



JIME
(Journal of Industrial and Manufacture Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jime>

**Optimasi Tata Letak Fasilitas Menggunakan
Algoritma Blocplan dan Corelap**

**The Layout Optimization Using Blocplan
and Corelap Algorithms**

Nabila Aulia Gunanti¹⁾, Ade Momon S.²⁾, Dene Herwanto³⁾, Jauhari Arifin⁴⁾
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik. Universitas Singaperbangsa Karawang

Diterima: Juli 2021; Disetujui: November 2021; Dipublikasi: November 2021;

*Corresponding author : nabila.aulia17129@student.unsika.ac.id

Abstrak

Anni Bakery & Cake merupakan salah satu UKM di Kabupaten Karawang yang bergerak di bidang produksi roti. Tata letak pabrik Anni Bakery & Cake saat ini belum tertata dengan baik. Hal ini terlihat dari adanya cross movement, laju backtracking dan adanya ruang kosong yang tidak terpakai. Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang tata letak untuk mengoptimalkan bangunan saat ini. Penelitian ini menggunakan algoritma BLOCPLAN dan CORELAP. Dari kedua algoritma tersebut, tata letak yang optimal akan dipilih sebagai tata letak usulan berdasarkan nilai total momen perpindahan yang lebih rendah, ongkos material handling yang lebih rendah, dan nilai efisiensi tata letak yang lebih tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa CORELAP dipilih sebagai tata letak yang diusulkan karena kemampuannya menghasilkan performa yang optimal. CORELAP memberikan pengurangan momen perpindahan sebesar 3.012,34 m/hari, efisiensi tata letak sebesar 36,10%, dan pengurangan OMH sebesar Rp. 18.626/hari.

Kata Kunci : Tata letak fasilitas; OMH; momen perpindahan material; BLOCPLAN; CORELAP

Abstract

Anni Bakery & Cake is one of the SMEs in the field of bread production located in Karawang regency, Indonesia. The existing plant layout of the Anni Bakery & Cake have not been arranged properly. It can be seen from the presence of a cross movement, backtracking flow and the presence of unused spaces. This study aims to re-design the layout to optimize the current building. This study uses BLOCPLAN and CORELAP algorithms. Of these two algorithms, the optimal layout will be chosen as the proposed layout based on aspects of the lower moment of material displacement, the lower material handling cost, and the higher percentage of layout efficiency. The results showed that CORELAP is chosen as the proposed layout because of its ability to offer optimal performance for the system. CORELAP provide a reduction in moments of material displacement of 3,012.34 m/day, improvement in layout efficiency of 36,10%, and a reduction in material handling cost of Rp. 18.626/day.

Keywords : facility layout; material handling cost; moment of material displacement; BLOCPLAN; CORELAP

How to Cite : Gunanti, N.A, Ade Momon S dkk (2021), Optimasi Tata Letak Fasilitas Menggunakan Algoritma Blocplan dan Corelap. *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*. 5(2): 107 - 120

PENDAHULUAN

Pengaturan tata letak produksi dapat berpengaruh terhadap produktivitas karyawan (Sutrisno, 2017). Tata letak fasilitas produksi yang baik ditandai dengan tidak adanya aliran balik (*backtracking*), frekuensi perpindahan minimum, dan tidak terjadinya antrean berlebih (*bottleneck*) (Setiyawan et al., 2017). Perancangan tata letak produksi yang baik harus mampu meningkatkan keefektifan dan keefisienan melalui penurunan jarak perpindahan material, dan Ongkos *material handling* (OMH) (Setiyawan et al., 2017).

Anni Bakery & Cake merupakan salah satu UKM yang bergerak di bidang produksi roti. Saat ini kondisi tata letak fasilitas di *Anni Bakery & Cake* mengalami kendala dalam hal penataan yang kurang efisien seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Pada proses produksinya terdapat aliran pemindahan material yang berpotongan (*cross movement*) dikarenakan tidak adanya marka penanda gang antar stasiun kerja sehingga seringkali menghambat aliran pekerjaan, mengganggu pergerakan operator, dan menimbulkan rasa tidak nyaman. Selain itu jarak perpindahan material yang cukup jauh pada stasiun kerja pemanggangan ke stasiun kerja pengelupasan roti tawar menimbulkan OMH yang cukup besar, serta adanya aliran *backtracking* pada proses pengelupasan roti tawar ke proses pengemasan roti tawar. Ditemukan juga adanya hambatan keluar-masuk di pintu utama pabrik karena terhalang oleh *bakery trolley* pada proses pendinginan.

permasalahan Selain kendala yang telah disebutkan di atas, fasilitas pegawai berupa toilet belum tersedia pada tata letak saat ini. Pegawai/operator produksi

yang ingin ke toilet harus berjalan kurang lebih 50 meter ke tempat tinggalnya masing-masing (yang difasilitasi oleh pemilik usaha).

Maka dari itu perlu dilakukan evaluasi terhadap tata letak pabrik *Anni Bakery & Cake* dengan menghitung momen perpindahan, dan OMH yang ditimbulkan akibat tata letak saat ini, dan dirancang tata letak usulan yang memiliki momen perpindahan minimum dan OMH minimum. Untuk mencari tata letak usulan, pada penelitian ini digunakan algoritma *Block Layout Overview with Layout Planning* (BLOCPLAN) dan *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP).

