Activity Relationship Chart* (ARC), yang dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. *Activity Relationship Diagram* (ARD)

Dari gambar 5 didapatkan analisa bahwasannya pada kantor 1 (1) ke kantor 2 (2) terdapat 4 garis berwarna merah yang berarti mutlak untuk berdekatan. Pada kantor 2 (2) ke toilet 1 (3) tidak ada garis yang berarti biasa. Pada toilet 1 (3) ke toilet 2 (4) tidak ada garis yang berarti biasa. Pada toilet 2 (4) ke musholah (5) tidak ada garis yang berarti biasa. Pada musholah (5) ke gudang bahan baku (6) tidak ada garis yang berarti biasa. Pada gudang bahan baku (6) ke area mekanik (7) terdapat garis zig-zag berwarna coklat yang berarti tidak perlu berdekatan. Pada area mekanik (7) ke produksi kayu (8) terdapat satu garis berwarna biru yang berarti umum. Pada produksi kayu (8) ke produksi kulit/kor (9) terdapat 4 garis berwarna merah yang berarti mutlak untuk berdekatan. Pada produksi kulit/kor (9) ke tempat triplek (10) terdapat satu garis berwarna biru yang berarti umum. Pada tempat triplek (10) ke area gosok (11) tidak ada garis yang berarti biasa. Dari area gosok (11) ke area pengerollan (12) tidak ada garis yang berarti biasa. Dari area pengerollan (12) ke area assembling (13) terdapat tiga garis berwarna kuning yang berarti sangat penting berdekatan. Pada area assembling (13) ke area ikat (14) terdapat tiga garis berwarna kuning yang berarti sangat penting berdekatan. Pada area ikat (14) ke area pengecatan (15) tidak ada garis yang berarti biasa. Pada area pengecatan (15) ke area anyam (16) tidak ada garis yang berarti biasa. Pada area anyam (16) ke pencelupan lem (17) terdapat tiga garis berwarna kuning yang berarti sangat penting berdekatan. Pada pencelupan lem (17) ke area perendaman (18) terdapat garis zig-zag berwarna coklat yang berarti tidak perlu berdekatan. Pada area perendaman (18) ke gudang barang jadi (19) terdapat garis zig-zag berwarna coklat yang berarti tidak perlu berdekatan.

Berikut merupakan layout usulan setelah melakukan pendekatan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) yang dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Layout Usulan

Pada gambar 6 menunjukkan hasil dari pengolahan data dengan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) yang mana hampir keseluruhan departemen di CV. XYZ mengalami perpindahan letak berdasarkan derajat kedekatan dari masing-masing tiap departemen.

Berdasarkan layout usulan diatas didapatkan jarak perpindahan selama proses produksi berlangsung, yang mana dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Jarak Perpindahan Berdasarkan Layout Usulan

Dari	Ke	jarak (m)
Kantor 1	Kantor 2	0,5
Kantor 2	Toilet 1	11,5
Toilet 1	Toilet 2	36
Toilet 2	Musholah	0,5
Musholah	Gudang Bahan Baku	28
Gudang Bahan Baku	Area Mekanik	37,5
Area Mekanik	Produksi Kayu	6,5
Produksi Kayu	Produksi Kulit/Kor	0,5
Produksi Kulit/Kor	Tempat Triplek Headboard	5,5
Tempat Triplek Headboard	Area Gosok	11,5
Area Gosok	Area Pengerollan	15,5
Area Pengerollan	Area Assembling	25,5
Area Assembling	Area ikat	0,5
Area ikat	Area Pengecatan	2
Area Pengecatan	Area Anyam	7,5
Area Anyam	Area Pencelupan Lem	10,5
Area Pencelupan Lem	Perendaman	15,5
Perendaman	Gudang Barang Jadi	0,5
Gudang Barang Jadi	Kantor 1	10
Total		225,5

Dari hasil tabel 5 diatas, didapatkan total keseluruhan pada jarak perpindahan sebesar 191 meter dengan jarak tempuh terjauh dari toilet 1 ke toilet 2 sebesar 29,5 meter.

