

RANCANGAN ULANG TATA LETAK PABRIK DENGAN MENGGUNAKAN BLOCPLAN (STUDI KASUS DI UD. ROTI JAMAL)

Abdul Azis Syarif^{1*}, Rini Oktaviani Bedros²

¹Dosen Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Al Azhar Medan

²Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Al Azhar Medan

Email: ahmadriansr@yahoo.com

ABSTRAKSI

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan kondisi area produksi di UD. Roti Jamal dan fasilitas kerja yang tidak teratur/rapi. Hal ini, terlihat pada operator yang bekerja di area-area yang kosong dan adanya peletakkan loyang yang hampir memenuhi area kerja dan diletakkan sembarangan (tidak tersusun rapi) di dasar lantai produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang tata letak dan fasilitas kerja dengan menggabungkan BLOCPLAN agar operator bekerja dengan nyaman, aman, dan sehat dalam melakukan pekerjaannya. Rancangan perbaikan yang diusulkan adalah rancangan tata letak dengan BLOCPLAN dengan mempertimbangkan penempatan rancangan fasilitas kerja usulan. Fasilitas usulan yang dirancang ada 3 (tiga) yaitu meja yang digunakan untuk loyang kosong, rak loyang yang digunakan untuk loyang berisi adonan roti, serta alat penggorengan. total momen perpindahan yang terjadi pada rancangan tata letak dan fasilitas usulan adalah 1178 meter perpindahan/hari, maka terjadi penurunan total momen perpindahan sebesar 4088,4 meter perpindahan/hari.

Kata Kunci : *Layout, OPC, ARC, BLOCPLAN*

PENDAHULUAN

Kebanyakan industri kecil lebih memprioritaskan pada permasalahan modal, pemasaran dan manajemen, sedangkan masalah yang berkaitan dengan tenaga kerja, sistem kerja, lingkungan kerja dan fasilitas kerja sering kali diabaikan. Padahal di dalam dunia industri, masalah tata letak fasilitas atau peralatan produksi yang ergonomis merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam peningkatan produktivitas perusahaan. Tata letak fasilitas adalah suatu landasan utama dalam mengatur peletakkan fasilitas, sedangkan fasilitas kerja yang baik akan memberikan kenyamanan dan keamanan pekerja dalam melakukan pekerjaannya.

UD. Roti Jamal adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri makanan yang memproduksi berbagai jenis roti. Berdasarkan survei yang dilakukan, masalah terlihat pada operator yang bekerja di area-area yang kosong dan adanya peletakkan loyang yang hampir memenuhi area kerja. Hal ini menyebabkan kurang maksimalnya penggunaan lahan dan kebingungan operator dalam melakukan aktivitasnya. Selain memenuhi area kerja, peletakkan loyang berisi roti yang diletakkan sembarangan dan diletakkan di dasar lantai produksi juga membuat operator melaku-

melakukan pekerjaannya dengan posisi kerja berdiri yang membungkuk dan berjongkok.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis deskriptif (*Description Reseach*), dimana penelitian ini yang berusaha untuk memaparkan pemecahan masalah terhadap suatu masalah yang ada sekarang secara sistematis dan faktual berdasarkan data. Rancangan perbaikan yang diusulkan adalah rancangan tata letak dengan BLOCPLAN dengan mempertimbangkan penempatan rancangan fasilitas kerja usulan. Fasilitas usulan yang dirancang ada 3 (tiga) yaitu meja yang digunakan untuk loyang kosong, rak loyang yang digunakan untuk loyang berisi adonan roti, serta alat penggorengan.