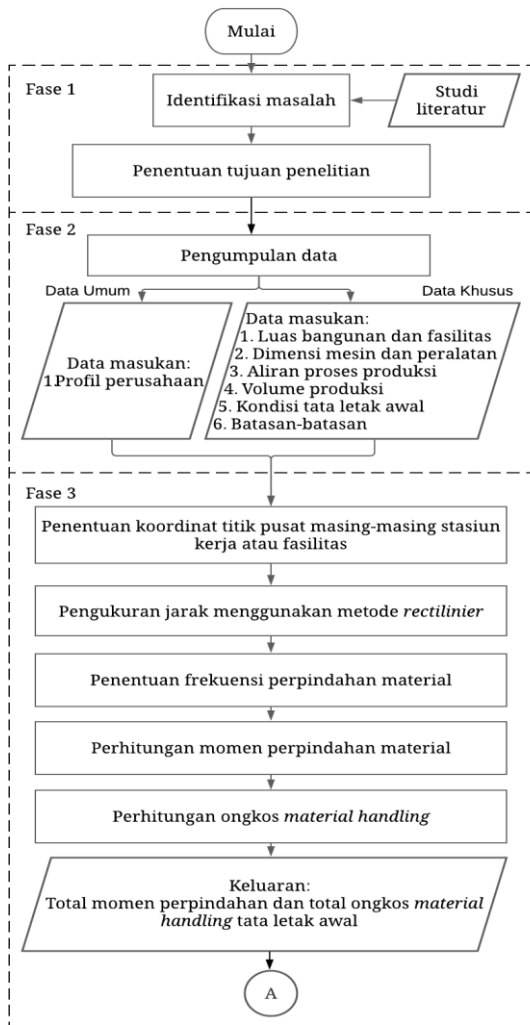
Beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan algoritma BLOCPLAN antara lain: Susetyo et al. (2010), Siregar et al. (2013), Afridasani (2014), Gunawan et al. (2015), Richardo et al. (2017), dan Tambunan et al. (2018). Adapun beberapa penelitian yang menggunakan algoritma CORELAP yaitu: Langgihadi et al. (2016), Dwianto et al. (2016), Putra (2018), (Febianti et al., 2020), dan (Adiyanto & Clistia, 2020). Tahapan pengolahan data pada penelitian ini mengadaptasi penelitian terdahulu. Namun yang membedakannya, pada penelitian terdahulu data masukan pada program BLOCPLAN dan CORELAP didapatkan dari luas fasilitas yang sama dengan tata letak awal.

ini dilakukan perhitungan kebutuhan luas ruangan atau fasilitas dengan menambahkan persentase kelonggaran untuk dijadikan data masukan pada program BLOCPLAN maupun CORELAP, sehingga luas setiap fasilitas dapat berbeda dari luas fasilitas pada tata letak awal. Sedangkan pada penelitian terdahulu,

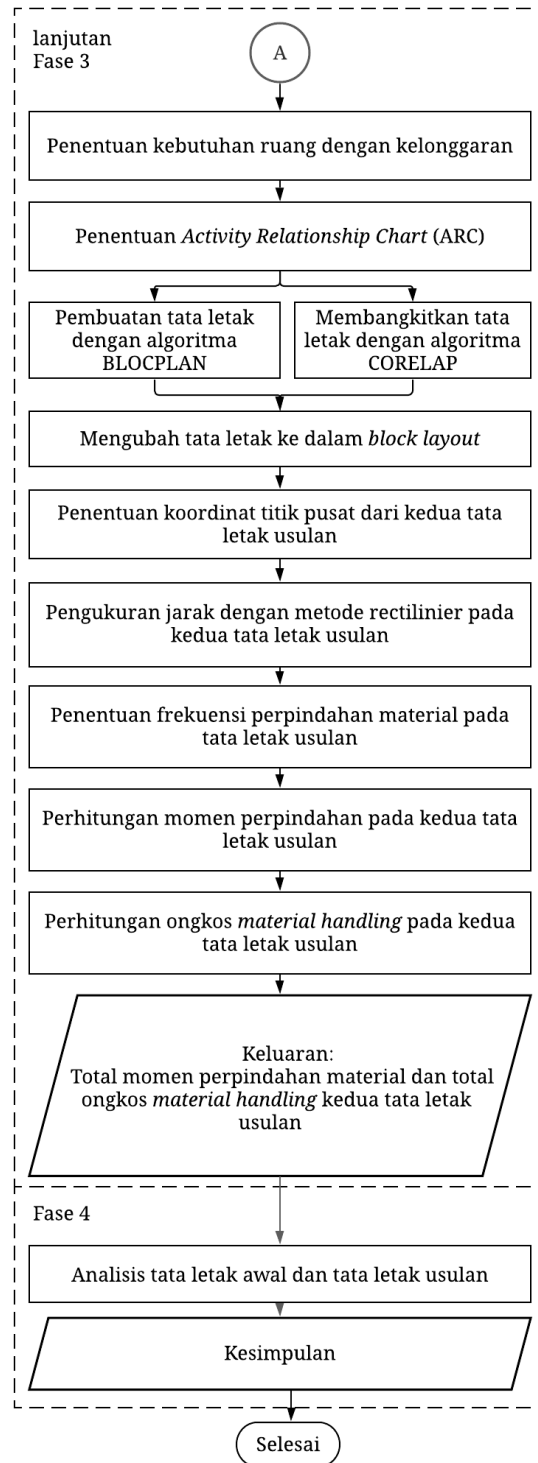
Tujuan utama pada penelitian ini yaitu untuk memperoleh rancangan tata letak pabrik *Anni Bakery & Cake* yang lebih efektif dan efisien dengan mengoptimalkan luas bangunan dan sumber daya yang tersedia.

METODE PENELITIAN

Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram Alir



Gambar 2. Diagram Alir

Sumber: (Adiyanto & Clistia, 2020), (Siregar et al., 2013) dimodifikasi

Penentuan Titik Pusat Fasilitas

Persamaan penentuan titik pusat (x,y) pada setiap fasilitas yang berbentuk

persegi adalah sebagai berikut (Tarigan et al., 2017):

$$\text{Koordinat } x = x_0 + \frac{(x_1 - x_0)}{2}$$

$$\text{Koordinat } y = y_0 + \frac{(y_1 - y_0)}{2}$$

Adapun untuk fasilitas yang berbentuk non persegi, penentuan titik pusatnya dilakukan dengan membagi bentuk stasiun kerja tersebut menjadi bentuk persegi, kemudian digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Koordinat } X = TB_x = \frac{M_x}{L_x} = \frac{\sum X_i L_i}{\sum L_i}$$

$$\text{Koordinat } Y = TB_y = \frac{M_y}{L_y} = \frac{\sum Y_i L_i}{\sum L_i}$$

Dimana TB yaitu titik berat, M yaitu momen, L yaitu luas (Ignasius, 2017).

Pengukuran Jarak Rectilinear

Pada perhitungan jarak antar fasilitas diukur menggunakan jarak *rectilinear*, dengan rumus sebagai berikut (Iskandar & Fahin, 2017):

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

Dimana d_{ij} merupakan jarak antara fasilitas i ke fasilitas j .

Perhitungan Momen Perpindahan

Secara matematis, momen perpindahan dirumuskan sebagai berikut:

$$M = f_{ij} \times d_{ij}$$

Dimana M merupakan momen perpindahan, dan f_{ij} merupakan frekuensi perpindahan dari fasilitas i ke fasilitas j .

