



**PERENCANAAN DESAIN TATA LETAK FASILITAS  
PRODUKSI SUSU UHT  
(Studi Kasus di Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember)**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Industri Pertanian (S1)  
Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**Erik Rofiah  
NIM 151710301020**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

## PERSEMBAHAN

Puji syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan Rahmat serta Hidayah-Nya. Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat, kupersembahkan skripsi saya ini sebagai wujud cinta kasih saya kepada :

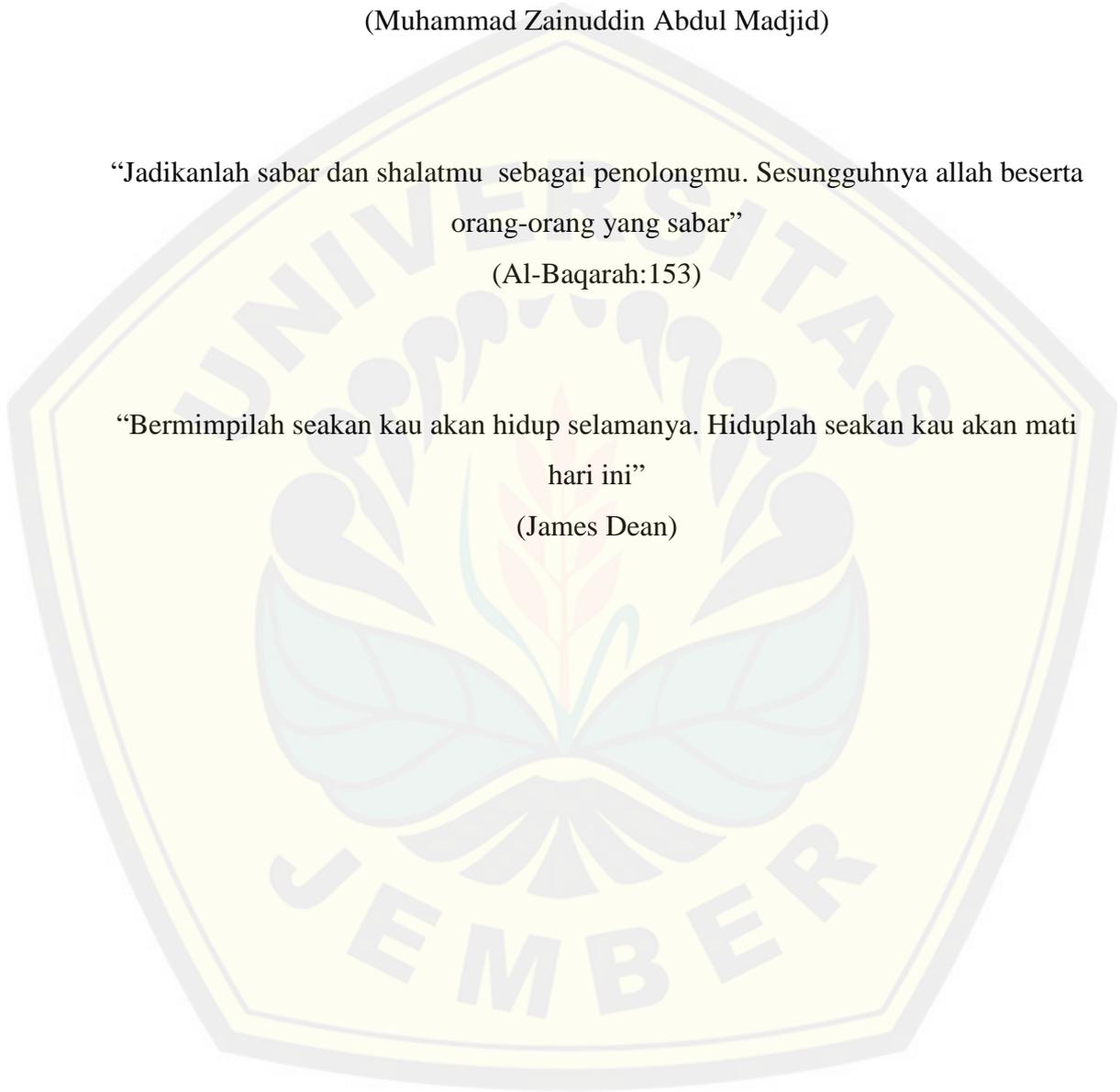
1. Orang tua saya, Sumiati dan Lasmin, Kakak saya Ida Nurida, Ahmad Ghozali, dan Ana Mariana dan seluruh keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, bimbingan, motivasi, dukungan dan yang telah mencurahkan segala perhatiannya selama ini;
2. Guru-guru saya sejak Taman Kanak-Kanak, MI. Miftahul Huda ,Mts. Hasanuddin, SMA Negeri 2 Tanggul, dan seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember terima kasih atas segala ilmu dan bimbingannya;
3. Saudara- saudara seperjuangan Program Studi Teknologi Industri Pertanian 2015 yang selalu memberikan doa, dukungan, membantu selama perkuliahan dan membantu dalam tugas akhir sehingga dapat terselesaikan dengan baik;
4. Denta Elsa dan Amalia Intan, teman seperjuangan saya yang menemani saya selama melakukan penelitian dan memberikan motivasi untuk segera menyelesaikan penelitian;
5. Almamater tercinta Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

**MOTTO**

“Berangkatlah dengan penuh keyakinan. Berjalan dengan penuh keikhlasan  
Istiqomah dalam menghadapi cobaan”  
(Muhammad Zainuddin Abdul Madjid)

“Jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu. Sesungguhnya Allah beserta  
orang-orang yang sabar”  
(Al-Baqarah:153)

“Bermimpilah seakan kau akan hidup selamanya. Hiduplah seakan kau akan mati  
hari ini”  
(James Dean)



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Erik Rofiah

Nim : 151710301020

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Perencanaan Desain Tata Letak Fasilitas Produksi Susu UHT (Studi Kasus di Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawa atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

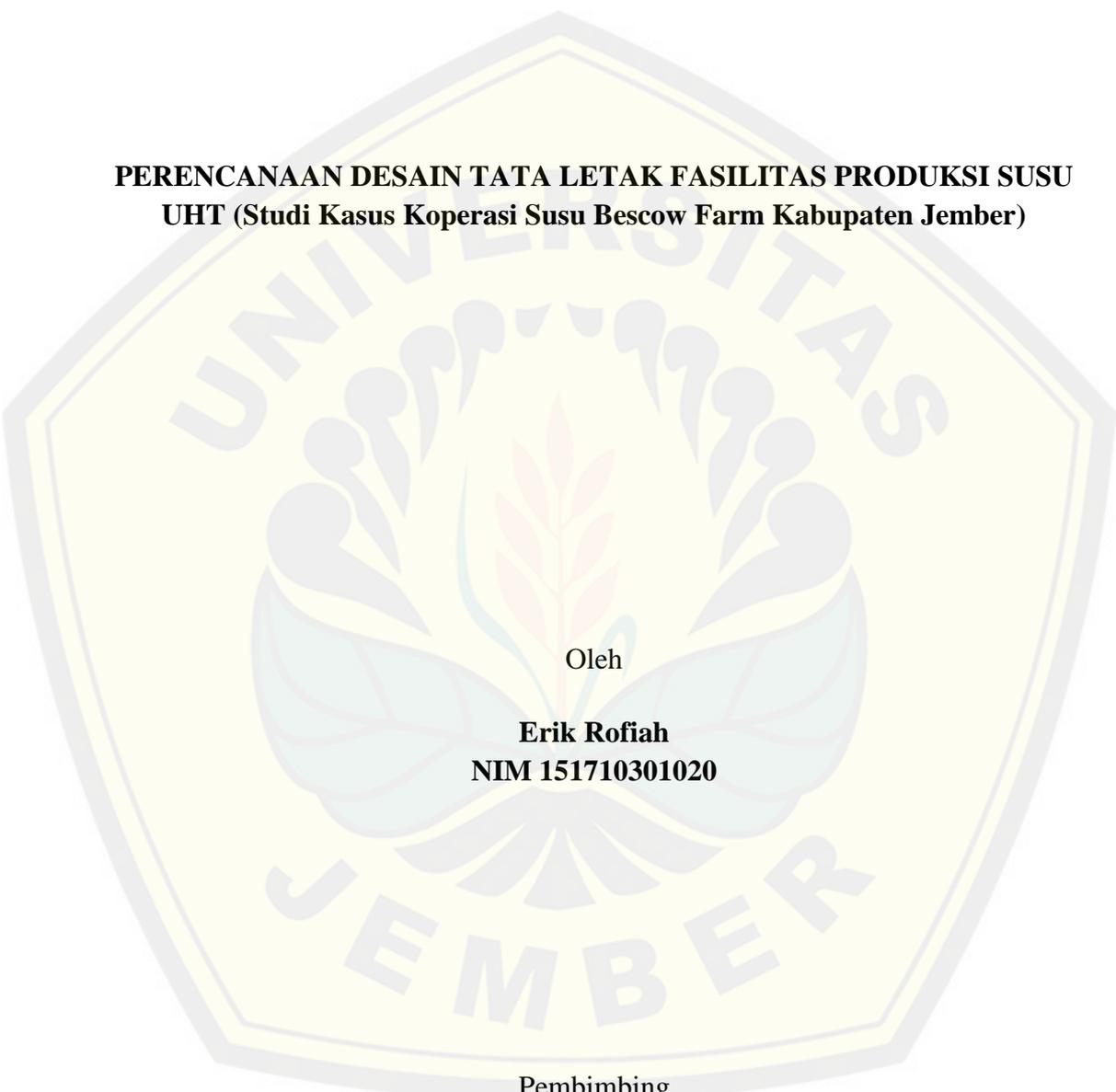
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 25 September 2019

Yang menyatakan

Erik Rofiah

NIM 151710301025

**SKRIPSI****PERENCANAAN DESAIN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI SUSU  
UHT (Studi Kasus Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember)**The background features a large, light-colored watermark of the Universitas Jember logo. The logo is a shield-shaped emblem with a central floral motif. The word "UNIVERSITAS" is written in an arc across the top, and "JEMBER" is written in an arc across the bottom. The central motif consists of a stylized plant with green leaves and a pinkish-red flower.

Oleh

**Erik Rofiah**  
**NIM 151710301020**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Bambang Herry P, S. TP., M. Si.  
Dosen Pembimbing Anggota : Nidya Shara Mahardika, S.TP.,M.P

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Perencanaan Desain Tata Letak Produksi Susu UHT (Studi Kasus di Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember)” karya Erik Rofiah yang telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

hari, tanggal : Rabu, 9 Oktober 2019

tempat : Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

**Dr. Bambang Herry P, S. TP., M. Si.**  
NIP. 197505301999031002

**Nidya Shara Mahardika, S.TP.,M.P**  
NIP. 760016796

Tim Penguji

Penguji Utama

Penguji Anggota

**Winda Amilia, S.TP.,M.Sc**  
NIP. 198303242008012007

**Andrew Setiawan Rusdianto,S.TP.,M.Si**  
NIP. 198204222005011002

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

**Dr. Siswoyo Soekarno, S. TP., M. Eng.**  
NIP. 196809231994031009

## RINGKASAN

**Perencanaan Desain Tata Letak Fasilitas Produksi Susu UHT (Studi Kasus di Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember);** Erik Rofiah, 151710301020; 2019: 56 halaman; Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Tata letak (Layout) atau pengaturan dari fasilitas produksi dan area kerja merupakan landasan utama dalam dunia industri, umumnya tata letak pabrik yang terencana dengan baik menentukan efisiensi dan dalam beberapa hal akan menjaga kelangsungan hidup ataupun kesuksesan kerja suatu industri. *Existing layout* merupakan gambaran kondisi tata letak yang sebenarnya terjadi di perusahaan, *relayout* digunakan pada kondisi yang memungkinkan dapat dirubah, kondisi *existing layout*, pengaturan tata letak di Koperasi Susu Bescow Farm menempatkan mesin dan peralatan berdasarkan urutan proses. *Layout* fasilitas di Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember mengalami kendala dalam jarak pemindahan bahan baku (*material handling*) yang kurang efisien sehingga dapat menimbulkan ongkos *material handling* yang cukup besar dan jarak semakin panjang dan terdapat aliran proses produksi yang tidak beraturan seperti aliran pemindahan barang yang berpotongan (*cross movement*). Kelancaran bahan yang tepat akan membuat aktivitas produksi menjadi lebih efektif dan efisien karena memperhitungkan berbagai aspek meliputi proses produksi, sistem transportasi antar unit, dan biaya produksi sehingga pemborosan dalam proses produksi dapat dihindari sedangkan aliran bahan yang kurang tepat dapat menimbulkan ketidaklancaran suatu aktivitas produksi.