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

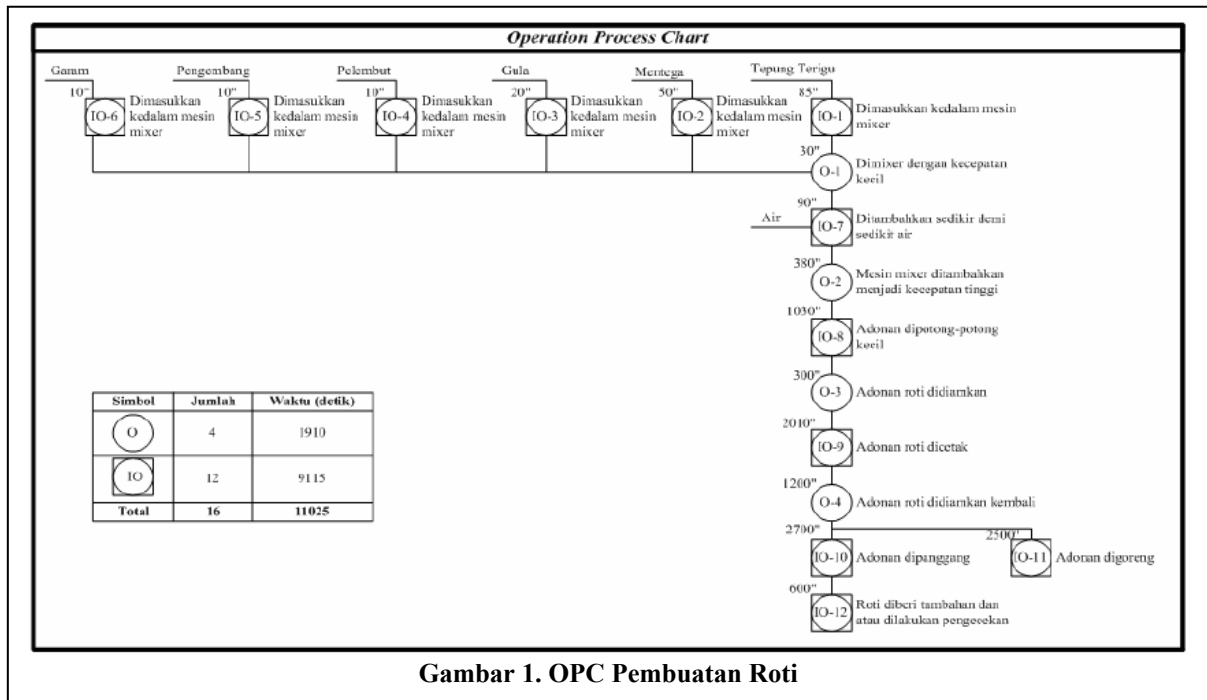
Pengumpulan data adalah tahapan yang dilalui sebelum penelitian dilakukan, data yang dikumpulkan tersebut akan dijadikan input dalam pengolahan data dan urutan pengumpulan data sebagai berikut :

1. Urutan proses produksi

Proses pembuatan roti di UD. Roti Jamal berdasarkan hasil pengamatan secara umum terdiri dari lima kegiatan utama, yaitu pencampuran bahan baku, pencetakan adonan,

pemanggangan, penggorengan dan *finishing*. Peta proses operasi dapat dilihat pada Gambar 4.1, dimana waktu yang diberikan adalah satu

kali penggilingan yang menghasilkan 40 loyang dan setiap loyangnya berisi 10 unit roti