Perhitungan OMH Metode MOST

Metode *Maynard Operation Sequence Technique* (MOST) dapat dijadikan acuan dalam penentuan lamanya waktu

perjalanan operator pada jenis *material handling* manual (tenaga manusia) (detik/m). Kemudian nilainya dikalikan dengan biaya upah operator yang telah dikonversi ke dalam satuan Rp/detik, sehingga diperoleh OMH/meter. Nilai OMH/m dikalikan dengan momen perpindahan (m) untuk diperoleh OMH (Rp).

$$t = \frac{\text{Bil. index MOST} \times 10}{0,036 \text{ detik}}$$

$$P = \frac{\text{Upah operator}}{\text{Waktu kerja}}$$

$$\text{OMH per meter} = P \times t$$

$$\text{OMH} = M \times \text{OMH per meter}$$

Dimana t merupakan waktu perjalanan, dan P merupakan biaya operator.

Penentuan Kebutuhan Luas Lantai

Dalam menentukan kebutuhan luas fasilitas yang optimal diukur dimensi mesin atau peralatan. Kemudian panjang maksimum mesin tiap fasilitas (ruang) dikalikan 1,00 m untuk tempat kerja operator, dan ditotal dengan panjang mesin. Nilainya dikalikan dengan 150% untuk kelonggaran. Kelonggaran ini diperuntukkan bagi ruangan untuk pemindahan bahan, gerakan pegawai, tiang, ruang kerja yang dipergunakan gang, dan sebagainya (Apple, 2016).

Pembentukan ARC

Pada penelitian ini penentuan ARC dimodifikasi berdasarkan data kuantitatif dari besarnya frekuensi aliran perpindahan material antar fasilitas yang kemudian dikonversi menjadi nilai kedekatan kualitatif ARC. Nilai tertinggi frekuensi perpindahan dikurangi dengan nilai terendah frekuensi perpindahan lalu dibagi 3, dan dibuat rentang atas (untuk

sandi kedekatan A), rentang tengah (untuk sandi kedekatan E), dan rentang bawah (untuk sandi kedekatan I). Sandi O digunakan untuk fasilitas yang tidak memiliki hubungan keterkaitan langsung terhadap stasiun kerja lainnya. Adapun sandi X ditentukan untuk keterkaitan fasilitas yang dapat mengganggu pergerakan pegawai atau keselamatan pegawai.

Tabel 1. Sandi Kedekatan ARC

Kode	Deskripsi
A	Mutlak perlu didekatkan
E	Sangat penting untuk didekatkan
I	Penting untuk didekatkan
O	Kedekatan biasa
U	Tidak penting untuk didekatkan
X	Tidak diharapkan didekatkan

Sumber Tabel: (Apple, 2016)

Tabel 2. Alasan Kedekatan ARC

Kode	Alasan
1	Urutan aliran kerja
2	Menggunakan pegawai yang sama
3	Gangguan pegawai

Sumber Tabel: (Apple, 2016) dimodifikasi

Tabel 3. Nilai Bobot Sandi Kedekatan

Kode	Nilai bobot
A	32
E	16
I	8
O	4
U	2
X	1

Sumber Tabel: (Heragu, 2006)

Algoritma BLOCPLAN

Konsep algoritma BLOCPLAN yaitu mengembangkan tata letak dengan menukarkan posisi fasilitas secara acak, dan menampilkan hasilnya beserta nilai *adjacency score* (nilai kedekatan antar fasilitas), *R-score* (efisiensi tata letak), dan *rel-dist score* (total jarak tempuh).

Algoritma CORELAP

CORELAP mengembangkan tata letak dengan mendahulukan fasilitas yang paling sibuk atau yang memiliki keterkaitan terbanyak berdasarkan nilai *Total Closeness Rating* (TCR).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Luas bangunan pabrik *Anni Bakery & Cake* sebesar 230,85 m². Kondisi tata letak awal ditunjukkan pada Gambar 3.

Frekuensi Perpindahan Awal

Frekuensi perpindahan material per hari pada tata letak awal dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Frekuensi Perpindahan Awal

No	Stasiun Awal	Stasiun Tujuan	Freq.
1	Gudang bahan baku	<i>Mixing</i>	13
2	Gudang bahan baku	Pembentukan roti manis	5
3	Area penyimpanan tepung	<i>Mixing</i>	25
4	<i>Mixing</i>	<i>Dough dividing</i>	54
5	<i>Mixing</i>	Fermentasi roti tawar	22
6	<i>Mixing</i>	Pembentukan roti manis	230
7	Pembentukan roti manis	Fermentasi roti manis	160
8	Fermentasi roti tawar	Pembentukan roti tawar	22
9	Pembentukan roti tawar	Fermentasi roti tawar	63
10	Fermentasi roti tawar	Pemanggangan	63
11	Fermentasi roti manis	Pemanggangan	160
12	Pemanggangan	Pendinginan	160
13	Pemanggangan	Pengelupasan Roti Tawar	16
14	Pendinginan	Pengemasan roti manis	160
15	Rak loyang roti tawar	Pembentukan roti tawar	63

No	Stasiun Awal	Stasiun Tujuan	Freq.
16	Pengelupasan Roti Tawar	Pengemasan Roti Tawar	16
17	Pengemasan Roti Tawar	Gudang roti	3
18	Pengemasan roti manis	Gudang roti	6

Jarak pada Tata Letak Awal

Tabel 5 menunjukkan jarak antar stasiun kerja atau fasilitas pada tata letak awal.

