

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK PABRIK DENGAN ANALISA
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) DI UMKM KERIPIK
TEMPE BU NURJANAH KOTA MALANG, JAWA TIMUR**

**Oleh:
RIZKY AWALIYAH**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik dengan Analisis
Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di UMKM Keripik
Tempe Bu Nurjanah Kota Malang, Jawa Timur

Nama : Rizky Awaliyah

Nim : 145040101111075

Program Studi : Agribisnis

Jurusan : Sosial Ekonomi Pertanian

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, SU.

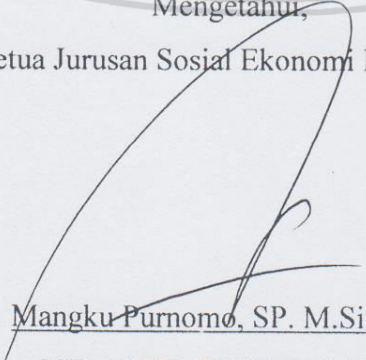
NIP. 19540305 198103 1 005


Heptari Elita Dewi, SP.,MP.

NIK. 201609 900709 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian,


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

NIP. 19770420 200501 1 001

Tanggal Persetujuan:



LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I



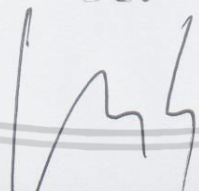
Dr. Ir. Abdul Wahib Muhaimin, MS.
NIP. 1956111 1198601 1 002

Penguji II



Heptari Elita Dewi, SP.,MP
NIK. 201609 900709 2 001

Penguji III



Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, SU.
NIP. 1954030 5198103 1 005

Tanggal Lulus:



PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala persyaratan 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 orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.



Malang, Juli 2018

Rizky Awaliyah

RIWAYAT HIDUP

Penulis skripsi berjudul “Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik dengan Analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Di UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah Kota Malang, Jawa Timur” memiliki nama lengkap Rizky Awaliyah. Penulis lahir di Cirebon pada tanggal 27 Agustus 1996 sebagai putri pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Barna dan Suwitri.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri 2 Rawa Laut pada tahun 2008. Kemudian lulus dari Sekolah Menengah Pertama Negeri 23 Bandar Lampung pada tahun 2011 dan lulus dari Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Palimanan pada tahun 2014. Pada tahun 2014, penulis melanjutkan kuliah di Universitas Brawijaya Malang mengambil program S1 Agribisnis.

Selama menjadi mahasiswa penulis mengikuti Pelatihan Kewirausahaan Mahasiswa (PMW), aktif dalam organisasi kemahasiswaan yaitu organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) dan Perhimpunan Mahasiswa Sosial Ekonomi Pertanian (Permaseta) selama 1 tahun. Selain itu penulis juga aktif dalam mengikuti kepanitian yang diadakan oleh jurusan maupun fakultas.

LEMBAR PERUNTUKAN

Assalamualaikum Wr. Wb.

Sujud syukurku kusembahkan Tuhan yang Maha Esa, atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya khaturkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada :

Tuhan YME, karena hanya atas izin dan karuniaNya maka skripsi ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga pada Tuhan penguasa alam yang meridhoi dan mengabulkan segala do'a.

Bapak dan Ibu saya, yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan saya hingga detik ini. Tidak ada kata yang seindah lantunan do'a dan tiada do'a yang paling khusyuk selain do'a yang terucap dari orang tua.

Bapak dan Ibu Dosen Pembimbing, yang telah bersedia tulus dan ikhlas untuk meluangkan waktu membimbing dan mengarahkan agar saya menjadi lebih baik lagi. Terimakasih banyak Bapak dan Ibu dosen jasa kalian akan selalu terpatri di hati.

Saudara dan Keluarga, yang selalu memberikan semangat dan dorongan untuk segera menyelesaikan kewajiban terakhir perkuliahan. Terimakasih atas waktu-waktu luang yang diberikan ketika sedang dalam tahap yang tidak mudah, kalian selalu ada tanpa harus meminta. Sayang dan cintaku untuk kalian.

Sahabat dan Teman Tersayang, Terimakasih sudah menemani saya dari awal perkuliahan hingga selesai pengerjaan skripsi. Terimakasih kepada Muti, Rima, dan Febi yang telah menemani dan selalu ada setiap waktu; kepada teman seperjuangan skripsi Evita, Riza, Herlin, Maya, Ana dan Intan; kepada bidadari maryono yang selalu setia mendukung; kepada Dita dan Octa yang selalu membantu segalanya.

Sekian lembar peruntukan ini saya tulis, semoga skripsi ini dapat ber manfaat & berguna bagi kemajuan ilmu pengetahuan. Wassalamualaikum Wr. Wb.

RINGKASAN

Rizky Awaliyah. 145040101111075. Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik dengan Analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah Kota Malang, Jawa Timur. Di bawah bimbingan Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, SU, dan Heptari Elita Dewi, SP.,MP

Tata letak merupakan pengaturan fasilitas produksi pada suatu lokasi yang paling baik untuk memperoleh suatu aliran bahan yang efisien, sehingga tidak menghambat jalannya proses produksi. Perancangan fasilitas dapat dikemukakan sebagai proses perancangan fasilitas yang termasuk di dalamnya analisis, perancangan, desain dan susunan fasilitas, peralatan, dan manusia yang ditujukan untuk meningkatkan efisiensi produk dan sistem pelayanan. Tata letak yang efektif dapat melancarkan proses produksi juga mengurangi potensi resiko kecelakaan kerja pada area produksi. Salah satu contoh kecelakaan kerja pada area produksi pernah dialami perusahaan keripik tempe yang ada di Malang, kecelakaan kerja berupa kebakaran pabrik. Selain tata letak efektif pentingnya pengaturan mengenai keselamatan kerja juga harus dipertimbangkan pada lingkungan produksi UMKM, hal ini membuat potensi akan kecelakaan kerja seperti kontaminasi makanan, kecelakaan fisik hingga kebakaran lebih minim dibandingkan jika hanya dari pengaturan tata letaknya saja. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui potensi resiko bahaya dan K3 dari area produksi dan analisa fasilitas tata letak untuk meminimalisir bahaya dan membuat panjang lintasan produksi lebih pendek untuk meningkatkan produktivitas kerja.

Metode penentuan lokasi penelitian ini dilakukan secara *purposive* yang memiliki kesamaan dengan pabrik kebakaran yang pernah terjadi di Malang yaitu UMKM memproduksi keripik tempe di UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah. Metode penentuan responden menggunakan metode *purposive sampling* dengan responden seluruh karyawan yang bekerja pada UMKM keripik tempe Bu Nurjanah yang bekerja pada bagian produksi. Metode analisis data yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya kecelakaan pada pabrik menggunakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, sedangkan untuk perancangan ulang tata letak menggunakan metode SLP (*Systematic Layout Planning*) terdiri dari analisa aliran material, *Activity Relationship Chart*, *Activity Relationship Diagram*, dan kebutuhan luas area yang tersedia.

Hasil dari penelitian ini adalah (1) Produksi UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah masih terdapat beberapa proses pengerjaan yang dapat menimbulkan terjadinya resiko terhadap pengolahan pangan. Resiko yang dapat terjadi antara lain potensi bahaya kebakaran, tercemarnya olahan pangan dikarenakan karyawan yang tidak higienis hal ini disebabkan kurangnya kesadaran akan kontaminasi makanan, penggunaan alat pelindung diri yang tidak mendukung, dan tata letak produksi yang kurang baik. (2) Penerapan Sistem Kesehatan dan Keselamatan yang ada pada UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah belum sesuai dengan standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), hal tersebut dikarenakan belum adanya manajemen yang mengatur mengenai penerapan K3 pada lingkungan produksi selain itu kurangnya fasilitas yang tersedia dalam area produksi seperti tidak adanya penyediaan alat pelindung diri, alat pemadam ringan dan kotak pertolongan pertama pada kecelakaan. Penerapan K3 yang ada di area produksi

yang sudah rutin dilakukan seperti mencuci tangan sebelum atau sesudah bekerja, namun itu perlu kesadaran dari setiap pegawai. (3) Rekomendasi tata letak yang sesuai dengan standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) meliputi pemenuhan fasilitas produksi seperti : akses untuk air minum, toilet dan tempat cuci, ruang kantin atau tempat makan yang bersih dan terlindungi dari cuaca. Hal tersebut sudah memenuhi standar yang telah ditentukan oleh *International Labour Organization* tahun 2013. (4) Rancangan tata letak yang terpilih berdasarkan hasil analisis, UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah yang memiliki panjang awal lintasan material handling 13,1 m dan jika dibandingkan dengan tata letak usulan sebesar 13,3 m dan 12,5 m. Tata letak usulan pertama memiliki panjang lintasan 13,3 m dengan mempertimbangkan ruangan kosong menjadi tempat penyimpanan dan menghindarinya gang sempit antar ruangan sedangkan tata letak usulan kedua sebesar 12,5 m yang memiliki panjang lintasan lebih pendek dibandingkan tata letak usulan pertama sehingga waktu dalam pengerjaan lebih cepat karena pendeknya jarak aliran material handling. Meskipun panjang lintasan tata letak usulan pertama lebih panjang tapi pertimbangan pada terletak tersebut ada pada posisi derajat keterkaitan antara proses dan opsi yang diberikan untuk pemilik agar dapat meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja dalam lingkungan produksi.

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka diperoleh saran bagi perusahaan ialah diharapkan untuk melengkapi komponen pendukung Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) baik bagi perusahaan pada umumnya dan pekerja. Cara agar perusahaan dapat meminimalkan bahaya yang ditimbulkan pada area produksi yaitu pada bagian penggirisan harus melakukan pembersian meja setiap hari sebelum bekerja agar tidak terjadi kontaminasi bahaya dari meja kayu yang digunakan, selain itu pada proses penggeringan mengganti alas koran dengan menggunakan kalender bekas selama 2 hari sekali guna meminimalisir cemaran timbal, pada bahaya lilin dapat diminimalisir dengan penggunaan *hand sealer* sebagai pilihan alternatif pengganti lilin pada proses pengemasan produk jadi. Peletakan tempat sampah sebaiknya diletakan pada area pelapisan tepung hal ini memudahkan dalam menjaga lingkungan produksi agar menjadi lebih bersih.

SUMMARY

Rizky Awaliyah. 145040101111075. Redesigning Plant Layout with Occupational Health and Safety Analysis at UMKM Bu Nurjanah's Tempe Chips Malang City, East Java. Supervised by Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, SU, and Heptari Elita Dewi, SP.,MP.

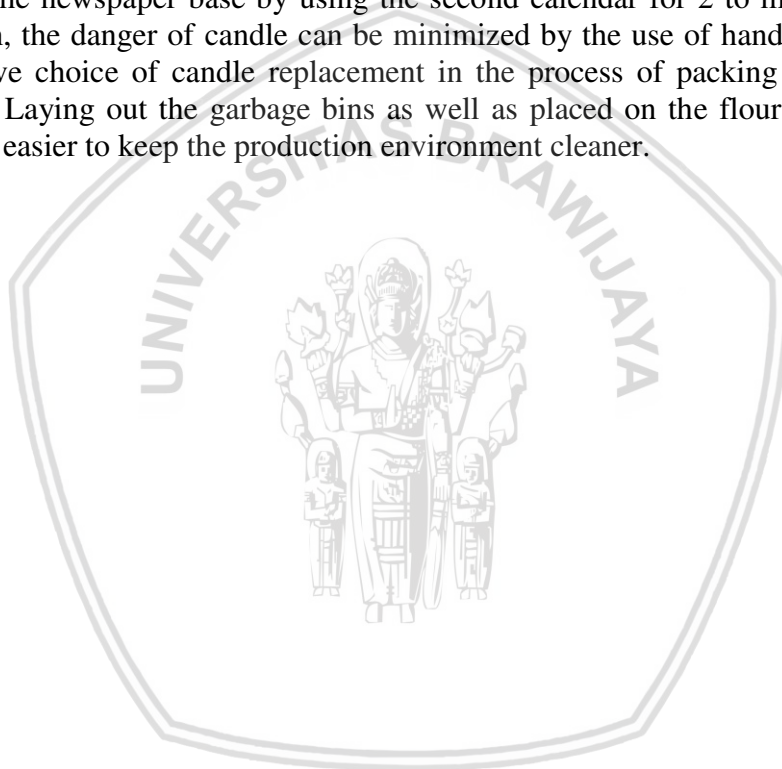
Layout is the arrangement of production facilities in a location that is best to obtain an efficient flow of materials, to expedite the production process. Facility design can be proposed as a facility design process includes analysis, design, design and arrangement of facilities, equipment, and people. Effective layout can smooth the production process also reduce the potential risk of work accident in the production area. One example of workplace accidents in the production area tempe chips company in Malang, work accident in the form of factory fire. In addition to the effective layout of the importance of the regulation on work safety should also be considered in the UMKM production environment, makes the potential for workplace accidents such as food contamination, and physical accidents. The objectives of this research are to know the potential of hazard and OSH from production area and layout facility analysis to shorter production line length to increase work productivity.

Method to find location in this research is purposive has similarities with fire factory in Malang is UMKM produce tempe chips at UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah. Using purposive sampling method with respondents all employees who work at UMKM tempe chips Bu Nurjanah. Data analysis method used to identify the potential danger of accidents at the factory using Occupational Safety and Health, while for the re-layout design using SLP (Systematic Layout Planning) method consists of material flow analysis, Activity Relationship Chart, Activity Relationship Diagram, and needs area which are available.

The result of this research are (1) UMKM production of Tempe Bu Nurjanah chips still has risk food processing. Risks that may occur include potential fire hazards, contamination of food preparations due to employees who are not hygienic, not use of protective devices, and layout settings are low. (2) Implementation of health and safety system at UMKM bu nurjanah's tempe chips is not in accordance with occupational health and safety standard, because there is no management regulating about occupational health and safety application in production environment besides lack of facilities available in area production such as the absence of the provision of personal protective equipment, light extinguishers and first aid kit on accidents. Application of occupational health and safety in the production area that has been routinely done such as washing hands before or after work, but it needs awareness of each employee. (3) Layout recommendations in accordance with Occupational Health and Safety (K3) standards include the fulfillment of production facilities such as: access to drinking water, toilets and laundry facilities, cafeteria or dining areas that are clean and protected from the weather. It meets the standards set by the International Labor Organization in 2013. (4) The design of the selected layout based on the analysis result, UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah which has the initial trajectory of material handling 13.1 m and when compared with the proposed layout of 13.3 m and 12.5 m. The first proposed layout has a track

length of 13.3 m taking into account the empty space into storage and avoiding the narrow alley between rooms while the second proposed layout of 12.5 m which has a shorter track length than the first proposal layout so that the time in the process more fast because of the short distance of material handling flow. Although the length of the first proposed layout path is longer but consideration lies in the degree of linkage between the process and the options given to owners in order to improve occupational health and safety in the production environment. Based on the results of this study, the suggestion for the company is expected to complement the supporting components of Occupational Health and Safety (OHS) both for companies in general and workers.

The result for company to minimize the hazard generated in the production area that is should do cleaned the table every day before work to avoid hazard contamination from the wooden table used, in addition to the process of baking replace the newspaper base by using the second calendar for 2 to minimize lead pollution, the danger of candle can be minimized by the use of hand sealer as an alternative choice of candle replacement in the process of packing the finished product. Laying out the garbage bins as well as placed on the flour plating area makes it easier to keep the production environment cleaner.



KATA PENGANTAR

Tata letak merupakan pengaturan fasilitas produksi pada suatu lokasi yang paling baik untuk memperoleh suatu aliran bahan yang efisien, sehingga tidak menghambat jalannya proses produksi. Perancangan fasilitas dapat dikemukakan sebagai proses perancangan fasilitas yang termasuk didalamnya analisis, perancangan, desain dan susunan fasilitas, peralatan, dan manusia yang ditujukan untuk meningkatkan efisiensi produk dan sistem pelayanan. Selain itu tata letak yang baik dapat mengurangi resiko bagi kesehatan dan keselamatan kerja. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui potensi resiko bahaya pada bagian produksi melalui pendekatan analisis kesehatan dan keselamatan kerja dengan hasil akhir merekomendasikan perancangan ulang tata letak yang efisien dan meminimalisir potensi resiko guna memperlancar proses produksi.

Keripik tempe merupakan salah satu makanan ciri khas Kota Malang yang sering di jadikan oleh – oleh dari daerah lain. Banyak UMKM keripik tempe yang berada di Kota Malang namun karena kurangnya pengawasan dan kesadaran mengenai kesehatan dan keselamatan mengakibatkan terjadinya kecelakaan selainitu belum adanya pengaturan tata letak yang baik dapat menyebabkan kurang efisiennya penggunaan tempat produksi, oleh sebab itu peneliti berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi perusahaan tersebut untuk dapat meningkatkan UMKMnya dan penelitian lainnya untuk selalu memperbarui penelitian terkait kesehatan dan keselamatan kerja untuk mengurangi potensi resiko terjadinya kecelakaan kerja pada perusahaan dan mendapatkan tata letak yang lebih baik dari yang sebelumnya.

Malang, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR SKEMA	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Kegunaan Penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu	7
2.2 Manajemen Produksi dan Operasi	9
2.3 Perencanaan Tata Letak	10
2.3.1 Tujuan Tata Letak Pabrik	10
2.3.2 Ciri-Ciri Tata Letak Pabrik yang Baik	11
2.3.3 Tipe - Tipe Tata Letak	12
2.3.4 Tinjauan Aliran Bahan	15
2.3.5 Tinjauan <i>Material Handling</i>	15
2.3.6 Keterbatasan Tata Letak	16
2.4 <i>Systematic Layout Planning</i> (SLP)	16
2.5 Keselamatan Kerja	17
2.5.1 Faktor – Faktor Kesehatan Kerja	18
2.6 Alat Pelindung Diri (APD)	19
2.6.1 Jenis-jenis Alat Pelindung Diri (APD)	19
2.6.2 Penggunaan Peralatan Alat Pelindung Diri (APD)	21
2.7 Definisi Kecelakaan Kerja	23
2.7.1 Klasifikasi Kecelakaan Kerja	24
2.7.2 Pencegahan Kecelakaan Kerja	25
2.8 Tinjauan UMKM	26
2.8.1 Pengertian UMKM	26
2.8.2 Kelebihan dan kelemahan dari Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM)	27
III. KONSEP PENELITIAN	28
3.1 Kerangka Pemikiran	28
3.2 Hipotesis	31
3.3 Definisi Operasional	31
IV. METODE PENELITIAN	39
4.1 Pendekatan Penelitian	39
4.2 Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian	39

4.3 Metode Penentuan Responden	39
4.4 Metode Pengumpulan Data	40
4.5 Metode Analisis	40
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	44
5.1 Gambaran Umum Perusahaan	44
5.1.1 Profil Agroindustri Keripik Tempe di Kampung Sanan	44
5.1.2 Sejarah singkat UMKM keripik tempe Bu Nurjanah	45
5.2 Pengolahan Keripik Tempe	48
5.2.1 Teknologi Pengolahan Keripik Tempe	48
5.2.2 Bahan Baku	48
5.2.3 Proses Produksi	49
5.3 Kesehatan dan Keselamatan Kerja	51
5.3.1 Resiko Kecelakaan	51
5.3.2 Bahaya Pada Proses Pembuatan	52
5.3.3 Pengetahuan Karyawan mengenai Alat Pelindung diri (APD)	57
5.3.4 Kesehatan karyawan	57
5.4 Analisis Tata Letak Awal	58
5.4.1 Fasilitas Tata Letak Awal	60
5.4.2 Peta Proses Operasi Keripik Tempe UMKM Bu Nurjanah	60
5.4.3 Activity Relationship Chart (ARC)	63
5.4.4 Activity Relationship Diagram (ARD)	65
5.4.5 Kebutuhan Luas Area	68
5.4.6 Hasil Perancangan Tata Letak Usulan	68
5.4.7 Perbandingan Tata Letak Pabrik	72
VI. PENUTUP	74
6.1 Kesimpulan	75
6.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	78

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Contoh Tata Letak Proses	13
2	Contoh Fixed Tata Letak	13
3	Contoh Tata Letak Produk	14
4	Prosedur Pelaksanaan SLP (<i>Systematic Layout Planning</i>)	17
5	Penyusunan Activity Relationship Chart	40
6	Struktur Organisasi Keripik Tempe Bu Nurjanah	44
7	Skema Alur Proses Pembuatan Keripik Tempe	47
8	Layout Awal Keripik Tempe Bu Nurjanah	57
9	<i>Activity Relationship Chart</i> (ARC)	61
10	<i>Activity Relationship</i> Diagram Usulan Pertama	63
11	<i>Activity Relationship</i> Diagram Usulan Kedua	64
12	Tata Letak Usulan Pertama	65
13	Tata Letak Usulan Kedua	65



DAFTAR SKEMA

Nomor	Teks	Halaman
1	Kerangka Pemikiran Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik dengan Analisa Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3).....	22



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel	32
2	Identifikasi Bahaya pada Proses Pembuatan Keripik Tempe	50
3	Peta Proses Operasi Tata Letak Awal	59
4	<i>Work Sheet Activity Relationship Chart</i>	62
5	Rekapitulasi Kebutuhan Luas Area Keseluruhan.....	64
6	Perbandingan Panjang Lintasan Tata Letak Usulan.....	66
7	Perbandingan Tata Letak Awal dan Tata Letak Usulan.....	68
8	Perbandingan Panjang Lintasan <i>Material Handling</i>	69



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1	Bahan Baku Keripik Tempe.....	80
2	Proses Pematangan Tempe	80
3	Proses Peretakan Tempe Agar Berbentuk Bulat Sempurna...	80
4	Peletakan Adonan Keripik Tempe Di Jalur Hilir Mudik	80
5	Proses Penggorengan	80
6	Selesai Penggorengan Keripik Tempe	80
7	Proses Pengemasan	80
8	Peretakan Kemasan Menggunakan Lilin	80
9	Penyimpanan Produk Jadi.....	81
10	Pantry	81
11	Gudang Penyimpanan	81
12	WC dan Kran Air	81
13	Toko	81
14	Ruang Kosong.....	81
15	Tempat sampah yang di letakan pada bagian dalam area Produksi	81
16	Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang diletakan di depan pabrik produksi	81
17	Tata Letak Awal Produksi Keripik Tempe	82
18	Tata Letak Usulan Pertama Produksi Keripik Tempe	83
19	Tata Letak Usulan Kedua Produksi Keripik Tempe	84

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keripik tempe adalah olahan makanan ringan yang berbahan dasar tempe. Jenis makanan ringan ini sangat digemari kebanyakan masyarakat di Indonesia. Beberapa daerah di Indonesia menjadikan keripik tempe ini sebagai oleh-oleh atau buah tangan khas dari daerah tersebut, salah satunya Kota Malang. Hal ini juga ikut menunjang berkembangnya kegiatan di sektor industri dan bisnis pusat oleh-oleh makanan yang salah satu produk unggulannya yaitu Keripik Tempe Khas Kota Malang. Hal ini didukung dengan berita yang disampaikan oleh Liputan 6 (2016) yang menyatakan bahwa Kota Malang merupakan salah satu daerah produksi keripik tempe yang ada di Jawa Timur. Usaha keripik tempe merupakan bagian UMKM yang memiliki peran penting di Kota Malang. UMKM merupakan bagian dari sektor perdagangan, hotel, dan restoran yang merupakan penyokong utama perekonomian Jawa Timur (Liputan 6, 2017).

Namun baru ini terjadi kecelakaan pada pabrik tempe di Kota Malang. Kebakaran pada pabrik keripik tempe terjadi pada tanggal 4 Oktober 2017 tempatnya di Jalan Raya Candi V RT 5 RW 5 Kelurahan Karangbesuki, Kecamatan Sukun Kota Malang. Kecelakaan tersebut memakan korban sebanyak 7 orang dengan rincian 5 orang tewas dan 2 orang dibawa kerumah sakit karena luka – luka. Menurut data ada dugaan banyak bahan kimia hingga mudah api membesar sehingga lima korban sebelumnya diduga pingsan terlebih dahulu karena asap dari kebakaran. (Surya Malang, 2017). Dugaan pertama penyebab peristiwa tersebut dikarenakan adanya kecelakaan kerja yang disebabkan oleh pengaturan pintu keluar yang kurang baik sehingga banyak korban yang tidak dapat menyelamatkan diri saat terjadi kebakaran tersebut. Dugaan kedua dikarenakan kurangnya alat keselamatan kerja yang disediakan sehingga para karyawan tidak dapat memadamkan api sebelum api menyebar ke seluruh ruangan.

Kebakaran di Pabrik Tempe Jalan Candi V Kota Malang sekarang dalam proses penyidikan oleh pihak yang berwajib, sehingga tidak sembarangan orang dapat masuk kedalam tempat kejadian perkara (TKP). Hal ini menyebabkan terhambatnya dalam pengolahan data yang dibutuhkan adapun alasan lain seperti:

(1) Ketidak jelasan nama pabrik dan tidak adanya badan hukum; (2) Menurut penuturan warga sekitar sisa aset yang dimiliki perusahaan telah dijual, sehingga kemungkinan tidak akan beroperasi kembali; (3) Sulitnya mengetahui keberadaan pemilik dari perusahaan tersebut.

Oleh sebab itu penelitian ini mengambil tempat sejenis untuk dianalisis yaitu di Kampung Sanan, Kelurahan Purwantoro Kotamadya Malang yang merupakan sentra penghasil keripik tempe yang telah lama diusahakan dan masih beropersi hingga saat ini. Salah satu industri keripik tempe yang ada sudah lama berdiri di Kampung Sanan adalah keripik Bu Nurjanah yang mengolah keripik tempe dengan konsep *home industry*. Area produksi yang dimiliki oleh industri tersebut belum ada pengaturan mengenai tata letak hanya berdasarkan jenis stasiun yang digunakan menyebabkan terhambatnya proses produksi karena jalur lintasan yang terlalu panjang. Ditambah proses produksi masih menggunakan alat tradisional tanpa dibarengi dengan fasilitas Kesehatan dan Keselamatan Kerja menambah resiko akan bahaya kebakaran semakin tinggi. Oleh sebab itu dari kecelakaan tersebut dapat mencegah terjadinya potensi kecelakaan yang mungkin terjadi dikemudian hari dengan menggunakan penggunaan pengaturan teknologi yang lebih efisien bagi perusahaan industri keripik tempe.

