

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS UNTUK MEMINIMALISIR BIAYA MATERIAL HANDLING PADA STUDI KASUS UMKM KONVEKSI ABC

Syiera Anggita Putri¹⁾, Hari Purnomo²⁾

Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia
e-mail: ¹⁾21522078@students.uui.ac.id, ²⁾905220101@uui.ac.id

ABSTRAK

Tata letak fasilitas yang buruk merupakan pemborosan yang harus diminimalisir. Layout dari UMKM Konveksi ABC diteliti untuk mengurangi pengeluaran OMH (Ongkos Material Handling). Penataan layout produksi yang berantakan menyebabkan kurang optimalnya alur proses produksi, terjadinya antrean saat keluar masuk lantai produksi, dan pemborosan waktu perpindahan. Penelitian ini menggunakan metode activity relationship chart (ARC) dan activity relationship diagram (ARD) untuk membantu perancangan layout yang efisien dan efektif dengan memperhatikan urutan dan hubungan antar aktivitas produksi. Data yang digunakan berupa data primer hasil melakukan wawancara kepada pemilik UMKM. Hasil wawancara menunjukkan perlunya usulan perubahan tata letak dengan pertimbangan setiap aktivitas yang mutlak perlu didekatkan lokasi produksinya, jalur keluar masuknya proses produksi didesain terpisah agar tidak terjadi penumpukan atau hambatan apabila ada karyawan yang ingin masuk dan akan keluar secara bersamaan. Hasil layout usulan menunjukkan selisih OMH (Ongkos Material Handling) diantara kedua layout yang ada sebesar Rp 3.341.056,8 sehingga, layout usulan yang direkomendasikan peneliti kepada UMKM Konveksi ABC memberikan penghematan pengeluaran OMH (Ongkos Material Handling) dan mengoptimalkan tata letak yang berkaitan dengan efektif dan efisiensi pekerja.

Kata kunci: ARC, ARD, OMH, Produktivitas, Tata Letak Fasilitas

ABSTRACT

Poor facility layout is a waste that must be minimized. The layout of MSME Konveksi ABC was studied to reduce OMH (Material Handling Cost) expenses. The messy arrangement of production layouts causes less optimization of the flow of the production process, the occurrence of queues when entering and exiting the production floor, and waste of movement time. This research uses the activity relationship chart (ARC) and activity relationship diagram (ARD) methods to help design efficient and effective layouts by paying attention to the sequence and relationship between production activities. The data used is primary data from conducting interviews with MSME owners. The results of the interview show the need for proposed layout changes with the consideration that each absolute activity needs to be brought closer to its production location, the entry and exit points of the production process are designed separately so that there are no accumulations or obstacles if there are employees who want to enter and will leave simultaneously. The results of the proposed layout show the difference in OMH (Material Handling Costs) between the two existing layouts of Rp 3,341,056.8 so, the proposed layout recommended by researchers to MSME Konveksi ABC provides savings in OMH (Material Handling Costs) expenses and optimizes layouts related to worker effectiveness and efficiency.

Keywords: ARC, ARD, OMH, Productivity, Facility Layout

PENDAHULUAN

Tata letak fasilitas memiliki dampak besar pada proses produksi, yang berdampak langsung pada efisiensi operasi jangka panjang dan produktivitas pabrik [1], [2]. Selain itu, tata letak fasilitas juga berpengaruh signifikan pada biaya material *handling*, yang dapat mencapai 20-70% dari harga produk [3]. Proses produksi yang memiliki aliran panjang memerlukan perencanaan tata letak yang efisien dan pengelolaan perpindahan bahan yang optimal guna menghindari pemrosesan ulang (*backtracking*) dalam proses produksi [4].

Perencanaan fasilitas mencakup perencanaan sistem fasilitas, susunan pabrik, dan tata cara penanganan material (pengangkutan bahan) [5]. Tata letak yang optimal adalah tata letak yang mampu mengelola sistem penanganan material secara menyeluruh [6].

Produktivitas pengguna juga sangat bergantung dengan tata letak yang baik [7]. Dengan adanya tata letak yang baik, produktivitas pengguna akan terjadi hubungan yang baik antara pekerjaan dan lingkungan kerja, serta sebaliknya [8].