Tabel 5. Jarak pada Tata Letak Awal

No	Stasiun Awal	Stasiun Tujuan	Jarak (m)
1	Gudang bahan baku	<i>Mixing</i>	8,83
2	Gudang bahan baku	Pembentukan roti manis	14,33
3	Area penyimpanan tepung	<i>Mixing</i>	4,55
4	<i>Mixing</i>	<i>Dough dividing</i>	4,12
5	<i>Mixing</i>	Fermentasi roti tawar	13,57
6	<i>Mixing</i>	Pembentukan roti manis	7,22
7	Pembentukan roti manis	Fermentasi roti manis	7,1
8	Fermentasi roti tawar	Pembentukan roti tawar	5,58
9	Pembentukan roti tawar	Fermentasi roti tawar	5,58
10	Fermentasi roti tawar	Pemanggangan	3,3
11	Fermentasi roti manis	Pemanggangan	7,36
12	Pemanggangan	Pendinginan	6,24
13	Pemanggangan	Pengelupasan Roti Tawar	19,28
14	Pendinginan	Pengemasan roti manis	5,71
15	Rak loyang roti tawar	Pembentukan roti tawar	7,12
16	Pengelupasan Roti Tawar	Pengemasan Roti Tawar	7,22
17	Pengemasan Roti Tawar	Gudang roti	8,52
18	Pengemasan roti manis	Gudang roti	7,71

Momen Perpindahan Awal

Momen perpindahan material per hari pada tata letak awal ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Momen Perpindahan Awal

No	Stasiun Awal	Stasiun Tujuan	Momen (m/day)
1	Gudang bahan baku	<i>Mixing</i>	114,79
2	Gudang bahan baku	Pembentukan roti manis	71,65
3	Area penyimpanan tepung	<i>Mixing</i>	113,75
4	<i>Mixing</i>	<i>Dough dividing</i>	222,48
5	<i>Mixing</i>	Fermentasi roti tawar	298,54
6	<i>Mixing</i>	Pembentukan roti manis	1660,6
7	Pembentukan roti manis	Fermentasi roti manis	1136
8	Fermentasi roti tawar	Pembentukan roti tawar	122,76
9	Pembentukan roti tawar	Fermentasi roti tawar	351,54
10	Fermentasi roti tawar	Pemanggangan	207,9
11	Fermentasi roti manis	Pemanggangan	1177,6
12	Pemanggangan	Pendinginan	998,4
13	Pemanggangan	Pengelupasan Roti Tawar	308,48
14	Pendinginan	Pengemasan roti manis	913,6
15	Rak loyang roti tawar	Pembentukan roti tawar	448,56
16	Pengelupasan Roti Tawar	Pengemasan Roti Tawar	115,52
17	Pengemasan Roti Tawar	Gudang roti	25,56
18	Pengemasan roti manis	Gudang roti	46,26
Total			8333,99

Ongkos Material Handling Awal

Diketahui upah pegawai rata-rata per hari sebesar Rp70.000, dengan total jam kerja 12 jam per hari, dan jenis *material*

handling yang digunakan adalah manual (tenaga manusia). Setiap perjalanan 1 meter setara dengan 3,28 kaki atau memerlukan 3-4 langkah. Pada metode MOST, 3-4 langkah dikategorikan ke dalam indeks A6 dengan bilangan indeks 6 TMU (Astuti & Iftadi, 2016). Sehingga diperoleh OMH per meter sebesar Rp3,50/meter. Adapun OMH yang diakibatkan setiap perpindahan material per hari dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. OMH Awal

No	Stasiun Awal	Stasiun Tujuan	OMH (Rp)
1	Gudang bahan baku	Mixing	401,77
2	Gudang bahan baku	Pembentukan roti manis	250,78
3	Area penyimpanan tepung	Mixing	398,13
4	Mixing	Dough dividing	778,68
5	Mixing	Fermentasi roti tawar	1.044,89
6	Mixing	Pembentukan roti manis	5.812,10
7	Pembentukan roti manis	Fermentasi roti manis	3.976,00
8	Fermentasi roti tawar	Pembentukan roti tawar	429,66
9	Pembentukan roti tawar	Fermentasi roti tawar	1.230,39
10	Fermentasi roti tawar	Pemanggangan	727,65
11	Fermentasi roti manis	Pemanggangan	4.121,60
12	Pemanggangan	Pendinginan	3.494,40
13	Pemanggangan	Pengelupasan Roti Tawar	1.079,68
14	Pendinginan	Pengemasan roti manis	3.197,60
15	Rak loyang roti tawar	Pembentukan roti tawar	1.569,96
16	Pengelupasan Roti Tawar	Pengemasan Roti Tawar	404,32
17	Pengemasan Roti Tawar	Gudang roti	89,46
18	Pengemasan roti manis	Gudang roti	161,91

No	Stasiun Awal	Stasiun Tujuan	OMH (Rp)
Total			29.169

Activity Relationship Chart

Frekuensi perpindahan material terbanyak yaitu 230 kali per hari, sedangkan yang paling sedikit yaitu 3 kali perpindahan per hari.

Tabel 8. Nilai Derajat Kedekatan

Derajat Kedekatan	Frekuensi Perpindahan
A	155-230
E	79-154
I	3-78

Sumber: (Tarigan, 2012), (Afridasani, 2014) dimodifikasi

Pada pengembangan tata letak usulan, area rak loyang roti tawar disatukan dengan stasiun pembentukan roti tawar untuk meminimalisir perpindahan yang dilakukan pegawai. ARC setelah penyesuaian fasilitas tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.