Salah satu penggunaan teknologi adalah dengan perencanaan pengaturan tata letak yang efisien sehingga dapat memaksimalkan sumberdaya yang ada dan mendapatkan *output* yang maksimal. Perencanaan tata letak mencakup desain atau konfigurasi dari bagian-bagian, pusat kerja, dan peralatan yang membentuk proses perubahan dari bahan mentah menjadi bahan jadi. Dengan kata lain, merupakan pengaturan tempat sumberdaya fisik yang digunakan untuk membuat produk. Perencanaan tata letak memiliki tujuan pemakaian ruangan yang efisien, aliran bahan dan produk jadi yang lancar, keselamatan kerja yang tinggi dan lingkungan kerja yang baik. Tata letak yang efisien tentu pula dapat menjaga keamanan dan keselamatan kerja dengan makasimal. Berkaitan dengan tata letak, namun hal yang paling penting mengenai tata letak karena apabila perencanaan tata letak tidak sesuai dengan fungsi dan kebutuhan dari perusahaan maka dapat mempengaruhi keselamatan kerja serta lingkungan kerja yang tidak kondusif.

Teknologi sangat berperan penting dalam kelangsungan kerja perusahaan namun ada hal lain yang juga tidak kalah penting dalam hal ini yaitu keselamatan dan kesehatan kerja atau K3. Keselamatan kerja berarti proses merencanakan dan mengendalikan situasi yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja yang berhubungan dengan lingkungan kerja maupun mesin yang digunakan. Adapun menurut Pengertian keselamatan dan kesehatan kerja menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. Kep. 463/MEN/1993 dalam Rejeki (2016) adalah kesehatan dan keselamatan kerja adalah upaya perlindungan yang ditujukan agar seluruh tenaga kerja dan oranglainnya di tempat kerja /perusahaan selalu dalam keadaan selamat dan sehat, serta agar setiap sumber produksi dapat digunakan secara aman dan efisien.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah pada penelitian ini memberikan hasil perancangan fasilitas produksi dengan analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) sedangkan pada penelitian sebelumnya hanya berfokus pada masalah peningkatan produksi dengan menganalisis dari segi faktor biaya produksi sehingga kurangnya penelitian akan potensi bahaya yang terjadi dapat menimbulkan kerugian yang tidak hanya bagi karyawan namun bagi perusahaan secara keseluruhan. Perancangan fasilitas produksi yaitu proses perancangan fasilitas, termasuk di dalamnya analisis, perencanaan, desain dan susunan fasilitas, peralatan fisik dan manusia. Tujuan perancangan fasilitas produksi yaitu untuk mengurangi jarak aliran *material handling* produksi yang akan menentukan bagaimana aktivitas-aktivitas dari fasilitas produksi dapat diatur sedemikian rupa sehingga mampu menunjang upaya pencapaian tujuan pokok secara efisien. *Plant layout* dan *facilieties layout* merupakan pengaturan tata letak fasilitas yang mengontrol efisiensi produksi dalam pemindahan bahan baku, jarak, dan waktu yang diperlukan dalam pemindahan bahan.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada paragraf sebelumnya maka pentingnya dilakukan penelitian ini dengan harapan agar dapat mempendek jarak proses produksi keripik tempe milik Bu Nurjanah, selain itu agar memiliki tingkat resiko dari kecelakaan kerja lebih sedikit sehingga untuk merealisasikan terjadi seperti hal tersebut perlu adanya untuk mengetahui potensi bahaya apa yang bisa terjadi, cara pencegahannya dan memberikan rekomendasi

rancangan ulang tata letak yang sesuai untuk menghindari terjadinya kecelakaan pada bagian fasilitas produksi.

1.2 Rumusan Masalah

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan hal yang penting bagi perusahaan karena dampak terjadinya suatu kecelakaan kerja tidak hanya merugikan karyawan, tetapi juga perusahaan secara langsung maupun tidak langsung. Menurut *International Labour Organization (2013)*, suatu bahaya kesehatan akan muncul bila seseorang kontak dengan sesuatu yang dapat menyebabkan gangguan/kerusakan bagi tubuh ketika terjadi pajanan (*exposure*) yang berlebihan. Bahaya kesehatan dapat menyebabkan penyakit yang disebabkan oleh suatu sumber bahaya di tempat kerja. Potensi bahaya kesehatan yang biasa di tempat kerja berasal dari lingkungan kerja antara lain faktor kimia, faktor fisik, faktor biologi, faktor ergonomis dan faktor psikologi.

Tata letak atau pengaturan fasilitas produksi menjadi satu masalah yang sering dijumpai dalam dunia industri. Permasalahan itu tidak dapat dihindari karena tata letak merupakan salah satu landasan utama dalam suatu perindustrian. Hal tersebut didukung oleh Wignjosoebroto (2009) yang menyatakan bahwa tata letak fasilitas produksi yang terencana dengan baik akan menentukan efisiensi dan efisiensi proses produksi serta menjaga eksistensi suatu industri. Fasilitas produksi maupun desain produk yang bagus tidak akan ada artinya apabila perencanaan tata letak dilakukan sembarangan karena perencanaan tata letak fasilitas produksi dilaksanakan untuk meminimalkan terjadinya kecelakaan kerja apabila hal itu terjadi maka akan menghambat proses produksi baik dari segi sumberdaya yang digunakan maupun dari segi para karyawan yang ada pada industri, hal seperti ini tentunya dicegah dengan mengetahui bahaya-bahaya yang dapat terjadi pada lingkungan fasilitas produksi.

Proses pembuatan keripik tempe meliputi : pengambilan bahan dari tempat penyimpanan bahan baku selanjutnya proses pemotongan bahan baku sesuai dengan ukuran yang seragam, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan adonan tepung untuk proses pembalutan pada keripik tempe, selanjutnya memasuki proses penggorengan keripik tempe, setelah itu proses pemberian rasa dan terakhir bagian pengepakan. Semua proses produksi masih menggunakan cara tradisional

tidak ada yang menggunakan mesin (Manajemen Keripik Tempe Bu Nurjanah, 2018). Seperti pada saat proses pemotongan hanya menggandalkan pisau besar tanpa menggunakan pengamanan pada tangan, setelah itu pada proses pelapisan tepung bahan-bahan pembuatan diletakan pada jalur yang digunakan untuk *mobile* pegawai, sehingga potensi terkena kontaminasi lebih besar. Selanjutnya pada proses penggorengan suhu ruangan yang terlalu panas merupakan salah satu keluhan yang dirasa dirasakan oleh para pegawai, dan yang terakhir pada proses pengemasan masih menggunakan lilin untuk proses pembungkusan makanan.

Selama hasil proses pengamatan dari awal hingga pengepakan tidak adanya pengaturan tata letak produksi, hal tersebut dikarenakan peletakan hanya berdasarkan stasiun kerja dan tidak memiliki pengaturan alur yang baik guna memudahkan proses produksi keripik tempe. Selain itu, dapat membuat jarak atau penempatan setiap departemen terlalu jauh. Pengaturan jarak yang terlalu jauh terdapat juga kesadaran akan kesehatan dan keselamatan kerja yang masih rendah sehingga dapat terjadi banyak kontaminasi bahaya, tidak terdapatnya jalur evakuasi jika terjadi suatu kecelakaan kerja dan tidak adanya standar yang digunakan dalam mencegah terjadinya suatu kecelakaan kerja.

Bedasarkan uraian tersebut, dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Potensi bahaya apa saja yang dapat terjadi dalam proses produksi ?
2. Apakah tempat produksi keripik tempe tersebut sudah sesuai dengan standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)?
3. Bagaimana pengaturan tata letak yang sesuai dengan standar keselamatan dan kesehatan kerja ?
4. Bagaimana usulan perbaikan dari tata letak fasilitas produksi dalam meningkatkan efisiensi dari proses produksi?

1.3 Batasan Masalah

Menghindari terlalu meluasnya pokok permasalahan maka diperlukan adanya batasan masalah, hal ini akan menghasilkan hasil yang lebih spesifik dan terarah. Adapun batasan masalah sebagai berikut:

1. Hal – hal di luar perangkat tata letak, bahaya kerja, dan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) hubungannya tidak dibahas.

2. Bahaya kerja yang diteliti dalam penelitian ini adalah hanya disekitar area fasilitas produksi tidak pada semua aspek lingkungan kerja
3. Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) hanya ditinjau secara standar operasional prosedur (SOP) kerja dan diambil secara keseluruhan pada saat proses produksi.
4. Hasil dari perancangan fasilitas tata letak tidak mencakup evaluasi penghitungan biaya yang harus dikerluarkan diakibatkan adanya perubahan fasilitas tata letak.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang dikemukakan diatas, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Mendeskripsikan potensi bahaya yang dapat yang terjadi di area produksi
2. Menganalisis penerapan sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
3. Merekomendasikan tata letak yang sesuai dengan standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
4. Memberikan konsep usulan perbaikan aliran bahan dalam mendukung produktivitas Keripik Tempe Bu Nurjanah

1.5 Kegunaan Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh dengan melakukan penelitian ini antara lain :

1. Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi tambahan bagi perusahaan untuk mengetahui dampak dari K3 terhadap mencegah kecelakaan kerja dan mengetahui efisiensi tata letak produksi.

2. Bagi Pemerintah Daerah

Sebagai bahan pengambilan keputusan bagi yang berwenang melalui bahan penjelasan objektif dan evaluasi.

3. Bagi Peneliti

Sebagai bahan informasi dan referensi bagi peneliti selanjutnya yang berkaitan mengenai keselamatan dan kesehatan kerja terkait dengan tata letak produksi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya mengenai tata letak dan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sudah pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Tinjauan penelitian sebelumnya digunakan untuk membandingkan antara peneliti yang sudah melakukan sebelumnya dengan penelitian sekarang. Adapun penelitian sebelumnya digunakan sebagai tambahan informasi dalam penelitian terkait.

Penelitian Hadiguna (2009) bertujuan untuk mengetahui penyebab dan faktor-faktor yang mempengaruhi karyawan dalam praktik pemakaian APD, sehingga bisa dijadikan bahan evaluasi untuk memberikan rekomendasi agar kecelakaan kerja bisa diminimalisir. Metode yang digunakan dalam analisa keselamatan dan kesehatan kerja yaitu dengan kuisioner terhadap karyawan yang terlibat secara langsung dalam proses produksi sedangkan metode 5S dan *blocplan* digunakan untuk merancang ulang tata letak fasilitas pabrik pengecoran logam. Dari hasil analisa telah disusun rekomendasi mengenai penerapan K3 terhadap praktik penggunaan APD bagi pekerja di industri pengecoran logam serta rancangan usulan tata letak fasilitas pabrik yang didapatkan dari kombinasi metode 5S dan *blocplan*. *Layout* alternatif dipilih dari 20 layout usulan dengan *layout score* tertinggi yaitu (0.92-1) dan menghasilkan panjang lintasan *material handling* lebih pendek yaitu dari *layout* awal 68 meter menjadi 60 meter sehingga terjadi penurunan sekitar 11,76%.

Penelitian Susanti, Wawan, Yudiantyo (2011) bertujuan untuk perancangan dan usulan yang lebih baik dilakukan dengan menggunakan teori dan metode pada tinjauan pustaka. Pada restoran ini terdapat beberapa masalah yaitu konsumen merasa tidak nyaman saat menunggu dan makan yang disebabkan oleh fasilitas fisik yang tidak sesuai. Selain itu, fasilitas fisik pada dapur yang tidak sesuai, sehingga mengganggu kinerja dan juga keamanan pekerja. Lingkungan restoran pada saat ini juga kurang memadai untuk beraktivitas, baik dari segi pencahayaan, suhu dan kelembaban, ventilasi dan sirkulasi udara, warna, bau-bauan, dan kebisingan. Hasil dari perancangan terhadap fasilitas fisik yaitu memperoleh dimensi dan bentuk meja makan, kursi makan, kursi tunggu, meja persiapan bahan, meja persiapan minum, dan meja kompor yang lebih baik. Terhadap tata

letak fasilitas menjadi lebih nyaman namun kapasitas di dalam ruang makan menjadi berkurang. Lingkungan fisik diusulkan beberapa fasilitas yang mendukung seperti lampu neon cahaya putih, memasang *exhaust fan* pada ruang makan dan ruang dapur, kipas angin pada ruang makan serta mengganti warna dinding menjadi warna putih. Serta dari segi K3 pada di restoran diusulkan agar menyediakan kotak P3K, APAR jenis ABC dan sarung tangan.

Menurut penelitian Kovács & Kot (2017) tujuan dan langkah paling umum dari proses perancangan ulang tata letak diterapkan pada suatu perusahaan manufaktur. Metode perancangan ulang tata letak pabrik perakitan menegaskan bahwa tata letak baru itu lebih efisien menggunakan alat untuk perbaikan proses minimalisasi alur kerja yang direalisasikan di lantai toko, hal ini merupakan hal yang sering diterapkan fungsi objektif selama perancangan ulang tata letak. Berdasarkan penelitian ini, metode perhitungan matematis alur kerja diperkenalkan (14,15). Efisiensi aliran material digunakan untuk menentukan jumlah total alur kerja manufaktur sistem. Efisiensi aliran material (WQL) adalah perbanyakan aliran material volume dan jarak antara stasiun kerja. Desain ulang tata letak yang sebenarnya telah dijelaskan. Alternatif lainnya yang direncanakan untuk tata letak dan dibandingkan berdasarkan 4 indikator (jumlah pekerjaan, aliran dalam keseluruhan proses perakitan, total jarak tempuh barang di sistem, tersedia ruang kosong untuk ruang baru dan jumlah pemberhentian dan lamanya waktu tunggu). Disimpulkan bahwa nilai dari 4 indikator yang dianalisis telah ditingkatkan setelah *re-layout*. Tata letak ulang menghasilkan ruang bebas untuk ruang baru, pengaturan dari tempat kerja dan pergerakan barang di lantai toko, mengurangi pergerakan barang dan mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan produksi kapasitas. Studi kasus yang dijelaskan menunjukkan bagaimana efisiensi dan pengurangan biaya perusahaan dari sistem manufaktur dapat diperbaiki dengan tata letak ulang desain, sedangkan ruang lantai yang lebih kecil sangat dibutuhkan untuk produksi.

Menurut Frick dan Wren (2000), manajemen K3 yang sistematis bertujuan untuk mengidentifikasi sumber-sumber cedera dan sakit yang berguna untuk penerapan sistem kesehatan di awal proses produksi dan menghasilkan tindakan penanggulangan sebelum cedera atau sakit kesehatan terjadi. Mereka menganggap

ini sebagai hasil dari penekanan manajemen mutu pada saat ditanggung oleh manajerial, pengelolaan produksi terpadu dan sistematis. Menegaskan bahwa manajemen risiko yang efisien terletak pada intinya, yaitu sistematis identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko, evaluasi dan review risiko langkah-langkah pengendalian untuk memastikan mereka diimplementasikan dan dipelihara secara efisien.

Penelitian yang dilakukan oleh Faridah, Fatoni, & Wicaksono (2017) bertujuan untuk memberikan rancangan ulang pada tata letak pabrik tahu. Cara mengidentifikasi potensi bahaya dan K3 dari ketel uap serta pekerja dan analisa tata letak fasilitas untuk meminimalisir bahaya dan membuat panjang lintasan dari produksi lebih pendek untuk peningkatan produktivitas kerja. Metode yang digunakan merupakan studi lapangan dan studi pustaka mengenai K3, sedangkan untuk perancangan tata letak menggunakan pendekatan *Systematic Layout Planning* (SLP). Hasil dari penelitian perlu adanya perhatian khusus pada ketel uap khususnya pada industri-industri kecil dan tata letak usulan yang dipilih menunjukkan panjang lintasan sebesar 11,60 m, hasil ini lebih efisien 36,61% dari tata letak awal dengan panjang lintasan 18,10 m.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya maka di dapatkan persamaan dan perbedaan dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya, persamaannya yaitu mengenai pengaturan tata letak dengan pertimbangan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada pekerja dan sekitar lingkungan kerja. Perbedaan dengan penelitian sebelumnya adalah mengenai lokasi tempat penelitian yang digunakan pada penelitian diatas tempat yang digunakan sedangkan pada penelitian ini di fokuskan pada UMKM keripik tempe, selanjutnya jenis analisis yang digunakan berbeda yaitu melalui pendekatan potensi bahaya dengan hasil akhir terdapat usulan rancangan ulang tata letak sedangkan pada penelitian sebelumnya hanya berfokus pada hasil analisis perancangan tata letaknya.

2.2 Manajemen Produksi dan Operasi

Menurut Heizer & Render (2015) manajemen operasi merupakan serangkaian aktivitas yang menciptakan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah masukan menjadi hasil. Berdasarkan hal tersebut dapat

diketahui jika untuk meningkatkan produktivitas maka harus mengetahui segala kegiatan yang berkaitan dengan proses produksi salah satunya, dengan cara mengetahui strategi tata letak. Hal ini dikarenakan memerlukan penyatuan kebutuhan kapasitas, tingkat personel, teknologi, dan kebutuhan persediaan untuk menentukan: arus bahan baku, orang, dan informasi yang efisien.

2.3 Perencanaan Tata Letak

Perencanaan tata letak dalam suatu industri atau perusahaan manufaktur sangatlah penting (Zhenyuan & Lijun, 2011). Menurut Wignjosoebroto (2009) perencanaan tata letak adalah suatu perencanaan untuk menentukan dan mengatur mesin dan peralatan pada suatu tempat atau lokasi yang paling baik, untuk memperoleh suatu aliran bahan yang tercepat dengan biaya produksi yang paling rendah. Perencanaan tata letak harus memperhitungkan keseluruhan proses produksi, sejak dari penerimaan bahan baku sampai dengan pengiriman produk akhir. Perencanaan tata letak mencakup desain atau konfigurasi dari bagian-bagian, pusat kerja, dan peralatan yang membentuk proses perubahan dari bahan mentah menjadi bahan jadi. Perencanaan tata letak merupakan salah satu tahap dalam perencanaan fasilitas yang bertujuan untuk mengembangkan suatu sistem produksi yang efisien sehingga dapat tercapai suatu proses produksi dengan biaya yang paling ekonomi (Herjanto, 2007).

2.3.1 Tujuan Tata Letak Pabrik

Tujuan dari tata letak pabrik secara garis besar menurut Wignjosoebroto (2009) : “mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi seekonomis mungkin untuk operasi produksi yang aman dan nyaman sehingga dapat menaikkan moral kerja dan *performance* dari operator”.

Berikut ini adalah berbagai keuntungan yang akan didapat apabila perusahaan memiliki tata letak pabrik yang baik:

- a. Meningkatkan output produksi.
- b. Mengurangi waktu tunggu (*delay*).
- c. Mengurangi proses pemindahan bahan (*material handling*).
- d. Penghematan penggunaan area untuk produksi, gudang, dan servis.
- e. Pendayagunaan yang lebih besar dari pemakaian mesin, tenaga kerja, dan fasilitas produksi lainnya.

- f. Mengurangi *inventory in-process*.
- g. Proses *manufacturing* yang lebih singkat.
- h. Mengurangi risiko bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator.
- i. Memperbaiki moral dan kepuasan tenaga kerja.
- j. Mempermudah aktivitas supervisi.
- k. Mengurangi kemacetan.
- l. Mengurangi faktor yang bisa merugikan dan mempengaruhi kualitas dari bahan baku maupun produk jadi.

2.3.2 Ciri-Ciri Tata Letak Pabrik yang Baik

Ciri menentukan tata letak dengan mempertimbangkan aspek–aspek sosial dan aspek–aspek teknik, hal ini agar lebih memudahkan dalam melakukan perancangan tata letak yang sesuai dengan ukuran tata letak yang baik atau yang lebih dikenal dengan istilah *socio-technical system*.

Menurut R. Hadiguna & Setiawan (2008) ada beberapa ciri yang bisa dijadikan kriteria tata letak pabrik yang baik, yaitu:

1. Keterkaitan kegiatan terencana; kriteria ini bertujuan menjaga kelancaran dan kemudahan kegiatan proses produksi dan pendukung lainnya.
2. Pola aliran bahan terencana; kriteria ini bertujuan agar aliran bahan tidak melompat atau malah mundur (*backtrack*).
3. Aliran yang lurus; kriteria ini bertujuan untuk memperpendek jarak perpindahan bahan.
4. Langkah balik (*backtrack*) minimum; kriteria ini berkaitan dengan jarak perpindahan bahan.
5. Jalur aliran tambahan; kriteria ini bertujuan meningkatkan fleksibilitas.
6. Gang yang lurus; kriteria ini bertujuan mempermudah kelancaran aliran bahan.
7. Pemindahan antar-operasi minimum; apabila waktu keseluruhan operasi digabungkan, kriteria ini akan menjadi patokan untuk mempersingkat waktu penyelesaian produk.
8. Metode pemindahan yang terencana; kriteria ini bertujuan menjaga kualitas bahan yang dipindahkan.
9. Jarak pemindahan minimum; kriteria ini bertujuan menjaga keteraturan aliran bahan dan merepresentasikan biaya pemindahan bahan

10. Pemrosesan digabung dengan pemindahan bahan; kriteria ini bertujuan meminimalkan waktu produksi.
11. Pemindahan bergerak dari penerimaan menuju pengiriman; kriteria ini bertujuan memperlancar pergerakan bahan.
12. Operasi pertama dekat dengan penerimaan; kriteria ini bertujuan menghemat pemakaian ruang dan memperpendek jarak perpindahan bahan.
13. Operasi terakhir dekat dengan pengiriman; kriteria ini bertujuan memperpendek jarak perpindahan bahan.
14. Penyimpanan pada tempat pemakaian jika mungkin; kriteria ini bertujuan mempermudah proses dan memperpendek waktu produksi.
15. Tata letak fleksibel; kriteria ini bertujuan meningkatkan fleksibilitas tata letak apabila terjadi perubahan.
16. Mampu mengakomodasi rencana perluasan dimasa mendatang.
17. Persediaan barang setengah jadi atau *work in process* (WIP) minimum; kriteria ini bertujuan untuk mencapai keseimbangan lintasan (*line balancing*) dengan cara menghindari terjadinya penumpukan WIP untuk proses selanjutnya (*bottleneck*).
18. Sedikit mungkin bahan yang tengah diproses; kriteria ini bertujuan menghindari *bottleneck*.
19. Pemakaian seluruh rantai produksi maksimum; kriteria ini bertujuan memberikan nilai tambah terhadap luas rantai produksi yang tersedia.
20. Ruang penyimpanan yang cukup; kriteria ini bertujuan agar penumpukan produk dan komponen tidak menyebabkan kerusakan.

2.3.3 Tipe-Tipe Tata Letak

Tata letak berdasarkan proses menurut Wignjosoebroto (2009) sering dikenal dengan *process* atau *functional layout*, adalah metode pengaturan dan penempatan dari segala mesin serta peralatan produksi yang memiliki tipe sama ke dalam satu departemen.

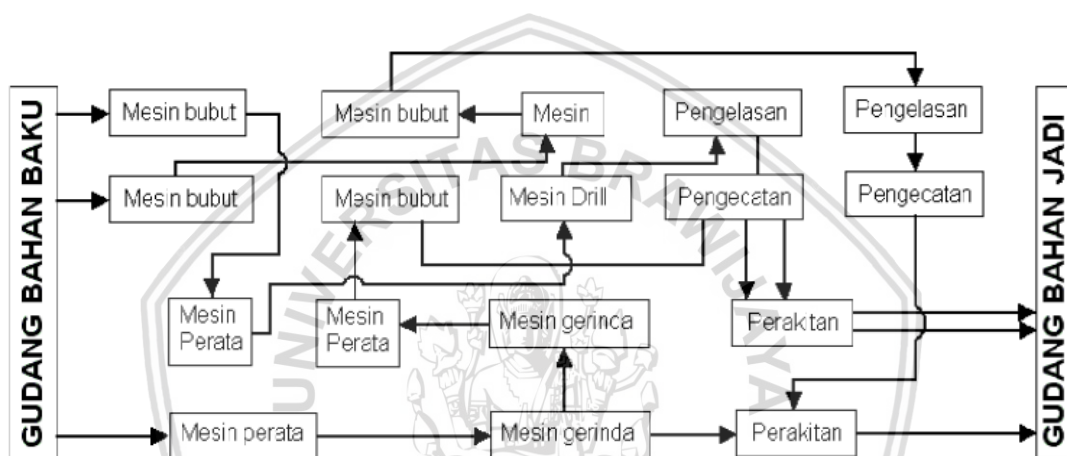
1. Tata Letak Proses

Keuntungan penggunaan tata letak menurut proses yaitu seperti dibawah ini:

- a. Total investasi yang rendah untuk pembelian mesin dan atau peralatan produksi lainnya.
- b. Fleksibilitas tenaga kerja dan fasilitas produksi besar dan sanggup mengerjakan

- berbagai macam jenis dan model produk.
- c. Kemungkinan adanya aktivitas supervisi yang lebih baik dan efisien melalui spesialisasi pekerjaan.
- d. Pengendalian dan pengawasan lebih mudah dan baik terutama untuk pekerjaan yang sulit dan membutuhkan ketelitian tinggi.
- e. Mudah untuk mengatasi *breakdown* dari mesin, yaitu dengan cara memindahkannya ke mesin lain tanpa banyak menimbulkan hambatan-hambatan signifikan.