Penelitian ini dilakukan di Koperasi Susu Bescow Farm di Dusun Klanceng, Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember, di mulai dari bulan April 2019 hingga Juli 2019. Selama penelitian data yang dibutuhkan yaitu data primer hasil wawancara dan observasi meliputi data frekuensi perpindahan antar departemen, ukuran departemen, dan jarak antar departemen, dan data sekunder terdiri dari data luasan total area pabrik, data proses produksi, sejarah perusahaan, jam kerja efektif, dan jumlah pekerja. Setelah didapatkan kebutuhan data kemudian dilakukan perancangan desain tata letak menggunakan *software excel add ins*. Akhirnya didapatkan desain layout yang optimal yang digunakan dalam koperasi Susu Bescow Farm. Hasil perhitungan desain layout metode CRAFT *software excel add ins* mengalami penghematan jarak dan biaya yang signifikan dari sebelum dan sesudah *Re-layout* yaitu dari pemindahan Rp.78.418 mengalami penurunan Rp. 75.935 alternatif pertama kemudian menjadi Rp. 70.252 alternatif kedua sehingga dapat dijadikan layout usulan Koperasi Bescow Farm

## SUMMARY

**“Design Planning for UHT milk Production Facility layout (Case Study in the Cooperation of Bescow Farm in Jember Regency)”**; Erik Rofiah, 151710301020; 2019: 56 pages; Study Program of Agroindustrial Technology, Technology of Agriculture Faculty, University of Jember.

The layout (*layout*) or arrangement of production facilities and work areas is the main foundation in the industrial world, generally a well planned efficiency and in some cases will maintain the viability or success of an industry's work. Existing layout is a description of the actual layout conditions that occur in the company, *relayout* is used in conditions that allow changeable, existing layout conditions layout settings in Bescow Farm dairy cooperatives place machines and equipment based on the order of the process. The facility layout at the Bescow Farm dairy cooperative in jember district encountered constraints in the lack of efficient material handling distance so that it can cause material handling costs that are large enough and the distance is longer and there is an irregular production process flow such as the flow of intersecting material movement (*cross movement*). The smoothness of the right material will make production activities more effective and efficient because it takes into account various aspects including production processes, inter unit transportation systems, and production costs so that waste in the production process can be avoided while the inaccurate flow of material can cause a disruption of a production activity.

This research was conducted at the Bescow Farm dairy cooperative in Klanceng Hamlet, Ajung Subdistrict, Jember Regency, starting from April 2019 to July 2019. During the research the required data are primary data from interview and observations including data on the frequency of movement between departments, department size, and distance between departments and secondary data consists of data on the total area of the factory, production process data, company history, effective working hours, and the number of workers. After obtaining the data requirements then do the layout design using excel add ins software. Finally we got the optimal layout design used in the Bescow Farm dairy cooperative. The results of the layout design calculation CRAFT software excel add ins experience significant distance and cost savings from before and after re-layout namely from the transfer of Rp. 74.418 decreased by Rp. 75.935 the first alternative then becomes Rp. 70.252 second alternative so that it can be used as a proposal layout in a Bescow Farm milk cooperative.

## PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya dan memberikan banyak kesempatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perencanaan Desain Tata Letak Fasilitas Produksi Susu UHT (Studi Kasus di Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember)” dengan baik. Skripsi ini disusun guna melengkapi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa selesainya skripsi tidak terlepas dari dukungan, semangat, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik bersifat moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih antara lain kepada :

1. Orang tua, Ibu Sumiati dan Ayah Lasmin, Kakak saya Ida Nurida, Ahmad Ghozali, Ana Mariana serta adik saya choiriyatur Rofika, Della Sabrina, Muhammad Hadafi Al-afghani, Muhammad Albi, Cindy Fajrina, Muhammad Rayyan Akbar dan seluruh keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, bimbingan, motivasi, dukungan dan yang telah mencurahkan segala perhatiannya selama ini;
2. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP., M.Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
4. Dr. Bambang Herry P, S. TP., M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi;
5. Nidya Shara Mahardika, S.TP.,MP selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan, semangat, pengarahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi;

6. Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.TP., M.M. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang memberikan pengarahan, bimbingan, dan motivasi selama masa kuliah;
7. Winda Amalia, S.TP.,M.Sc. selaku Penguji Utama dan Andrew Setiawan Rusdianto,S.TP.,M.Si selaku Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta memberikan bimbingan dalam tahap akhir penyelesaian skripsi;
8. Bapak Ari Wibowo dan Bapak Milbar dari Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember yang memberikan kemudahan dalam pengambilan data yang diperlukan dalam kegiatan penelitian;
9. *Partner* yang mendampingi dan membantu dalam menyelesaikan tugas akhir yaitu Denta Elsa Aulia, dan Amalia Intan Putri
10. *Partner* yang memberikan dukungan, dan semangat yaitu Nofi Dwi Susanti, Lia Sumi Kamila, Shinta Endah Hap Sari. Semoga sukses, kita semua dilancarkan dan diberi kemudahan untuk menggapai asa;
11. Keluarga PROTOTYPE TIP 2015 yang selalu yang selalu mendampingi dan memotivasi selama masa kuliah.
12. Teman-teman, sahabat dan keluarga seperjuangan di Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang selalu mendampingi, melengkapi dan menjadi motivator terbaik. TIP, Jaya Berprestasi;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penyusunan skripsi dilakukan dengan sebaik-baiknya, namun apabila masih terdapat kekurangan dalam penyusunan, penulis menerima saran dan kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak. Tidak lupa harapan penulis, semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta dapat menambah ilmu pengetahuan

Jember, 26 September 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	4
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	4
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Susu</b> .....	6
2.1.1 Susu UHT .....	7
2.1.2 Tahap Proses Pengolahan Susu .....	10
<b>2.2 Tujuan Perencanaan Tata Letak</b> .....	13
<b>2.3 Ciri-Ciri Tata Letak Yang Baik</b> .....	13
<b>2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tata Letak (<i>Layout</i>)</b> .....	14
<b>2.5 Jenis-Jenis Tata Letak</b> .....	15
<b>2.6 Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi</b> .....	19
<b>2.7 Metode CRAFT</b> .....	19
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	24
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	24
<b>3.2 Objek Penelitian</b> .....	24
<b>3.3 Alat dan Bahan</b> .....	24
<b>3.4 Kerangka Pemikiran</b> .....	25
<b>3.5 Tahapan Penelitian</b> .....	26

3.6 Metode Pengumpulan Data.....	27
3.7 Metode Analisa Data .....	28
3.7.1 Analisa Data Menggunakan Software CRAFT .....	28
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
<b>4.1 Gambaran Umum Perusahaan .....</b>	<b>30</b>
4.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	30
4.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan .....	31
4.1.3 Tahapan Proses Produksi Susu di Koperasi Bescow Farm Kabupaten Jember .....	32
<b>4.2 Layout Pabrik dan Layout Fasilitas Koperasi Susu Bescow Farm         Kabupaten Jember .....</b>	<b>33</b>
4.2.1 Layout Pabrik Koperasi Susu Bescow Farm .....	33
4.2.2 Layout Fasilitas Koperasi Susu Bescow Farm .....	36
<b>4.3 Usulan Perbaikan Layout di Koperasi Susu Bescow Farm         Kabupaten Jember .....</b>	<b>42</b>
4.3.1 Layout Awal Koperasi Susu Bescow Farm .....	42
4.3.2 Perpindahan Departemen 1 (Tahap Penerimaan Bahan Baku) dan Departemen 2 (Area Ruang Ganti Karyawan) .....	45
4.4.3 Perubahan Departemen 10 (Tahap Pengemasan Botol) dan Departemen 11 (Tahap Pengemasan Plastik) .....	48
<b>4.4 Alternatif Perpindahan Layout di Koperasi Susu Bescow Farm         Kabupaten Jember .....</b>	<b>51</b>
<b>4.5 Analisis Perbandingan Total Jarak <i>Material Handling</i> Layout         Awal dan Layout Usulan Pada Pengolahan Susu Bescow Farm         Kabupaten Jember .....</b>	<b>52</b>
<b>4.6 Perbandingan Total Biaya <i>Material Handling</i> Layout Awal dan         Layout Usulan Pada Pengolahan Susu Bescow Farm di         Kabupaten Jember .....</b>	<b>53</b>
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>55</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>55</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>55</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>58</b>

## DAFTAR TABEL

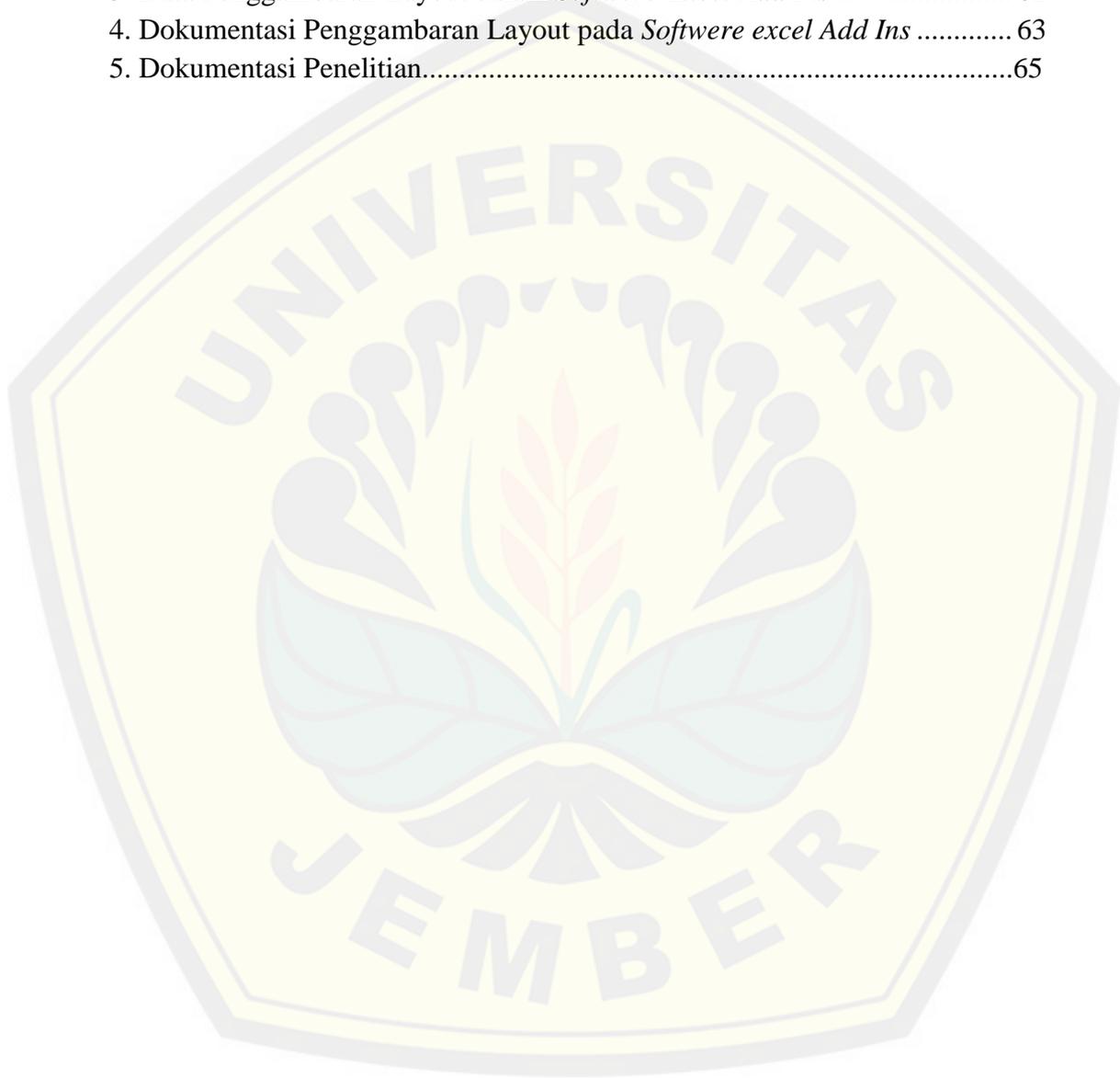
	Halaman
1.2 Kelebihan Algoritma CRAFT dibanding Metode Lain .....	21
4.1 Luas Ukuran Antar Departemen Layout Fasilitas .....	38
4.2 Data Aliran Frekuensi Antar Departemen.....	39
4.3 Jarak Material Handling Layout Awal Koperasi Susu Bescow Farm.....	40
4.4 Jenis Peralatan di Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember.....	40
4.5 Biaya Tenaga Kerja di Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember .....	41
4.6 Biaya Peralatan Mesin Unit Pengolahan Susu Bescow Farm.....	41
4.7 Biaya Perawatan dan Biaya Bahan Bakar di Koperasi Susu Bescow Farm. ....	41
4.8 Total Biaya Keseluruhan di Koperasi Bescow Farm Kabupaten Jember....	42
4.9 Jarak Centroid Tata Letak Layout Awal Antar Departemen.....	44
4.10 Jarak Material Handling Layout Awal Koperasi Susu Bescow Farm.....	45
4.11 Jarak Centroid Desain Tata Letak Perpindahan Layout Usulan.....	47
4.12 Jarak Tempuh Perpindahan Departemen Layout Usulan.....	48
4.13 Jarak Centroid Perpindahan Departemen Layout Usulan.....	50
4.14 Jarak Tempuh Material Handling Perpindahan Layout Usulan.....	51
4.15 Perbandingan Jarak Pemindahan Bahan Sebelum dan Sesudah <i>Re-layout</i> .	52
4.16 Selisih Perpindahan Layout Sebelum dan Sesudah <i>Re-Layout</i> .....	53
4.17 Perbandingan Total Biaya Pemindahan Bahan Sebelum dan Sesudah <i>Re-Layout</i> .....	54
4.18 Selisih Total Biaya Pemindahan Bahan Sebelum dan Sesudah <i>Re-Layout</i> .	54