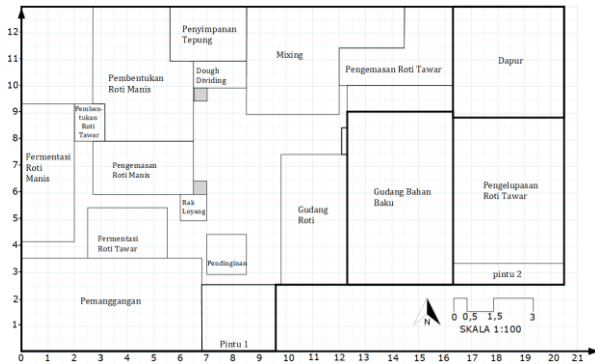
Kebutuhan Luas Lantai Fasilitas

Tabel 4. Kebutuhan Luas Lantai

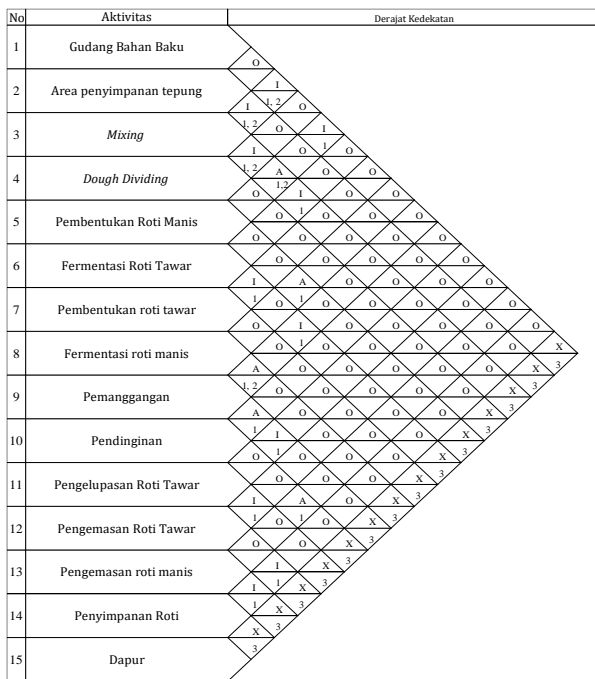
No	Fasilitas	Luas (m ²)
1	Gudang bahan baku	26
2	Penyimpanan Tepung	8,1
3	Mixing	18,9
4	Dough Dividing	4,7
5	Pembentukan Roti Manis	15,9
6	Fermentasi roti tawar	10,7
7	Pembentukan Roti Tawar	4,6
8	Fermentasi roti manis	11,9
9	Pemanggangan	34,0
10	Pendinginan	4,0
11	Pengelupasan Roti Tawar	24,6
12	Pengemasan roti tawar	10,0
13	Pengemasan Roti Manis	12,1
14	Gudang Roti	15,9
15	Dapur	17,2
Total		217,7

Keterbatasan luas bangunan yang tersedia dioptimalkan pemanfaatannya

karena kondisi tata letak awal tampak sesak, serta terdapat beberapa ruang kosong yang tidak terpakai. Hasil perhitungan kebutuhan luas lantai ditunjukkan pada Tabel 4.



Gambar 3. Tata Letak Awal Pabrik Anni Bakery & Cake



Gambar 4. Activity Relationship Chart (ARC)

Tata Letak Algoritma BLOCLPLAN

Program BLOCLPLAN mengembangkan 20 alternatif tata letak baru secara acak dalam sekali komputasi. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Iterasi BLOCLPLAN

Lay out	Adj-Score	R-Score	Rel Dist Score
1	0.47	-12	0.79 -4 5116 -10
2	0.48	-9	0.75 -12 5236 -15
3	0.49	-6	0.77 -9 5094 -8
4	0.48	-8	0.79 -7 4436 -1
5	0.49	-6	0.81 -1 4725 -2
6	0.45	-17	0.68 -18 5127 -11
7	0.42	-19	0.68 -19 5841 -20
8	0.44	-18	0.75 -13 5287 -17
9	0.45	-16	0.75 -14 5075 -7
10	0.47	-13	0.75 -15 5114 -9
11	0.47	-11	0.81 -2 5132 -12
12	0.42	-20	0.72 -17 5203 -14
13	0.49	-2	0.79 -6 5382 -19
14	0.47	-13	0.67 -20 5336 -18
15	0.49	-4	0.78 -8 4931 -3
16	0.50	-1	0.79 -3 5143 -13
17	0.49	-3	0.76 -10 5068 -5
18	0.48	-10	0.79 -5 5253 -16
19	0.49	-4	0.75 -16 5014 -4
20	0.46	-15	0.76 -11 5070 -6

Tata letak yang optimal adalah yang memiliki *adjacency score* dan *R-Score* terbesar, serta *rel-dist score* terkecil. Alternatif tata letak yang memenuhi kriteria tersebut adalah tata letak ke-5, sehingga dipilih menjadi alternatif tata letak usulan. Detail alternatif terpilih dari algoritma BLOCLPLAN ditunjukkan pada Gambar 5. Pada tata letak tersebut telah dilakukan penyesuaian secara manual untuk mengalokasikan gang dengan lebar 1 m dengan menggunakan sekitar 25% dari seluruh luas fasilitas (Apple, 2016). Selain itu, sisa ketersediaan ruang digunakan untuk penambahan fasilitas toilet.

Tata Letak Algoritma CORELAP

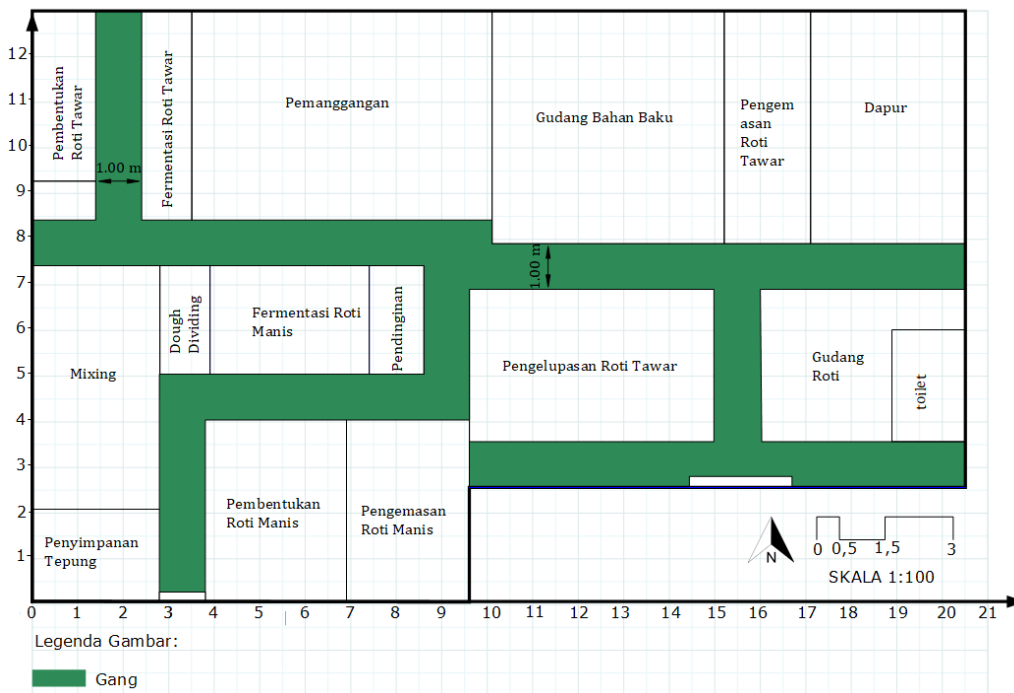
Tabel 6 menunjukkan hasil perhitungan TCR pada setiap fasilitas atau

stasiun kerja. Stasiun pemanggangan memiliki nilai TCR tertinggi, sehingga ditempatkan pertama di pusat kegiatan sesuai aturan pada algoritma CORELAP.

