

Layout Design Based on Capacity Planning at Mika MSMEs Using BOL Approach and BLOCPLAN Algorithm

Rancangan Tata Letak Berdasarkan Perencanaan Kapasitas di UMKM Mika Menggunakan Pendekatan BOL dan Algoritma BLOCPLAN

Tantya Dega Wahyu Maharani^{1*}, Dida Diah Damajanti¹, Murni Dwi Astuti¹

Abstract

Based on historical data in 2020, Mika MSMEs could not meet the demand for gamis cloth production. It is proven that there is a capacity shortage that occurs in the third process, namely the sewing process as much, as 0.5%. The RCCP method with the BOL methodology was used to perform the capacity calculation, and the results suggested the necessity for an alternate addition of three workers to the sewing process. With an alternative usage fee of IDR 7,700,000/month and a profit of IDR 262,300,000/month. PAM tools help analyze the problem that there is transportation waste, with the largest percentage of 39.68% in Mika MSMEs. Layout improvements were made using the BLOCPLAN algorithm by considering the largest R-Score value. The proposed layout design provides for a displacement of 2080 meters/day, a transfer time of 1934 seconds/day, and the use of one production floor.

Keywords

Production Capacity, RCCP, BOL Approach, Facility Layout, BLOCPLAN Algorithm

Abstrak

Berdasarkan data historis pada tahun 2020, UMKM Mika tidak dapat memenuhi permintaan produksi baju gamis. Hal ini dibuktikan bahwa adanya kekurangan kapasitas yang terjadi pada proses ketiga yaitu proses *sewing* sebanyak 0.5%. Dilakukan perhitungan kapasitas menggunakan metode RCCP dengan pendekatan BOL, dan diperoleh usulan berupa perlunya alternative penambahan tiga tenaga kerja pada proses *sewing*. Dengan biaya penggunaan alternatif Rp7,700,000/bulan dan keuntungan sebesar Rp262,300,000/bulan. *Tools* PAM membantu melakukan analisis permasalahan bahwa terdapat pemborosan transportasi dengan persentase terbesar 39.68% di UMKM Mika. Dilakukan perbaikan tata letak menggunakan algoritma BLOCPLAN dengan memperhatikan nilai *R-Score* terbesar. Didapatkan usulan perancangan tata letak berupa perpindahan sebanyak 2080 meter/hari, waktu transportasi sebanyak 1934 detik/hari, dan dengan penggunaan satu lantai produksi.

Kata Kunci

Kapasitas Produksi, RCCP, Pendekatan BOL, Tata Letak Fasilitas, Algoritma BLOCPLAN

¹ Jurusan Teknik Industri, Universitas Telkom Bandung

Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu, Bandung, Jawa Barat, 40257

* tantyamaharani@student.telkomuniversity.ac.id

Submitted : October 06, 2022. Accepted : November 16, 2022. Published : November 19, 2022.

PENDAHULUAN

Mika merupakan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) *home industry* yang berfokus dalam memproduksi baju gamis perempuan dewasa dan menerapkan sistem *make to order* (MTO). Berdasarkan dari perhitungan *operation process chart* (OPC), waktu untuk menghasilkan satu *batch* (10 buah) baju gamis yaitu 53 menit. Dalam satu hari UMKM Mika dapat memproduksi 10 *batch* baju gamis. Dengan urutan proses produksi yaitu proses *marker*, potong, *sewing*, kancing, buang benang, *quality control*, setrika, dan *packaging*.

Dalam melakukan proses produksinya, UMKM Mika memiliki permasalahan dalam ketidaktercapaian produksi. Pembuktian ini didukung dari hasil laporan per tahun 2020 yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Permintaan UMKM Mika Tahun 2020

Bulan	Permintaan (Pcs)	Produksi (Pcs)	Ketercapaian Produksi (Pcs)
Januari	2502	1302	1200
Februari	3250	1740	1510
Maret	3002	1582	1420
April	3260	1628	1632
Mei	3450	1633	1817
Juni	2210	1228	982
Juli	3100	1650	1450
Agustus	2660	1462	1198
September	3420	1848	1572
Oktober	2850	1501	1349
November	1925	1025	900
Desember	2000	1102	898

Sumber tabel: Data UMKM Mika tahun 2020

Berdasarkan pada Tabel 1, pada tahun 2020 UMKM Mika memberlakukan sistem lembur yang berbeda-beda untuk setiap bulannya. Maka dari itu, data produksi yang diperoleh berfluktuatif. Pada Tabel 1 juga menjelaskan bahwa, UMKM Mika tidak dapat memenuhi *demand* produksi baju gamis. Dengan ketidaktercapaian produksi inilah diperlukan analisis perhitungan lebih lanjut mengenai kapasitas UMKM, dengan tujuan memeriksa kecukupan kapasitas aktual. Kapasitas merupakan hasil jumlah maksimum dari fasilitas produksi dalam periode tertentu [1]. Berdasarkan data perusahaan, UMKM Mika memiliki karyawan sebanyak 32 orang, jam kerja selama 5 hari/seminggu, 8 jam kerja/*shift*, dengan 2 *shift*/hari.

Dengan dilakukannya perhitungan kapasitas, nantinya UMKM Mika akan memperoleh beberapa alternatif yang dapat memenuhi *demand* seperti *overtime*, subkontrak, dan *hiring*. Kapasitas dihitung dengan menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan menggunakan pendekatan *Bill of Labor* (BOL). RCCP merupakan penentuan kecukupan sumber daya dari perancangan jadwal induk produksi (JIP) [2]. Pendekatan BOL merupakan teknik yang berbentuk daftar dengan memperhatikan perhitungan tenaga kerja dengan dua macam *input* yaitu Jadwal Induk Produksi (JIP) dan *Bill of Labor* [1][3]. Sebelum dilakukan perhitungan kapasitas, diperlukan JIP yang didapatkan dari metode peramalan dengan memperhatikan pola data yang diperoleh. Peramalan digunakan agar dapat memperkirakan permintaan pada masa yang akan datang [4] pada proses produksi baju gamis UMKM Mika.