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Pemerahan Susu Sapi .....	7
2.2 Tahap Mixing .....	8
2.3 Tahap Termisasi .....	8
2.4 Tahap Pasteurisasi Susu .....	9
2.5 Tahap Regenerasi .....	10
2.6 Tahap Proses Pengemasan Susu .....	10
2.7 Pola Aliran Straight Line .....	16
2.8 Pola Alirab <i>Serpentine</i> atau <i>Ziz-Zag (S-Shaped)</i> .....	16
2.9 Pola Aliran <i>U-Shaped</i> .....	17
2.10 Pola Aliran <i>Circular</i> .....	17
2.11 Pola Aliran <i>Old Angel</i> .....	18
3.1 Konseptual Perencanaan Desain Tata Letak .....	25
3.2 Diagram Alir Penelitian Koperasi Susu Bescow Farm .....	26
4.1 Struktur Organisasi Koperasi Susu Bescow Farm .....	30
4.2 Proses Pengolahan Susu Bescow Farm .....	32
4.3 Layout Pabrik Koperasi Susu Bescow Farm .....	34
4.4 Layout Fasilitas Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember .....	37
4.5 Aliran Produk Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember .....	42
4.6 Layout Awal Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember .....	42
4.7 Desain Layout Alternatif Perpindahan Antar Departemen .....	45
4.8 Aliran Produk Perpindahan Departemen 1 dan Departemen 2 .....	46
4.9 Desain Tata Letak Perpindahan Departemen Layout Usulan .....	48
4.10 Aliran Produk Perpindahan Departemen 10 dan Departemen 11 .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Perhitungan Biaya Keseluruhan .....	57
2. Data Aliran Frekuensi Antar Departemen.....	60
3. Data Penggambaran Layout dalam <i>Software Excel Add Ins</i> .....	62
4. Dokumentasi Penggambaran Layout pada <i>Software excel Add Ins</i> .....	63
5. Dokumentasi Penelitian.....	65



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Susu merupakan bahan makanan yang memiliki nilai gizi yang tinggi dan diperoleh dari hasil pemerahan hewan seperti sapi, kerbau, kuda, kambing dan unta (Usmiati,2009). Komponen penting dalam air susu terdiri dari protein, lemak, vitamin, mineral, laktosa serta enzim-enzim dan beberapa jenis mikroba yang bermanfaat bagi kesehatan sebagai probiotik. Komposisi susu sapi sangat beragam tergantung dari beberapa faktor antara lain jenis sapi, tingkat laktasi, pakan, interval pemerahan, suhu dan umur sapi. Angka rata-rata komposisi untuk semua kondisi dan jenis sapi perah adalah 87,1% kadar air, 3,9% lemak, 3,4% protein, 4,8% laktosa, 0,72% abu dan beberapa vitamin yang larut dalam lemak seperti vitamin A, D, E dan K.

Koperasi Susu Bescow merupakan salah satu Industri susu yang dapat dikatakan sebagai industri kecil hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 64/M-IND/PER/7/2016 Pasal 3 yang berbunyi Industri kecil merupakan industri yang memperkerjakan paling banyak (19) sembilan belas orang tenaga kerja dan memiliki investasi kurang dari Rp 1.000.000.000,00 (satu milyar) tidak termasuk tanah dan bangunan. Koperasi susu Bescow bertempat di Dusun Klanceng, Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember koperasi ini mengolah jenis susu murni, yoghurt, dan susu rasa yang terdiri dari rasa stawberry, melon dan coklat yang di proses langsung melalui pemerahan susu sapi dan diolah sesuai dengan permintaan konsumen. Koperasi Susu Bescow berdiri pada tahun 2012, dengan jumlah karyawan yang terdiri dari 18 orang masing- masing terdiri dari seorang remaja sampai orang dewasa.

Tata letak (layout) atau pengaturan dari fasilitas produksi dan area kerja merupakan landasan utama dalam dunia industri, umumnya tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan menentukan efisiensi dan dalam beberapa hal akan menjaga kelangsungan hidup ataupun kesuksesan kerja suatu industri. *Existing layout* merupakan gambaran kondisi tata letak yang sebenarnya terjadi

di perusahaan, *relayout* digunakan pada kondisi yang memungkinkan dapat dirubah, kondisi *existing layout*, pengaturan tata letak di Koperasi Susu Bescow Farm menempatkan mesin dan peralatan berdasarkan urutan prosesnya. Akan tetapi terdapat beberapa stasiun kerja yang seharusnya berdekatan sesuai urutan prosesnya justru diletakkan berjauhan dan adanya langkah bolak-balik *back tracking* hal ini menyebabkan jarak perpindahan *material* semakin panjang sehingga menyebabkan tingginya *Total Movemen* perpindahan yang terjadi.

Fasilitas produksi berpengaruh terhadap jarak perpindahan bahan *material*. Saat ini, kondisi *layout* fasilitas di Koperasi Susu Bescow Farm mengalami kendala dalam hal jarak pemindahan bahan baku (*material handling*) yang kurang efisien sehingga dapat menimbulkan ongkos *material handling* yang cukup besar dan jarak semakin panjang. Kemudian terdapat aliran proses produksi yang tidak beraturan seperti aliran pemindahan barang yang berpotongan (*cross movement*) dikarenakan tata letak mesin yang kurang teratur sehingga dapat menyebabkan proses produksi terganggu.

Wignjosoebroto (2009) menyatakan tata letak yang baik adalah tata letak yang dapat menangani sistem *material handling* secara menyeluruh sedangkan menurut Purnomo (2004) mengatakan, tata letak fasilitas yang dirancang dengan baik pada umumnya akan memberikan kontribusi yang positif dalam optimalisasi proses operasi perusahaan dan pada akhirnya akan menjaga kelangsungan hidup perusahaan serta keberhasilan perusahaan.

Koperasi Susu Bescow Farm memerlukan adanya desain tata letak fasilitas produksi supaya aliran produksi dan arus *material* dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Kelancaran bahan yang tepat akan membuat aktivitas produksi menjadi lebih efektif dan efisien karena memperhitungkan berbagai aspek seperti lama proses produksi, sistem transportasi antar unit, serta biaya produksi, sehingga pemborosan dalam proses produksi dapat dihindari sedangkan aliran bahan yang kurang tepat dapat menimbulkan ketidaklancaran suatu aktivitas produksi, salah satu contohnya terjadinya aliran balik (*back tracking*) pada unit penerimaan bahan baku ke area ruang ganti karyawan yang berakibat bertambahnya jarak pemindahan bahan, sehingga proses lain harus terhenti

sejenak untuk menunggu proses lain selesai, dan aliran bahan yang kurang baik akan menimbulkan ketidaklancaran dalam produksi, karena dapat terjadi tingkat kesulitan aliran bahan, jarak antar unit yang mempunyai peran yang sangat penting, hal ini dapat dilakukan dengan cara mengatur *layout* pabrik berdasarkan hubungan kedekatan supaya aliran produksi yang tepat menjadi lebih efektif dan efisien. Pengaturan fasilitas-fasilitas produksi yang tepat diharapkan mampu memanfaatkan luas tempat permesinan dan fasilitas lainnya serta memperlancar gerakan perpindahan *material* sehingga diperoleh aliran bahan yang baik, dan teratur.

Menurut Hadiguna(2008), tata letak sebagai kumpulan unsur-unsur fisik yang diatur mengikuti aturan atau logika tertentu, Sistem *material handling* yang kurang sistematis menjadi masalah yang cukup besar dan mengganggu kelancaran proses produksi sehingga mempengaruhi sistem secara keseluruhan. Tata letak pabrik meliputi perencanaan dan pengaturan letak mesin, peralatan, aliran bahan pada masing-masing stasiun kerja. Jika di susun secara baik, maka operasi kerja menjadi lebih efektif dan efisien (Wignjosoebroto, 2009).

Penelitian ini diharapkan dapat melakukan analisa tata letak berdasarkan desain tata letak fasilitas produksi khususnya aliran bahan yang disebabkan posisi departemen yang kurang tepat penempatannya, oleh karena itu diperlukan pengaturan penataan ulang (*relayout*) fasilitas produksi dimasa yang akan datang.

## 1.2 Rumusan Masalah

Koperasi Susu Bescow Farm yang berada di Dusun Klanceng, Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember merupakan unit yang mengolah jenis susu murni, yoghurt, dan susu rasa. Tata letak fasilitas produksi pada koperasi susu Bescow Farm belum mengalami perubahan sama sekali karena masih mengikuti desain *layout* yang sudah ada sebelumnya. Kondisi *existing layout* masih belum pernah dilakukan evaluasi secara total mengenai aliran bahan, hal ini diperkuat masih terjadi jarak rute yang panjang pada diagram alir produksi yaitu penerimaan bahan baku ke area ruang ganti karyawan, kemudian aliran balik (*back tracking*)

pada unit tahap pengemasan botol ke tahap pengemasan plastik, dilihat dari kondisi *existing layout*, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis tingkat efisiensi jarak dan waktu perpindahan bahan melalui *layout* yang optimal.

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam studi ini adalah *layout* pada bagian kegiatan produksi Susu Bescow Farm di Dusun Klanceng, Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember.

### 1.4 Tujuan Penelitian

1. Melakukan evaluasi *existing layout*, yang meliputi desain layout, biaya, dan waktu perencanaan.
2. Menghasilkan *layout* fasilitas produksi yang dapat meminimumkan waktu, jarak dan ongkos *material handling*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu memberikan informasi yang lengkap dalam lintasan produksi dan diagram alir produksi serta memberikan alternatif tata letak peralatan dan aliran bahan yang ideal, untuk meningkatkan produksi serta menekan biaya produksi pada proses pengolahan Susu Bescow Farm di Dusun Klanceng, Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Susu

Susu merupakan komoditas penting dan strategis dari aspek kandungan nilai gizi untuk memenuhi keperluan gizi bagi masyarakat maupun memiliki nilai ekonomi untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat. Susu hasil pemerahan sapi atau hewan menyusui lainnya dapat dimakan atau digunakan sebagai makanan yang aman dan sehat serta tidak dikurangi komponen-komponennya atau ditambah bahan-bahan lain (Hadiwiyoto,1982).

Susu harus memenuhi syarat-syarat kesehatan dan kebersihan, karena susu merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroba. Susu mengandung bahan campuran yang kompleks yang terdiri dari lemak, karbohidrat, protein dan banyak senyawa karbon lainnya serta garam-garam anorganik yang terlarut atau terdispersi dalam air (Marliyati, 1982).

Sifat-sifat fisikokimia susu adalah kerapatan susu antara 1.0260-1.0320 pada suhu 20<sup>0</sup>C, pH susu segar berkisar antara 6,6-6,7, waktu normal susu putih kebiru-biruan sampai kuning kecoklatan, cita rasa susu menyenangkan dan agak manis berasal dari laktosa, sedangkan rasa asin berasal dari klorida. Kualitas susu selain ditentukan oleh jenis dan kesehatan sapi serta jenis dan cara pemberian pakan, penanganan susu sejak persiapan pemerahan hingga pengumpulan susu merupakan faktor yang menentukan kualitas susu. Komponen penting dalam air susu terdiri dari protein, lemak, vitamin, mineral, laktosa serta enzim-enzim dan beberapa jenis mikroba bagi kesehatan sebaga prebiotik.

Susu mengandung zat gizi yang dikandung oleh susu meliputi lemak, sumber vitamin larut lemak seperti vitamin A, vitamin E, dan vitamin D. Susu juga menjadi sumber asam lemak esensial dan hormon. Energi dalam susu mengandung sekitar 59,0 kalori. Kandungan air didalam susu tinggi sekali yaitu sekitar 88,5%. Susu berfungsi sebagai emulsi lemak dalam air serta sebagai pelarut berbagai senyawa (Winarno,1993). Susu dapat diolah dengan berbagai jenis salah satu adalah pengolahan susu UHT (*Ultra High Temperatur*).

### 2.1.1 Susu UHT

Susu UHT (*Ultra High Temperatur*) merupakan susu yang diolah menggunakan pemanasan dengan suhu tinggi dalam waktu yang singkat 135<sup>0</sup>C-145<sup>0</sup>C selama 2-5 detik. Pemanasan dengan suhu tinggi bertujuan untuk membunuh seluruh mikroorganisme (baik pembusuk maupun patogen) dan spora. Waktu pemanasan yang singkat dimaksudkan untuk mencegah kerusakan nilai gizi susu serta untuk mendapatkan warna, aroma dan rasa yang relatif tidak berubah seperti susu segar (Mirnawati,1993).