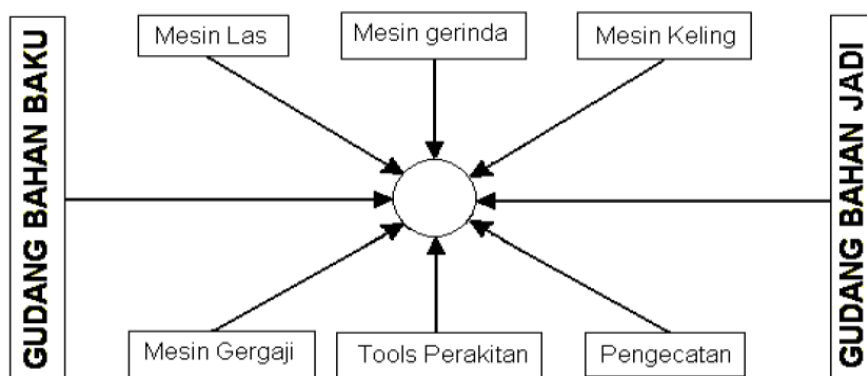
Berikut adalah gambar yang mengilustrasikan sebuah tata letak proses



Gambar 1. Contoh Tata Letak Proses
 Sumber: Wignjosoebroto (2009)

2. *Fixed* Tata letak

Contoh yang dapat diambil dalam jenis tata letak ini yaitu adalah pembuatan kapal, yaitu semua sumberdaya seperti manusia, mesin dan peralatan serta bahan lainnya bergerak menuju produk utama dan berdasarkan dari tempat produk diletakkan



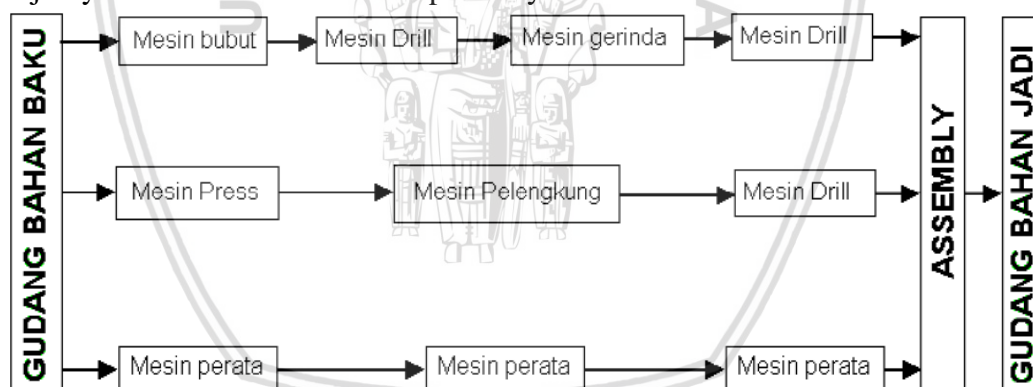
Gambar 2. Contoh *Fixed* Tata Letak
 Sumber: Wignjosoebroto (2009)



Keuntungan yang didapatkan dari jenis Fixed Tata letak ini yaitu pergerakan bahan baku dapat berkurang, tingkat fleksibilitas dalam mengakomodasi perubahan dari *product design*, *product mix*, dan *product volume*, terdapat nilai tambah yang tinggi dari hasil serta kualitas kerja oleh setiap personel yang telah menyelesaikan pekerjaannya, menyediakan kesempatan terhadap inovasi karyawan, dan adanya kesinambungan selama proses pengerjaan. Sementara untuk kekurangan yang dihadapi yaitu operator serta peralatan yang bergerak akan meningkat, kebutuhan *skill* dari operator yang tinggi, kebutuhan terhadap *general supervision*, kebutuhan pengendalian tertutup serta koordinasi dalam penjadwalan produksi, membutuhkan area pengerjaan yang luas, dan duplikasi penggunaan peralatan.

3. Product Tata Letak

Dalam membuat jenis tata letak ini berdasarkan dari urutan proses produksi, yaitu mesin dan peralatan disusun berdasarkan urutan daripada prosesnya. Oleh sebab itu, suatu pengerjaan akan diteruskan atau diikuti oleh pengerjaan selanjutnya berdasarkan urutan dari prosesnya.



Gambar 3. Contoh Tata Letak Produk

Sumber: Wignjosoebroto (2009)

Keuntungan berdasarkan penerapan jenis produk tata letak yaitu aliran daripada produk lebih lancar dan sederhana, persediaan terhadap barang dalam proses cukup minim, total dari produksi part per unit kecil, pengurangan *material handling*, tidak membutuhkan *skill* lebih dari operator, pengendalian produksi bisa lebih sederhana, dan penggunaan mesin serba guna dapat dilakukan. Sementara kekurangan daripada produk tata letak yaitu nilai investasi awal yang cukup mahal, rancangan produk berubah disebabkan tata letak berubah menjadi mutlak, kebutuhan terhadap *general supervision*, mesin yang macet dapat menghentikan

proses daripada jalur produksi, dan stasiun yang lambat menyebabkan penumpukan.

2.3.4 Tinjauan Aliran Bahan

Menurut Wignjosoebroto (2009) adanya pengaturan didalam suatu departemen-departemen pada suatu area pabrik didasari oleh adanya aliran bahan antara fasilitas produksi maupun departemen itu sendiri. Evaluasi yang dilakukan dalam perencanaan fasilitas produksi dibutuhkan suatu pengukuran aliran bahan pada sebuah analisis teknis.

Menurut Apple (1990) secara umum, teknik konvensional adalah alat yang dapat digunakan dalam hal aliran bahan. Adapun teknik yang tergolong kedalam teknik konvensional yaitu *Assembly Chart*, Peta Proses Operasi, *Multi-Product Process Chart*, *Flow Diagram*, *Frim-to chart* serta adanya peta prosedur.

Menurut Wignjosoebroto (2009), terdapat 5 pola dari aliran bahan diantaranya yaitu *Straight line*, *Serpentine line*, *Serpentine* atau *Zigzag*, *U-Shaped*, *circular and odd angle*. *Straight Line* paling umum digunakan dalam proses produksi secara singkat dan sederhana. *Serpentine* atau zigzag disebut juga pola ular dan baik jika digunakan dalam aliran proses produksi lebih panjang dari area yang ada. *U-Shaped* dapat digunakan bila produk mengakhiri proses produksi ke arah yang sama dengan proses awal. *Circular* digunakan bila aliran bahan keluar masuk pada satu tempat yang memudahkan dalam hal pengawasannya. *Odd Angle* merupakan suatu pola yang tidak menentu dan sering dijumpai dalam pabrik dengan tujuan untuk mendapatkan lintasan produksi yang pendek dan berdekatan.

2.3.5 Tinjauan Material Handling

Menurut Wignjosoebroto (2009) pemindahan bahan dijabarkan sebagai seni serta ilmu dalam penanganan, pemindahan, pengemasan, penyimpanan serta pengawasan terhadap bahan serta alat dalam segala bentuknya. Adanya perindahan material yang membutuhkan waktu serta tempat dan kesesuaian ukuran, bentuk, berat dan kondisi material beserta lintasannya. Prinsip yang dilakukan dalam desain pemindahan bahan yaitu dengan meminimalkan kegiatan pemindahan bahan, perencanaan secara teliti, pemilihan peralatan yang tepat dan penggunaan peralatan yang efisien.

Diperkirakan sebanyak 20% sampai dengan 50 % dari biaya yang dikeluarkan dalam operasi adalah biaya dalam pemindahan material dan tata letak yang efektif akan mengurangi biaya tersebut hingga 10% sampai dengan 30%. Adanya kegiatan perpindahan material adalah kegiatan pelayanan penuh dan tentu membutuhkan ongkos yang mempengaruhi biaya produksi. Biaya yang dimaksudkan dalam rancangan serta operasi sistem penanganan material adalah biaya investasi peralatan, biaya operasi, biaya pembelian muatan serta biaya yang berhubungan dengan masalah pengemasan dan kerusakan material (Hadiguna, 2009)

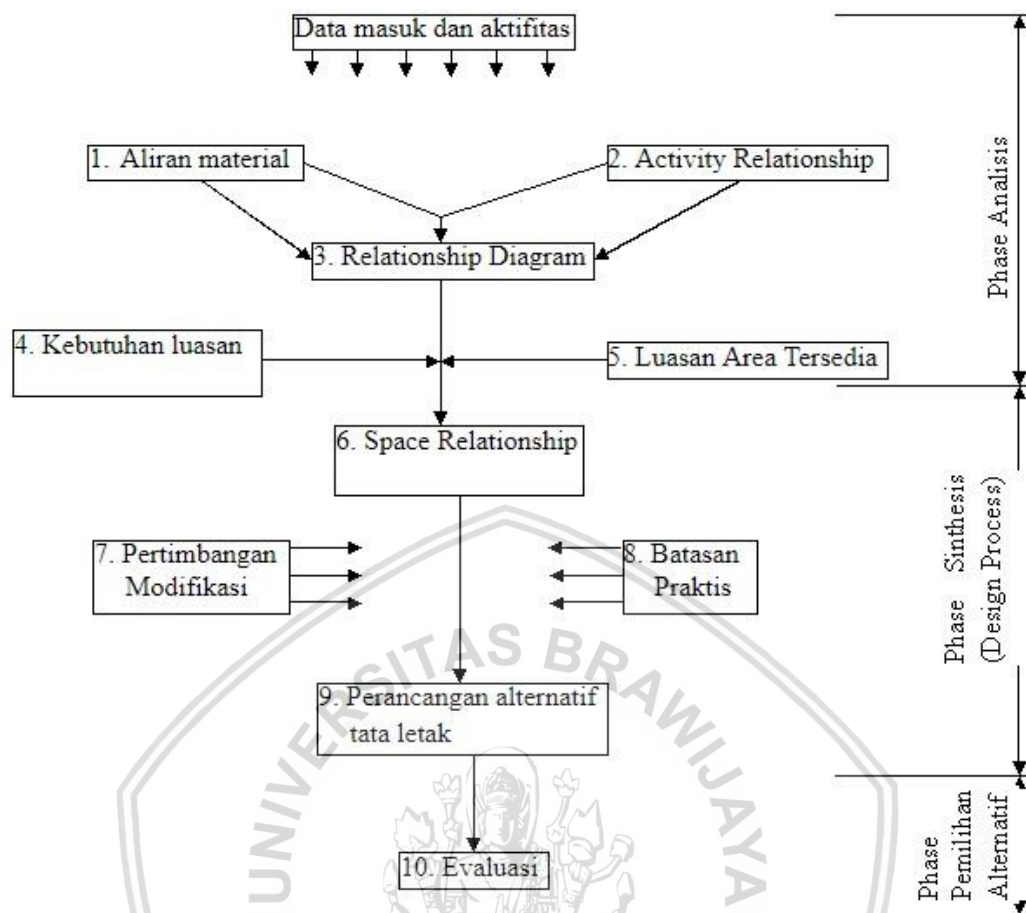
2.3.6 Keterbatasan Tata Letak Secara Keseluruhan

Keterbatasan dari tata letak secara keseluruhan menurut proses menurut Herjanto (2007) antara lain:

1. Menyebabkan adanya aktivitas pemindahan material.
2. Adanya kesulitan dalam menyeimbangkan kerja dari setiap fasilitas produksi yang ada, maka akan memerlukan penambahan *space area* untuk *work in process storage*.
3. Banyaknya macam produk yang harus dibuat menyebabkan proses dan pengendalian produksi menjadi kompleks.
4. Diperlukan *skill* operator yang tinggi guna menangani berbagai aktivitas produksi yang memiliki variasi besar.

2.4 Systematic Layout Planning (SLP)

Menurut penjabaran Wignjosuebrotto (2009), langkah *Systematic Layout Planning* (SLP) ini sudah banyak diaplikasikan dalam perancangan baik jalur perakitan sampai pelayanan. Langkah SLP banyak diaplikasikan untuk berbagai macam masalah antara lain produksi, transportasi, pergudangan, perakitan, dan aktivitas-aktivitas perkantoran dan lainnya. Secara ringkas, prosedur pelaksanaan SLP digambarkan dalam diagram sebagai berikut:



Gambar 4. Prosedur Pelaksanaan *Systematic Layout Planning* (SLP)

Sumber: Wignjosoebroto (2009)

2.5 Keselamatan Kerja

Keselamatan Kerja adalah keselamatan yang berkaitan dengan alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, tempat kerja dan lingkungan serta cara-cara melakukan pekerjaan (Anizar, 2012). Keselamatan kerja adalah sarana utama untuk pencegahan kecelakaan, cacat dan kematian sebagai akibat kecelakaan kerja (Suma'mur, 1981). Menurut Ridley (2008) keselamatan adalah suatu kondisi yang bebas dari risiko kecelakaan atau kerusakan dengan risiko yang relatif sangat kecil di bawah tingkat tertentu. Tujuan dari keselamatan kerja menurut Suma'mur (1981) yaitu:

- a. Melindungi tenaga kerja atas hak keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional.
- b. Menjamin keselamatan setiap orang lain yang berada di tempat kerja.

c. Sumber produksi dipelihara dan dipergunakan secara aman dan efisien.

Menurut Webster dalam *Intercollegiate Dictionary*, keselamatan sendiri mempunyai pengertian bebas interaksi antara manusia-mesin-media yang berakibat kerusakan sistem, degradasi dari misi sukses, hilangnya jam kerja, atau luka pada pekerja. Menurut ILO (*International Labour Organization*)/ WHO *Joint Safety and Health Committee* (2013) Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah:

- a. Promosi dan memelihara derajat tertinggi semua pekerja baik secara fisik, mental, dan kesejahteraan sosial di semua jenis pekerjaan.
- b. Untuk mencegah penurunan kesehatan dan terjadinya kecelakaan/ cidera yang disebabkan oleh kondisi pekerjaan mereka.
- c. Melindungi pekerja pada setiap pekerjaan dan risiko yang timbul dari faktor-faktor yang dapat mengganggu keselamatan dan kesehatan pekerja.
- d. Penempatan dan memelihara pekerja di lingkungan kerja yang sesuai dengan kondisi fisiologis dan psikologis pekerja dan untuk menciptakan kesesuaian antara pekerjaan dengan pekerja dan setiap orang dengan tugasnya.

2.5.1 Faktor-Faktor Kesehatan Kerja

Kesehatan kerja meliputi berbagai upaya penyesuaian antara pekerja dengan pekerjaan dan lingkungan kerja baik secara fisik maupun psikis.

Faktor – faktor dalam kesehatan kerja menurut Anies, (2005) meliputi :

- a. Lingkungan Kerja Secara Fisik, salah satu pendekatan dalam program keselamatan dan kesehatan kerja adalah mengembangkan dan memelihara lingkungan kerja fisik yang aman. Disini mengubah lingkungan kerja adalah fokus untuk meningkatkan kesehatan. Lingkungan secara fisik seperti kebersihan lingkungan, suhu udara, ventilasi tempat kerja, serta pembuangan sampah dan limbah industri.
- b. Sarana Kesehatan Kerja, pilihan asuransi kesehatan karyawan dan perawatan rumah sakit nampak besar bagi perusahaan karena asuransi seperti ini sangat mahal. Pemberian sarana kesehatan kerja dapat membantu melindungi dari biaya perawatan rumah sakit dan hilangnya pendapatan yang berasal dari kecelakaan atau penyakit di luar pekerjaan. Menurut Suma'mur (1981) upaya – upaya dari perusahaan untuk meningkatkan kesehatan dari karyawan dapat

dilihat dari usaha dalam pemenuhan penyediaan air bersih, sarana olahraga dan kesempatan rekreasi, sarana kamar mandi dan wc.

- c. Pemeliharaan Kesehatan Tenaga Kerja, sebagai pengusaha memberikan sejumlah tunjangan asuransi wajib atau sukarela, seperti kompensasi karyawan dan asuransi kesehatan. Tunjangan kompensasi karyawan dapat berbentuk uang atau fasilitas kesehatan. Pengusaha juga harus menyediakan pelayanan medis, operasi, dan rumah sakit sesuai dengan kebutuhan karyawan. Pemeliharaan kesehatan karyawan dapat dilakukan dengan usaha seperti pemberian makanan bergizi, pelayanan kesehatan kerja, dan pemeriksaan kesehatan kerja. Pemeliharaan kesehatan kerja juga dipenuhi dengan usaha pemeliharaan kebersihan, kesehatan, dan ketertiban.

2.6 Alat Pelindung Diri (APD)

Alat Pelindung Diri (APD) ialah kelengkapan wajib yang digunakan saat bekerja sesuai dengan bahaya dan resiko kerja untuk menjaga keselamatan tenaga kerja itu sendiri maupun orang lain di tempat kerja. Menurut Rejeki (2016) pembagian APD dibedakan berdasarkan jenis dan penggunaannya, yaitu sebagai berikut :

2.6.1 Jenis-jenis Alat Pelindung Diri (APD)

A. Alat Pelindung Kepala/Helmet

Tujuan dari pemakaian alat pelindung kepala adalah untuk mencegah rambut karyawan terjerat oleh mesin yang berputar, melindungi kepala dari bahaya terbentur oleh benda tajam atau keras yang dapat menyebabkan luka gores, potong atau tusuk, bahaya kejatuhan benda-benda atau terpukul oleh benda-benda yang melayang atau meluncur di udara, panas radiasi, api dan percikan bahan-bahan kimia korosif. Topi pengaman dapat dibuat dari berbagai bahan, misalnya bahan plastik (*bakelite*), serat gelas (*fiberglass*), dan lain-lain. Topi pengaman yang dibuat dari Bakelite mempunyai beberapa keuntungan yaitu ringan, tahan terhadap benturan atau pukulan benda-benda keras dan tidak menyalurkan listrik (*isolator electricity*). Topi yang dibuat dari bahan campuran serat gelas dan plastik sangat tahan terhadap asam atau basa kuat. Alat pelindung kepala, menurut bentuknya, dapat dibedakan menjadi beberapa jenis.

1. Topi pengaman (*safety helmet*), untuk melindungi kepala dari benturan, kejatuhan, pukulan benda-benda keras atau tajam. Topi pengaman harus tahan terhadap pukulan atau benturan, perubahan cuaca, dan pengaruh bahan kimia. Topi pengaman harus terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar, tidak menghantarkan listrik ringan dan mudah dibersihkan.
2. *Hood*, berfungsi untuk melindungi kepala dari bahaya-bahaya bahan kimia, api, dan panas radiasi yang tinggi. Hood terbuat dari bahan yang tidak mempunyai celah atau lubang, biasanya terbuat dari asbes, kulit, wool, katun yang dicampuri aluminium dan lain-lain.
3. Tutup kepala (*hair cap*), berfungsi untuk melindungi kepala dari kotoran debu dan melindungi rambut dari bahaya terjerat oleh mesin-mesin yang berputar. Biasanya terbuat dari bahan katun atau bahan lain yang mudah dicuci.

B. Alat Pelindung Mata dan Muka

Pelindung mata berfungsi untuk melindungi mata dari percikan korosif, radiasi, gelombang elektromagnetik dan benturan/pukulan benda-benda keras atau tajam. Alat ini juga untuk mencegah masuknya debu-debu ke dalam mata serta mencegah iritasi mata akibat pemaparan gas atau uap. Alat pelindung mata terdiri dari kacamata (*spectacles*) dengan atau tanpa pelindung samping (*shideshield*), goggles (*cup type/boxtype*), dan tameng muka (*face shreen/face shield*). Lensa dari kacamata pengaman/goggles dapat dibuat dari beberapa jenis bahan, misalnya plastik (*polycarbonate, cellulose, acetate, polycarbonatevinyl*) yang transparan atau kaca. *Polycarbonate/polikarbonat* merupakan jenis plastik yang mempunyai daya tahan yang paling besar terhadap benturan/pukulan.

C. Alat Pelindung Tangan

Alat Pelindung Tangan Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan alat pelindung tangan adalah:

1. Bahaya yang mungkin terjadi, apakah berbentuk bahan-bahan kimia korosif, benda - benda panas, panas, dingin atau tajam atau kasar.
2. Daya tahannya terhadap bahan-bahan kimia.
3. Kepekaan yang diperlukan dalam melakukan pekerjaan.
4. Bagian tangan yang harus dilindungi.

Menurut bentuknya sarung tangan dibedakan menjadi:

- a. Sarung tangan biasa (*gloves*).
- b. Sarung tangan yang dilapisi logam (*gounlets*).
- c. Sarung tangan yang keempat jari pemakainya dibungkus jadi satu kecuali ibu jari (*mitts mittens*).

D. Alat Pelindung Kaki

Sepatu keselamatan kerja (*safety shoes*) berfungsi untuk melindungi kaki dari bahaya kejatuhan benda-benda berat, terpercik bahan kimia korosif, dan tertusuk benda-benda tajam. Menurut jenis pekerjaan yang dilakukan, sepatu keselamatan dibedakan menjadi:

1. Sepatu pengaman yang digunakan untuk pengecoran baja terbuat dari bahan kulit yang dilapisi logam krom atau asbes.
2. Sepatu khusus yang digunakan untuk bahaya peledakan. Sepatu ini tidak boleh ada paku-paku yang dapat menimbulkan percikan bunga api.
3. Sepatu karet anti elektrostatis untuk melindungi karyawan dari bahaya listrik.
4. Sepatu pengaman untuk pekerja bangunan. Sepatu ini ujungnya dilapisi baja untuk melindungi jari kaki.

E. Alat Pelindung Tubuh

Pakaian tenaga kerja pria yang bekerja melayani mesin seharusnya berlengan pendek, tidak longgar pada dada atau punggung, tidak terdapat lipatan-lipatan. Pakaian kerja wanita sebaiknya memakai celana panjang, tutup kepala dan tidak memakai perhiasan.

2.6.2 Penggunaan Peralatan Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri (APD) merupakan perlengkapan yang dimaksudkan untuk dipakai atau dipegang oleh seseorang di tempat kerja yang dapat melindunginya dari salah satu atau lebih risiko terhadap keselamatan dan kesehatannya. Termasuk dalam hal ini, pakaian yang dikenakan untuk melindungi diri dari cuaca bila diperlukan, helm, sarung tangan, pelindung mata, sepatu, dan sebagainya. Adapun pembagian penggunaan menurut Rejeki (2016) seperti dibawah ini:

A. Pelindung tubuh

Alat pelindung tubuh dikenakan pada keadaan berikut ini:

1. Bekerja diluar ruangan dan atau dengan cuaca yang tidak kondusif.
2. Bekerja di lingkungan dengan temperatur ekstrem.
3. Bekerja di jalan raya yang memerlukan kemudahan penglihatan oleh lingkungan sekitar.
4. Aktivitas yang memungkinkan kontaminasi dengan bahan kimia.
5. Pemadam kebakaran
6. Mengelas atau memotong benda dengan alat mekanis.

B. Pelindung kepala

Alat pelindung kepala digunakan pada keadaan berikut ini.

1. Pekerjaan pada tangga, di bawah maupun di dekatnya.
2. Pekerjaan konstruksi bangunan tinggi dan besar.
3. Bekerja di saluran dan terowongan.
4. Aktivitas transportasi dengan risiko kejatuhan benda.
5. Aktivitas dengan bahaya dari benda tergantung.

C. Pelindung mata dan wajah

Beberapa aktivitas yang berisiko berikut memerlukan alat pelindung wajah dan mata, antara lain:

1. Bekerja dengan alat berpengerak yang menyebabkan potongan, partikel atau material abrasif terlempar.
2. Bekerja dengan alat genggam yang menyebabkan potongan dan partikel terlempar.
3. Bekerja dengan bahan kimia yang dapat menyebabkan luka dan iritasi.
4. Bekerja pada peleburan logam.
5. Pengelasan dengan intensitas tinggi atau radiasi optis lainnya.
6. Menggunakan gas atau uap bertekanan.

D. Pelindung telapak tangan dan lengan

Beberapa aktivitas yang membahayakan berikut memerlukan alat pelindung telapak tangan dan lengan, antara lain:

1. Aktivitas di luar ruangan yang bersuhu ekstrem atau material abrasif.
Keterampilan dan kelincahan tangan dapat terganggu pada suhu dingin. Sarung tangan mampu melindungi telapak tangan dari tanah yang terkontaminasi bahan kimia

2. Bekerja dengan mesin yang bergetar terutama dalam keadaan dingin.
3. Memindahkan barang yang memiliki tepian tajam, kerusakan kemasan, ataupun temperatur ekstrem.
4. Kontak dengan bahan dingin atau panas.
5. Pekerjaan dengan risiko terkena aliran listrik, terbakar atau suhu tinggi.
6. Pemakaian atau pemindahan mesin yang mengandung bahan kimia termasuk pembersihan bahan kimia.

E. Pelindung kaki dan telapak kaki

Beberapa contoh aktivitas yang memerlukan alat pelindung kaki dan telapak kaki yaitu:

1. Pekerjaan dengan risiko tertumbuk material yang mengakibatkan kerusakan kulit seperti semen atau risiko penetrasi oleh paku.
2. Memindahkan material dengan risiko terpeleset, jatuh, dan mendarat pada permukaan keras, kontak dengan tumpahan bahan kimia.
3. Pekerjaan listrik dengan risiko tersetrum dan mudah terbakar.
4. Pada kondisi dingin atau panas yang ekstrem

2.7 Definisi Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak direncanakan dan tidak terkontrol/terkendali yang disebabkan oleh faktor manusia, situasi lingkungan, mesin atau gabungan dari ketiganya yang terjadi pada saat proses kerja yang memungkinkan menghasilkan luka atau tidak, kesakitan, kematian, dan kerusakan property atau kejadian yang tidak diinginkan (R. A. Hadiguna, 2009). Perilaku tidak aman pekerja adalah perilaku yang dapat mengizinkan terjadinya suatu kecelakaan (Berg, 2010). Disatu sisi dapat dipandang sebagai penyebab (*causes*) terjadinya kecelakaan sedangkan disisi lain juga dipandang sebagai akibat (*consequences*) dari sesuatu sehingga mengakibatkan kecelakaan (Dhillon, 1986).

Penyebab langsung dari suatu insiden/kecelakaan ada dua, yaitu kondisi tidak aman dan perilaku tidak aman. Sekitar 88 % kecelakaan timbul akibat dari perilaku tidak aman (Mark & McCormick, 1993). Kebalikan dari perilaku tidak aman adalah perilaku aman. Perilaku aman merupakan salah satu bentuk tingkah

laku pekerja yang dapat mencegah dirinya dari kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (Berg, 2010).

2.7.1 Klasifikasi Kecelakaan Kerja

Klasifikasi akibat kecelakaan kerja bersifat jamak, karena pada kenyataannya kecelakaan akibat kerja biasanya tidak disebabkan hanya satu faktor tetapi banyak faktor yang saling berkaitan untuk menyebabkan terjadinya kecelakaan. Menurut *Internasional Labour Organization* (ILO) tahun 1962, dalam Suma'mur (1981) kecelakaan kerja dapat diklasifikasikan menjadi 4 macam pengolongan yaitu :

A. Klasifikasi kecelakaan berdasarkan jenisnya, kecelakaan dapat dikategorikan sebagai berikut:

1. Terjatuh: kejadian mengakibatkan seseorang mendadak terbaring/terduduk di lantai/tempat yang lebih rendah dengan atau tanpa kehilangan kesadaran atau luka.
2. Tertimpa benda jatuh: kejadian yang mengakibatkan terbenturnya benda berupa perabotan benda tajam maupun tumpul
3. Tertumbuk atau terkena benda: tertabrak benda – benda yang selain benda jatuh
4. Gerakan yang melebihi kemampuan: pengerahan tenaga untuk mengangkat, mendorong, dan menangani suatu benda
5. Pengaruh suhu tinggi: disebabkan oleh temperatur yang tinggi akibat kurang baiknya pengaturan sirkulasi udara
6. Terkena arus listrik: kontak dengan alat-alat listrik atau kabel yang tidak terlapisi oleh konduktor baik secara terbuka maupun tertutup
7. Kontak dengan bahan berbahaya atau radiasi: kontak dengan bahan berbahaya yang mudah terhisap/terserap

B. Klasifikasi menurut Penyebab Kecelakaan Akibat Kerja

1. Mesin diklasifikasikan menjadi: Pembangkit tenaga listrik
2. Alat angkutan dan alat angkat diklasifikasi menjadi: Mesin pengangkat dan peralatannya.
3. Peralatan lain diklasifikasikan menjadi: alat – alat listrik dan pendingin
4. Material, Bahan-bahan dan radiasi. Debu, gas, cairan, dan zat kimia,

5. Lingkungan kerja. Di luar bangunan, dalam bangunan, bawah tanah

C. Klasifikasi Menurut Sifat Luka atau Kelainan

1. Patah tulang
2. Dislokasi atau keseleo
3. Regang otot atau urat
4. Memar dan luka yang lain
5. Amputasi
6. Luka di permukaan
7. Gegar dan remuk
8. Luka bakar
9. Keracunan-keracunan mendadak
10. Akibat cuaca dan lain-lain
11. Mati lemas

2.7.2 Pencegahan Kecelakaan Kerja

Terjadinya kecelakaan akibat kerja dapat menimbulkan banyak kerugian, baik kerugian secara ekonomi maupun non ekonomi. Kerugian ekonomis dapat berupa kerusakan bangunan beserta peralatannya, timbulnya biaya pengobatan, biaya rugi dan kerugian yang disebabkan oleh terganggunya aktivitas sosial tersebut misalnya berhentinya proses produksi. Sedangkan kerugian non ekonomis berupa kekacauan organisasi, keluhan, kesedihan, kelainan cacat dan kematian.