C. Analisa Perbandingan Tata Letak Awal dengan Tata Letak Usulan

Setelah mendapatkan data perbandingan jarak tata letak awal dan tata letak usulan, langkah selanjutnya yang harus dilakukan yaitu menghitung perhitungan untuk mengetahui seberapa efisien perpindahan fasilitas/departemen pabrik. Efisiensi sendiri merupakan melakukan sesuatu yang baik dan tanpa membuang waktu. Sehingga pada kegiatan penelitian ini menjadi acuan optimal yaitu jarak perpindahan barang dari satu departemen ke departemen lainnya. Berikut merupakan perhitungan efisiensi dari hasil pengolahan data ARC dan ARD:

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi} &= \frac{\text{Jarak Total Layout Awal} - \text{Jarak Total Layout Usulan}}{\text{Jarak Total Layout Awal}} \times 100\% \\ &= \frac{323,4 - 225,5}{323,4} \times 100\% \\ &= \frac{97,9}{323,4} \times 100\% \\ &= 30,27\%\end{aligned}$$

Sumber: [14]

Pada penelitian ini merupakan studi pertama yang dilakukan di CV. XYZ mengenai tata letak fasilitas. Dimana, pada kondisi tata letak awal nilai efisiensi sebesar 0%. Setelah dilakukan penelitian dengan mempertimbangkan derajat kepentingan atau kedekatan pada tiap departemen dan juga sudah memperhatikan bagaimana aliran perpindahan barang dari satu tempat ke tempat lainnya, terjadi perubahan yang sangat signifikan. Hasil efisiensi tata letak fasilitas usulan mencapai angka 30,27%. Dengan demikian, efisiensi tata letak fasilitas di CV. XYZ mengalami peningkatan sebesar 30,27%, yang menunjukkan adanya perbaikan signifikan dari tata letak sebelumnya.

IV. SIMPULAN

Dari usulan tata letak pabrik mampu meningkatkan efisiensi sebesar 30,27%, sehingga dapat menunjukkan bahwa tata letak usulan memberikan perbaikan yang cukup signifikan. Selain itu, dapat mengurangi jarak perpindahan material dari satu departemen ke departemen yang lainnya dimana dengan memperhatikan derajat kedekatan dari setiap departemen, sehingga dengan memperkecil jarak antar departemen dapat meminimalkan waktu yang tidak produktif. Oleh karena itu, usulan tata letak pabrik rotan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) dapat menjadi alternatif *relayout* tata letak pabrik di CV. XYZ untuk mengoptimalkan perpindahan *material handling*. Kekurangan pada penelitian ini tidak membahas tentang biaya *material handling*, sehingga untuk penelitian selanjutnya dapat menyertakan biaya *material handling*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan CV. XYZ yang telah memberikan tempat penelitian.

REFERENSI

- [1] D. S. Wahyuni *et al.*, "Analisis Perancangan Tata Letak Greenhouse Menggunakan Metode Arc dan Ard pada Cv Green Tropical Sukabumi," *Jurnal Manajemen Riset dan Teknologi*, vol. 6, no. 1, pp. 65–74, Aug. 2024, doi: 10.51742/ojsm.
- [2] A. Cahyono Putra and M. Muslimin, "Perencanaan Tata Letak untuk Meningkatkan Efisiensi Pada Perusahaan Furniture XYZ dengan Metode ARC (Activity Relationship Chart) dan ARD (Activity Relationship Diagram)," *Jurnal Riset Teknik*, vol. 2021, no. 3, pp. 32–38, 2021.
- [3] B. Nusantara, W. Andalia, and I. Pratiwi, "Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Pabrik Peralatan Lalu Lintas Dengan Metode Arc dan Ard (Studi Kasus PT. Sarana Lalu Lintas)," *Jurnal Nusantara of Engineering*, vol. 6, no. 1, pp. 37–45, 2023, [Online]. Available: <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/noe>
- [4] V. P. Purnomo, A. N. Teppo, S. Husin, and I. H. Lahay, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Metode Systematic Layout Planning Pada UMKM Olahan Tuna Fresh," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 27, no. 1, pp. 64–75, 2024, [Online]. Available: <http://univ45sby.ac.id/ejournal/index.php/industri/index>
- [5] P. Anggela and I. Sujana, "Redesign Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode Activity Relationship Chart Dan Algoritma Blocplan Pada Pabrik Xyz," *Jurnal Industrial Engineering and Management System*, vol. 6, no. 2, pp. 78–82, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtinUNTAN/issue/view/>

