

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPLAN DI UMKM DUTA MALANG**

Oleh  
**RENI AMALIANI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018**

PERANCANGAN ULAN **PERNYATAAN SKRIPSI**  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Oleh  
**RENI AMALIANI**

Malang, Maret 2018

Reni Amaliani



UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018



PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG

Judul Penelitian : Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Tahu  
untuk Meminimalkan Biaya *Material Handling*  
Menggunakan Algoritma Blocplan di UMKM Duta Malang

Nama Mahasiswa : Reni Amaliani

NIM : 145040101111055

Jurusan : Sosial Ekonomi Pertanian

Program Studi : Agribisnis

Disetujui:

Pembimbing,

Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, SU.  
NIP. 195403051981031005

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sosial Ekonomi FP UB

Mangku Purnomo, SP.,M.Si.,Ph.D.

NIP. 197704202005011001

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

MALANG

2018

Tanggal Persetujuan:

PERANCANGAN ULAH **LEMBAR PENGESAHAN** ANTAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPLAN DI UMKM DUTA MALANG  
Mengesahkan

**MAJELIS PENGUJI**

Oleh  
**RENI AMALIANI**

Penguji I,

Penguji II,

Prof. Dr.Ir. Budi Setiawan, MS.  
NIP. 195503271981031003

Dr.Ir. Abdul Wahib Muhaimin, MS.  
NIP. 195611111986011002

Penguji III,

Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, SU.  
NIP. 195403051981031005

UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018

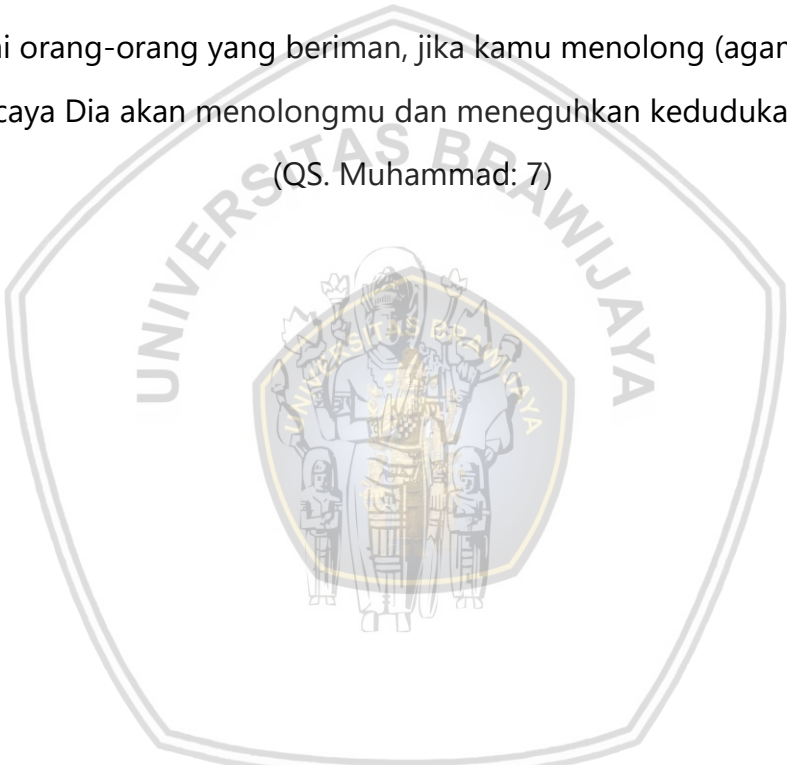
Tanggal Lulus:

PERANCANGAN HALAMAN PERSEMBAHAN PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِن تَنصُرُوا اللَّهَ يَنصُرْكُمْ وَيُثَبِّتْ أَقْدَامَكُمْ  
RENI AMALIANI

“Wahai orang-orang yang beriman, jika kamu menolong (agama) Allah,  
niscaya Dia akan menolongmu dan meneguhkan kedudukanmu.”  
(QS. Muhammad: 7)



Karya ini semata-mata dibuat untuk mencari ridha Allah, dan  
dipersembahkan kepada:

Ayahanda Akhmad Martapani S. Hut,

Ibunda Maulidah dan keluarga besar.

Bapak Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, SU

Sahabat-sahabat terbaik

Para Aktivistis Dakwah Kampus

dan orang-orang hebat yang terus mengiringi dalam rel-rel kebaikan

UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FACULTY OF AGRICULTURE  
MALANG  
2018



PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG  
**Reni Amaliani. 145040101111055. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas  
Produksi Tahu untuk Meminimalkan Biaya *Material Handling* menggunakan  
Algoritma Blocplan di UMKM Duta Malang. Dibawah bimbingan Bapak Ir.  
Heru Santoso Hadi Subagyo, SU.**

---

Pemindahan bahan atau *material handling* merupakan suatu aktivitas yang sangat penting dalam kegiatan produksi dan memiliki kaitan erat dengan perencanaan tata letak fasilitas industri. Aktivitas ini dianggap sebagai kegiatan yang tidak produktif karena tidak memberi nilai tambah pada bahan baku. Disisi lain, kegiatan *material handling* justru menambah biaya produksi. Oleh karena itu, jarak *material handling* harus diminimalisir dengan cara mengatur tata letak fasilitas produksi atau departemen yang ada. UMKM Duta merupakan unit usaha yang bergerak dalam bidang produksi pangan khususnya tahu dan olahannya. Pada proses perancangannya, pabrik tahu Duta tidak mempertimbangkan efisiensi pabrik, baik dari kelancaran gerakan perpindahan material, maupun penempatan stasiun kerja, sehingga ditemukan kendala berupa tingginya biaya *material handling* akibat jauhnya jarak *material handling*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang ulang tata letak pabrik tahu sehingga menghasilkan tata letak usulan dengan biaya *material handling* yang lebih rendah.

Blocplan merupakan salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk merancang suatu tata letak fasilitas. Sifatnya yang *hybrid* atau campuran memungkinkan bagi Blocplan untuk dapat membentuk (konstruksi) sebuah tata letak dan dapat memperbaiki (*improvement*) suatu tata letak. Cara kerja Blocplan dalam menemukan tata letak optimal adalah dengan memperhitungkan derajat kedekatan antar stasiun kerja, membangun atau mengubah tata letak dengan mencari total jarak tempuh minimal yang dilalui dalam perpindahan material. Oleh karena itu, Blocplan sesuai digunakan pada kasus UMKM Duta yang memiliki kendala berupa belum optimalnya tata letak pabrik karena jauhnya jarak *material handling*.

2018

PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS DILAKUKAN PADA SELURUH DEPARTEMEN PRODUKSI dengan menggunakan bantuan *software* Blocplan 90. Perancangan ulang tata letak dimulai dengan pengumpulan data berupa nama departemen, jumlah departemen, kebutuhan luas departemen, dan derajat kedekatan yang dituangkan kedalam peta keterkaitan hubungan aktivitas atau *Activity Relationship Chart* (ARC). Berdasarkan analisis perhitungan Blocplan, dihasilkan 20 alternatif *layout* usulan. *Layout* usulan yang dipilih merupakan *layout* dengan nilai *R-score* tertinggi, yaitu 0,97. Penerapan tata letak usulan akan menurunkan ongkos *material handling* dari Rp. 12.233.088,- menjadi Rp. 14.526.792,- per bulan. Persentase penghematan ongkos *material handling* sebesar 15,8% per bulan.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018

PERANCANGAN ULANG TAsUMMARYFASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG  
**Reni. Amaliani. 145040101111055. Layout Tofu Production Facilities to  
Minimize Material Handling Cost using Blocplan Algorithm at SME Duta  
Tahu Malang. Supervised by Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, SU.**

---

Material handling is an important activity in production process and has a close relationship with industrial planning layout facilities. This activity regarded as non productive activity because it does not give any added value to the material. On the other hand, material handling activities would increase production costs. Therefore, the distance of material handling must be minimized by arranging the existing layout of production facilities or departments. SME Duta is a business unit engaged in the food production, especially tofu. On the plant construction process, SME Duta not consider the efficiency of the plant, either from the smooth movement of material handling, or the placement of work stations. The research objective is to relayout tofu production facilities to produce alternative layout with lower material handling cost.

Blocplan is one of planning layout algorithm. This algorithm can be used for construction and improvement facilities. It's hybrid characteristic make it possible for Blocplan to construct and improve a layout. Blocplan finds the optimal layout by reviewing the degree of adjacency between workstations, bulid or change the layout by searching the minimum distance in material movement. Therefore, Blocplan is suitable for UMKM Duta's cases which has a problem such as nonoptimal plant layout because of material handling distance.

The design of facility layout is done to all production departments by using Blocplan 90 software. Redesigning the layout begins with collecting data of department's name, department's number, wide requirement, and adjacency degree accommodated in Activity Relationship Chart (ARC). Based on the analysis of Blocplan calculation, 20 alternative layout were proposed. The selected alternative layout is the highest R-score layout, which is 0.97. Implementation of alternative layout will decrease material handling cost from Rp. 12.233.088 to Rp. 14,526,792, - per month. Percentage of material handling cost savings is 15.8% per month.



PERANCANGAN ULANG **KATA PENGANTAR** LITAS PRODUKSI TAHU  
 UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
 MENGGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG

*Alhamdulillah Robbil'alamin*, puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa

Ta'ala atas limpahan taufiq dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Tahu untuk Meminimalkan Biaya *Material Handling* Menggunakan Algoritma Blocplan di UMKM Duta Malang”.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak hal yang belum penulis kuasai sepenuhnya sehingga masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan proposal penelitian ini. Oleh karenanya, penulis tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dorongan, serta nasihat dari berbagai pihak yang telah berkenan membantu penulis dalam penyusunan proposal penelitian ini. Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, SU selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, dorongan, dan arahan dalam pelaksanaan penelitian.
2. Fakultas Pertanian dan Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian yang telah memberikan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian
3. Billy Anugrah, selaku mahasiswa Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, yang telah membimbing dan mengajarkan penulis mengenai topik penelitian.
4. Orang tua, sahabat, dan seluruh pihak yang turut memberikan sumbangsuhnya dalam perjalanan penelitian.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan proposal penelitian ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga karya ini mampu memberikan manfaat bagi seluruh pihak terutama bagi pengembangan bidang keilmuan Agribisnis kedepannya.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
 FAKULTAS PERTANIAN  
 MALANG  
 2018

Malang, Maret 2018

Penulis

PERANCANGAN ULANG **RIWAYAT HIDUP** KEMAMPUAN PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPLAN DI UMKM DUTA MALANG

Penulis dilahirkan di Banjarbaru pada tanggal 08 Juli 1996 sebagai putri pertama dari dua bersaudara dari Bapak Akhmad Martapani S. Hut. dan Ibu Maulidah.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDS Base Camp Perigi pada tahun 2002 sampai tahun 2008, kemudian penulis melanjutkan ke SMPN 2 Arut Selatan pada tahun 2008 hingga 2011. Pada tahun 2011 sampai 2014 penulis mengenyam pendidikan di SMAN 1 Pangkalan Bun, Kalimantan Tengah. Pada tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, melalui jalur SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif dalam organisasi internal maupun eksternal kampus. Organisasi eksternal yang pernah diikuti adalah FKMP Kobar – Malang Raya, yaitu forum yang menghimpun mahasiswa daerah Kotawaringin Barat yang berkuliah di Malang Raya. Penulis menjabat sebagai Ketua Bidang Kesenian dan Kebudayaan FKMP pada tahun 2015. Organisasi internal yang pernah diikuti adalah UAKI UB (Unit Aktivitas Kerohanian Islam Universitas Brawijaya), menjabat sebagai Ketua Divisi Kemuslimahan Periode 2017. Selanjutnya pada tahun 2018 penulis menjabat sebagai Dewan Penasihat Organisasi UAKI UB. Selama aktif diorganisasi penulis mengikuti beberapa kepanitiaan seperti PEMIRA (Pemilihan Mahasiswa Raya), BMW (Brawijaya Muslim Week), dan lain sebagainya.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018

PERANCANGAN ULANG **DAFTAR ISI** FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING* Halaman

MENGGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG

Oleh  
RENI AMALIANI

<b>RINGKASAN</b> .....	<b>i</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR SKEMA</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Kegunaan Penelitian .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Telaah Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Tata Letak Fasilitas .....	9
2.2.1 Definisi perancangan tata letak fasilitas .....	9
2.2.2 Tujuan perancangan tata letak fasilitas .....	10
2.2.3 Prinsip dasar perencanaan tata letak .....	13
2.2.4 Tipe-tipe tata letak.....	15
2.2.5 Tahap perancangan tata letak .....	18
2.3 Analisa Teknis Perencanaan dan Pengukuran Aliran Bahan .....	20
2.3.1 Metode kuantitatif .....	20
2.3.2 Metode kualitatif .....	21
2.4 Pemindahan Bahan .....	21
2.4.1 Definisi pemindahan bahan ( <i>material handling</i> ) .....	21
2.4.2 Tujuan pemindahan bahan .....	22
2.4.3 Prinsip-prinsip pemindahan bahan .....	22
2.4.4 Biaya <i>material handling</i> .....	23
2.5 Tipe Pola Aliran Bahan .....	24
2.5.1 <i>Straight line</i> (pola aliran garis lurus).....	24

2.5.2	<i>Serpentine</i> (pola aliran zig-zag)	24
2.5.3	<i>U-shaped</i> (pola aliran bentuk U)	25
2.5.4	<i>Circular</i> (pola aliran melingkar)	25
2.5.5	<i>Odd angle</i> (pola aliran sudut ganjil)	26
2.6	Metode Pengukuran Jarak Fasilitas	26
2.7	Algoritma dalam Tata Letak Fasilitas	27
2.7.1	Algoritma optimal	27
2.7.2	Algoritma sub optimal atau heuristik	27
2.8	Algoritma Blocplan	28
<b>III. KERANGKA KONSEP PENELITIAN</b>		<b>30</b>
3.1	Kerangka Pemikiran	30
3.2	Hipotesis	31
3.3	Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel	34
<b>IV. METODE PENELITIAN</b>		<b>36</b>
4.1	Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian	36
4.2	Teknik Penentuan Responden	36
4.3	Teknik Pengumpulan Data	36
4.3.1	Jenis data	37
4.3.2	Sumber data	37
4.4	Teknik Analisis Data	38
4.4.1	Analisis deskriptif	38
4.4.2	Metode analisis rancangan perbaikan tata letak	38
<b>V. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		<b>43</b>
5.1	Gambaran Umum Perusahaan	43
5.1.1	Profil perusahaan	43
5.1.2	Sejarah perusahaan	43
5.2	Pengolahan Tahu	44
5.2.1	Teknologi pengolahan tahu	44
5.2.2	Tenaga kerja	44
5.2.3	Proses produksi	45
5.3	Pembahasan	50
5.3.1	Identifikasi tata letak awal	50
5.3.2	Perancangan tata letak usulan	56
5.3.3	Analisis perbandingan tata letak awal dan tata letak usulan	63



<b>VI. PENUTUP</b> .....	<b>66</b>
6.1 Kesimpulan .....	66
6.2 Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>66</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>70</b>

Oleh  
**RENI AMALIANI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**MALANG**  
**2018**



PERANCANGAN ULANG **DAFTAR TABEL** SILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG

Nomor Halaman

Teks

1	Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel.....	34
2	Jumlah Tenaga Kerja Produksi .....	45
3	Koordinat Departemen Produksi pada Layout Awal .....	50
4	Data Luas Departemen.....	51
5	Peta Proses Operasi Pengolahan Tahu UMKM Duta .....	52
6	Ringkasan Peta Proses Operasi Pengolahan Tahu UMKM Duta .....	52
7	Simbol <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC) .....	53
8	Alasan Hubungan Kedekatan Antar Departemen .....	53
9	<i>Worksheet</i> ARC .....	54
10	Jarak <i>Material handling</i> Tata Letak Awal .....	55
11	Ongkos <i>Material handling</i> Tata Letak Awal .....	56
12	Data Luas Area <i>Input</i> pada Blocplan .....	57
13	<i>Worksheet</i> ARC masukan data pada program Blocplan .....	58
14	Skor ARC.....	58
15	Hasil <i>Scoring</i> .....	59
16	Tabel Skor <i>Output</i> Program Blocplan untuk 20 Alternatif <i>Layout</i> ....	60
17	Koordinat Departemen Produksi pada <i>Layout</i> Usulan.....	61
18	Data Luas Departemen <i>Layout</i> Usulan .....	62
19	Jarak <i>Material handling</i> Tata Letak Usulan .....	62
20	Ongkos <i>Material handling</i> Tata Letak Usulan .....	63
21	Perbandingan Tata Letak Awal dan Tata Letak Usulan .....	64

UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018



PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
 UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING  
**DAFTAR GAMBAR**  
 MENGGUNAKAN ALGORITMA BLOCPLAN DI UMKM DUTA MALANG

Nomor	Teks	Halaman
1	Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Aliran Produksi.....	16
2	Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Lokasi Material Tetap .....	16
3	Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Kelompok Produk.....	17
4	Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Kelompok Produk.....	18
5	Pola Aliran Garis Lurus .....	24
6	Pola Aliran Zig-Zag .....	25
7	Pola Aliran Bentuk U.....	25
8	Pola Aliran Melingkar.....	25
9	Pola Aliran Sudut Ganjil.....	26
10	<i>Layout</i> Awal Pabrik Tahu .....	50
11	ARC Pabrik Tahu UMKM Duta .....	54
12	<i>Layout</i> Usulan Pabrik Tahu .....	61
13	Nama dan Luas Departemen Hasil Input pada Blocplan .....	72
14	<i>Activity Relation Chart</i> Hasil <i>Input</i> pada Blocplan.....	72
15	Kode dan Nilai Skor pada Blocplan.....	72
16	Skor Masing-masing Departemen .....	72
17	Rasio yang digunakan pada Blocplan .....	73
19	Menu Utama Program Blocplan .....	73
20	Menu <i>Single Story</i> pada Blocplan.....	73
21	<i>Layout</i> Terpilih Hasil Blocplan .....	74
22	<i>Layout</i> 1 .....	75
23	<i>Layout</i> 2 .....	75
24	<i>Layout</i> 3 .....	75
25	<i>Layout</i> 4 .....	75
26	<i>Layout</i> 5 .....	75
27	<i>Layout</i> 6 .....	75
28	<i>Layout</i> 7 .....	75

29 *Layout 8* ..... 75

30 *Layout 9* ..... 76

31 *Layout 10* ..... 76

32 *Layout 11* ..... 76

33 *Layout 12* ..... 76

34 *Layout 13* ..... 76

35 *Layout 14* ..... 76

36 *Layout 15* ..... 76

37 *Layout 16* ..... 76

38 *Layout 17* ..... 77

39 *Layout 18* ..... 77

40 *Layout 19* ..... 77

41 *Layout 20* ..... 77

42 Departemen Pemasakan ..... 79

43 Departemen Penerimaan Bahan Baku ..... 79

44 Departemen Penyortiran ..... 79

45 Departemen Penyimpanan Bahan Bakar ..... 79

46 Toilet ..... 79

47 Ketel Uap ..... 79

48 Surat Izin Usaha Perdagangan (Mikro) ..... 80

49 Surat Izin Gangguan ..... 81

50 Surat Izin Bangunan ..... 82

Oleh  
RENI AMALIANI

UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018



PERANCANGAN ULANG **DAFTAR SKEMA** KEMAMPUAN PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG

Nomor Teks Halaman

- 1 Diagram Alir Kerangka Pemikiran Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Tahu untuk Mengurangi Biaya *Material Handling* pada UMKM Duta..... 32
- 2 Tahap-tahap pembuatan tahu pada UMKM Duta..... 49

Oleh  
RENI AMALIANI



UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018



PERANCANGAN ULAN **DAFTAR LAMPIRAN** LITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG

Nomor	Teks	Halaman
1	Perhitungan Jarak <i>Material handling</i> Tata Letak Awal.....	70
2	Tampilan Langkah Pembuatan Layout Usulan pada Blocplan.....	72
3	Gambar 20 <i>Layout</i> Usulan pada Blocplan .....	75
4	Perhitungan Jarak <i>Material handling</i> Tata Letak Usulan .....	77
5	Perhitungan Ongkos <i>Material handling</i> .....	78
6	Gambar Pabrik Tahu .....	79
7	Dokumen Perusahaan.....	80

Oleh  
RENI AMALIANI



UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018



PERANCANGAN ULANG I. PENDAHULUAN FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCLPLAN DI UMKM DUTA MALANG

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan sektor industri di dunia berlangsung dengan pesat dari waktu ke waktu seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kondisi tersebut menuntut perusahaan untuk terus melakukan perbaikan agar mampu bertahan dan memenangkan persaingan demi kelangsungan perusahaan. Selama proses tersebut berlangsung, tak jarang perusahaan menghadapi berbagai masalah yang muncul. Salah satu permasalahan yang kerap ditemui dalam proses produksi adalah pengaturan sistem tata letak fasilitas.

Tata letak merupakan suatu landasan utama dalam dunia industri. Tata letak pabrik atau tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut mencoba memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material (*storage*) baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja dan sebagainya (Wignjosoebroto, 2003).

Pada umumnya tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan ikut menentukan efisiensi dan juga dapat menjaga kesuksesan kerja suatu industri. Peralatan dan desain produk yang bagus menjadi tidak berarti apabila tidak diimbangi dengan perancangan *layout* yang baik. Karena aktivitas produksi suatu industri normalnya harus dapat berlangsung dalam jangka waktu yang lama, dengan tata letak yang tidak selalu berubah-ubah. Karena itu, setiap kekeliruan yang dibuat dalam perencanaan tata letak akan menyebabkan kerugian-kerugian yang tidak sedikit. Tujuan utama dalam desain tata letak pabrik pada dasarnya adalah untuk meminimalkan total biaya. Selain itu pengaturan tata letak yang optimal akan mampu memberikan kemudahan dalam proses supervisi serta menghadapi rencana perluasan pabrik kelak dikemudian hari (Wignjosoebroto, 2003). Salah satu indikator keoptimalan suatu pabrik adalah rendahnya biaya *material handling* atau pemindahan bahan baku.

Sistem pemindahan bahan baku memegang peranan yang sangat penting dalam perencanaan suatu pabrik. Menurut Wignjosoebroto (2003), pemindahan

bahan dari mulai bentuk bahan baku sampai produk jadi bisa berlangsung sekitar 40 sampai 70 kali pemindahan atau hampir 50 sampai 70% dari keseluruhan aktivitas produksi. Tentunya pemindahan bahan ini memerlukan biaya yang tidak kecil jumlahnya yang lazim dikenal dengan istilah *material handling cost*. Besarnya biaya ini akan berkisar 25% atau lebih dari total biaya produksi yang dikeluarkan. Dengan demikian, jelas bahwa perencanaan tata letak pabrik atau tata letak fasilitas produksi akan berkaitan erat dengan perencanaan proses pemindahan bahan. Perencanaan tata letak pabrik tidaklah bisa mengabaikan signifikansi dari aktivitas pemindahan bahannya, demikian juga sebaliknya tidak mungkin menerapkan sistem pemindahan bahan secara efektif tanpa memperhatikan masalah-masalah umum yang dijumpai dalam perencanaan tata letaknya.

Menurut Wignjosoebroto (2003), pemindahan bahan atau *material handling* merupakan suatu aktivitas yang sangat penting dalam kegiatan produksi dan memiliki kaitan erat dengan perencanaan tata letak fasilitas industri. Pada dasarnya, aktivitas ini dapat dikatakan sebagai aktivitas non produktif karena tidak memberikan nilai tambah apapun terhadap material atau bahan yang dipindahkan. Material yang dipindahkan tidak akan mengalami perubahan bentuk, dimensi maupun sifat-sifat fisik atau kimiawi. Disisi lain, kegiatan *material handling* justru menambah biaya. Oleh karena itu, aktivitas pemindahan bahan sedapat mungkin untuk di minimalisir jarak perpindahannya dengan cara mengatur tata letak fasilitas produksi atau departemen yang ada.

Pada perkembangannya, terdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan untuk merancang suatu tata letak fasilitas salah satunya adalah Blocplan. Algoritma Blocplan merupakan model perancangan fasilitas yang dikembangkan oleh Charles E. Donaghey dan Vanina F. Pire tahun 1991 (Heragu, 1997). Kelebihan dari algoritma Blocplan dibandingkan algoritma pengolah tata letak fasilitas yang lain adalah mudahnya proses input data yang dilakukan. Input data yang digunakan dalam algoritma ini dapat berupa data kualitatif *Activity Relationship Chart* (ARC) maupun data kuantitatif *From to Chart* (FTC). Sifatnya yang *hybrid* atau campuran memungkinkan bagi Blocplan untuk dapat membentuk (konstruksi) sebuah tata letak dan dapat memperbaiki (*improvement*) suatu tata letak. Metode Blocplan ini lebih memperhitungkan derajat kedekatan antar stasiun kerja, membangun atau

mengubah tata letak dengan mencari total jarak tempuh minimal yang dilalui dalam perpindahan material. Blocplan memiliki proses output yang cepat dalam menemukan solusi terbaik. *Block layout* hasil program Blocplan lebih teratur bentuknya sehingga lebih diminati dan mudah untuk diterapkan. Perancangan ulang tata letak yang diusulkan diharapkan akan dapat menghasilkan tata letak yang baru sehingga dapat meminimalkan biaya *material handling*.

UMKM Duta merupakan unit usaha yang bergerak dalam bidang produksi pangan khususnya tahu dan olahannya. Unit usaha ini terletak di Jalan Sumpil I No. 25, Purwodadi, Blimbing, Kota Malang, Jawa Timur. Dalam proses perancangannya, pabrik tahu Duta tidak mempertimbangkan efisiensi pabrik, baik dari kelancaran gerakan perpindahan material, maupun penempatan stasiun kerja. Saat ini tata letak fasilitas produksi di pabrik tahu memiliki kendala dalam jarak pemindahan bahan baku (*material handling*), seperti jauhnya jarak yang ditempuh bahan baku dari satu stasiun ke stasiun kerja yang lain menimbulkan biaya *material handling* yang cukup besar. Selain itu, adanya ruang kosong yang belum termanfaatkan dengan baik menyebabkan kemungkinan munculnya hambatan pada proses produksi. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka perlu dilakukan perancangan ulang tata letak pabrik pada objek yang diteliti. Faktor-faktor tata letak pabrik disesuaikan dengan keadaan pada saat ini agar menciptakan kelancaran dalam proses produksi, sehingga target perusahaan yang telah ditetapkan dapat dipenuhi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Aktivitas *material handling* merupakan suatu kegiatan non produktif yang tidak memberikan perubahan apapun terhadap material, baik perubahan secara biologi, fisika, maupun kimiawi. *Material handling* justru menjadi kegiatan yang menambah biaya produksi. Pada dasarnya, untuk merubah bahan mentah menjadi produk jadi, diperlukan aktivitas pemindahan sekurang-kurangnya satu dari tiga elemen dasar sistem produksi yaitu, bahan baku, pekerja, atau mesin dan peralatan produksi. Dibandingkan dengan dua elemen dasar lainnya, bahan baku merupakan elemen yang paling sering dipindahkan. Pada beberapa kasus, biaya yang digunakan untuk proses pemindahan bahan dapat mencapai 30% hingga 90% dari total biaya produksi. Besarnya biaya pemindahan bahan tersebut akan terus ada dari

tahun ke tahun selama proses produksi berlangsung. Hal ini menunjukkan eratnya hubungan antara tata letak pabrik dengan pemindahan bahan, sehingga pada proses desain *layout* akan selalu dikaitkan dengan efisiensi *material handling* guna memberikan jarak pemindahan bahan seminimal mungkin (Wignjosoebroto, 2003).