Menyadari akan besarnya resiko kerugian baik yang ditanggung oleh perusahaan maupun pekerja yang menjadi korban apabila terjadi kecelakaan kerja, maka perlu adanya upaya untuk mencegah serta menaggulangi akibat kecelakaan kerja tersebut. Menurut Mark & McCormick (1993) menyatakan bahwa: “Usaha yang diperlukan untuk mengurangi kecelakaan kerja ialah dengan mengurangi kondisi yang tidak aman melalui seleksi dan penempatan, propaganda, pelatihan, dorongan positif dan melalui komitmen manajemen puncak”.

Tindakan pencegahan kecelakaan menurut Simanora (2001) dapat dilakukan diantaranya dengan program tri- E (program triple E) yang terdiri dari :

- a. Teknik (*Engineering*) artinya tindakan pertama adalah melengkapi semua perkakas dan mesin dengan alat pencegahan kecelakaan (*safety guards*)

- misalnya tombol untuk menghentikan bekerjanya alat/mesin serta alat lain, agar mereka secara teknis dapat terlindungi
- b. Pendidikan (*Education*) artinya perlu memberikan pendidikan dan latihan kepala para pegawai untuk menanamkan kebiasaan bekerja dan cara kerja yang tepat dalam rangka mencapai keadaan yang aman semaksimal mungkin.
 - c. Pelaksanaan (*Enforcement*) artinya tindakan pelaksanaan, yang memberi jaminan bahwa peraturan pengendalian kecelakaan dilaksanakan.

2.8 Tinjauan UMKM

2.8.1 Pengertian UMKM

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu bidang yang memberikan kontribusi yang signifikan dalam memacu pertumbuhan ekonomi Indonesia. Hal ini dikarenakan daya serap UMKM terhadap tenaga kerja yang sangat besar dan dekat dengan rakyat kecil. Statistik pekerja Indonesia menunjukkan bahwa 99,5% tenaga kerja Indonesia bekerja di bidang UMKM (Kurawan, 2009). Hal ini sepenuhnya disadari oleh pemerintah, sehingga UMKM termasuk dalam salah satu fokus program pembangunan yang dicanangkan oleh pemerintah Indonesia. Kebijakan pemerintah terhadap UMKM dituangkan dalam sejumlah Undang-Undang dan peraturan pemerintah.

UMKM masih menghadapi beragam tantangan. Salah satu diantaranya adalah bagaimana meningkatkan produktivitas, sekaligus disaat yang sama meningkatkan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) serta kondisi kerja. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu aspek penting dalam proses produksi, khususnya untuk usaha mikro dan kecil menengah (UMKM) yang mempekerjakan lebih dari 95% populasi kerja di dunia. Diberlakukannya K3 mempengaruhi minat konsumen dalam membeli barang. Salah satu melalui program SCORE, ILO mendukung pengembangan UMKM melalui penyusunan modul-modul pelatihan yang mendorong kualitas dan produktivitas, memperbaiki kondisi kerja, memperkuat kerjasama dan komunikasi antara pengusaha dan pekerja serta meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja (Harian Ekonomi Neraca, 2015)

2.8.2 Kelebihan dan Kelemahan dari Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM)

Usaha kecil menengah yang tumbuh di Indonesia, semakin banyak lapangan pekerjaan yang tercipta dan juga peningkatan penghasilan dalam negeri. Oleh karena itu, usaha kecil menengah menjadi salah satu penggerak pada perekonomian di Indonesia. Berikut adalah kelebihan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) di Indonesia. Kelebihan UMKM di Indonesia menurut Marbun (1996) adalah:

1. Tiada birokrasi dan mandiri karena rata-rata UMKM merupakan usaha dengan pemain tunggal atau bersama beberapa orang pembantu tetap atau musiman, maka segala prosedur keputusan dapat dilakukan dengan cepat dan mungkin tepat. Biasanya tidak ada rapat atau konsultasi, baik dalam hal pembelian, penjualan, penambahan modal, pengangkatan karyawan ataupun dalam pemecatan karyawan.
2. Cepat tanggap dan fleksibel dalam mendeteksi perubahan atau perkembangan situasi di sekeliling. Kehidupan pengusaha UMKM yang relatif dinamis dan terus menerus berhubungan dengan penjualan dan pembelian biasanya lebih mudah.
3. Cukup dinamis dalam menanggapi perkembangan suplai dan selera pembelian. Rata-rata UMKM bekerja selama 10 jam per hari. Tutup usaha UMKM hanya pada saat hari agama.

Adapun berbagai kelemahan UMKM dalam bidang kesehatan dan keselamatan kerja menurut Kurawan (2009) adalah:

1. Resiko akan kecelakaan kerja lebih besar karena penerapan akan keselamatan dan kesehatan kerja belum secara maksimal.
2. Tingkat kesadaran akan keselamatan kerja masih minim di kalangan UMKM
3. Standar akan pengaturan tata letak pada UMKM hanya berdasarkan jenis stasiun kerja yang ada.

III. KERANGKA PENELITIAN

3.1 Kerangka Pemikiran

Keripik Tempe Bu Nurjanah yang berlokasi di Purwantoro Kecamatan Belimbing Kota Malang adalah salah satu UMKM yang bergerak dibidang olahan hasil pertanian khususnya dibidang pengolahan tempe. Produk yang dihasilkan yaitu produk keripik tempe berbagai varian rasa dan ukuran kemasan, selain itu di produk tertera label informasi komposisi, terdapat nomor Pangan Industri Rumah Tangga (P. IRT), dan terdapat pencantuman tanggal kadaluarsa produk tersebut.

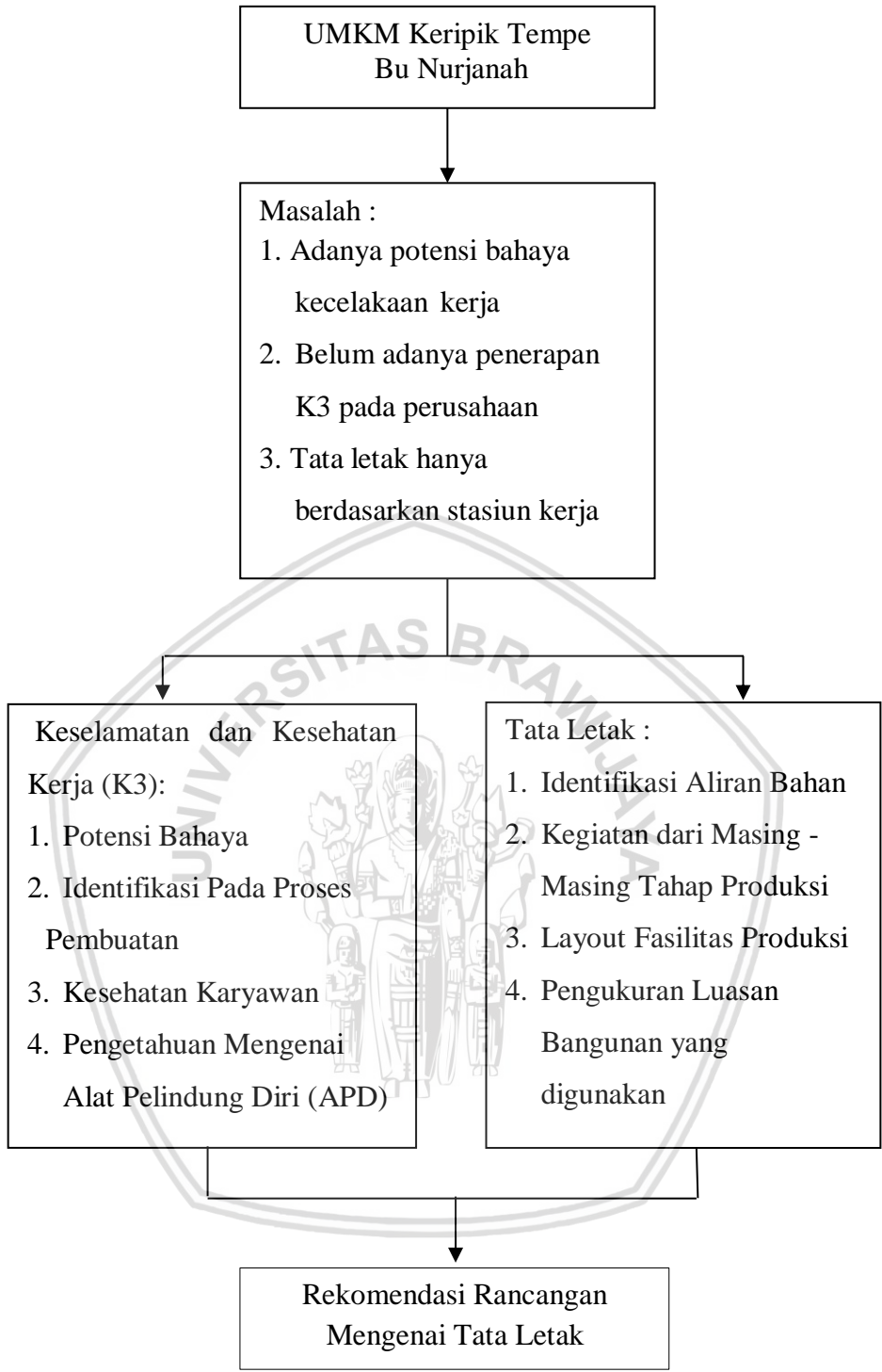
Kondisi dari tata letak yang ada dalam UMKM keripik Bu nurjanah sebagian besar belum adanya pengaturan mengenai perancangan tata letak dan belum adanya penerapan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada bagian produksi. Kendala-kendala yang ada dalam perusahaan milik Ibu Nurjanah yaitu mengenai : kemungkinan adanya potensi bahaya kebakaran, belum adanya penerapan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) pada perusahaan, penempatan mesin produksi hanya sesuai dengan fungsi belum sesuai dengan jalur yang disesuaikan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3). Selain dari kendala-kendala tersebut memiliki potensi perusahaan yaitu: Menjadi oleh-oleh khas Kota Malang, sudah menerapkan pembagian di setiap stasuin kerja, sudah memiliki para pekerja yang tetap, dan produk yang dihasilkan penjualannya sudah sampai keluar Kota Malang.

Dilihat dari kendala dan potensi yang dimiliki oleh keripik tempe Bu Nurjanah maka diperlukan analisis yang dapat mengurangi resiko bahaya yang dapat terjadi sehingga nantinya dapat dilakukan pencegahan melalui rekomendasi rancangan ulang tata letak. Untuk memulai rancangan, terlebih dahulu akan dilakukan evaluasi dari tata letak fasilitas produksi serta aliran bahan yang ada di Keripik Tempe Bu Nurjanah. Hal tersebut dilakukan dengan cara menggambar Layout dari area produksi keripik tempe menggunakan meteran kemudian akan digambar dengan skala mengikuti luasan area sesungguhnya. Selain itu, dibuat garis atau arah pergerakan bahan (*Material Handling*) dengan dilengkapi jarak yang harus dilalui bahan dari satu departemen ke departemen lainnya. Mengetahui tahapan-tahapan produksi juga dapat gambarkan dengan diagram yang nantinya

akan lebih memudahkan dalam pembuatan rancangan, selanjutnya penggambaran layout fasilitas produksi harus sesuai dengan jenis tingkat kepentingan stasiun kerja yang ada fasilitas produksi hal ini karena akan mempengaruhi tingkat kepentingan yang ada di stasiun kerja, digambarkan sesuai dengan keadaan *real* di lapangan, hal ini akan mempengaruhi gambaran luasan yang digunakan pada area fasilitas produksi. Penggambaran lokasi dilakukan dengan menggunakan ukuran meter dengan perbandingan antara skala yang ada di gambar dengan luas sebenarnya. Kebutuhan luas lantai minimal yang dibutuhkan oleh area produksi merupakan luas area yang jaraknya paling pendek dari semua usulan rancangan tata letak hal ini dikarekan lebih efisien untuk mempermudah proses produksi.

Adapun analisis yang digunakan berupa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) melalui pendekatan potensi bahaya dimana pendekatan melalui terstruktur atau metodologi dalam mengelola ketidakpastian yang terkait dengan ancaman. Identifikasi pada proses pembuatan yang meliputi kontaminasi (fisik, kimia dan biologi) pada saat proses produksi sedang berlangsung. Pengetahuan mengenai alat pelindung diri kesehatan karyawan berguna untuk mengetahui dan mengevaluasi seberapa pentingkah penggunaan APD pada proses produksi Keripik Tempe Bu Nurjanah. Terakhir kesehatan karyawan pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohaniah tenaga kerja, berupa fasilitas kerja yang disediakan oleh pemilik perusahaan yang nantinya akan dirasakan langsung manfaatnya oleh para pegawai yang bekerja pada bagian proses produksi. Melalui penelitian yang akan dilakukan pada kondisi tata letak fasilitas produksi Keripik Tempe Bu Nurjanah, diharapkan akan mendapatkan perubahan kondisi tata letak agar lebih optimal dalam proses produksi keripik tempe dan meminimalkan tingkat kecelakaan kerja melalui usulan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3).

Berdasarkan dari kerangka pemikiran yang telah dijabarkan diatas, maka dapat diringkas kedalam sebuah skema kerangka pemikiran seperti di bawah ini:



Keterangan:

→ = Alur Penelitian

Skema 1. Skema Kerangka Pemikiran Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik dengan Analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)



3.2 Hipotesis

Pada penelitian ini didapatkan suatu jawaban sementara dari masalah yang telah diuraikan sebelumnya, sebagai berikut:

1. Tata letak tidak atau belum dirancang sesuai kaedah keselamatan dan kesehatan kerja (K3) secara benar, sehingga berpotensi mengalami kecelakaan kerja.
2. Perancangan ulang tata letak yang dapat meminimalkan jarak *material handling* dan meminimalisir resiko terjadinya kecelakaan kerja.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini berupa penjelasan mengenai masing – masing karakter dari suatu objek yang akan dianalisis , sehingga hasil yang diperoleh dapat dioperasionalkan dalam penelitian. Variabel yang diamati yaitu mengenai perancangan ulang tata letak dengan analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah di daerah Kampung Sanan Kelurahan Purwantoro Kecamatan Belimbing Kota Malang, Jawa Timur. Variabel tersebut didefinisikan terlebih dahulu pada Tabel 1 untuk memudahkan dalam pengumpulan data. Berikut ini merupakan definisi operasional yang dilengkapi dengan pengukuran variabel:

Tabel 1. Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

Konsep	Variabel	Sub Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran Variabel
Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah salah satu cara pencegahan terjadinya kecelakaan kerja	Resiko kecelakaan kerja adalah pendekatan terstruktur atau metodologi dalam mengelola ketidakpastian yang terkait dengan ancaman	Terjatuh	Kejadian mengakibatkan seseorang mendadak terbaring atau terduduk di lantai/tempat yang lebih rendah dengan atau tanpa kehilangan kesadaran atau luka luka.	Frekuensi dalam satu minggu terjadi dalam berapa kali
		Tertimpa benda jatuh	Kejadian yang mengakibatkan terbenturnya benda berupa perabotan benda tajam maupun tumpul.	Frekuensi dalam satu minggu terjadi dalam berapa kali
		Tertumbuk atau terkena benda	Tertabrak benda – benda yang selain benda jatuh	Frekuensi dalam satu minggu terjadi dalam berapa kali
		Pengaruh suhu tinggi	Disebabkan oleh temperatur yang tinggi akibat kurang baiknya pengaturan sirkulasi udara	Frekuensi dalam satu minggu terjadi dalam berapa kali
		Terkena arus listrik	Kontak dengan alat-alat listrik atau kabel yang tidak terlapsi oleh konduktor baik secara terbuka maupun tertutup	Frekuensi dalam satu minggu terjadi dalam berapa kali
		Kontak dengan bahan berbahaya atau radiasi	Kontak dengan bahan berbahaya yang mudah terhisap/terserap	Frekuensi dalam satu minggu terjadi dalam berapa kali

Tabel 1. Lanjutan

Konsep	Variabel	Sub Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran Variabel
		Kebakaran pada pabrik	Disebabkan oleh meledaknya tabung gas yang digunakan pada saat poses produksi	Frekuensi dalam satu tahun terjadi dalam berapa kali
		Kelalaian pekerja	Pada saat pekerja lalai akan mematikan atau meninggalkan pekerjaan yang sedang di lakukannya	Frekuensi dalam satu minggu terjadi dalam berapa kali
		Identifikasi bahaya pada proses pembuatan	Fisik	Jenis bahaya pekerjaan yang ada sekitar di lingkungan produksi
Kimia	Jenis bahaya pekerjaan yang disebabkan oleh paparan bahan kimia di lingkungan produksi		Cairan seperti asam, pelarut, uap dan asap, dan bahan yang mudah terbakar	
Biologi	Jenis bahaya yang dapat mengancam berasal dari organisme hidup (binatang dan tumbuhan) yang secara sengaja maupun tidak sengaja kontak dengan pekerja.		Infeksi akut dan kronis, parasit, jamur, dan bakteri	
Pengetahuan Pekerja Mengenai Alat Pelindung Diri (APD)			Memahami akan pentingnya penggunaan alat perlindungan diri	Masker, sepatu boot, penutup kepala, dan pelindung tangan
Kesehatan Karyawan adalah Suatu	Tersedianya air bersih	Akses yang diberikan untuk mendapatkan air bersih dapat mudah		Tersedia tempat cuci tangan, kamar mandi, tempat

Tabel 1. Lanjutan

Konsep	Variabel	Sub Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran Variabel
pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohaniah tenaga kerja			atau tidak di jangkau oleh pekerja	membersihkan alat produksi
		Tersedia kotak P3K	Memberikan perawatan darurat pada korban sebelum pertolongan yang lebih lengkap diberikan oleh dokter atau petugas kesehatan lainnya.	Tersedia atau tidaknya pada lingkungan produksi
		Tersedianya tempat istirahat	Tempat beristirahat sejenak untuk melepaskan kelelahan dan kejenuhan berfungsi untuk memulihkan energi	Tersedia kantin, tempat ibadah dan tempat bersantai
		Jaminan kesehatan	Perlindungan kesehatan agar pekerja memperoleh manfaat memenuhi kebutuhan dasar kesehatan yang diberikan oleh perusahaan.	Terdaftar pada badan milik pemerintah maupun milik swasta

Tabel 1. Lanjutan

Konsep	Variabel	Sub Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Pengukuran Indikator
Tata letak adalah cara pengaturan fasilitas – fasilitas pabrik untuk menunjang kelancaran proses produksi	Diagram aliran proses adalah gambaran skematik/diagram yang menunjukkan seluruh langkah dalam suatu proses dan menunjukkan bagaimana langkah itu saling mengadakan interaksi satu sama lain.	Simbol ASME (<i>American Society of Mechanical Engineers</i>)	Simbol Standart yang menunjukkan suatu jenis aktifitas dalam proses produksi		<ul style="list-style-type: none"> = Operasi = Inspeksi = Transportasi = Menunggu = Menyimpan
		Jarak	Jarak yang harus ditempuh pemindahan baku dari satu departemen ke departemen selanjutnya untuk melakukan proses	Pengukuran dalam menggunakan kordinat titik pusat dengan perbandingan 1 : 2	m (meter)
		Aliran Bahan	Waktu yang dibutuhkan untuk memindahkan baku dari satu departemen ke	Lama waktu yang dibutuhkan dalam satuan menit	Menit

Tabel 1. Lanjutan

Konsep	Variabel	Sub Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Pengukuran Indikator
			departemen selanjutnya		
	<i>Activity Relationship Chart (ARC)</i> adalah Kegiatan antara masing -masing bagian yang menggambarkan penting tidaknya kedekatan ruangan	Nilai Kedekatan	Nilai yang menunjukkan keterkaitan setiap atau kelompok kegiatan atau departemen		<p>A = Mutlak perlu (merah)</p> <p>E = Sangat penting (orange)</p> <p>I = Penting (hijau)</p> <p>O = Cukup / biasa (biru)</p> <p>U = Tidak Perlu (tidak berwarna)</p> <p>X = Tidak diharapkan (coklat)</p>
		Alasan hubungan antara aktifitas	Alasan yang digunakan menentukan kedekatan keterkaitan setiap kelompok kegiatan departemen.		<ol style="list-style-type: none"> Menggunakan catatan yang sama Menggunakan tenaga kerja yang sama Menggunakan ruang atau space area yang sama Derajat kontak personel yang sering dilakukan Aliran proses

Tabel 1. Lanjutan

Konsep	Variabel	Sub Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Pengukuran Indikator
<p><i>Activity Relationship Diagram (ARD)</i> merupakan hasil rancangan tata letak yang diinginkan.</p>			<p>Akan diatur letaknya dan kemudian dihubungkan dengan garis (<i>string</i>) sesuai dengan jarak pemindahan materialnya. Garis akan digambarkan sesuai dengan derajat hubungan antara departemen yang satu dengan yang lainnya yang sudah dinilai</p>		<p>6. Memudahkan pemindahan bahan 7. Melaksanakan pekerjaan yang sama 8. Menggunakan peralatan yang sama 9. Bising, kotor, debu, resiko kecelakaan.</p> <p>Derajat hubungan aktivitas berupa peta hubungan aktifitas yang dihubungkan dengan garis.</p>

Tabel 1. Lanjutan

Konsep	Variabel	Sub Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Pengukuran Indikator
			terlebih dahulu dilangkah 2.		
	Kebutuhan luas area Memperkirakan kebutuhan luas lantai bagian produksi, yang berguna untuk perencanaan tata letak fasilitas	Luas kebutuhan	Luas total area pabrik produksi berdasarkan pertimbangan jumlah unit yang digunakan	Panjang x Lebar x jumlah unit	meter ²
		Jumlah unit	Jumlah fasilitas yang ada dalam satu tempat produksi		Satuan jumlah
	Tata Letak Usulan adalah hasil berupa perancangan secara keseluruhan dengan adanya perbedaan penempatan mesin – mesin.	Derajat hubungan	Hubungan yang mempertimbangkan setiap aktivitas yang ada dalam proses produksi		
		Aliran material	Pola aliran yang tidak menghambat proses produksi		
		Potensi bahaya	Bahaya yang dapat ditimbulkan akibat dari tata letak sebelumnya		



IV. METODE PENELITIAN

4.1 Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang dilakukan pada UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah yaitu pendekatan kuantitatif deskriptif. Hal ini dikarenakan penelitian ini digunakan untuk menguji teori yang digunakan yaitu tata letak dan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada UMKM Keripik Tempe.

4.2 Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian

Penentuan lokasi penelitian ini dilakukan secara *purposive* yaitu pada UMKM Keripik Tempe milik persamaan sebelumnya dengan lokasi kebakaran yaitu sama-sama memproduksi keripik tempe dalam skala besar. UMKM tersebut adalah UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah yang terletak di Kampung Sanan, Kelurahan Purwantoro Kota Malang. Hal ini didukung juga karena area Kampung Sanan merupakan sentra tempat produksi keripik tempe yang terdapat banyak *home industry* pada daerah tersebut. UMKM milik Bu Nurjanah merupakan salah satu yang paling lama berdiri sejak tahun 1999 hingga sekarang dan telah mendapatkan nomor P.IRT (Pangan Industri Rumah Tangga). Waktu penelitian dilakukan mulai dari Februari hingga Maret 2018.

4.3 Metode Penentuan Responden

Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* sesuai dengan perusahaan yang diteliti. Purposive sampling dilakukan dengan cara mengambil orang-orang yang terpilih oleh peneliti menurut ciri-ciri spesifik yang dimiliki oleh responden, dilakukan secara sengaja pada seluruh karyawan yang bekerja pada UMKM keripik tempe Bu Nurjanah yang bekerja pada bagian produksi. Jumlah karyawan berjumlah 7 orang. Diharapkan dari para responden tersebut dapat memperoleh informasi yang terpercaya dengan jelas dan lengkap. Pada bagian fasilitas produksi dilakukan pengukuran sesuai dengan luasan yang ada sesuai dengan tempat produksi milik Bu Nurjanah.

4.4 Metode Pengumpulan Data

Pelaksanaan penelitian lapang untuk memperoleh data secara langsung maka menggunakan metode sebagai berikut :

1. Observasi

Observasi yaitu teknik dilakukan secara langsung dengan melakukan pengamatan terhadap objek yang akan diteliti untuk mendapatkan data–data dalam penyusunan skripsi. Dilakukan dengan cara meninjau, mengukur dan memahami serta mengikuti kegiatan kerja (proses produksi) yang berlangsung sesuai dengan aktivitas yang ada di UMKM. Observasi mulai dari proses pemotongan, penggorengan, hingga proses pengemasan hal ini karena kegiatan tersebut dianggap penting dalam menunjang data yang dibutuhkan dalam penelitian.

2. Wawancara

Wawancara merupakan salah satu teknik dalam pengumpulan data yang dilakukan dengan diskusi dan tanya jawab dengan pihak UMKM terlibat. Kegiatan ini juga dilakukan untuk pencatatan segala informasi atau data yang dibutuhkan berkaitan dengan topik mengenai kesehatan dan keselamatan kerja sehingga dapat menganalisis resiko kecelakaan kerja. Wawancara dilakukan kepada seluruh karyawan secara terstruktur yang bekerja pada UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah.

3. Dokumentasi

Teknik pengumpulan dokumen–dokumen yang berkaitan dengan objek penelitian. Dokumentasi dapat menjadi salah satu kelengkapan data yang bertujuan untuk menunjang informasi yang telah diperoleh dilapangan, sehingga deskripsi dan argumentasi yang dimunculkan akan semakin optimal. Dokumentasi ini dapat berupa pengumpul dokumen–dokumen dan data–data yang terkait dengan data UMKM Keripik Tempe.