Gambar 1. OPC Pembuatan Roti

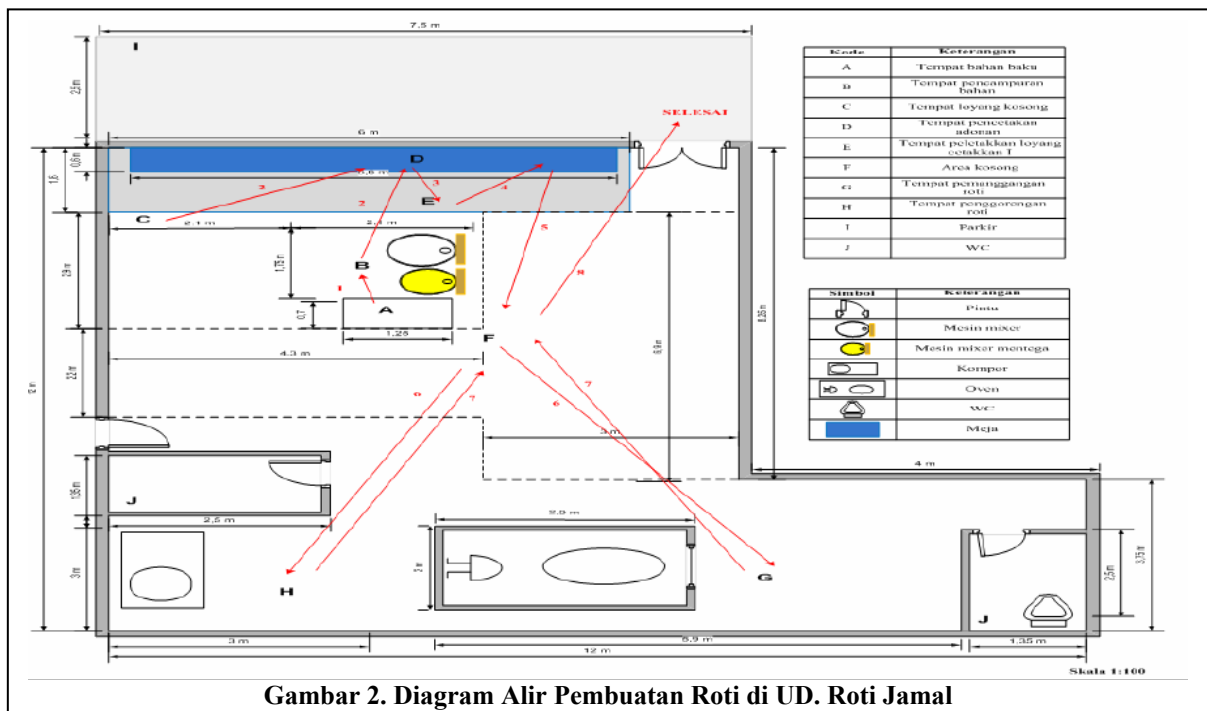
2. Jumlah Produksi

Produksi roti yang dihasilkan bersifat *make to order* yang berarti perusahaan memproduksi rotinya sesuai dengan jumlah roti yang dipesan oleh pengecer. Perusahaan ini memproduksi rotinya setiap hari tanpa ada

penyimpanan hasil produksi yang dihasilkan. Berdasarkan hasil pengamatan, jumlah roti yang diproduksi sekitar 1600 unit roti setiap harinya.

3. Diagram Alir

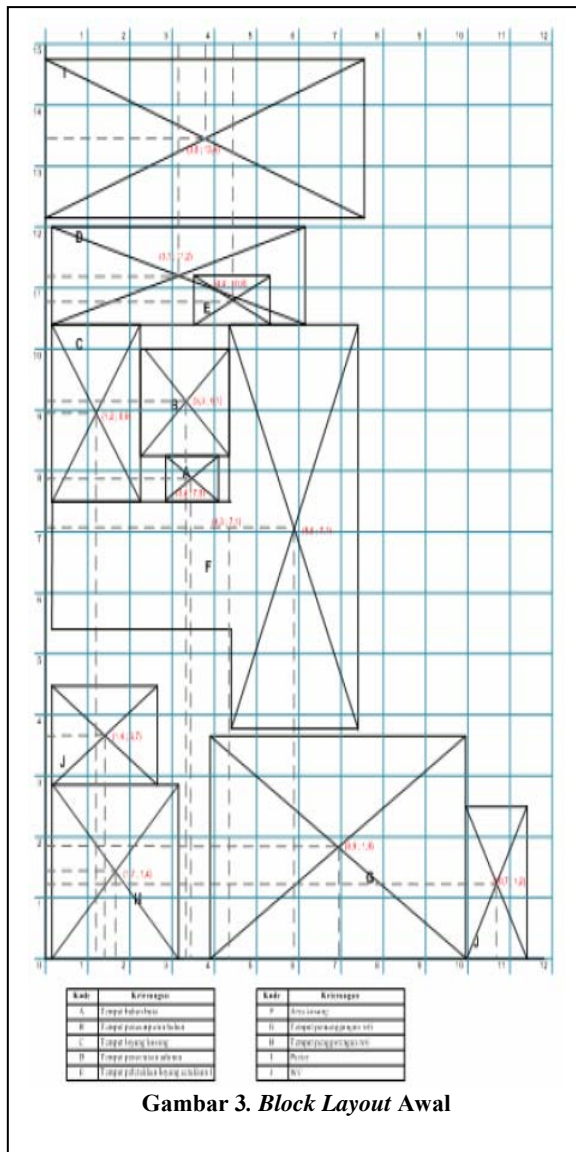
Hasil pengamatan diagram alir di lantai produksi UD. Roti Jamal dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Roti di UD. Roti Jamal

4. Block Layout

Block layout koordinat (x,y) tiap lokasi stasiun kerja pada UD. Roti Jamal dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Block Layout Awal

5.Data Jumlah Mesin dan Operator

Mesin-mesin yang digunakan dan jumlah operator untuk mendukung kegiatan proses produksi di UD. Roti Jamal dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Mesin pada Proses Produksi Roti