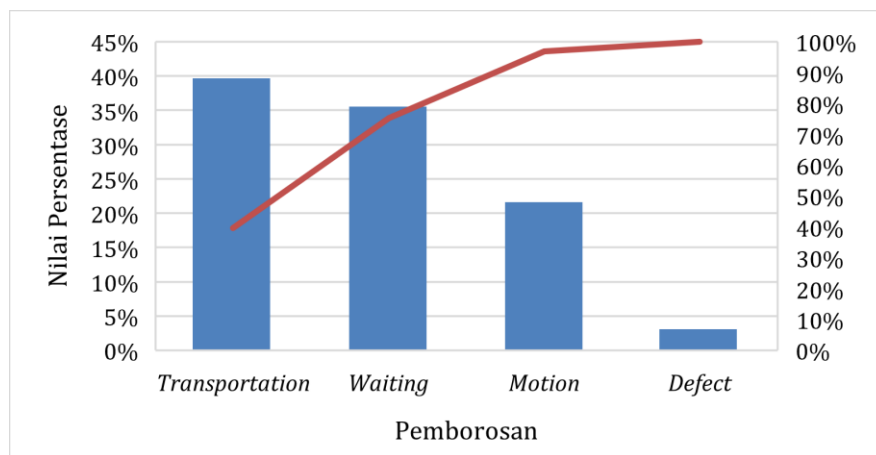
Selain diperlukan analisis perhitungan kapasitas produksi, digunakan pula *tools process activity mapping* (PAM) sebagai pengidentifikasian proses kerja *value added* (VA), *non-value added* (NVA), dan *necessary non-value added* (NNVA) [5] pada produksi baju gamis. Diketahui bahwa VA adalah aktivitas yang bernilai tambah pada pembuatan produk akhir, NVA adalah

aktivitas tidak menambah nilai pada hasil *finish product*, sedangkan NNVA aktivitas yang tidak menambah nilai tetapi aktivitas ini dibutuhkan untuk pembuatan proses produksi [6][7]. Penggunaan *tools* PAM ini dilakukan agar dapat mengidentifikasi permasalahan lainnya pada UMKM Mika dari ketidaktercapaian produksi baju gamis, dapat dilihat hasil perolehan PAM pada Tabel 2.

Tabel 2. Identifikasi Kategori Aktivitas

Kategori Aktivitas	Total Waktu (detik)	Persentase (%)
Value Added	1282.18	40.33%
Non-Value Added	1677	52.75%
Necessary Non-Value Added	219.863	6.92%

Berdasarkan Tabel 2, kategori NVA memiliki nilai terbesar yaitu 52.75%. Dapat disimpulkan, bahwa pemborosan juga menjadi penyebab dari ketidaktercapaian produksi baju gamis UMKM Mika. Dilakukan pengidentifikasian jenis pemborosan yang timbul pada proses produksi baju gamis dengan menggunakan diagram pareto seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Jenis Pemborosan Produksi Baju Gamis

Pemborosan merupakan segala sesuatu yang tidak menambah nilai produk atau layanan [6][8]. Berdasarkan Gambar 1, persentase tertinggi diperoleh dari pemborosan transportasi yaitu sebesar 39.68%. Pemborosan transportasi diakibatkan dari kegiatan perpindahan material antar fasilitas produksi [9]. Dengan adanya jarak cukup jauh, hal inilah yang membuat pemborosan transportasi terjadi [10].

Algoritma BLOCPLAN merupakan suatu metode untuk merancang proposal tata letak. BLOCPLAN merupakan algoritma untuk meminimalkan jarak antar fasilitas sehingga dapat mengoptimalkan hubungan kedekatan antar fasilitas. Hasil rancangan tata letak yang didapatkan pada penggunaan metode BLOCPLAN yaitu *adjacency score*, *R-score*, dan *rel-dist-score* [11]. *R-score* merupakan nilai efisiensi dari bentuk tata letak yang diperoleh, semakin mendekati nilai angka satu maka *R-score* semakin baik atau ($0 \leq R\text{-score} \leq 1$) sehingga, penentuan *R-score* menjadi penentuan perolehan usulan tata letak untuk UMKM Mika. BLOCPLAN memiliki *input*-an berupa ARC (*Activity Relationship Chart*) yang merupakan diagram untuk menentukan kedekatan antar fasilitas, di mana kedekatan ini direpresentasikan ke dalam simbol [12] [13].

Penelitian yang dilakukan oleh Saherdian dkk (2020) tentang Perancangan Tata Letak Fasilitas pada Proses *Packaging* Infus LVP Untuk Minimasi *Waste Transportation* Menggunakan Algoritma BLOCPLAN, menunjukkan adanya perubahan jarak total perpindahan menggunakan metode BLOCPLAN. Hasil menunjukkan adanya persentase

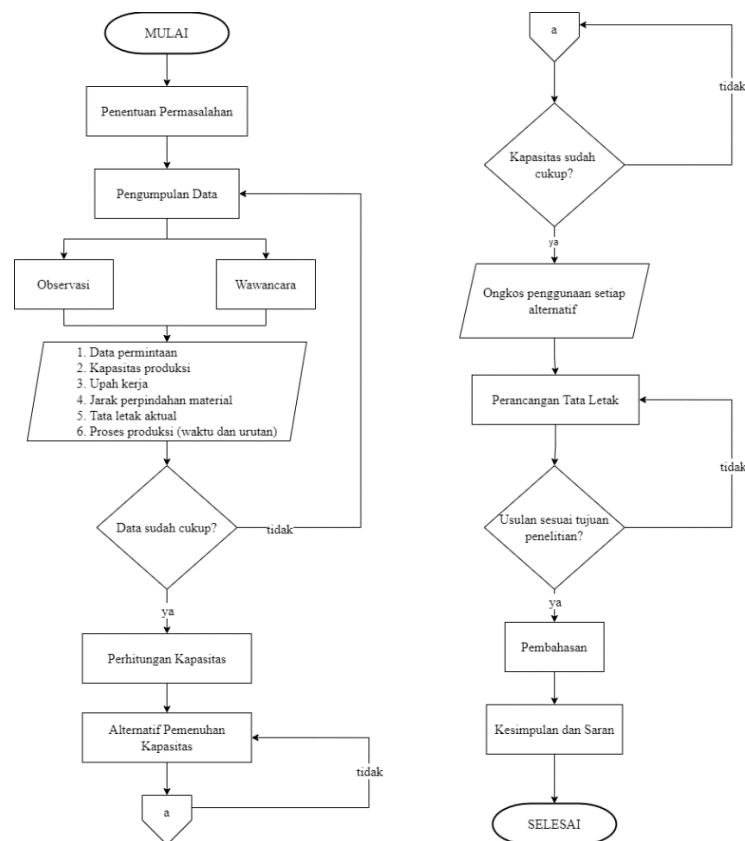
pengurangan jarak perpindahan dengan data aktual sebesar 14,2% untuk area WIP, 8,4% untuk area inspeksi, dan 22,7% untuk area *packaging* [14]. Penelitian Imanullah, dkk (2021) tentang Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Roti dengan Algoritma BLOCPLAN, menunjukkan adanya penurunan jarak perpindahan sebesar 14,67% dan waktu perpindahan sebesar 10,7% [15].