Besar kecilnya biaya *material handling* dipengaruhi oleh baik atau buruknya kelancaran aliran bahan baku serta kondisi tata letak perusahaan, sebab biaya *material handling* adalah suatu aspek yang sangat penting untuk diminimalkan. Semakin kecil biaya *material handling* yang dikeluarkan maka semakin besar pula keuntungan yang diperoleh dan sebaliknya semakin besar biaya *material handling* yang dikeluarkan maka semakin sedikit pula keuntungan yang diperoleh oleh perusahaan, sebab biaya produksi yang dikeluarkan perusahaan sebagian besar dari biaya *material handling* (Apple, 1990). Oleh karena itu penting bagi perusahaan untuk melakukan perencanaan tata letak fasilitas guna meminimalkan biaya *material handling*. Tata letak fasilitas yang optimal dapat memaksimalkan keuntungan dan target perusahaan pun dapat terpenuhi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian (*Research Question*) sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi awal tata letak fasilitas produksi tahu pada UMKM Duta Malang?
2. Bagaimana perancangan tata letak usulan yang dapat memberikan tata letak yang lebih optimal?
3. Bagaimana tata letak usulan yang dapat memberikan jarak *material handling* minimum sehingga dapat menurunkan biaya *material handling* pada UMKM Duta Malang?

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini bertujuan untuk memudahkan penulis dalam merumuskan permasalahan yang dibahas agar tidak menyimpang dalam pembahasan. Pada penelitian ini, pembahasan yang akan dianalisis terbatas pada masalah berikut:

1. Pertukaran dilakukan antar departemen sesuai dengan luas departemen awal perusahaan.

2. Perbaikan tata letak menggunakan luas pabrik dan disesuaikan dengan kebutuhan setiap fasilitas produksi di lapang.
3. Biaya yang dianalisis dalam penelitian ini hanya meliputi biaya *material handling*.
4. Analisis perbaikan tata letak yang dilakukan hanya dilakukan pada fasilitas pabrik mulai dari proses masuknya bahan baku hingga proses barang jadi berupa tahu putih.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini ialah:

1. Menganalisis tata letak awal pabrik tahu di UMKM Duta Malang.
2. Melakukan perancangan ulang terhadap tata letak fasilitas produksi pada UMKM Duta Malang dengan menggunakan algoritma Blocplan.
3. Menghasilkan tata letak usulan dengan jarak *material handling* minimum sehingga dapat menurunkan biaya *material handling* pada UMKM Duta Malang.

#### 1.5 Kegunaan Penelitian

Adapun manfaat dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi oleh pihak UMKM Duta Malang tentang perancangan tata letak pabrik.
2. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi bagi peneliti lain yang berminat melakukan penelitian tentang tata letak (*layout*) perusahaan.
3. Penelitian ini dapat menambah perbendaharaan perpustakaan Universitas Brawijaya pada umumnya dan Fakultas Pertanian Program Studi Agribisnis pada khususnya, terutama mengenai penerapan tata letak yang optimal.

## PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING* MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPLAN DI UMKM DUTA MALANG

### 2.1 Telaah Penelitian Terdahulu

Pratiwi et al (2012) melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Tata Letak Fasilitas di Industri Tahu Menggunakan Blocplan”. Objek yang diamati yaitu pabrik pembuatan tahu di Sukoharjo. Jarak tempuh *material handling* yang terlalu jauh menyebabkan aktivitas dan produktivitas menurun dan mempengaruhi biaya pemindahan bahan. Oleh karena itu dilakukan *relayout* pada objek yang diteliti. Perhitungan jarak *material handling* yang digunakan yaitu jarak *Rectilinear*, jarak *Square Euclidean* dan jarak *Euclidean*. Terdapat sepuluh alternatif usulan tata letak hasil olahan Blocplan. *Layout* terpilih yaitu *layout* usulan ke-empat karena memiliki skor kedekatan tertinggi. Hasil perhitungan menunjukkan terjadi penurunan jarak untuk model *Rectilinear* adalah 1.385 m/hari, model *Square Euclidean* adalah 198.09 m/hari dan model *Euclidean* adalah 1.38935 m/hari, sehingga diperoleh penambahan penghasilan untuk masing-masing model jarak, yaitu model *Rectilinear* sebesar Rp 80.000,-, model *Square Euclidean* sebesar Rp. 200.000,-, dan model *Euclidean* sebesar Rp. 120.000,-.

Wahyudi (2010) melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi di CV. Dimas Rotan Gatak Sukoharjo”. Perusahaan kerajinan rotan “CV. Dimas Rotan “ merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi mebel berbahan baku rotan. Pelaksanaan aktivitas produksi mengalami hambatan disebabkan kondisi tata letak sekarang belum sesuai dengan kriteria tata letak yang baik. Hal ini menyebabkan terjadinya panjang lintasan *material handling* yang jauh dan perpotongan aliran material, sehingga menimbulkan ongkos *material handling* (OMH) yang lebih besar. Evaluasi dan perancangan tata letak pabrik dilakukan bertujuan untuk merancang tata letak pabrik baru yang dapat memanfaatkan area dengan baik dan menghasilkan aliran material yang lancar sehingga dapat mengurangi ongkos *material handling*. Perancangan tata letak pabrik ini dilakukan pada seluruh fasilitas departemen produksi dengan menggunakan bantuan *software* Blocplan. Metode ini membutuhkan peta keterkaitan hubungan aktivitas atau *Activity Relationship Chart* (ARC). Berdasarkan analisis perhitungan *software* Blocplan dihasilkan 20 alternatif



*layout* usulan. Langkah selanjutnya, *layout* usulan dipilih berdasarkan pada nilai R-score *layout* tertinggi. *Layout* usulan terpilih mempunyai nilai R-score 0,92, berarti terbaik dari 20 alternatif *layout* usulan lain. Melalui penerapan tata letak usulan, maka terjadi pengurangan ongkos *material handling* dari Rp 5.180.547,46 (*layout* awal) menjadi Rp 3.178.996,00 (*layout* usulan) terjadi penurunan biaya sebesar 38,68 %.

Syukron (2013) melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Algoritma Blocplan dan Simulasi Komputer”. Penelitian ini dilakukan di PT. Paradise Island Furniture Yogyakarta yang bergerak dalam bidang produksi part meubel untuk keperluan ekspor. Permasalahan tata letak yang terjadi di PT. Paradise Island Furniture Yogyakarta adalah desain tata letak yang kurang teratur sehingga menimbulkan panjangnya jarak perpindahan bahan. Tujuan penelitian ini adalah meminimalkan jarak dan biaya *material handling* perusahaan dengan membuat usulan tata letak fasilitas produksi yang baru, kemudian membangun model simulasi produksi untuk mengetahui seberapa besar perubahan output produksi dengan adanya usulan tata letak fasilitas produksi yang baru tersebut. Langkah-langkah perancangan ulang tata letak fasilitas produksi dengan menggunakan algoritma Blocplan dimulai dengan pengumpulan data yang dituangkan dalam *Activity Relationship Chart* (ARC) yang digunakan sebagai data input dalam pengolahan data menggunakan bantuan *software* Blocplan 90. Selanjutnya *layout* awal dan *layout* usulan masing-masing disimulasikan menggunakan *software* Promodel 7.5. Berdasarkan perbandingan *layout* awal dengan *layout* usulan, diketahui bahwa terjadi penurunan pada jarak dan biaya *material handling* sebesar 16.19 %. Sedangkan analisa hasil simulasi menggunakan kedua *layout* tersebut menunjukkan bahwa *layout* usulan lebih baik dibandingkan dengan *layout* awal. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan output produksi, yakni Part A sebesar 33.09 %, Part B sebesar 12.2 %, Part C sebesar 11.67 %, Part D sebesar 9.94 %, dan Part E sebesar 8.79 %.

Faishol *et al* (2013) melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Tahu Srikandi Junok Bangkalan”. Pabrik tahu Srikandi memiliki permasalahan berupa penempatan ruang perendaman yang tidak sesuai dengan aliran proses produksi sehingga perpindahan bahan (*material*

*handling*) terganggu dengan adanya jarak dan aliran proses produksi yang terpotong. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain ulang tata letak fasilitas produksi pabrik dari industri Tahu Srikandi di Kabupaten Bangkalan agar lebih efektif. Desain ini berdasarkan pada konektivitas arus proses produksi dan jarak pemindahan material. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Blocplan. Hasil tata letak terbaik dengan menggunakan Blocplan menghasilkan skor *layout* 1.00 dan jarak kedekatan 5-6 dengan ruang pertukaran boiler dan perendaman ruangan.

Oleh  
PENILAIAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018

Setiyawan *et al* (2017) melakukan penelitian dengan judul “Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kedelai Goreng dengan Metode Blocplan dan CORELAP (Studi Kasus pada UMKM MMM di Gading Kulon, Malang)”. UMKM MMM merupakan UMKM berkembang di Kabupaten Malang yang memiliki produk unggulan kedelai goreng dengan kapasitas produksi 12 kuintal/minggu. Permasalahan yang muncul pada UMKM MMM diakibatkan terlalu besarnya penggunaan luas area pada proses pendinginan kedelai goreng yaitu 19,063 m<sup>2</sup> dari luas total area produksi 83,6 m<sup>2</sup>. Hal ini menyebabkan aliran bahan semakin panjang, penanganan bahan yang tidak tepat serta perpindahan alat dan mesin produksi yang dilakukan setiap pergantian proses dapat mengakibatkan kerusakan pada mesin. Selain itu, penggunaan area yang berlebih untuk proses pendinginan menimbulkan rasa tidak nyaman pada tenaga kerja terutama pada saat melakukan pemindahan bahan dari proses satu ke proses yang lainnya dan dapat menimbulkan kecelakaan kerja seperti tumpahnya bahan atau produk jadi yang dibawa oleh pekerja. Metode yang dapat digunakan untuk melakukan perbaikan tata letak fasilitas pada UMKM MMM adalah Blocplan dan CORELAP (*Computerized Relationship Layout Planning*). Hasil dari penelitian didapat bahwa usulan tata letak dengan menggunakan metode Blocplan dipilih sebagai tata letak usulan karena memiliki efisiensi sebesar 52,70% dengan OMH pertahun Rp 2.384.981. Sedangkan tata letak menggunakan metode CORELAP memiliki efisiensi sebesar 31,35% dengan OMH pertahun sebesar Rp 3.461.765.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada objek yang diteliti dan terdapat beberapa penelitian menggunakan dua buah metode seperti Blocplan dan CORELAP yang pada dasarnya CORELAP merupakan algoritma

kontruksi. Pada penelitian ini akan dilakukan perencanaan ulang tata letak pabrik pembuatan tahu dengan menggunakan algoritma Blocplan untuk meminimalkan total jarak *material handling* pada UMKM Duta Malang. Langkah penelitian dimulai dengan mengumpulkan data, identifikasi *layout* awal, kemudian dilakukan evaluasi mengenai *material handling*. Setelah itu, dilakukan perancangan *layout* usulan menggunakan algoritma Blocplan, dan memilih *layout* usulan optimal yang dihasilkan oleh *software* Blocplan 90.

## 2.2 Tata Letak Fasilitas

### 2.2.1 Definisi perancangan tata letak fasilitas

Menurut Wignjosoebroto (2009), tata letak pabrik atau tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan berguna untuk luas area penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja dan sebagainya. Tata letak pabrik ada dua hal yang diatur letaknya yaitu pengaturan mesin dan pengaturan departemen yang ada dari pabrik. Ketika kita menggunakan istilah tata letak pabrik seringkali hal ini akan di artikan sebagai pengaturan peralatan/fasilitas produksi yang sudah ada ataupun bisa juga diartikan sebagai perencanaan tata letak pabrik yang baru sama sekali.

Pada umumnya tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan ikut menentukan efisiensi dan dalam beberapa hal akan juga menjaga kelangsungan hidup ataupun kesuksesan kerja suatu industri. Peralatan dan suatu desain produk yang bagus akan tidak ada artinya akibat perencanaan tata letak yang sembarangan saja. Karena aktivitas produksi suatu industri secara normalnya harus berlangsung lama dengan tata letak yang tidak selalu berubah-ubah, maka setiap kekeliruan yang dibuat didalam perencanaan tata letak ini akan menyebabkan kerugian-kerugian yang tidak kecil.

Tujuan utama didalam desain tata letak pabrik pada dasarnya adalah untuk meminimalkan total biaya yang antara lain menyangkut elemen-elemen biaya seperti biaya untuk kontruksi dan instalasi baik untuk bangunan mesin, maupun fasilitas produksi lainnya. Selain itu biaya pemindahan bahan, biaya produksi, perbaikan, keamanan, biaya penyimpanan produk setengah jadi dan pengaturan tata

letak pabrik yang optimal akan dapat pula memberikan kemudahan di dalam proses supervisi serta menghadapi rencana perluasan pabrik kelak dikemudian hari.

### 2.2.2 Tujuan perancangan tata letak fasilitas

Menurut Wignjosuebrotto (2003) secara garis besar tujuan utama dari tata letak pabrik ialah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi yang aman, dan nyaman sehingga akan dapat menaikkan moral kerja dan *performance* dari operator. Lebih spesifik lagi suatu tata letak yang baik akan memberikan keuntungan-keuntungan dalam sistem produksi, yaitu sebagai berikut:

1. Menaikan *output* produksi  
Suatu tata letak yang baik akan memberikan keluaran (*output*) yang lebih besar dengan ongkos yang sama atau lebih sedikit, *man hour* yang lebih kecil, dan atau mengurangi jam kerja mesin (*machine hours*).
2. Mengurangi waktu tunggu (*delay*)  
Mengatur keseimbangan antara waktu operasi produksi dan beban dari mesin-mesin departemen atau mesin adalah bagian kerja dari mereka yang bertanggung jawab terhadap desain tata letak pabrik. Pengaturan tata letak yang terkoordinir dan terencana baik akan dapat mengurangi waktu tunggu (*delay*) yang berlebihan.
3. Mengurangi proses pemindahan bahan (*material handling*)  
Untuk merubah bahan menjadi produk jadi, diperlukan aktivitas pemindahan (*movement*) sekurang-kurangnya satu dari tiga elemen dasar sistem produksi yaitu: bahan baku, orang/pekerja, atau mesin dan peralatan produksi, bahan baku akan lebih sering dipindahkan dibandingkan dengan dua elemen dasar produksi lainnya. Pada beberapa kasus maka biaya untuk proses pemindahan bahan ini bisa mencapai 30% sampai 90% dari total biaya produksi dengan mengingat pemindahan bahan yang sedemikian besarnya, maka mereka yang bertanggung jawab usaha perencanaan dan perancangan tata letak pabrik akan lebih menekankan desainnya pada usaha-usaha memindahkan aktivitas-aktivitas pemindahan bahan pada saat proses produksi berlangsung. Hal ini dilakukan dengan beberapa alasan seperti:

- 1) Biaya pemindahan bahan disamping cukup besar pengeluarannya juga akan terus ada dari tahun ke tahun selama proses produksi berlangsung.
- 2) Biaya pemindahan bahan dengan mudah akan dapat dihitung dimana biaya ini akan proporsional dengan jarak pemindahan bahan yang harus ditempuh dan pengukuran jarak pemindahan bahan ini dapat dianalisis dengan memperhatikan tata letak semua fasilitas produksi yang ada dari pabrik.

Jelas bahwa terdapat korelasi antara tata letak pabrik dengan pemindahan bahan, sehingga pada proses desain *layout* akan selalu dihubungkan guna memberikan jarak pemindahan bahan seminimal mungkin.

4. Penghematan penggunaan areal untuk produksi, gudang dan servis  
Jalan lintas, material yang menumpuk, jarak antara mesin yang berlebihan, dan lain-lain semuanya akan menambah area yang dibutuhkan untuk pabrik. Suatu perencanaan tata letak yang optimal akan mencoba mengatasi segala pemborosan pemakaian ruangan ini dan berusaha untuk mengoreksinya.
5. Pendayagunaan yang lebih besar dari pemakaian mesin, tenaga kerja, dan atau fasilitas produksi lainnya  
Faktor-faktor pemanfaatan mesin, tenaga kerja, dan lain-lain adalah erat kaitannya dengan biaya produksi. Suatu tata letak yang terencana baik akan banyak membantu pendayagunaan elemen-elemen produksi secara lebih efektif dan lebih efisien.
6. Mengurangi *inventory in-process*  
Sistem produksi pada dasarnya menghendaki sedapat mungkin bahan baku untuk berpindah dari suatu operasi langsung ke operasi berikutnya secepat-cepatnya dan berusaha mengurangi bertumpuknya bahan setengah jadi (*material in process*). Hal ini bisa dilaksanakan dengan mengurangi waktu tunggu (*delay*) dan bahan yang menunggu untuk segera diproses.
7. Proses *manufacturing* yang lebih singkat  
Dengan memperpendek jarak antara operasi satu dengan operasi berikutnya mengurangi bahan yang menunggu serta *storage* yang tidak diperlukan maka waktu yang diperlukan dari bahan baku untuk berpindah dari suatu tempat ke

- tempat lainnya dalam pabrik akan juga bisa diperpendek sehingga secara total waktu produksi akan dapat pula diperpendek.
8. Mengurangi resiko bagi kesehatan dan keselamatan kerja dan operator  
Perencanaan tata letak pabrik juga ditunjukkan untuk membuat suasana kerja yang nyaman dan aman bagi mereka yang bekerja didalamnya. Hal-hal yang dianggap membahayakan bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator harus dihindari.
  9. Memperbaiki moral dan kepuasan kerja  
Pada dasarnya orang menginginkan untuk bekerja dalam suatu pabrik yang segala sesuatunya diatur secara tertib, rapi dan baik. Perencanaan yang cukup, sirkulasi yang enak, dan lain-lain akan menciptakan suasana lingkungan kerja yang menyenangkan sehingga moral dan kepuasan kerja akan dapat lebih ditingkatkan. Hasil positif dari kondisi ini tentu saja berupa performa kerja yang lebih baik dan menjurus ke arah peningkatan produktivitas kerja.
  10. Mempermudah aktivitas supervisi  
Tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan dapat mempermudah aktivitas supervisi. Dengan meletakkan kantor/ruangan di atas, maka seseorang supervisor akan dapat dengan mudah mengamati segala aktivitas mengamati segala aktivitas yang sedang berlangsung di area kerja yang dibawah pengawasan dan tanggung jawabnya.
  11. Mengurangi kemacetan dan kesimpangsiuran  
Material yang menunggu, gerakan pemindahan yang tidak perlu, serta banyaknya perpotongan (*intersection*) dari lintasan yang ada akan menyebabkan kesimpangsiuran yang akhirnya akan membawa kearah kemacetan. Dengan memakai material secara langsung dan secepatnya, serta menjaganya agar selau bergerak, maka *labor cost* akan dapat dikurangi sekitar 40% dan yang lebih penting dari hal ini akan mengurangi permasalahan kesimpangsiuran dan kemacetan didalam aktivitas pemindahan bahan. *Layout* yang baik akan memberikan luasan yang cukup untuk seluruh operasi yang diperlukan dan proses bisa berlangsung mudah dan sederhana.
  12. Mengurangi faktor yang bisa merugikan dan mempengaruhi kualitas dari bahan baku ataupun produk jadi

Tata letak yang direncanakan dengan baik akan dapat mengurangi kerusakan-kerusakan yang bisa terjadi pada bahan baku atau produk jadi. Getaran-getaran, debu, panas dan lain-lain dapat dengan mudah merusak kualitas material ataupun produk yang dihasilkan.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa perencanaan tata letak pabrik bertujuan untuk mengatur segala fasilitas fisik dari sistem produksi (mesin, peralatan, tanah, bangunan dan lain-lain) guna mendapatkan hasil yang optimal serta mencapai tujuan perusahaan secara efektif, efisien dan aman.

### 2.2.3 Prinsip dasar perencanaan tata letak

Berdasarkan aspek dasar, tujuan dan keuntungan-keuntungan yang bisa didapatkan dalam tata letak pabrik yang direncanakan dengan baik, maka bisa disimpulkan enam tujuan dasar dalam tata letak pabrik, yaitu sebagai berikut (Wignjosoebroto, 2003):

- a. Integrasi secara menyeluruh dari semua faktor yang mempengaruhi proses proses produksi
- b. Pemindahan jarak yang seminimal mungkin
- c. Aliran kerja berlangsung secara lancar melalui pabrik
- d. Semua area yang ada dimanfaatkan secara efektif dan efisien
- e. Kepuasan kerja dan rasa aman dari pekerja dijaga sebaik-baiknya
- f. Pengaturan tata letak harus cukup fleksibel.

Tujuan tersebut juga dinyatakan sebagai prinsip dasar dari proses perencanaan tata letak pabrik yang selanjutnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a) Prinsip integrasi secara total

Prinsip ini menyatakan bahwa tata letak pabrik merupakan integrasi secara total dari seluruh elemen produksi yang ada menjadi satu unit operasi yang besar.

- b) Prinsip jarak perpindahan bahan yang paling minimal

Hampir setiap proses yang terjadi dalam suatu industri mencakup beberapa gerakan perpindahan dari material, yang tidak bisa dihindari secara keseluruhan. Dalam proses pemindahan bahan dari satu operasi ke operasi yang lain, waktu dapat dihemat dengan cara mengurangi jarak perpindahan tersebut.

Hal ini bisa dilaksanakan dengan cara mencoba menerapkan prinsip operasi sebelumnya.

c) Proses aliran dari suatu proses kerja

Prinsip ini merupakan kelengkapan dari jarak perpindahan bahan yang seminimal mungkin yang telah disebutkan pada butir (b) di atas. Dengan prinsip ini diusahakan untuk menghindari adanya gerakan balik (*back-tracking*), gerakan memotong (*cross-movement*), kemacetan (*congestion*) dan sedapat mungkin material bergerak terus tanpa ada interupsi. Perlu diingat bahwa aliran proses yang baik bukan berarti harus selalu dalam lintasan garis lurus. Banyak *layout* pabrik yang baik menggunakan bentuk aliran bahan secara zig-zag ataupun melingkar. Ide dasar dari prinsip aliran kerja ini adalah aliran konstan dengan minimum interupsi, kesimpangsiuran, dan kemacetan.

d) Prinsip pemanfaatan ruangan

Pada dasarnya tata letak adalah suatu pengaturan ruangan yaitu pengaturan ruangan yang akan dipakai oleh manusia, bahan baku, mesin dan peralatan penunjang proses produksi lainnya. Mereka ini memiliki dimensi tiga yaitu aspek volume (*cubic space*) dan tidak hanya sekedar aspek luas (*floor space*). Dengan demikian dalam merencanakan tata letak kita juga seharusnya mempertimbangkan faktor dimensi ruangan ini. Disamping itu gerakan-gerakan dari orang, bahan, atau mesin juga terjadi dalam salah satu arah dari tiga sumbu yaitu sumbu x, sumbu y atau sumbu z.

e) Prinsip kepuasan dan keselamatan kerja

Kepuasan kerja bagi seseorang adalah sangat besar artinya. Hal ini bisa dikaitkan sebagai dasar utama untuk mencapai tujuan. Suasana kerja yang menyenangkan dan memuskan, secara otomatis akan banyak keuntungan yang diperoleh. Paling tidak hal ini akan memberikan moral kerja yang lebih baik dan mengurangi ongkos produksi. Selanjutnya masalah keselamatan kerja adalah juga merupakan faktor utama yang harus diperhatikan dalam perencanaan tata letak pabrik. Suatu *layout* tidak dapat dikatakan baik apabila akhirnya justru membahayakan keselamatan orang yang bekerja didalamnya.



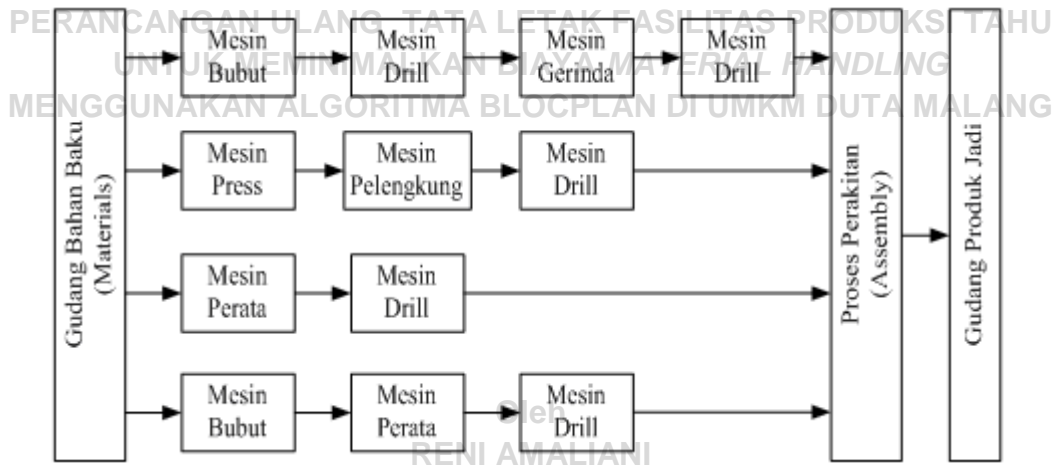
- f) Prinsip – fleksibilitas
- Prinsip ini sangat berarti dalam abad ketika riset ilmiah, komunikasi, dan transportasi bergerak dengan cepat yang mengakibatkan dunia industri harus ikut berpacu untuk mengimbangnya. Kondisi tersebut menyebabkan beberapa perubahan terjadi pada desain produk, peralatan produksi, waktu pengiriman barang dan sebagainya yang akhirnya juga membawa akibat ke arah pengaturan kembali *layout* yang ada. Kondisi ekonomi akan bisa dicapai bila tata letak yang direncanakan cukup fleksibel untuk diadakan penyesuaian/pengaturan kembali (*re-layout*) dan/atau suatu yang baru dapat dibuat dengan cepat dan murah.