Kelebihan susu UHT adalah simpanan yang sangat panjang mencapai 6-10 bulan tanpa bahan pengawet dan tidak perlu dimasukkan ke lemari pendingin. Jangka waktu ini lebih lama dari umur simpan produk susu cair lainnya seperti susu pasteurisasi. Selain itu, susu UHT merupakan susu yang sangat higienis karena bebas dari seluruh mikroba (patogen atau penyebab penyakit dan pembusuk) serta spora sehingga potensi kerusakan mikrobiologis sangat minimal, bahkan hampir tidak ada. Kontak panas yang sangat singkat pada proses susu UHT menyebabkan mutu sensori (warna, aroma dan rasa khas susu segar) dan mutu zat gizi, relatif tidak berubah.

Faktor utama penentu mutu susu UHT adalah bahan baku proses pengolahan dan pengemasan. Bahan baku susu UHT cair segar adalah susu segar yang memiliki mutu tinggi terutama dalam komposisi gizi. Hal ini didukung oleh perlakuan pra panen hingga pasca panen yang terintegrasi. Pakan sapi harus diatur dan bermutu baik dan mengandung zat-zat gizi yang memadai, bebas dari antibiotik dan bahan-bahan toksis lainnya. Mutu susu segar harus didukung oleh cara pemerahan yang benar termasuk didalamnya adalah pencegahan kontaminasi fisik dan mikrobiologis dengan sanitasi alat pemerah dan sanitasi pekerja.

Pengolahan untuk mengkonversi susu segar menjadi susu UHT juga harus dilakukan dengan sanitasi yang maksimum yaitu menggunakan alat-alat yang steril dan meminimumkan kontak dengan tangan. Seluruh proses dilakukan secara aseptik (Manik,2006). Enzim dalam susu merupakan protein yang dihasilkan oleh sel jaringan ambing dan juga bakteri dalam susu. Enzim yang normal ditemukan dalam susu antara lain enzim lipase, protease, laktose,

fosfatase, peroksidase, reduktase dan katalase (Rahman,1992).

Fardiaz (1985) menyatakan bahwa penyimpanan produk susu UHT (*Ultra High Temperatur*) baik dalam karton maupun dalam plastik harus selalu disimpan didalam lemari pendingin pada suhu dibawah  $8^{\circ}\text{C}$  tetapi diatas titik beku susu ( $-0-52^{\circ}\text{C}$ ). Demikian juga pengiriman ketoko dan pasar swalayan harus dilakukan dengan menggunakan pendingin. Apabila susu dibiarkan terlalu lama di suhu kamar selama pengangkutan maka setiap jam jumlah mikroorganismenya akan bertambah dua atau tiga kali lipat, umumnya bakteri perusak dalam susu mempunyai waktu generasi sekitar 20-30 menit pada suhu  $32^{\circ}\text{C}$  sampai  $37^{\circ}\text{C}$ .

### 2.1.2 Tahapan Proses Pengolahan Susu

Tahapan proses pengolahan susu UHT sebagai berikut :

#### 1. Tahap pemerahan susu sapi

Tahap pemerahan susu sapi (Gambar 2.1) merupakan tahap awal sebelum proses pengolahan susu UHT. Proses pemerahan susu dilakukan selama dua kali dalam sehari pagi dan sore menggunakan mesin pemerah. Proses pemerahan merupakan aspek penting dalam peternakan sapi perah, hal ini disebabkan karena susu adalah produk utama dari sapi perah dan jika tidak ditangani dengan baik, maka kualitas susu yang dihasilkan tidak akan sesuai dengan standart yang telah ditetapkan terdapat tiga tahap pemerahan yaitu pra pemerahan, pelaksanaan pemerahan, dan pasca pemerahan ( Syarief dan Sumoprastowo, 1990).

Tujuan dari pemerahan adalah untuk mendapatkan jumlah susu yang maksimal apabila, pemerahan tidak sempurna sapi induk cenderung menjadi kering terlalu cepat dan produksi menurun (Putra,2009).



Gambar 2.1 Pemerahan Susu Sapi

## 2. Tahap “mixing”

Tahap mixing (Gambar 2.2) merupakan tahap awal dari proses pembuatan susu UHT, tahap ini dilakukan pencampuran susu dengan bahan penunjang seperti gula, bahan penstabil (stabilizer), bahan pemberi cita rasa (flavor) dan pewarna (Legowo, 2005). Pada tahap ini semua bahan harus dicampurkan pada suhu 50-55°C dalam *mixer* berkecepatan tinggi (*turbo mixer*), karena total padatan pada tahap *mixing* mencapai 68-70%.



2.2 Tahap Mixing

## 3. Termisasi

Tahap termisasi (Gambar 2.3) merupakan tahap dimana susu dipanaskan pada suhu rendah sebelum di pasteurisasi, tahap ini susu mulai dipanaskan hingga suhu sekitar 65°C dalam waktu beberapa detik (Legowo, 2005).



Gambar 2.3 Tahap Termisasi

## 4. Pasteurisasi

Tahap pasteurisasi pada proses pembuatan susu UHT adalah dengan jalan memanaskan susu pada suhu sekitar 80°C – 90°C selama beberapa detik

(Legowo, 2005). Tujuan dari pasteurisasi adalah untuk membebaskan susu dari mikrobia patogen sehingga susu aman untuk dikonsumsi. Pasteurisasi juga dimaksudkan untuk menurunkan jumlah total mikrobia khususnya yang merugikan sehingga dapat memperpanjang daya simpan produk susu (Widodo, 2003).



Gambar 2.4 Tahap Pasteurisasi susu

#### 5. Sterilisasi

Tujuan utama sterilisasi adalah membunuh seluruh bakteri baik patogen maupun non patogen dan menurunkan jumlah spora bakteri agar susu dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama tanpa pendinginan (Widodo, 2003). Tahap ini susu homogen yang dihasilkan setelah homogenisasi kemudian diteruskan ke PHE (“Plate Heat Exchange”) dan dipanaskan pada suhu 135 – 140°C selama 3 – 5 detik. Proses sterilisasi merupakan pemanasan utama (main heating) pada pembuatan susu UHT (Legowo, 2005).

Sterilisasi UHT menyebabkan kehilangan sejumlah vitamin C, asam folat, vitamin B12 dan kira – kira 20% tiamin serta menyebabkan denaturasi protein – protein serum sampai 70%, terutama hemoglobin. Denaturasi protein – protein yang mudah larut menyebabkan susu berwarna lebih putih (Soeparno, 1992).

#### 6. Regenerasi

Susu dipanaskan melalui proses sterilisasi, kemudian susu segera didinginkan melalui tahap regenerasi, pada tahap ini suhu susu diturunkan hingga suhu 28°C (Legowo, 2005).



Gambar 2.5 Tahap Regenerisasi

### 7. Pengisian (*Aseptic Filling*)

Tahap terakhir dari proses pembuatan susu UHT adalah susu steril yang dihasilkan segera dikemas melalui tahap “filling” kedalam wadah yang disediakan dan telah disterilkan (Legowo, 2005). Wadah utama yang digunakan harus melindungi produk dari kontaminasi, memantapkan kandungan air dan lemaknya, mencegah bau dan benturan, memudahkan transportasi atau pengangkutan dan lain – lain (Winarno, 1980).



Gambar 2.6 Tahap proses Pengemasan Susu

## 2.2 Tujuan Perencanaan Tata Letak

Menurut Heizer dan Render (2006), tata letak memiliki banyak dampak strategis karena tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam hal kapasitas, proses, fleksibilitas, dan biaya, serta kualitas lingkungan kerja, kontak pelanggan dan citra perusahaan. Tujuan strategi tata letak adalah untuk membangun tata letak yang ekonomis yang memenuhi kebutuhan persaingan perusahaan. Secara garis besar tujuan utama dari tata letak pabrik menurut Apple (1990), mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk beroperasi produksi aman dan nyaman sehingga dapat menaikkan moral kerja *performance* dari operator. Secara spesifik tata letak yang baik akan dapat memberikan keuntungan-keuntungan dalam sistem produksi, yaitu :

1. Menaikkan *output* Produksi

Tata letak yang baik akan memberikan keluaran (*output*) yang lebih besar atau lebih sedikit, *man hours* yang lebih kecil dan mengurangi jam kerja mesin (*machine hours*).

2. Mengurangi waktu tunggu (*delay*)

Mengatur keseimbangan antara waktu operasi produksi dan beban dari masing-masing 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*)

Proses perencanaan dan perancangan tata letak pabrik lebih menekankan desain usaha-usaha memindahkan aktivitas-aktivitas pemindahan bahan pada proses produksi berlangsung.

4. Penghematan penggunaan areal untuk produksi, gudang dan *service*.

Jalan lintas, *material* yang menumpuk, jarak antara mesin-mesin yang berlebihan, dan lain-lain semuanya akan menambah area yang dibutuhkan untuk pabrik. Suatu perencanaan tata letak yang optimal akan mencoba mengatasi segala masalah pemborosan pemakaian ruangan dan berusaha untuk mengoreksinya.

5. Memiliki daya guna yang lebih besar dari pemakaian mesin, tenaga kerja atau fasilitas produksi lainnya.

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.

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*). Permasalahan ini bisa dipecahkan dengan mengurangi waktu tunggu (*delay*) dan bahan yang menunggu untuk segera di proses.

7. Proses *manufacturing* yang lebih singkat.

Memperpendek jarak antara operasi satu dengan operasi berikutnya dan mengurangi bahan yang menunggu serta *storage* yang tidak diperlukan maka waktu yang diperlukan dari bahan baku untuk berpindah dari satu tempat ketempat yang lain dalam pabrik dapat diperpendek sehingga secara total waktu produksi dapat diperpendek.

8. Mengurangi resiko bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator

Perencanaan tata letak pabrik ditunjukkan untuk membuat suasana kerja yang nyaman dan aman bagi mereka yang bekerja didalamnya, hal-hal yang biasa dianggap membahayakan bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator haruslah dihindari.

9. Memperbaiki moral dan kepuasan kerja.

Orang menginginkan untuk bekerja dalam suatu pabrik yang segala sesuatunya diatur secara tertib, rapi dan baik. Penerapan yang cukup, sirkulasi yang enak dan lain-lain akan menciptakan suasana lingkungan kerja yang menyenangkan sehingga moral dan kepuasan kerja akan lebih ditingkatkan. Hasil dari kondisi ini tentu saja berupa *performance* kerja yang lebih baik dan menjurus kearah peningkatan produktivitas kerja.

10. Mempermudah aktivitas *supervise*

Tata letak pabrik yang terencana baik akan dapat mempermudah aktivitas *supervise*, dengan meletakkan kantor/ruangan diatas, maka seorang *supervisor* akan dengan mudah mengamati segala aktivitas yang sedang berlangsung diarea kerja yang berada dibawah pengawasan dan tanggung jawabnya.

### 2.3 Ciri-Ciri Tata Letak Yang Baik

Menurut Hadiguna dan setiawan (2008), dalam merancang suatu tata letak fasilitas produksi, tentunya ada ukuran-ukuran dimana suatu tata letak dikatakan sudah baik dan tata letak yang baik perlu mempertimbangkan aspek-aspek sosial dan aspek teknik, ciri-ciri kriteria tata letak yang baik yaitu :

1. Keterkaitan kegiatan terencana

Kriteria ini memiliki tujuan dalam menjaga kelancaran serta kemudahan pada proses produksi dan proses pendukung lainnya.

2. Pola aliran bahan terencana

Kriteria ini memiliki tujuan agar suatu aliran bahan tidak melompat atau maju mundur dari proses produksi (*backtrack*).

3. Aliran yang lurus

Kriteria ini memiliki tujuan dalam memperpendek jarak antar perpindahan bahan baku.

4. *Backtrack* minimum, kriteria ini berkaitan dengan jarak perpindahan bahan baku.

5. Jalur aliran tambahan, kriteria ini memiliki tujuan meningkatkan fleksibilitas.

6. Gang yang lurus, kriteria ini memiliki tujuan dalam mempermudah sistem dari kelancaran bahan baku.

7. Pemindahan antar-organisasi, asumsi waktu dari proses keseluruhan suatu aktivitas digabungkan, kriteria ini akan menjadi patokan dalam mempersingkat waktu penyelesaian produksi menjadi bahan baku.

8. Jarak pemindahan minimum

Kriteria ini memiliki tujuan dalam menjaga keteraturan aliran bahan dan dapat memperjelaskan mengenai biaya pemindahan bahan. Proses digabungkan dengan pemindahan bahan baku, kriteria ini memiliki tujuan dalam meminimalkan *time production*.

9. Pemindahan bergerak dari penerimaan

Kriteria ini memiliki tujuan dalam memperlancar pergerakan bahan baku.

Menurut (Reksohadiprojo,2000) yang dapat dikatakan sebagai kriteria pengukuran tata letak yang baik yaitu :

1. Jarak angkut minimum.

Jarak angkut bahan dasar, bahan setengah jadi dan barang jadi yang harus dipindah dari tempat penerimaan melewati area tempat produksi serta tempat penyimpanan dan akhirnya ketempat pengangkutan, harus diusahakan secepat- cepatnya atau sependek-pendeknya sehingga biayanya pun menjadi kecil.

## 2. Aliran *material* yang baik

Aliran *material* tersebut diusahakan agar tidak mengganggu waktu proses produksi yang sedang berjalan.