4.5 Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan menggunakan dua analisis yang berbeda, pertama untuk analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dan tata letak menggunakan analisis *Systematic Layout Planning* (SLP). Pendekatan analisis K3 melalui pertama menggunakan pendekatan analisis potensi bahaya, dengan

menggunakan pertimbangan resiko kecelakaan yang terdiri dari terjatuh, tertimpa benda jatuh, tertumbuk atau terkena benda, pengaruh suhu tinggi, terkena arus listrik, kontak dengan bahan berbahaya atau radiasi, kebakaran pada pabrik, dan kelalaian karyawan dilihat dari frekuensi yang terjadi selama satu minggu. Kedua melalui pendekatan identifikasi bahaya pada proses pembuatan baik secara fisik, kimia, dan biologi hal ini sangat berpengaruh terhadap hasil dari kuliatas produk yang dihasilkan. Ketiga mengenai pengetahuan karyawan mengenai alat pelindung diri (APD) apakah karyawan tersebut menggunakan pelindung dalam menjalankan proses produksi. Terakhir mengenai kesehatan karyawan meliputi tersedianya air bersih, tersedia kotak P3K, tersedianya tempat istirahat dan jaminan kesehatan. Hal ini berpengaruh terhadap kenyamanan karyawan guna meningkatkan produktivitas yang berkaitan dengan manajemen sistem kesehatan dan keselamatan kerja (K3).

Pendekatan untuk perancangan ulang tata letak menggunakan pendekatan *Systematic Layout Planning (SLP)*.

Langkah-langkah dalam perencanaan SLP adalah sebagai berikut :

1. Analisa aliran material dan aktivitas operasional

Analisa ini berkaitan dengan perpindahan material diantara aktivitas-aktivitas operasional keripik tempe. Setelah didapat informasi data masukan, terlebih dahulu dilakukan analisa aliran material, peralatan kerja serta operatornya, karena *layout* pada dasarnya dirancang untuk pengaturan kelancaran aliran kerja pembuatan produk. Kemudian dibuat pola aliran materialnya, dan menentukan macam *layout* yang akan dipilih, yang akan berpengaruh pada *layout* yang akan dibuat, apakah *product layout* atau *process layout*. Hal ini akan dilakukan perubahan menjadi *product layout*. Setelah itu baru dilakukan analisa pendekatan aliran material dengan menggunakan berbagai simbol ASME (*American Society of Mechanical Engineers*), simbol dari yang digunakan adalah :

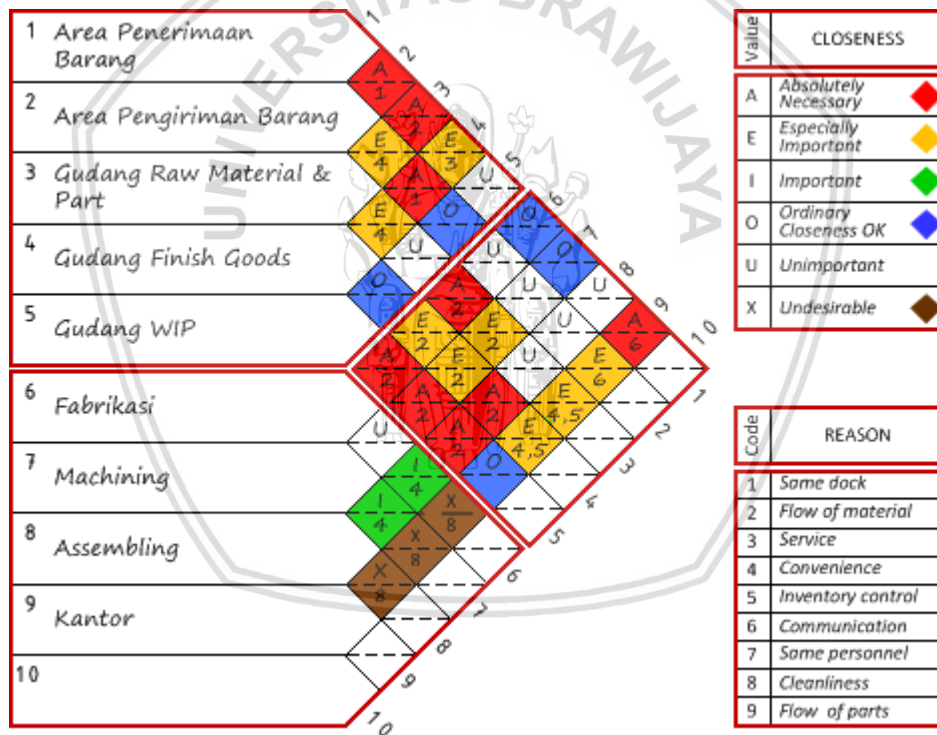
- = Aktivitas operasi dalam proses produksi keripik tempe
- = Inspeksi adalah kegiatan menilai dan melihat objek yang di kerjakan
- ➔ = Pemindahan yang dilakuan yaitu pemindahan tempe menuju dapur
- ◐ = Menunggu dalam proses penirisan setelah dilakukan penggorengan
- ▼ = Proses yang dilakukan setelah pengemasan setelah itu disimpan

Aktivitas operasi dalam proses produksi Keripik Tempe Bu Nurjanah meliputi :

- (1) Pengirisan tempe; (2) Pemindahan tempe menuju dapur; (3) Pelapisan tempe dengan adonan tepung; (4) Penggorengan; (5) Penirisan; (6) Pengemasan; (7) Penyimpanan

2. Activity Relationship Chart

Analisa aliran material dengan aplikasi dalam bentuk peta proses cendrung untuk mencari hubungan aktifitas pemindahan material secara kuantitatif. Sebagai tolak ukur disini adalah total *material handling* yang minimal. Selain faktor *material handling* yang bersifat kuantitatif ini, adapula faktor lain yang bersifat kualitatif yang harus dipertimbangkan dalam perancangan *layout*. Untuk ini *Activity Relation Chart* (ARC) atau sering pula disebut sebagai *Relation Chart* bisa dipakai untuk memberi pertimbangan-pertimbangan kualitatif didalam perancangan layout tersebut.



Gambar 5. Penyusunan Activity Relationship Chart
 Sumber : Tague (2005)

3. Activity Relationship Diagram

Penyusunan String Diagram/ *Activity Relation Diagram* (ARD). Langkah ini mencoba merangkum langkah 1 dan 2 dimana posisi mesin (bisa juga posisi kelompok fasilitas kerja atau departemen) akan diatur letaknya dan kemudian dihubungkan dengan garis (string) sesuai dengan jarak pemindahan materialnya.

Garis akan digambarkan sesuai dengan derajat hubungan antara departemen yang satu dengan yang lainnya yang sudah dinilai terlebih dahulu dilangkah 2. String diagram ini akan menggambarkan pengaturan/penempatan fasilitas seoptimal mungkin dibuat tanpa mempertimbangkan luasan area yang diperlukan. Penempatan dilaksanakan dengan cara *trial and error*. Berisikan kombinasi antara aliran material dengan keterkaitan satu departemen dengan departemen lainnya dalam pertimbangan pembuatan suatu *layout*.

4. Kebutuhan luas area yang tersedia

Langkah ini bisa disebut sebagai “langkah penyesuaian”. Disini penyesuaian harus dilaksanakan dengan memperhatikan luas (m) yang diperlukan. Hal ini dilakukan dengan menganalisa dan menghitung kebutuhan luas area untuk penempatan fasilitas produksi dengan memperhatikan luasan area per mesin dan kelonggaran (*allowance*) luasan lainnya.

Rumus yang digunakan dalam mencari kebutuhan luas menurut (Hadiguna, 2009) adalah sebagai berikut :

$$\text{Luas area} = \text{Panjang (p)} \times \text{Lebar (l)} \times \text{Jumlah stasiun yang ada}$$

5. Perancangan *Layout*

Pertimbangan Terhadap Luas yang Tersedia. Beberapa kasus tertentu, khususnya untuk problem relayout seringkali layout yang di desain harus disesuaikan dengan luas bangunan pabrik yang tersedia. Demikian juga untuk kasus yang lain dimana biaya serba terbatas, maka luas area yang bisa disediakan pun akan sangat terbatas sekali. Disini antara luas area yang dibutuhkan dan luas area yang tersedia harus dipertimbangkan secara seksama.. Melengkapi hasil rancangan dengan aspek-aspek estetika yang diperlukan. (Hadiguna, 2009).

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum Perusahaan

5.1.1 Profil Agroindustri Keripik Tempe di Kampung Sanan

Kampung Sanan merupakan salah satu sentra industri keripik tempe yang berada di Kota Malang, yaitu terletak di Jalan Sanan Kelurahan Purwantoro Kecamatan Blimbing Kota Malang. Agroindustri keripik tempe ini sudah berkembang sejak lama dan merupakan usaha turun menurun hingga saat ini. Pada awalnya daerah ini terkenal sebagai tempat penghasil tempe di Kota Malang, dimana banyak pengusaha yang memproduksi tempe berdomisili di Kampung Sanan. Pada tahun 1977 dimana pengolahan tempe masih dijadikan usaha sampingan dari pengusaha tempe, hal ini dilakukan apabila tempe mereka masih sisa atau dengan kata lain tempe yang mereka produksi tidak terjual habis biasanya akan diolah menjadi keripik tempe (Suwardono & Rosmiayah, 1997). Pada tahun tersebut keripik tempe masih belum dikenal banyak orang karena masih kalah dengan produk makanan yang lain seperti roti, sembako, dan biskuit. Namun pengusaha tetap memproduksi keripik tempe walaupun pada hari – hari besar keagamaan seperti hari raya atau Bulan Ramadhan. Setelah melihat minat konsumen yang meningkat dari waktu ke waktu, maka pada tahun 1990 keripik tempe ini populer menjadi makanan khas Kota Malang dan memiliki potensial untuk dikembangkan lebih lanjut. Banyak penduduk setempat yang mencoba usaha sejenis mulai dari para pembuat tempe hingga penduduk yang hanya ingin memproduksi keripik tempe saja tanpa harus menjadi pembuat tempe.

Saat ini banyak penduduk yang memproduksi keripik tempe di Kampung Sanan ini bermatapencarian sebagai pengusaha keripik tempe, sehingga daerah ini menjadi salah satu sentra agroindustri keripik tempe. Pemerintah daerah juga mulai menunjukkan perhatian pada sentra agroindustri ini dengan berbagai pelatihan dan pembinaan bagi pengusaha keripik tempe dan kemudahan untuk mendapatkan bahan baku yaitu dengan adanya koperasi serta bantuan modal untuk pengembangan usaha. Menurut Cahyono (2013) menyatakan bahwa setelah tahun 1990 agroindustri ini sangat berkembang pesat dengan produk yang semakin meningkat baik kuantitas maupun kualitasnya, disamping itu juga lebih baik dalam hal kebersihan dan pengelolaan limbah.

Agroindustri Keripik tempe di Kampung Sanan ini umumnya berskala rumah tangga karena kebanyakan masih diusahakan oleh perseorangan dan menggunakan lokasi produksi

di pemukiman penduduk. Segala sesuatu yang berhubungan dengan proses produksi keripik tempe ditangani oleh rumah tangga masing-masing. Oleh karena, itu target produksi dan penjualan para pengusaha sangat beragam tergantung dengan kemampuan modal masing – masing. Produk keripik tempe ini ada sebagian yang memproduksi ketika ada pesanan saja, namun ada juga yang secara kontinyu memproduksi walaupun dalam jumlah yang sedikit. Biasanya produk keripik tempe yang sudah dikenal merknya lebih unggul rasa dan terjamin mutunya, proses produksinya lancar dan kuantitas produksinya juga cukup banyak.

5.1.2 Sejarah singkat UMKM keripik tempe Bu Nurjanah

UMKM yang memproduksi keripik tempe salah satunya di wilayah Kampung Sanan adalah Keripik Tempe Bu Nurjanah, awal mula berdirinya usaha dimulai ketika tahun 1979. Pada saat itu tidak langsung berjualan keripik tempe melainkan menjual berbagai kebutuhan bahan pokok (sembako) namun pada tahun 1990 memutuskan untuk berpindah usaha menjadi pengusaha keripik tempe, hal ini dikarenakan banyaknya peminat dan mulai menurunnya hasil penjualan bahan kebutuhan pokok. Keripik Tempe Bu Nurjanah sering dijadikan oleh – oleh bagi wisatawan yang berkunjung ke Kota Malang, hal ini karena tersedia berbagai macam pilihan rasa - rasa seperti pedas manis, barbeque, pizza, ayam lada hitam, balado, jagung bakar, jagung manis, pedas hingga original pun tersedia lengkap. Selain banyaknya rasa yang disediakan harga yang ditawarkan juga sangat terjangkau mulai dari harga Rp. 4.000/bungkus berisi 18 potong keripik tempe dan harga Rp. 8.000/bungkus untuk yang berisi 24 potong keripik tempe (Data Primer, 2018). Penghasilan (omzet) per bulannya rata – rata bisa mencapai Rp 5.000.000 jika secara keseluruhan namun jika penghasilan hanya dari keripik tempenya saja bisa mencapai rata – rata Rp 3.000.000/bulan. Namun jika sedang libur dan hari besar penghasilan lebih dari itu, hal tersebut karena Toko Bu Nurjanah tidak hanya menjual keripik tempe saja namun ada berbagai macam oleh – oleh khas Malang lain seperti keripik buah, sari buah – buahan,

singkong, dan dodol buah akan tetapi produk utama yang dipasarkan adalah keripik tempe. Selain menjual secara langsung pada toko milik Bu Nurjanah penjualan keripik tempe yang dihasilkan sudah dipasarkan di luar wilayah Malang tentunya membuat penghasilannya lebih maksimal.

Kondisi sekeliling lingkungan toko maupun tempat produksi Keripik Tempe Bu Nurjanah ini merupakan lingkungan yang memproduksi keripik tempe juga, hal tersebut dikarenakan letaknya yang berada di lingkungan Kampung Sanan yang merupakan sentral daerah penghasil keripik tempe. Adapun luas toko yang dimiliki yaitu berukuran 8 x 1,5 m, sedangkan untuk bagian luasan bangunan produksi yaitu 11,8 x 5,2 m. Letak toko retail berada di depan jalan dekat dengan pintu masuk gapura Kampung Sanan sedangkan bangunan produksi berada di belakang toko retail.

Limbah yang dihasilkan berupa sampah yang dihasilkan pada saat proses pembuatan keripik tempe. Tempat sampah yang disediakan oleh perusahaan berjumlah 2 yaitu tempat sampah pada area produksi dan Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Tempat sampah area produksi berupa kantong plastik sedangkan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) berupa karung beras yang sudah tidak terpakai lagi. Letak dari tempat sampah pada area produksi di samping pembuatan adonan keripik tempe, hal ini akan mempermudah dalam proses pembuangan dan lebih efisien waktu. Sampah yang dihasilkan tidak menimbulkan bau ataupun serangga dikarenakan jenis sampah yang dihasilkan berupa sampah kering yaitu berupa plastik dan cangkang telur. Letak dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) berada di depan area rumah produksi, oleh sebab itu letaknya tidak akan mengganggu pada saat produksi keripik tempe.

2. Visi dan Misi

Visi dan misi diperoleh dari hasil wawancara yang dilakukan secara langsung kepada pemilik usaha keripik tempe yaitu Ibu Nurjanah. Adapun Keripik Tempe Bu Nurjanah memiliki visi dan misi sebagai berikut:

a. Visi

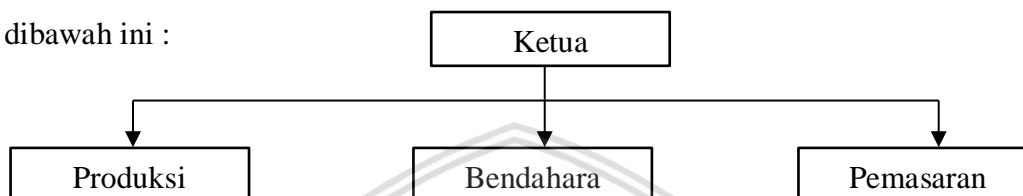
Menjadikan keripik tempe sebagai cemilan bergizi khas Kota Malang

b. Misi

1) Menciptakan produk keripik tempe yang selalu diminati konsumen

- 2) Selalu berinovasi rasa untuk menciptakan produk baru
 - 3) Menghasilkan keripik tempe dengan rasa yang gurih dan bergizi
 - 4) Membuat produk olahan keripik tempe yang berkualitas tinggi dan dapat diterima oleh semua lapisan masyarakat.
3. Struktur Organisasi

Keripik Tempe Bu Nurjanah mempunyai berbagai bagian di dalam perusahaan guna melancarkan kegiatan. Adapun bagian tersebut yaitu seperti dibawah ini :



Gambar 4. Struktur Organisasi Keripik Tempe Bu Nurjanah

Sumber : Data Primer,2018

Masing-masing jabatan dalam struktur organisasi tersebut mempunyai fungsi dan tugas yang berbeda-beda, sebagaimana dijelaskan berikut :

- a. Ketua sebagai pimpinan yang memiliki tugas dan tanggung jawab untuk mengkoordinasikan, mengatur dan mengarahkan semua karyawan dan kegiatan perusahaan.
- b. Bendahara sebagai menanggung jawab untuk mengatur keuangan serta mencatat administrasi pemasukan dan pengeluaran perusahaan.
- c. Pemasaran memiliki fungsi dan tugas untuk mengatur dan mengelola proses pemasaran dan distribusi produk hingga sampai ke agen atau sales. Tugas pokok dan fungsi yang menjabat sebagai ketua, bendahara, dan pemasaran dijabat oleh satu orang yang sama.
- d. Produksi memiliki fungsi dan tugas untuk mengatur dan mengelola aktivitas produksi bahan mentah menjadi bahan jadi.

Tenaga kerja merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam proses produksi Keripik Tempe Bu Nurjanah. Jam kerja dari tenaga kerja ini dalam sehari ialah 7 jam yang dimulai dari pukul 08.00 WIB sampai pukul 15.00 WIB. Namun untuk area pengemasan sampai pukul 16.00 WIB dikarenakan masuk kerja pukul 10.00 WIB. Rata – rata setiap oranyanya memiliki jam kerja selama 7 jam per hari. Jumlah karyawan yang dimiliki Bu Nurjanah berjumlah 7 orang dengan pembagian tugas 2 orang pada bagian pengirisan tempe, 3 orang

pada bagian penggorengan tempe, dan 2 orang pada bagian pembungkusan. Semuanya merupakan karyawan tetap yang digaji setiap bulannya, upah tenaga kerja perbulannya yaitu Rp. 700.000,- dengan rata – rata tingkat pendidikan terakhir lulusan SMP atau SMA. Semua karyawan yang bekerja pada Keripik Tempe Bu Nurjanah merupakan karyawan tetap dan tidak memiliki karyawan borongan. Segala hal yang berhubungan dengan proses produksi diserahkan sepenuhnya kepada pegawai sehingga dari pihak Bu Nurjanah hanya sesekali mengontrol saat proses pembuatan keripik tempe, hal ini dikarenakan pemilik mempercayai keseluruhan produksi kepada pegawai dan memiliki kesibukan untuk menjaga area toko.

5.2 Pengolahan Keripik Tempe

5.2.1 Teknologi Pengolahan Keripik Tempe

Pengolahan keripik tempe di UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah masih menggunakan teknologi konvensional dimana masih menggunakan alat – alat tradisional dalam proses produksi pembuatan keripik tempenya. Hal ini dapat dilihat dari mulai dari proses pengirisan tempe, penggorengan dan proses pengemasan. Pada proses pengirisan bahan baku keripik tempe masih menggunakan pisau tangan sehingga ketebalan pengirisan tidak memiliki ukuran yang sama antara satu dengan yang lain. Selain itu membutuhkan waktu yang lebih lama jika dibandingkan dengan menggunakan mesin pemotong. Pada bagian penggorengan hanya menggunakan teknik penggorengan dengan cara mencelupkan seluruh bahan pada minyak panas dengan upaya mempercepat proses penggorengan. Terakhir pada bagian pengemasan masih menggunakan lilin untuk merekatkan bagian atas kemasan, penggunaan lilin sebagai perekatan secara manual memiliki banyak potensi bahaya. Salah satunya potensi bahayanya adalah kontaminasi *organisme* dan jamur, jika menggunakan lilin kemungkinan besar ada lubang kemungkinan ada *mikroorganisme* maupun bakteri masuk kedalam produk yang sudah dikemas sehingga lebih higienis. Potensi kecelakaan kerja seperti luka bakar hingga kebakaran pabrik menjadi salah satu yang sangat di khawatirkan akan terjadi jika penggunaannya masih belum terbiasa dengan penggunaan lilin sebagai alat perekat pada kemasan.

5.2.2 Bahan Baku

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan produk Keripik Tempe UKM Bu Nurjanah ialah sebagai berikut :

1. Tempe

Tempe ialah bahan baku utama yang dibutuhkan dalam pembuatan keripik tempe. UMKM Bu Nurjanah memperoleh bahan baku berasal dari kacang kedelai yang direndam selama 15 jam lalu setelah itu keringkan biji kedelai pada tampah lalu tambahkan ragi kedalam tempe tersebut, selanjutya masukan tempe pada plastik dan tunggu 2 hari pada suhu ruangan hingga kacang kedelai tertutup oleh jamur. Proses pembuatan tempe dilakukan ditempat terpisah, yaitu rumah produksi yang dimiliki oleh anak kandung dari Ibu Nurjanah. Rumah produksi hanya menghasilkan tempe yang nantinya dijadikan bahan baku keripik tempe Bu Nujanah.

2. Air

Air merupakan bahan baku yang digunakan dalam jumlah yang relatif sedikit pada proses produksi keripik tempe. Air digunakan sebagai pelarut bahan – bahan yang menjadi komposisi dari keripik tempe. Air yang digunakan dalam proses produksi berasal dari air PDAM yang tanpa mengalami proses pemasakan.

3. Tepung

Tepung merupakan bahan pelapis yang digunakan dalam pembuatan keripik tempe. Tepung yang digunakan memiliki 2 jenis yaitu tepung terigu dan tepung beras. Kegunaan dari kedua tepung tersebut selain untuk membalut tempe menjadi keripik untuk menambah kerenyahan dari keripik tempe yang dihasilkan

4. Bumbu Khusus

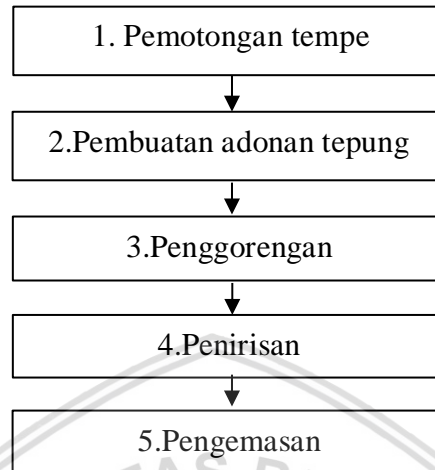
Bahan yang terakhir yang membedakan keripik tempe Bu Nurjanah dengan keripik tempe lain adalah tambahan bumbu khusus yang digunakan, namun dikarenakan sifatnya rahasia dari perusahaan maka bahan – bahan yang digunakan untuk pembuatan bumbu khusus tidak dapat disebutkan.

5.2.3 Proses Produksi

Proses produksi yang dilakukan cukup sederhana sama dengan pembuatan keripik tempe pada umumnya namun yang membedakan takaran bumbu yang digunakan pada setiap keripik tempe. Tidak adanya *Standart Operating*

Procedure (SOP) secara tertulis sehingga pembuatan didasarkan pada pengalaman para pekerja dalam membuat keripik tempe.

Adapun urutan proses produksi dapat dilihat pada Gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7. Gambar Alur Proses Pembuatan Keripik Tempe
Sumber : Data Primer, 2018

Skema alur produksi keripik tempe diatas dapat dijelaskan dengan langkah – langkah sebagai berikut:

1. Tempe dipotong atau diiris tipis – tipis sesuai kebutuhan dengan menggunakan pisau yang tajam lalu ditaruh ke dalam baki
2. Membuat adonan yang terdiri dari bumbu yang sudah dihaluskan dengan lumpang ditambahkan dengan tepung beras, tepung terigu, telur ayam, bumbu khusus dan tambahkan air secukupnya.
3. Potongan tempe dicelupkan dalam adonan sebentar saja agar bumbu meresap dan tempe terbalut dengan adonan secara merata
4. Potongan tempe yang sudah dicelubkan keadonan kemudian diangkat lalu digoreng dengan api sedang selama beberapa menit sampai berwarna kuning kecoklatan lalu diangkat.
5. Setelah diangkat dari penggorengan, keripik tempe ditiriskan sampai minyaknya mengering dan dingin .
6. Kemudian setelah dingin, keripik tempe dikemas dalam ukuran plastik dengan hati – hati agar tidak hancur ketika dimasukkan kedalam plastik.

Setelah dikemas kedalam ukuran 18 dan 24 potong kemudian siap dipasarkan. Perbedaan komposisi bumbu dan ketebalan pengirisan menyebabkan

perbedaan rasa dan kegunan keripik tempe yang dihasilkan. Daya tahan keripik tempe relatif sama yaitu kurang lebih satu bulan apabila disimpan secara benar, hal ini tergantung dari cara pengemasannya yang berpengaruh pada tingkat kerapatan udara dalam plastik kemasan.

5.3 Kesehatan dan Keselamatan Kerja

5.3.1 Resiko Kecelakaan

Analisis resiko kecelakaan kerja di Keripik Tempe Bu Nurjanah dalam penelitian ini untuk menjawab pertanyaan pertama tentang potensi bahaya apa saja yang dapat terjadi dalam proses produksi. Potensi bahaya merupakan faktor yang berasal dari dalam serta berpengaruh langsung terhadap arah dan tindakan usaha. Analisis resiko kecelakaan kerja dilakukan untuk mengidentifikasi seberapa sering terjadinya kecelakaan pada proses produksi di UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah. Faktor-faktor yang dianalisis meliputi : 1) terjatuh, 2) tertimpa benda jatuh, 3) tertumbuk atau terkena benda, 4) pengaruh suhu tinggi, 5) terkena arus listrik, 6) kontak dengan bahan berbahaya atau radiasi, 7) kebakaran pada pabrik, dan 8) kelalaian karyawan.