#### 2.2.4 Tipe-tipe tata letak

Menurut Wignjosoebroto (2003), pemilihan dan penempatan alternatif tata letak merupakan langkah yang kritis dalam proses perencanaan fasilitas produksi, karena tata letak yang dipilih akan menentukan hubungan fisik dari aktivitas produksi yang berlangsung. Penetapan mengenai macam spesifikasi, jumlah dan luas area dari fasilitas produksi yang diperlukan merupakan langkah awal sebelum perencanaan pengaturan tata letak fasilitas. Terdapat empat macam atau tipe tata letak yang secara klasik umum diaplikasikan dalam desain tata letak menurut Wignjosoebroto (2003) yaitu :

##### 1. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Aliran Produksi

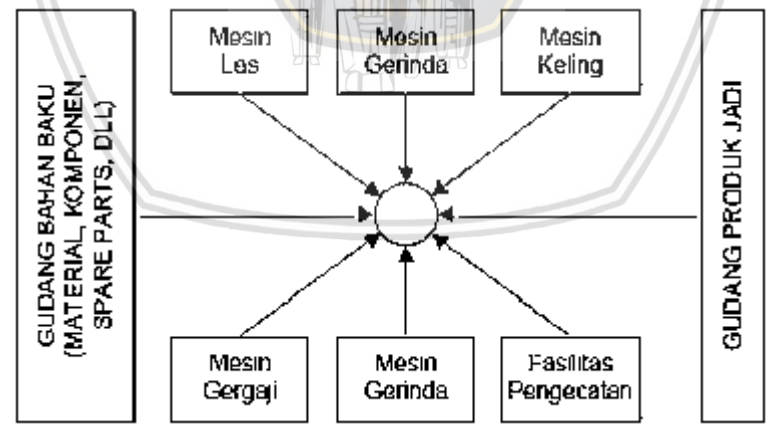
Jika suatu produk secara khusus memproduksi suatu macam produk atau kelompok produk dalam jumlah besar dan waktu produksi yang lama, maka semua fasilitas produksi dari pabrik tersebut diatur sedemikian rupa sehingga proses produksi dapat berlangsung seefisien mungkin. Dengan tata letak berdasarkan aliran produksi seperti terdapat pada Gambar 1, maka mesin dan fasilitas produksi lainnya akan diatur menurut prinsip mesin sesudah mesin atau prosesnya selalu berurutan sesuai dengan aliran proses, tidak peduli macam mesin yang dipergunakan.



**Gambar 1.** Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Aliran Produksi (Wignjosoebroto, 2003)

2. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Lokasi Material Tetap

Tata letak fasilitas berdasarkan proses tetap, material atau komponen produk utama akan tetap pada posisi/lokasinya. Sedangkan fasilitas produksi seperti alat, mesin, manusia serta komponen-komponen kecil lainnya akan bergerak menuju lokasi material atau komponen produk utama tersebut. Pada proses perakitan tata letak tipe ini alat dan peralatan kerja lainnya akan cukup mudah dipindahkan. Berikut skema diagram dari tata letak fasilitas produksi yang diatur berdasarkan posisi material tetap.

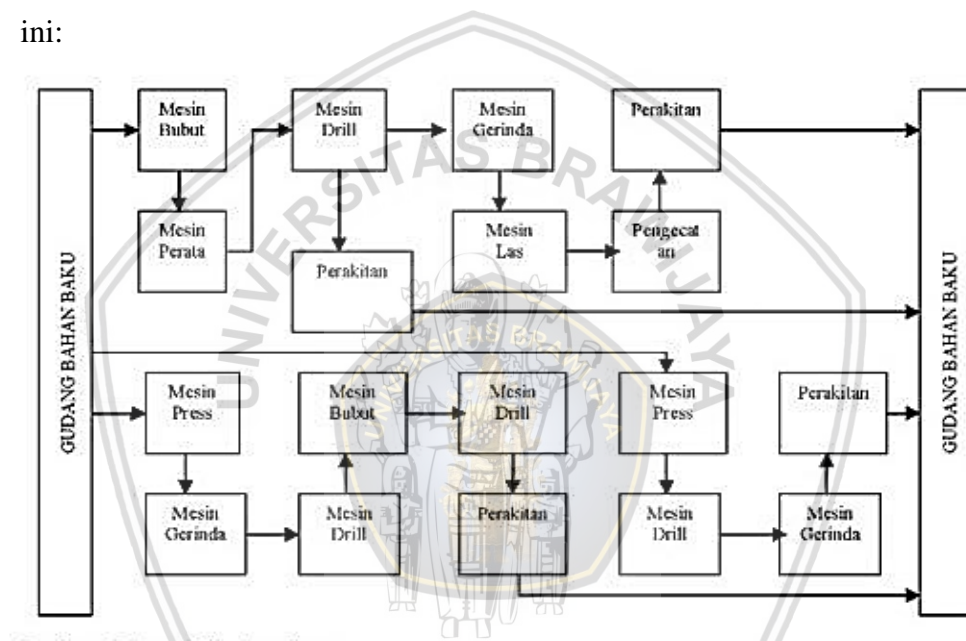


**Gambar 2.** Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Lokasi Material Tetap (Wignjosoebroto, 2003)

3. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Kelompok Produk

Tata letak tipe ini didasarkan pada pengelompokkan produk atau komponen yang akan dibuat. Produk-produk yang tidak identik dikelompokkan berdasarkan langkah-langkah proses, bentuk, mesin atau peralatan yang dipakai dan

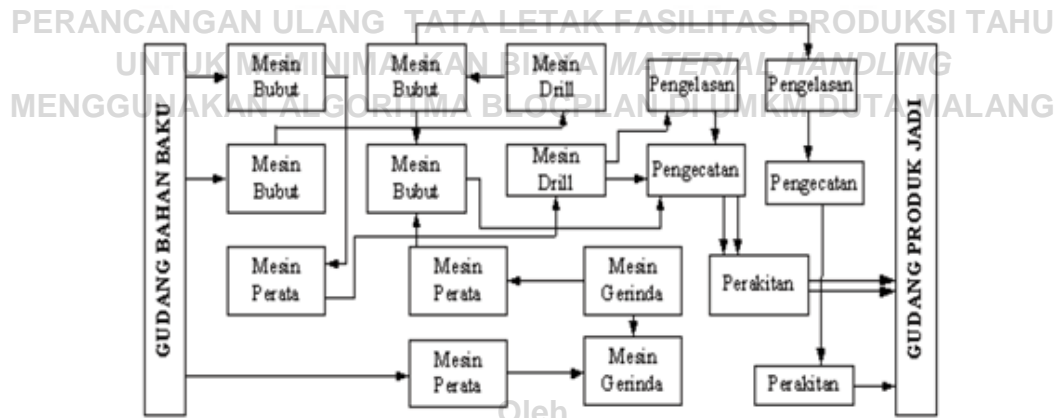
sebagainya. Disini pengelompokkan tidak didasarkan pada kesamaan jenis produk akhir seperti halnya pada tipe produk tata letak. Pada tipe kelompok produk, mesin-mesin atau fasilitas produksi nantinya juga akan dikelompokkan dan di tempatkan dalam sebuah sel manufaktur . Karena disini setiap kelompok produk akan memiliki urutan proses yang sama maka akan menghasilkan tingkat efisien yang tinggi dalam proses manufakturingnya. Efisiensi tinggi tersebut akan dicapai sebagai konsekuensi pengaturan fasilitas produksi secara kelompok atau sel yang menjamin kelancaran aliran kerja. Tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk dapat ditunjukkan seperti Gambar 3 dibawah ini:



**Gambar 3.** Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Kelompok Produk (Wignjosobroto, 2003)

#### 4. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Fungsi atau Macam Proses

Tata letak berdasarkan macam proses sering dikenal dengan proses atau tata letak berdasarkan fungsi adalah metode pengaturan dan penempatan dari segala mesin serta peralatan produksi yang memiliki tipe atau jenis sama ke dalam satu departemen. Dalam tata letak menurut macam proses, seperti terdapat pada Gambar 4, jelas sekali bahwa semua mesin dan peralatan yang mempunyai ciri operasi yang sama akan dikelompokkan bersama sesuai dengan proses atau fungsi kerjanya.



**Gambar 4.** Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Kelompok Produk (Wignjosoebroto, 2003)

### 2.2.5 Tahap perancangan tata letak

Tata letak berkaitan erat dengan proses perancangan tata letak fasilitas dari sebuah perusahaan dimana fasilitas-fasilitas tersebut terdiri dari alat dan mesin yang saling terintegrasi dalam menghasilkan sebuah produk. Tata letak yang baik ialah dimana dari keseluruhan fasilitas tersebut dapat berjalan dengan lancar tanpa adanya hambatan sehingga mampu menjadikan operasi kerja menjadi lebih efisien dan efektif (Wignjosoebroto, 2003).

Prosedur berikut ini merupakan hal yang umum dilaksanakan sebagai tahap-tahap dalam perencanaan tata letak pabrik, baik yang merupakan pengaturan fasilitas produksi daripada pabrik yang baru maupun yang sudah ada (*relayout*). Adapun tahap-tahap perancangan tata letak menurut Wignjosoebroto (2009) adalah sebagai berikut:

#### 1. Analisa Produk

Pada tahap analisa produk yang menjadi pertimbangan utama ialah kelayakan secara teknis maupun ekonomis. Hasil dari kegiatan ini adalah diperolehnya sebuah keputusan apakah suatu komponen sebaiknya harus dibuat sendiri atau cukup dipertimbangkan saja secara ekonomis.

#### 2. Analisa Proses

Pada tahap analisa proses yang dilakukan adalah menganalisis jenis dari urutan proses produksi dan perasi yang dilakukan dalam menghasilkan sebuah produk yang telah ditetapkan pada tahap analisa produk.

3. **Rute Produksi**

Pada tahap rute produksi ditentukan langkah yang harus diambil dalam suatu kegiatan operasi dari suatu fasilitas produksi. Tahap ini akan menentukan langkah-langkah operasi yang dilakukan dan diperlukan untuk mengubah atau memproses bahan baku menjadi produk yang diinginkan.
4. **Peta Proses**

Pada tahap peta proses dilakukan kegiatan menguraikan tahap pengerjaan dari fase analisa sampai ke fase akhir kegiatan operasi menggunakan peta proses. Peta proses merupakan alat yang penting dalam pelaksanaan kegiatan operasi perusahaan. Peta proses merupakan gambar grafik yang menjelaskan proses kegiatan operasi dalam bentuk diagram secara sederhana yang pada umumnya digunakan dalam proses analisa awal.
5. **Peta Proses Operasi**

Pada tahap peta proses operasi ini akan menunjukkan langkah-langkah dari keseluruhan proses operasi secara berurutan. Mulai dari awal datangnya bahan baku sampai ke proses akhir yaitu pengemasan. Peta proses produksi akan menggambarkan kegiatan operasi dari keseluruhan komponen-komponen yang ada.
6. **Pengembangan Usulan Perbaikan Tata Letak**

Pada tahap ini merupakan inti dari permasalahan yang ada. Diantara keseluruhan fasilitas produksi yang telah dipilih dan dipertimbangkan maka permasalahan yang dihadapi ialah bagaimana cara pengaturan tata letak dari setiap komponen-komponen tersebut. Pada pengembangannya usulan tata letak kemudian dipilih satu alternatif yang terbaik dan akan dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

  - a. Menganalisis kelayakan secara ekonomi berdasarkan tipe tata letak yang dipilih.
  - b. Merencanakan pola aliran bahan baku yang berpindah dari satu proses ke proses yang lainnya.
  - c. Mempertimbangkan keterkaitan luas area yang tersedia dalam penempatan fasilitas.

## 2.3 Analisa Teknis Perencanaan dan Pengukuran Aliran Bahan

### 2.3.1 Metode kuantitatif

Menurut Wignjosoebroto (2003), dalam analisis kuantitatif aliran bahan diukur berdasarkan kuantitas material yang dipindahkan seperti berat, volume, jumlah unit, maupun satuan kuantitas lainnya. Adapun jenis-jenis metode analisis kuantitatif adalah sebagai berikut.

#### 1. *String Diagram*

*String diagram* adalah suatu alat untuk menggambarkan elemen-elemen aliran dari suatu *layout* dengan menggunakan alat berupa tali, kawat, atau benang untuk menunjukkan lintasan perpindahan bahan dari satu lokasi area yang lain. Dengan memperhatikan skala yang ada, dapat diukur panjang tali yang menunjukkan jarak lintasan yang harus ditempuh untuk memindahkan bahan tersebut. Dengan menggunakan beberapa jenis aliran bahan atau komponen yang perlu dipindahkan dalam proses pengerjaannya, pada lintasan-lintasan tertentu, dapat diperkirakan kemungkinan terjadinya kemacetan atau *bottleneck* pada lokasi-lokasi tersebut (Wignjosoebroto, 2003)

#### 2. *Triangular Flow Diagram*

Diagram aliran segitiga atau umum dikenal sebagai *Triangular Flow Diagram* TFD adalah suatu diagram yang digunakan untuk menggambarkan secara grafis aliran material, produk, informasi, manusia, dan sebagainya atau bisa juga dipergunakan untuk menggambarkan hubungan kerja antara satu departemen fasilitas kerja dengan departemen lainnya. Melalui TFD maka lokasi geografis dari departemen atau fasilitas produksi akan dapat ditunjukkan berupa lingkaran-lingkaran, jarak dari satu lingkaran ke lingkaran yang lain adalah = 1 (segitiga sama sisi dengan panjang sisi-sisinya = 1) sedangkan luas area yang diperlukan dalam hal ini diabaikan (Wignjosoebroto, 2003).

#### 3. *From to Chart*

*From to Chart* merupakan suatu teknik konvensional yang umum digunakan untuk perancangan tata letak pabrik dan pemindahan bahan dalam suatu proses produksi, terutama sangat berguna untuk kondisi dimana terdapat banyak produk atau item yang mengalir melalui suatu area. Pada dasarnya FTC adalah merupakan adaptasi dari "*Mileage Chart*" yang umumnya dijumpai pada suatu

peta perjalanan (*road map*), angka-angka yang terdapat dalam suatu FTC akan menunjukkan atau dari berat beban yang harus dipindahkan, jarak perpindahan, volume atau kombinasi-kombinasi dari faktor-faktor ini (Wignjosoebroto, 2003).

### 2.3.2 Metode kualitatif

Aliran bahan bisa diukur secara kualitatif menggunakan tolak ukur derajat kedekatan hubungan antara satu fasilitas dengan lainnya. Nilai-nilai yang menunjukkan derajat hubungan dicatat sekaligus dengan alasan-alasan yang mendasarinya dalam sebuah peta hubungan aktivitas (*Activity Relationship Chart*) yang telah dikembangkan oleh Richard Muther dalam bukunya “*Systematic Layout Planning* (Botom Cahners Books, 1973)” (Wignjosoebroto, 2003).

## 2.4 Pemindahan Bahan

### 2.4.1 Definisi pemindahan bahan (*material handling*)

Menurut Wignjosoebroto (2003), pemindahan bahan adalah bagian dari sistem industri yang memberi pengaruh tentang hubungan dan kondisi fisik dari bahan atau material produk terhadap proses produksi tanpa adanya perubahan-perubahan dan kondisi atau bentuk material itu sendiri. *Material handling* adalah aliran bahan yang harus direncanakan secermat-cermatnya sehingga material dapat dipindahkan pada saat dan menuju lokasi yang benar.

Istilah *material handling* sebenarnya kurang tepat kalau diterjemahkan sekedar memindahkan material. Berdasarkan perumusan yang dibuat oleh American *Material handling Society* (AMHS), pengertian mengenai *material handling* dinyatakan sebagai seni dan ilmu yang meliputi penanganan (*handling*), pemindahan (*moving*), pembungkusan atau pengepakan (*packaging*), penyimpanan (*storing*) sekaligus pengendalian atau pengawasan (*controlling*) dari bahan atau material dengan segala bentuknya (Apple, 1990).

Aktivitas ini pada dasarnya merupakan kegiatan tidak produktif, sebab kegiatan ini tidak memberikan perubahan apapun terhadap bahan atau material yang dipindahkan. Pada kegiatan ini tidak terjadi perubahan bentuk, dimensi, maupun sifat-sifat fisik atau kimiawi dari material yang dipindahkan. Kegiatan ini justru akan menambah biaya. Namun, menghilangkan transportasi tidak mungkin dilakukan, maka caranya adalah dengan melakukan *hand-off*, yaitu menekan jumlah

ongkos yang digunakan untuk biaya transportasi. Menekan jumlah ongkos transportasi dapat dilakukan dengan cara menghapus langkah transportasi, mekanisasi atau meminimasi jarak.

#### 2.4.2 Tujuan pemindahan bahan

Menurut Wignjosuebrotto (2003) tujuan pokok dari perencanaan sistem *material handling* antara lain:

1. Menambah kapasitas produksi.
2. Mengurangi limbah buangan (*waste*).
3. Memperbaiki kondisi area kerja.
4. Memperbaiki distribusi material
5. Mengurangi biaya

#### 2.4.3 Prinsip-prinsip pemindahan bahan

Menurut Tompkins *et al* (2003), prinsip-prinsip pemindahan bahan adalah sebagai berikut.

##### 1. *Planning Principle*

Perencanaan merupakan aktivitas yang ditentukan sebelum tata letak baru diimplementasikan. Dalam bentuknya yang paling sederhana, *material handling* mendefinisikan material (apa) dan pergerakan (kapan dan mana) secara bersama-sama terangkum untuk menentukan metode (bagaimana dan siapa).

##### 2. *Standardization Principle*

Standardisasi berarti berkurangnya variasi dan kustomisasi dalam metode dan peralatan yang digunakan.

##### 3. *Work Principle*

Ukuran kerja adalah penanganan aliran material (volume, berat atau menghitung waktu per unit) dikalikan dengan jarak perpindahan.

##### 4. *Ergonomic Principle*

Ergonomi adalah ilmu yang digunakan untuk menyesuaikan pekerjaan atau kondisi kerja yang sesuai dengan kemampuan dari pekerja.



#### 5. *Unit Load Principle*

Suatu beban unit merupakan suatu beban yang bisa disimpan atau dipindahkan sebagai satu kesatuan pada satu waktu, seperti kontainer, pallet atau tote namun, terlepas dari jumlah individu atau item yang membentuk beban.

#### 6. *Space Utilization Principle*

Ruang dalam *material handling* adalah tiga dimensi dan dihitung sebagai suatu ruang yang tergambar secara kubik.

#### 7. *System Principle*

Suatu sistem adalah kumpulan interaksi dalam proses produksi dan saling terkait membentuk suatu kesatuan yang utuh.

#### 8. *Automation Principle*

Otomatisasi merupakan teknologi yang berkaitan dengan penerapan perangkat elektromekanik, elektronik, dan sistem berbasis komputer untuk mengoperasikan dan mengontrol produksi dan aktivitas pelayanan.

#### 9. *Environmental Principle*

Kesadaran lingkungan yaitu keinginan untuk tidak membuang sumber daya alam dan untuk memprediksi dan menghilangkan kemungkinan dari efek negatif pada tindakan keseharian terhadap lingkungan.

#### 10. *Life Cycle Cost Principle*

Siklus biaya hidup mencakup semua arus kas yang akan terjadi antara waktu per biaya yaitu pada awal yang dihabiskan untuk merencanakan atau mendapatkan sebuah peralatan baru, atau untuk diberlakukan metode baru, sampai pada pergantian peralatan.

#### 2.4.4 *Biaya material handling*

Ongkos *Material handling* (OMH) adalah suatu biaya yang timbul akibat adanya aktivitas *material* dari satu mesin ke mesin lain atau dari satu departemen kedepartemen lain yang besarnya ditentukan sampai pada suatu tertentu (Sutalaksana, 1997). Satuan yang digunakan adalah Rupiah/Meter Gerakan. Penentuan ongkos *material handling* dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan tata letak fasilitas. Ditinjau dari segi biaya, tata letak yang baik adalah tata letak yang mempunyai total ongkos *material handling* kecil, meskipun dalam

hal ini biaya bukan satu-satunya indikator untuk menyatakan bahwa tata letak itu baik dan masih banyak faktor-faktor lain yang perlu dipertimbangkan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi perhitungan ongkos *material handling* adalah alat angkut yang digunakan, jarak pengangkutan dan cara pengangkutannya. Sedangkan tujuan dibuatnya perencanaan *material handling* adalah :

- a. Meningkatkan kapasitas
- b. Memperbaiki kondisi kerja
- c. Memperbaiki pelayanan kepada konsumen
- d. Meningkatkan kelengkapan dan kegunaan ruangan
- e. Mengurangi ongkos

### 2.5 Tipe Pola Aliran Bahan

Menurut Wignjosoebroto (2003) pengaturan fasilitas dalam sebuah pabrik didasarkan pada *material handling*, tujuannya adalah untuk mengevaluasi alternatif perencanaan fasilitas produksi, sehingga dibutuhkan pengukuran aliran bahan baku. Pola aliran bahan baku yang digunakan terdiri dari beberapa jenis yaitu:

#### 2.5.1 *Straight line* (pola aliran garis lurus)

Pada umumnya pola ini digunakan untuk proses produksi yang pendek dan relatif sederhana, dan terdiri atas beberapa komponen.



Gambar 5. Pola Aliran Garis Lurus (Wignjosoebroto, 2003)

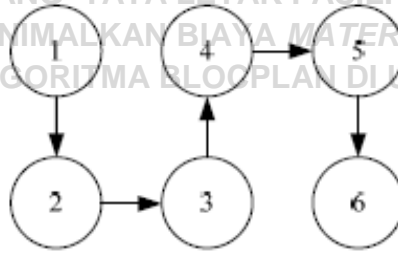
#### 2.5.2 *Serpentine* (pola aliran zig-zag)

Pola ini biasanya digunakan bila aliran proses produksi lebih panjang daripada luas area. pada pola ini, arah aliran diarahkan membelok sehingga menambah panjang garis aliran yang ada. Pola ini digunakan untuk mengatasi keterbatasan area.

MALANG

2018

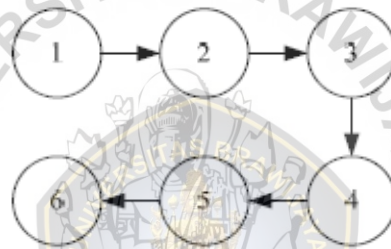
PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOOPLAN DI UMKM DUTA MALANG



**Gambar 6.** Pola Aliran Zig-Zag (Wignjosoebroto, 2003)

### 2.5.3 *U-shaped* (pola aliran bentuk U)

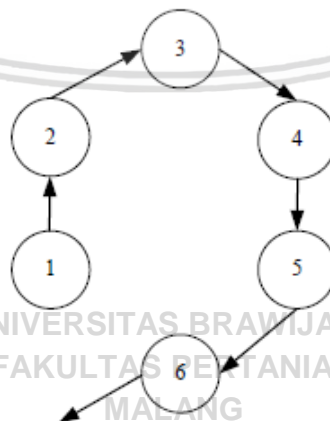
Dilihat dari bentuknya, pola aliran ini digunakan bila kita menginginkan akhir dan awal proses produksi berada di lokasi yang sama. Keuntungannya adalah meminimasi penggunaan fasilitas *material handling* dan mempermudah pengawasan.



**Gambar 7.** Pola Aliran Bentuk U (Wignjosoebroto, 2003)

### 2.5.4 *Circular* (pola aliran melingkar)

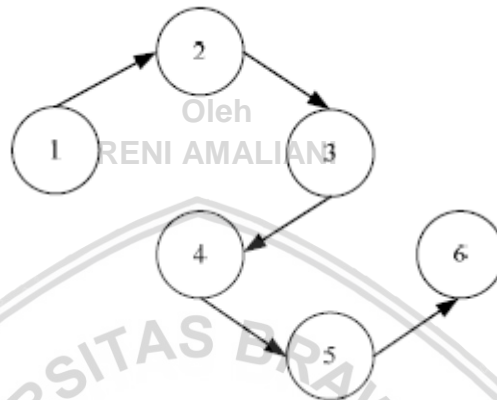
Pola ini digunakan apabila departemen penerimaan dan pengiriman berada di lokasi yang sama.



**Gambar 8.** Pola Aliran Melingkar (Wignjosoebroto, 2003)

### 2.5.5 *Odd angle* (pola aliran sudut ganjil)

Pola ini jarang dipakai karena pada umumnya pola ini digunakan untuk perpindahan bahan secara mekanis dan keterbatasan ruangan. Dalam keadaan tersebut, pola ini memberi linasan terpendek dan berguna banyak pada area yang terbatas.



**Gambar 9.** Pola Aliran Sudut Ganjil (Wignjosoebroto, 2003)

## 2.6 Metode Pengukuran Jarak Fasilitas

Terdapat beberapa macam sistem yang dipergunakan untuk melakukan pengukuran jarak suatu lokasi terhadap lokasi lain, antara lain :

### 1. Jarak *Euclidean*

Jarak *Euclidean* merupakan jarak yang diukur lurus antara pusat fasilitas yang satu dengan pusat fasilitas lainnya. Contoh aplikasi dari jarak euclidean misalnya pada beberapa model *conveyor*, dan juga jaringan transportasi dan distribusi. Rumus yang digunakan yaitu :

$$D_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]^{0,5}$$

Keterangan :

$x_i$  = koordinat x pada pusat fasilitas i

$y_i$  = koordinat y pada pusat fasilitas i

$d_{ij}$  = jarak antara pusat fasilitas I dan j

### 2. Jarak *Rectilinear*

Jarak *rectilinear*, sering juga disebut dengan jarak Manhattan merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Misalkan untuk menentukan jarak antar kota, jarak antar fasilitas dimana peralatan pemindahan bahan hanya dapat bergerak secara tegak lurus. Rumus yang digunakan yaitu :

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

3. *Aisle*  
*Aisle distance* akan mengukur jarak sepanjang lintasan yang dilalui alat pengangkut pemindah bahan.

4. *Adjacency*

*Adjacency* merupakan ukuran kedekatan antara fasilitas – fasilitas atau departemen – departemen yang terdapat dalam suatu perusahaan. Kelemahan ukuran *adjacency* adalah tidak dapat memberi perbedaan secara riil jika terdapat dua pasang fasilitas dimana satu dengan lainnya tidak berdekatan.