## 3. Penggunaan ruang yang efektif

Penggunaan ruang yang efektif harus dihindari pemborosan ruangan yang berakibat pemborosan biaya, sehingga harus diusahakan ruangan-ruangan yang tidak terlalu besar dan tidak terlalu sempit.

## 4. Menarik

Perusahaan memproduksi berbagai macam jenis produk dan diperlukan kombinasi produk yang berubah-ubah atau terdapat perubahan permintaan secara terus-menerus maka diperlukan adanya *layout* yang menarik yang dapat menampung perubahan kombinasi produk tersebut, hal ini dapat dicapai dengan berbagai macam jalan tergantung dari perusahaan, misalnya dengan menggunakan mesin- mesin yang bersifat umum (*General Purpose Machines*).

5. Keselamatan barang-barang yang diangkut.

6. Kemungkinan adanya perluasan dimasa depan.

7. Biaya efektifitas yang maksimum (diusahakan dengan biaya yang rendah).

### 2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tata Letak (*Layout*)

Tidak terdapat suatu formula khusus dalam menentukan *layout*, semua tergantung kepada pandangan dan harapan manajemen tentang pabriknya saat ini dan perkembangan dimasa mendatang. Pertimbangan-pertimbangan ini tentunya lebih bersifat subyektif, karena itu penyusunan *layout* termasuk dalam kegiatan seni (art). Akan tetapi menurut Monk (1982), secara garis besar *layout* pabrik akan sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut :

1. Jenis dari produk yang akan dihasilkan, apakah berupa barang atau jasa, atau dapat berupa kedua-duanya.
2. Tipe dari proses produksi, hubungan ini berkaitan dengan teknologi yang akan dipergunakan, cara penanganan bahan atau yang berkaitan dengan jasa lainnya yang diperlukan dalam penanganan bahan, apakah bersifat mekanik, otomatis, atau manual.

3. Volume produksi, hubungan ini berkaitan dengan penggunaan mesin-mesin dan energi. Mesin dan peralatan yang canggih belum tentu menghasilkan efisiensi yang tinggi apabila volume produksinya rendah.

## 2.5 Jenis-Jenis Tata Letak

Menurut Ritzman dan Krajewski (1996:400), tipe *layout* dibagi menjadi empat macam yaitu :

### 1. *Proses layout* ( tata letak proses )

*Proses layout*, bertujuan untuk, mengelompokkan menjadi satu *workstation* atau departemen berdasarkan fungsinya. *Proses layout* sangat umum ketika operasi yang sama harus memproduksi banyak produk yang berbeda atau melayani banyak pelanggan yang berbeda dalam waktu yang singkat. Tingkat permintaan yang terlalu rendah atau tidak terduga bagi manajemen untuk menyisihkan sebagian pekerja dan modal, sumber daya khusus untuk line produk tersendiri atau berbagai macam pelanggan (Ritzman dan Krajewski 1996:400). Keuntungan dari tipe *proses layout* antara lain:

- a. Sumber daya relatif merupakan tujuan umum dan kurang intensif pada modal.
- b. *Proses layout* kurang rentan terhadap perubahan dalam campuran produk atau strategi pemasaran baru karena itu lebih fleksibel.
- c. Pemanfaatan peralatan lebih tinggi, ketika volume rendah, menyarankan sumber daya untuk setiap produk atau layanan seperti yang dilakukan produk *layout* akan memerlukan lebih banyak peralatan daripada penggabungan persyaratan untuk semua produk.
- d. Pengawasan karyawan dapat lebih khusus, faktor penting ketika konten pekerja memerlukan pengetahuan teknis yang baik (Ritzman dan Krajewski 1996:400).

### 2. *Product layout* (tata letak produk)

Strategi ini dicapai dengan *product layout*, pada tahapan proses kerja atau departemen disusun secara lurus atau secara *linier*, dibanding dengan pembagian pada masing-masing proses tahapan produksi, bahan-bahan untuk produksi diatur disepanjang rute proses produksi, umumnya *product layout* digunakan dalam

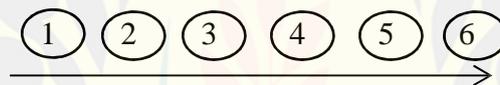
pengoperasian pada tipe produksi yang bervolume tinggi, berbentuk panjang lurus, metode ini tidak sepenuhnya bagus dan beberapa rancangan biasa saja berbentuk pada aliran L.O.S atau *Ushape* (Ritzman dan Krajewski 1996:400).

Keuntungan tipe *product layout* antara lain:

1. Rata-rata pemrosesan yang cepat.
2. Infentori yang sedikit.
3. Berkurangnya kehilangan waktu yang tidak produktif ketika perubahan sistem kerja dan pengendalian *material* (Ritzman dan Krajewski 1996:400).

Adapun tipe-tipe garis aliran produk (*product flow line*) yang mungkin dapat diaplikasikan menurut Wignjosoebroto (2003) yaitu :

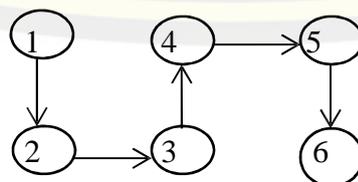
1. *Straight Line*



Gambar 2.7 Pola Aliran Straight Line

Pola aliran berdasarkan garis lurus atau *straight Line* umumnya dipakai proses produksi yang berlangsung singkat, relatif sederhana dan umum yang terdiri dari beberapa komponen-komponen atau beberapa macam *production equipment*. Pola aliran bahan berdasarkan garis lurus akan memberikan :

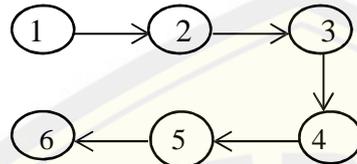
- a. Jarak perpindahan yang pendek antar proses.
  - b. Proses atau aktivitas produksi berlangsung lurus sesuai urutan proses atau urutan mesin pertama sampai kemesin terakhir.
2. *Serpentine* atau *Ziz zag (S-Shaped)*



Gambar 2.8 Pola Aliran *Serpentine* atau *Ziz zag (S- Shaped)*

Pola aliran seperti huruf S diatas sangat baik bila diterapkan bilamana aliran proses produksi lebih panjang dibandingkan dengan panjang area yang tersedia. Untuk itu aliran bahan dibelokkan untuk mengurangi panjangnya garis aliran yang ada.

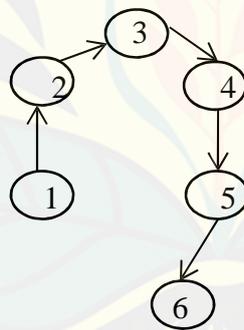
### 3. *U-Shaped*



Gambar 2.9 Pola Aliran *U-Shaped*

Pola aliran *U-Shaped* ini akan dipakai apabila dikehendaki bahwa akhir dari proses produksi akan berada pada lokasi yang sama dengan awal proses produksinya. Hal ini akan mempermudah pemanfaatan fasilitas transportasi atau fasilitas *material handling* dan juga mempermudah pengawasan untuk keluar masuknya *material* dan produk jadi.

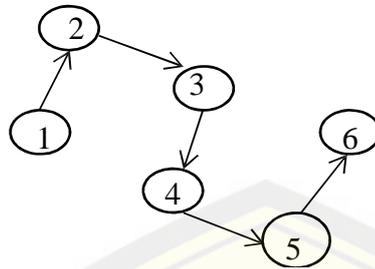
### 4. *Circular*



Gambar 2.10 Pola Aliran *Circular*

Pola aliran berdasarkan bentuk huruf O seperti lingkaran (*circular*) sangat baik dipergunakan apabila dikehendaki untuk mengembalikan *material* atau produk pada titik awal aliran produksi. Pola diterapkan pada proses yang menempatkan proses penerimaan *material* dan pengiriman barang jadi pada area yang sama.

### 5. *Old angel*



Gambar 2.11 Pola Aliran *Old angel*

Pola aliran ini jarang dipakai karena pada umumnya pola ini digunakan untuk proses perpindahan *material handling* secara mekanis dan keterbatasan ruangan. Tujuan dari pola aliran bahan ini adalah untuk memperoleh garis aliran bahan melewati suatu kelompok kerja dari area yang saling berkaitan.

### 6. Hybrid layout

*Hybrid layout* digunakan dalam fasilitas yang memiliki fabrikasi dan operasi pertemuan akan menjadi masalah jika kedua *tipe layout* berada dalam bangunan yang sama. Komponen dibuat dari *material* bagian luar maupun fokus proses, sama halnya operasi *assembly*. dimana komponen dirakit menjadi produk jadi punya fokus produk.

### 7. *Fixed-position layout* (tata letak posisi tetap).

*Fixed-position layout*, dalam pengaturan produk diperbaiki tata letaknya tipe ini sesuai dengan logika ketika produk sangat besar atau sulit digerakkan seperti pembuatan kapal, perakitan lokomotif membangun bendungan. *Fixed-position layout* meminimalisir suatu produk yang harus dipindahkan berkali-kali merupakan solusi yang memungkinkan (Ritzman dan Krajewki,1996:400).

## 2.6 Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi

Fasilitas produksi adalah sesuatu yang dibangun, diadakan atau diinvestasikan guna melaksanakan aktivitas produksi. Menurut Apple (1990). Perencanaan tata letak fasilitas sama dengan dengan perancangan tata letak pabrik yang dapat didefinisikan sebagai cara pengaturan fasilitas-fasilitas guna menunjang kelancaran produksi meliputi perencanaan produk yang akan dibuat sampai

dengan perencanaan bangunan pabriknya. Sedangkan pada perencanaan kembali (*redesign/replanning*) disini menyangkut perencanaan produk baru atau tata letak baru berdasarkan fasilitas-fasilitas produksi yang sudah ada. Pada umumnya perencanaan suatu pabrik disebabkan oleh beberapa alasan tertentu, yaitu :

1. Adanya perubahan dalam *design* produk, model dan lain-lain.
2. Adanya perubahan suara pabrik atau pemasaran.
3. Adanya perubahan atau peningkatan *volume* produksi yang akhirnya membawa perubahan kearah modifikasi segala fasilitas produksi yang ada.
4. Adanya keluhan-keluhan dari pekerja terhadap kondisi area kerja yang kurang memenuhi persyaratan tertentu.
5. Adanya kemacetan-kemacetan (*bottlenecks*) dalam aktivitas pemindahan bahan, gudang yang terlalu sempit dan lain sebagainya.

### 2.7 Metode Craft

CRAFT (Computerized Related Allocation of Facilities Technique) merupakan sebuah program perbaikan untuk perancangan optimum dengan melakukan perbaikan tata letak secara bertahap dan mengevaluasi tata letak dengan cara mempertukar lokasi departemen. Perubahan antar departemen diharapkan dapat mengurangi biaya perpindahan material. Input yang dibutuhkan pada CRAFT antara lain tata letak awal, data aliran atau frekuensi perpindahan, data biaya persatuan jarak, dan jumlah departemen yang tidak berubah (Hadiguna, 2008).

CRAFT menggunakan from to chart sebagai inputan. Biaya layout ditentukan berdasarkan jarak centroid. CRAFT termasuk algoritma improvement yang memerlukan *initial layout* dan merupakan *layout* dari departemen yang sudah ada. Secara umum CRAFT cukup fleksibel dalam bentuk departemen. CRAFT termasuk program tipe teknik *Heuristic* yang berdasarkan pada interpretasi *Quadratic Assignment* dari program proses *layout*, yaitu mempunyai kriteria dasar untuk meminimumkan biaya perpindahan *material*, dimana biaya digambarkan sebagai fungsi linear dari jarak perpindahan. Rumus metode CRAFT adalah :

$$F = \max/\min \quad ij \text{ Cij Wij Dij}$$

Dimana:

Cij = Ongkos aliran departemen

Wij = Frekuensi aliran antar departemen

Dij = Jarak antar departemen

*Input* yang diperlukan untuk algoritma CRAFT adalah tata letak, data aliran (frekuensi perpindahan), data biaya (OMH per satuan jarak), jumlah departemen yang tidak berubah (*fixed*). CRAFT mempertimbangkan perubahan antar departemen yang luasnya sama atau mempunyai sebuah batas untuk mengurangi biaya transportasi. CRAFT mengizinkan pengguna untuk menetapkan lokasi beberapa departemen (*dummy*) atau departemen lainnya. CRAFT mampu menyesuaikan departemen *nonrectangular* (tidak berbentuk kotak) atau departemen yang tidak beraturan ditempatkan dimanapun yang diinginkan.