Work Center	Nama WC	Nama Mesin	Jumlah Mesin (Unit)	Jumlah Operator
I	Pencampuran bahan	Mesin Mixer	2	1
II	Pencetakan 1	Manual	-	1
III	Pencetakan 2	Manual	-	2
IV	Pemanggang	Oven	1	1
V	Penggorengan	Kompas	1	1

6.Ukuran Departemen Produksi Aktual

Bagian produksi UD. Roti Jamal memiliki 8 departemen produksi yang digunakan oleh perusahaan tersebut untuk menghasilkan roti dan 2 departemen *personal service*. Total luas bangunan UD. Roti Jamal yaitu 108,75 m² (7,5 m x 14,5 m) dan 15 m² (4 m x 3,75 m), sehingga total keseluruhannya adalah 123,75 m². Data aktual setiap stasiun kerja dan ukurannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Aktual Stasiun Kerja dan Ukurannya

No	Aktivitas/Stasiun Kerja	Kode	Ukuran Stasiun Kerja (pxl) (m)	Luas Area (m ²)
1	Tempat bahan baku	A	1,25 × 0,70	0,875
2	Pencampuran bahan baku	B	2,10 × 1,75	3,675
3	Tempat loyang kosong	C	2,10 × 2,90	6,090
4	Pencetakan adonan	D	6,00 × 1,60	9,600
5	Tempat loyang berisi adonan 1	E	1,90 × 0,90	1,710
6	Area kosong	F	(3,0×6,9)+(4,3×2,2)	27,200
7	Pemanggang	G	5,90 × 3,75	22,125
8	Penggorengan	H	3,00 × 3,00	9,000
9	Parkir	I	7,50 × 2,50	18,750
10	Toilet	J	2,50 × 1,35 (2)	3,375 (2)
Total				105,775

PENGOLAHAN DATA

1.Penentuan Frekuensi Perpindahan Bahan Antar Stasiun Kerja

Frekuensi perpindahan bahan antar stasiun kerja awal pembuatan produk roti dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Frekuensi Perpindahan Bahan Antar stasiun Kerja Awal

No	Stasiun Asal	Stasiun Tujuan	Volume Produksi (Unit/Hari)	Kapasitas Angkut MH	Frekuensi Perpindahan Bahan (kali/hari)
1	A	B	1600	400	4
2	B	D	1600	400	4
3	C	D	1600	40	40
4	D	E	1600	10	160
5	E	D	1600	10	160
6	D	F	1600	40	40
7	F	G	1600	40	40
8	F	H	1600	40	40
9	G	F	1600	10	160
10	H	F	1600	10	160
11	F	I	1600	10	160
Total					968

2.Perhitungan Total Momen Perpindahan pada Tata Letak Awal

Perhitungan selengkapnya untuk setiap momen perpindahan yang terjadi pada lantai produksi dapat dilihat pada Tabel 4.