Tabel 6. Total Closeness Rating

No	Fasilitas	TCR
1	Gudang bahan baku	28
2	Penyimpanan Tepung	24
3	Mixing	64
4	Dough Dividing	24

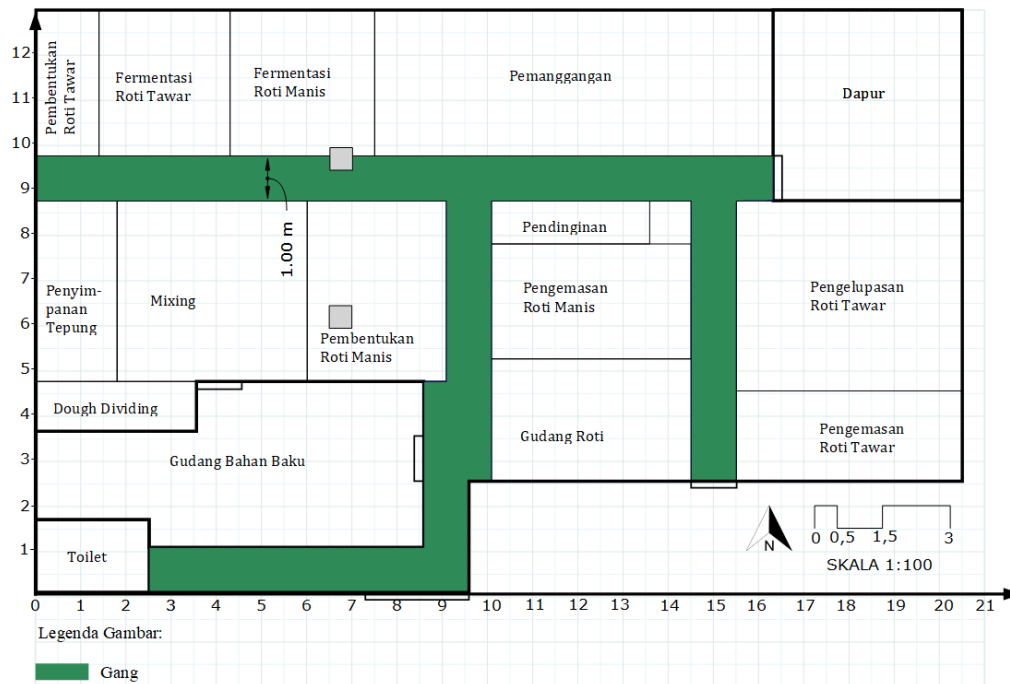
No	Fasilitas	TCR
5	Pembentukan Roti Manis	80
6	Fermentasi roti tawar	32
7	Pembentukan Roti Tawar	24
8	Fermentasi roti manis	76
9	Pemanggangan	84
10	Pendinginan	76
11	Pengelupasan Roti Tawar	28
12	Pengemasan roti tawar	28
13	Pengemasan Roti Manis	52
14	Gudang Roti	28
15	Dapur	-448



Gambar 5. Alternatif Tata Letak Usulan Algoritma BLOCPLAN

Adapun hasil tata letak yang dihasilkan oleh Algoritma CORELAP dapat dilihat pada Gambar 6. Pada tata letak tersebut juga telah dilakukan penyesuaian

yang sama dengan tata letak BLOCPLAN yaitu alokasi gang dan penambahan fasilitas toilet.



Gambar 6. Alternatif Tata Letak Usulan Algoritma CORELAP

Pemilihan Tata Letak Usulan

Performansi tata letak hasil algoritma BLOCPLAN dan CORELAP dibandingkan dengan tata letak awal. Tabel 7 menunjukkan perbandingan momen perpindahan (meter/hari), OMH (Rp/hari), dan efisiensi (%) pada tata letak awal, BLOCPLAN, dan CORELAP.

Tabel 7. Perbandingan Momen, OMH, dan Efisiensi Tata Letak

	Tata Letak		
	Awal	BLOCPLAN	CORELAP
Momen	8.333,99	6403	5321,65
OMH	29.169	22.410	18.626
Efisiensi	-	23,30	36,10

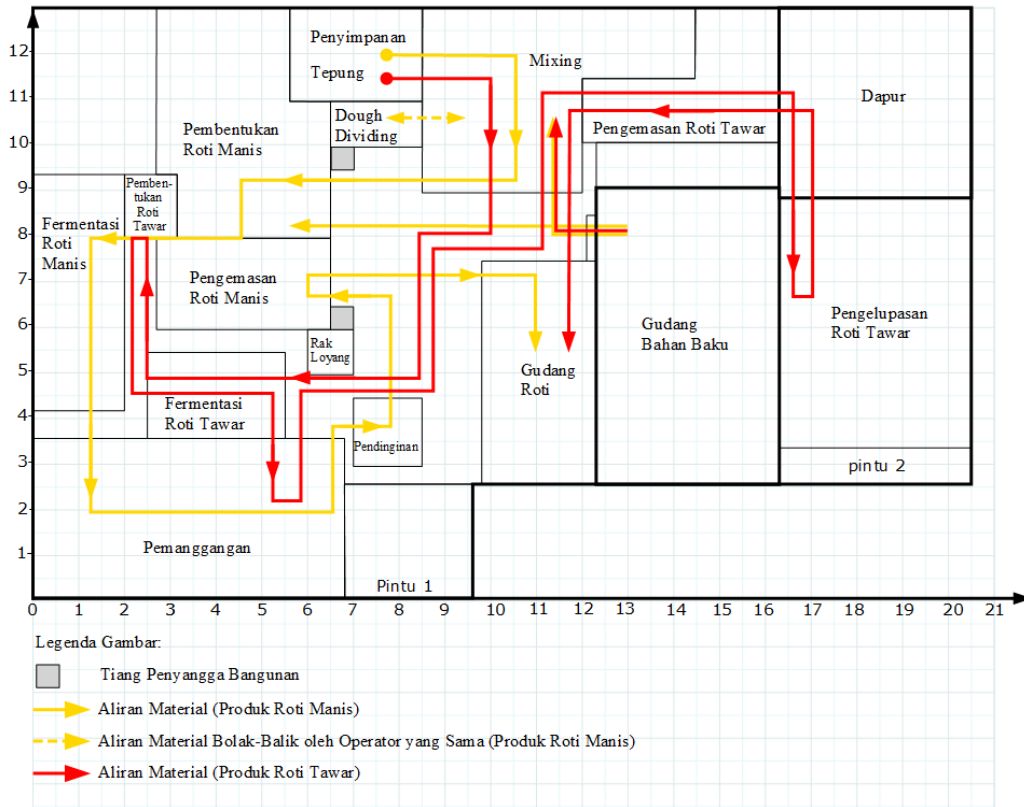
Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa tata letak algoritma CORELAP paling unggul dalam memberikan momen perpindahan terkecil, OMH terkecil, dan efisiensi tata letak tertinggi. Sehingga, rancangan tata letak CORELAP dipilih menjadi tata letak yang diusulkan untuk memperbaiki kondisi tata letak saat ini.