## 2.7 Algoritma dalam Tata Letak Fasilitas

Algoritma merupakan suatu urutan atau prosedur untuk mendapatkan suatu solusi terhadap suatu model atau permasalahan tertentu (Heragu, 2008). Algoritma dalam tata letak fasilitas diagi menjadi algoritma optimal dan algoritma sub optimal atau heuristik.

### 2.7.1 Algoritma optimal

Penyelesaian permasalahan tata letak fasilitas menggunakan algoritma optimal setidaknya akan diperoleh satu solusi rancangan tata letak fasilitas yang terbaik. Beberapa metode penyelesaian yang termasuk dalam algoritma optimal adalah Branch and Bound, Bender's Decomposition, dan Cutting Plane. Algoritma optimal memiliki beberapa kelemahan diantaranya yaitu waktu komputasi dan memori yang dibutuhkan akan semakin besar apabila ukuran problemnya semakin besar sehingga algoritma ini hanya dapat menghasilkan solusi optimal untuk problem-problem dengan ukuran kecil dimana jumlah departemen kurang dari satu atau sama dengan 15 (Heragu, 2008).

### 2.7.2 Algoritma sub optimal atau heuristik

#### 2.7.2.1 Algoritma kontruksi

Menurut Heragu (2008) algoritma konstruktif membuat tata letak fasilitas sejak awal. Dimulai dengan *layout* yang masih kosong, selanjutnya menambahkan satu per satu departemen (satu set departemen) hingga semua departemen disusun pada *layout* yang tersedia. Purnomo (2004) menyatakan bahwa terdapat beberapa metode yang termasuk dalam algoritma kontruksi yaitu, ALDEP, PLANET, MAT, dan CORELAP.

### 2.7.2.2 Algoritma Perbaikan

Algoritma perbaikan memberikan perbaikan *layout* berdasarkan inisial *layout* yang telah ada sebelumnya. Algoritma perbaikan melakukan modifikasi secara sistematis terhadap *layout* inisial dan selanjutnya melakukan evaluasi *layout* yang telah dimodifikasi. Jika hasil modifikasi *layout* lebih baik daripada *layout* inisial, maka *layout* hasil modifikasi dapat digunakan. Namun jika hasil modifikasi belum maksimal, selanjutnya dilakukan modifikasi secara terus menerus hingga dihasilkan *layout* alternatif yang lebih baik dibandingkan dengan *layout* inisial (Heragu, 2008).

### 2.7.2.3 Algoritma *hybrid*

Algoritma *hybrid* atau campuran merupakan gabungan antara metode pembentukan dan metode perbaikan. Dalam penggunaannya, tata letak awal dibuat dengan menggunakan metode pembentukan, dan untuk perbaikannya menggunakan metode perbaikan (Heragu, 2008).

## 2.8 Algoritma Blocplan

Algoritma Blocplan adalah suatu algoritma *hybrid* yang dikembangkan oleh Donaghey dan Pire pada tahun 1991 dimana algoritma ini dapat menyelesaikan permasalahan *single story* maupun *multi story layout* (Heragu, 1997). Algoritma ini dapat digunakan untuk perancangan tata letak fasilitas yang sifatnya *construction* maupun *improvement*. Algoritma Blocplan merupakan algoritma heuristik yang menggunakan data kuantitatif maupun data kualitatif. Ada tiga macam data yang dapat digunakan untuk menyediakan *flow data* yang diperlukan. Pertama secara kualitatif dengan diagram ARC, kedua secara kuantitatif dengan *flow matrix*, dan ketiga dengan informasi jenis dan jumlah produk yang diproduksi dengan urutan proses pembuatan untuk tiap produknya. Apabila pengguna memilih untuk menyediakan data dengan cara kedua atau ketiga, maka Blocplan akan mengubah *flow matrix* menjadi diagram hubungan.

Algoritma Blocplan merupakan algoritma *hybrid* sehingga saat digunakan untuk melakukan *construction*, algoritma ini membutuhkan suatu *initial layout* yang dapat diperoleh dari peletakan fasilitas secara random pada lokasi yang tersedia maupun dari iterasi sebelumnya. Pertama dilakukan perhitungan *Rel-dist score*, *upper score*, dan *lower score* dari *initial layout*. *Rscore* dapat dihitung setelah

menghitung semua data-data tersebut. *Rscore* yang baik memiliki nilai yang mendekati 1, dan sebaliknya *Rscore* yang mendekati nilai 0 menunjukkan bahwa *layout* tersebut tidak optimal ( $0 < R\text{-score} < 1$ ). Proses iterasi dilakukan setelah *Rel-dist score* dan *Rscore* dari *initial layout* diketahui. *Rel-dist score* dan *Rscore* dari hasil iterasi dibandingkan dengan hasil dari *initial layout* agar diketahui bentuk *layout* yang dapat menghasilkan momen paling minimum (Gunawan *et al*, 2015).

Kelebihan utama Bloclplan adalah *user friendly*. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengedit data yang telah dimasukkan, memperbaiki posisi departemen, dan memasukkannya secara manual ke lokasi yang diinginkan. *Software* ini juga menampilkan tabel *layout* peringkat yang menunjukkan *rel-dist score* mentah serta *Rscore* yang dinormalkan untuk setiap *layout* beserta beberapa informasi lainnya. Selain tata letak *single story*, Bloclplan dapat menghasilkan tata letak *multi story* (Heragu, 2016).



UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPLAN DI UMKM DUTA MALANG

Oleh  
RENI AMALIANI



UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018



PERANCANGAN III. KERANGKA KONSEP PENELITIAN PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG

### 3.1 Kerangka Pemikiran

Permasalahan tata letak pada sistem operasi dan produksi perusahaan merupakan salah satu permasalahan mendasar yang kerap dihadapi oleh perusahaan. Hal ini mengakibatkan terjadinya penurunan kinerja sehingga keuntungan perusahaan tidak optimal. Salah satu permasalahan utama dalam proses produksi ialah *material handling*. Masalah ini terjadi karena disebabkan oleh beberapa faktor seperti penanganan bahan baku yang kurang baik, keterbatasan ruang fasilitas, kurangnya kapasitas produksi, dan adanya aliran bahan baku yang berpotongan yang membuat kinerja pabrik pengolahan semakin tidak efektif (Hadiguna, 2008).

Penempatan tata letak yang baik merupakan syarat utama dalam kelancaran proses produksi dan operasi. Menurut Apple (1990) tata letak yang baik akan dapat memperlancar keberlangsungan proses produksi dan operasi sehingga bahan baku yang masuk dapat segera diolah secepat mungkin dengan sistem *first in first out* agar kualitas produk tetap terjaga dengan baik. Kelancaran proses bahan baku akan mampu menghemat penggunaan biaya dan memberikan efisiensi yang tinggi terhadap perusahaan. tata letak yang baik adalah tata letak yang memiliki perencanaan yang baik dan terintegrasi secara menyeluruh dengan memperpendek jarak *material handling* dengan memanfaatkan ruang tersedia serta menerapkan fleksibilitas dalam penempatan tata letak.

Menurut Wignjosoebroto (2003) perencanaan tata letak fasilitas pabrik tidak hanya dilakukan oleh pabrik yang akan berdiri melainkan dibutuhkan pula untuk pabrik-pabrik yang sudah beroperasi, sebab perencanaan ini diperlukan untuk mengetahui tingkat efektivitas dan efisiensi dari tata letak yang sudah ada sehingga dapat ditemukan alternative perbaikan yang sesuai untuk meningkatkan profit perusahaan.

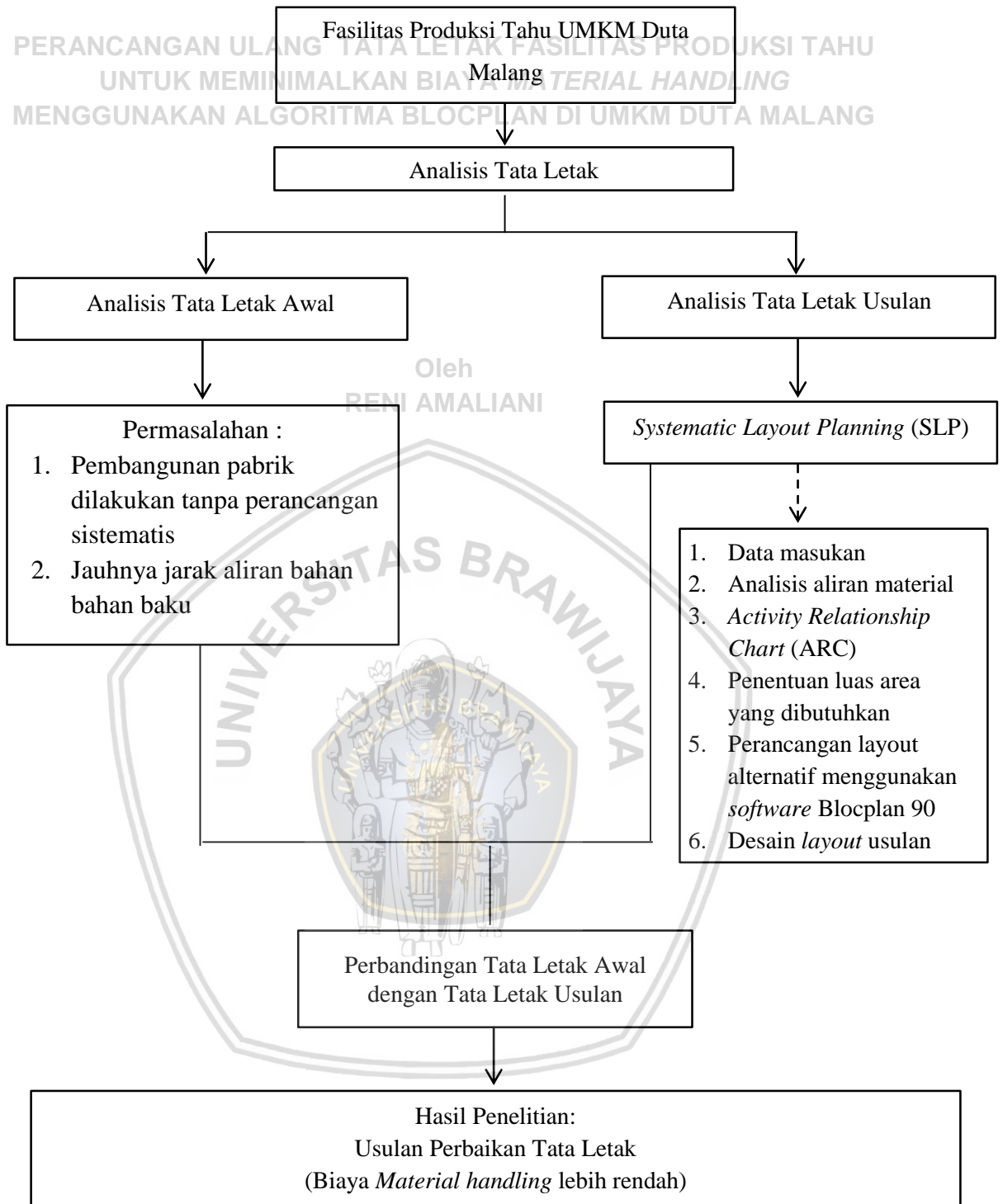
Berdasarkan hasil survei pendahuluan, kondisi UMKM Duta Malang terdapat kendala seperti jauhnya jarak antar stasiun. Kendala tersebut menyebabkan proses produksi tidak optimal, akibatnya biaya *material handling* yang dikeluarkan tidak efisien. Kondisi UMKM Duta Malang saat ini kurang sesuai dengan prinsip-prinsip

dalam perencanaan tata letak sehingga dibutuhkan perbaikan tata letak untuk meminimalkan biaya *material handling*.

Perencanaan tata letak pabrik pengolahan tahu pada UMKM Duta Malang dilakukan dengan menggunakan algoritma Blocplan. Algoritma Blocplan adalah suatu algoritma *hybrid* yang dikembangkan oleh Donaghey dan Pire pada tahun 1991 dimana algoritma ini dapat menyelesaikan permasalahan *single story* maupun *multi story layout* (Heragu, 1997). Algoritma ini dapat digunakan untuk perancangan tata letak fasilitas yang sifatnya *construction* maupun *improvement*. Hal ini sangat sesuai untuk menangani kasus pada UMKM Duta Malang, dimana belum terdapat rancangan pabrik yang sistematis.

Kelebihan utama Blocplan adalah *user friendly*. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengedit data yang telah dimasukkan, memperbaiki posisi departemen, dan memasukkannya secara manual ke lokasi yang diinginkan. *Software* ini juga menampilkan tabel *layout* peringkat yang menunjukkan *rel-dist score* mentah serta *R-score* yang dinormalkan untuk setiap *layout* beserta beberapa informasi lainnya. Selain tata letak *single story*, Blocplan dapat menghasilkan tata letak *multi story* (Heragu, 2016).

Pada penelitian ini dilakukan dua analisis tata letak, yaitu analisis tata letak awal, dan analisis tata letak usulan. Analisis tata letak awal dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi awal tata letak pabrik UMKM Duta. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan peta proses operasi untuk mengetahui aliran material dari bahan baku hingga produk jadi. Setelah menggambarkan proses ke dalam peta kerja tersebut dilakukan perhitungan jarak antar stasiun kerja dan frekuensi *material handling* sehingga didapatkan biaya *material handling* awal. Selanjutnya dilakukan analisis tata letak usulan dengan menggunakan *software* Blocplan-90 untuk menghasilkan tata letak dengan biaya *material handling* yang lebih rendah. Kemudian dilakukan perbandingan hasil analisis tata letak awal dan tata letak usulan. Tata letak dengan biaya *material handling* yang lebih rendah merupakan tata letak yang direkomendasikan sebagai tata letak perbaikan. Penelitian ini digambarkan dalam diagram alir berikut ini.



Keterangan:

—▶ : Alur Pemikiran

- - - - -▶ : Alat Analisis

**Skema 1.** Diagram Alir Kerangka Pemikiran Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Tahu untuk Mengurangi Biaya *Material Handling* pada UMKM Duta

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPLAN DI UMKM DUTA MALANG

Jawaban sementara dari pertanyaan pada penelitian ini adalah:

1. Kondisi awal tata letak pabrik tahu UMKM Duta Malang belum optimal karena pabrik tidak dibangun berdasarkan perancangan tata letak yang sistematis.
2. Perancangan yang sistematis dapat memberikan *layout* usulan yang lebih optimal.
3. Biaya *material handling* minimum akan didapat melalui *layout* usulan hasil perancangan sistematis.

Oleh  
RENI AMALIANI



UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018

### PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU

#### UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING

**Tabel 1.** Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

Konsep	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran Variabel
Tata letak adalah cara mengatur fasilitas-fasilitas perusahaan untuk mendukung kelancaran proses produksi dan operasi	Luas Area	Luas tata letak yang digunakan	m <sup>2</sup> (meter persegi)
	Jarak	Jarak antar departemen satu dan yang lain	m <sup>2</sup> (meter persegi)
	Biaya aliran bahan	Biaya yang digunakan untuk pemindahan bahan	Rp (Rupiah)
	Aliran bahan	Arah dari pergerakan bahan yang dilalui selama proses produksi berlangsung	m (meter)
Biaya <i>material handling</i> adalah biaya yang dikeluarkan dalam setiap kegiatan pemindahan bahan yang berlangsung	Biaya penyusutan	Biaya depresiasi dari alat atau mesin yang digunakan	Rp (Rupiah)
	Biaya tenaga kerja	Biaya yang dikeluarkan sebagai upah tenaga kerja	Rp (Rupiah)
	Biaya perawatan	Biaya yang digunakan untuk merawat alat dan bahan	Rp (Rupiah)
	Biaya listrik	Biaya yang dibutuhkan untuk penggunaan listrik selama proses <i>material handling</i>	Rp (Rupiah)
	Biaya bahan bakar	Biaya yang dibutuhkan untuk bahan bakar alat dan mesin	Rp (Rupiah)
	Biaya transportasi	Biaya yang dibutuhkan untuk mengangkut bahan baku	Rp (Rupiah)

**Tabel 1.** Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel (lanjutan)

<p><i>From to Chart (FTC)</i> adalah suatu metode yang dipakai untuk menunjukkan aliran bahan dalam proses produksi yang melibatkan berbagai fasilitas atau departemen kerja</p>	Biaya aliran bahan	Total biaya yang dibutuhkan selama proses aliran bahan dari fasilitas atau departemen awal ke fasilitas atau departemen yang dituju	Rp (Rupiah)
	Berat	Beban dari bahan yang dipindahkan dari fasilitas atau departemen awal ke fasilitas atau departemen yang dituju	Kg (kilogram)
	Jarak	Perpindahan bahan dari satu fasilitas awal ke fasilitas tujuan	cm (sentimeter)
<p><i>Activity Relationship Chart (ARC)</i> adalah suatu metode analisis tata letak secara kualitatif berdasarkan tingkat hubungan antar bagian</p>	Derajat Kedekatan	<p><i>Range</i> derajat hubungan yang menunjukkan tingkat kedekatan departemen satu dengan yang lainnya</p>	A = mutlak perlu
			E = sangat penting
			I = penting
			O = netral
			U = tidak penting
X = tidak dikehendaki			

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPLAN DI UMKM DUTA MALANG

Oleh  
RENI AMALIANI



UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018

PERANCANGAN ULAH ALIRAN PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG

#### 4.1 Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada UMKM Duta yang beralamat di Jalan Sumpil I No. 25, Purwodadi, Blimbing, Kota Malang, Jawa Timur. Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan metode *purposive*. Pertimbangan pertama adalah unsur keterjangkauan lokasi penelitian oleh peneliti, baik dilihat dari segi tenaga, dana maupun dari segi efisiensi waktu. Selain itu alasan lain yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan lokasi penelitian ini yaitu adanya permasalahan pada UMKM Duta seperti *layout* fasilitas produksi tahu memiliki kendala dalam jarak pemindahan bahan baku (*material handling*) yang menyebabkan proses produksi belum optimal.

Selanjutnya penelitian dilaksanakan dalam waktu 3 bulan yaitu dari bulan November 2017 hingga Januari 2018. Kegiatan penelitian meliputi pengambilan data lapangan, analisis data dan penulisan draft skripsi.

#### 4.2 Teknik Penentuan Responden

Penentuan responden dilakukan secara sengaja (*purposive*) dengan melakukan wawancara. Pihak yang diwawancarai adalah *key informan* yang merupakan pemilik sekaligus manajer pabrik, serta 10 orang karyawan pabrik UMKM Duta Malang. *Key informan* dipilih berdasarkan pertimbangan bahwa responden mengetahui dan memahami kondisi pabrik secara menyeluruh beserta permasalahan yang ada didalamnya. Responden juga dapat menjawab pertanyaan penunjang penelitian seperti luas fasilitas, biaya tenaga kerja, harga mesin, jarak antar departemen, hubungan kedekatan departemen, aliran material, dan hal lain menyangkut proses aliran bahan dalam produksi tahu.

#### 4.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini diawali dengan survei pendahuluan dengan cara mengidentifikasi secara singkat kondisi tata letak pabrik. Survei pendahuluan dilaksanakan pada minggu ke tiga bulan November 2017. Kegiatan ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran umum mengenai lokasi penelitian meliputi kondisi tata letak pabrik dan proses produksi tahu. Hasil dari kegiatan ini nantinya digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis





permasalahan yang berhubungan dengan tata letak fasilitas produksi pembuatan tahu. Setelah melakukan survei pendahuluan, selanjutnya dilakukan kegiatan penelitian utama. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara dilakukan melalui kegiatan tanya jawab secara langsung dengan pihak-pihak terlibat (*key informan*) langsung pada proses kegiatan produksi dan operasi di pabrik pembuatan tahu. Pihak-pihak yang dimaksud adalah pemilik sekaligus manager pabrik dan karyawan pabrik. Kegiatan ini dilakukan tanpa kuisisioner melainkan dengan tanya jawab secara langsung yang berkaitan dengan topik penelitian.

2. Observasi

Observasi dilakukan dengan pengamatan langsung mengenai *material handling* selama proses produksi berlangsung. Data yang diamati dalam proses produksi tahu adalah jarak antar departemen, frekuensi perpindahan bahan antar departemen, dimensi mesin dan fasilitas produksi lain, alur produksi dan kegiatan dalam proses produksi. Pengukuran jarak dan dimensi mesin dilakukan dengan menggunakan meteran.

#### 4.3.1 Jenis data

Jenis data dipergunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Data kuantitatif, yaitu data yang dinyatakan dalam bentuk angka-angka yang dapat dihitung. Dalam penelitian ini yang termasuk data kuantitatif adalah jarak aliran material, luas departemen dan biaya *material handling*.
- 2) Data kualitatif, yaitu data yang tidak dapat dinyatakan dalam bentuk angka-angka. Dalam penelitian ini yang termasuk data kualitatif adalah profil perusahaan sebagai penunjang dalam penelitian.

#### 4.3.2 Sumber data

Adapun sumber data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti langsung dari sumbernya. Data primer diperoleh secara langsung dari

perusahaan (UMKM Duta) baik dari hasil wawancara maupun hasil pengukuran objek oleh peneliti. Adapun data primer yang dibutuhkan adalah:

- a. Jarak antar mesin dan fasilitas produksi lain
  - b. Frekuensi perpindahan bahan antar departemen
  - c. Dimensi mesin dan fasilitas produksi lain
  - d. Alur produksi
  - e. Kegiatan dalam proses produksi
2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data atau informasi yang tersedia oleh pihak perusahaan. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah profil perusahaan dan sejarah perusahaan. Data ini diperoleh melalui hasil wawancara dan arsip perusahaan.

#### 4.4 Teknik Analisis Data

##### 4.4.1 Analisis deskriptif

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan metode deskriptif. Tujuan metode deskriptif adalah untuk memberikan gambaran secara sistematis, aktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat, serta hubungan antara fenomena yang diteliti. Analisis deskriptif dilakukan melalui observasi/pengamatan di pabrik pembuatan tahu UMKM Duta, wawancara dengan pihak internal yaitu pemilik sekaligus manager pabrik. Selain itu dilakukan studi literatur melalui buku, jurnal, data terkait, dan penelitian terdahulu.

##### 4.4.2 Metode analisis rancangan perbaikan tata letak

###### 4.4.2.1 Layout awal

Pada kondisi perusahaan diketahui bahwa *layout* fasilitas produksi di pabrik tahu memiliki kendala dalam jarak pemindahan bahan baku (*material handling*). Jauhnya jarak yang ditempuh bahan baku dari satu stasiun ke stasiun kerja yang lain menimbulkan biaya *material handling* yang cukup besar sehingga pada pengolahan data *layout* awal dilakukan identifikasi aliran material dan perhitungan ongkos *material handling* awal (OMH) untuk mengetahui lebih jelas mengenai kondisi nyata perusahaan.

## 1. Identifikasi aliran material

Pada tahap ini melakukan identifikasi aliran material yang terjadi antar stasiun kerja. Data yang digunakan untuk mengetahui aliran perpindahan material yang terjadi antar stasiun kerja yang diperlukan yaitu seperti *bill of material* dan waktu proses produksi. Analisis material ini dilakukan dengan menggunakan peta proses operasi dan diagram aliran untuk mengetahui aliran material dari bahan baku hingga produk jadi. Setelah menggambarkan proses ke dalam peta kerja tersebut dilakukan perhitungan jarak antar stasiun kerja dan frekuensi *material handling*. Metode perhitungan jarak antar stasiun kerja yang digunakan pada penelitian ini adalah perhitungan jarak *rectilinier*. Metode ini juga banyak dipakai karena kemudahan dalam memahami dan tepat untuk beberapa permasalahan. Jarak dihitung dengan formulasi:

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

Keterangan :

- $d_{ij}$  = jarak antara stasiun i dan j
- $x_i$  = koordinat x pada pusat fasilitas i
- $x_j$  = koordinat x pada pusat fasilitas j
- $y_i$  = koordinat y pada pusat fasilitas i
- $y_j$  = koordinat y pada pusat fasilitas j

## 2. Perhitungan Ongkos Material handling (OMH) awal

Aktivitas pemindahan bahan (*material handling*) merupakan salah satu yang cukup penting untuk diperhatikan dan diperhitungkan. Aktivitas pemindahan bahan tersebut dapat ditentukan dengan terlebih dahulu memperhatikan aliran bahan yang terjadi dalam operasi. Ongkos *material handling* merupakan ongkos yang dikeluarkan untuk melakukan pemindahan material dari satu departemen menuju departemen yang lain untuk dilakukannya proses produksi selanjutnya. OMH memiliki satuan mata uang per jarak (Rp/m). Faktor yang mempengaruhi pengeluaran biaya *material handling* adalah alat transportasi yang digunakan, jarak pemindahan, dan cara pemindahannya. Menurut Heragu (1997), biaya *material handling* dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{OMH/m} = \frac{a+b+c+d+e}{s}$$

$$\text{OMH total} = \text{OMH} \times \text{Stotal}$$

Keterangan:

- a = biaya tenaga kerja (Rp)
- b = biaya bahan bakar (Rp)
- c = biaya listrik (Rp)
- d = biaya perawatan (Rp)
- e = biaya depresiasi (Rp)
- s = jarak aliran bahan (m)
- Stotal = jarak aliran bahan total (m)

Pada UMKM Duta, seluruh kegiatan perpindahan bahan pada proses produksi dilakukan secara manual oleh tenaga manusia, sehingga biaya yang digunakan untuk menghitung OMH adalah biaya yang dikeluarkan untuk upah pekerja. Pekerja yang melakukan perpindahan bahan adalah pekerja divisi produksi, sehingga OMH dihitung berdasarkan upah pekerja divisi produksi. Berikut merupakan rumus perhitungan OMH.

$$\text{OMH/m} = \frac{\text{upah tenaga kerja}}{\text{Stotal}}$$

$$\text{Stotal} = \text{jarak perpindahan material} \times \text{frekuensi}$$

Keterangan:

- Upah tenaga kerja = upah tenaga kerja divisi produksi per bulan (Rp)
- Stotal = jarak aliran bahan total (Rp)

#### 4.4.2.2 Perancangan *layout* usulan dengan *Systematic Layout Planning* (SLP)

Tahap ini dilakukan proses perancangan alternatif *layout* usulan, data yang diolah yaitu data yang telah didapatkan pada tahap pengumpulan data dan hasil dari pengolahan data *layout* awal. Tahapan yang dilakukan antara lain sebagai berikut.