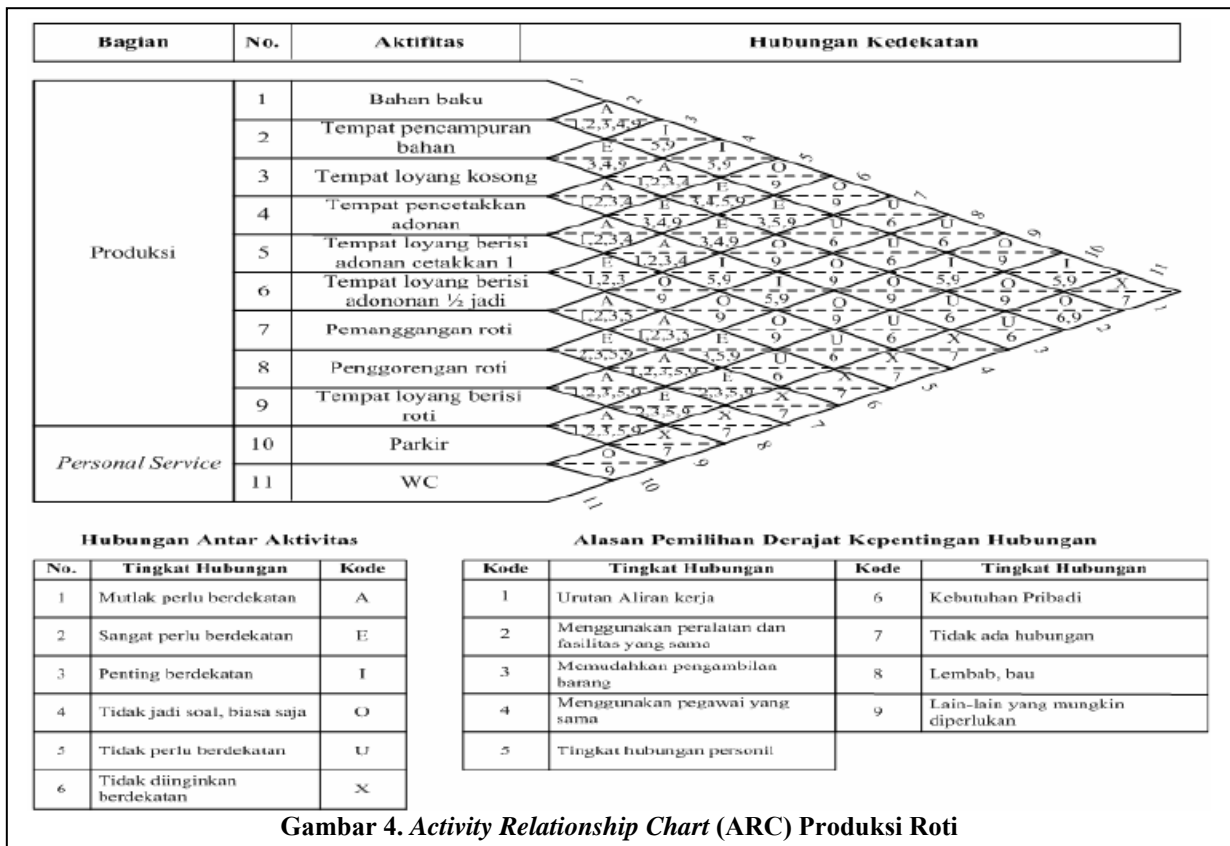
Tabel 4. Momen Perpindahan pada Lantai Produksi

No	Stasiun Asal	Stasiun Tujuan	Frekuensi Perpindahan Bahan (kali/hari)	Jarak Stasiun Kerja (meter)	Momen Perpindahan
1	A	B	4	1,3	5,2
2	B	D	4	2,3	9,2
3	C	D	40	4,2	168
4	D	E	160	1,7	272
5	E	D	160	1,7	272
6	D	F	40	5,3	212
7	F	G	40	7,9	316
8	F	H	40	8,3	332
9	G	F	160	7,9	1264
10	H	F	160	8,3	1328
11	F	I	160	6,8	1088
Total					5266,4

3. Penentuan Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) dibuat berdasarkan pertimbangan frekuensi aliran perpindahan material antar tiap stasiun kerja. Hubungan kedekatan antar fasilitas merupakan data kualitatif yang diperlukan sebagai input bagi algoritma BLOCPLAN.

Agar memudahkan operator dalam produksi roti maka pada stasiun kerja area kosong dibagi menjadi 2 yaitu tempat bahan setengah jadi dan tempat bahan jadi. ARC antar setiap stasiun kerja pada produksi roti dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Activity Relationship Chart (ARC) Produksi Roti

4. Pengolahan Tata Letak dengan BLOCPLAN

BLOCPLAN memerlukan input berupa ukuran luas tiap stasiun dan menggunakan ARC (peta keterkaitan) sebagai masukan keterkaitan antar stasiun kerja. Agar memudahkan operator dalam produksi roti maka pada stasiun kerja area kosong dibagi menjadi 2 yaitu tempat bahan setengah jadi dan tempat bahan jadi, sehingga ukuran area kosong dibagi menjadi 2 yang masing-masing ukuran setiap stasiunnya menjadi 13,6 m. Luas area setiap stasiun kerja beserta luas area dapat dilihat pada Tabel 2, sedangkan ARC dapat dilihat pada Gambar 4

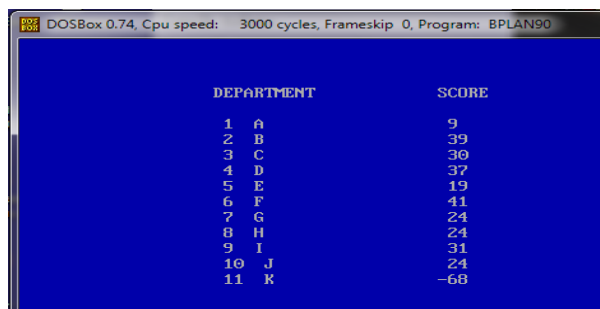
Tabel 5. Luas Area Stasiun Kerja Usulan

No	Aktivitas/Stasiun Kerja	Kode	Luas Area (m ²)
1	Tempat bahan baku	A	0,9
2	Pencampuran bahan baku	B	3,7
3	Tempat loyang kosong	C	6,1
4	Pencetakan adonan	D	9,6
5	Tempat loyang berisi adonan 1	E	1,7
6	Tempat loyang berisi adonan 1/2 jadi	F	13,6
7	Pemanggang roti	G	22,1
8	Penggorengan roti	H	9,0
9	Tempat loyang berisi roti/ finishing	I	13,6
9	Parkir	J	18,8
10	Toilet	K	6,7
Total			105,8

