

Bidang: Teknik Industri Agro

Topik: Perancangan Tata Letak Fasilitas

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK PABRIK DAN IDENTIFIKASI RISIKO K3 PADA IKM MIE ABC, MAKASSAR

Andi Nurwahidah^{1*}, Muhammad Basri², Halfida³, dan Mulyadi⁴

^{1,2,3}Teknik Industri Agro, Politeknik ATI Makassar

⁴Teknik Industri Universitas Hasanuddin

Nurwahidah.andi@atim.ac.id^{1*}

ABSTRAK

Industri Kecil Menengah (IKM) Mie ABC merupakan IKM pengolahan mie yang terletak di Makassar, Sulawesi Selatan. Perancangan tata letak fasilitas produksi yang sistematis dan kondisi keselamatan kesehatan kerja pada karyawan disuatu perusahaan merupakan hal yang sangat penting dilakukan, namun pada kenyataannya kondisi tata letak IKM tersebut kurang tertata dengan baik. Hal tersebut dibuktikan dengan letak antar departemen berurutan sesuai dengan urutan proses produksinya dan cenderung tidak efisien, selain itu dapat juga mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja akibat tata letak pabrik yang buruk. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan sebuah penelitian dengan yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah perancangan tata letak usulan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) juga melakukan identifikasi Risiko kecelakaan kerja akibat tata letak yang kurang baik. Hasil analisis dan pembahasan dari ARC dan ARD dapat disimpulkan bahwa tata letak pabrik yang optimal adalah dengan memindahkan atau mengubah ruang produksi agar tidak terjadi gerakan berulang - ulang dan saling bersinggungan dengan aktifitas yang terjadi pada lintasan stasiun kerja. Hasil dari identifikasi risiko kecelakaan kerja ada 3 jenis risiko kecelakaan kerja yang bisa terjadi akibat tata letak pabrik yang masih kurang baik seperti pekerja tersandung mesin dan alat. Maka dari itu dilakukan perubahan tata letak sesuai dengan hasil dari metode ARC dan identifikasi risiko kecelakaan kerja.

Kata kunci: Tata letak pabrik, *activity relationship chart*, kecelakaan kerja

ABSTRACT

Small and Medium Industry (IKM) Mie ABC is a noodle processing IKM located in Makassar, South Sulawesi. The systematic layout design of production facilities and occupational health and safety conditions for employees in a company are very important things to do, but in fact the condition of the layout of the IKM it is not well organized. This is evidenced by the sequential inter-departmental location according to the sequence of the production process and tends to be inefficient, besides that it can also result in work accidents due to poor factory layout. Based on this, a study was conducted with the aim of producing a proposed layout design using the *Activity Relationship Chart* (ARC) and *Activity Relationship Diagram* (ARD) methods as well as identifying the risk of work accidents due to poor layout. The results of the analysis and discussion of ARC and ARD can be concluded that the optimal layout of the factory is to move or change the production space so that there is no repetitive motion and intersects with activities that occur on the workstation track. The results of the identification of work accident risks there are 3 types of work accident risks that can occur due to the factory layout that is still not good. Therefore, the layout was changed according to the results of the ARC method and the identification of the risk of work accidents.

Keywords: Layout, activity relationship chart, occupational health and safety

PENDAHULUAN

Tata letak fasilitas dan pemindahan bahan sangat berpengaruh terhadap produktifitas dan keuntungan dari suatu industri. Menurut [1] tata letak merupakan perencanaan jangka Panjang yang sangat menentukan efisiensi proses operasi suatu industry. Pemindahan material yang buruk dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja dan dapat menambah biaya operasional yang sangat besar pada biaya operasional produksi. Secara garis besar tujuan dari perancangan tata letak pabrik adalah untuk mengatur area kerja agar proses produksi berjalan secara ekonomis, aman, nyaman serta efektif dan efisien. Tujuan perancangan tata letak pabrik menurut [2] ada 12 poin yaitu (1) meningkatkan kuantitas produksi, (2) Mengurangi waktu menunggu, (3) Meminimumkan kegiatan pemindahan material, (4) Penghematan luas area produksi, (5) Pemanfaatan luas area produksi, (6) Mengurangi *inventory in-process* (7) Proses manufacturing yang lebih singkat, (8) Mengurangi risiko kesehatan dan keselamatan kerja, (9) memperbaiki moral dan kepuasan kerja, (10) Mempermudah aktivitas supervisi, (11) Mengurangi kemacetan dan kesimpang-siuran, (12) Mengurangi faktor yang bias merugikan dan mempengaruhi dan mempengaruhi kualitas bahan setengah jadi atau produk jadi. Keuntungan yang didapat dengan melakukan perancangan tata letak berupa kenaikan jumlah produksi, mengurangi *delay*, mengurangi waktu material handling, penghematan area produksi, serta mengurangi risiko bagi Kesehatan dan keselamatan kerja operator serta mempengaruhi kualitas dari bahan baku ataupun produk jadi.