Perancangan tata letak bertujuan untuk mendukung kelancaran proses produksi, mengurangi risiko kecelakaan kerja, serta mengurangi gerakan dan perpindahan material yang tidak diperlukan (*waste*) [9], [10]. Penataan fasilitas produksi yang optimal akan menghasilkan aliran material yang efektif dan efisien [11], dengan jarak perpindahan yang lebih singkat membantu biaya pemindahan menjadi lebih rendah [12].

Di masa ini industri global telah berubah secara revolusioner mulai dari revolusi pertanian pada abad ke-18 menjadi revolusi ekonomi berbasis pengetahuan pada abad ke-21 [13]. Ada dua hal yang harus dilakukan oleh pelaku bisnis untuk mengembangkan usahanya, yakni kemampuan menghasilkan produk dan kemampuan menghadapi persaingan dengan pelaku bisnis lainnya [14].

Perkembangan kegiatan industri di Indonesia menjadikan perusahaan harus selalu mengupayakan inovasi untuk bersaing dengan perusahaan lain [15]. UMKM ABC Sablon Kaos & Konveksi merupakan salah satu UMKM yang didirikan pada tahun 2018 Kec. Ngaglik, Kab. Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan objek dari penelitian ini. Produk yang dihasilkan oleh UMKM ABC Sablon Kaos & Konveksi berupa kaos, hoodie, topi, dan tas *spunbond*. Konveksi ABC dalam menjalankan produksinya menggunakan sistem pesanan (*job order*).

Proses produksi yang dilakukan pada industri konveksi merupakan proses produksi yang dilakukan secara *repetitive* atau berulang [16]. Dengan adanya dasaran bahwa pengerjaan produksi industri konveksi dilakukan secara berulang-ulang dan dalam jangka waktu panjang maka perlunya tata letak yang optimal agar dapat memberikan efisiensi waktu maupun keefektifan dari pekerja. Tata letak fasilitas berada di lokasi produksi yang berisi komponen pendukung jalannya proses produksi. biasanya komponen-komponen dari lokasi produksi meliputi manusia, mesin, material *handling* dan bahan baku [17].

Berdasarkan observasi pada tahap awal survei, terlihat bahwa lokasi-lokasi yang digunakan tidak mengikuti rangkaian proses secara teratur. Hal ini membuat waktu produksi dan biaya *material handling* lebih tinggi karena letak pabrik yang tidak efisien [18]. Efektivitas pengaturan fasilitas memiliki dampak yang signifikan pada tingkat produktivitas [19]. Ongkos *Material Handling* (OMH) adalah biaya yang timbul sebagai akibat dari kegiatan-kegiatan perpindahan material dari satu mesin ke mesin lain atau dari satu departemen ke departemen lain [20].

Untuk meningkatkan performansi perusahaan dan meminimalisir ongkos *material handling* harus didukung dengan kemampuan sumber daya yang baik, fasilitas memadai, dan ruang kerja yang optimal [21]. Berdasarkan masalah tujuan yang ingin dicapai metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dipilih sebagai solusi untuk membantu perusahaan mengestimasi luas area yang diperlukan di lokasi baru, menyusun opsi tata letak alternatif, serta menghitung jarak aliran material terpendek antara tata letak saat ini dan usulan [22].

Selain SLP (*Systematic Layout Planning*) metode ARC juga digunakan, *Activity Relationship Chart* (ARC) adalah alat sederhana untuk merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan tingkat keterkaitan aktivitas [23]. Dalam membuat ARC, hubungan antara mesin atau fasilitas pengujian ditentukan melalui diskusi dan wawancara dengan operator pengujian [24]. Hubungan antara fasilitas ini sering dianggap sebagai indikasi kebutuhan keberdekatan. Jika dua mesin atau fasilitas memiliki hubungan yang erat, maka mereka sebaiknya ditempatkan secara berdekatan, dan sebaliknya.