Konsep algoritma BLOCPLAN yang melakukan penempatan fasilitas secara acak dapat menjadi alasan kurang efisiennya tata letak yang dihasilkan. BLOCPLAN memerlukan iterasi puluhan kali atau sesuai keberuntungan untuk mendapatkan efisiensi tata letak yang maksimal. Prinsip algoritma CORELAP yang menempatkan fasilitas berdasarkan nilai TCR terbesar terbukti lebih unggul dalam mengatasi permasalahan tata letak pada ini,

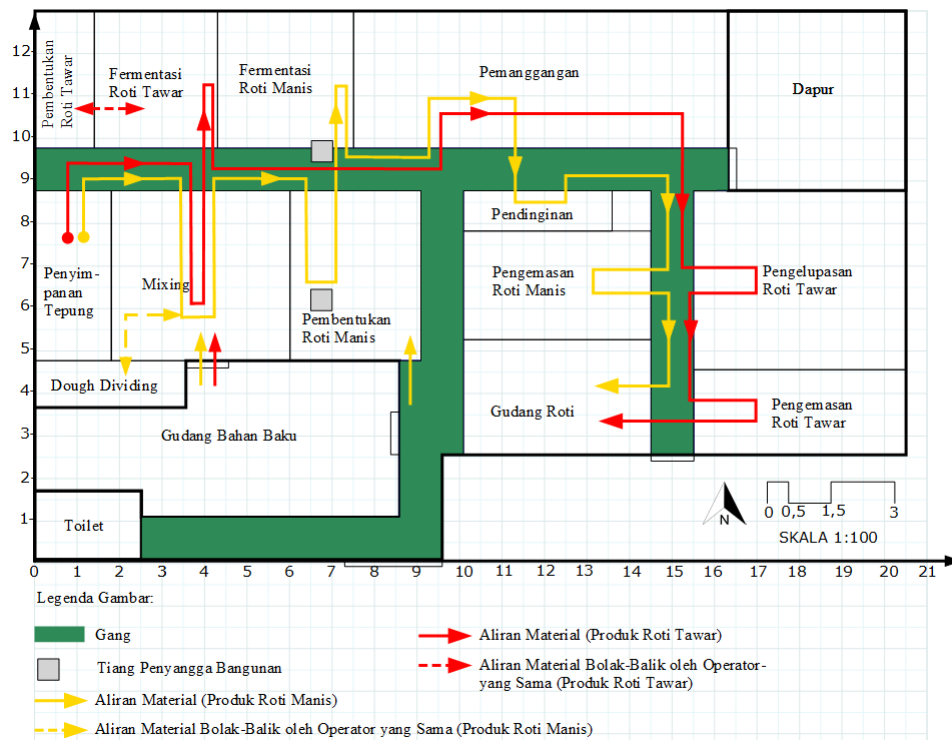
Perubahan Pola Aliran Material

Aliran material pada tata letak awal berbentuk tidak beraturan akibat kurangnya perencanaan tata letak, hal ini terlihat dari Gambar 7 yang menunjukkan ketidakteraturan perpindahan material di lantai produksi. Namun setelah dilakukan perancangan ulang maka diperoleh perubahan keteraturan aliran material dengan pola zig-zag yang ditunjukkan pada Gambar 8.

Secara teoritis, perubahan pola aliran yang terencana ini akan memberikan keuntungan antara lain: menaikkan produktivitas, mengurangi waktu dalam proses, mengurangi waktu mengganggu, meminimalisir kecelakaan kerja, mengurangi kemacetan lalu-lintas gang, mengurangi kerusakan produk, dan mengurangi jarak jalan kaki oleh operator (Apple, 2016):



Gambar 7. Pola Aliran Material pada Tata Letak Awal



Gambar 8. Pola Aliran Material pada Tata Letak Usulan Terpilih (CORELAP)

Kelebihan Tata Letak Usulan

Tabel 8. Kelebihan Tata Letak Usulan

No	Tata Letak Awal	Tata Letak Usulan
1	Pabrik terdiri dari 1 bangunan yang memiliki luas 230,85 m ² .	Perbaiki tata letak mengoptimalkan luas bangunan saat ini, tanpa merubah bentuk bangunan.
2	Jarak perpindahan material yang paling besar yaitu pada proses pemanggangan ke proses pengelupasan roti tawar. Kedua stasiun tersebut memiliki hubungan keterkaitan langsung namun diletakkan saling berjauhan dengan jarak 19,28 m.	Stasiun pemanggangan ke stasiun pengelupasan roti tawar dibuat berdekatan dengan jarak 10,82 m, atau menghemat perjalanan hingga 8,46 m tiap perpindahan material dibandingkan dengan tata letak awal.
3	Terdapat aliran <i>backtracking</i> pada proses pengelupasan roti tawar ke proses pengemasan roti tawar	Aliran <i>backtracking</i> pada proses pengelupasan roti tawar ke proses pengemasan dihilangkan.
4	Terdapat aliran pemindahan material yang berpotongan (<i>cross movement</i>) antar stasiun kerja dikarenakan tidak adanya jalur khusus untuk perpindahan material.	<i>Space</i> untuk gang dialokasikan pada tata letak beserta penanda gang yang dibuat formal sebagai jalur perpindahan material untuk menghilangkan <i>cross movement</i> .
5	Pintu masuk dan keluar terhalang oleh <i>bakery trolley</i> pada proses pendinginan.	Pintu masuk dan keluar dibuat lurus sejajar dengan gang, dan posisi stasiun pendinginan dipindahkan,
6	Tidak ada toilet sebagai fasilitas pelayanan personel.	2 buah toilet tersedia dengan pertimbangan penempatannya sedemikian rupa agar tidak memengaruhi higienitas proses produksi.