Berdasarkan penelitian terdahulu, bahwa algoritma BLOCPLAN dapat merancang tata letak untuk meminimasi terjadinya pemborosan transportasi. Sebab itu, penelitian ini dilakukan perancangan tata letak untuk meminimasi pemborosan transportasi dengan memperhatikan perhitungan kapasitas yang tersedia pada perusahaan.

Penelitian ini bertujuan agar UMKM Mika dapat meningkatkan produksi baju gamis dari hasil perancangan alternatif kapasitas usulan dan perancangan tata letak usulan.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan dua sumber yaitu, data primer yang didapatkan dari hasil observasi dan wawancara dengan pihak penanggung jawab UMKM Mika. Selanjutnya, untuk data sekunder yang didapatkan dari laporan tahunan UMKM Mika pada tahun 2020. Berikut disajikan [Gambar 2](#) sebagai langkah penyelesaian penelitian menggunakan *flowchart*.



Gambar 2. Urutan Pengerjaan Penelitian

Penggunaan Pendekatan *Bill of Labor*

Terpilihnya pendekatan *bill of labor* sebagai pendekatan untuk menyelesaikan permasalahan kapasitas produksi, antara lain:

1. Pendekatan BOLA lebih baik daripada pendekatan CPOF.
2. Pendekatan BOLA dapat menyesuaikan perubahan bauran produk dan setiap produk akhir memiliki *Bill of Labor Approach* nya sendiri.

3. Pendekatan RPA membutuhkan waktu yang sangat panjang. Hal ini dikarenakan RPA hanya menggunakan data waktu *lead time* pada proses produksi manufaktur yang memiliki waktu yang sangat panjang seperti pesawat terbang, peralatan mesin, dan lainnya. Selain itu, terpilihnya BOL sebagai pendekatan perhitungan kapasitas karena BOLA dapat digunakan untuk proses produksi dalam waktu atau bulan yang sama. Berbeda dengan RPA yang menggunakan *lead time* yang sangat panjang [3] [16].

Penggunaan Algoritma BLOCPLAN

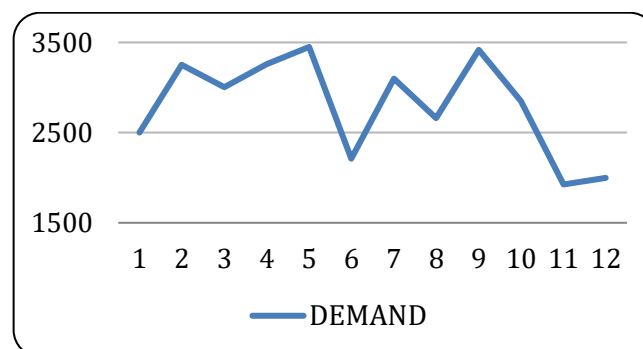
Terpilihnya algoritma BLOCPLAN sebagai metode penyelesaian permasalahan tata letak fasilitas UMKM Mika, antara lain:

1. Kondisi aktual pada UMKM Mika terdapat dua rantai produksi. Sehingga dengan digunakannya algoritma ini, dapat melihat perbaikan yang terbaik untuk rantai produksi pertama dan kedua.
2. Bentuk aktual rantai produksi UMKM Mika berbentuk kotak (*block*). Sehingga, dengan digunakannya algoritma ini dapat menyesuaikan bentuk aktual dari rantai produksi.
3. Jumlah fasilitas UMKM Mika sebanyak 15 fasilitas, dapat dikatakan dengan algoritma BLOCPLAN dapat menampung banyaknya departemen tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Data

Pola data didapatkan ketika ingin melakukan perhitungan peramalan. Hasil pola data pada penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pola Data Peramalan

Berdasarkan pada Gambar 3, bahwa pola data yang didapatkan berupa pola data berbentuk konstant. Hal ini dapat dilihat bahwa adanya pola yang fluktuasi disekitar nilai rata-rata dengan membentuk pola konstan. Selanjutnya yaitu melakukan perhitungan peramalan menyesuaikan pola data konstan yaitu metode konstan, *moving average*, dan *exponential smoothing*.

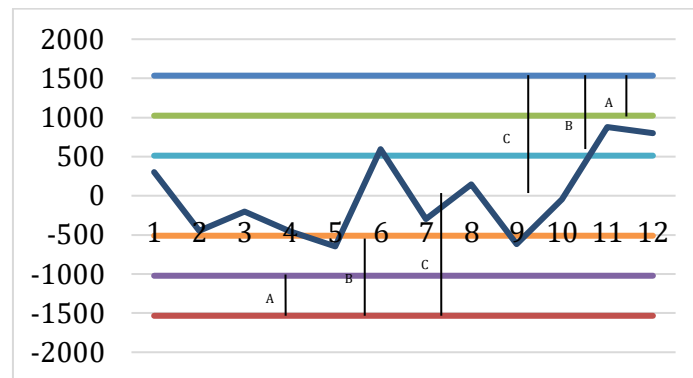
Hasil Peramalan

Pemilihan metode peramalan berdasarkan dari nilai *error* terkecil dengan menggunakan MSE (*Mean Square Error*). Berdasarkan perolehan nilai MSE, metode konstan merupakan metode yang memiliki nilai *error* paling kecil dengan perolehan 268030. Dengan perolehan data peramalan untuk satu tahun kedepan yaitu sebesar 2802 unit/bulan. lakukannya verifikasi data peramalan untuk metode konstan yang terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Perhitungan Verifikasi Untuk Metode Konstan