Activity Reliationship Diagram (ARD) merupakan diagram yang berlandaskan tingkat prioritas dari usulan ARC dengan mempertimbangkan skala dan tingkat prioritas dari stasiun kerja serta mesin produksi [25]. Tujuan penelitian untuk mengurangi biaya penanganan

material, melibatkan penyusunan alternatif tata letak gudang yang dapat menghasilkan jarak perpindahan material dan biaya penanganan material yang lebih rendah atau minimal [26].

Jurnal perancangan tata letak fasilitas ini merupakan media yang bersifat kebaruan (*novelty*) pembaruan diperlukan agar *output* penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya [27]. Pembaharuan yang dikembangkan dalam penelitian kali ini berupa *layout* produksi usulan untuk mengoptimalkan proses produksi dan meminimalisir waktu dan biaya yang akan digunakan.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian dengan tujuan mengurangi biaya *material handling* dan melakukan perancangan ulang tata letak produksi, subjek pada penelitian ini berupa UMKM ABC Sablon Kaos & Konveksi yang merupakan salah satu UMKM yang didirikan pada tahun 2018 di Kec. Ngaglik, Kab. Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Data yang diteliti berupa biaya *material handling* dan *layout* produksi UMKM.

Variabel Penelitian

Penataan *layout* produksi yang kurang terstruktur menyebabkan adanya proses kerja yang tidak optimal dan menyebabkan besarnya biaya *material handling*. Penelitian ini dianalisis dengan metode Ongkos *Material Handling* (OMH), *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) untuk dilakukan perbaikan *layout* produksi untuk mengurangi biaya *material handling* yang perlu dikeluarkan dan meningkatkan keoptimalan proses produksi.

Pengumpulan Data

Observasi atau wawancara pihak-pihak terkait merupakan tahapan yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Wawancara dilakukan pada seluruh proses produksi yakni pengamatan terhadap tata letak produksi serta biaya *material handling* yang dikeluarkan. Adapun sumber data yang digunakan berupa data *primer* yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dengan melakukan wawancara kepada pemilik UMKM Konveksi ABC.

Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data dalam penelitian ini dengan melakukan analisis terkait ongkos *material handling* yang dikeluarkan, selanjutnya diberikan usulan perbaikan tata letak produksi menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) untuk mendesain tata letak baru dengan memperhatikan urutan dan hubungan antar aktivitas produksi. Hasil analisis menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) berupa perancangan *layout* yang efektif, efisien, dan optimal sehingga adanya penghematan dalam biaya *material handling* yang dikeluarkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

OMH (Ongkos *Material Handling*)

Untuk mengetahui OMH (Ongkos *Material Handling*) dari UMKM Konveksi ABC adanya biaya yang harus dikeluarkan untuk setiap detailnya dengan alat yang diteliti adalah *hand truck*. Berikut merupakan perincian data perhitungan OMH (Ongkos *Material Handling*):

- a. Jarak tempuh *Hand Truck* per hari : 200 meter
- b. Harga *Hand Truck* : Rp 3.700.000 (waktu ekonomisnya 5 tahun)
- c. Biaya Perawatan : Rp 100.000/bulan

- d. Gaji operator *material handling* : Rp 1.500.000/bulan
- e. Satu bulan terdiri dari 20 hari kerja dengan waktu efektif 7 jam kerja

Langkah-langkah menentukan OMH (Ongkos *Material Handling*):

1. Menggunakan depresiasi garis lurus

$$Depresiasi = \frac{3.700.000}{5 \text{ tahun} \times 240 \text{ hari}} = Rp 3.083,33$$