Setiap kode (huruf) pada peta hubungan keterkaitan diatas dapat diberi bobot sesuai dengan keinginan pengguna. Nilai bobot yang

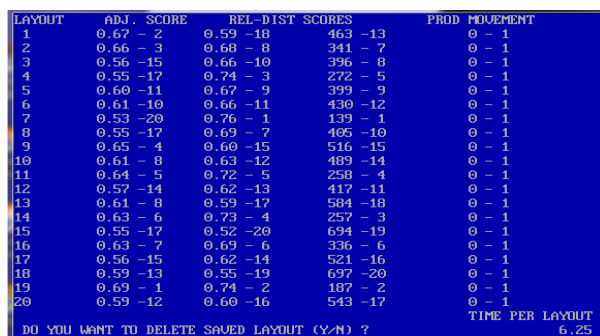
dipilih adalah : A=10, E=5, I=2, O=1, U=0, X=-10. Dengan menggunakan nilai bobot tersebut maka dapat diperoleh skor untuk masing-masing departemen/stasiun kerja. Skor tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.13.

Setelah semua data dikumpulkan maka algoritma BLOCPAN dapat melakukan proses iterasi sebanyak 20 kali. Iterasi dilakukan dengan *Random Layout*, dimana akan diiterasi *Layout* secara acak sebanyak 20 kali. Adapun hasil keseluruhan iterasi dengan cara *Random Layout* dapat dilihat pada Gambar 7.



DEPARTMENT	SCORE
1 A	9
2 B	39
3 C	30
4 D	37
5 E	19
6 F	41
7 G	24
8 H	24
9 I	31
10 J	24
11 K	-68

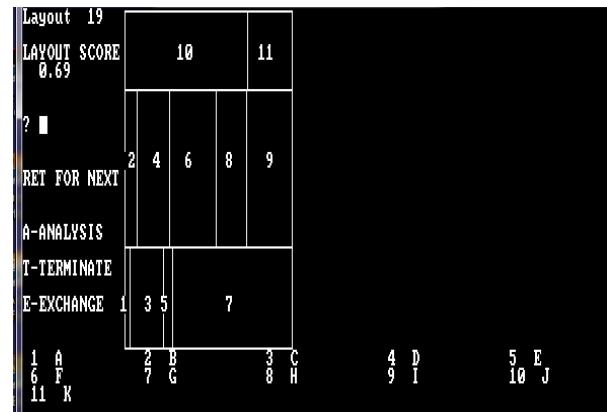
Gambar 5. Skor Untuk Masing-masing Stasiun Kerja dengan Software BLOCPAN



LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST SCORE	PROD MOVEMENT
1	0.67 - 2	0.59 -18	463 -13
2	0.66 - 3	0.68 - 8	341 - 7
3	0.56 -15	0.66 -10	396 - 8
4	0.55 -17	0.74 - 3	272 - 5
5	0.60 -11	0.67 - 9	399 - 9
6	0.61 -10	0.66 -11	430 -12
7	0.53 -20	0.76 - 1	139 - 1
8	0.55 -17	0.69 - 7	405 -10
9	0.65 - 4	0.60 -15	516 -15
10	0.61 - 8	0.63 -12	489 -14
11	0.64 - 5	0.72 - 5	258 - 4
12	0.57 -14	0.62 -13	417 -11
13	0.61 - 8	0.59 -17	584 -18
14	0.63 - 6	0.73 - 4	257 - 3
15	0.55 -17	0.52 -20	694 -19
16	0.63 - 7	0.69 - 6	336 - 6
17	0.56 -15	0.62 -14	521 -16
18	0.59 -13	0.55 -19	697 -20
19	0.69 - 1	0.74 - 2	187 - 2
20	0.59 -12	0.60 -16	543 -17