IKM ABC merupakan IKM yang bergerak dibidang produksi mie. IKM memiliki luas fasilitas 4 x 10 m² yang terbagi menjadi beberapa ruangan seperti ruang bahan baku, proses *mixing*, proses pencetakan, proses pengukusan dan proses pendinginan. Permasalahan yang dihadapi perusahaan yaitu pengaturan tata letak antar proses produksi belum berurutan sesuai dengan urutan proses produksinya dan cenderung tidak efisien. Setelah mengetahui permasalahan terkait tata letak yang belum efisien pada IKM tersebut maka peneliti ingin melakukan perancangan ulang terhadap tata letak yang ada disana. Penelitian terdahulu oleh [3] telah melakukan studi kasus pada IKM keripik buah dengan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* dan *Activity Relationship Diagram* untuk menyelesaikan masalah tata letak. Penelitian terdahulu lainnya oleh [4] melakukan analisis aspek K3 serta perancangan ulang tata letak industry tahu menggunakan *systematic layout planning* serta melakukan analisis K3. [5] menggunakan metode *Preliminary Risk Analysis* (PRA) dan *Hazard and Operability Study* (HAZOP) pada pengolahan limbah Hasilnya menunjukkan risiko tinggi dikarenakan belum adanya pengetahuan mendalam tentang bahan daur ulang. Tujuan penelitian ini adalah dengan merancang tata letak dan mengidentifikasi kecelakaan kerja yang dapat terjadi jika tata letak fasilitas kurang baik.

METODE PENELITIAN

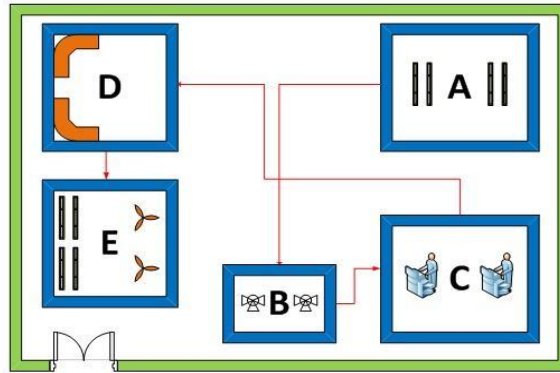
Penelitian ini mempunyai 2 tujuan yaitu perancangan ulang tata letak fasilitas dan kedua adalah identifikasi risiko yang disebabkan tidak teraturnya tata letak fasilitas, tahapan pertama untuk perancangan ulang tata letak fasilitas menggunakan metode *Activity Relationship Chart* dan *Activity Relationship Diagram*. Tahapan kedua depan mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja akibat tata letak pabrik yang kurang baik. Menurut [2] peta hubungan aktivitas atau yang lebih dikenal dengan *Activity Relationship Chart* merupakan suatu Teknik yang dalam merencanakan tata letak fasilitas berdasarkan derata hubungan aktivitas yang sering dinyatakan dalam penilaian kualitatif dan cenderung berdasarkan pertimbangan subyektif dari masing-masing fasilitas atau departemen. *Activity Relationship Diagram* adalah suatu teknik yang digunakan untuk mendapatkan gambaran tentang tata letak ruangan terhadap ruangan lain. Diagram ini dibuat mengacu pada hasil analisis *Activity Relationship Chart* yang telah dibuat sebelumnya [6] Identifikasi risiko menggunakan metode HAZOP, metode hazop adalah studi keselamatan yang sistematis, berdasarkan pendekatan sistematis ke arah penilaian keselamatan dan proses pengoperasian peralatan yang kompleks, atau proses produksinya [7]. Data penelitian yang dibutuhkan adalah alur proses produksi pembuatan mie, gambar tata letak tempat produksi. Adapun untuk tahapan pengerjaan adalah

1. Menggambarkan layout awal dari IKM Mie
2. Mengidentifikasi risiko
3. Analisa tata letak pabrik menggunakan ARC dan ARD
4. Membuar layout usulan berdasarkan hasil identifikasi risiko, ARC dan ARD