##### 1. *Activity Relationship Chart* (ARC)

Pada tahap ini, dianalisis keterkaitan hubungan kegiatan antar stasiun kerja dengan *Activity Relationship Chart* (ARC). Beberapa alasan keterkaitan yaitu urutan aliran kerja, mempergunakan peralatan yang sama, menggunakan ruangan yang sama, memudahkan pemindahan bahan dan tingkat kepentingan yang disimbolkan dengan huruf A, I, E O, U dan X. Huruf-huruf tersebut menunjukkan bagaimana aktivitas dari setiap stasiun kerja akan mempunyai hubungan secara langsung atau erat kaitannya dengan satu sama lain. Pada tahap selanjutnya maka perlu dibuat lembar kerja diagram keterkaitan aktivitas (*worksheet*).

## 2. Worksheet

Setelah ARC, selanjutnya hasil yang didapat dikonversikan ke dalam *worksheet* (lembar kerja). Worksheet dibuat untuk menerangkan hasil ARC dengan tujuan mempermudah dalam membaca hubungan antar aktivitas.

## 3. Data Luas Departemen

Langkah selanjutnya menghitung luas departemen. Data luas departemen merupakan data utama yang akan di *input* kedalam *software* Blocplan sebagai pertimbangan penyusunan *layout*. Luas departemen didapat dengan melakukan pengukuran terhadap setiap mesin produksi. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran.

## 4. Pembuatan alternatif *layout* usulan

Tahap terakhir yaitu membuat *layout* alternatif menggunakan *software* Blocplan 90. Blocplan 90 dapat menangani maksimal 18 departemen dengan memiliki 3 cara yaitu, secara kualitatif dalam bentuk diagram hubungan, secara kualitatif dalam bentuk matriks aliran, dan menentukan tipe dan jumlah komponen yang akan diproduksi. Sebagai salah satu masukan dalam blocplan 90 yaitu data mesin dan bagian produksi, luas area dan peta hubungan aktivitas.

Langkah pertama yaitu menentukan jumlah departemen, kemudian memasukan nama dan ukuran departemen sesuai dengan data. Setelah memasukan data nama dan luas departemen kemudian menentukan hubungan antara departemen sesuai dengan data peta hubungan aktivitas. Setelah seluruh data hubungan aktivitas dimasukan kemudian pilih "Automatic Search" dengan jumlah *layout* alternatif maksimal yaitu sebanyak 20 *layout*. Hal ini bertujuan agar terdapat lebih banyak pilihan dan semakin bervariasi maka hasil yang didapat semakin detail. Penentuan rasio area dapat dipilih sesuai kebutuhan. Setelah penentuan rasio, kemudian keluaran berupa diagram pengalokasian wilayah dan besarnya ukuran setiap departemen dan data ukuran departemen. Setelah dilakukan tahap pembuatan diagram pengalokasian wilayah dengan menggunakan blocplan 90 kemudian dibuat visualisasi 2D dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Visio 2013, bertujuan untuk mempertegas perbedaan antara departemen dengan menggunakan keterangan nama dan warna. Terakhir, dilakukan analisis pada keluaran *layout* alternatif.

## 5. Perbandingan *layout* awal dan *layout* usulan

Perbandingan dilakukan untuk mengetahui kemampuan *layout* usulan untuk mengurangi biaya *material handling*. Indikator dalam perbandingan *layout* adalah jarak perpindahan bahan dan ongkos *material handling*. *Layout* terbaik merupakan *layout* dengan biaya *material handling* terendah.

Oleh  
RENI AMALIANI



UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPLAN DI UMKM DUTA MALANG

Oleh  
RENI AMALIANI



UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018

PERANCANGAN ULV. HASIL DAN PEMBAHASAN PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCCPLAN DI UMKM DUTA MALANG

## 5.1 Gambaran Umum Perusahaan

### 5.1.1 Profil perusahaan

UMKM Duta merupakan perusahaan kecil menengah yang berlokasi di Jalan Sumpil I No. 25, Purwodadi, Blimbing, Kota Malang, Jawa Timur. Perusahaan ini secara resmi beroperasi pada tahun 2009 dibawah pimpinan Bapak Muhamad Riduan, H. Sebagai produsen tahu, perusahaan ini memiliki pabrik tahu dengan luas 138 m<sup>2</sup>. Pabrik ini mampu mengolah rata-rata 8 kwintal kedelai dengan waktu operasi selama 9 jam per harinya. Sampai saat ini, UMKM Duta memiliki karyawan berjumlah 10 orang.

Produk utama yang dihasilkan UMKM adalah tahu putih. Namun, terdapat produk lain berupa tahu olahan yang juga diproduksi seperti tahu sutra, tahu fantasi, tahu goreng, dan tahu ayam jamur. Produk-produk tersebut didistribusikan secara bertahap pada 5 pasar tradisional yaitu Pasar Besar, Blimbing, Gadang, Lawang, dan Karang Ploso. Setiap harinya karyawan mampu mengantarkan 2880 kotak tahu putih ke pasar tersebut. Harga jual tahu per kotaknya adalah Rp. 3000,-.

### 5.1.2 Sejarah perusahaan

UMKM Duta mulai beroperasi secara resmi sebagai produsen tahu pada tanggal 08 Desember 2009 dibawah kepemilikan Bapak Muhamad Riduan, H. Kemudian, UMKM Duta melakukan perpanjangan Surat Ijin Usaha Perdagangan pada tahun 2011 dengan Nomor 517/20/35.73.407/2011.

Awal mula terbentuknya, UMKM Duta tidak semerta-merta memproduksi tahu. Sebelum berubah menjadi pabrik tahu, pabrik yang dimiliki Bapak Ridwan merupakan pabrik furnitur yang telah berdiri sejak tahun 1980. Ketersediaan kayu sebagai bahan baku yang meterus menurun, menyebabkan produksi furnitur menjadi terhambat. Sulitnya mendapatkan bahan baku menyebabkan Bapak Ridwan menjalankan usaha sampingan sebagai tengkulak sayur. Bermodalkan truk pribadi, beliau mendapatkan sayur melalui produsen sayur di Kota Batu, kemudian menjualnya di Malang. Profesi ini terus berjalan selama 5 bulan hingga suatu hari Bapak Ridwan mengamati kondisi pasar. Beliau memperhatikan bahwa dipasar



tersebut produk tahu putih memiliki permintaan yang lebih besar dibandingkan penawaran.

Tanpa melepas usahanya sebagai tengkulak sayur, Bapak Ridwan mencari informasi mengenai cara pembuatan tahu. Beliau mulai mengamati proses pembuatan tahu di pabrik tahu milik keluarga beliau. Setelah mempelajari prosesnya, Bapak Ridwan mencoba memproduksi tahu sendiri. Pada mulanya beliau mengalami kesulitan karena saat itu alat penggiling kedelai yang digunakan untuk membuat tahu masih manual, menggunakan tenaga manusia. Tahu yang dihasilkan pun kurang baik. Melihat hasil tersebut, beliau memutuskan untuk membeli mesin giling listrik. Setelah beberapa kali *trial and error* beliau berhasil membuat tahu berkualitas baik, dan layak untuk dijual. Usaha beliau pun bertambah, sehingga beliau menjual sayur, furnitur, dan tahu. Permintaan tahu yang terus meningkat menyebabkan beliau meninggalkan dua usaha lainnya. Kemudian, beliau berfokus untuk memproduksi tahu hingga pada tahun 2009 UMKM Duta secara resmi menjadi produsen tahu.

## 5.2 Pengolahan Tahu

### 5.2.1 Teknologi pengolahan tahu

Produksi tahu dilakukan dengan teknologi sederhana, sebagian besar pekerjaan dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia. Tenaga listrik hanya digunakan pada mesin giling. Mesin giling merupakan mesin yang digunakan untuk mengubah kedelai yang telah direndam menjadi bubur kedelai. Proses pemasakan kedelai dilakukan dengan menggunakan tenaga uap yang dihasilkan ketel berdimensi 580 x 140 x 600 cm berbahan bakar kayu.

### 5.2.2 Tenaga kerja

Pada UMKM Duta, sebagian besar proses produksi dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia. Jumlah karyawan yang bekerja pada UMKM Duta sebanyak 10 orang, dengan 8 orang pada divisi produksi dan 2 orang divisi distribusi. Pada divisi produksi terdapat dua jenis pekerjaan yaitu bagian pemasak dan bagian *helper*, masing-masing berisi 4 orang pekerja. Sama halnya dengan divisi produksi, divisi distribusi memiliki dua jenis pekerjaan yaitu *driver* dan *helper*. Jenis pekerjaan yang berbeda memiliki upah yang berbeda pula. Per satu kali masak, bagian pemasak dan *driver* mendapat upah sebesar Rp. 5000,-,

sedangkan *helper* diupah Rp. 1000,-. Jumlah produksi bergantung pada permintaan pasar, namun dalam kondisi normal rata-rata karyawan melakukan 80 kali masak yang memakan waktu 8 jam kerja. Pabrik tahu ini aktif beroperasi setiap hari pada pukul 08.00—16.00.

**Tabel 1.** Jumlah Tenaga Kerja Produksi

No.	Departemen	Jumlah (orang)
1	Penyortiran-Perendaman	1
2	Penggilingan	1
3	Pemasakan	4
4	Pengangkutan Produk Jadi	1
5	Pembakaran	1

Sumber: UMKM Duta, 2018

### 5.2.3 Proses produksi

Seperti pabrik tahu pada umumnya, proses pembuatan tahu pada UMKM Duta cukup sederhana. Adapun bahan-bahan yang digunakan UMKM Duta pada proses pembuatan tahu adalah sebagai berikut:

#### A. Kedelai

Kedelai merupakan bahan baku utama dari pembuatan tahu. UMKM Duta memperoleh bahan baku melalui salah satu supplier kedelai yang berdomisili di Surabaya. Setiap harinya, UMKM Duta mampu mengolah rata-rata 8 kwintal kedelai. Harga normal kedelai saat ini yaitu Rp. 7.500,- /kg.

#### B. Asam Cuka

Asam cuka merupakan koagulan yang umum digunakan sebagai bahan penggumpal sari tahu. Dosis yang digunakan untuk setiap 1 liter sari kedelai adalah sebanyak 3 ml. Penambahan asam cuka dilakukan saat suhu sari kedelai berkisar 80 – 90°C.

#### C. Air

Pada pembuatan tahu, air merupakan salah satu bahan yang digunakan dalam jumlah besar. Air digunakan dalam berbagai proses seperti perendaman, pemasakan, dan pendinginan. Air yang digunakan bersumber dari PDAM.

Adapun alat yang digunakan pada proses pembuatan tahu adalah sebagai berikut.

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG

A. Ketel Uap

Ketel uap merupakan alat penghasil uap. Uap yang dihasilkan digunakan untuk memasak kedelai yang telah di giling. Ketel ini beroperasi menggunakan kayu bakar.

B. Corong Sortir

Corong sortir merupakan alat yang digunakan untuk menakar jumlah kedelai yang akan di giling. Dalam satu kali masak, dibutuhkan 10 kg kedelai yang akan menghasilkan 36 kotak tahu.

C. Mesin Giling

Mesin giling merupakan mesin yang digunakan untuk menghaluskan kedelai menjadi bubur kedelai. Alat ini menjadi satu-satunya mesin yang menggunakan tenaga listrik.

D. Kain Saring

Kain saring digunakan untuk memisahkan ampas kedelai dengansari kedelai. Kain ini diikatkan pada pengait besi yang tergantung diatas penyangga. Dibawah saringan terdapat bak penampungan sari kedelai.

E. Bak Kedelai

Bak kedelai merupakan tempat kedelai direndam. Bak ini terbuat dari semen yang memiliki sekat-sekat.

F. Cetakan Tahu

Cetakan tahu merupakan alat yang digunakan untuk membentuk tahu menjadi persegi-persegi kecil. Alat ini terbuat dari *stainless* dan kayu.

G. Bak Air

Bak air merupakan wadah penampungan air yang digunakan untuk mendinginkan tahu yang sudah matang. Pada bak air terdapat keran yang mengalirkan air langsung kedalam bak.

H. Tong Cuka

Tong cuka merupakan wadah untuk penampung asam cuka yang dihasilkan melalui pembuatan tahu. Asam cuka yang dihasilkan kemudian digunakan kembali untuk pembuatan tahun selanjutnya. Tong ini terbuat dari plastik berdiameter 55 cm.

## I. Bak Pemasakan

Bak ini merupakan alat untuk memasak sari kedelai. Bak ini terbuat dari keramik berdiameter 95 cm.

## J. Box Tahu

Box tahu merupakan wadah untuk menyimpan produk jadi. Box ini terbuat dari plastik dengan ukuran 42 x 62 x 30 cm

## K. Peralatan Lain

Peralatan lain yang digunakan dalam proses pembuatan tahu adalah ember, pisau, dan selang. Alat-alat tersebut berguna untuk memudahkan kerja.

Proses pembuatan tahu UMKM Duta dilakukan dengan cara kontinu. Adapun tahap-tahap pembuatannya adalah sebagai berikut.

### 1. Penyortiran Bahan Baku

Bahan baku disortir menggunakan alat berupa corong sortir. Hal ini dilakukan untuk memisahkan kedelai dari kotoran yang ada. Kedelai ditimbang sebanyak 10 kg untuk satu kali pemasakan.

### 2. Perendaman

Setelah kedelai disortir, kedelai diangkut menuju bak perendaman. Kedelai direndam selama 3 jam. Hal ini dilakukan agar kedelai menjadi lunak sehingga mudah untuk digiling.

### 3. Penggilingan

Kedelai yang telah direndam kemudian dihaluskan dengan menggunakan mesin giling bertenaga listrik. Kedelai berubah menjadi bubur kedelai.

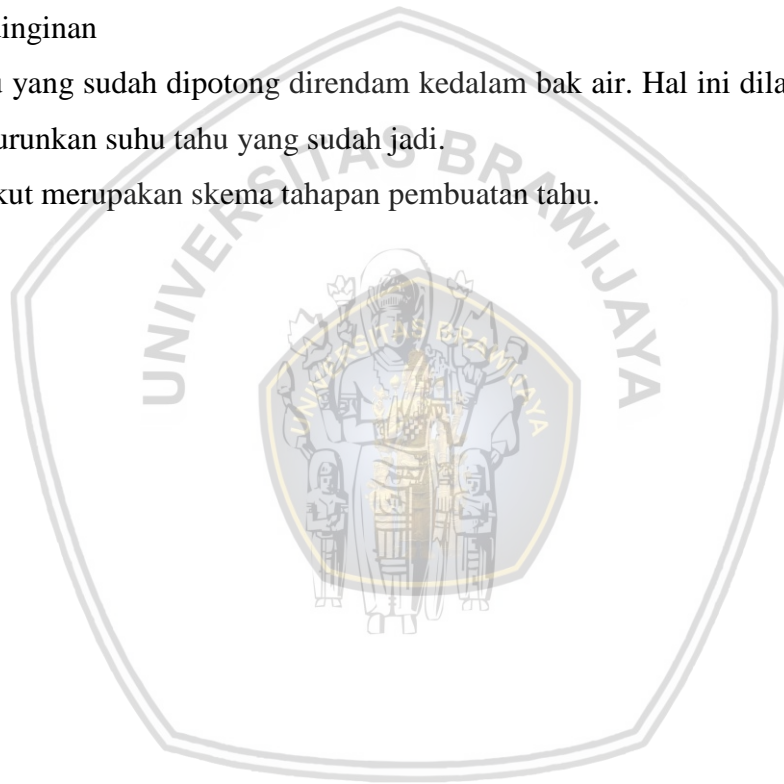
### 4. Pemasakan

Bubur kedelai diangkut menuju tempat pemasakan. Kemudian bubur kedelai direbus hingga mendidih dengan menggunakan uap yang dihasilkan oleh ketel uap.

### 5. Penyaringan

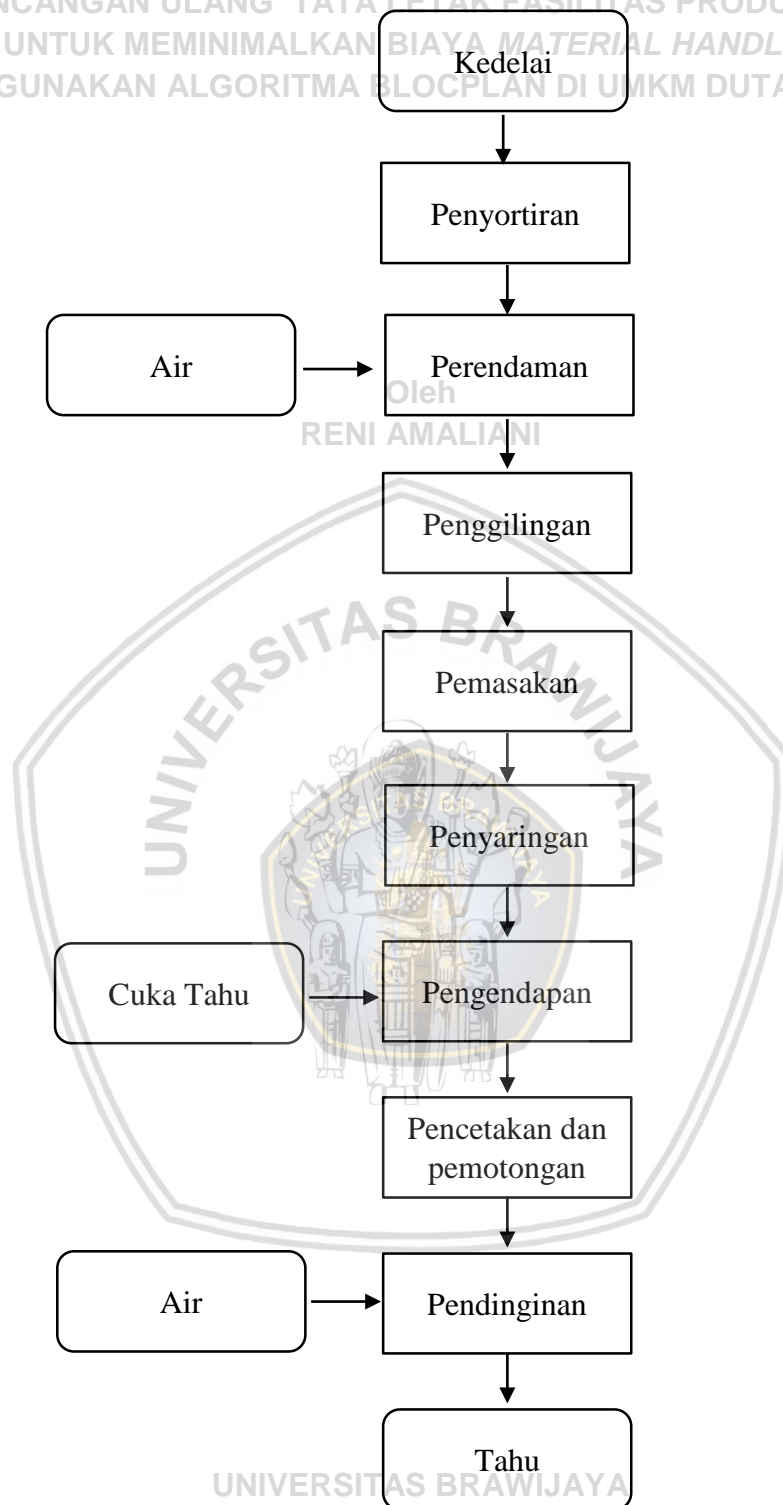
Kemudian bubur kedelai disaring dengan menggunakan kain belacu untuk menghasilkan sari kedelai. Proses penyaringan ini dilakukan secara berulang-ulang untuk mendapatkan hasil yang maksimal

6. Pengendapan  
Asam cuka ditambahkan kedalam sari kedelai hasil penyaringan agar terjadi penggumpalan. Takaran asam cuka yang digunakan adalah 3ml/liter
7. Pencetakan dan Pemotongan  
Gumpalan hasil campuran sari kedelai yang sudah mulai mengendap dituang ke dalam cetakan tahu yang sebelumnya telah dialasi dengan menggunakan kain belacu. Adonan tahu dalam cetakan ditekan selama kurang lebih 2 menit agar air yang terkandung di dalam adonan tahu tersebut dapat terperas. Setelah itu adonan tahu tersebut dapat dipotong-potong sesuai ukuran yang diinginkan
8. Pendinginan  
Tahu yang sudah dipotong direndam kedalam bak air. Hal ini dilakukan untuk menurunkan suhu tahu yang sudah jadi.  
Berikut merupakan skema tahapan pembuatan tahu.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG



Skema 1. Tahap-tahap pembuatan tahu pada UMKM Duta

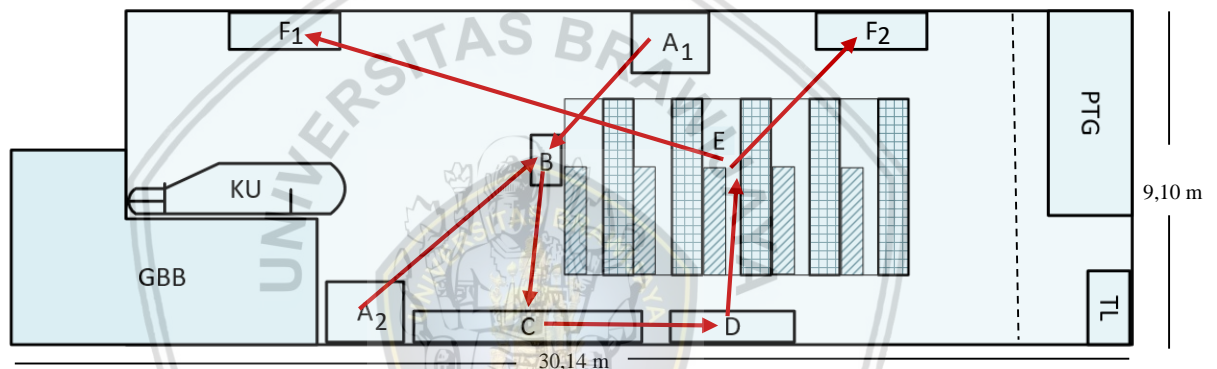
2018

## PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG




### 5.3.1 Identifikasi tata letak awal

#### 5.3.1.1 Peta proses operasi

Pabrik tahu pada UMKM Duta memiliki pola aliran bahan yang tidak beraturan. Terdapat dua departemen yang letak stasiun kerjanya terbagi menjadi dua bagian dengan posisi berjauhan, yaitu departemen penerimaan bahan baku (Departemen A) dan departemen penumpukan produk jadi (Departemen F). Hal ini dikarenakan tidak adanya perancangan *layout* yang sistematis pada pembangunan pabrik, sehingga luas departemen yang terbentuk tidak sesuai dengan luas kebutuhan, akibatnya jarak aliran bahan bertambah besar. *Layout* awal pabrik dapat dilihat pada Gambar 10.



Keterangan:

A <sub>1,2</sub>	: Departemen Penerimaan Bahan Baku	KU	: Ketel Uap
B	: Departemen Penyortiran	GBB	: Gudang Bahan Bakar
C	: Departemen Perendaman	PTG	: Produksi Tahu Goreng
D	: Departemen Penggilingan		: Meja Pemasakan
E	: Departemen Pemasakan		: Tong Cuka
F <sub>1,2</sub>	: Departemen Penumpukan Produk Jadi	- - - - -	: Tiang Pembatas
TL	: Toilet		: Aliran <i>Material handling</i>

**Gambar 1.** *Layout* Awal Pabrik Tahu

**Tabel 2.** Koordinat Departemen Produksi pada *Layout* Awal

Kode	Koordinat (x,y)
A <sub>1</sub>	(17.8 , 8.1)
A <sub>2</sub>	(9.1 , 0.9)
B	(14.5 , 4.8)
C	(13.8 , 0.5)
D	(9.3 , 0.5)
E	(19.1 , 4.3)
F <sub>1</sub>	(7.6 , 8.5)
F <sub>2</sub>	(23.5 , 8.5)

Adapun luas masing-masing departemen dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

**Tabel 3.** Data Luas Departemen

Kode	Area	Ukuran (cm)	Luas (cm <sup>2</sup> )	Jumlah	Luas Total (cm <sup>2</sup> )
A	Departemen Penerimaan Bahan Baku	160 x 200	32000	2	64000
B	Departemen Penyortiran	150 x 65	9750	1	9750
C	Departemen Perendaman	624 x 79	49296	1	49296
D	Departemen Penggilingan	340 x 65	22100	1	22100
E	Departemen Pemasakan	948 x 485	459780	1	459780
F	Departemen Penumpukan Produk Jadi	100 x 300	30000	2	60000
KU	Ketel Uap	580 x 140	81200	1	81200
GBB	Gudang Bahan Bakar	836 x 540	451440	1	451440
TL	Toilet	180 x 200	36000	1	36000
PTG	Produksi Tahu Goreng	560 x 250	140000	1	140000

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

Proses produksi pada UMKM Duta merupakan proses produksi terus menerus (*continuous process*). Hal ini dicirikan dengan jumlah produksi yang besar dan memiliki pola aliran bahan baku yang selalu tetap mulai dari bahan baku hingga produk jadi. Menurut Subagyo (2000), proses produksi kontinu merupakan proses produksi yang memiliki pola urutan yang pasti dan tidak berubah-ubah dalam pelaksanaan produksi yang dilakukan dari perusahaan mulai dari bahan baku hingga bahan jadi. Proses ini memiliki sifat seperti produk yang dihasilkan dalam jumlah besar, cara penyusunan peralatan berdasarkan urutan pengerjaan produk, karyawan tidak perlu memiliki *skill* khusus, dan apabila salah satu mesin rusak atau berhenti maka seluruh proses produksi terhenti.

Setiap harinya, UMKM Duta mengolah kedelai rata-rata sebesar 8 kwintal. Dalam satu kali masak, kedelai yang diolah sebesar 10kg, sehingga diperlukan 80 kali masak untuk mengolah seluruh bahan baku dalam satu hari. Adapun tahapan pembuatan tahu pada UMKM Duta mulai dari penerimaan bahan baku hingga penumpukan produk jadi dapat dilihat pada Tabel 5.