Hasil dari analisa pada resiko kecelakaan yang ada di UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah menunjukkan bahwa yang mengalami terjatuh tidak terjadi dalam hitungan minggu melainkan dalam beberapa bulan, karena kejadian ini sangat jarang terjadi. Kecelakaan tertimpa benda juga tidak pernah terjadi dikarenakan tidak ada benda berat yang terletak di atas ruangan produksi. Kejadian kepanasan atau pengap hanya terjadi pada karyawan yang bertugas pada area penggorengan sebanyak 3 – 4 kali dalam seminggu, hal ini dikarenakan temperatur yang di tempat tersebut lebih tinggi sedangkan ventilasi udara hanya ada 2 pasang saja dan panasnya temperatur pada saat penggorengan membuat meningkatnya temperatur yang ada pada area penggorengan tempe. Pada bagian terkena arus listrik juga hampir tidak pernah terjadi dikarenakan minimnya kontak dengan arus listrik dan peralatan yang digunakan tidak menggunakan listrik pada proses produksi. Kontak dengan bahan berbahaya atau radiasi tidak pernah terjadi karena tidak ada bahan – bahan kimia yang digunakan pada area produksi dan yang terakhir kelalaian karyawan seperti pernah lupa mematikan atau meninggalkan pekerjaan yang sedang dilakukan, hasilnya sebagian besar pernah melakukannya sebanyak 1 bulan sekali alasan terbesar dikarenakan ada

kepentingan mendadak contohnya seperti terdapat urusan pribadi hingga mengharuskan untuk meninggalkan pekerjaan.

Berdasarkan hasil observasi yang ada di tempat penelitian, resiko kecelakaan kerja lebih mengarah pada kegiatan setiap stasiun kerja produksi keripik tempe. Hal yang sangat besar potensi kecelakaannya adalah kebakaran, terjadi karena pada bagian pengemasan masih dilakukan secara manual dengan menggunakan lilin sebagai perekat pada bungkus keripik tempe, setiap karyawan yang bertugas pada bagian pembungkusan mendapatkan satu lilin untuk setiap satu orang. Selain itu juga letak dari area pengemasan satu area dengan area penyimpanan keripik tempe yang sudah jadi. Peletakan penyimpanan keripik tempe hanya menggunakan kantong plastik serta tidak adanya penantaaan khusus sehingga mempermudah penjalaran api keseluruhan ruangan produksi. Selain itu kecelakaan kerja yang dialami oleh para karyawan berupa cedera seperti tangan teluka akibat pisau, terpercik minyak saat penggorengan dan terkena api saat proses pengemasan yang dialami dari peralatan kerja yang digunakan, rata-rata mengalami minimal 3 kali per orang pada saat awal mula berkerja. Alasan yang terbesar dikarenakan tidak terbiasanya menggunakan alat tersebut dalam kegiatan sehari-hari dan ditambah dengan alat pelindung diri yang digunakan karyawan masih minim. Hal yang sudah terjadi lainnya berupa cemaran timbal koran menjadi salah satu bahaya pada proses pembuatan keripik tempe di Bu Nurjanah.

5.3.2 Bahaya Pada Proses Pembuatan

Proses pembuatan keripik tempe di tempat penelitian menggunakan peralatan yang sama pada umumnya meliputi pisau, meja, baki, kompor, wajan, spatula, penyaring, koran, ember, plastik, dan lilin. Bahan bakunya sendiri yaitu tempe dan bahan pendukungnya antara lain: tepung beras, tepung terigu, telur ayam, bumbu, minyak goreng dan gas 3 kg.

Tahapan proses pembuatan keripik tempe ini mempengaruhi akan kualitas akan keripik tempe yang dihasilkan, oleh sebab itu tahapan identifikasi bahaya digunakan untuk memberikan gambaran mengenai potensi bahaya apa saja yang mungkin dapat terjadi dari keseluruhan sistem produksi. Potensi bahaya berasal dari wawancara yang dilakukan kepada karyawan UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah, diringkas pada Tabel 2 seperti dibawah ini :

Tabel 2. Identifikasi Bahaya pada Proses Pembuatan Keripik Tempe

No	Tahapan Proses	Potensi Bahaya	Keterangan
1.	Pengirisan tempe	<p>Fisik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asap kendaraan - Asap rokok - Debu - Serangga <p>Kimia:</p> <p>Tidak ada</p> <p>Biologi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontaminasi tangan karyawan - Kontaminasi kayu sebagai alas pemotongan - Kontaminasi rambut 	<ul style="list-style-type: none"> - Salah satu karyawan merokok pada saat proses produksi berlangsung - Tempat produksi pemotongan tempe letaknya bersebelahan dengan jalan raya - Karyawan tidak menggunakan sarung tangan, penutup kepala, atau masker - Meja pemotongan tempe menggunakan meja kayu yang tidak mempunyai pelapis sehingga belum terjamin kebersihannya dan tidak ada pencucian meja secara rutin
2.	Pemindahan tempe menuju dapur	<p>Fisik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Serangga - Debu <p>Kimia:</p> <p>Tidak ada</p> <p>Bologi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontaminasi tangan karyawan - Kontaminasi rambut 	<ul style="list-style-type: none"> - Karyawan tidak menggunakan sarung tangan, penutup kepala ataupun masker - Baki yang digunakan tidak memiliki penutup untuk tempe yang telah jadi
3.	Pelapisan tempe dengan adonan tepung	<p>Fisik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Debu - Serangga <p>Kimia:</p> <p>Tidak ada</p> <p>Biologi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontaminasi tangan karyawan - Kontaminasi rambut 	<ul style="list-style-type: none"> - Peletakan perlatan yang digunakan untuk proses pelapisan adonan berada di bawah lantai yang tidak memiliki alas sehingga dapat menyebabkan banyak debu ataupun serangga. - Selain itu peletakan alat tersebut mengganggu jalur <i>mobile</i> para pegawai

Lanjutan Tabel 2

No	Tahapan Proses	Potensi Bahaya	Keterangan
			sehingga kemungkinan adonan akan tumpah - karyawan tidak menggunakan sarung tangan, penutup kepala ataupun masker
4.	Penggorengan	Fisik: Debu Kimia: Uap & asap Biologi: - Kontaminasi tangan manusia - Kontaminasi rambut	- Resiko terjadinya kecelakaan berupa terciprat minyak panas pada saat penggorengan - karyawan tidak menggunakan sarung tangan, penutup kepala ataupun masker
5.	Penirisan	Fisik: Debu Kimia: Cemaran zat plastik Biologi: tidak ada	- Ketika keripik tempe selesai dilakukan penggorengan diletakan langsung pada ember plastik
6.	Pengemasan	Fisik: - Debu - Serangga - Asap kendaraan motor Kimia: - Cemaran timbal koran - Penggunaan lilin sebagai alat perekat Biologi: - Kontaminasi tangan karyawan - Kontaminasi rambut	- Letaknya terbagi menjadi 2 bagian yang pertama dekat dengan area penggorengan dan satu lagi dekat dengan pintu keluar ruangan produksi - Penggunaan lilin sebagai perekat dapat menyebabkan kebakaran dan tingkat kontaminasi bakteri lebih tinggi - Karyawan tidak menggunakan sarung tangan, penutup kepala ataupun masker
7.	Penyimpanan	Fisik: Debu Kimia:	Penyimpanan dilakukan di ruangan yang sama di tempat pengemasan, Penyimpanan keripik

Lanjutan Tabel 2

No	Tahapan Proses	Potensi Bahaya	Keterangan
		Tidak ada	tempe yang telah jadi menggunakan kardus dan plastik
		Biologi: Tidak ada	

Sumber : Data Primer, 2018

Berdasarkan identifikasi dan kajian bahaya pada tahapan proses yang dilakukan terdapat potensi bahaya yang dapat terjadi :

1) Kontaminasi Makanan

Hasil dari tabel diatas diperoleh bahwa keripik tempe ini mengandung bahaya kontaminasi berupa bakteri tangan dan rambut manusia serta cemaran timbal ketika pada proses produksi. Kontaminasi yang disebabkan oleh karyawan dapat berlangsung selama jam kerja dari para karyawan menangani proses produksi. Setiap kali tangan pekerja yang tidak higienis dan kontak langsung dengan bahan pangan, maka mikroorganisme yang ada di tangan dapat berpindah ke makanan dan akan mencemari makanan. Selama ini belum ada komplain dari pelanggan terkait keripik tempe yang dihasilkan mengenai debu, rambut maupun serangga. Bakteri jenis *Staphylococcus aureus* banyak mengandung pada tangan karyawan industri yang menangani bahan pangan (Hidayat, 2017). Pencemaran timbal dihasilkan dari koran yang digunakan sebagai alas mengurangi minyak dalam proses produksi, koran yang digunakan memiliki tinta yang nantinya dapat menyerap masuk kedalam keripik tempe.

Pencegahan yang dapat dilakukan untuk kontaminasi tangan adalah pencucian tangan dengan sabun atau antiseptik dan dibilas serta digosok-gosok hingga bersih agar semua kotoran yang menempel di tangan dapat terlepas sebelum melakukan kontak dengan bahan pangan. Untuk kontaminasi rambut maka perlu dilakukan pencucian rambut secara berkala agar rambut tetap bersih, tidak rontok, dan terawat atau dengan pemakaian tutup kepala saat bekerja mengolah bahan pangan agar rambut tidak terkontaminasi debu/kotoran dari udara serta agar rambut tidak jatuh dan mengontaminasi bahan pangan. Hal ini dilakukan untuk mencegah tercemarnya makanan selama pengolahan proses produksi. Sedangkan untuk cemaran timbal dapat mengganti kertas koran dengan menggunakan kertas kalender yang sudah tidak terpakai, karena tinta yang ada lebih sedikit dibandingkan koran dan bahan kertas yang digunakan lebih kokoh.

2) Kebakaran Pada Pabrik

Pengemasan keripik yang masih menggunakan lilin yang ditaruh di atas meja tanpa di letakan pada alat khusus sehingga lelehan dari lilin tersebut dibiarkan hingga menumpuk pada meja pengemasan, selain itu didukung dengan dekatnya dengan bahan-bahan yang mudah terbakar seperti plastik, ini dapat membuat api mudah menyebar ketika terjadi kebakaran. Selain itu tidak adanya Alat Pemadam Api Ringan (APAR) pada area produksi keripik tempe membuat resiko akan bahaya kebakaran jauh lebih besar. Fungsi dari APAR jenis air ini merupakan yang paling ekonomis dan cocok untuk memadamkan api yang dikarenakan oleh bahan-bahan padat non-logam seperti kertas, kain, karet, plastik.

3) Tata letak yang kurang baik

Peletakan bahan adonan yang sembarangan pada jalur yang seharusnya digunakan untuk *mobile* pegawai, sehingga dapat menyebabkan terhambatnya proses produksi. Selain itu juga area pengemasan yang menjadi satu dengan penyimpanan produk menyebabkan kurang efisiensitasnya penggunaan ruangan yang digunakan padahal masih ada ruang kosong yang bisa dimanfaatkan untuk meletakkan keripik tempe yang telah jadi. Terakhir pintu keluar masuk yang digunakan pada ruangan produksi hanya satu saja sehingga kurang efisien ketika terjadi suatu kecelakaan pada area produksi. Ada hal penting mengenai pintu darurat yaitu sebuah bangunan ruang produksi harus memiliki minimal 2 pintu keluar dengan lebar minimal 21 inch. Memiliki minimal 3 engsel, alat penutup pintu otomatis (*door closer*), tuas/tungkai pembuka pintu (*panic bar*), tanda peringatan: “PINTU DARURAT – TUTUP KEMBALI”, dan kaca tahan api (maksimal 1 m²) diletakkan di setengah bagian atas dari daun pintu dan Pintu harus dicat dengan warna merah (Safetysign.co.id, 2017).

Produksi keripik tempe masih terdapat beberapa proses pengerjaan yang dapat menimbulkan terjadinya resiko terhadap pengolahan pangan. Resiko yang dapat terjadi antara lain tercemarnya olahan pangan dikarenakan karyawan yang tidak higienis, hal ini disebabkan kurangnya kesadaran akan kontaminasi makanan, penggunaan alat pelindung diri yang tidak mendukung, dan tata letak produksi yang kurang baik.

5.3.3 Pengetahuan Karyawan mengenai Alat Pelindung diri (APD)

Banyak faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja, faktor tersebut dapat berasal dari kondisi lingkungan maupun kesalahan karyawan itu sendiri. Penggunaan alat pelindung diri merupakan salah satu upaya yang dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja baik yang disengaja maupun yang tidak disengaja. Berdasarkan hasil pengamatan, bahwa karyawan disana tidak menggunakan alat pelindung diri yang memadai hanya memakai baju dan celana biasa digunakan untuk aktivitas sehari – hari. Berdasarkan hasil observasi sebanyak 7 orang karyawan, hanya 2 orang yang mengetahui mengenai pentingnya alat pelindung diri sisanya sebanyak 5 orang. mereka tidak memahami pentingnya penggunaan APD saat bekerja. Padahal karyawan juga melakukan pengirisan, pengorengan dan pengemasan. Minimnya penggunaan alat pelindung diri ini kemungkinan disebabkan oleh ketidaktahuan akan penggunaan alat perlindungan diri dan kondisi lingkungan yang cenderung bersuhu panas. Jika mereka harus menggunakan alat pelindung diri yang lengkap maka justru akan mengganggu kinerja mereka sendiri seperti penggunaan seragam kerja dan penggunaan APD lengkap, namun jika hal ini diteruskan maka juga akan menimbulkan dampak buruk bagi karyawan maupun proses produksi.

Penggunaan alat pelindung diri berhubungan dengan fasilitas yang harus disediakan oleh pihak pengusaha ataupun pemilik sehingga nantinya akan lebih mudah untuk diterapkan pada pegawai, namun dari pihak Bu Nurjanah belum menyediakan fasilitas atau aturan yang mengikat mengenai penggunaan alat pelindung diri. Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa penggunaan alat pelindung diri dapat mengganggu kinerja sehingga atas pertimbangan tersebut dari pihak Bu Nurjanah tidak menerapkan aturan penggunaan alat pelindung diri (APD).

5.3.4 Kesehatan karyawan

Meningkatkan kondisi sosial yang positif dan operasi yang lancar dan dapat meningkatkan produktivitas perusahaan. Cara mewujudkannya hal tersebut dengan pengadaan fasilitas kesehatan yang lengkap pada lingkungan produksi, namun pada hasil observasi masih ditemukan belum terdapatnya fasilitas seperti kotak pertolongan pertama, tempat istirahat, tempat ibadah dan jaminan akan

kesehatan karyawan. Akan tetapi yang sudah terpenuhi seperti kecukupan air bersih, tempat cuci tangan, kamar mandi, tempat mencuci peralatan dan *pantry*. Pihak karyawan merasa terpenuhi fasilitas yang disediakan oleh pihak pemilik. Namun terkadang masih adanya karyawan yang tidak memanfaatkan fasilitas semaksimal mungkin contohnya seperti tidak cuci tangan pada saat sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan namun hanya sebagian saja tidak secara keseluruhan.

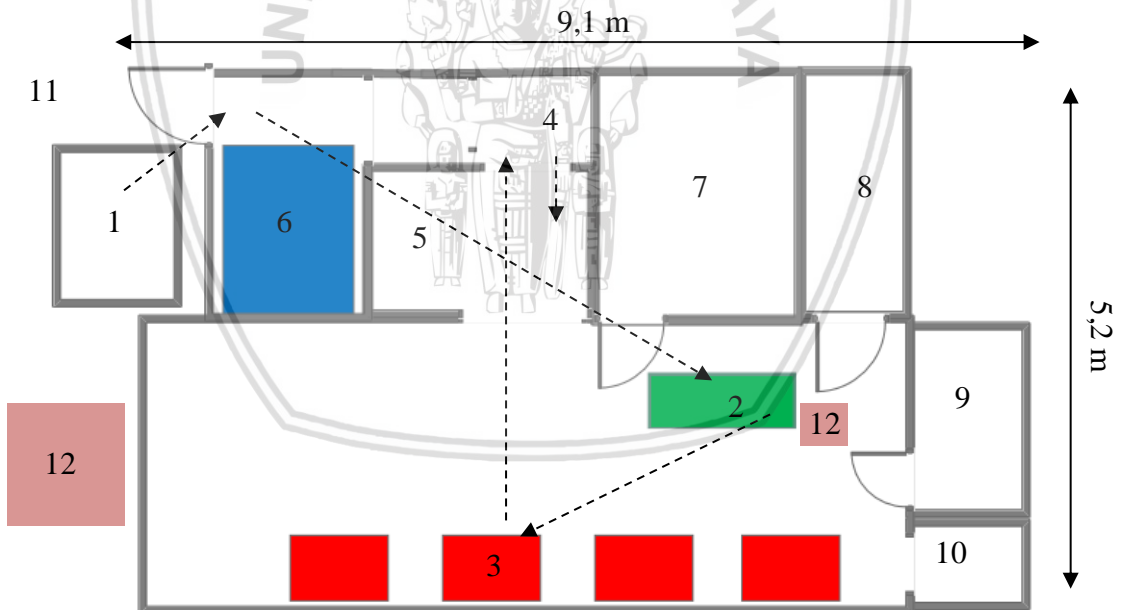
Mencegah gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kondisi pekerjaan dan perlindungan karyawan dari faktor risiko pekerjaan yang merugikan kesehatan. Penempatan dan pemeliharaan karyawan dalam suatu lingkungan kerja disesuaikan dengan kapabilitas fisiologi dan psikologinya, dan disimpulkan sebagai adaptasi pekerjaan kepada manusia dan setiap manusia kepada pekerjaannya. Adapun menurut Kurniawidjaja (2007) Fokus utama upaya Kesehatan Kerja mencapai tiga tujuan: 1) Pemeliharaan dan peningkatan derajat kesehatan karyawan dan kapasitas kerjanya 2) Perbaikan kondisi lingkungan kerja dan pekerjaan yang kondusif bagi K3 3) Pengembangan pengorganisasian pekerjaan dan budaya kerja ke arah yang mendukung K3. Fasilitas yang harus disediakan pada pengadaan fasilitas kerja berupa: Akses untuk air minum, toilet dan tempat cuci; Ruang kantin atau tempat makan yang bersih dan terlindungi dari cuaca; P3K di Tempat Kerja. (International Labour Organization, 2013)

5.4 Analisis Tata Letak Awal

Awal mula dalam melakukan perancangan tata letak adalah dengan menganalisis tata letak awal. Analisis tata letak awal ini dibutuhkan untuk mengidentifikasi aliran bahan baku dalam proses operasi dan produksi keripik tempe. Pada tahap identifikasi tata letak awal, maka diketahui keadaan yang sebenarnya pada tata letak fasilitas produksi. Permasalahan atau kendala yang serta potensi yang ada juga diidentifikasi untuk memudahkan dalam perencanaan perancangan tata letak usulan yang nantinya akan menggunakan metode – metode dan prinsip – prinsip perancangan tata letak yang baik. Setelah melakukan analisis terhadap kondisi tata letak awal dari fasilitas produksi tersebut maka dapat diperoleh informasi tentang potensi bahaya dari departemen awal ke departemen

akhir. Potensi bahaya bisa ditinjau dari resiko kerja, kontaminasi bahaya, dan penyediaan fasilitas kesehatan karyawan.

Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui departemen mana saja yang mengalami kendala dalam memicu timbulnya potensi bahaya sehingga mengakibatkan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada area produksi tidak dapat berjalan menjadi optimal. Semakin tinggi tingkat potensi bahaya yang ada pada area produksi maka akan semakin tinggi tingkat resiko kecelakaan kerja yang akan di area produksi. Adanya area kosong dan peletakan yang belum teratur mengakibatkan kurangnya pengoptimalan penggunaan ruangan yang ada pada area produksi. Kondisi tata letak awal Keripik Tempe Bu Nurjanah dilihat lebih jelas pada Gambar 8. Tata letak awal pada industri Keripik Tempe Bu Nurjanah yang berada di Kampung Sanan ini memiliki luas selebar 47,32 m² yang terbagi atas 6 ruangan yang digunakan untuk fasilitas produksi berupa area penggorengan, pengemasan, penyimpanan, gudang, pantry, dan WC serta satu ruangan dengan ukuran 2,8 x 3,2 m terpisah yang di gunakan untuk area pengirisan.



Gambar 8. Layout Awal Keripik Tempe Bu Nurjanah
Sumber : Data Primer diolah, 2018

Keterangan angka :

1. Pengirisan
2. Pelapisan adonan
3. Penggorengan dan penirisan
4. Pengemasan

Keterangan warna :

- : Ruang Kosong
- : Pelapisan Adonan
- : Kompor
- : Tempat Sampah

5. Penyimpanan
6. Ruang kosong
7. Gudang
8. *Pantry*
9. WC
10. Kran air
11. Parkiran
12. Tempat sampah

Pada bagian ruang pengirisan belum adanya tempat yang digunakan untuk mencuci tangan sebelum maupun sesudah bekerja. Awal pintu masuk sudah dihadapkan satu ruangan yang fungsinya tidak digunakan secara maksimal atau bisa dikatakan tidak digunakan dikarenakan kosong dibiarkan saja, setelah itu masuk lagi lebih kedalam terdapat area pengemasan dan penyimpanan produk yang telah jadi dikarenakan tempatnya dijadikan satu tanpa ada sekat maka ada sedikit terganggu dan ditambah dengan tidak adanya pengaturan pada penataan penyimpanan produk dapat menghambat kelancaran pada saat proses produksi, terakhir ruangan yang jauh lebih besar di gunakan untuk tempat penggorengan disana juga terdapat gudang, *pantry*, WC, dan kran air. Terdapat masalah pada ruang penggorengan karena letak pembuatan adonan diletakan di lantai sehingga membuat resiko kontaminasi bahan makan yang tinggi dan terganggunya proses perpindahan karyawan yang mau masuk maupun keluar dari area penggorengan.

5.4.1 Fasilitas Tata Letak Awal

Melakukan perancangan tata letak fasilitas keripik tempe melalui pendekatan SLP (*Systematic Layout Planning*). SLP merupakan pendekatan sistematis dan terorganisir untuk perencanaan layout yang dikembangkan oleh Richard Muther pada tahun 1973. Langkah dalam SLP banyak diaplikasikan untuk berbagai macam masalah antara lain yaitu produksi, transportasi, pergudangan, dan perakitan.

5.4.2 Peta Proses Operasi Keripik Tempe UMKM Bu Nurjanah

Peta operasi adalah suatu diagram yang menunjukkan tahap – tahap proses yang akan dilalui oleh bahan baku menjadi produk jadi yang telah diolah serta juga menampilkan berbagai informasi yang dibutuhkan terkait proses produksi

dan operasi. Penggunaan peta operasi untuk menganalisis aliran proses dengan memberikan gambaran mengenai tahapan pergerakan dan perpindahan bahan baku sesuai dengan urutan proses produksi (Sutalaksana, 2001).

Teknik penggunaan peta operasi ini merupakan salah satu teknik yang ada dalam *Systematic Layout Planning* (SLP) yang biasanya umum digunakan dalam perancangan tata letak yang bertujuan menganalisis bahan baku. Pada prosesnya peta ini menunjukkan dan memberikan gambaran secara jelas mengenai perpindahan bahan baku. Selain merupakan pedoman untuk menentukan tata letak pabrik juga dapat digunakan sebagai pedoman awal melakukan perbaikan *layout* pabrik yang berfungsi sebagai alat untuk perbaikan cara kerja yang digunakan.

Analisis aliran material merupakan usaha pengukuran kuantitatif untuk setiap gerakan perpindahan material diantara departemen atau aktifitas operasional. Hasil pengamatan pada proses produksi digambarkan dengan proses peta operasi (*operation process chart*). Peta proses operasi ini akan menggambarkan urutan kerja pada setiap stasiun kerja serta waktu yang diperlukan dalam satu kali proses produksi. Peta proses operasi terdiri dari urutan kegiatan, jarak, dan waktu. Peta proses operasi UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah digambarkan melalui tabel seperti di bawah ini.

Tabel 3. Peta Proses Operasi Tata Letak Awal

No	Uraian Kegiatan	Lambang					Jarak (m)	Waktu (menit)
		○	□	➔	◐	▽		
1	Pengirisan tempe	●					0	20'
2	Penyortiran tempe		●				0	8'
3	Pemindahan tempe menuju dapur			●			5,2	4'
4	Pelapisan tempe dengan adonan tepung	●					1	15'
5	Penggorengan keripik tempe	●					1,5	27'
6	Penirisan				●		0	5'
7	Menuju tempat pengemasan			●			3	2'
8	Pengemasan	●					0	25'
9	Penyimpanan produk yang telah jadi					●	2,4	3'
Total							13,1	109

Ringkasan	
Lambang	Jumlah
○ Operasi	4
□ Inspeksi	1
⇒ Transportasi	2
⌒ Menunggu	1
▽ Penyimpanan	1

Sumber : Data Pribadi Diolah (2018)

Tabel 3 menunjukkan proses kegiatan penanganan bahan baku pembuatan keripik tempe dalam satu kali produksi rata – rata perhari memproduksi sebanyak 500 pcs terdiri dari 300 ukuran kecil yang terdiri dari 12 pcs dan 200 ukuran besar yang terdiri dari 24 pcs. Proses produksi ini dimulai dari stasiun awal yaitu proses pengirisan tempe, tempe diletakan diatas meja kayu berukuran 100 x 120 cm lalu dilakukan proses pemotongan tempe dengan menggunakan pisau. Dikarenakan prosesnya masih manual menggunakan pisau tangan maka ketebalan dari pegirisan tidak sama dan ada beberapa tempe yang rusak akibat dari pengirisan tersebut. Tempe yang rusak atau memiliki bentuk yang tidak bulat sempurna maka akan masuk kedalam proses penyortiran tempe, dimana tempe – tempe yang rusak dijadikan satu dengan cara di tumbuk dengan ujung pisau supaya bentuknya menjadi bulat sempurna. Setelah proses penyortiran maka dilakukan pemindahan tempe menuju ruang penggorengan, dalam ruang penggorengan disana terdapat piring dan baskom yang berisikan adonan yang sudah diracik, peletakan dari baskom berada pada area jalur yang digunakan untuk mobile pegawai. Setelah itu di lanjutkan dengan proses penggorengan keripik tempe selama 25 menit dengan menghabiskan minyak sebanyak 15 L, proses penggorengan tempe akan berpindah ke bagian pengemasan ketika keripik tempe yang ada pada ember penirisan telah terisi penuh. Selanjutnya dilakukan pemindahan tempat menuju proses pengemasan keripik yang sudah jadi, pada proses pengemasan keripik tempe diletakan pada meja lalu di masukan dalam plastik dengan varian berisi 12 pcs dan 24 pcs keping tempe.