HASIL DAN PEMBAHASAN

Layout awal IKM Mie

Tahapan awal penelitian adalah dengan menggambarkan tata letak fasilitas awal pada IKM, layout dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini



Gambar 1. Layout awal IKM Mie

Keterangan

- A : Ruang bahan baku
- B : Ruang Mixing
- C : Ruang Pencetakan
- D : Ruang pengukusan
- E : Ruang pendinginan dan Pengemasan

Bahan baku dibawa ke ruang mixing dengan jarak 5 Meter lalu diolah menggunakan mesin *mixing*. Kemudian adonan masuk ketahap pemipihan dan penghalusan dengan jarak 3 meter. Setelah itu adonan masuk kedalam proses pencetakan. Setelah dicetak adonan mie masuk ketahap pengukusan dengan jarak 7 meter setelah itu adonan mie didinginkan dan dikemas dengan jarak 2 meter dan siap diantar ke konsumen. Sehingga total jarak keseluruhan layout pada Pabrik IKM mie sebanyak 17 m. Tata letak saat ini masih berantakan dimana tata letak tidak sesuai alur proses sehingga masih banyak terjadigerakan bolak balik yang menyebabkan antar karyawan saling bertabrakan.

Identifikasi Risiko

Penilaian risiko mempunyai tujuan untuk mengidentifikasi nilai potensi risiko (risk level) kecelakaan kerja. Penentuan tingkat risiko ini berdasarkan dari kemungkinan kejadian (likelihood) dan keparahan yang dapat ditimbulkan (severity). Penilaian risiko didapatkan dari hasil wawancara pada karyawan.

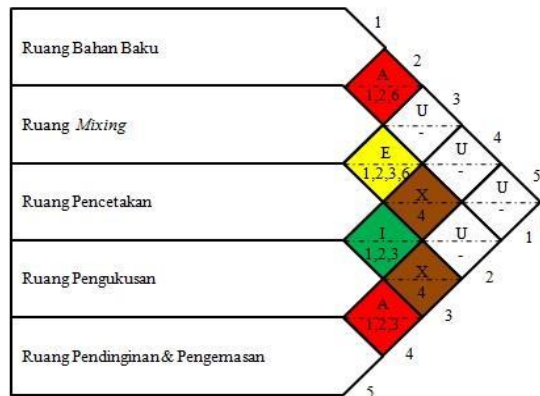
Tabel 1. Identifikasi risiko K3

Proses	Foto	Risiko	Sumber	L (Likelihood)	C (Consequences)	Skala	Kategori Risiko
Ruang Mixing		Pekerja yang keluar dari ruangan pencetakan bisa tersandung mesin mixing yang terletak di dekat pintu keluar ruang pencetakan	Sikap pekerja dan tata letak pabrik	2	3	6	M (Sedang)
Ruang Pengukusan		Pekerja tidak memperhatikan terpal untuk mendinginkan mie sehingga dapat tersandung dan terjatuh	Sikap pekerja dan tata letak pabrik	4	3	12	H (Tinggi)
Ruang Produksi		pekerja bisa saja saling bertabrakan ketika melakukan proses produksi karena area kerja yang tidak beraturan	Sikap pekerja dan tata letak pabrik	2	3	6	M (Sedang)

Pada tahapan identifikasi risiko didapatkan 3 risiko yang disebabkan oleh tata letak pabrik yang masih berantakan dan juga sikap pekerja pada saat bekerja. Ada 2 jenis risiko dengan kategori sedang dan 1 dengan kategori tinggi. Jenis risiko tersebut jika tidak dilakukan perbaikan pada tata letak akan mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja dan juga menghambat jalannya proses produksi.

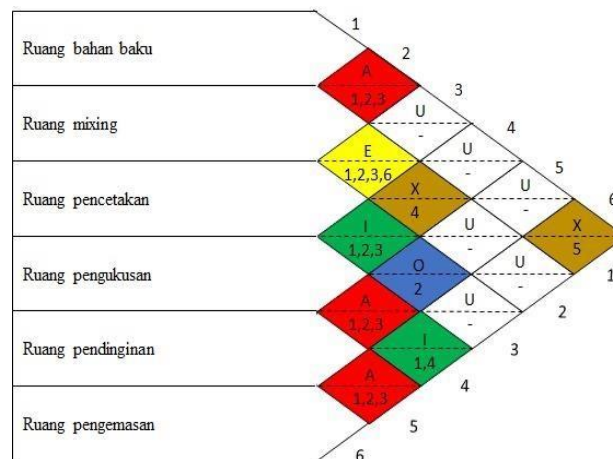
Identifikasi tata letak pabrik menggunakan ARC dan ARD

Analisa ini memungkinkan meningkatnya produktivitas produksi, berkurangnya aktivitas yang kurang efisien, teraturnya proses yang ada dengan mengetahui tolak ukur derajat kedekatan hubungan antar kegiatan dengan kegiatan selanjutnya, dalam penelitian ini data diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara dengan karyawan pada Pabrik IKM.