2. Menghitung biaya perawatan

$$Biaya Perawatan = \frac{100.000}{20 \text{ hari}} = Rp 5.000$$

3. Menghitung biaya operator

$$Biaya Operator = \frac{1.500.000}{20 \text{ hari}} = Rp 75.000$$

4. Menghitung total biaya

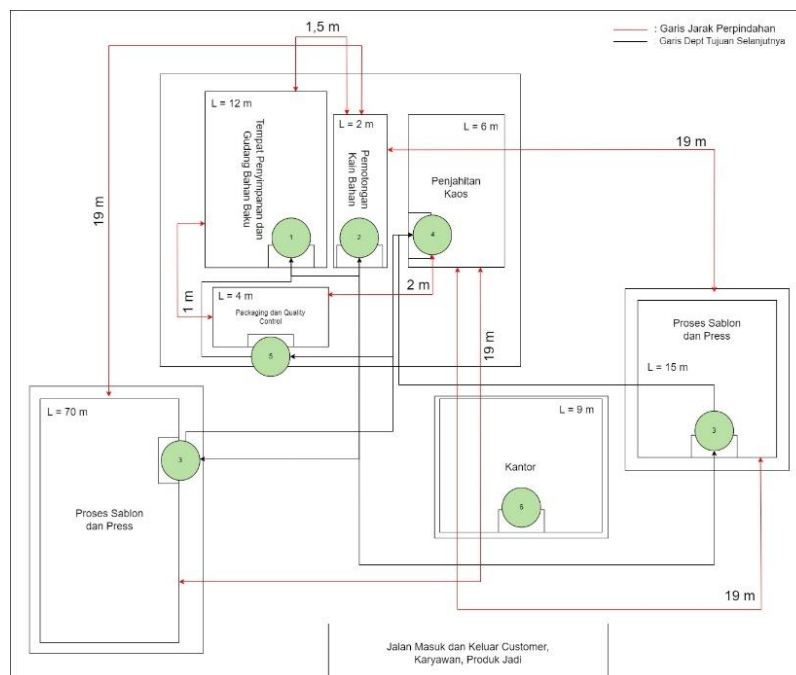
$$Total Biaya = 3.083,33 + 5.000 + 75.000 = Rp 83.083,33/Hari$$

5. Menghitung OMH

$$OMH = \frac{Rp 83.083,33}{200 \text{ meter}} = Rp 415,42/m$$

Layout Awal

Layout awal merupakan *layout* yang dimiliki UMKM Konveksi ABC dengan empat petak yang dipisahkan yaitu, petak pertama (proses sablon dan *press* pertama), petak kedua (*packaging* dan *quality control*, penjahitan kaos, pemotongan kain bahan, tempat penyimpanan dan gudang bahan baku), petak ketiga (kantor), dan petak keempat (proses sablon dan *press* kedua). Berikut merupakan *layout* awal yang dimiliki UMKM Konveksi ABC:



Gambar 1. *Layout* Awal dan Diagram Aliran Material

Dengan *layout* yang dimiliki dapat dilihat arah diagram aliran material dari proses pembuatan kaos di UMKM Konveksi ABC. pergerakan Aliran material dimulai dari gudang

bahan baku, pemotongan kain bahan, proses sablon dan *press*, penjahitan kaos, *quality control* dan *packaging*, dan yang terakhir di taruh di tempat penyimpanan kaos/produk jadi.

Usulan Perancangan Tata Letak

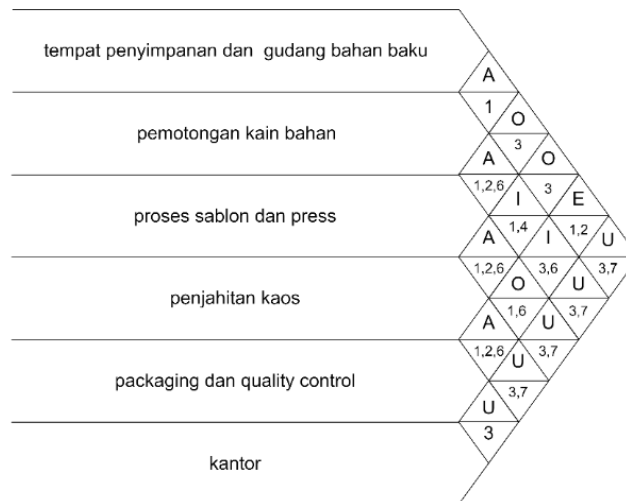
Dalam pembuatan usulan terhadap tata letak fasilitas diperlukan beberapa tahapan seperti adanya *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD). Berikut merupakan penjelasan dan pengolahan data yang dilakukan dengan beberapa tahapan berikut:

Activity Relationship Chart (ARC)