**Tabel 4.** Peta Proses Operasi Pengolahan Tahu UMKM Duta

No.	Uraian Kegiatan	Lambang				
		○	□	➡	D	▽
1	Penerimaan bahan baku					●
2	Menuju penyortiran			●		
3	Dilakukan penyortiran dan ditakar kedelai sebanyak 10kg		●			
4	Menuju perendaman			●		
5	Perendaman kedelai selama 3 jam				●	
6	Menuju penggilingan			●		
7	Penggilingan kedelai menjadi sari kedelai				●	
8	Menuju tempat pemasakan			●		
9	Sari kedelai di masak, dicetak, dan didinginkan	●				
10	Menuju penumpukan produk jadi			●		
11	Penumpukan produk jadi					●

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

**Tabel 5.** Ringkasan Peta Proses Operasi Pengolahan Tahu UMKM Duta

Ringkasan		
Lambang		Jumlah
○	Operasi	1
□	Inspeksi	1
➡	Transportasi	5
D	Menunggu	2
▽	Penyimpanan	2

### 5.3.1.2 Activity Relationship Chart

Peta Keterikatan atau *Activity Relation Chart* (ARC) berfungsi untuk mengetahui derajat hubungan keterikatan aktifitas antar departemen. Derajat kedekatan bersifat *kualitatif*. Dalam penentuannya, digunakan simbol berupa huruf yaitu A, E, I, O, U, X. Berikut merupakan tabel keterangan mengenai simbol derajat hubungan keterikatan.

**Tabel 6.** Simbol *Activity Relationship Chart* (ARC)

Kode	Makna	Keterangan
A	<i>Absolutely necessary</i>	Mutlak perlu didekatkan
E	<i>Especially important</i>	Sangat penting didekatkan
I	<i>Important</i>	Penting didekatkan
O	<i>Ordinary</i>	Netral
U	<i>Unimportant</i>	Tidak penting untuk berdekatan
X	<i>Undesirable</i>	Tidak dikehendaki

Sumber: wignjosoebroto, 2003

Selain kode dalam berbentuk huruf, ARC memiliki kode dalam berbentuk angka. Kode angka menunjukkan alasan atas hubungan kedekatan antar departemen yang dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 7.** Alasan Hubungan Kedekatan Antar Departemen

Kode	Alasan
1	Penggunaan catatan bersama
2	Penggunaan tenaga kerja yang sama
3	Penggunaan area yang sama
4	Derajat kontak personel yang sering dilakukan
5	Derajat kontak kertas kerja yang sering dilakukan
6	Urutan aliran kerja
7	Pelaksanaan kegiatan yang sama
8	Penggunaan peralatan yang sama
9	Kemungkinan adanya bau tidak menyenangkan, ramai

Sumber: Wignjosoebroto, 2003

Adapun *Activity Relationship Chart* pada pabrik tahu UMKM Duta dapat dilihat pada Gambar 11 berikut.

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN RENCANA MATERIAL HANDLING  
MENGUNAKAN ALGORITMA BELAJARAN DI UMKM DUTA MALANG



**Gambar 2.** ARC Pabrik Tahu UMKM Duta

Kode A diberikan ketika departemen tersebut mutlak perlu didekatkan karena proses tersebut berurutan. Kode U menunjukkan bahwa departemen tersebut tidak penting untuk didekatkan karena dalam proses produksi tidak berurutan dan tidak ada keterkaitan secara langsung didalamnya, sedangkan kode X diberikan ketika muncul kemungkinan produk dapat terkontaminasi dan adanya bau tidak menyenangkan. Berikut merupakan *worksheet* untuk memudahkan pembacaan ARC.

**Tabel 8.** *Worksheet* ARC

Departemen	Kode	B	C	D	E	F	KU	GBB	TL	PTG
	Area	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Penerimaan Bahan Baku	A	A	U	U	U	U	U	U	X	U
Penyortiran	B		A	U	U	U	U	U	X	U
Perendaman	C			A	U	U	U	U	X	U
Penggilingan	D				A	U	U	U	X	U
Pemasakan	E					A	U	U	X	U
Penumpukan Produk Jadi	F						U	U	X	U
Ketel Uap	KU							A	U	U
Gudang Bahan Bakar	GBB								U	U
Toilet	TL									X
Produksi Tahu Goreng	PTG									

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

### 5.3.1.2 Jarak *material handling* tata letak awal

Jarak *material handling* merupakan jarak yang dibutuhkan untuk memindahkan material atau bahan baku dari satu departemen ke departemen lainnya. Jarak tersebut diukur menggunakan metode pengukuran jarak *rectilinear*. Metode ini dilakukan dengan cara mengukur jarak secara tegak lurus berdasarkan titik koordinat antar departemen. Metode ini dipilih karena pada *layout* awal, letak departemen tidak beraturan, sehingga pengukuran dengan menggunakan titik koordinat lebih mudah dalam perhitungan dan akan mendapat hasil yang mendekati aktual. Berikut merupakan hasil pengukuran jarak *material handling* antar departemen pada tata letak awal.

**Tabel 9.** Jarak *Material handling* Tata Letak Awal

No.	Departemen Awal	Departemen Tujuan	Kode	Jarak (m)
1	Penerimaan Bahan Baku	Penyortiran	A – B	7,95
2	Penyortiran	Perendaman	B – C	5,00
3	Perendaman	Penggilingan	C – D	5,50
4	Penggilingan	Pemasakan	D – E	4,00
5	Departemen Pemasakan	Penumpukan Produk Jadi	E – F	12,15
Total				34,6

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

Berdasarkan tabel di atas, jarak total yang ditempuh material antar departemen sebesar 34,6 meter. Jarak terbesar ditempuh dari departemen pemasakan menuju departemen penumpukan produk jadi yaitu 12,15 meter. Hal ini dikarenakan tata letak pabrik yang belum optimal dan tidak sesuai kebutuhan kapasitas kebutuhan departemen sehingga departemen terbagi menjadi dua lokasi berjauhan.

### 5.3.1.3 Ongkos *material handling* tata letak awal

Perhitungan ongkos *material handling* (OMH) dilakukan dengan menghitung seluruh biaya yang dikeluarkan untuk melakukan perpindahan bahan. Pada UMKM Duta, seluruh perpindahan bahan dilakukan secara manual oleh tenaga pekerja, tanpa adanya bantuan alat atau mesin. Jumlah karyawan yang dimiliki UMKM Duta sebanyak 10 orang. Namun, pemindahan bahan baku antar departemen hanya

dilakukan oleh 8 orang pekerja bagian produksi dengan 4 orang pekerja *helper* dan 4 orang pemasak. Oleh karena itu, OMH dihitung berdasarkan upah tenaga kerja bagian produksi.

Setiap harinya, rata-rata UMKM Duta mengolah 8 kwintal kedelai. Kedelai tersebut dimasak secara kontinu dengan satu kali masak menggunakan 10kg kedelai, sehingga dalam satu hari dilakukan 80 kali masak. Selama satu bulan, biaya yang dikeluarkan untuk upah 4 orang *helper* adalah sebesar Rp. 2.400.000,- dan upah 4 orang bagian pemasak sebesar Rp. 12.000.000,-. Perhitungan ongkos *material handling* per meter dapat dilihat pada Lampiran 5.

**Tabel 10.** Ongkos *Material handling* Tata Letak Awal

Dari	Ke	Alat Angkut	Frekuensi /bulan (kali)	Jarak (m)	Frekuensi x Jarak	OMH/ meter (Rp)	Total OMH/ bulan (Rp)
			[a]	[b]	[c]=[a]x[b]	[d]	[e]=[c]x[d]
A	B	Manual (manusia)	2400	7,95	19.080	155,4	2.965.032
B	C	Manual (manusia)	2400	5,00	12.000	155,4	1864.800
C	D	Manual (manusia)	2400	5,50	13.200	155,4	2.051.280
D	E	Manual (manusia)	4800	4,00	19.200	155,4	2.983.680
E	F	Manual (manusia)	2400	12,15	29.160	155,4	4.662.000
Total			14400	27.7	92.640		14.526.792

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

Tabel 7 menunjukkan jarak total yang ditempuh dalam satu bulan sebesar 92.640 meter dengan OMH per meter sebesar Rp. 155,4. Semakin besar jarak yang ditempuh antar departemen, semakin besar pula OMH yang akan di keluarkan. Menurut Pailin (2013) momen perpindahan berbanding lurus dengan biaya OMH yang dikeluarkan perusahaan karena menunjukkan aliran material beserta jarak yang ditempuh dalam perpindahan material antar departemen.

### 5.3.2 Perancangan tata letak usulan

#### 5.3.2.1 Perancangan tata letak usulan menggunakan Blocplan

Perancangan ulang tata letak pabrik tahu UMKM Duta dilakukan dengan menggunakan metode Blocplan. Perancangan dilakukan hanya pada fasilitas produksi, mulai dari departemen penerimaan bahan baku (Departemen A) hingga

departemen penumpukan produk jadi (Departemen F). Terdapat 4 departemen yang tidak dirubah letaknya yaitu ketel uap, gudang bahan bakar, toilet dan departemen produksi tahu goreng. Terdapat beberapa alasan atas tidak dirubahnya keempat departemen tersebut. Pertama, ketel uap merupakan *fixed* departemen sehingga tidak dilakukan perubahan terhadap letaknya. Gudang bahan bakar hanya perlu berdekatan dengan ketel uap, sehingga ketika ketel uap tidak dipindahkan, maka gudang bahan bakar tidak perlu dipindahkan pula. Selanjutnya, toilet merupakan fasilitas pendukung, sehingga tidak berpengaruh secara langsung terhadap proses produksi tahu. Terakhir, departemen produksi tahu goreng tidak berkaitan dengan proses produksi tahu putih, sehingga tidak bersangkutan dan tidak perlu dipindahkan. Adapun pembuatan tata letak usulan menggunakan Blocplan dijabarkan sebagai berikut.

#### A. Data Masukan

Hal pertama yang dilakukan adalah memasukkan data departemen yang akan diubah. Departemen yang akan dirubah merupakan departemen pada fasilitas produksi, mulai dari departemen penerimaan bahan baku (Departemen A) hingga departemen penumpukan produk jadi (Departemen F). Data yang dimasukkan kedalam *software* berupa jumlah departemen, nama departemen dan luas departemen. Luas area dimasukkan dengan menggunakan satuan sentimeter agar diperoleh tingkat akurasi yang tinggi. Berikut merupakan tabel data luas area departemen produksi yang di-*input* pada Blocplan.

**Tabel 11.** Data Luas Area Input pada Blocplan

No.	Kode Nama Departemen	Luas Area (cm <sup>2</sup> )
1	A_BAKU	64000
2	B_SORTIR	9750
3	C_RENDAM	49296
4	D_GILING	22100
5	E_MASAK	459780
6	F_PRODUK	60000

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

Setelah semua data dimasukkan, maka tampilan hasil data masukan Blocplan dapat dilihat pada Lampiran 2.

### B. Activity Relation Chart (ARC)

Selain luas departemen, pertimbangan blocplan dalam menentukan susunan departemen adalah derajat kedekatan atau ARC. Departemen yang diubah hanya departemen pada fasilitas produksi, mulai dari departemen penerimaan bahan baku (Departemen A) hingga departemen penumpukan produk jadi (Departemen F). ARC yang di-*input* merupakan ARC antar departemen pada fasilitas produksi. Berikut merupakan data ARC yang di-*input* pada Blocplan.

**Tabel 12.** Worksheet ARC masukan data pada program Blocplan

No.	Departemen	Kode	B	C	D	E	F
		Area	2	3	4	5	6
1	Penerimaan Bahan Baku	A	A	U	U	U	U
2	Penyortiran	B		A	U	U	U
3	Perendaman	C			A	U	U
4	Penggilingan	D				A	U
5	Pemasakan	E					A
6	Penumpukan Produk Jadi	F					

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

Setelah data ARC dimasukkan kedalam Blocplan, maka tampilannya dapat dilihat pada Lampiran 2.

### C. Nilai Skor

Setiap derajat hubungan memiliki skor kedekatan. Skor yang digunakan merupakan nilai skor *default* yang ada pada Blocplan. Semakin penting suatu departemen untuk saling berdekatan, semakin besar pula nilai skor tersebut. Departemen yang tidak penting (*unimportant*) untuk didekatkan bernilai 0, sedangkan departemen yang tidak boleh berdekatan bernilai -10. Nilai skor masing-masing kode lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 13.** Skor ARC

Kode	Skor
A	10
E	5
I	2
O	1
U	0
X	-10

Sumber: Blocplan, 2018 (diolah)

#### D. Nilai Skor masing-masing Departemen

Nilai skor didapat berdasarkan hasil olahan Blocplan dengan menggunakan ARC yang telah dimasukkan sebelumnya. Skor stasiun kerja merupakan jumlah dari seluruh nilai simbol - simbol keterkaitan yang dimiliki masing – masing stasiun kerja. Adapun skoring hasil perhitungan pada Blocplan dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 14.** Hasil *Scoring*

No.	Departemen	Skor
1	A_BAKU	10
2	B_SORTIR	20
3	C_RENDAM	20
4	D_GILING	20
5	E_MASAK	20
6	F_PRODUK	10

Sumber: Blocplan, 2018 (diolah)

#### E. Penentuan Rasio Departemen

Pada Blocplan terdapat berbagai pilihan rasio. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan rasio 1,35 : 1 karena rasio ini umum digunakan dan lebih sesuai dengan keadaan departemen pada UMKM Duta.

#### F. Menu Utama Blocplan

Setelah masuk ke menu utama, maka dipilih poin nomor 3 untuk *Single-Story Layout Menu* untuk menampilkan hasil *layout* satu lantai. Menu ini dipilih karena menyesuaikan dengan kondisi bangunan pabrik tahu. Kemudian dipilih *automatic search* menu untuk mencari alternatif *layout*. Prinsip metode ini adalah mencari *relationship score (Rscore)* tertinggi untuk menentukan alternatif terbaik.

#### G. Tata Letak Usulan yang dihasilkan

Berdasarkan tahapan proses program Blocplan yang diuraikan sebelumnya, maka akan dihasilkan *output 20 layout* alternatif berupa tabel skor dan diagram pengalokasian wilayah. Tampilan diagram pengalokasian wilayah dapat dilihat pada Lampiran 2. Berikut merupakan tabel skor hasil *layout* alternatif yang dihasilkan.



**Tabel 15.** Tabel Skor *Output* Program Blocplan untuk 20 Alternatif *Layout*

<i>Layout</i>	Adj. Score	Rel-dist Score	Prod Movement	
1	0.80 – 15	0.66 – 12	21954 – 10	0 – 1
2	1.00 – 1	0.94 – 2	20537 – 6	0 – 1
3	0.80 – 15	0.65 – 19	25665 – 17	0 – 1
4	1.00 – 1	0.73 – 13	18164 – 4	0 – 1
5	1.00 – 1	0.76 – 10	21711 – 7	0 – 1
6	0.80 – 15	0.72 – 14	28952 – 20	0 – 1
7	1.00 – 1	0.97 – 1	17076 – 2	0 – 1
8	1.00 – 1	0.82 – 8	11859 – 20	0 – 1
9	1.00 – 1	0.76 – 11	25762 – 16	0 – 1
10	0.80 – 15	0.52 – 20	42514 – 9	0 – 1
11	1.00 – 1	0.86 – 5	23328 – 14	0 – 1
12	1.00 – 1	0.76 – 11	23750 – 15	0 – 1
13	1.00 – 1	0.80 – 9	15579 – 1	0 – 1
14	1.00 – 1	0.83 – 6	22029 – 11	0 – 1
15	0.80 – 15	0.90 – 3	17879 – 3	0 – 1
16	1.00 – 1	0.87 – 4	21943 – 9	0 – 1
17	1.00 – 1	0.70 – 17	25918 – 18	0 – 1
18	1.00 – 1	0.83 – 7	22029 – 12	0 – 1
19	0.80 – 15	0.72 – 15	21727 – 8	0 – 1
20	1.00 – 1	0.71 – 16	18745 – 5	0 – 1

Sumber: Blocplan, 2018 (diolah)

Tabel 16 menunjukkan nilai *Rscore* yang beragam. *Rscore* terendah dimiliki oleh *layout* 10 yaitu 0,52, sedangkan *Rscore* tertinggi dimiliki oleh *Layout* 7 dengan nilai 0.97.

#### H. Tata Letak Usulan Terpilih

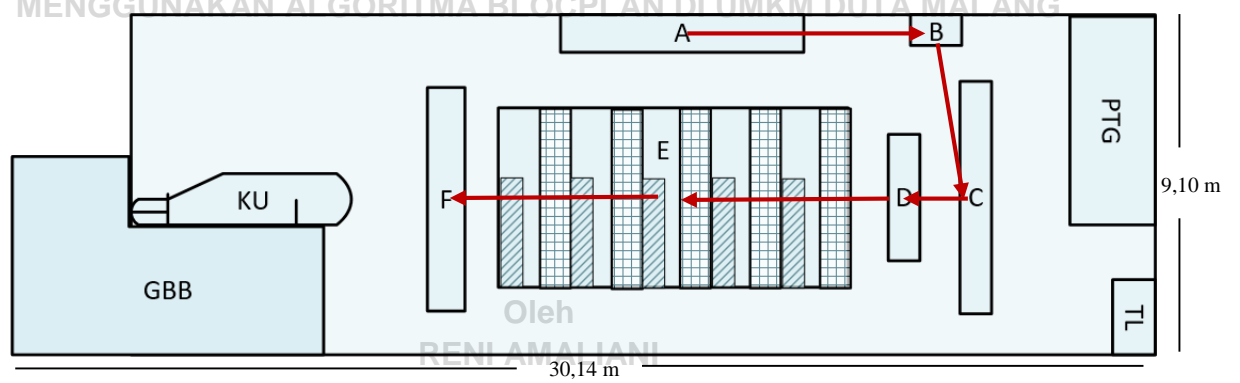
Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan Blocplan, *layout* terpilih merupakan *layout* dengan nilai *Rscore* tertinggi, yaitu *layout* 7 dengan nilai *Rscore* 0.97. Menurut Heragu (2016) *Rscore* yang optimal merupakan *Rscore* yang memiliki nilai mendekati 1, dan sebaliknya *Rscore* yang mendekati nilai 0 menunjukkan bahwa *layout* tersebut tidak optimal. Berikut merupakan diagram pengalokasian wilayah *layout* terpilih.

#### I. Hasil Perancangan Menggunakan MS Visio 2013

Setelah *layout* usulan dihasilkan oleh Blocplan, dibuat visualisasi *layout* menggunakan MS Visio 2013. Hal ini dilakukan karena *output* Blocplan hanya berbentuk diagram pengalokasian wilayah, sehingga diperlukan visualisasi

PERANCANGAN LAYOUT PABRIK TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI LUMKM DUTA MALANG

agar lebih mudah dipahami. Berikut merupakan gambar rancangan *layout* usulan dengan Skala 1:200.



Keterangan:

- A : Departemen Penerimaan Bahan Baku
- B : Departemen Penyortiran
- C : Departemen Perendaman
- D : Departemen Penggilingan
- E : Departemen Pemasakan
- F : Departemen Penumpukan Produk Jadi
- TL : Toilet
- KU : Ketel Uap
- GBB : Gudang Bahan Bakar
- PTG : Produksi Tahu Goreng
- [Grid Symbol] : Meja Pemasakan
- [Hatched Symbol] : Tong Cuka
- [Dashed Line] : Tiang Pembatas
- [Red Arrow] : Aliran *Material handling*

**Gambar 3.** *Layout* Usulan Pabrik Tahu

Berdasarkan pada gambar *layout* usulan, maka koordinat departemen yang baru adalah sebagai berikut.

**Tabel 16.** Koordinat Departemen Produksi pada *Layout* Usulan

Kode	Koordinat (x,y)
A	(17.9 , 8.5)
B	(24.5 , 8.7)
C	(25.6 , 4.2)
D	(23.6 , 4.2)
E	(17.5 , 4.1)
F	(11.5 , 4.1)

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

Perancangan *layout* usulan dilakukan berdasarkan hasil *output* Bloclplan yang memiliki *Rscore* tertinggi yaitu *Layout* 7 dengan nilai *Rscore* sebesar 0.97. Perancangan dilakukan tanpa mengubah kebutuhan luas departemen awal namun dilakukan penggabungan pada departemen yang memiliki dua lokasi berbeda, seperti departemen penerimaan bahan baku, dan departemen penumpukan produk jadi. Hal ini dilakukan agar aliran produksi menjadi teratur atau membentuk pola aliran *U Shaped* dan memperpendek jarak

*material handling*. Data luas departemen *layout* usulan dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 17.** Data Luas Departemen *Layout* Usulan

Kode	Area	Ukuran (cm)	Luas (cm <sup>2</sup> )	Jumlah	Luas Total (cm <sup>2</sup> )
A	Departemen Penerimaan Bahan Baku	640 x 100	64000	1	64000
B	Departemen Penyortiran	150 x 65	9750	1	9750
C	Departemen Perendaman	624 x 79	49296	1	49296
D	Departemen Penggilingan	340 x 65	22100	1	22100
E	Departemen Pemasakan	948 x 485	459780	1	459780
F	Departemen Penumpukan Produk Jadi	600 x 100	30000	1	60000
KU	Ketel Uap	580 x 140	81200	1	81200
GBB	Gudang Bahan Bakar	836 x 540	451440	1	451440
TL	Toilet	180 x 200	36000	1	36000
PTG	Produksi Tahu Goreng	560 x 250	140000	1	140000

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

### 5.3.2.2 Jarak *Material handling* Tata Letak Usulan

Perhitungan jarak antar departemen pada *layout* usulan dilakukan dengan metode yang sama dengan perhitungan jarak pada *layout* awal, yaitu menggunakan metode *rectilinear*. Berdasarkan hasil penghitungan jarak pada *layout* usulan diketahui jarak total antar departemen sebesar 26,6 meter sedangkan jarak total pada *layout* awal sebesar 34,6 meter. Rancangan *layout* usulan dapat meningkatkan perpindahan material sebesar 8 meter. Jarak *material handling* tata letak usulan dapat dilihat pada Tabel 20.

**Tabel 18.** Jarak *Material handling* Tata Letak Usulan

No.	Departemen Awal	Departemen Tujuan	Kode	Jarak (m)
1	Penerimaan Bahan Baku	Penyortiran	A – B	6,80
2	Penyortiran	Perendaman	B – C	5,60
3	Perendaman	Penggilingan	C – D	2,00
4	Penggilingan	Pemasakan	D – E	6,20
5	Departemen Pemasakan	Penumpukan Produk Jadi	E – F	6,00
Total				26,6

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

### 5.3.2.3 Ongkos *Material handling* Tata Letak Usulan

Berdasarkan jarak tempuh *material handling layout* usulan, dilakukan perhitungan terhadap ongkos *material handling*. Jarak berbanding lurus dengan OMH. Berikut merupakan ongkos *material handling* pada *layout* usulan.

**Tabel 19.** Ongkos *Material handling* Tata Letak Usulan

Dari	Ke	Alat Angkut	Frekuensi /bulan (kali)	Jarak (m)	Frekuensi x Jarak	OMH/meter (Rp)	Total OMH/bulan (Rp)
			[a]	[b]	[c]=[a]x[b]	[d]	[e]=[c]x[d]
A	B	Manual (manusia)	2400	6,80	16320	155,4	2.536.128
B	C	Manual (manusia)	2400	5,60	13440	155,4	2.088.576
C	D	Manual (manusia)	2400	2,00	4800	155,4	745.920
D	E	Manual (manusia)	4800	6,20	29760	155,4	4.624.704
E	F	Manual (manusia)	2400	6,00	14400	155,4	2.237.760
Total			14400	26,6	78720		12.233.088

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

### 5.3.3 Analisis perbandingan tata letak awal dan tata letak usulan

Salah satu indikator dalam penentuan keoptimalan suatu tata letak adalah ongkos *material handling*. Tata letak yang baik adalah tata letak yang mempunyai total ongkos *material handling* kecil. Menurut Sihite (2015), parameter yang dijadikan tolak ukur perencanaan tata letak fasilitas yang dinamis adalah minimasi ongkos *material handling* OMH.

Berdasarkan pengolahan data diatas tata letak usulan dipilih dengan alasan bahwa jarak perpindahan *material handling layout* usulan lebih pendek dan terjadi penurunan biaya *ongkos material handling*. Menurut Pailin (2013), biaya *material handling* dapat diminimumkan dengan menyusun lebih dekat departemen-departemen atau fasilitas-fasilitas yang berhubungan, agar perpindahan material pada jarak yang pendek. Kemudian dilakukan penyesuaian tata letak agar tata letak yang terpilih dapat menjadi tata letak yang layak untuk diterapkan. Kelayakan ini dapat dilihat dari bentuk area dan kesesuaiannya dengan dimensi serta fasilitas yang terdapat didalamnya, kemudian dihitung kembali ongkos *material handling*-nya.

Berikut merupakan perbandingan *ongkos material handling layout* usulan dengan *layout* awal.

**Tabel 20.** Perbandingan Tata Letak Awal dan Tata Letak Usulan

No.	Dari	Ke	Alat Angkut	Layout Awal		Layout Usulan	
				Frekuensi x Jarak (m)	OMH Layout Awal	Frekuensi x Jarak (m)	OMH Layout Usulan
1	A	B	Manual (Manusia)	19080	2.965.032	16320	2.536.128
2	B	C	Manual (Manusia)	12000	1864.800	13440	2.088.576
3	C	D	Manual (Manusia)	13200	2.051.280	4800	745.920
4	D	E	Manual (Manusia)	19200	2.983.680	29760	4.624.704
5	E	F	Manual (Manusia)	29160	4.662.000	14400	2.237.760
Total				92640	14.526.792	78720	12.233.088

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

Perhitungan pada Tabel 21 menunjukkan bahwa *ongkos material handling* pada *layout* usulan lebih rendah dibandingkan dengan *ongkos material handling* pada *layout* awal. Biaya *material handling* awal yang harus dikeluarkan dalam satu bulan sebesar Rp. 14.526.792, sedangkan pada *layout* usulan dikeluarkan OMH sebesar Rp. 12.233.088. Menurut Pailin (2013) momen jarak perpindahan berbanding lurus dengan biaya OMH yang dikeluarkan. Semakin besar jarak yang ditempuh antar departemen, semakin besar pula OMH yang akan di keluarkan. Selisih OMH antara kedua *layout* sebesar Rp. 2.293.704. Rancangan *layout* usulan mampu menghemat *ongkos material handling* sebesar 15,8% per bulan. Hal ini menunjukkan perancangan dengan menggunakan algoritma Blocplan dapat menghasilkan jarak yang optimal, sehingga *ongkos material handling* menjadi lebih rendah dibandingkan dengan *layout* awal yang dibangun tanpa melalui metode perancangan sistematis.

Perancangan tata letak yang sistematis mampu meningkatkan produktivitas pabrik. Menurut Wignjosoebroto (2003), tata letak yang baik mampu memberikan *output* yang lebih besar dengan *ongkos* yang sama atau lebih sedikit. Waktu yang diperlukan dari bahan baku untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat lainnya

dalam pabrik juga dapat diperpendek, sehingga secara total waktu produksi dapat pula diperpendek.