Gambar 2. ARC awal ruangan proses produksi mie di IKM ABC

Dari hasil identifikasi diketahui bahwa ada 6 proses produksi akan tetapi ada dua proses produksi yang digabung pada 1 ruangan yang sama sehingga mengakibatkan pekerja kurang leluas untuk bekerja dan dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja. Adapun tingkat derajat kedekatan antara ruangan sudah tergolong baik. Usulan ARC untuk tata letak pabrik IKM Mie adalah sebagai berikut:



Gambar 3. ARC usulan pembuatan mie

Keterangan

- Mutlak
- Sangat Penting
- Penting
- Cukup/Biasa
- Tidak Penting
- Tidak dikehendari

Alasan

- 1 Urutan Proses Kerja
- 2 Karyawan yang sama
- 3 Memudahkan Pemandangan Barang
- 4 Faktor keamanan dan Keselamatan
- 5 Faktor kebersihan dan bau
- 6 Kemudahan pengawasan

Dapat dilihat pada Gambar 2 yaitu ARC sebelum membuat usulan tata letak pabrik dimana ruang proses pendingin menyatu dengan ruang pengemasan sehingga penulis mengusulkan membuat ARC usulan dimana ruang pendingin dan pengemasan dipisahkan sehingga lebih memudahkan dalam proses mengemas produk dan tidak tercampur dengan mie yang masih panas dapat dilihat pada gambar 3 ARC ini bertujuan untuk mengetahui derajat kedekatan ruangan proses pada pabrik.

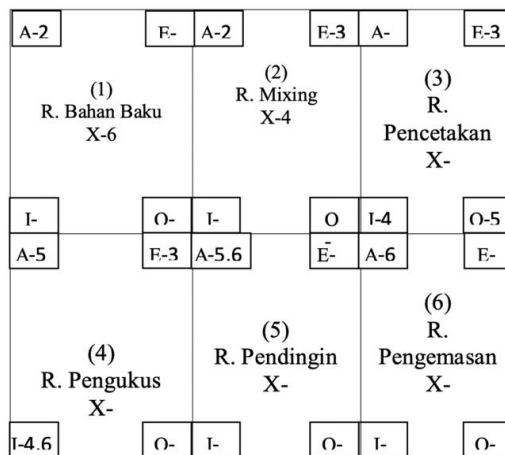
Activity Relationship Diagram

Setelah membuat *Activity Relationship Chart*, maka analisa tersebut digunakan dalam pembuatan *Activity Relationship Diagram*. Sebagai dasar dalam pembuatan *Activity Relationship Diagram* (ARD) yaitu menentukan letak masing-masing aktivitas/ departemen perlu dibuat lembar kerja diagram keterkaitan untuk memudahkan dalam pembuatan *Activity Relationship Diagram* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 dibawah ini.

Pada Tabel 2 dapat dilihat lembar kerja *Activity Relationship Diagram* Keterkaitan Aktivitas yang menampilkan beberapa blok diagram dengan nama kegiatan, derajat keterkaitan, dan alasan kedekatan kecuali Derajat keterkaitan U karena tidak memiliki pengaruh apapun dalam kedekatan suatu aktivitas atau departemen.

Tabel 2. Lembar kerja diagram keterkaitan aktivitas

No	Aktivitas	Keterkaitan Aktivitas					
		A	E	I	O	U	X
1	Ruang Bahan Baku	2				3,4,5	6
2	Ruang Mixing	2	3			5,6	4
3	Ruang Pencetakan		3	4	5	6	
4	Ruang Pengukusan	5	4,6				
5	Ruang Pendinginan	5,6					
6	Ruang Pengemasan	6					