Gambar 6. Hasil Iterasi dengan Cara *Random Layout* pada Software BLOCPAN

Dari hasil iterasi pada Gambar 4.14. maka layout yang paling optimal adalah layout yang memiliki R-score paling tinggi. Namun apabila terdapat beberapa nilai yang sama, maka akan dicari nilai REL-DIST SCORE yang terendah dari nilai R-score yang tertinggi tersebut. Nilai REL-DIST SCORE yang rendah menggambarkan jarak stasiun yang harus berdekatan semakin kecil. Hasil yang diperoleh, didapatkan bahwa yang memiliki nilai R-score tertinggi adalah pada iterasi yang ke-19 dengan nilai R-score 0.69. Gambar layout hasil software BLOCPAN dapat dilihat pada Gambar 8.

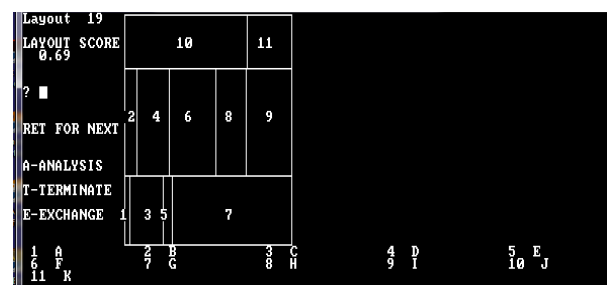


Gambar 7. *Layout* Terpilih dengan Menggunakan Software BLOCPAN

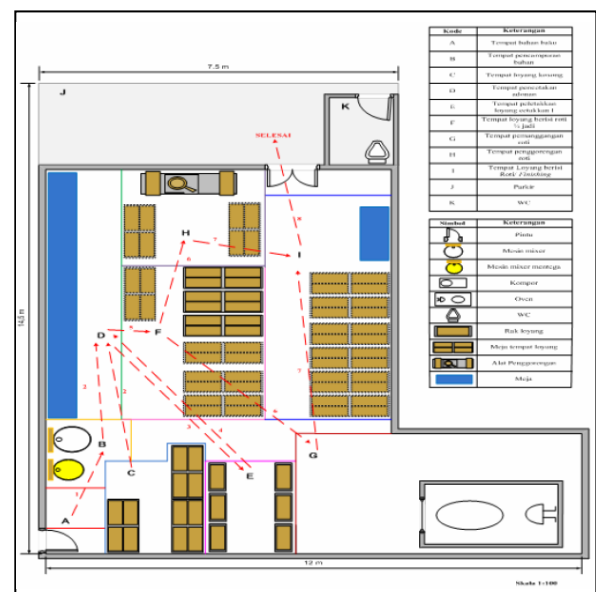
HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan Tata Letak dan Fasilitas Kerja yang Baru

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan software BLOCPAN diperoleh satu alternatif layout usulan yang dapat dilihat pada Gambar 8. Berdasarkan Gambar 8, maka dapat dibuat rancangan tata letak usulan dengan mempertimbangkan fasilitas kerja yang baru yang dapat dilihat pada Gambar 9.

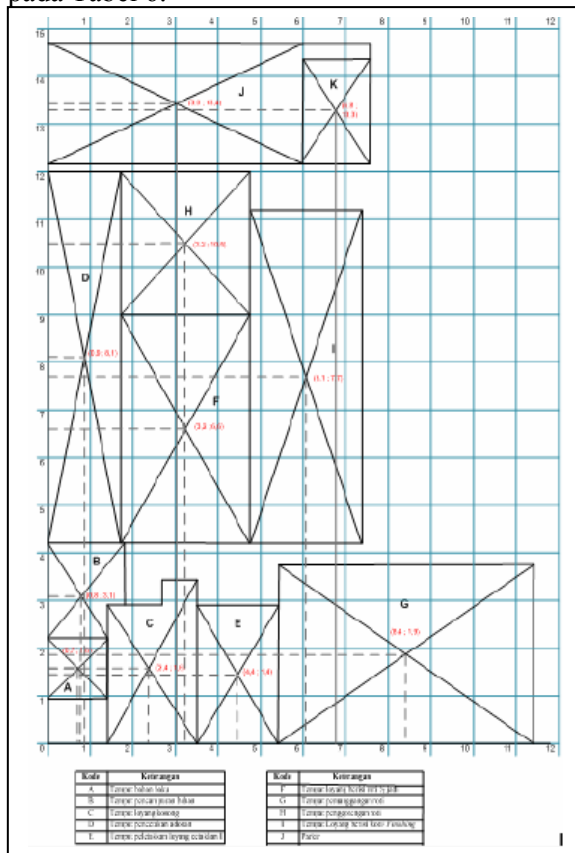


Gambar 8. Display Layout Usulan dengan BLOCPAN



Gambar 9. Rancangan Tata Letak Usulan

Dari Gambar 9., maka dapat diketahui ukuran dan pusat koordinat dari rancangan *layout* usulan yang dapat dilihat pada Gambar 10. Jarak antar stasiun kerja usulan dapat dilihat pada Tabel 6.