Pendeknya jarak antar departemen dapat mengurangi bahan baku yang menunggu serta mengurangi kebutuhan ruang penyimpanan yang tidak diperlukan. Jalur lintasan, tumpukan bahan baku, jarak antar departemen yang berlebihan, dan sebagainya akan menambah area yang dibutuhkan untuk pabrik. Suatu perencanaan tata letak yang optimal dapat mengatasi segala pemborosan pemakaian ruangan. *Space* kosong tersedia dapat digunakan sebagai area perluasan apabila diperlukan pada masa yang akan datang.

Menurut Wignjosobroto (2003) Faktor-faktor pemanfaatan mesin, tenaga kerja, dan lain-lain erat kaitannya dengan biaya produksi. Suatu tata letak yang terencana baik akan banyak membantu pendayagunaan elemen-elemen produksi secara lebih efektif dan lebih efisien. Perencanaan tata letak pabrik juga ditunjukkan untuk membuat suasana kerja yang nyaman dan aman bagi mereka yang bekerja didalamnya. Hal-hal yang dianggap dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan operator harus dihindari. Perencanaan yang cukup, sirkulasi yang baik, dan lain-lain dapat menciptakan suasana lingkungan kerja yang menyenangkan sehingga moral dan kepuasan kerja dapat ditingkatkan. Hasil positif dari kondisi ini tentu saja berupa performa kerja yang lebih baik dan menjurus ke arah peningkatan produktivitas kerja. Selain itu, tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan dapat mempermudah aktivitas supervisi. Dengan menambahkan fasilitas pendukung seperti kantor di atas area produksi, supervisor akan dapat dengan mudah mengamati segala aktivitas yang sedang berlangsung di area kerja. Tata letak yang direncanakan dengan baik juga mampu mengurangi faktor yang dapat merugikan dan mempengaruhi kualitas dari bahan baku ataupun produk jadi.

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPLAN DI UMKM DUTA MALANG

Oleh  
RENI AMALIANI



UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK PABRIK TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG

## 6.1 Kesimpulan

Hasil penelitian yang dilakukan pada UMKM Duta dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Pembangunan pabrik tahu dilakukan tidak berdasarkan perancangan tata letak sistematis. Terdapat dua departemen yang letak stasiun kerjanya terbagi menjadi dua bagian dengan posisi berjauhan, yaitu departemen penerimaan bahan baku (Departemen A) dan departemen penumpukan produk jadi (Departemen F), akibatnya jarak *material handling* menjadi lebih besar, sehingga biaya *material handling* juga ikut bertambah. Pola aliran material pun tidak beraturan, sehingga tata letak awal belum optimal dan membutuhkan perbaikan.
2. Berdasarkan hasil pengolahan Blocplan dihasilkan 20 *layout* alternatif dengan nilai *Rscore* yang beragam. *Layout* yang optimal merupakan *layout* dengan nilai *Rscore* yang mendekati 1, dan sebaliknya *Rscore* yang mendekati nilai 0 menunjukkan bahwa *layout* tersebut tidak optimal. *Layout* yang terpilih sebagai *layout* usulan merupakan *layout* dengan nilai *Rscore* tertinggi, yaitu *Layout* 7 dengan nilai *Rscore* sebesar 0,97. Tingkat keoptimalan pada Blocplan diukur berdasarkan jarak antar departemen dan derajat hubungan keterikatan antar departemen. Semakin tinggi nilai *Rscore* menunjukkan semakin kecil jarak tempuh antar departemen.
3. Perancangan tata letak usulan dengan menggunakan Blocplan dapat memberikan tata letak dengan ongkos *material handling* yang lebih rendah. Pada *layout* awal total jarak *material handling* yang dihasilkan sebesar 34,6 meter, sehingga ongkos *material handling* yang dikeluarkan sebesar Rp. 14.526.792,- per bulan. Sedangkan pada *layout* usulan dihasilkan jarak *material handling* sebesar 26,6 meter dengan ongkos *material handling* sebesar Rp. 12.233.088. Rancangan *layout* usulan lebih optimal dibandingkan *layout* awal. *Layout* usulan mampu memangkas ongkos *material handling* sebesar Rp. 2.293.704. Hal ini menunjukkan persentase penghematan ongkos *material handling* sebesar 15,8% per bulan. Perancangan tata letak sistematis



mampu meningkatkan produktivitas pabrik. Tata letak yang baik mampu memberikan *output* yang lebih besar dengan ongkos yang sama atau lebih sedikit dan jam kerja yang lebih kecil. Selain itu, suatu perencanaan tata letak yang optimal dapat mengatasi segala pemborosan pemakaian ruangan.

## 6.2 Saran

Adapun saran yang dihasilkan berdasarkan hasil penelitian adalah sebagai berikut.

1. Disarankan UMKM Duta untuk melakukan perbaikan tata letak agar dapat meminimasi ongkos *material handling* dan proses produksi menjadi lebih optimal.
2. UMKM Duta dapat menggunakan Bloclplan sebagai metode dalam perancangan tata letak untuk mendapatkan *layout* yang lebih optimal.
3. *Layout* usulan dalam penelitian ini mengasilkan biaya *material handling* yang lebih rendah daripada *layout* awal. UMKM Duta dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan tata letak.

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPLAN DI UMKM DUTA MALANG

Oleh  
RENI AMALIANI



UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018

PERANCANGAN ULANG **DAFTAR PUSTAKA** FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING

- Apple, James M. 1990. *Tata Letak Pabrik dan Pемindahan Bahan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Faishol, Muh., Sri Hastuti dan Millatul Ulya. 2013. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Tahu Srikandi Junok Bangkalan*. Jurnal AGROINTEK Volume 7, No.2 Agustus 2013. Bangkalan: Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura.
- Gunawan, J. Wijaya, Tanti Octavia, dan Felecia. 2015. *Perancangan Tata Letak Fasilitas pada PT. Lima Jaya*. Jurnal Titra, Vol. 3, No. 2, Juni 2015, pp. 195-202.
- Hadiguna, R. A. dan Setiawan, Heri (2008). *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: CV. Andi Offset
- Heragu, S. 1997. *Facilities Design*. Boston: PWS Publishing Company.
- Heragu, S. 2008. *Facilities Design*. Third Edition. New York: CRC Press.
- Heragu, S. 2016. *Facilities Design*. Fourth Edition. New York: CRC Press.
- Pailin, Daniel B. 2013. *Usulan Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi Menggunakan Algoritma CRAFT dalam Meminimumkan Ongkos Material Handling dan Total Momen Jarak Perpindahan (Studi Kasus PT. Grand Kartect Jakarta)*. Jurnal Metris 14: 73 – 82. Ambon: Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pattimura.
- Pratiwi, Indah, dkk. 2012. *Perancangan Tata Letak Fasilitas di Industri Tahu Menggunakan Blocplan*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 11, No. 2, Des 2012. Sukoharjo: Jurusan Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Purnomo, Hari. 2004. *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rahmanto RA. 2010. *Strategi Pengembangan Usaha “Elsari Brownies and Bakery*. Skripsi. Bogor: Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor.
- Setiyawan, Danang Triagus, Dalliya Hadlirotul Q., dan Siti A. Mustaniroh. 2017. *Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kedelai Goreng dengan Metode BLOCPLAN dan CORELAP (Studi Kasus pada UMKM MMM di Gading Kulon, Malang)*. Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri 6(1): 51-60. Malang: Fakultas Teknolodi Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Sihite, Eva M., dkk. 2015. *Usulan Perbaikan Layout Produksi Project Fab of Resin untuk Meminimasi Ongkos Material Handling Menggunakan Metode Simulated Annealing*. Jurnal Teknik Industri Vol. 3 No. 1 Maret. Serang: Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

- Subagyo, Pangestu. 2000. *Manajemen Operasi*. Edisi pertama. Yogyakarta: Penerbit BPFE.
- Sutalaksana, Iftikar Z. 1997. *Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: Departemen Teknik Industri ITB.
- Syukron, Ahmad. 2013. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Algoritma Blocplan dan Simulasi Komputer*. Skripsi. Yogyakarta: Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Tompkins, James A., et al. 2003. *Facilities Planning*. 3rd ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Wahyudi, Eko Sri. 2010. *Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik PT. X Dengan Menggunakan Metode Perancangan Manual Dan Program Blocplan untuk Meminimalkan Ongkos Material handling*. Skripsi. Surakarta: Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Edisi ke Tiga. Surabaya: Guna Widya.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2009 *Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan*. Edisi ke Empat. Surabaya: Guna Widya.

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPLAN DI UMKM DUTA MALANG

Oleh  
RENI AMALIANI



UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018

PERANCANGAN ULANG TATA LAMPIRAN FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG

**Lampiran 1.** Perhitungan Jarak *Material handling* Tata Letak Awal

Berikut merupakan koordinat masing-masing departemen produksi pada tata letak awal:

$$A_1 = (17.8, 8.1)$$

$$A_2 = (9.1, 0.9)$$

$$B = (14.5, 4.8)$$

$$C = (13.8, 0.5)$$

$$D = (9.3, 0.5)$$

$$E = (19.1, 4.3)$$

$$F_1 = (7.6, 8.5)$$

$$F_2 = (23.5, 8.5)$$

Oleh  
RENI AMALIANI

1. Jarak A – B

$$\begin{aligned} A_1 - B &= |x_{A1} - x_B| + |y_{A1} - y_B| \\ &= |17.8 - 14.5| + |8.1 - 4.8| \\ &= 3.3 + 3.3 \\ &= 6.6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_2 - B &= |x_{A2} - x_B| + |y_{A2} - y_B| \\ &= |9.1 - 14.5| + |0.9 - 4.8| \\ &= 5.4 + 3.9 \\ &= 9.3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A - B &= \frac{(A_1 - B) + (A_2 - B)}{2} \\ &= \frac{6.6 + 9.3}{2} \\ &= 7.95 \end{aligned}$$

2. Jarak B – C

$$\begin{aligned} B - C &= |x_B - x_C| + |y_B - y_C| \\ &= |14.5 - 13.8| + |4.8 - 0.5| \\ &= 0.7 + 4.3 \\ &= 5.0 \end{aligned}$$

MALANG  
2018

PELAJARIAN 3. JARAK C – D  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG

$$\begin{aligned} C - D &= |x_C - x_D| + |y_C - y_D| \\ &= |13.8 - 19.3| + |0.5 - 0.5| \\ &= 5.5 + 0 \\ &= 5.5 \end{aligned}$$

4. Jarak D – E

$$\begin{aligned} D - E &= |x_D - x_E| + |y_D - y_E| \\ &= |19.3 - 19.1| + |0.5 - 4.3| \text{ Oleh} \\ &= 0.2 + 3.8 \text{ RENI AMALIANI} \\ &= 4 \end{aligned}$$

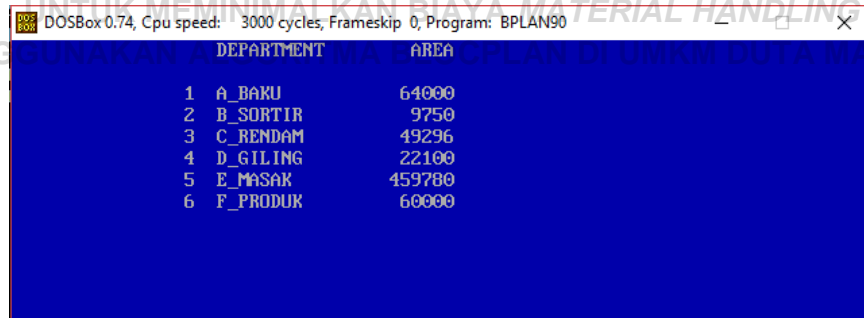
5. Jarak E – F

$$\begin{aligned} E - F_1 &= |x_E - x_{F1}| + |y_E - y_{F1}| \\ &= |19.1 - 7.6| + |4.3 - 8.5| \\ &= 11.5 + 4.2 \\ &= 15.7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E - F_2 &= |x_E - x_{F2}| + |y_E - y_{F2}| \\ &= |19.1 - 23.5| + |4.3 - 8.5| \\ &= 4.4 + 4.2 \\ &= 8.6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E - F &= \frac{(E - F_1) + (E - F_2)}{2} \\ &= \frac{15.7 + 8.6}{2} \\ &= 12.15 \end{aligned}$$

## Lampiran 2. Tampilan Langkah Pembuatan Layout Usulan pada Bloclplan



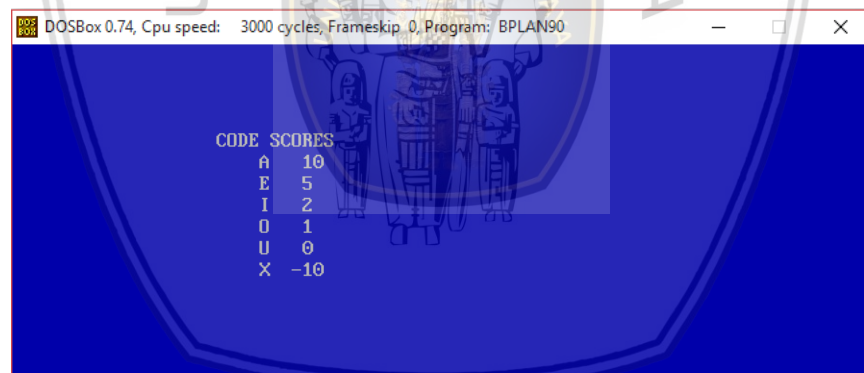
	DEPARTMENT	AREA
1	A_BAKU	64000
2	B_SORTIR	9750
3	C_RENDAM	49296
4	D_GILING	22100
5	E_MASAK	459780
6	F_PRODUK	60000

Gambar 1. Nama dan Luas Departemen Hasil Input pada Bloclplan



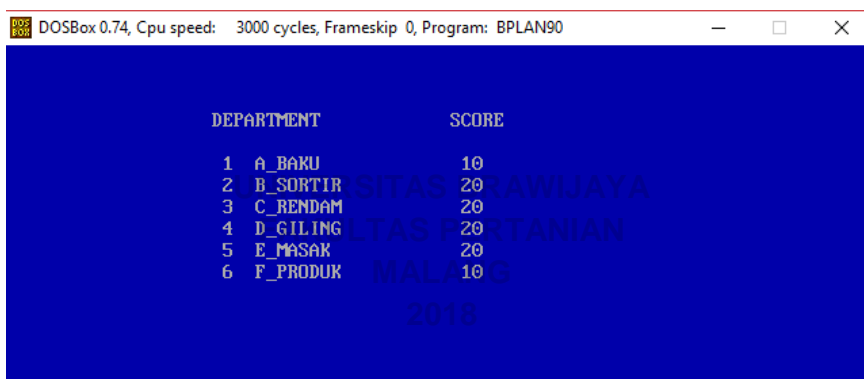
	RELATIONSHIP	CHART	2	3	4	5	6
1	A_BAKU	.	.	.	.	.	.
2	B_SORTIR	.	.	.	.	.	.
3	C_RENDAM	.	.	.	.	.	.
4	D_GILING	.	.	.	.	.	.
5	E_MASAK	.	.	.	.	.	.
6	F_PRODUK	.	.	.	.	.	.

Gambar 2. Activity Relation Chart Hasil Input pada Bloclplan



CODE	SCORES
A	10
E	5
I	2
O	1
U	0
X	-10

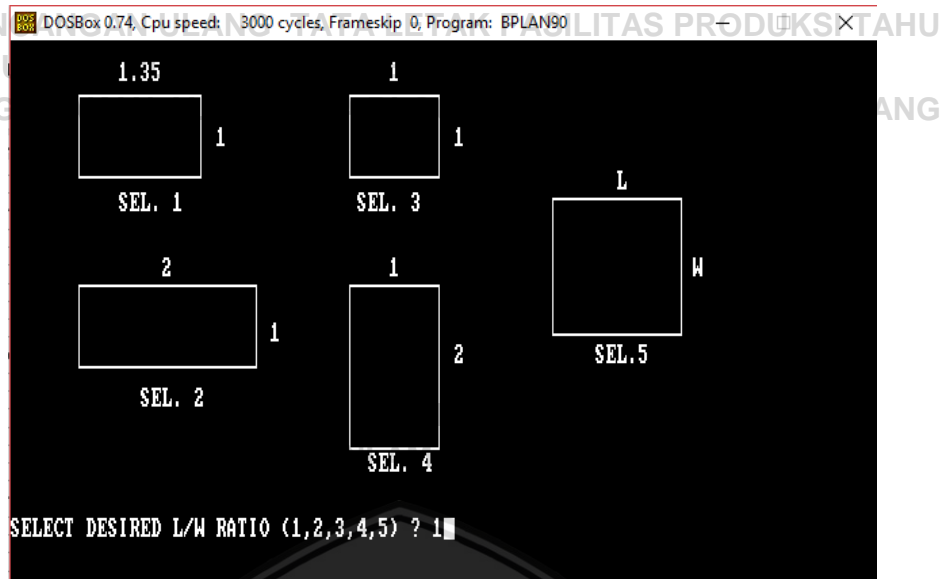
Gambar 3. Kode dan Nilai Skor pada Bloclplan



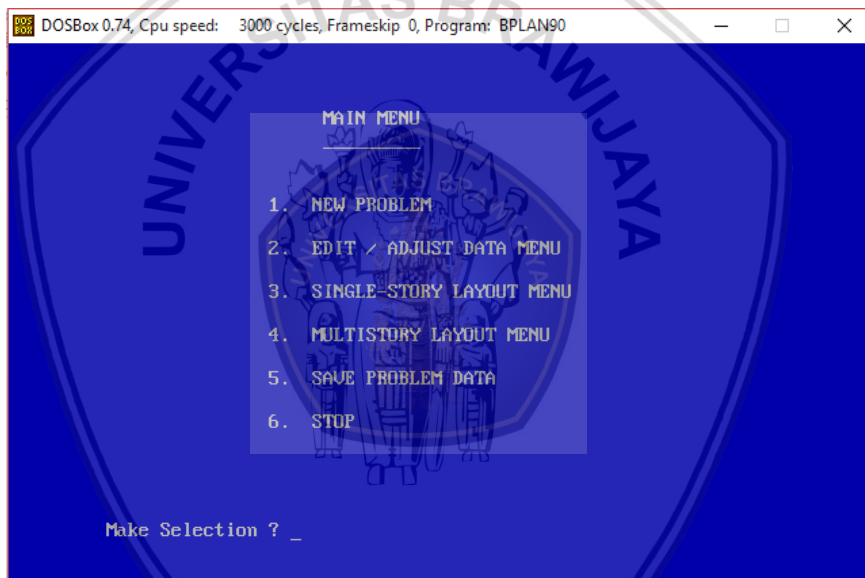
	DEPARTMENT	SCORE
1	A_BAKU	10
2	B_SORTIR	20
3	C_RENDAM	20
4	D_GILING	20
5	E_MASAK	20
6	F_PRODUK	10

Gambar 4. Skor Masing-masing Departemen

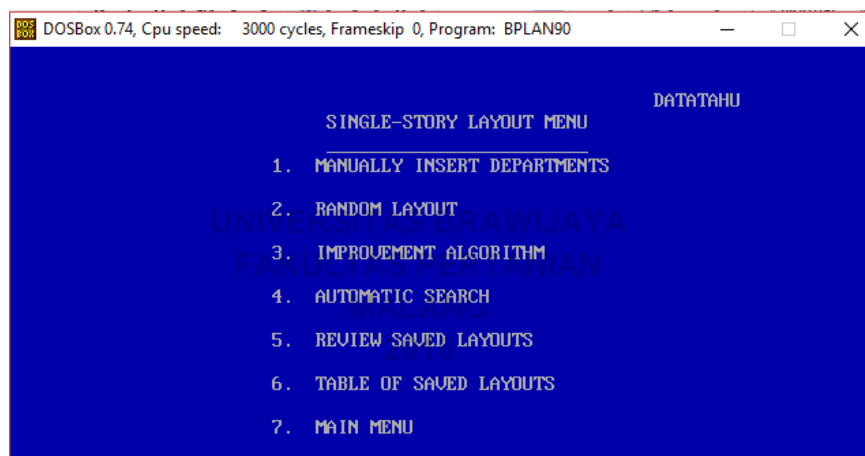




**Gambar 5.** Rasio yang digunakan pada Blocplan



**Gambar 6.** Menu Utama Program Blocplan



**Gambar 7.** Menu *Single Story* pada Blocplan

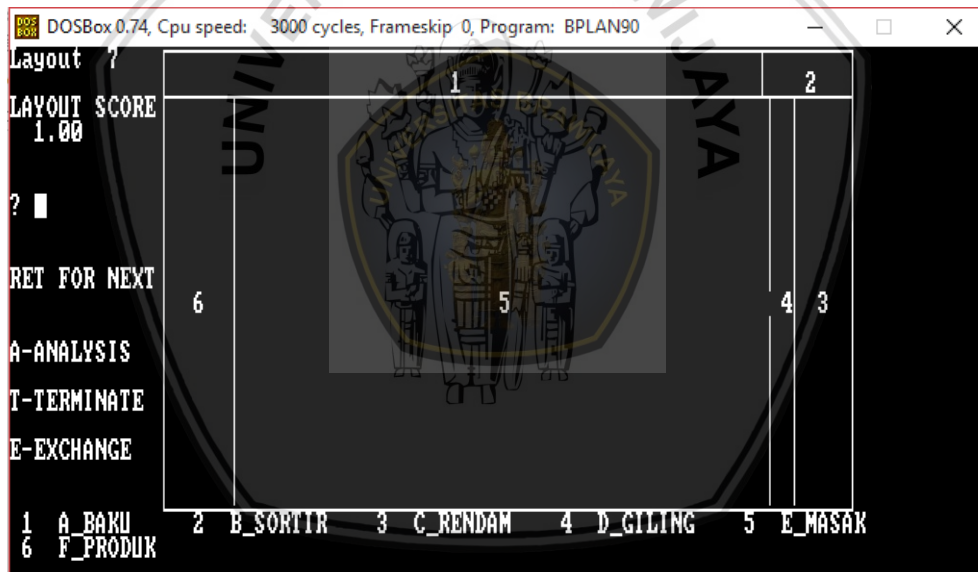
DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90

LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST	SCORES	PROD	MOVEMENT
1	0.80 -15	0.66 -18	21954 -10	0	-1
2	1.00 -1	0.94 -2	20537 -6	0	-1
3	0.80 -15	0.65 -19	25662 -17	0	-1
4	1.00 -1	0.73 -13	18164 -4	0	-1
5	1.00 -1	0.76 -10	21711 -7	0	-1
6	0.80 -15	0.72 -14	28952 -20	0	-1
7	1.00 -1	0.97 -1	17076 -2	0	-1
8	1.00 -1	0.82 -8	22656 -13	0	-1
9	1.00 -1	0.76 -11	23750 -16	0	-1
10	0.80 -15	0.52 -20	26037 -19	0	-1
11	1.00 -1	0.86 -5	23328 -14	0	-1
12	1.00 -1	0.76 -11	23750 -15	0	-1
13	1.00 -1	0.80 -9	15579 -1	0	-1
14	1.00 -1	0.83 -6	22029 -11	0	-1
15	0.80 -15	0.90 -3	17870 -3	0	-1
16	1.00 -1	0.87 -4	21943 -9	0	-1
17	1.00 -1	0.70 -17	25918 -18	0	-1
18	1.00 -1	0.83 -7	22029 -12	0	-1
19	0.80 -15	0.72 -15	21727 -8	0	-1
20	1.00 -1	0.71 -16	18745 -5	0	-1

DO YOU WANT TO DELETE SAVED LAYOUT (Y/N) ? \_

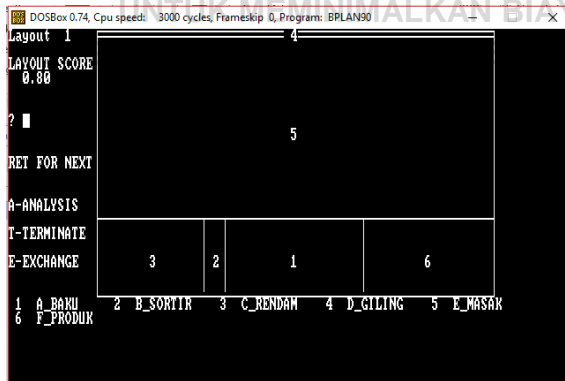
TIME PER LAYOUT 0.46

Gambar 8. Tabel Skor *Output* Program Bloclan untuk 20 Alternatif *Layout*

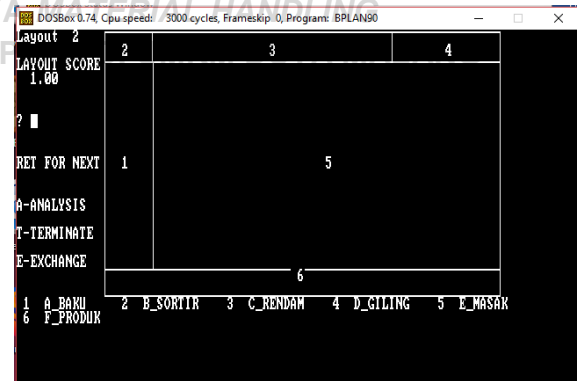


Gambar 9. *Layout* Terpilih Hasil Bloclan

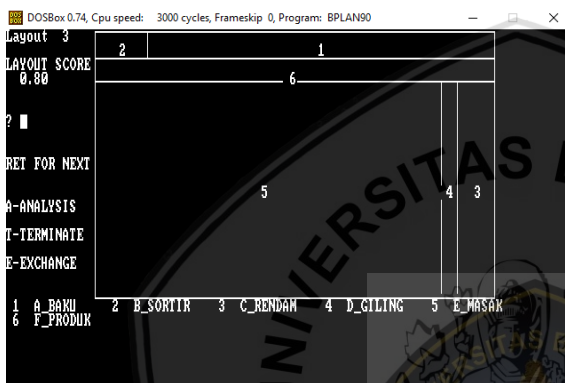
Lampiran 3. Gambar 20 Layout Usulan pada Blocplan