Kelebihan metode CRAFT dibanding metode lain dapat dilihat pada tabel 1.2 sebagai berikut :

Tabel 1.2 Kelebihan Algoritma CRAFT dibanding Metode Lain

Blocplan	CRAFT	Multiple
Hanya memungkinkan untuk aliran <i>material forward</i> maju.	Dapat digunakan pada aliran <i>material forward</i> dan <i>backward</i> .	Dapat digunakan pada aliran <i>material forward</i> dan <i>backward</i> .
Blocplan tidak dapat menangkap initial <i>layout</i> yang sesungguhnya karena input yang dimasukkan hanya luas departemen.	Kemampuan menangkap initial <i>layout</i> dengan sebaiknya sesuai dengan <i>layout</i> yang sesungguhnya karena matriks untuk initial <i>layout</i> sudah tersedia.	Peletakkan posisi departemen dan pertukaran antar departemen tergantung dari SFC dan menghasilkan bentuk dan biaya final <i>layout</i> yang berbeda.
Kurang cocok digunakan bila sifatnya <i>relayout</i> dan lebih cocok membuat <i>layout</i> baru.	Lebih cocok digunakan bila sifatnya <i>relayout</i> .	Lebih cocok untuk digunakan bila sifatnya <i>relayout</i> .
Bila jumlah departemen sedikit atau luasan area yang	Bila jumlah departemen sedikit atau luasan area yang hampir sama akan	Bila jumlah departemen semakin banyak maka akan lebih baik untuk

hampir sama akan menghasilkan solusi yang lebih optimal. Kemampuan menangkap initial <i>layout</i> yang kurang baik. Digunakan untuk menghitung biaya initial <i>layout</i> yang sesungguhnya	menghasilkan solusi yang lebih optimal. Kemampuan menangkap initial <i>layout</i> baik. Digunakan untuk menghitung biaya initial <i>layout</i> yang sesungguhnya karena sudah tersedia menu matriks initial <i>layout</i> .	mendapatkan solusi yang lebih optimal. Kemampuan menangkap initial <i>layout</i> kurang baik. Digunakan untuk menghitung biaya initial <i>layout</i> yang sesungguhnya.
---	---	---

Sumber : Wignsoebrototo 2009

Perubahan antar departemen diharapkan dapat mengurangi biaya perpindahan material. Selanjutnya *CRAFT* membuat pertimbangan pertukaran departemen untuk tata letak yang baru, dan ini dilakukan secara berulang-ulang sampai menghasilkan tata letak yang terbaik. dengan mempertimbangkan biaya perpindahan material.

Input yang diperlukan untuk metode *CRAFT* adalah sebagai berikut :

1. Tata letak awal
2. Data aliran (frekuensi perpindahan)
3. Data biaya (OMH per satuan jarak)
4. Jumlah departemen yang tidak berubah (*fixed*)

*CRAFT* membangun sebuah tata letak akhir dengan perbaikan bagian dari tata letak awal melalui beberapa iterasi sampai pada *layout* terakhir, dan tata letak akhir ini diperoleh tergantung pada tata letak awal. Departemen *dummy* adalah departemen yang tidak mempunyai aliran terhadap departemen lain tetapi meliputi sebuah area spesifik. Departemen *dummy* antara lain dapat digunakan untuk hal-hal sebagai berikut:

- a) Mengisi bangunan yang bersifat umum atau tidak beraturan.
- b) Menggambarkan area yang tetap di dalam fasilitas dimana departemen tidak dapat dialokasikan, yaitu tangga elevator, ruang istirahat, tempat alat-alat *service* dan lain-lain.
- c) Menyatakan ruang ekstra dalam fasilitas.
- d) Membantu dalam mengevaluasi lokasi gang dalam tata letak.

Departemen *dummy* digunakan untuk menyatakan sebuah departemen tidak berubah-ubah posisinya maka lokasi departemen harus dibuat tetap. Keuntungan lain, *CRAFT* mengizinkan pengguna untuk menetapkan lokasi beberapa departemen (*dummy* atau departemen lainnya). *CRAFT* mampu untuk menyesuaikan departemen nonrectangular (tidak berbentuk kotak) atau departemen yang tidak beraturan ditempatkan dimanapun yang diinginkan. Kriteria penukaran data inti pada *CRAFT* adalah:

1. Kriteria pertukaran

Departemen yang menjadi kandidat untuk pertukaran dua atau tiga departemen harus memenuhi paling sedikit satu dari kriteria berikut ini:

1. Departemen harus memiliki perbatasan yang sama.
2. Departemen harus memiliki ukuran atau area yang sama
3. Departemen harus memiliki kedua perbatasan yang sama pada ketiga departemen.

2. Data input (masukan)

Data masukan yang dibutuhkan oleh *CRAFT* yaitu:

1. Tata letak awal.
2. Data aliran material (*From to chart*).
3. Data ongkos perpindahan (*Move cost chart*)
4. Jumlah dan lokasi dari departemen yang tetap atau tidak ikut dipertukarkan. (Rengganis, Esa, 2015)

## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2019 – Juli 2019. Penelitian ini dilakukan di Dusun Klanceng, Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember, Jawa Timur.

### 3.2 Objek Penelitian

Objek yang diamati dalam penelitian ini adalah *layout* keseluruhan departemen pada bagian proses produksi meliputi bagian area penerimaan bahan baku, area ruang ganti karyawan, tahap pengemasan plastik, dan tahap pengemasan botol serta frekuensi perpindahan dan jarak antar departemen di Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan hasil *layout* pada bagian produksi susu Bescow Farm di Dusun Klanceng, Kecamatan Ajung Kabupaten Jember.

### 3.3 Alat dan Bahan

#### 3.3.1 Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Camera digital* yang digunakan untuk mendokumentasikan suatu kegiatan operasi dari masing-masing unit. *Rool meter* yang digunakan untuk mengukur jarak perpindahan barang dari masing-masing unit. Laptop, *microsoft word*, dan *Softwere excel add ins*. *Softwere excel add ins* merupakan program yang mencoba menemukan tata letak letak departemen dalam fasilitas yang meminimalkan total biaya penanganan *material handling* yaitu dengan mengubah antar departemen yang dianggap kurang optimal sehingga tidak adanya aliran balik (*back tracking*).

#### 3.3.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu hasil survey dan observasi yang telah dilakukan. Bahan dalam penelitian ini meliputi data primer yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara. Data sekunder yang

diperoleh dari berbagai sumber pustaka berupa buku dan situs internet yang dapat mendukung penelitian.

### 3.4 Kerangka Pemikiran

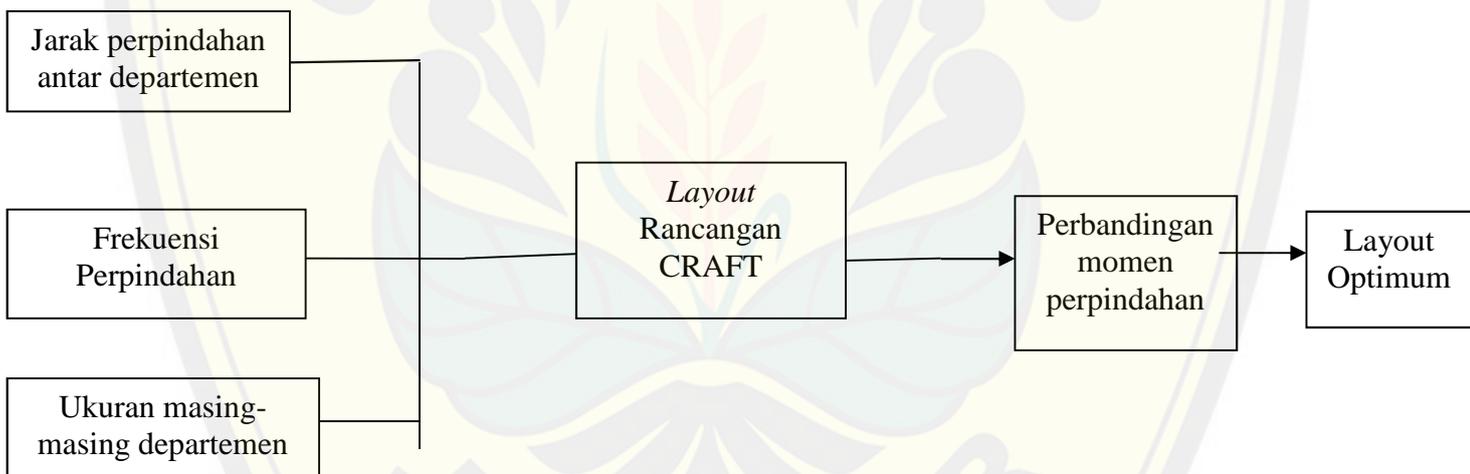
Penelitian desain tata letak fasilitas produksi pengolahan susu di Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember menggunakan perancangan layout pendekatan metode CRAFT. Penentuan metode yang digunakan suatu perusahaan dalam melakukan penerapan *layout* pabrik tergantung pada masalah yang dihadapi oleh perusahaan tersebut.

Pada penelitian sebelumnya (Efendy,2010), dibahas tentang usulan rancang ulang tata letak dengan menggunakan metode CRAFT untuk mengefisienkan proses produksi dengan cara mengurangi jarak atau lintasan produksi dan juga dapat menghemat biaya penanganan bahan dan pada penelitian ini penggunaan metode CRAFT digunakan untuk mengefisienkan proses pergudangan dengan cara meminimumkan jarak *material handling*.

Metode CRAFT merupakan sebuah program perbaikan, program ini mencari perancangan optimum dengan melakukan perbaikan tata letak secara bertahap. CRAFT mengevaluasi tata letak dengan cara mempertukar lokasi departemen perubahan antar departemen yang diharapkan dapat mengurangi biaya perpindahan *material*, dimana biaya perpindahan *material* didefinisikan sebagai aliran produk, jarak, dan biaya pengangkutan. CRAFT termasuk tipe teknik *Heuristic* yang berdasarkan pada interpretasi *Quadratic Assigment* dari program proses *layout* yang mempunyai kriteria dasar yang digunakan untuk meminimumkan biaya perpindahan *material*, dimana biaya ini digambarkan sebagai fungsi linear dari jarak perpindahan. CRAFT memerlukan *input* berupa biaya perpindahan *material*. *Input* biaya perpindahan berupa biaya per satuan perpindahan per satuan jarak (ongkos *material handling* per satuan jarak/OMH per satuan jarak).

Melalui penerapan metode CRAFT *input* dari metode ini adalah tata letak awal, luas departemen, data aliran, data biaya (ongkos penanganan bahan persatuan jarak), dan jumlah departemen yang tidak dirubah, hal pertama dalam mengidentifikasi permasalahan tata letak fasilitas Koperasi Susu Bescow Farm

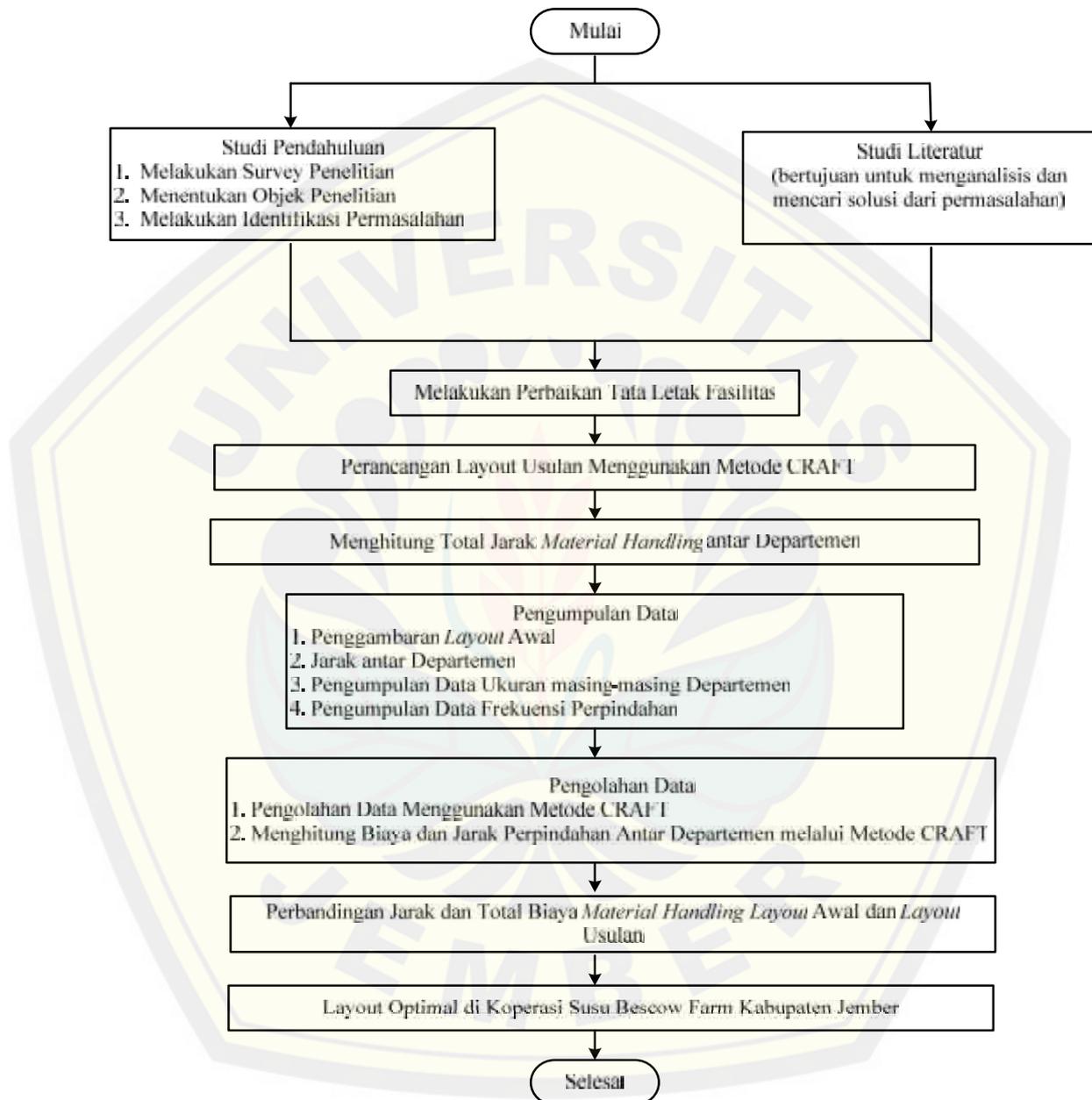
yaitu mengukur jarak antar area fasilitas berdasarkan aliran prosesnya, hal ini dilakukan untuk mengetahui besar biaya penanganan bahan sebelum melakukan usulan perbaikan dan untuk mengetahui alternatif lintasan yang efisien dalam mendekatkan area fasilitas berdasarkan aliran prosesnya, hal ini dilakukan untuk mengetahui alternatif lintasan yang efisien dalam mendekatkan area fasilitas berdasarkan aliran prosesnya. Jarak antar fasilitas satu dengan fasilitas lainnya ditentukan berdasarkan jarak garis lurus (*rectilinear*). Jarak tersebut dihitung dari titik pusat area departemen lain yang dituju dengan menentukan titik pusat masing-masing area departemen. Adapun kerangka konseptual terkait penelitian perencanaan desain tata letak fasilitas produksi susu UHT di Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Konseptual Perencanaan Desain Tata Letak

### 3.5 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan. Tahap-tahap penelitian ditampilkan pada diagram alir penelitian pada gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian Koperasi Susu Bescow Fam

### 3.6 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data yang didapat berdasarkan data primer dan data sekunder, dimana data berupa kualitatif dan kuantitatif.