T	Y	Y'	Y'-Y	MR	$\overline{MR}$	UCL	LCL	(2/3)UCL	(2/3)LCL	(1/3)UCL	(1/3)LCL
1	2502	2802	300		577	1534	-1534	1023	-1023	511	-511
2	3250	2802	-448	748	577	1534	-1534	1023	-1023	511	-511
3	3002	2802	-200	248	577	1534	-1534	1023	-1023	511	-511
4	3260	2802	-458	258	577	1534	-1534	1023	-1023	511	-511
5	3450	2802	-648	190	577	1534	-1534	1023	-1023	511	-511
6	2210	2802	592	1240	577	1534	-1534	1023	-1023	511	-511
7	3100	2802	-298	890	577	1534	-1534	1023	-1023	511	-511
8	2660	2802	142	440	577	1534	-1534	1023	-1023	511	-511
9	3420	2802	-618	760	577	1534	-1534	1023	-1023	511	-511
10	2850	2802	-48	570	577	1534	-1534	1023	-1023	511	-511
11	1925	2802	877	925	577	1534	-1534	1023	-1023	511	-511
12	2000	2802	802	75	577	1534	-1534	1023	-1023	511	-511

Berdasarkan Tabel 3, bentuk verifikasi dapat dilihat pada kolom Y'-Y atau pengurangan dari data peramalan metode konstan dengan data permintaan seperti pada Tabel 1. Berikut merupakan perolehan perhitungan verifikasi dari Tabel 3 yang dapat dilihat pada Gambar 4.

**Gambar 4.** Verifikasi Data Peramalan Metode Konstan

Berdasarkan empat aturan verifikasi pada hasil peramalan, bahwa tidak ada aturan yang mengenai wilayah. Untuk uraian empat aturan verifikasi dari hasil grafik data penelitian pada Gambar 4 dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Tidak ada sebaran titik di luar UCL dan LCL untuk aturan satu titik.
2. Berdasarkan aturan tiga titik, tidak ada sebaran dua atau lebih dari tiga titik berurutan pada daerah A di sisi yang sama.
3. Berdasarkan aturan lima titik, tidak ada sebaran empat atau lebih dari lima titik berurutan pada daerah B di sisi yang sama.
4. Berdasarkan delapan titik, tidak ada sebaran delapan atau lebih titik secara berturut-turut pada daerah C di sisi yang sama.

Dapat dikatakan bahwa metode konstan menjadi metode peramalan permintaan terpilih untuk 12 periode yang akan datang.

Validasi Jadwal Induk Produksi (JIP)

Validasi JIP merupakan hasil keluaran dari perhitungan kapasitas menggunakan metode RCCP. Berikut merupakan perhitungan kapasitas menggunakan metode RCCP.

1. Perhitungan *Available Capacity* (AC)

$$AC = \text{Jam Kerja} \times \text{Jumlah Mesin atau Pekerja} \times \text{Hari Kerja} \times \text{Efisiensi} \times \text{Utilisasi} \quad (1)$$

$$AC = (8 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}) \times 4 \text{ pekerja} \times 22 \text{ hari kerja} \times 90\% \times 95\%$$

$$AC = 36115 \text{ menit}$$

2. Perhitungan *Load of Baju Gamis* atau *Requirement Capacity* (RC)

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk *load of baju gamis* pada proses ke-3.

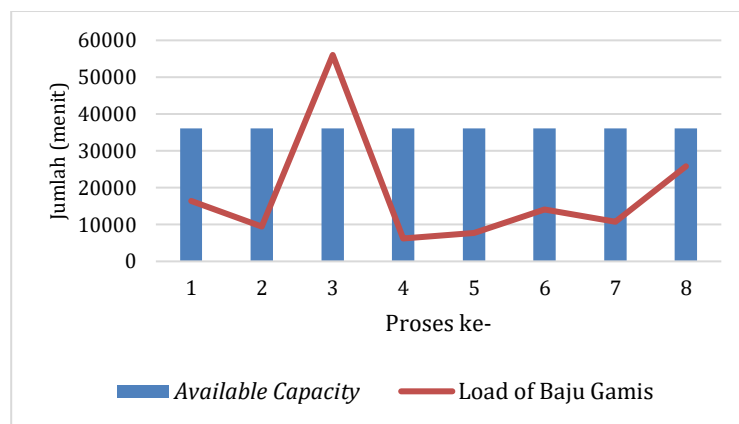
$$RC = \text{Waktu baku} \times \text{Jadwal Induk Produksi (JIP)} \quad (2)$$

$$RC = 18.28 \text{ menit} \times 2802$$

$$RC = 56042.96 \text{ menit untuk proses ketiga atau proses sewing.}$$

Untuk melakukan perhitungan RCCP pada *requirement capacity* (RC), nilai untuk Jadwal Induk Produksi (JIP) dimasukkan dari data perolehan hasil *forecasting*. Pada penelitian ini, nilai JIP yaitu sebesar 2802.

Setelah dilakukan perhitungan untuk *available capacity* dan setiap *requirement capacity* untuk proses baju gamis UMKM Mika, berikutnya disajikan [Gambar 5](#) perbandingan rata-rata kapasitas tersedia dengan kapasitas yang dibutuhkan sebagai hasil validasi JIP.



Gambar 5. Validasi Jadwal Induk Produksi Proses Baju Gamis

Berdasarkan [Gambar 5](#), bahwa terdapat ketidaklayakan jadwal induk produksi untuk proses ketiga atau proses *sewing*. Diketahui kapasitas tersedia tidak bisa menampung 0.5% (nol koma lima persen) kapasitas yang dibutuhkan pada proses *sewing*.

Penggunaan Alternatif Pemenuhan Kapasitas

Terdapat tiga alternatif yang digunakan untuk memenuhi kapasitas pada proses *sewing* yaitu jam lembur, subkontrak, dan perekrutan karyawan. Berikut merupakan [Tabel 4](#) sebagai hasil dari alternatif kapasitas pada proses *sewing*.

Tabel 4. Alternatif Pemenuhan Kapasitas Proses Sewing

Alternatif Pemenuhan Kapasitas		Ongkos Penggunaan Alternatif	Kapasitas Terpenuhi	
			Ya	Tidak
Jam Lembur	1 Jam	Rp 56.360,00		v
	2 Jam	Rp 75.146,00		v
	3 Jam	Rp 112.719,00		v
Subkontrak		Rp 498.500.000,00	v	
Hiring		Rp 7.700.000,00	v	

Berdasarkan [Tabel 4](#), penetapan jam lembur karyawan hanya dibataskan tiga jam/hari dengan menyesuaikan aturan UU RI No. 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan Pasal 78 ayat (2) tentang waktu lembur karyawan. Sedangkan, cara memperhitungkan upah lembur

karyawan diatur pada Kemnakertrans No. KEP. 102/MEN/VI/2004/Pasal 8 dan Pasal 10 membahas waktu kerja karyawan melakukan jam lembur dan upah jam lembur. Untuk alternatif subkontrak, UMKM Mika telah menerapkan bantuan subkontrak hanya pada proses *sewing*. Terdapat 10 UMKM atau perusahaan yang telah melakukan kerja sama dengan UMKM Mika untuk membantu proses *sewing* baju gamis. Berikut disajikan [Tabel 5](#) sebagai daftar gaji dan biaya subkontrak pada UMKM Mika.