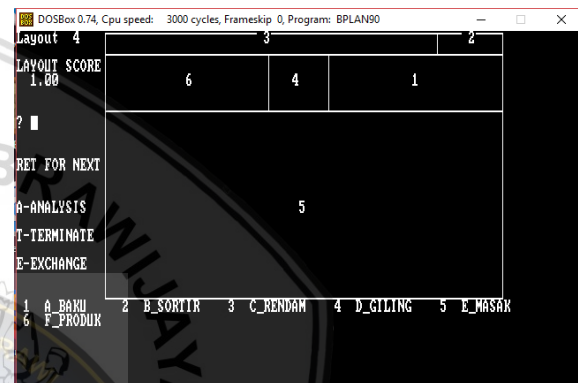
Gambar 10. Layout 1



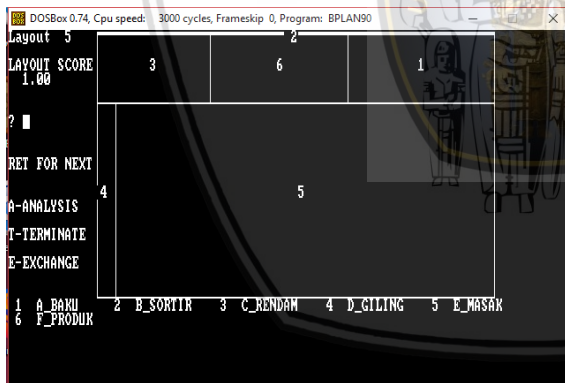
Gambar 11. Layout 2



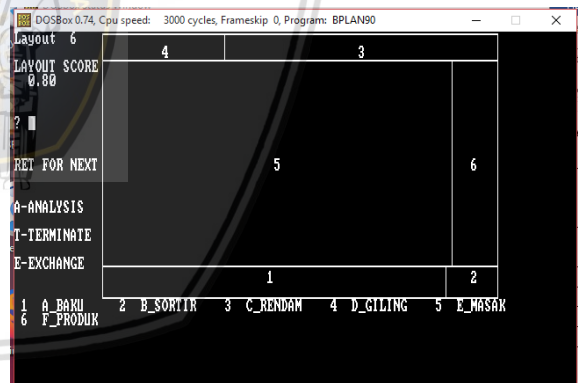
Gambar 12. Layout 3



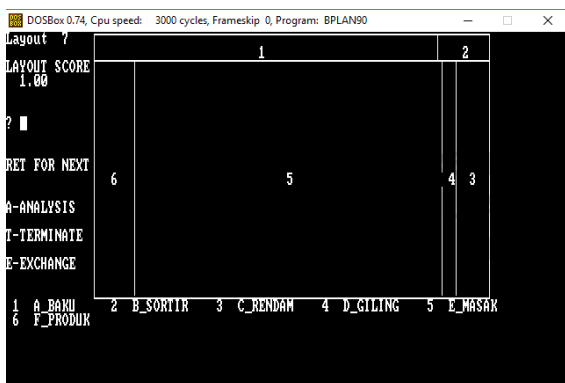
Gambar 13. Layout 4



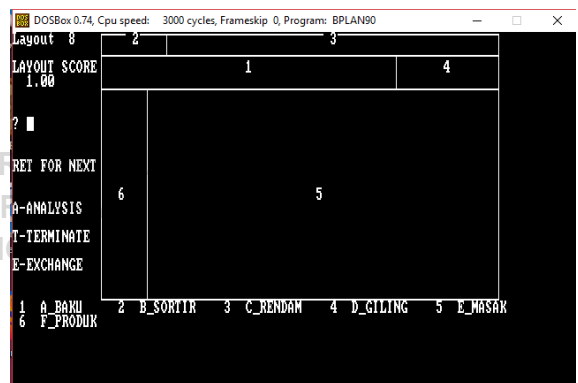
Gambar 14. Layout 5



Gambar 15. Layout 6

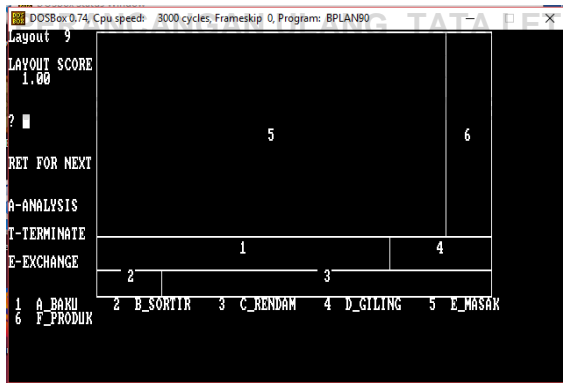


Gambar 16. Layout 7

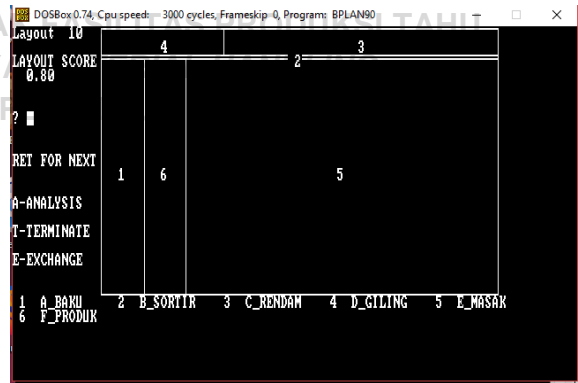


Gambar 17. Layout 8

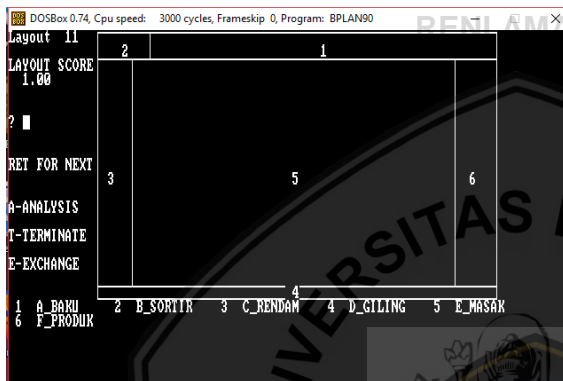




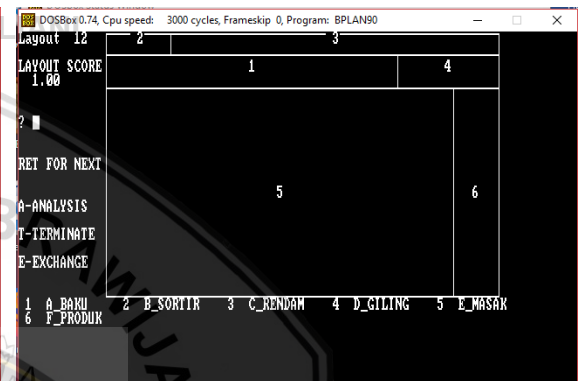
Gambar 18. Layout 9



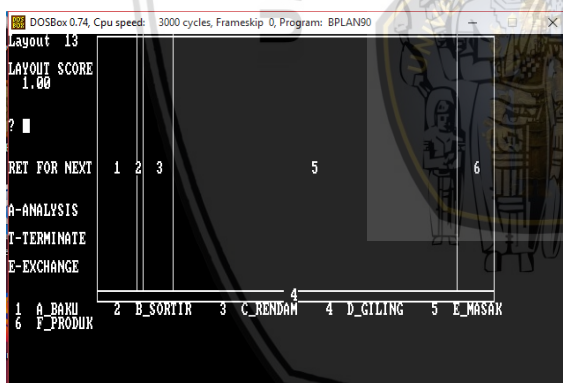
Gambar 19. Layout 10



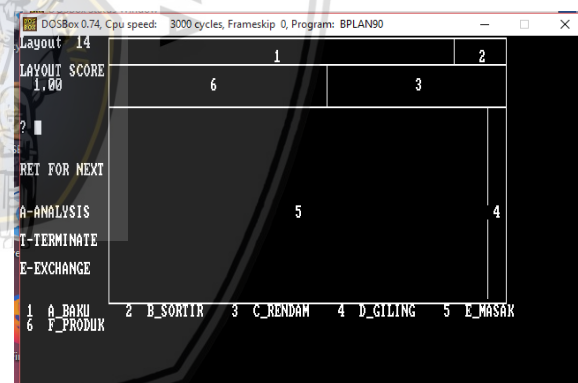
Gambar 20. Layout 11



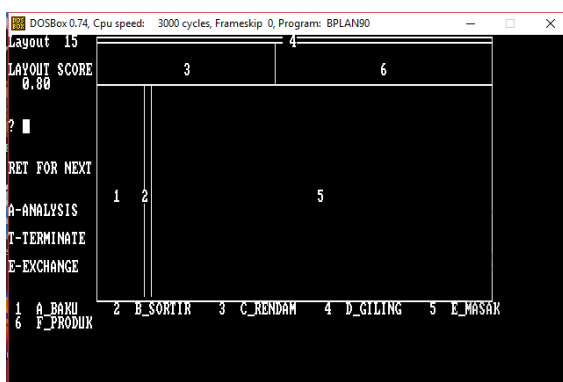
Gambar 21. Layout 12



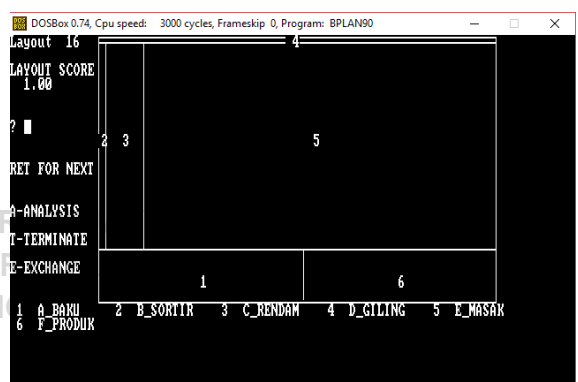
Gambar 22. Layout 13



Gambar 23. Layout 14

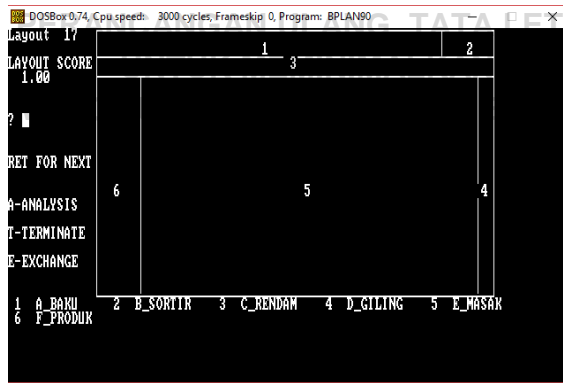


Gambar 24. Layout 15

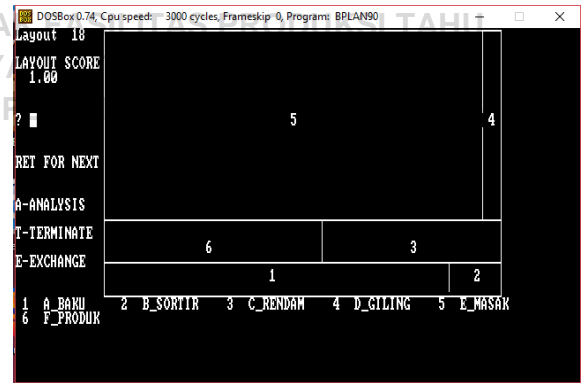


Gambar 25. Layout 16

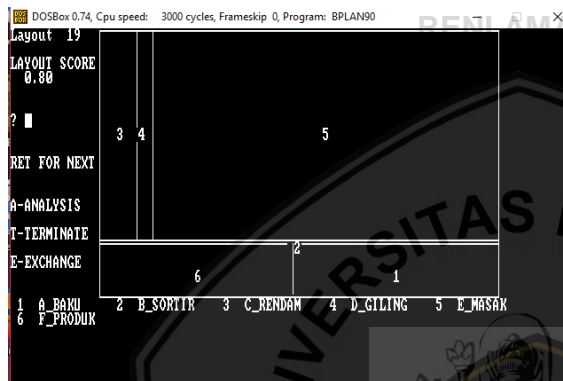




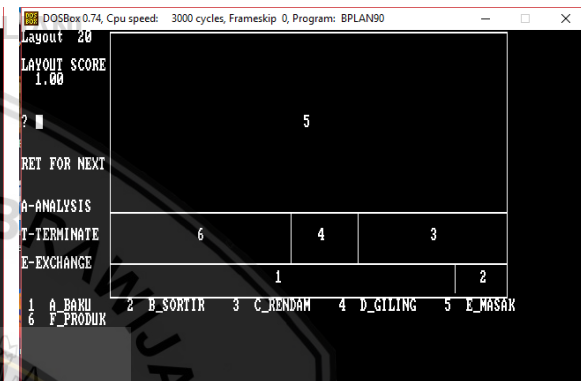
Gambar 26. Layout 17



Gambar 27. Layout 18



Gambar 28. Layout 19



Gambar 29. Layout 20

#### Lampiran 4. Perhitungan Jarak *Material handling* Tata Letak Usulan

Berikut merupakan koordinat masing-masing departemen produksi pada tata letak usulan:

$$A = (17.9, 8.5)$$

$$B = (24.5, 8.7)$$

$$C = (25.6, 4.2)$$

$$D = (23.6, 4.2)$$

$$E = (17.5, 4.1)$$

$$F = (11.5, 4.1)$$

##### 1. Jarak A – B

$$\begin{aligned} A - B &= |x_A - x_B| + |y_A - y_B| \\ &= |17.9 - 24.5| + |8.5 - 8.7| \\ &= 6.6 + 0.2 \\ &= 6.80 \end{aligned}$$

##### 2. Jarak B – C

$$B - C = |x_B - x_C| + |y_B - y_C|$$

PERANCANGAN LAYOUT LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG

$$= |24.5-25.6| + |8.7-4.2|$$

$$= 1.1 + 4.5$$

$$= 5.60$$

3. Jarak C – D

$$C - D = |x_C - x_D| + |y_C - y_D|$$

$$= |25.6 - 23.6| + |4.2 - 4.2|$$

$$= 2.00$$

4. Jarak D – E

Oleh  
RENI AMALIANI

$$D - E = |x_D - x_E| + |y_D - y_E|$$

$$= |23.6 - 17.5| + |4.2 - 4.1|$$

$$= 6.1 + 0.1$$

$$= 6.20$$

5. Jarak E – F

$$E - F = |x_E - x_F| + |y_E - y_F|$$

$$= |17.5 - 11.5| + |4.1 - 4.1|$$

$$= 6$$

### Lampiran 5. Perhitungan Ongkos *Material handling*

A. Ongkos perpindahan per bulan

- *Helper*

$$\text{Upah/bulan (4 orang)} = \text{Jumlah masak per hari} \times \text{upah } \textit{helper} \times \text{jumlah hari}$$

$$= 80 \times 1000 \times 30$$

$$= \text{Rp. 2.400.000}$$

- Produksi

$$\text{Upah/bulan (4 orang)} = \text{Jumlah masak per hari} \times \text{upah produksi} \times \text{jumlah hari}$$

$$= 80 \times 5000 \times 30$$

$$= \text{Rp. 12.000.000}$$

Ongkos perpindahan per bulan = upah *helper* + upah produksi

$$= \text{Rp. 2.400.000} + \text{Rp. 12.000.000}$$

$$= \text{Rp. 14.400.000}$$

PBR. Ongkos *Material Handling*  
 UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING  
 MENGUNAKAN METODE PERENCANAAN DI UMKM DUTA MALANG

$$\begin{aligned} \text{OMH} &= \frac{\text{ongkos perpindahan per bulan}}{\text{meter} \quad \text{jarak total}} \\ &= \frac{14.400.000}{92640} \\ &= 155,4 / \text{meter} \end{aligned}$$

**Lampiran 6. Gambar Pabrik Tahu**



**Gambar 30.** Departemen Pemasakan



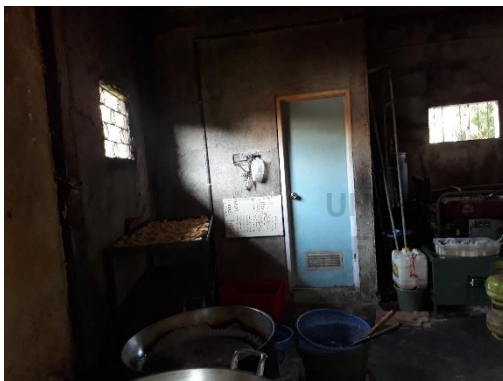
**Gambar 31.** Departemen Penerimaan Bahan Baku



**Gambar 32.** Departemen Penyortiran



**Gambar 33.** Departemen Penyimpanan Bahan Bakar




**Gambar 34.** Toilet



**Gambar 35.** Ketel Uap

Lampiran 7. Dokumen Perusahaan  
 DESAIN DAN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
 UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING  
 MENGGUNAKAN ALGORITMA BLOKPLAN DI UMK DUTA MALANG



**PEMERINTAH KOTA MALANG**  
**BADAN PELAYANAN PERIJINAN TERPADU**  
 Jl. Mayjen Sungkono MALANG Kode Pos : 65132



---


**SURAT IJIN USAHA PERDAGANGAN (MIKRO)**  
**NOMOR : 517/20 / 35.73.407 / 2011**

NAMA PERUSAHAAN	: DUTA
NAMA PENANGGUNG JAWAB	: MUHAMAD RIDUWAN, H
JABATAN	: PEMILIK
ALAMAT PERUSAHAAN	: JL. SUMPIL I / 25 MALANG
NOMOR TELP.	: -
ALAMAT PENANGGUNG JAWAB	: JL. SUMPIL I / 25 MALANG
NOMOR TELP	: -
MODAL DAN KEKAYAAN BERSIH PERUSAHAAN (TIDAK TERMASUK TARAH DAN BANGUNAN)	: Rp. 50.000.000,- ( LIMA PULUH JUTA RUPIAH )
KELEMBAGAAN	: DISTRIBUTOR
KEGIATAN USAHA (KBLU)	: 52224
BARANG/ JASA DAGANGAN UTAMA	: TAHU

IZIN INI BERLAKU UNTUK MELAKUKAN KEGIATAN USAHA PERDAGANGAN DI SELURUH WILAYAH REPUBLIK INDONESIA, SELAMA PERUSAHAAN MASIH MENJALANKAN USAHANYA, DAN WAJIB DIDAFTR ULANG SETIAP 5 (LIMA) TAHUN SEKALI.

Ditetapkan di : MALANG  
 Pada Tanggal : 05 DEC 2011



**KERALA BADAN PELAYANAN  
 PERIJINAN TERPADU  
 KOTA MALANG**  
**Drs. SUNGKONO, MSi**  
 Petinggi Utama Muda  
 NIP. 19560506 198503 1 009

UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
 FAKULTAS PERTANIAN  
 MALANG  
 2018

Gambar 36. Surat Izin Usaha Perdagangan (Mikro)



PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DI UMKM DUTA MALANG



PEMERINTAH KOTA MALANG  
BADAN PELAYANAN PERIJINAN TERPADU

JL. Mayjen Sungkono MALANG Kode Pos : 65132

**SURAT IZIN GANGGUAN**

Nomor : 530.08/1375/35.73.407 / 2009

- Dasar
- A. Surat Permohonan
- No Register : ITU/1323/PERIJI/2009
- Tanggal : 12-11-2009
- Nama Pemohon : MUHAMAD RIDUWAN, H
- Alamat Pemohon : JL. SUMPIL I NO. 25 MALANG
- Perihal : Permohonan Izin Gangguan
- B. Telah dipenuhinya
1. Persyaratan Teknis sesuai dengan :
- Undang-Undang Gangguan Nomor 226 Tahun 1926 Juncto Stb 1940 Nomor 14 dan Nomor 450.
  - Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 16 Tahun 2007 tentang Ijin Gangguan.
  - Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 7 Tahun 2001 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Malang Tahun 2001-2011.
  - Peraturan Walikota Malang Nomor 11 Tahun 2005 tentang Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL/UPL).
2. Persyaratan Administratif sesuai dengan :
- Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 21 Tahun 2008 tentang Retribusi Izin Gangguan.
  - Peraturan Walikota Malang Nomor 8 Tahun 2009 tentang Tata Cara Pelayanan Perizinan Pada Badan Pelayanan Perijinan Terpadu Kota Malang.
  - Peraturan Walikota Malang Nomor 68 Tahun 2008 tentang Uraian Tugas Pokok, Fungsi dan Tata Kerja Badan Pelayanan Perijinan Terpadu (BP2T).
- C. Keputusan Walikota Malang Nomor 188.45/18/35.73.112/2009 tentang Pendelegasian Sebagian Kewenangan Pemrosesan, Penandatanganan dan Pencabutan di Bidang Perijinan kepada Kepala Badan Pelayanan Perijinan Terpadu Kota Malang.

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan

- Mencabut Surat Ijin Tempat Usaha Nomor 530.08/0918/35.73.314/2007 dan Ijin Gangguan dengan Nomor : 530.08/0292/35.73.314/2007 yang keduanya ditetapkan tanggal 27 Juni 2007 oleh Dinas Perijinan Kota Malang dan Menerbitkan Izin Gangguan kepada
 

Nama / Badan Usaha	MUHAMAD RIDUWAN, H
Lokasi Tempat Usaha	JL. SUMPIL I NO. 25 MALANG
Kelurahan	PURWODADI Kecamatan BLIMBING
Peruntukan / Kawasan	PERUMAHAN / PERMUKIMAN
Jenis Usaha	PEMBUATAN TAHU " DUTA "
Luas Tempat Usaha	138.00 M2
Jumlah Tenaga Kerja	7 Orang
Tenaga Mesin	0 PK
Jam Kerja	06.00 WIB s/d 15.00 WIB
Klasifikasi Gangguan	Sedang - Besar
- Jangka Waktu Izin adalah 5 (Lima) Tahun sejak tanggal ditetapkan keputusan izin ini.
- Keputusan izin ini satu kesatuan dengan :
  - Lampiran gambar tempat usaha, dimana tempat usaha yang diizinkan adalah yang diberi tanda garis merah;
  - Ketentuan dan kewajiban sebagaimana dibalik lembar keputusan izin ini;
- Melaksanakan pengelolaan dan pemantauan lingkungan yang aman sesuai fungsinya, tidak mengganggu ketenangan dan merusak lingkungan yang ada terutama disekitar tempat usaha dan/atau sesuai studi lingkungan yang dibuat (AMDAL, UKL-UPL, SPPL) serta melaporkan pada instansi terkait setiap 6 (enam) bulan;
- Surat ijin ini wajib di foto copy untuk dipasang / ditempel pada lokasi tempat usaha yang mudah dilihat/ dibaca oleh Petugas Pemerintah Kota Malang.
- Dapat dicabut atau tidak berlaku keputusan ijin ini apabila terdapat pelanggaran sebagaimana yang dimaksud angka angka 3 (tiga) dan 4 (empat) diatas.
- Melaksanakan pembaharuan / perpanjangan/ daftar ulang izin, 3 (tiga) bulan sebelum jangka waktu izin berakhir.

Demikian keputusan izin ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam keputusan izin ini, maka akan dilakukan peninjauan ulang atau perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Malang  
pada tanggal 12 DEC 2009  
KEPALA BADAN PELAYANAN PERIJINAN  
TERPADU KOTA MALANG,

UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG

BAK  
PER  
BADAN PELAYANAN  
PERIJINAN TERPADU  
Drs. SUHARYONO, MSi  
Pembina Utama Muda  
NIP. 19550610051995021 800

Gambar 37. Surat Izin Gangguan

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA MATERIAL HANDLING  
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCLPLAN DI UMKM DUTA MALANG



PEMERINTAH KOTAMADYA DAERAH TINGKAT II MALANG  
DINAS PEKERJAAN UMUM DAERAH

**SURAT IJIN**

KEPALA DINAS PEKERJAAN UMUM DAERAH  
KOTAMADYA DAERAH TINGKAT II MALANG  
NOMOR : 640/1308/428.303/1998

TENTANG

IJIN MENDIRIKAN BANGUNAN  
KEPALA DINAS PEKERJAAN UMUM DAERAH  
KOTAMADYA DAERAH TINGKAT II MALANG

Oleh

- DASAR :**
- Surat permohonan IMB tertanggal 12-8-1998  
alamat : Jl. Sumpil I/25 Malang  
bertindak atas nama : MOCH RIDWAN  
alamat : Jl. Sumpil I/25 Malang  
tercatat pada agenda : 1300/DCB/VIII/98  
tanggal : 12-8-1998
  - Telah dipenuhinya
    - Persyaratan Teknis sesuai dengan :
      - Peraturan Daerah Kotamadya Dati II Malang Nomor 8 Tahun 1995 tentang Rencana tata Ruang Wilayah Kotamadya Dati II Malang Tahun 1993/1994-2003/2004.
      - Peraturan Daerah Kotamadya Dati II Malang Nomor 5 Tahun 1986 jo. Nomor 13 Tahun 1991 tentang Bangunan.
      - Peraturan Daerah Kotamadya Dati II Malang Nomor 14 tahun 1990 tentang Pelayanan Bidang Tata Kota.
    - Persyaratan Administrasi sesuai dengan :  
Keputusan Walikotamadya Kepala Daerah Tingkat II Malang Nomor 53 tahun 1998 tentang Retribusi Ijin Mendirikan bangunan di Kotamadya Daerah Tingkat II Malang.
    - Keputusan Walikotamadya Kepala Daerah Tingkat II Malang Nomor 45 Tahun 1998 tentang Pendelegasian Sebagian Tugas dan Wewenang Walikotamadya dan Wakil Walikotamadya Kepala Daerah Tingkat II Malang Kepada Dinas Pekerjaan Umum Daerah Kotamadya Daerah Tingkat II Malang untuk penyelesaian Surat Ijin Mendirikan Bangunan (IMB).

MENGIJINKAN

Kepada  
Nama : MOCH RIDWAN  
Alamat : Jl. Sumpil I/25 Malang  
Untuk : Rumah tinggal / KB  
Dipersil : Jl. Sumpil I/25 Malang  
Kecamatan : Blimbing  
Kelurahan : Purwodadi

Dengan ketentuan sebagaimana tercantum dibalik Surat Ijin, beserta lampiran gambar - gambar yang telah disahkan.

Surat Ijin Mendirikan Bangunan ini bukan merupakan bukti hak kepemilikan bangunan dan tanah.

Apabila dikemudian hari ternyata ada kekeliruan, maka akan diperbaiki/ditinjau kembali sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : MALANG  
Pada tanggal : 02 DEC 1998

KEPALA DINAS PEKERJAAN UMUM DAERAH  
KOTAMADYA DAERAH TINGKAT II MALANG

**Ir. N. HADI LESTARIYONO, M.Si**

Penata Tk. I

Nip. 510 091 449

**TEMBUSAN**

- Walikotamadya Kepala Daerah Tingkat II Malang
- Kepala Dinas Pendapatan Daerah Kotamadya Dati II Malang
- C a m a t

UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018

Gambar 38. Surat Izin Bangunan