#### 1. Data Primer

Data primer diperoleh dengan cara pengamatan dan wawancara terhadap pihak perusahaan. Data frekuensi perpindahan antar departemen, ukuran departemen dan jarak antar departemen.

#### 2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari perusahaan berupa data luasan total area pabrik, data proses produksi, sejarah perusahaan, jam kerja efektif, dan jumlah pekerja.

### 3.7 Metode Analisa Data

Pengolahan data dilakukan setelah seluruh data primer dan sekunder telah terkumpul, pengolahan data pada penelitian ini meliputi beberapa tahapan yaitu:

#### 3.7.1 Analisa data menggunakan metode *software* CRAFT

Analisa data metode *CRAFT* pada perencanaan desain tata letak di koperasi susu Bescow Farm menggunakan *software excel Add Ins*. Program *excel add ins* mencoba menemukan tata letak departemen dalam fasilitas yang meminimalkan total biaya penanganan *material*. *Excel add ins* mencoba mengimplementasikan tata letak untuk menentukan layout optimal. Data yang didapatkan berupa, jarak antar tiap unit, waktu tempuh, dan jenis kegiatan. *Input* yang didapat dalam *software excel add ins* adalah jarak centroid antar departemen dan biaya *material handling* keseluruhan. Program *excel add ins* bertujuan untuk meminimalkan total biaya dengan mengubah antar departemen yang dianggap kurang optimal sehingga tidak adanya aliran balik (*back tracking*).

*CRAFT* mempertimbangkan perubahan antar departemen yang luasnya sama atau mempunyai sebuah batas untuk mengurangi biaya transportasi. *CRAFT* mengizinkan pengguna untuk menetapkan lokasi beberapa departemen (*dummy*

atau departemen lainnya ). CRAFT mampu menyesuaikan departemen *nonrectangular* (tidak berbentuk kotak ) atau departemen yang tidak beraturan yang ditempatkan dimanapun yang diinginkan. Rumus dari metode CRAFT yaitu :

$$F = \max/\min \sum_{ij} C_{ij} W_{ij} D_{ij}$$

Dimana:

$C_{ij}$  = Ongkos aliran departemen.

$W_{ij}$  = Frekuensi aliran departemen.

$D_{ij}$  = Jarak antar departemen.

Perhitungan dari perencanaan desain tata letak fasilitas produksi susu UHT terdiri dari :

1. Perancangan layout usulan

*Input* data yang harus dimasukkan meliputi : input jumlah departemen, ukuran departemen, frekuensi perpindahan , dan jarak antar departemen.

2. Perhitungan momen perpindahan aktual

Perhitungan momen perpindahan aktual didapat dari hasil perkalian frekuensi dengan jarak antar departemen

3. Perhitungan momen perpindahan metode CRAFT

Menghitung total momen perpindahan metode *CRAFT* melalui *software excel add ins* dengan menggunakan *Aisle Distance* (akan mengukur jarak sepanjang lintasan yang dilalui alat pengangkut pemindah bahan). Total momen perpindahan didapat dengan mengalikan jarak dengan frekuensi.

4. Perbandingan momen perpindahan

Pemilihan layout optimum dilakukan dengan membandingkan total momen perpindahan antara layout awal dan usulan.

dan 11			
Departemen 1 dan 2 –	75.935	70.525	5.41
Departemen 10 dan 11			

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 5.8 menjelaskan selisih total biaya pemindahan bahan pada kondisi layout sebelum dan sesudah dilakukan perencanaan desain tata letak. Penurunan biaya pemindahan bahan pada setiap alternatif layout usulan mengalami penurunan secara signifikan sehingga biaya material handling lebih murah dan alur proses produksi lebih pendek dan dengan adanya perencanaan desain tata letak di Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember diharapkan dapat meningkatkan tingkat efisiensi perusahaan.

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan analisa data yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Initial *layout* optimasi menggunakan metode CRAFT dengan bantuan software *excel add ins* pada perpindahan alternatif layout departemen 1 (Tahap penerimaan bahan baku) dan departemen 2 (Area ruang ganti karyawan) total jarak perpindahan mengalami penurunan dari jarak awal sebesar 113,3 m menjadi 96,54 m sedangkan perpindahan alternatif kedua pada perpindahan *layout* departemen 10 (Tahap pengemasan botol) dan departemen 11 (Tahap pengemasan plastik) total jarak menjadi 91,7 m dari total jarak awal sebesar 113,3 m. Alternatif perpindahan layout usulan menggunakan metode CRAFT mengalami penghematan yang signifikan dari jarak sebelumnya sehingga total jarak *material handling* lebih pendek dari jarak sebelumnya.
2. Total biaya pemindahan bahan (*material handling*) mengalami penurunan dari total biaya pemindahan bahan sebelum *Re-layout* sebesar Rp 78.414 dengan jarak pemindahan bahan sesudah *Re-layout* alternatif satu pada perpindahan departemen 1 (Tahap penerimaan bahan baku), dan departemen 2 (Area ruang

ganti karyawan) sebesar Rp 75.935 sedangkan total biaya pemindahan bahan sesudah *Re-layout* alternatif kedua sebesar Rp 70.252 mengalami penghematan dari biaya sebelumnya sehingga biaya *material handling* lebih murah dan dapat dipakai sebagai layout usulan di Koperasi Susu Bescow Farm Kabupaten Jember.

## 5.2 Saran

Perlu adanya pengkajian lebih lanjut mengenai penelitian ini dengan menentukan area penempatan bahan atau mesin yang efisien agar proses produksi dapat berjalan lancar dan tidak adanya proses *delay* antar departemen dan perlu penelitian lanjutan terhadap rekomendasi perbaikan yang telah diberikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apple, James M. 1990, *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Terjemahan M.T Mardiono, Edisi Ketiga Penerbit ITB, Bandung.
- Assauri, Sofjan. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Barnes, R.M. 1980. *Motion and time study, Design and Measurement of work*. New York: Jon Welley and Sond.
- Effendy, E. H., 2010. *Komunikasi Teori dan Praktek*. Jakarta : PT. Grasindo Pustaka Utama
- Effendy, E. H. 2012. Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas pada Industri Sandal. *Jurnal Teknologi*. Jurusan Teknik Industri.
- Hadiguna, R. A., dan Setiawan, H. 2008 “*Tata Letak Pabrik*”. Yogyakarta: ANDI.
- Hadiwiyoto, 1982. *Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Yogyakarta: Liberty. Hal 5.
- Hari Purnomo. 2004. *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Edisi ke-1 Graha Ilmu, Yogyakarta.

- Harimansyah dan H. Tanjung. 2014. *Manajemen Operasi*. Grasindo. Jakarta. John Willey and Sons, Inc.,1997.
- Heizer J. dan Render, B. 2006. *Manajemen Operasi, edisi 7*, alih bahasa: Dwianoegrahwati S. dan Indra A.,Penyunting : Arianto, Jakarta: Salemba Empat.
- Hidayat, N.P.A. 2010. Perencanaan Tata Letak Departemen Finishing Pabrik. CV.SG-Bandung. Jurnal Teknik Industri.
- Legowo. AM.,2005. *Sifat Kimiawi, Fisik, dan Mikrobiologi Susu*. Semarang: Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.
- Manik.,2006. “Teknologi Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak” (Jurnal Ilmiah). Sumatra Utara: USU Digital Library.
- Marliyati,S.A.1982. *Pengolahan Pangan Tingkat Rumah Tangga*. PAU. Pangan dan Gizi Universitas Pertanian Bogor.
- Mundel, M.E., dan Danner, L. D. 1994. *Motion and time Study Improving Productivity*. New Jersey : Prentice Hall.
- Muther, Richard, “*Practica Plant Layout*”: 3 th edition, Mc Graw-Hill Book Co: New York; 1985.
- Mirnawati,1993. Pengaruh Kualitas Mutu Susu Sapi. Universitas Pertanian Bogor
- Monk, F.J.,1982. Psikologi Perkembangan dalam berbagai bagiannya. Yogyakarta : Gajah Mada Press.
- Nazlina dan Tambunan, M. 2005. *Studi Performasi Tata Letak Konvensional dan Teknologi Kelompok pada Sistem Manufaktur Job Shop* Studi Kasus di PT. Stallon Bandung. Jurnal Sistem Teknik Industri.
- Pailin, D. B.,2013. *Usulan Perbaikan Tata Lantai Produksi Menggunakan Algoritma CRAFT dan Meminimumkan Ongkos Material Handling dan Total Momen Jarak Perpindahan* (Studi Kasus PT. Grand Kartect Jakarta). Jurnal Metris. 14(2):73-82.
- Putra 2009. *Evaluasi Hasil Belajar*.Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Purnomo, H.,2004 *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Cetakan Pertama Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Reksohadiprodjo,Sukanto.,2000.*Dasar-dasar Manajemen*, Edisi Kedua Yogyakarta: BPFE

- R. D. Vaidya, N.A. (2013). *Analysis Plant Layout for Effective Product*. 5. International journal of Engineering and Advanced Technology Volume 25.
- Krajewski, Lee. J dan Larry P. Ritzman. 1996. *Operations Management: Strategy And Analysis*. Fourth Edition. Addison Wesley Publishing Co.
- Syarief, M.Z. dan Sumoprastowo, C.D.A., 1990. *Ternak Perah*. CV. Yasaguna. Jakarta.
- Widodo, M.E., 2003. *Usulan Rancang Ulang Tata Letak Fasilitas pada Bagian Produksi*. Prosending Seminar Nasional Ergonomi K3, hal 1-9. Surabaya: ITS
- Wignyoebroto, Sritomo. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Edisi Ketiga, Penerbit Guna Widya, Jakarta.
- Winarno et al., 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: PT Gramedia
- Winarno, F.G., 1993. *Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen*. PT. Gramedia Pustaka Utama Jakarta .