Berikut merupakan pengolahan data untuk melakukan perancangan tata letak fasilitas dengan metode *Activity Relationship Chart* (ARC):

Tabel 1. Alasan Keterkaitan Setiap Aktivitas

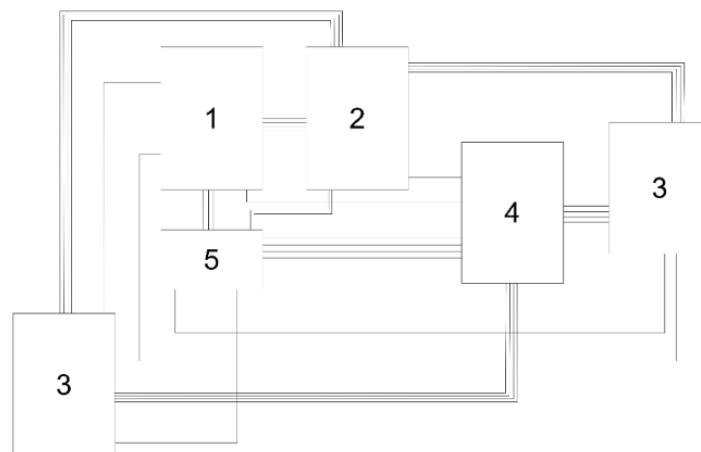
No	Alasan
1	Urutan aliran kerja
2	Memudahkan pemindahan bahan
3	Tidak sealiran kerja
4	Pekerjaan yang serupa
5	Berbahaya
6	Ruang gerak sempit
7	Ruang gerak luas



Gambar 2. Activity Relationship Chart

Activity Relationship Diagram (ARD)

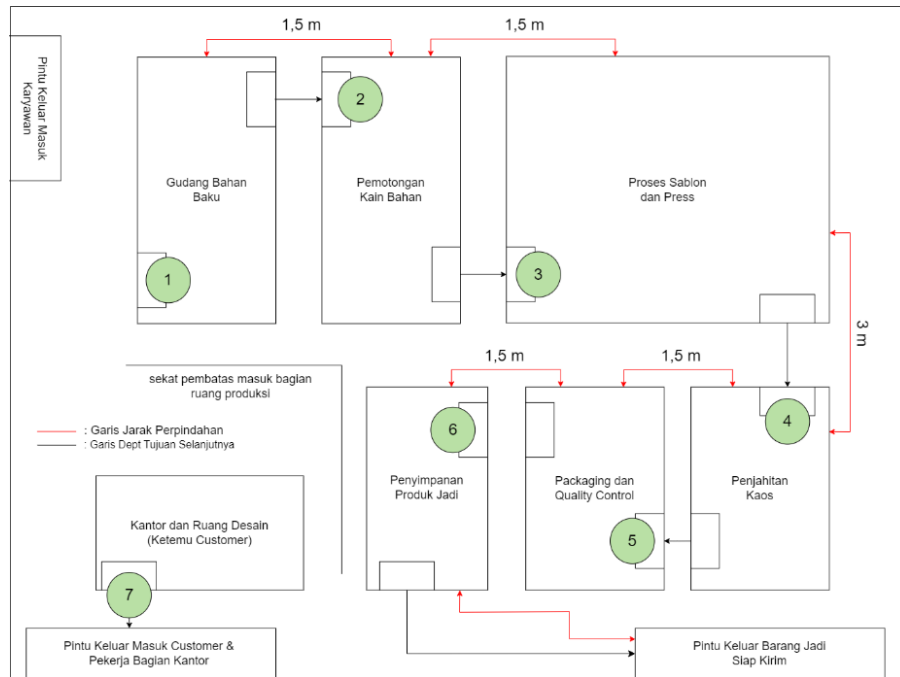
Berikut merupakan *Activity Relationship Diagram* (ARD) berdasarkan penelitian yang dilakukan peneliti pada UMKM Konveksi ABC:



Gambar 3. Activity Relationship Diagram

Pengambilan data dilakukan dengan mengambil data primer yang didapatkan dari wawancara secara langsung kepada pemilik UMKM. Data yang diambil oleh peneliti menghasilkan pernyataan bahwa kendala pekerja yang terjadi dalam UMKM Konveksi ABC berupa lokasi proses produksi dari setiap tahapan cukup jauh sehingga besarnya OMH yang dikeluarkan, pergerakan secara bolak-balik karena lokasi proses produksi yang tidak terstruktur, dan adanya antrean atau hambatan bagi pekerja dikarenakan penempatan lokasi produksi kurang baik.