Tabel 5. Daftar Gaji dan Biaya Subkontrak

Upah Tenaga Kerja (Rp/hari)	Upah Jam Kerja Lembur (Rp/bulan)	Biaya Subkontrak (Rp/unit)
Rp50.000,00	Rp6.500.000,00	Rp50.000,00

Sumber tabel: Data UMKM Mika

Berdasarkan [Tabel 5](#) dan dari hasil perhitungan dari [Tabel 6](#), penggunaan alternatif jam lembur tidak dapat digunakan atau dijadikan pilihan alternatif untuk proses *sewing*. Hal ini dikarenakan kapasitas yang dibutuhkan tidak dapat terpenuhi. Sedangkan untuk kedua alternatif lainnya yaitu subkontrak dan *hiring*, dapat dijadikan pilihan alternatif untuk proses *sewing* UMKM Mika.

Terpilihnya alternatif *hiring* sebagai alternatif pemenuhan kapasitas, hal ini berdasarkan dari perolehan ongkos penggunaan alternatif yang lebih kecil daripada penggunaan alternatif subkontrak. Penggunaan alternatif *hiring* dilakukan adanya penambahan tiga tenaga kerja pada proses *sewing*. Terpilihnya penambahan tiga tenaga kerja dikarenakan jika melakukan *hiring* kurang dari tiga (< 3) tenaga kerja, kapasitas produksi pada proses *sewing* masih belum mencukupi. Maka dari itu, terpilihlah tiga tenaga kerja pada proses *sewing*. Dengan dilakukannya alternatif *hiring* pada proses *sewing*, UMKM Mika dapat memenuhi *demand* dan mendapat keuntungan sebesar Rp262.300.000,00/bulan. Berikut merupakan rincian pemenuhan kapasitas menggunakan alternatif *hiring* pada proses *sewing*.

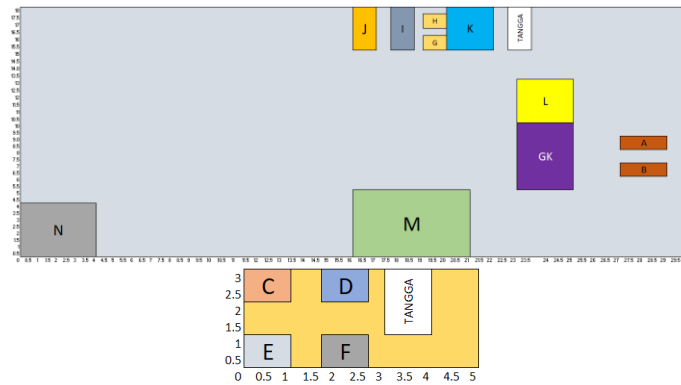
Tabel 6. Pembagian Pemenuhan Kapasitas Proses Penjahitan Menggunakan Alternatif Hiring

Proses Penjahitan	Jumlah Mesin	Jumlah Tenaga Kerja		Tenaga Kerja			
				/shift		/hari	
		Aktual	Usulan	Aktual	Usulan	Aktual	Usulan
Mesin Sewing	2	4	7	1	1 atau 2	2	4 atau 3
Mesin Obras	2			1	2 atau 1	2	3 atau 4

Berdasarkan [Tabel 6](#), UMKM Mika memiliki empat buah mesin di proses *sewing*. Dengan rincian dua mesin *sewing* dan dua mesin obras. Dikarenakan perekrutan berjumlah ganjil, sedangkan mesin pada proses *sewing* berjumlah genap, diperlukan pembagian untuk masing-masing pengerjaan mesin yang terlampir seperti [Tabel 6](#).

Tata Letak Aktual

Lini produksi aktual UMKM Mika terbagi atas dua lantai, di mana pada lantai satu dapat dikatakan sebagai lantai yang memiliki aliran proses produksinya sangat sibuk. Pada lantai satu terdapat *area* pemotongan, *finishing* (kancing, buang benang, dan *quality control*), setrika, pengemasan, dan *area* pengiriman sedangkan, lantai kedua hanya terdapat *area* jahit (meja jahit dan meja obras) saja. Berikut disajikan [Gambar 6](#) sebagai bentuk tata letak aktual pada UMKM Mika.



Gambar 6. Tata Letak Aktual

Berdasarkan Gambar 6, UMKM Mika memiliki 15 fasilitas untuk memproduksi baju gamis. Luas area pada lantai pertama yaitu sebesar 540 m², dan lantai kedua memiliki luas area sebesar 12 m². Agar dapat mengetahui setiap ukuran fasilitas, berikut disajikan Tabel 7 sebagai data dimensi aktual untuk setiap fasilitas UMKM Mika.

Tabel 7. Data Dimensi Aktual Fasilitas UMKM Mika

Nama Fasilitas	Kode	Ukuran		Luas (m ²)
		P (m)	L (m)	
Gudang Kain	GK	5	2	10
Meja Kain 1	A	2	1	2
Meja Kain 2	B	2	1	2
Meja Jahit 1	C	1	0.5	0.5
Meja Jahit 2	D	1	0.5	0.5
Meja Obras 1	E	1	0.5	0.5
Meja Obras 2	F	1	0.5	0.5
Meja Kancing 1	G	1	0.5	0.5
Meja Kancing 2	H	1	0.5	0.5
Area Buang Benang	I	3	1	3
Area Quality Control	J	3	1	3
Meja Setrika 1	K	3	2	6
Meja Setrika 2	L	3	2	6
Area Pengemasan	M	5	5	25
Area Pengiriman	N	4	4	16

Sumber tabel: Data UMKM Mika

Berdasarkan Tabel 7, UMKM Mika memiliki total luas 76 m² yang terdiri atas dua lantai produksi dan lima belas fasilitas produksi. Jika menyesuaikan standar estimasi *aisle allowance*, dimensi aktual pada UMKM Mika yaitu 80 m². Dimana nilai dimensi tersebut sudah dinyatakan sebagai luas bersih yang dibutuhkan untuk pergerakan *material handling equipment* (MHE), material, dan operator.