SIMPULAN

Dua model tata letak yang diusulkan berdasarkan algoritma BLOCPAN dan CORELAP dibandingkan dalam penelitian ini. Berdasarkan beberapa kriteria pembandingan yaitu momen perpindahan minimum, ongkos material handling minimum, dan efisiensi tata letak tertinggi, hasilnya menunjukkan bahwa tata letak CORELAP dipilih sebagai tata letak usulan karena kemampuannya memberikan tata letak yang lebih optimal. CORELAP menghasilkan momen perpindahan sebesar 5.321,65 m/hari dengan efisiensi tata letak 36,10%, serta ongkos material handling sebesar Rp18.626/hari. Tata letak yang diusulkan meningkatkan pemanfaatan ruang yang tersedia, menambahkan gang untuk memudahkan pemindahan material, dan penambahan fasilitas pegawai berupa toilet, tanpa memerlukan perubahan bentuk awal bangunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyanto, O., & Clistia, A. F. (2020). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi UKM Eko Bubut dengan Metode Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP). *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(1), 49–56.
- Afridasani, N. (2014). *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Menerapkan Travel Chart, Algoritma BLOCPAN dan CORELAP di PT. Cahaya Bintang Medan*. Universitas Sumatera Utara.
- Apple, J. M. (2016). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan* (I. Z. Sitalaksana (ed.); 3rd ed.). ITB Press.
- Astuti, R. D., & Iftadi, I. (2016). *Analisis dan Perancangan Sistem Kerja* (1st ed.). Deepublish.
- Dwianto, Q. A., Susanty, S., & Fitria, L. (2016). Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) Di Perusahaan Konveksi. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 04(01), 87–97.
- Febianti, E., Kulsum, & Pradifta, D. (2020). Relayout Gudang Bahan Baku dengan Menggunakan Metode CORELAP dan CRAFT di PT. XYZ. *Journal Industrial Servicess*, 6(1).
- Gunawan, J. W., Octavia, T., & Felecia. (2015). Perancangan tata letak fasilitas pada PT. Lima Jaya. *Jurnal Titra*, 3(2), 195–202.
- Heragu, S. S. (2006). *Facilities Design* (2nd ed.). iUniverse.
https://books.google.co.id/books?id=GTwPZ1RNS-UC&newbks=0&printsec=frontcover&pg=PA197&dq=CORELAP&hl=id&source=newbks_fb&redir_esc=y#v=onepage&q=CORELAP&f=alse
- Ignasius, A. (2017). *Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik dengan Menggunakan Algoritma BLOCPAN dan Algoritma CORELAP pada PT. Aroma Mega Sari*. Universitas Sumatera Utara.
- Iskandar, N. M., & Fahin, I. S. (2017). Perancangan Tata Letak Fasilitas Ulang (Relayout) Untuk Produksi Truk Di Gedung Commercial Vehicle (Cv) Pt. Mercedes- Benz Indonesia. *Jurnal PASTI*, XI(1), 66–75.
- Langgihadi, D., Bakar, A., & Susanty, S. (2016). Usulan Rancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) Di Perusahaan Distribusi Bahan Bakar Pesawat Udara. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 4(1), 279.
- Putra, Y. P. (2018). Merancang tata letak fasilitas pabrik dengan metode algoritma corelap di CV. Robbani Singosari. *Jurnal Valtech*, 1(1), 65–70.
<https://ejournal.itn.ac.id/index.php/valtech/article/view/92>
- Richardo, V., Santoso, D. A., & Talitha, T. (2017). Minimasi Jarak Perpindahan Material Menggunakan Algoritma Blocplan dalam Perancangan Tata Letak Proses Produksi Produk Vulkanisir Ban. *Applied Industrial Engineering Journal*, 1(1), 39–46.
- Setiyawan, D. T., Hadlirotul Qudsiyyah, D., & Asmaul Mustaniroh, S. (2017). Improvement of Production Facility Layout of Fried Soybean using BLOCPAN and CORELAP Method (A Case Study in UKM MMM Gading Kulon, Malang). *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 6(1), 51–60.
<https://doi.org/10.21776/ub.industria.2017.006.01.7>
- Siregar, R. M., Sukatendel, D., Tarigan, U., Industri, D. T., Teknik, F., Utara, U. S., & Handling, M. (2013). Perancangan Ulang Tataletak Fasilitas Produksi Dengan Menerapkan Algoritma Blocplan Dan Algoritma Corelap Pada Pt. Xyz. *Jurnal Teknik Industri USU*, 1(1),

- 35-44.
- Susetyo, J., Simanjutak, R. A., & Ramos, J. M. (2010). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Pendekatan Group Technology Dan Algoritma BLOCPLAN Untuk Meminimasi Ongkos Material Handling. *Jurnal Teknologi*, 3(Juni), 75-83.
- Sutrisno, T. (2017). *Kerja Fisik Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Bagian Produksi (studi pada PT. Unilever Indonesia , Tbk TBB Factory)*. Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Pelita Bangsa.
- Tambunan, M., Ginting, E., & Sari, R. M. (2018). Production facility layout by comparing moment displacement using BLOCPLAN and ALDEP Algorithms. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 309(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/309/1/012032>
- Tarigan, R. A. A. (2012). *Perancangan ulang tataletak fasilitas produksi dengan algoritma blocplan dan algoritma craft di cv. abc hardware industry tugas sarjana*. Universitas Sumatera Utara.
- Tarigan, U., Tarigan, U. P. P., & Dalimunthe, Z. A. (2017). Aplikasi Algoritma Block Plan dan ALDEP dalam Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Pengolahan Karet. *Seminar Nasional Teknik Industri [SNTI2017, September]*, 313-322.
- Polewangi, Y.D, Kusumawaty, D (2020). Perancangan Tata Letak Fasilitas Laboratorium Kalibrasi. *Jurnal Teknik dan Teknologi* 15(29),27-35.
- Polewangi, Y.D, Sinulingga, S, Nazaruddin, N (2015). Perencanaan Ulang Layout dalam Upaya Peningkatan Utilisasi Kapasitas. *Industrial Engineering Journal* 4(1).