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Data Perhitungan Biaya Keseluruhan

#### 1. Data Perhitungan Biaya Tenaga Kerja

- Jumlah tenaga kerja = 20 orang
- Biaya tenaga kerja per hari = Rp. 40.000
- Total biaya tenaga kerja = Rp. 40.000 x 20  
= 800.000

#### 2. Data Perhitungan Biaya Peralatan

##### a. Transfer Tank

- Biaya depresiasi
  - Harga Awal Unit = Rp. 7.000.000,00
  - Umur Ekonomis = 10 tahun
  - Nilai Sisa = Rp. 750.000,00
  - Jumlah = 4 unit
- Depresiasi transfer tank adalah

$$\frac{(\text{Rp. } 7.000.000,00 \times 4) - (750.000,00 \times 4)}{10}$$

$$= \text{Rp. } 2.500.000,00$$

- Total biaya transfer tank

$$\frac{\text{Rp. } 2.500.000,00}{(12 \times 30)}$$

$$= \text{Rp. } 6.944/\text{hari}$$

#### b. Cooling Tank

- Biaya depresiasi

- Harga Awal Unit = Rp. 5.000.000,00
- Umur Ekonomis = 10 tahun
- Nilai Sisa = Rp. 250.000,00
- Jumlah = 2 unit

- Depresiasi cooling tank adalah

$$\frac{(\text{Rp. } 5.000.000,00 \times 2) - (250.000,00 \times 2)}{10}$$

$$= \text{Rp. } 950.000,00$$

- Total biaya cooling tank

$$\frac{\text{Rp. } 950.000,00}{(12 \times 30)}$$

$$= \text{Rp. } 2.639/\text{hari}$$

#### c. Unit Pendingin Cepat Susu (Chiling Unit)

- Biaya depresiasi

- Harga Awal Unit = Rp. 7.000.000,00
- Umur Ekonomis = 10 tahun
- Nilai Sisa = Rp. 750.000,00
- Jumlah = 1 unit

- Depresiasi Unit pendingin cepat susu (chiling unit) adalah

$$\frac{(\text{Rp. } 7.000.000,00 \times 2) - (750.000,00 \times 1)}{10}$$

10

= Rp. 6.250.000,00

- Total biaya unit pendingin cepat susu (chiling unit)

Rp. 6.250.000,00

---

 (12x 30)

= Rp. 1.736/hari

#### d. Cooling Unit

- Biaya depresiasi

- Harga Awal Unit = Rp. 5.000.000,00

- Umur Ekonomis = 10 tahun

- Nilai Sisa = Rp. 250.000,00

- Jumlah = 1 unit

- Depresiasi cooling unit adalah

$(Rp. 5.000.000,00 \times 1) - (750.000,00 \times 1)$

---

 10

= Rp. 4.750.000,00

- Total biaya unit pendingin cepat susu (chiling unit)

Rp. 4.750.000,00

---

 (12x 30)

= Rp. 13,194/hari

#### 3. Data Perhitungan Biaya Bahan Bakar

- Jenis bahan bakar = Solar

- Kebutuhan bahan bakar/hari = 9 liter

- Harga bahan bakar/liter = Rp. 6.000,00

- Total biaya bahan bakar = Rp. 6.000,00 x 9 x 4

= Rp. 216.000,00/hari

## 4. Data Biaya Perawatan Mesin

$$= \text{Rp. } 400.000,00/\text{bulan/unit}$$

$$= \text{Rp. } 400.000,00 \times 4$$

$$\frac{\quad}{30}$$

$$= \text{Rp. } 53.333$$

## 5. Data Perhitungan Biaya Keseluruhan

## - Total Biaya Peralatan

$$\text{Rp. } 6.944/\text{hari} + \text{Rp. } 2.639/\text{hari} + \text{Rp. } 1.736/\text{hari} + \text{Rp. } 13.194/\text{hari}$$

$$= 24.514$$

- Total Biaya *Material Handling*

- Biaya tenaga/hari + Total biaya perawatan

$$40.000 + 24.514 = 64.514$$

**Lampiran 2.** Data Aliran Frekuensi Antar Departemen

## 1. Data aliran frekuensi antar departemen awal

Aliran Produk	Jarak antar area (m)	Frekuensi Perpindahan	Jarak Tempuh
Departemen 1-2	1,6	2	3,2
Departemen 2-3	3,7	2	7,4
Departemen 3-4	5	2	10
Departemen 4-5	5	4	20
Departemen 5-6	5	1	5
Departemen 6-7	5	2	10
Departemen 7-8	4,5	3	13,5
Departemen 8-9	5	2	10
Departemen 9-10	7,5	4	30
Departemen 10-11	1,4	3	4,2
Total			113,3

## 2. Data aliran frekuensi alternatif perpindahan departemen 1 (tahap penerimaan bahan baku) dan departemen 2 ( area ruang ganti karyawan)

Aliran Produk	Jarak antar area (m)	Frekuensi	Jarak Tempuh
---------------	----------------------	-----------	--------------

Perpindahan			
Departemen 1-2	0,82	2	1,64
Departemen 2-3	-3,9	2	-7,8
Departemen 3-4	5	2	10
Departemen 4-5	5	4	20
Departemen 5-6	5	1	5
Departemen 6-7	5	2	10
Departemen 7-8	4,5	3	13,5
Departemen 8-9	5	2	10
Departemen 9-10	7,5	4	30
Departemen 10-11	1,4	3	4,2
Total			96,54

3. Data aliran frekuensi alternatif perpindahan departemen 10 (tahap pengemasan botol) dan departemen 11 (tahap pengemasan plastik)

Aliran Produk	Jarak antar area (m)	Frekuensi Perpindahan	Jarak Tempuh
Departemen 1-2	1,6	2	3,2
Departemen 2-3	3,7	2	7,4
Departemen 3-4	5	2	10
Departemen 4-5	5	4	20
Departemen 5-6	5	1	5
Departemen 6-7	5	2	10
Departemen 7-8	4,5	3	13,5
Departemen 8-9	5	2	10
Departemen 9-10	2,94	4	11,76
Departemen 10-11	0,28	3	0,84
Total			91,7

**Lampiran 3.** Data penggambaran layout dalam *Software Excel Add Ins*

**Layout Data**

Problem Name:	Production
Number Depts.:	11
Fixed Points:	0
Dimension:	m



**Facility Information**

Scale-m/unit	1	Cells
Length-m	10	10
Width-m	22	22
Area-sq.m	220	220

**Department Information**

	Name	F/V	Area	Cells
Dept. 1	D 1	V	22	22
Dept. 2	D 2	V	8	8
Dept. 3	D 3	V	20	20
Dept. 4	D 4	V	20	20
Dept. 5	D 5	V	30	30
Dept. 6	D 6	V	30	30
Dept. 7	D 7	V	20	20
Dept. 8	D 8	V	16	16
Dept. 9	D 9	V	24	24
Dept. 10	D 10	V	8	8
Dept. 11	D 11	V	22	22

**Flow Matrix**

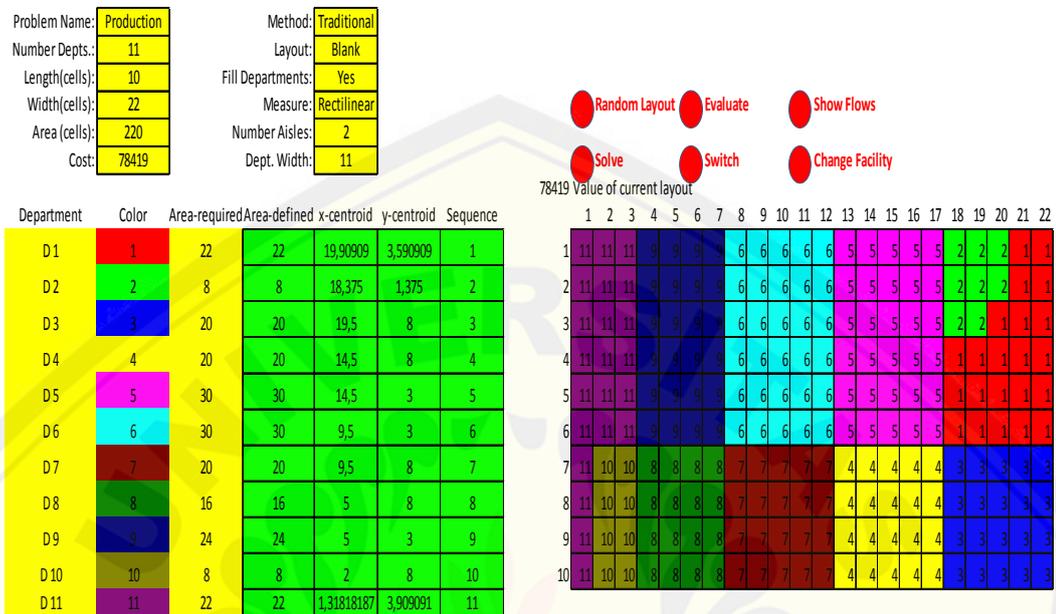
	TO										
FROM	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 7	D 8	D 9	D 10	D 11
D 1		2									
D 2			2								
D 3				2							
D 4					4						
D 5						1					
D 6							2				
D 7								3			
D 8									2		
D 9										4	
D 10											3
D 11											

**Cost Matrix**

	TO										
FROM	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 7	D 8	D 9	D 10	D 11
D 1		569									
D 2			569								
D 3				569							
D 4					569						
D 5						569					
D 6							569				
D 7								569			
D 8									569		
D 9										569	
D 10											569
D 11											

**Lampiran 4. Dokumentasi Penggambaran Layout pada Software Excel Add Ins**

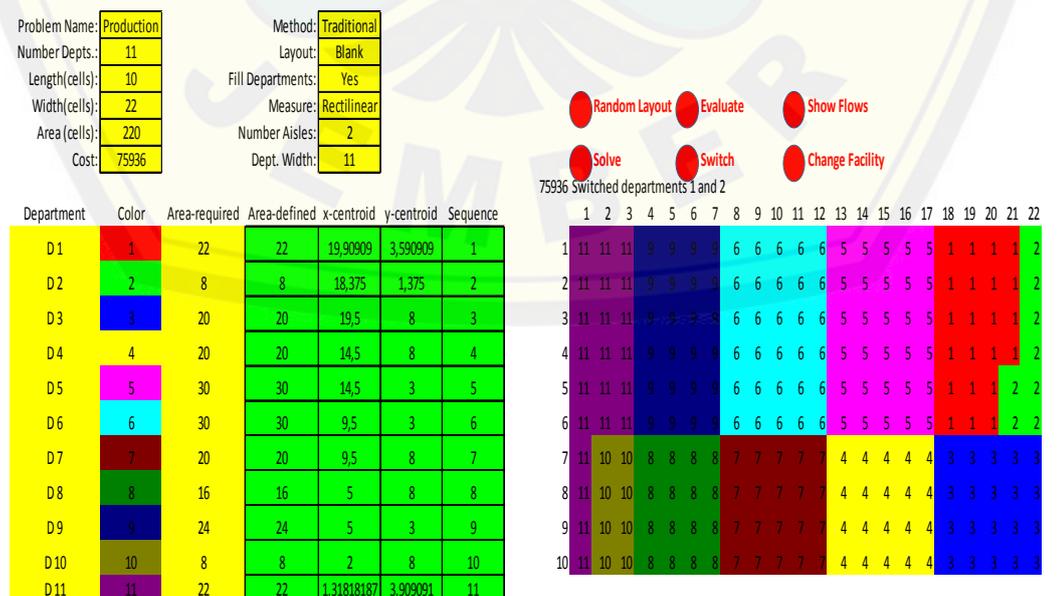
**1. Dokumentasi Layout Awal Koperasi Susu Bescow**



**Farm**

**2. Dokumentasi Perpindahan Layout departemen 1 (tahap penerimaan bahan baku) dan departemen 2 (area ruang ganti karyawan)**

**Facility Layout**



3. Dokumentasi Perpindahan Layout departemen 10 (tahap pengemasan botol) dan departemen 11 (tahap pengemasan plastik)

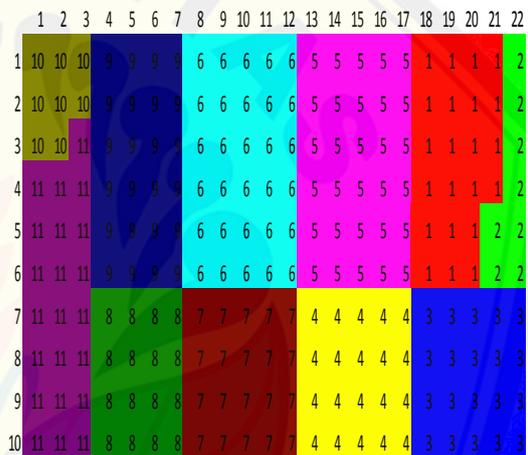
Facility Layout

Problem Name:	Production	Method:	Traditional
Number Depts.:	11	Layout:	Blank
Length(cells):	10	Fill Departments:	Yes
Width(cells):	22	Measure:	Rectilinear
Area (cells):	220	Number Aisles:	2
Cost:	70259	Dept. Width:	11

- Random Layout
- Evaluate
- Show Flows
- Solve
- Switch
- Change Facility

70259 Switched departments 11 and 10

Department	Color	rea-require	Area-definex	x-centroid	y-centroid	Sequence
D1	1	22	22	18,863636	2,81818175	1
D2	2	8	8	21,25	3,5	2
D3	3	20	20	19,5	8	3
D4	4	20	20	14,5	8	4
D5	5	30	30	14,5	3	5
D6	6	30	30	9,5	3	6
D7	7	20	20	9,5	8	7
D8	8	16	16	5	8	8
D9	9	24	24	5	3	9
D10	10	8	8	1,375	1,375	10
D11	11	22	22	1,5454545	6,31818199	11



**Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian**



Problem Name:	Production		Method:	Traditional	
Number Depts.:	11		Layout:	Blank	
Length(cells):	10		Fill	Yes	
Width(cells):	22		Departments:		
Area (cells):	220		Measure:	Rectilinear	
Cost:	78419		Number Aisles:	2	
			Dept. Width:	11	
Department	Color	Area- required	Area-defined	x-centroid	y-centroid
D 1	1	22	22	19,90909	3,590909
D 2	2	8	8	18,375	1,375
D 3	3	20	20	19,5	8
D 4	4	20	20	14,5	8
D 5	5	30	30	14,5	3
D 6	6	30	30	9,5	3
D 7	7	20	20	9,5	8
D 8	8	16	16	5	8
D 9	9	24	24	5	3
D 10	10	8	8	2	8
D 11	11	22	22	1,31818187	3,909091

Area Peternakan Sapi

Proses Pemerahan Susu



Tahap Mixing



Tahap Termisasi



Tahap Pasteurisasi



Tahap Pengisian



Produk Susu Bescow Farm