Jarak Rectaliniear

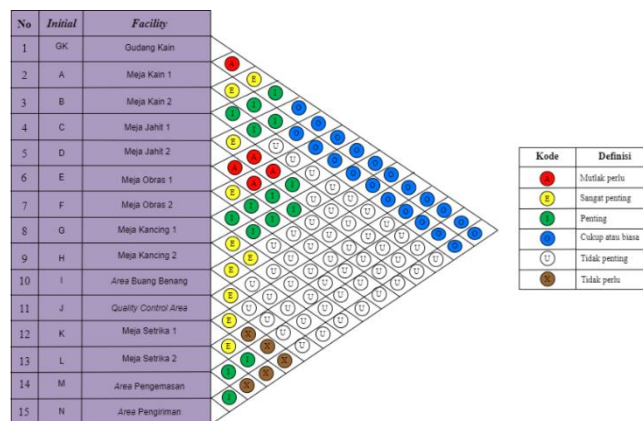
Pada kondisi aktual, perpindahan material serta operator memperoleh jarak sepanjang 363 m untuk sekali pergerakan atau per-*batch*. Dalam penentuan *batch*, UMKM Mika dalam satu kali proses produksi menghasilkan 10 pcs baju gamis/satu *batch*-nya sedangkan, dalam satu hari UMKM Mika dapat menghasilkan 100 pcs baju gamis. Maka, jarak perpindahan dalam satu hari dapat menghasilkan 3630 meter/hari dengan waktu 7024 detik.

Fix Position Facility

Fix position facility dibutuhkan sebagai *input* dari perancangan tata letak. Dengan adanya data *fix position facility*, nantinya dapat dijadikan patokan dalam penentuan setiap fasilitas yang boleh dipindahkan dan tidak boleh dipindahkan karena beberapa alasan. Pada penelitian ini, terdapat empat fasilitas yang tidak dapat dipindahkan, yaitu *area* gudang kain, meja kain 1, meja kain 2, dan *area* pengemasan.

Activity Relationship Chart Aktual

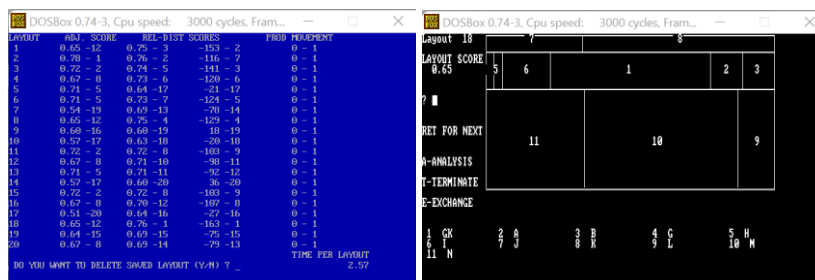
Activity relationship chart (ARC) sangat dibutuhkan dalam merancang usulan tata letak. Nantinya, *input*-an dari ARC dapat dijadikan patokan untuk penentuan setiap fasilitas yang boleh berdekatan dan tidak boleh berdekatan. Berikut disajikan [Gambar 7](#), sebagai perolehan *activity relationship chart* setiap fasilitas.



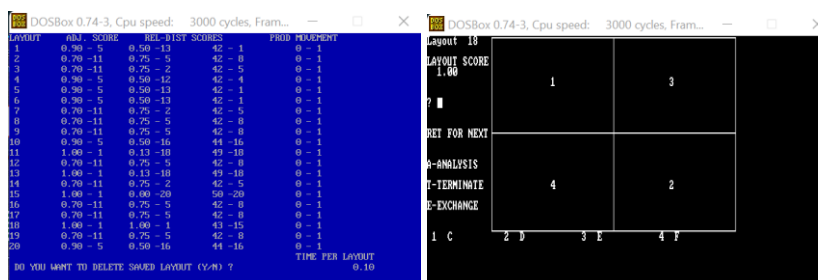
Gambar 7. Activity Relationship Chart Aktual

Perancangan Algoritma BLOCPAN

Pada perancangan algoritma BLOCPAN, terdapat dua alternatif hasil perancangan. Perancangan pada alternatif pertama masih menggunakan dua lantai tetapi tetap memperhatikan *fix position facility*. Berikut disajikan [Gambar 8](#) dan [Gambar 9](#) sebagai perolehan alternatif tata letak pertama, yang diperoleh berdasarkan nilai *R-Score* terbesar.