Rekomendasi usulan yang diberikan terhadap UMKM Konveksi ABC berupa usulan *layout* hasil analisis metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD):



Gambar 4. *Layout* Usulan

Setiap aktivitas yang mutlak perlu dilakukan akan didekatkan lokasi proses produksinya, jalur keluar dan masuk di setiap lokasi produksi didesain terpisah agar tidak terjadinya penumpukan atau hambatan bagi karyawan yang ingin masuk dan akan keluar secara bersamaan. Gudang bahan baku dengan penyimpanan produk yang sudah jadi didesain terpisah mengantisipasi tercampurnya antara bahan baku dengan produk jadi, serta memberikan ruang lebih bagi para karyawan. Diagram aliran material didesain menjadi lebih rapi dan terstruktur sehingga seluruh proses produksi berjalan dengan lebih optimal dan mempersingkat waktu yang akan digunakan. Dengan adanya *layout* usulan yang didesain didapatkan angka OMH (ongkos *material handling*) seperti di bawah ini:

Tabel 2. Ongkos *Material Handling*

OMH <i>Layout</i> Awal UMKM Konveksi ABC					
No	Departemen. Asal	Departemen Tujuan	Jarak (meter)	Biaya (Rp)	Total Biaya
1	Tempat Penyimpanan dan Gudang Bahan Baku	Pemotongan Kain Bahan	1,5 m	414,42	Rp 621,63
2	Pemotongan Kain Bahan	Proses Sablon dan <i>Press</i>	19 m	414,42	Rp 7.892,98
3	Proses Sablon dan <i>Press</i>	Penjahitan Kaos	19 m	414,42	Rp 7.892,98
4	Penjahitan Kaos	<i>Packaging</i> dan <i>Quality Control</i>	2 m	414,42	Rp 828,84
5	<i>Packaging</i> dan <i>Quality Control</i>	Tempat Penyimpanan dan Gudang Bahan Baku	1 m	414,42	Rp 414,42
Total Biaya/Hari					Rp 17.650,85
Total Biaya/Tahun					Rp 4.236.204

Lanjutan Tabel 2. Ongkos *Material Handling*

OMH <i>Layout</i> Usulan UMKM Konveksi ABC					
No	Departement. Asal	Departement Tujuan	Jarak (meter)	Biaya (Rp)	Total Biaya
1	Gudang Bahan Baku	Pemotongan Kain Bahan	1,5 m	414,42	Rp 621,63
2	Pemotongan Kain Bahan	Proses Sablon dan <i>Press</i>	1,5 m	414,42	Rp 621,63
3	Proses Sablon dan <i>Press</i>	Penjahitan Kaos	3 m	414,42	Rp 1.243,26
4	Penjahitan Kaos	<i>Packaging</i> dan <i>Quality Control</i>	1,5 m	414,42	Rp 621,63
5	<i>Packaging</i> dan <i>Quality Control</i>	Penyimpanan Produk Jadi	1,5 m	414,42	Rp 621,63
Total Biaya/Hari					Rp 3.729,78
Total Biaya/Tahun					Rp 895.147,2
Selisih OMH <i>layout</i> usulan dan <i>layout</i> awal					Rp 3.341.056,8

KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan OMH (ongkos *material handling*) yang dilakukan antara *layout* awal dan rekomendasi *layout* usulan didapatkan angka OMH pada *layout* awal sebesar Rp 4.236.204/tahun sedangkan, biaya OMH yang perlu dikeluarkan dengan menggunakan rekomendasi *layout* usulan sebesar Rp 895.147,2/tahun. Selisih OMH diantara kedua *layout* yang ada sebesar Rp 3.341.056,8 sehingga, *layout* usulan yang direkomendasikan peneliti kepada UMKM Konveksi ABC memberikan penghematan pengeluaran OMH dan mengoptimalkan tata letak yang berkaitan dengan efektif dan efisiensi pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P.S. Lubis, H.A.R.N. Dewi, and E. Selvi, “Redesain Tata Letak Pabrik Gula dalam Meningkatkan Efisiensi dan Produktivitas CV. Rizki Abadi,” *J-MAS (Jurnal Manajemen dan Sains)*, vol. 7, no. 1, pp. 120-132, Apr. 2022, doi: 10.33087/jmas.v7i1.342.
- [2] A. Yulistio, M. Basuki, and A. Azhari, “Perancangan Ulang Tata Letak Display Retail Fashion Menggunakan Activity Relationship Chart (ARC),” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 10, no. 1, pp. 21-30, 2022.
- [3] Y. Muharni, E. Febianti, and I.R. Vahlevi, “Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Hot Strip Mill Menggunakan Metode Activity Relationship Chart dan Blocplan,” *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, vol. 8, no. 1, pp. 44-51, 2022, doi: 10.24014/jti.v7i2.11526.
- [4] M. Pramesti, H.S.H. Subagyo, and A. Aprilia, “Redesign Facility Layout on Production of Jackfruit Chips and Proposal of Health and Safety at UMKM Duta Fruit Chips, Malang Regency,” *Jurnal Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*, vol. 3, no. 2, pp. 150-164, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal2.undip.ac.id/index.php/agrisocionomics>
- [5] C. Muthia, M. Asnawi, and A. Firah, “Pengaruh Material Handling dan Penataan Layout Terhadap Efisiensi Proses Produksi pada PT. Charoen Pokphand Indonesia Cabang Medan,” *Journal Economic Management and Business*, vol. 2, no. 2, pp. 347-360, 2023.
- [6] A.A. Nurmansyah, A.Z. Muttaqin, and H.A. Khoiri, “Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode Activity Relationship Chart dan Software Blocplan,” *IJM: Indonesian Journal of Multidisciplinary*, vol. 1, no. 4, pp. 1490-1505, 2023. [Online]. Available: <https://journal.csspublishing/index.php/ijm>
- [7] A. Aulinnia and H. Subiyantoro, “Efisiensi dan Efektivitas Tatanan Ruang Co-Working Space Bagi Pengguna Startup di Surabaya,” *Journal Of Social Science Research*, vol. 3, no. 2, pp. 6594–6608, 2023.
- [8] N.D. Safitri, Z. Ilmi, and M.A. Kadafi, “Analisis Perancangan Tataletak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC),” *Jurnal Manajemen*, vol. 9, no. 1, pp. 38–47, 2017.