- [6] A. F. Sasono *et al.*, “Pengaplikasian OMH, FTC, ARC, ATBD, ARD, dan AAD Dalam Perencanaan Tata Letak Fasilitas Pada PT.XYZ Dengan Menggunakan Software WinQSB,” *Journal of Industrial and Engineering System*, vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2024.
- [7] S. Wignjosoebroto, “Pengantar Teknik Dan Manajemen Industri,” 1st ed., I. K. Gunarta, Ed., Surabaya: Guna Widya.
- [8] Jamalludin, A. Fauzi, and H. Ramadhan, “Metode Activity Relationship Chart (ARC) Untuk Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada Bengkel Nusantara Depok,” *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, vol. 1, no. 2, pp. 20–22, 2020.
- [9] S. Wignjosoebroto, *Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan*, Edisi Keempat. Surabaya: Guna Widya, 2009.
- [10] T. Septiani and A. Syaichu, “Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC),” *Jurnal Ilmu Teknik Sistem*, vol. 16, no. 2, pp. 30–41, 2020.
- [11] E. Aristriyana and M. Ibnu Faisal Salim, “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode Arc Guna Memaksimalkan Produktivitas Kerja Pada Ukm Sb Jaya Di Cisaga,” *Jurnal Industrial Galuh*, vol. 5, no. 1, pp. 29–36, 2023.
- [12] J. Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah *et al.*, “Analisis Perancangan Tata Letak Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC) dan Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) Pada CV. Tunas Karya,” *Jurnal Teknik Industri*, vol. 9, no. 1, pp. 86–94, 2023.
- [13] D. A. N. Nugraha, H. Hidayat, and Y. P. Negoro, “Usulan Perubahan Tata Letak Fasilitas Produksi UMKM IBS Menggunakan Metode ARC dan ARD,” *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 8, no. 4, pp. 2578–2585, Oct. 2024, doi: 10.70609/gtech.v8i4.5318.
- [14] J. Hasil, P. Dan, K. Ilmiah, A. Rachman, D. Widyaningrum, and A. W. Rizqi, “Perancangan Tata Letak Fasilitas Untuk Meminimalkan Jarak Material Handling Pada Pabrik Pupuk Organik PT. Petrokopindo Cipta Selaras Dengan Metode ARC Dan ARD,” *Jurnal Teknik Industri*, vol. 9, no. 1, pp. 345–352, 2023.
- [15] E. Puspita Dewi and S. Sujatini, “Perancangan Tata Letak di IKM Usaha Kuliner,” *Jurnal IKRA-ITH Teknologi*, vol. 5, no. 2, pp. 33–39, 2021.
- [16] A. Septiadi, S. T. Salmia, and H. Galuh, “Perbaikan Kinerja Melalui Metode Man And Machine Chart Untuk Meningkatkan Produktivitas,” *Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, vol. 5, no. 2, pp. 174–179, 2022.
- [17] R. Yasra, N. T. Putri, and M. Rozaq, “Perbaikan Metode Kerja Pada Proses Set Up Untuk Meningkatkan Produktivitas Machining Gate Valve di PT. Cameron Systems Batam,” *Jurnal Profisiensi*, vol. 9, no. 1, pp. 60–73, 2021.
- [18] A. F. Islaha and A. S. Cahyana, “Upaya Peningkatan Produktivitas Dengan Meminimasi Waste Menggunakan From To Chart (FTC),” *Prozima (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, vol. 1, no. 2, pp. 107–115, Dec. 2017, doi: 10.21070/prozima.v1i2.1289.
- [19] I. Yunus, H. MZ, and Azhari, “Pembuatan Alat Mesin Bubut Mini Dari Kayu,” *Jurnal Desiminasi Teknologi*, vol. 8, no. 2, pp. 124–131, 2020.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.