Proses pengemasan dilakukan dengan menggunakan plastik bening setelah itu direkatkan ujungnya dengan menggunakan panas dari lilin, panas dari lilin akan mengasilkan kemasan menjadi tidak mudah terbuka ketika ada kontaminasi dari luar seperti serangga maupun jamur. Hal terakhir yaitu proses penyimpanan

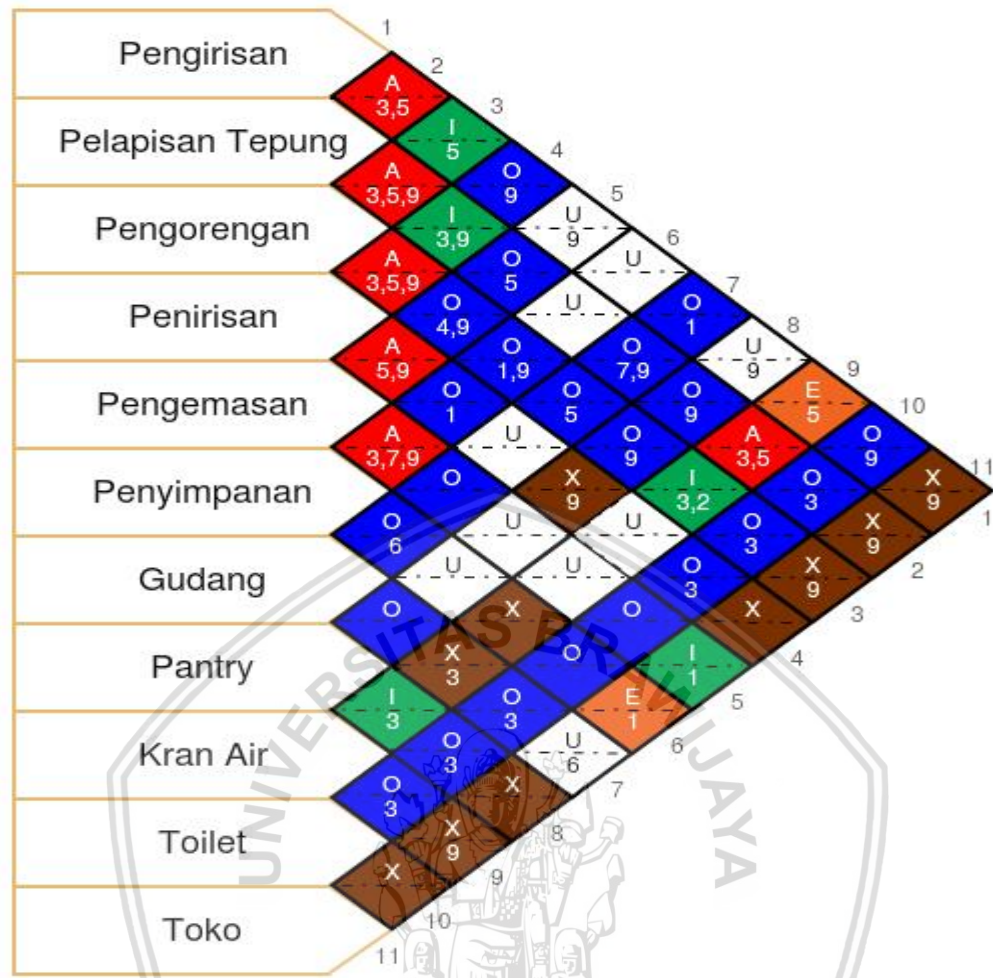
produk yang diletakan pada ujung ruangan dengan menggunakan plastik dan kardus tanpa menggunakan alas, peletakan hanya dibiarkan tanpa adanya pengaturan secara khusus sehingga membuat jalur para pegawai merasa kesulitan ketika harus melewati tumpukan dari penyimpanan dari produk keripik tempe yang telah jadi.

Dari hasil Tabel 3 diketahui bahwa dalam proses tersebut biasanya menghabiskan waktu ± 109 menit dalam proses produksi, sedangkan panjang lintasan aliran *material handling* dari pintu masuk hingga pada proses pengemasan total panjang 13,1 m. Hasil tersebut di dapatkan dari penjumlahan jarak seluruh kegiatan proses produksi keripik tempe di UMKM Bu Nurjanah. Dapat diketahui jika panjang *material handling* masih belum efisien sehingga masih butuh perbaikan dari tata letak usulan yang merekomendasikan hasilnya jarak aliran material jadi lebih pendek.

5.4.3 Activity Relationship Chart (ARC)

Tahap berikutnya adalah menganalisis kegiatan dari setiap departemen dengan menggunakan metode ARC. Metode ARC dapat mengatur tata letak dengan menggunakan derajat kedekatan antar departemen yang satu dengan departemen yang lain berdasarkan kegiatannya. Metode ARC ini adalah gambaran peta yang berbentuk segitiga yang masing – masing menunjukkan simbol derajat hubungan antar departemen dengan menggunakan alasan untuk mengukur derajat hubungan. ARC diperoleh dari aktivitas yang terjadi pada proses produksi yang saling berhubungan dan dengan menggunakan metode ini maka hubungan antara kegiatan dapat diketahui derajatnya yang disimbolkan dengan A,E,I,O,U,X dimana memiliki makna yang berbeda yang menunjukkan hubungan antara departemen.

Data yang digunakan terkait diagram hubungan aktivitas ini diperoleh dari observasi dan wawancara langsung pemilik maupun pekerja yang ada pada area produksi. Penentuan alasan tersebut didasarkan pada kondisi lingkungan kerja, aliran proses, tenaga kerja yang digunakan dan lain – lain. Hubungan antara departemen dalam bentuk tabel hasil analisis seperti gambar di bawah ini :



Gambar 9. Activity Relationship Chart (ARC)
 Sumber : Data Primer Diolah, 2018

Kode	Keterangan	Kode	Keterangan
A	Mutlak Perlu 	1	Menggunakan catatan bersama
E	Sangat Penting 	2	Kemudahan pengawasan
I	Penting 	3	Menggunakan ruangan yang sama
O	Cukup / Biasa 	4	Derajat kontak personel yang sering dilakukan
U	Tidak Perlu 	5	Urutan aliran kerja
X	Tidak Diharapkan 	6	Memudahkan pemindahan bahan
		7	Menggunakan tenaga kerja yang sama
		8	Menggunakan peralatan yang sama
		9	Bising, kotor, debu, dan gangguan kesehatan kerja

Berdasarkan peta hubungan aktivitas tersebut, maka dapat disusun tabel lembar kerja keterkaitan (*Work Sheet Activity Relationship Chart*) seperti pada Tabel 4.

Lembar kerja ini disusun sebagai dasar pembuatan diagram hubungan aktivitas – aktivitas (*Activity Relationship Diagram* atau ARD) dalam perbaikan tata letak fasilitas produksi keripik tempe.

Tabel 4. *Work Sheet Activity Relationship Chart*

No	Nama Ruang	Derajat Kedekatan					
		A	E	I	O	U	X
1.	Pengirisan	3,5	5	6	1,9	9	9
2.	Pelapisan tepung	3,5,9	-	3,9	3,5,7,9	-	9
3.	Penggorengan	3,5,9	-	3,2	5,6,7,8	-	9
4.	Penirisan	5,9	-	-	1,3	-	-
5.	Pengemasan	3,7,9	-	1	-	-	-
6.	Penyimpanan	-	1	-	6	-	-
7.	Gudang	-	-	-	1,5,6,9	6	-
8.	Pantry	-	-	3	3,9	9	-
9.	Kran air	3,5	5	3,2	-	-	3
10.	Toilet	-	-	-	3,9	-	-
11.	Toko	-	1	1	-	6	9

Sumber : Data Primer, 2018 (diolah)

Peta hubungan aktivitas pada Gambar 9 terlihat bahwa apabila kedekatan antar stasiun dikaitkan dengan proses produksi, satu departemen dengan departemen selanjutnya memiliki nilai kedekatan A (mutlak perlu) yang berarti harus didekatkan satu sama lain karena menggunakan ruangan yang sama, urutan aliran kerja, menggunakan tenaga kerja yang sama. Stasiun yang memiliki nilai kedekatan A seperti pengirisan, pelapisan tepung, penggorengan, penirisan, pengemasan dan kran air. Banyak departemen memiliki hubungan dengan nilai kedekatan X (tidak diharapkan) yang berarti tidak diharapkan karena akan menyebabkan terganggunya kondisi lingkungan kerja seperti bising, kotor, debu, dan gangguan kesehatan kerja. Stasiun yang memiliki nilai kedekatan X seperti pengirisan, pelapisan tepung, penggorengan, kran air, penyimpanan dan toko.

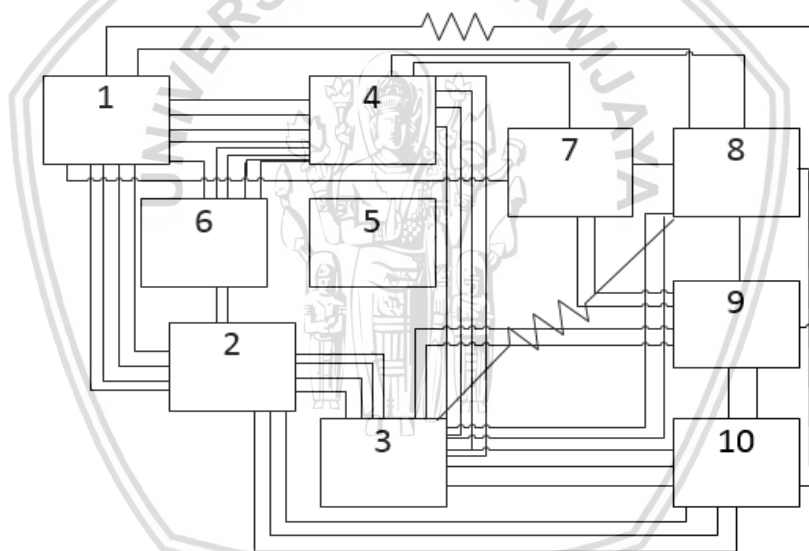
5.4.4 Activity Relationship Diagram (ARD)

Pembuatan perancangan fasilitas tata letak derajat hubungan ditinjau dari dari dua aspek yaitu aspek kuantitatif dan kualitatif. Perancangan yang bersifat kualitatif akan lebih dominan dalam menganalisis derajat hubungan aktivitas yang biasanya dijabarkan melalui peta hubungan aktivitas. Namun adakalanya perancangan tersebut bersifat kuantitatif yang berarti akan lebih dominan dalam

analisis aliran materialnya yang biasa dijabarkan dengan diagram alir. Metode SLP ini menggunakan kombinasi antara derajat hubungan aktivitas dengan aliran material untuk pertimbangan dari modifikasi dan tata letak yang akan dievaluasi.

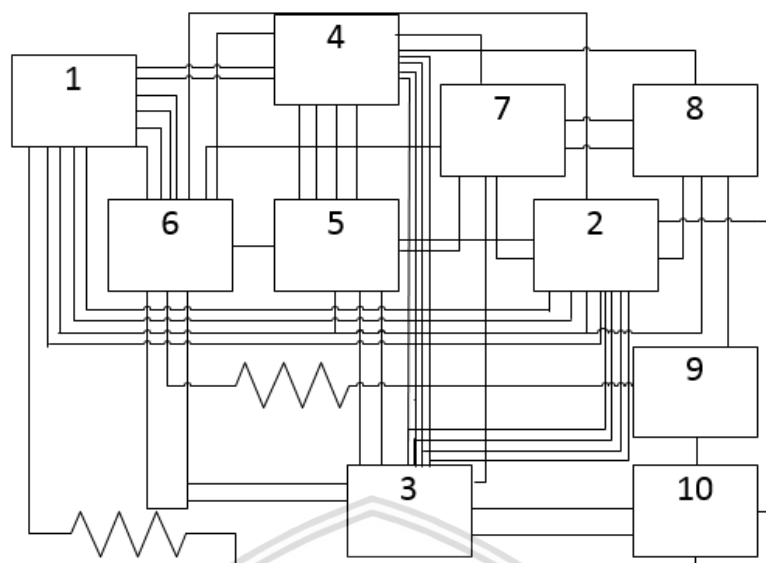
Langkah ini mencoba merangkum langkah 1 dan 2 dimana posisi mesin (bisa juga posisi kelompok fasilitas kerja atau departemen) akan diatur letaknya dan kemudian dihubungkan dengan garis (*string*) sesuai dengan jarak pemindahan materialnya. Garis akan digambarkan sesuai dengan derajat hubungan antara departemen yang satu dengan yang lainnya yang sudah dinilai terlebih dahulu dilangkah 2. String diagram ini akan menggambarkan pengaturan/penempatan fasilitas seoptimal mungkin dibuat tanpa mempertimbangkan luasan area yang diperlukan (Wignjosoebroto, 2009).

Kombinasi tersebut akan menghasilkan *Activity Relationship Diagram* (ARD) yang dilihat dari analisis seperti dibawah ini:



Gambar 10. *Activity Relationship Diagram* Usulan Pertama

Sumber : Data Primer, 2018 (diolah)



Gambar 11. Activity Relationship Diagram Tata Letak Usulan Kedua
 Sumber : Data Primer, 2018 (diolah)

Simbol	Keterangan
=====	A
=====	E
=====	I
=====	O
=====	U
—⚡—	X

Perancangan ulang dilakukan pada stasiun 2 yaitu bagian pelapisan tepung dimana untuk mengurangi tingkat bahaya kontaminasi yang ada, terdapat 2 rancangan pertama peletakan pelapisan tepung sejajar dengan kompor penggorengan hal ini akan lebih memudahkan dalam proses pemindahan tempe menuju penggorengan selain itu pemindahan berdasarkan hubungan aliran kerja pada setiap stasiun agar tidak mengganggu proses produksi karena peletakan bahan – bahan pembuatan tepung berada pada jalur hilir mudik pegawai. Pada rancangan usulan kedua letak pelapisan tepung sama dengan tata letak awal namun, peletakan tidak dilakukan di lantai melainkan nantinya ada meja diantara pintu gudang dan *pantry*. Meja yang digunakan yaitu meja gantung dimana kaki dari meja tersebut hilang sehingga diharapkan nantinya peletakan meja tidak menambahkan kesan sempit pada area penggorengan.

5.4.5 Kebutuhan Luas Area

Setelah analisa aliran material dan pertimbangan hubungan derajat aktivitas dari tiap - tiap stasiun kerja maka desain alternatif *layout* dapat dibuat dengan mengkombinasikan luas area yang dibutuhkan. Untuk kebutuhan ruangan yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 5. Rekapitulasi Kebutuhan Luas Area Keseluruhan

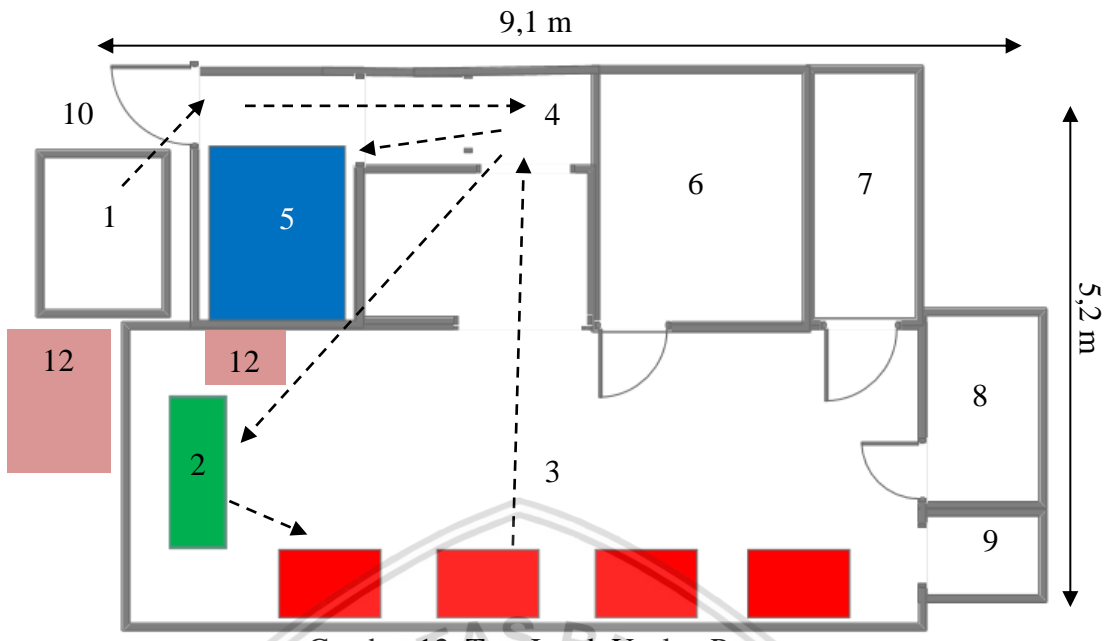
Stasiun Kerja	P (m)	L (m)	Luas (m ²)	Jumlah Unit	Total Lantai (m ²)
Pengirisan	2,8	3,2	8,96	1	8,96
Pelapisan tepung, Penggorengan, dan penirisan	7,2	2,7	19,44	1	19,44
Pengemasan dan Penyimpanan Gudang	2,2	1,3	2,86	1	2,86
Pantry	1,9	2,5	4,75	1	4,75
Kran air	2,1	1,3	2,73	1	2,73
Toilet	1,1	0,9	0,99	1	0,99
Toko	1,8	1,1	1,98	1	1,98
	8	1,5	12	1	12
Total Kebutuhan Luas Area Keseluruhan					53,61

Sumber : Data Primer, 2018 (diolah)

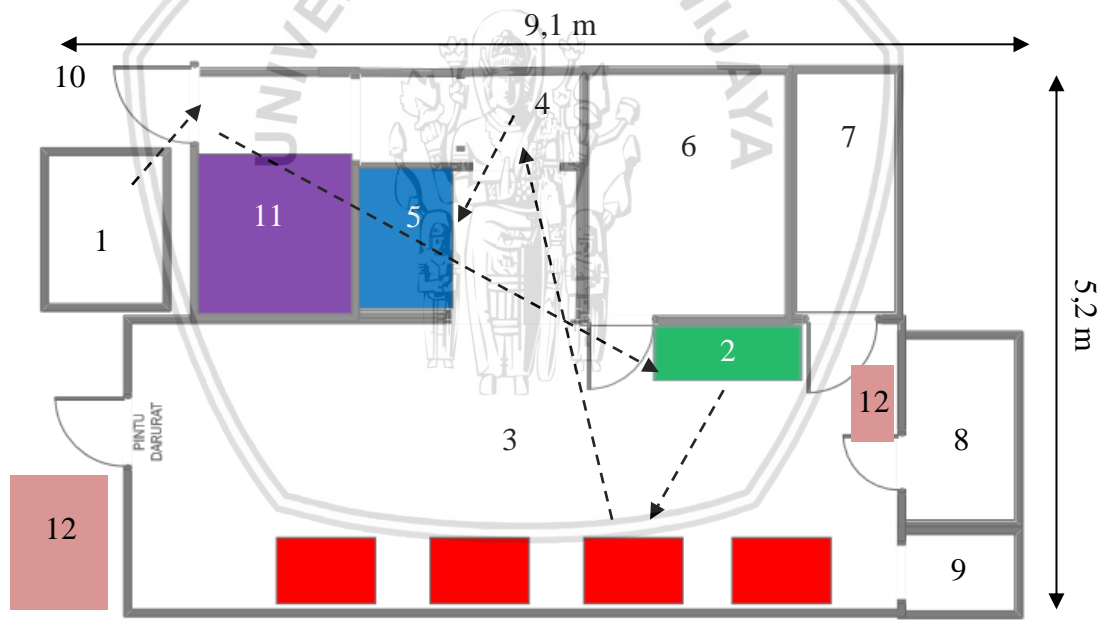
Untuk kebutuhan ruangan yang dibutuhkan dapat dilihat pada Tabel 5. Diperoleh luasan untuk kebutuhan ruangan yaitu sebesar 53,61 m² dan ketersediaan yang dimiliki oleh UMKM Keripik Tempe lebih besar dibandingkan dengan kebutuhan ruangan yaitu sebesar 68,28 m² dijumlahkan dari luasan area produksi dan toko. Perubahan tata letak sangat mungkin terjadi untuk dilakukannya perancangan ulang, perubahan didasarkan pada masalah mengenai potensi bahaya kerja dan juga untuk mendapatkan tata letak yang efisien.

5.4.6 Hasil Perancangan Tata Letak Usulan

Berikut ini merupakan tata letak usulan untuk UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah dengan mempertimbangkan derajat hubungan, aliran *material handling* dan berfokus untuk mengurangi resiko bahaya yang ada pada fasilitas produksi dan mempengaruhi tingkat efisiensi dari penggunaan ruangan.



Gambar 12. Tata Letak Usulan Pertama
 Sumber : Data Primer (diolah)



Gambar 13. Tata Letak Usulan Kedua
 Sumber : Data Primer (diolah)

Keterangan angka :

- 1. Pengirisan
- 2. Pelapisan adonan
- 3. Penggorengan dan penirisan
- 4. Pengemasan
- 5. Penyimpanan

Keterangan warna :

- : Ruang Penyimpanan
- : Pelapisan Adonan
- : Kompor
- : Loker
- : Tempat Sampah



6. Gudang

7. *Pantry*

8. WC

9. Kran air

10. Parkiran

11. Loker

12. Tempat sampah

Perbedaan yang paling mencolok dari kedua usulan tata letak. Dimana tata letak awal masuk ruangan dijadikan tempat penyimpanan barang jadi pada tata letak usulan I hal ini dikarenakan untuk meminimalisir ruang gerak yang sempit ketika peletakan penyimpanan dijadikan satu dengan tempat pengemasan. Namun pada tata letak usulan II ruangan tersebut dijadikan ruangan loker yang berfungsi untuk meletakkan barang – barang pribadi milik karyawan, selain itu diharapkan nantinya loker tersebut dijadikan tempat meletakkan alat pelindung diri saat bekerja.

Tata letak I pelapisan adonan tepung berada pada sebelah ujung pojok yang posisinya sejajar dengan kompor, hal ini ditujukan agar peletakan adonan yang sebelumnya mengganggu jalur hilir mudik pegawai menjadi lebih leluasa ketika sedang bekerja, pertimbangan kedua adalah lebih kepada pemanfaatan ruangan yang kosong, mengurangi bahaya kontaminasi karena letaknya tidak di lantai, terakhir lebih pendek aliran yang proses ketika peletakan di letakan dekat dengan kompor penggorengan. Pada tata letak II peletakan pelapisan adonan diletakkan diantara sekat pintu gudang dengan pantry, peletakannya dengan menggunakan meja yang menempel di dinding sehingga membuat kesan ruangan lebih lebar dan tentunya lebih sedikit kontaminasi yang ada karena diletakan pada posisi lantai yang lebih rendah dibandingkan dengan meja. Tata Letak II juga ditambahkan dengan pintu darurat yang berada pada ujung ruangan dimana penggunaan pintu menggunakan jenis *rooling door*. Hal itu dikarenakan oleh kelebihan yang dimiliki oleh *rooling door* yaitu kemudahan dalam penggunaannya, meski terbuat dari besi, namun ringan pada saat pintu dibuka maupun ditutup dan tidak menimbulkan suara ketika difungsikan. Penggunaan pintu darurat pada area penggorengan juga akan mempercepat proses evakuasi jika terjadi suatu

kecelakaan kerja atau keadaan darurat yang diakibatkan oleh proses produksi di area penggorengan dan sekitarnya.

Perbandingan panjang lintasan untuk masing – masing tata letak adalah seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 6. Perbandingan panjang lintasan tata letak usulan

No	Nama Kegiatan	Panjang Lintasan		
		Tata Letak Awal	Usulan I	Usulan II
1	Pengirisan tempe	0	0	0
2	Penyortiran tempe	0	0	0
3	Pemindahan tempe menuju dapur	5,2	5,2	5,2
4	Pelapisan tempe dengan adonan tepung	1	2	0,6
5	Penggorengan keripik tempe	1,5	0,1	1,7
6	Penirisan	0	0	0
7	Menuju tempat pengemasan	3	3	3
8	Pengemasan	0	0	0
9	Penyimpanan produk yang telah jadi	2,4	3	2
Total		13,1	13,3	12,5

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

Panjang lintasan pada penelitian ini merupakan jalur yang dilewati oleh pegawai dalam memproduksi keripik tempe. Perbandingan panjang lintasan ini digunakan untuk mengetahui tingkat efisiensi penggunaan ruangan, dimana jika jarak tempuh yang digunakan semakin pendek maka waktu yang akan digunakan semakin cepat dalam proses pengerjaan produksi. Panjang lintasan juga mempertimbangkan dengan kebutuhan ruangan yang digunakan.

Usulan tata letak kedua menghasilkan panjang lintasan lebih pendek dibandingkan dengan usulan pertama, yaitu total panjang lintasan usulan I dan usulan II adalah 13,3 m dan 12,5 m sedangkan tata letak awal memiliki panjang lintasan sebesar 13,1 m. Namun hal yang paling penting untuk dipertimbangkan lebih penting adalah untuk mengurangi tingkat resiko kecelakaan dan opsi pemilihan tata letak tidak terlalu mengikat pada satu pilihan, ini hanya pilihan yang disediakan jika pemilik ingin lebih meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja pada lingkungan produksi.

Menurut kaidah tata letak yang baik, semakin pendek jarak perpindahan material antar stasiun kerja maka semakin baik tata letaknya, sehingga *space* yang

terdapat diantara stasiun kerja yang satu dengan stasiun kerja yang lain pada ruang produksi tersebut juga tidak diperlukan dan lebih baik dihilangkan (Heizer & Render, 2015). Jarak pemindahan minimum ini bertujuan menjaga keteraturan aliran bahan dan merepresentasikan biaya pemindahan bahan. Ruangan yang ada digunakan semaksimal mungkin untuk mendukung proses produksi sehingga tidak adanya area space kosong pada lingkungan produksi.

Hal yang harus dipertimbangkan selain dari jarak yang minimum juga harus mempertimbangkan kemudahan, keselamatan, dan kenyamanan pada pekerja. Keselamatan dapat dijamin dengan perancangan tata letak yang tepat. Keselamatan harus digabung kedalam rancangan tata letak dengan pengkajian yang cermat tentang susunan tempat kerja, tata cara pemindahan barang, teknik-teknik penyimpanan, pergantian udara, penerangan (pencahayaan) perlindungan dari kebakaran, dan faktor lain yang terlibat dalam satu operasi. Walaupun hasil rancangan tata letak usulan pertama lebih panjang aliran materialnya dibandingkan usulan kedua yaitu 13,1 m dan 12,5 m harus juga mempertimbangkan tata letak yang lebih efisien dan dapat diterapkan sesuai dengan kondisi tata letak yang ada pada UMKM.