Gambar 10. *Block Layout Usulan*

Tabel 6. Jarak Antar Stasiun Kerja Usulan (meter)

i/j	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
A		0,4									
B				6,9							
C				8							
D					10,2	6,4					
E					10,2						
F							9,9	3,9			
G									8,1		
H									5,7		
I										8,8	
J											
K											

Frekuensi perpindahan bahan antar stasiun kerja usulan dengan fasilitas kerja usulan pada pembuatan produk roti dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Frekuensi Perpindahan Bahan Usulan dengan Fasilitas Kerja Usulan

No	Stasiun Asal	Stasiun Tujuan	Volume Produksi (Unit/Hari)	Kapasitas Angkut MH	Frekuensi Perpindahan Bahan (kali/hari)
1	A	B	1600	400	4
2	B	D	1600	400	4
3	C	D	1600	40	40

4	D	E	1600	400 (3)	12
5	E	D	1600	400 (3)	12
6	D	F	1600	400 (3)	12
7	F	G	1600	400 (3)	12
8	F	H	1600	400 (3)	12
9	G	I	1600	400 (3)	12
10	H	I	1600	400 (3)	12
11	I	J	1600	80	20
Total					152

Sehingga perhitungan setiap momen perpindahan yang terjadi pada rancangan tata letak usulan dengan fasilitas kerja usulan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Momen Perpindahan pada Tata Letak Usulan dengan Fasilitas Kerja Usulan

No	Stasiun Asal	Stasiun Tujuan	Frekuensi Perpindahan Bahan (kali/hari)	Jarak Stasiun Kerja (meter)	Momen Perpindahan
1	A	B	4	0,4	1,6
2	B	D	4	6,9	27,6
3	C	D	40	8,0	320,0
4	D	E	12	10,2	122,4
5	E	D	12	10,2	122,4
6	D	F	12	6,4	76,8
7	F	G	12	9,9	118,8
8	F	H	12	3,9	46,8
9	G	I	12	8,1	97,2
10	H	I	12	5,7	68,4
11	I	J	12	8,8	176,0
Total					1178,0

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa total momen perpindahan pada rantai produksi awal adalah 5266,4 meter perpindahan/hari. Setelah dilakukan perbaikan fasilitas kerja usulan, total momen perpindahan yang terjadi pada tata letak awal adalah 2266,8 meter perpindahan/hari, sedangkan total momen perpindahan yang terjadi pada rancangan tata letak usulan dengan menggunakan BLOCPLAN adalah 1178 meter perpindahan/hari. Dari perbandingan diatas dapat dianalisis bahwa akan terjadi penurunan total momen perpindahan sebesar 4088,4 meter perpindahan/hari apabila diterapkannya rancangan tata letak dan fasilitas kerja yang diusulkan pada UD. Roti Jamal.

DAFTAR PUSTAKA

- Apple, J. M.. 1990. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Penerjemah: Nurhayati Mardiono. Bandung: ITB.
- Hadiguna, Rika ampuh dan Heri Setiawan. 2008. *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta : ANDI.
- Hari Purnomo. 2004. *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Indah Pratiwi, dkk. 2012. *Perancangan Tata Letak Fasilitas di Industri Tahu Menggunakan BLOCPLAN*. Sukoharjo: Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Iridiastadi, Hardianto dan Yassierli. 2016. *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Nurmianto, Eko. 1996. *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Sinulingga, Sukaria. 2011. *Metodologi Penelitian*. Medan: USU Press.
- Stanton, Naville. 2005. *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*. New York: CRC Press LLC.
- Tarwaka. 2014. *Ergonomi Industri: Dasar-Dasar Ergonomi dan Implementasi di Tempat Kerja*. Edisi Kedua. Surakarta: Harapan Press.
- Tompkins, J. A. and White, J. A. 1984. *Facilities Planning*. New York: John Willey & Sons.