- [9] I. Sekarini, I. Widowati, E. Setiadewi, and D.AR. Diem, “Perbaikan Tata Letak Gudang Material Kemasan dan Dus Menggunakan Metode Class-Based Storage (Studi Kasus PT. Dwi Prima Rezeky),” *Jurnal Teknologika*, vol.13, no. 1, pp. 1-12, 2023.
- [10] M.E. Setiawan, R.S. Khodijah, and R.G. Ramadhan, “Analisis Usulan Perancangan Tata Letak Pabrik di CV. Atham Toys,” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 7, no. 3, pp. 181-190, 2019.
- [11] K.K. Rahmadiansyah, and A. Susanty, “Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Kayu Barecore CV Cipta Usaha Mandiri dengan Metode Blocplan,” Seminar dan Konferensi Nasional IDEC, 2021.
- [12] A.D. Alamsyah, and Suhartini, “Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas Proses Replating Kapal dengan Menggunakan Metode ARC dan ARD (Studi Kasus di Sbu Galangan Pelni Surya),” Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I (SENASTITAN I), 2021.
- [13] M. Hasan, A. Noercahyo, A.E. Rani, N.A. Salshabilla, and S.N. Izzati, “Pengembangan Ekonomi Kreatif Sektor UMKM di Masa Pandemi COVID-19,” *Jurnal Ekonomi Pendidikan dan Kewirausahaan*, vol. 9, no. 2, pp. 125–138, 2021, doi: 10.26740/jepk.v9n2.p125-138.
- [14] N.H. Faizah and M.S. Suib, “UMKM dalam Persaingan di Era Globalisasi Ekonomi (Studi di UKM Hunay Probolinggo),” *Upajiwa Dewantara*, vol. 3, no. 2, pp. 127-135, 2019.
- [15] F. Cuandra, M.B. Amiruddin, D.A.S. Maharani, Frentyo, and Y.S. Samuel “Analisis Penerapan Manajemen Operasional pada Perusahaan Manufaktur PT. Airtech Globalindo Batam,” *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, vol. 2, no. 10, pp. 3713-3725, 2023.
- [16] D.I. Angraini, R. Komala, F. Saftarina, N. Carolia, Z. Puspitawati, and A.R. Farhan, “Edukasi Identifikasi Bahaya Potensial dan Masalah Kesehatan di Lingkungan Kerja pada Industri Pisang Goreng Beku di Kota Bandar Lampung,” *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, vol. 8, no. 4, pp. 997–1007, 2023, doi: 10.30653/jppm.v8i4.607.
- [17] Casban and Nelfiyanti, “Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode FTC dan ARC untuk Mengurangi Biaya Material Handling,” *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)*, vol. XIII, no. 3, pp. 262–274, 2019.
- [18] D. Rosita, M. Zulziar, R. Alfatiyah, E. Supriyadi, and M. Shobur, “Re-Layout Fasilitas Produksi dengan Metode Line Balancing untuk Meningkatkan Produktivitas di PT. KMK Global Sports,” *JITMI*, vol. 3, no. 1, pp. 33-42, 2020.
- [19] I. Kholidasari, D. Mufti, and R. Amelia, “Re-Layout Tata Letak Fasilitas dan Desain Kemasan Usaha Kue Batiah di Jorong Baduih Nagari Simawang Kabupaten Tanah Datar,” *Jurnal Implementasi Riset (IRIS)*, vol. 2, no. 1, pp. 60-71, 2022. [Online]. Available: <https://iris.lppm.bunghatta.ac.id/>
- [20] N. Hasanah, F.T. Utami, M.H.N. Fauzan, and H. Kristyanto, “Implementasi Material Handling dalam Mencari Jarak dan Ongkos Material serta Usulan Tata Letak Produksi di PT. Wijaya Karya Beton,” *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, vol. 3, no. 1, pp. 29–33, 2022.
- [21] P. Fithri and R.Y. Sari, “Analisis Pengukuran Produktivitas Perusahaan Alsintan CV. Cherry Sarana Agro,” *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, vol. 14, no. 1, pp. 138–155, 2015.
- [22] R.C. Siahaan, and T. Oktiarso, “Perancangan Tata Letak Lantai Produksi Baru dengan Metode Systematic Layout Planning,” *Journal of Integrated System*, vol. 1, no. 2, pp. 161-179, 2018.
- [23] G. Mohammad, “Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Area Produksi dengan Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC),” *Jurnal Ilmiah Research and Development Student*, vol. 1, no. 1, pp. 22–29, 2023, doi: 10.59024/jis.v1i1.255.

- [24] 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.
- [25] H.W. Nugroho, “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik (Re-Layout) PT.XYZ,” *Journal of Engineering Science and Technology Management*, vol. 2, no. 2, pp. 88-95, 2022.
- [26] M. Anik, and A.D. Wibowo, “Mengurangi Ongkos Material Handling Melalui Perbaikan Layout Menggunakan Systematic Layout Planning (SLP),” *Jurnal Baut dan Manufaktur*, vol. 2, no. 2, pp. 40–47, 2020.
- [27] N. Sitompul, V. Wijaya, S. Wahyuni, U.H. Mulyanto, and M. Syafaruddin, “Peran Perguruan Tinggi dalam Pengembangan Kompetensi Guru Melalui Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Digital Berbasis Sparkol Videoscribe,” *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 4, no. 1, pp. 252–260, 2023, doi: 10.31949/jb.v4i1.3966.