5.4.7 Perbandingan Tata Letak Pabrik

Pembahasan mengenai kondisi awal tata letak pabrik dan proses perancangan tata letak usulan telah dikemukakan sebelumnya. Berikut ini perbandingan antara tata letak awal dan tata letak usulan.

A. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Kesehatan dan keamanan kerja disini berkaitan dengan potensi bahaya yang memungkinkan terjadi pada saat proses produksi hingga menghasilkan produk jadi. Potensi bahaya pada tata letak awal diupayakan dapat diatasi dengan adanya rancangan tata letak usulan. Perbandingan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7. Perbandingan Tata Letak Awal dan Tata Letak Usulan

No	Hal	Tata Letak Awal	Tata Letak Usulan
1.	Kontaminasi makanan	Kemungkinan adanya terjadi kontaminasi makanan sangat besar pada pelapisan tepung	Tidak terjadi kontaminasi dikarenakan pada tata letak usulan, letak pelapisan tepung diletakan di ujung

Tabel 7. Lanjutan Perbandingan Tata Letak Awal dan Tata Letak Usulan

No	Hal	Tata Letak Awal	Tata Letak Usulan
		karena diletakan pada jalur hilir mudik para pekerja.	tidak mengganggu jalur hilir mudik pegawai.
2.	Pemanfaatan ruangan dekat pintu masuk	Tidak difungsikan secara maksimal untuk proses produksi keripik tempe	Pada tata letak usulan beralih fungsi sebagai tempat penyimpanan produk jadi hal ini akan memperlancar proses produksi karena tidak adanya barang yang menumpuk di dekat pintu antara ruang pengemasan dengan ruang penggorengan.
3.	Potensi kebakaran dan kecelakaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada area pembungkusan masih menggunakan lilin, hal ini akan menyebabkan potensi kebakaran 2. Tidak terdapat APAR dan P3K 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada tata letak usulan masih menggunakan lilin namun terdapat alat Pemadam Api Ringan (APAR) pada area produksi keripik tempe membuat resiko akan bahaya kebakaran jauh lebih besar. 2. Penambahan kotak Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K) pada area produksi, hal ini akan mencegah luka ringan agar tidak terjadinya infeksi pada kulit
4.	Penambahan pintu darurat	Pintu sirkulasi yang ada pada area produksi hanya memiliki satu pintu yaitu yang berada pada pintu masuk.	Penambahan pintu darurat pada area produksi dan berada pada departemen penggorengan, karena tingkat bahaya pada area tersebut lebih tinggi. Penggunaan pintu darurat yang disarankan yaitu dengan tipe rooling door.
5.	Budaya disiplin	Tata letak awal kurang	Pada tata letak usulan

Tabel 7. Lanjutan Perbandingan Tata Letak Awal dan Tata Letak Usulan

No	Hal	Tata Letak Awal	Tata Letak Usulan
		mendukung budaya disiplin karyawan dalam memakai perlengkapan perlindungan diri pada area produksi saat keluar masuk pada ruang produksi.	terdapat loker yang berada pada pintu masuk yang disediakan oleh pemilik yang berguna untuk meningkatkan sedikit demi sedikit kesadaran akan pentingnya penggunaan alat pelindung diri pada saat proses produksi.

Sumber : Data Primer, 2018

B. Tata Letak

Dari dua tata letak usulan dapat melihat hubungan derajat keterkaitan antara satu kegiatan dengan kegiatan yang lainnya, panjang aliran material yang berkaitan dengan panjang lintasan *material handling* pada tata letak awal maupun tata letak usulan yang lebih didasarkan akan pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja. Berdasarkan hasil tersebut, UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah yang memiliki panjang awal lintasan *material handling* 13,1 m dan hasil panjang tata letak usulan yaitu sebesar 13,3 dan 12,5 m. Meskipun panjang lintasan tata letak usulan pertama lebih panjang tapi pertimbangan pada tata letak usulan pertama juga terletak pada posisi derajat keterkaitan antara proses.

Usulan tata letak pertama menghasilkan agar mempermudah dalam pengaturan barang – barang dimana tidak terjadi penumpukan dan kontaminasi makanan sehingga tidak mengganggu jalur hilir mudik para pekerja yang nantinya akan memperlancar proses produksi. Usulan tata letak kedua menghasilkan agar mempermudah dalam proses peningkatan kesadaran akan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) yang dapat dilihat dari penambahan loker kerja yang bisa digunakan dalam menyimpan dan meletakkan barang sebelum memasuki area produksi. Selain itu penambahan pintu darurat pada usulan tata letak kedua agar lebih memudahkan evakuasi ketika terjadi suatu kebakaran. Hasil dari saran rancangan usulan yang diberikan tidak memberatkan pihak dari karyawan maupun pemilik usaha itu sendiri, hal ini dikarenakan sebelumnya sudah melalui proses diskusi antara peneliti dengan pemilik perusahaan.

VI. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap hasil pengumpulan dan pengolahan data, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Produksi UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah masih terdapat beberapa proses pengerjaan yang dapat menimbulkan terjadinya resiko terhadap pengolahan pangan. Resiko yang dapat terjadi antara lain potensi bahaya kebakaran, tercemarnya olahan pangan dikarenakan karyawan yang tidak higienis hal ini disebabkan kurangnya kesadaran akan kontaminasi makanan, penggunaan alat pelindung diri yang tidak mendukung, dan tata letak produksi yang kurang baik.
2. Penerapan Sistem Kesehatan dan Keselamatan yang ada pada UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah tidak sesuai dengan standart kesehatan dan keseamatan kerja (K3), hal tersebut dikarenakan belum adanya manajemen yang mengatur mengenai penerapan K3 pada lingkungan produksi selain itu kurangnya fasilitas yang tersedia dalam area produksi seperti tidak adanya penyediaan alat pelindung diri, alat pemadam ringan dan kotak pertolongan pertama pada kecelakaan. Penerapan K3 yang ada di area produksi yang sudah rutin dilakukan seperti mencuci tangan sebelum atau sesudah bekerja, namun itu perlu kesadaran dari setiap pegawai.
3. Rekomendasi tata letak yang sesuai dengan standart Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) meliputi pemenuhan fasilitas produksi seperti : akses untuk air minum, toilet dan tempat cuci, ruang kantin atau tempat makan yang bersih dan terlindungi dari cuaca. Hal tersebut sudah memenuhi standart namun keadaan di UMKM Bu Nurjah masih belum maksimal.
4. Rancangan tata letak yang terpilih berdasarkan hasil analisis, UMKM Keripik Tempe Bu Nurjanah yang memiliki panjang awal lintasan *material handling* 13,1 m dan jika dibandingkan dengan tata letak usulan sebesar 13,3 m dan 12,5 m. Tata letak usulan sebesar 12,5 m yang memiliki panjang lintasan lebih pendek sehingga waktu dalam pengerjaan lebih cepat karena pendeknya jarak aliran *material handling*. Meskipun panjang lintasan tata letak usulan

pertama lebih panjang tapi pertimbangan pada terletak tersebut ada pada posisi derajat keterkaitan antara proses dan opsi yang diberikan untuk pemilik agar dapat meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja dalam lingkungan produksi.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil analisis untuk perbaikan ditujukan pada perusahaan dan peneliti selanjutnya sebagai berikut:

1. Perusahaan dapat membuat sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja secara mendetail seperti peletakan poster atau gambar – gambar yang mengajak pegawai agar memperhatikan K3 pada lingkungan kerja, penyuluhan atau pelatihan mengenai pentingnya penggunaan alat pelindung diri ketika sedang melaksanakan proses produksi.
2. Meningkatkan fasilitas – fasilitas yang belum tersedia sebelumnya seperti penyediaan Alat Pelindung Diri (APD), Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan juga kotak Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan Kerja (P3K).
3. Cara agar perusahaan dapat meminimalkan bahaya yang ditimbulkan pada area produksi yaitu pada bagian penggirisan harus melakukan pembersian meja setiap hari sebelum bekerja agar tidak terjadi kontaminasi bahaya dari meja kayu yang digunakan, selain itu pada proses penggeringan mengganti alas koran dengan menggunakan kalender bekas selama 2 hari sekali guna meminimalisir cemaran timbal, pada bahaya lilin dapat diminimalisir dengan penggunaan *hand sealer* sebagai pilihan alternatif pengganti lilin pada proses pengemasan produk jadi.
4. Peletakan tempat sampah sebaiknya diletakan pada area pelapisan tepung hal ini memudahkan dalam menjaga lingkungan produksi agar menjadi lebih bersih.
5. Bagi peneliti selanjutnya, berkaitan dengan perancangan tata letak usulan yang berkaitan dengan *material handling* harap melakukan analisis evaluasi rancangan secara ekonomi pada objek penelitian dan mencoba *software* analisis yang belum pernah digunakan peneliti lain, serta pada penerapan kesehatan dan keselamatan kerja dapat mengadopsi konsep *Good Manufacturing Practice* yang mana konsep tersebut dapat menjelaskan detail bangunan yang lebih aman untuk industri makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anies. (2005). *Penyakit Akibat Kerja Berbagai Penyakit Lingkungan Kerja dan Upaya Penanggulangannya*. Jakarta: PT elex media komputindo.
- Anizar. (2012). *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja Di Industri* (cetakan pe). Jogyakarta: Graha Ilmu.
- Berg, H. P. (2010). *Risk Management: Produres, Method, and Experiences, 1*. New York : Van Nostrand Reinhold.
- Cahyono, M. (2013). *Wanwacarita Kesenjaraan Desa-Desa Kuno di Kota Malang*. Malang: Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Pemerintah Kota Malang.
- Dhillon. (1986). *Human Reliability with Human Factors*. New York: Peragamon Book Inc.
- Faridah, R., Fatoni, R., & Wicaksono, I. (2017). Analisis Aspek K3 serta Perancangan Ulang Tata Letak, (February), 520–533.
- Hadiguna, R. A. (2009). *MANAJEMEN PABRIK Pendekatan Sistem untuk Efisiensi dan Efektivitas*. (R. Racmahtika, Ed.) (1st ed.). Jakarta: Sinar Grafika Offset.
- Hadiguna, R., & Setiawan, H. (2008). *Tata Letak*. Jogyakarta: Guna Widya.
- Harian Ekonomi Neraca. (2015). LO Kampanyekan Pentingnya K3 di UKM. Retrieved from <http://www.neraca.co.id/article/13242/ilo-kampanyekan-pentingnya-k3-di-ukm>
- Heizer, J., & Render, B. (2015). *Manajemen Operasi : Manajemen Keberlangsungan Rantai Pasokan* (11th ed.). Salemba Empat, Jakarta.
- Herjanto, E. (2007). *Manajemen Operasi*. Jakarta: visimedia.
- Hidayat, N. (2017). Kontaminasi Pada Pangan. *Sanitasi Industri*, 1–8. Jogyakarta: Guna Widya
- International Labour Organization. (2013). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Keselamatan dan Kesehatan Sarana untuk Produktivitas*. Retrieved from www.ilo.org
- Kovács, G., & Kot, S. (2017). Facility layout redesign for efficiency improvement and cost reduction, *I6(1)*, 63–74. <https://doi.org/10.17512/jamcm.2017.1.06>
- Kurniawan, D. (2009). Mengembangkan Ekonomi Kerakyatan dengan Akselerasi Sektor Riil dan UKM. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/130277-ID-upaya-pengembangan-usaha-kecil-dan-menemen.pdf>

- Kurniawidjaja, L. M. (2007). Filosofi dan Konsep Dasar Kesehatan Kerja Serta Perkembangannya dalam Praktik. *Kesehatan Masyarakat Nasional*, 1(6),
- Liputan 6. (2016). Rahasia Gurihnya Bisnis di Kampung Tempe Malang. Retrieved from <http://regional.liputan6.com/read/2489782/rahasia-gurihnya-bisnis-di-kampung-tempe-malang>
- Liputan 6. (2017). Industri Manufaktur Jadi Pendorong Ekonomi Jatim di 2017. Retrieved from <http://bisnis.liputan6.com/read/3210627/industri-manufaktur-jadi-pendorong-ekonomi-jatim-di-2017>
- Marbun, B. (1996). *Manajemen Perusahaan Kecil*. Jakarta: Pustaka Binaman Pressindo.
- Mark, S., & McCormick. (1993). *Human Factor in Engineering and Design* (seven). USA: McGraw-Hill Company.
- Rejeki, S. (2016). *Kesehatan dan Keselamatan Kerja* (1st ed.). Jakarta Selatan: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Ridley, J. (2008). *Kesehatan dan Keselamatan Kerja* (edisi keti). Jakarta: Erlangga.
- Simanora, S. (2001). *Pencegahan Kecelakaan Kerja*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Suma'mur. (1981). *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: Toko Gunung Agung.
- Surya Malang. (2017). Home Industri Tempe Terbakar di Karang Besuki, Kota Malang. Retrieved from <http://suryamalang.tribunnews.com/2017/10/04/breaking-news-home-industri-tempe-terbakar-di-karang-besuki-kota-malang>
- Susanti, Wawan Yudiantyo, W. H. (2011). Analisis Dan Perancangan Fasilitas Fisiki (Studi Kasus Restoran “ X ” di Bandung) Analyzing and Designing Physical Facilities , Layout , Physical Environment and The Safety and.
- Sutalaksana, I. (2001). *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Insitut Teknologi Bandung.
- Suwardono, & Rosmiayah, S. (1997). *Monografi Sejarah Kota Malang*. Malang: Sigma Media.
- Tague, N. (2005). The quality toolbox. Retrieved January 27, 2018, from <http://asq.org/quality-press/display-item/index.html?item=H1224>
- Wignjosubroto, S. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemindehan Bahan*. Jakarta: Guna Widya.
- Zhenyuan, & Lijun, W. (2011). Design and Implementation of Lean Facility Layout System of a Produsction Line. *Internasional Journal of Industrial Engineering*, 18 (5).



Lampiran 1. Dokumentasi



Gambar 1. Bahan baku keripik tempe



Gambar 2. Proses pemotongan tempe



Gambar 3. Proses perekatan tempe agar berbentuk bulat sempurna



Gambar 4. Peletakan adonan keripik tempe di jalur hilir mudik



Gambar 5. Proses penggorengan keripik tempe



Gambar 6. Selesai penggorengan keripik tempe jadi



Gambar 7. Proses pengemasan dan grading pada keripik tempe



Gambar 8. Perekatan kemasan menggunakan lilin



Gambar 9. Penyimpanan produk jadi



Gambar 10. *Pantry* yang digunakan



Gambar 11. Gudang penyimpanan



Gambar 12. WC dan kran air



Gambar 13. Toko milik Bu Nurjanah



Gambar 14. Ruang kosong yang belum digunakan secara maksimal



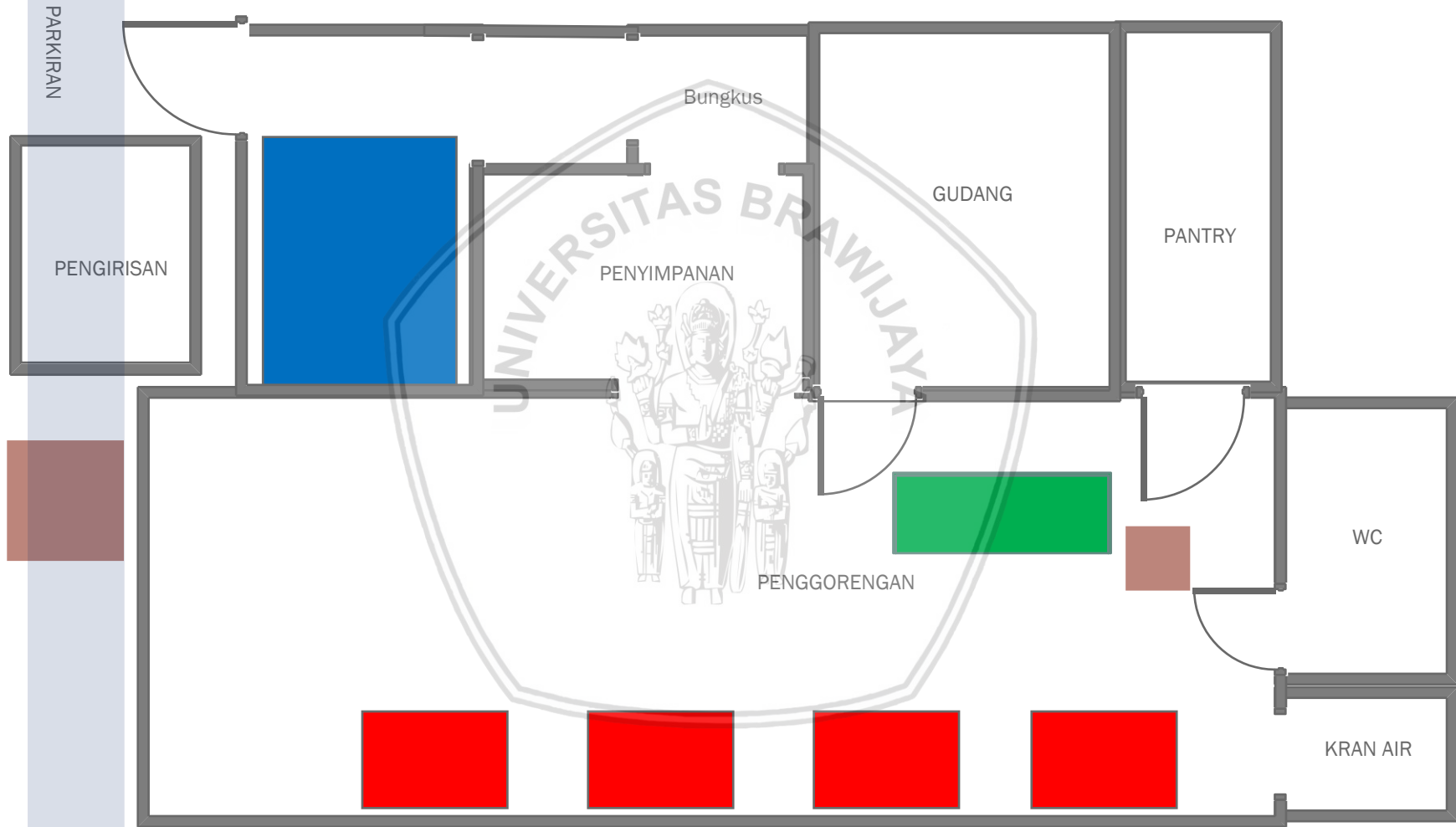
Gambar 15. Tempat sampah yang di letakan pada bagian dalam area produksi



Gambar 16. Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang diletakan di depan pabrik produksi

Lampiran 2. Tata Letak

Gambar Tata Letak Awal Produksi Keripik Tempe Bu Nurjanah

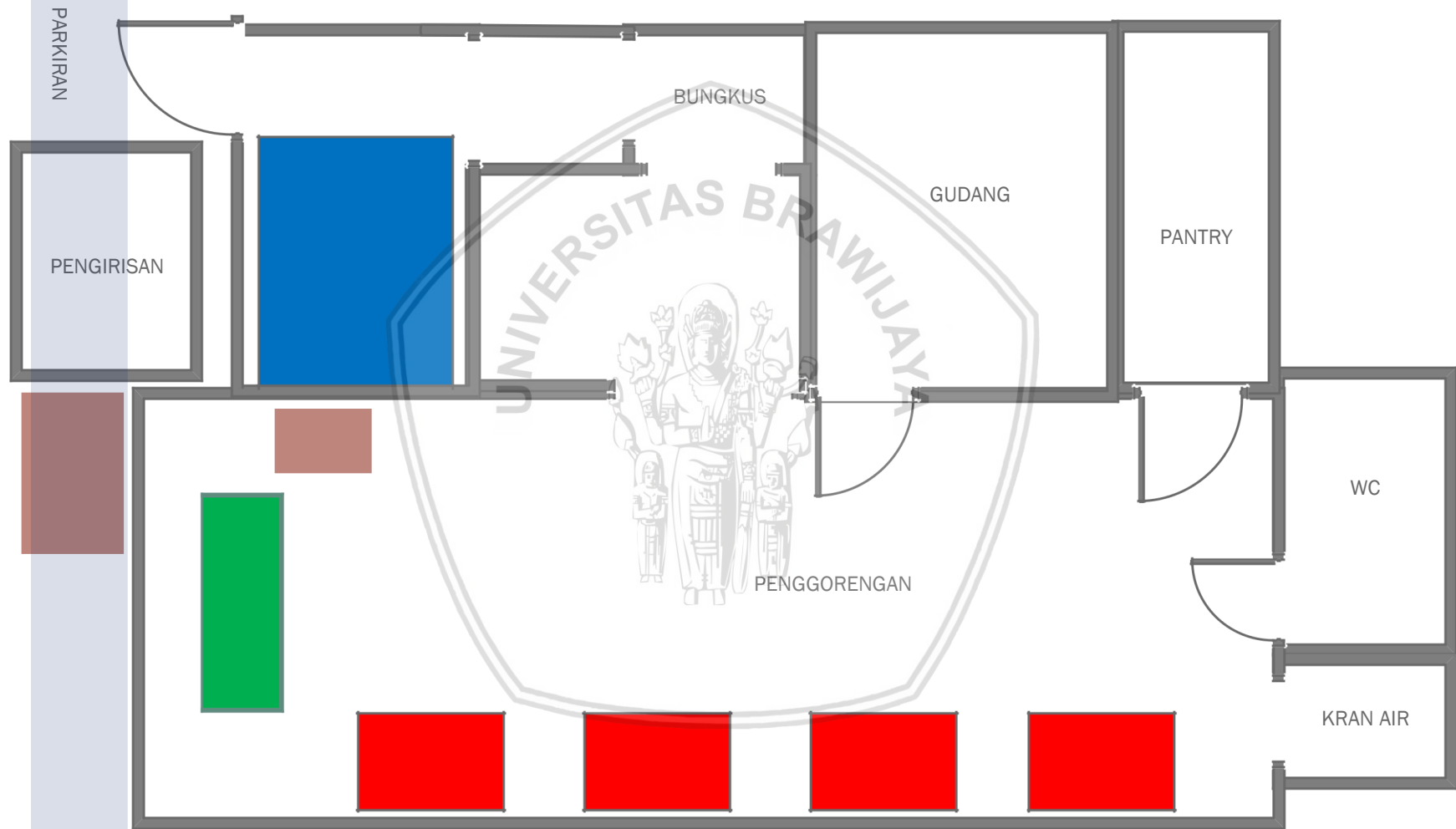


Keterangan :

- Ruang Kosong
- Pelapisan Tepung
- Kompor
- Tempat Sampah

Lampiran 2. Tata Letak

Gambar Tata Letak Usulan Pertama Produksi Keripik Tempe Bu Nurjanah



Keterangan :



Penyimpanan



Pelapisan Tepung



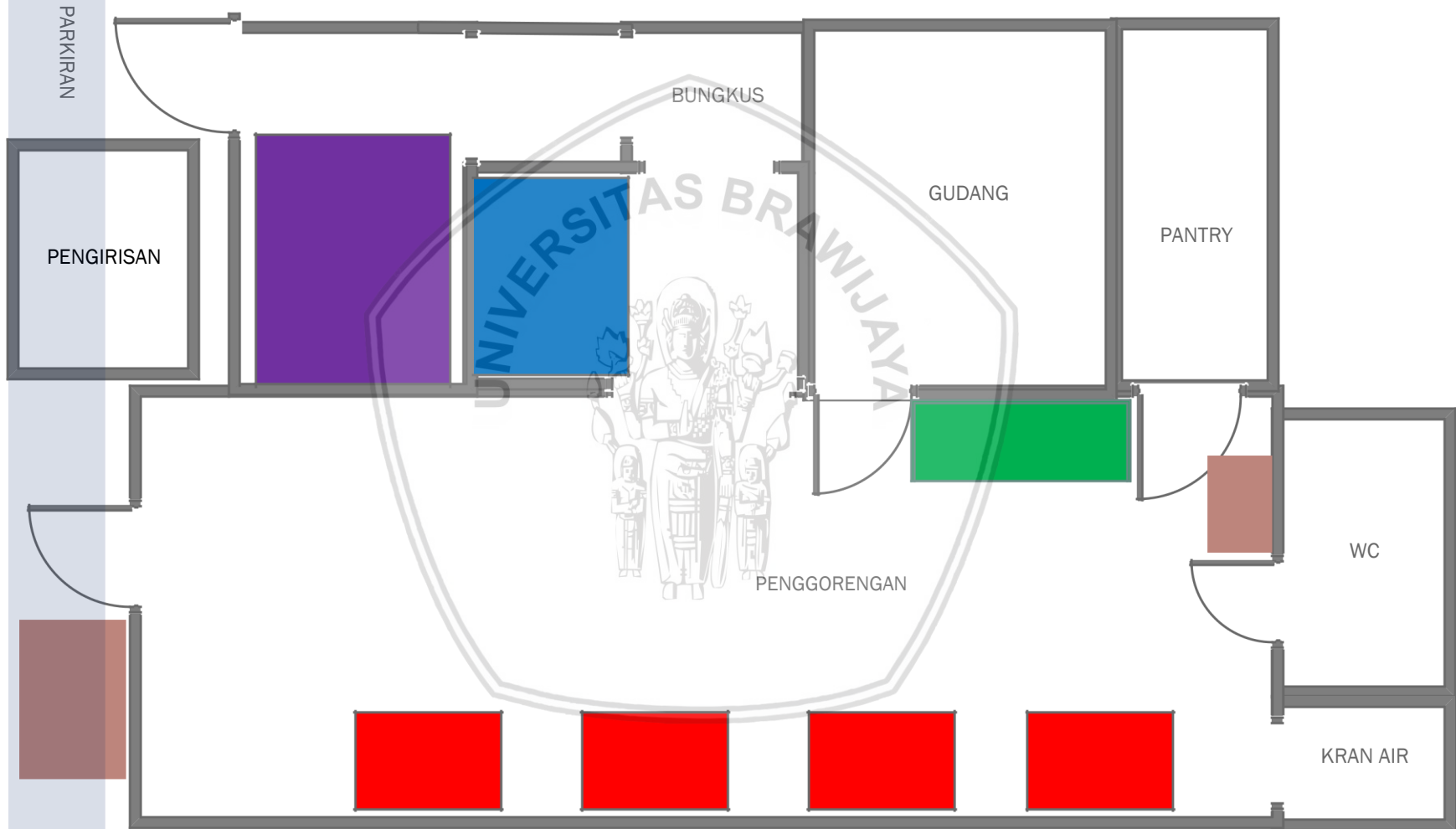
Kompur



Tempat Sampah

Lampiran 2. Tata Letak

Gambar Tata Letak Usulan Kedua Produksi Keripik Tempe Bu Nurjanah



Keterangan :

- Penyimpanan
- Pelapisan Tepung
- Kompor
- Loker
- Tempat Sampah