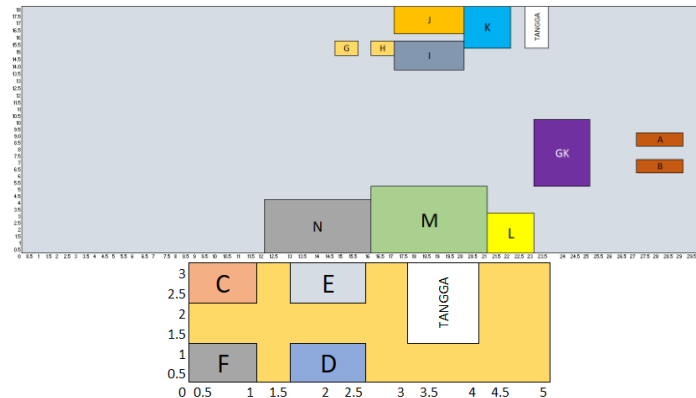


Gambar 8. Output BLOCPAN Alternatif 1 Lantai Pertama



Gambar 9. Output BLOCPAN Alternatif 1 Lantai Kedua

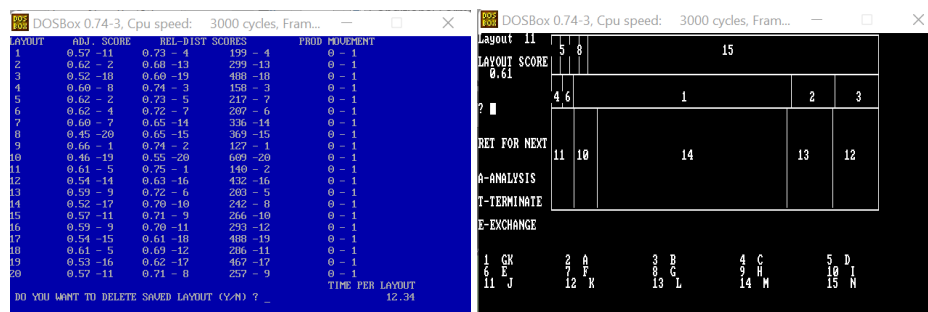
Berdasarkan pada [Gambar 8](#) dan [9](#), terpilihnya tata letak ke-18 sebagai perolehan usulan alternatif 1 untuk lantai pertama dan kedua. Hal ini dikarenakan, nilai *R-Score* terbaik pada tata letak ke-18 untuk lantai pertama memiliki perolehan 0.76 sedangkan, pada lantai kedua memiliki perolehan 1.00. Berikut disajikan [Gambar 10](#) sebagai hasil tata letak usulan untuk alternatif pertama dari perolehan nilai *R-Score* terbesar.



[Gambar 10](#). Tata Letak Usulan Alternatif 1

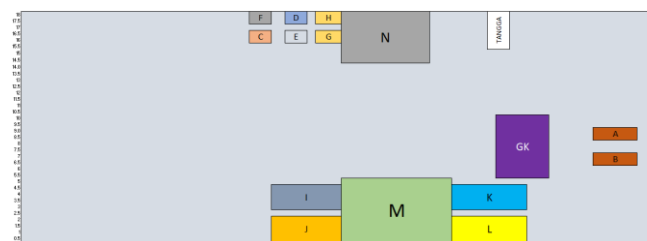
Berdasarkan [Gambar 10](#), perolehan tata letak usulan untuk alternatif pertama didapatkan perpindahan material sepanjang 3290 meter/hari dengan waktu 4087 detik. Pada alternatif pertama, tata letak yang digunakan terdiri dari dua lantai. Di mana perolehan perpindahan material sebesar 3290 meter/hari dan bentuk tata letak usulan telah memperhatikan standar perancangan tata letak *aisle* pergerakan MHE, operator, dan material.

Berikut disajikan [Gambar 11](#) sebagai perolehan alternatif tata letak kedua, yang diperoleh berdasarkan nilai *R-Score* terbesar.



[Gambar 11](#). Output BLOCPLAN Alternatif 2

Berdasarkan [Gambar 11](#), terpilihnya tata letak ke-11 sebagai usulan tata letak yang terbaik dengan perolehan *R-Score* 0.75 untuk alternatif kedua. Berikut disajikan [Gambar 12](#) sebagai hasil tata letak usulan untuk alternatif kedua dari perolehan nilai *R-Score* terbesar.



[Gambar 12](#). Tata Letak Usulan Alternatif 2

Berdasarkan pada [Gambar 12](#), perolehan tata letak usulan alternatif kedua didapatkan perpindahan material sebesar 2080 meter/hari dengan waktu 1934 detik. Tata letak alternatif kedua hanya memiliki satu lantai produksi. Berdasarkan data *fix position facility*, proses *sewing* dapat dipindahkan. Maka dari itu, fasilitas proses *sewing* dipindahkan ke lantai pertama. Perolehan 2080 meter/hari telah memperhatikan standar perancangan tata letak aisle pergerakan MHE, operator, dan material.

Jika dibandingkan dengan alternatif pertama, tata letak alternatif kedua memiliki keunggulan dari segi jarak tempuh perpindahan material yang dapat meminimasi sebesar 1550 meter/hari, penggunaan lantai produksi yang hanya satu lantai produksi, dan waktu transportasi dalam sehari yang dapat meminimasi sebesar 5090 detik/hari.

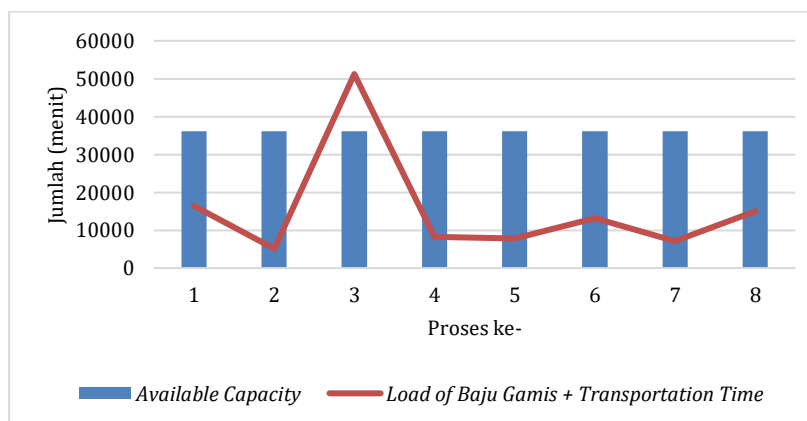
Perbaikan *layout* pada alternatif kedua pada UMKM Mika terbukti mampu dapat membantu dalam permasalahan kapasitas produksi. Berikut disajikan [Gambar 13](#) sebagai data pembukti pemenuhan kapasitas produksi.



[Gambar 13](#). Rancangan Tata Letak Berdasarkan Kapasitas di UMKM Mika

Berdasarkan pada [Gambar 13](#), perancangan tata letak dapat memenuhi kapasitas produksi pada UMKM Mika khususnya pada proses ketiga atau proses *sewing*. Sebelumnya pada [Gambar 5](#), UMKM Mika masih belum dapat memenuhi kapasitas produksi pada proses *sewing*. Dapat dikatakan dengan bantuan *hiring* dan perancangan tata letak, UMKM Mika dapat memenuhi kapasitas produksinya untuk data permintaan di tahun 2020.

Sebaliknya, jika hanya dilakukan perancangan tata letak menggunakan alternatif terpilih tanpa bantuan proses *hiring*, permasalahan pemenuhan kapasitas produksi UMKM Mika tidak dapat dilakukan. Berikut disajikan [Gambar 14](#) sebagai data pembukti pemenuhan kapasitas tanpa bantuan alternatif *hiring*.



[Gambar 14](#). Rancangan Tata Letak Berdasarkan Kapasitas di UMKM Mika Tanpa Alternatif Hiring

Berdasarkan pada [Gambar 14](#), perancangan pemenuhan kapasitas produksi tidak dapat dilakukan. Hal ini dapat terlihat pada proses ketiga atau proses *sewing* masih mengalami kekurangan kapasitas, sedangkan pada proses lainnya sudah terpenuhi. Dapat dikatakan diperlukan perhitungan kapasitas terlebih dahulu sebelum dilakukan perancangan tata letak, agar hasil yang diperoleh dapat lebih optimal.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Terdapat dua usulan yang diberikan untuk UMKM Mika agar dapat meningkatkan proses produksi baju gamis yaitu, perancangan kapasitas produksi dan perancangan tata letak usulan. Usulan yang diberikan pada perancangan kapasitas produksi yaitu berupa perekrutan tiga tenaga kerja pada proses *sewing*. Dengan dilakukannya penambahan alternatif *hiring*, UMKM Mika dapat memenuhi *demand* dan mendapat keuntungan sebesar Rp262.300.000,00/bulan.

Selain dari permasalahan kapasitas, UMKM Mika perlu melakukan pengeliminasian pemborosan transportasi yang didapat dari *tools process activity mapping* sebesar 39.68%. Pada kondisi aktual, UMKM Mika dapat melakukan perpindahan antar fasilitas sebesar 3630 meter/hari dengan waktu selama 117 menit/hari. Dilakukan pemetaan usulan tata letak produksi UMKM Mika dengan bantuan Algoritma BLOCPLAN dengan mempertimbangkan pemilihan *R-Score* terbesar. Diperoleh usulan tata letak pada alternatif kedua dengan jarak perharinya sebesar 2080 meter/hari dan menghasilkan waktu transportasi selama 32 menit/hari. Pada alternatif kedua juga dapat mengubah penggunaan lantai produksi, yang semula digunakan dua lantai produksi, pada usulan alternatif kedua UMKM Mika hanya menggunakan satu lantai.

Saran

Saran diberikan sebagai rekomendasi untuk pengembangan penelitian pada peningkatan produksi baju gamis UMKM Mika untuk pemenuhan kapasitas produksi, menggunakan alternatif perekrutan sebanyak tiga orang dengan membuat spesifikasi perekrutan karyawan, daftar pertanyaan untuk karyawan, dan memberikan pelatihan karyawan. Untuk tata letak, dapat menggunakan simulasi algoritma perancangan tata letak terbaru agar nantinya dapat menghasilkan capaian lebih baik.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Y. Setiabudi, V. M. Afma, and H. Irwan, "Perencanaan Kapasitas Produksi ATV12 Dengan Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning(RCCP) Untuk Mengetahui Titik Optimasi Produksi (Studi kasus di PT Schneider Electric Manufacturing Batam)," *J. Profisiensi*, vol. 6, no. 2, 2018.
- [2] S. N. Meirizha and A. Ardiansyah, "Analisis Kelayakan Kapasitas Produksi dengan Metode RCCP (Studi Kasus PT. Sewangi Sejati Luhur)," *J. Surya Tek.*, vol. 5, no. 01, 2017, doi: 10.37859/jst.v5i01.607.
- [3] D. W. Fogarty, J. H. Blackstone, and T. R. Hoffman, *Production & Inventory Management 2nd Edition*. United States of America: South-Western Publishing, 1991.
- [4] R. Hadinata, L. A. Salmia, and T. Priyasmanu, "Perencanaan Kapasitas Produksi Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) Pada Home Industri Loca Nusa," *J. Valtech*, vol. 4, no. 1, pp. 21–28, 2021.
- [5] A. M. Zulfikar and T. Rachman, "Penerapan Value Stream Mapping Dan Process Activity Mapping Untuk Identifikasi Dan Minimasi 7 Waste Pada Proses Produksi Sepatu X Di Pt . Pai," *J. Inovisi*, vol. 16, pp. 13–24, 2020.

-
- [6] P. Hines and D. Taylor, *Going Lean: A Guide to Implementation*. 2000.
- [7] B. Zaman and T. Farihah, "IDENTIFIKASI WASTE PADA PROSES PRODUKSI WAJAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN LEAN SIX SIGMA (Studi Kasus di WL Alumunium Yogyakarta)," 2019.
- [8] N. M. Sudri, M. Hardiyanto, A. R. Pratiwi Octasyilva, and K. Salsabila, "Aplikasi Lean Manufacturing Pada Proses Produksi Produk Sanitary untuk Peningkatan Efisiensi (Studi Kasus Perusahaan Keramik)," *J. IPTEK*, vol. 5, no. 1, 2021, doi: 10.31543/jii.v5i1.180.
- [9] F. Voehl, H. J. Harrington, C. Mignosa, and R. Charron, *The Lean Six Sigma Black Belt Handbook*. 2013.
- [10] L. Kartika and S. Dony, "Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT. XYZ," *Pros. Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, vol. 10, no. 1, pp. 567–575, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.polban.ac.id/ojs-3.1.2/proceeding/article/view/1519>.
- [11] M. A. Daya, F. D. Sitania, and A. Profita, "Perancangan Ulang (re-layout) tata letak fasilitas produksi dengan metode blocplan (studi kasus: ukm roti rizki, Bontang)," *PERFORMA Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 17, no. 2, 2019, doi: 10.20961/performa.17.2.29664.
- [12] S. Heragu, *Facilities Design*. USA: PWS Publishing Company, 2006.
- [13] D. A. Kusumaningsih *et al.*, "Simulated Annealing untuk Perancangan Tata Letak Industri Furniture dengan Model Single dan Double Row Layout," *J. Media Tek. dan Sist. Ind.*, vol. 6, no. 1, p. 60, 2022, doi: 10.35194/jmtsi.v6i1.1773.
- [14] I. Saherdian, P. P. Suryadhini, and A. Oktafiani, "Perancangan Tata Letak Fasilitas pada Proses Packaging Infus LVP untuk Minimasi Waste Transportation menggunakan Metode Algoritma BLOCPLAN," *e-Proceeding Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 6205–6214, 2020, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/13246/12859>.
- [15] H. Imanullah, H. Heryani, and A. Nugroho, "Analysis of Bread Production Facilities Layout using BLOCPLAN Algorithm," *Ind. J. Teknol. dan Manaj. Agroindustri*, vol. 10, no. 2, pp. 172–181, 2021, doi: 10.21776/ub.industria.2021.010.02.8.
- [16] M. Sultan, "Perencanaan Kapasitas Produksi Pada Bottling Plant Menggunakan Teknik Bill of Labor Approach Di Pt. Xyz," 2021.