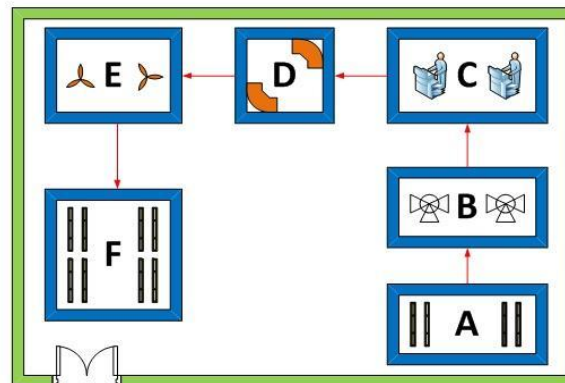


Gambar 4. Template diagram aktivitas

Pada Gambar 4 dapat dijelaskan dimana kotak 1 yaitu ruang bahan baku, kotak 2 ruang mixing, kotak 3 ruang pencetakan, kotak 4 ruang pengukusan, kotak 5 ruang pendingin, kotak 6 ruang pengemasan. Dari semua kotak tersebut adalah mutlak dan harus didekatkan, huruf dan angka yang berada pada susut-sudut kotak adalah keterkaitan antar aktivitas dapat dilihat pada Tabel 2 yaitu lembar kerja diagram keterkaitan aktivitas.

Layout Usulan

Bahan baku dibawa ke ruang mixing dengan jarak 3 meter lalu diolah menggunakan mesin *mixing*. Kemudian adonan masuk ketahap pemipihan dan penghalusan dengan jarak 3 meter. Setelah itu adonan masuk kedalam proses pencetakan. Setelah dicetak adonan mie masuk ketahap pengukusan dengan jarak 4-meter setelah itu adonan mie didinginkan dengan jarak 2 meter. Setelah mie dingin kemudian masuk ketahap pengemasan dengan jarak 3-meter dan siap diantar kekonsumen. Sehingga total jarak keseluruhan layout pada Pabrik IKM mie sebanyak 15 m. Usulan layout saat ini telah diluruskan dimana tidak terjadi lagi saling bertabrakan karena alur produksinya sudah sesuai dan jaraknya tidak terlalu jauh antar proses produksi.



Gambar 5. Layout usulan pada pabrik IKM ABC

Keterangan

- A : Ruang bahan baku
- B : Ruang Mixing
- C : Ruang Pencetakan
- D : Ruang Pengukusan
- E : Ruang Pendinginan
- F : Ruang Pengemasan

Pembahasan

Tata letak pabrik

Pola aliran bahan dalam proses pembuatan mie di IKM ABC belum memiliki pola aliran bahan yang berurutan secara baik. Terdapat enam proses produksi yang belum berurutan sesuai dengan alur produksinya yaitu penyimpanan bahan baku (ruangan A) dan bagian *mixing* (ruangan B), bagian *mixing* (ruangan B) dan bagian pencetakan (ruangan C), bagian pencetakan (ruangan C) dan bagian pengukusan (ruangan D), bagian pengukusan (ruangan D) dan bagian pendinginan (ruangan E). Hal tersebut menyebabkan terjadinya aliran bahan yang berbalik arah (*back tracking*). Selain itu, IKM memiliki luas area produksi yang tidak begitu luas, banyak karyawan yang berlalu lalang melakukan pemindahan bahan yang saling bertabrakan. Dapat dilihat pada gambar 1 sehingga penulis membuat usulan tata letak agar lebih sesuai dan terarah jalannya proses produksi juga mengurangi jarak antar ruang proses produksi sehingga tidak ada lagi tabrakan antar karyawan dapat dilihat pada gambar 5.

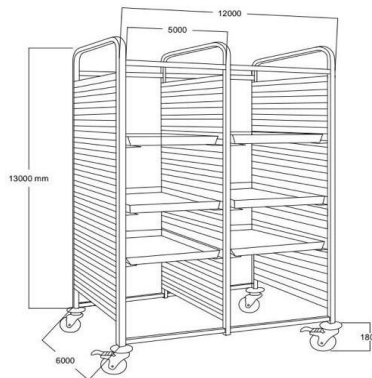
Identifikasi Risiko

Data mengenai keselamatan dan kesehatan kerja diperoleh dengan mencari sumber data primer dengan cara observasi langsung di area produksi IKM ABC dengan mengamati dan mendokumentasikan hazard yang telah ditemukan di lapangan. Selain itu juga dengan mewawancarai semua pekerja mengenai kecelakaan apa saja yang pernah dialami di IKM dapat dilihat pada Tabel 1 Penilaian Risiko yang dilakukan berdasarkan table kriteria *likelihood* dan *consequences* serta matriks risiko. Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa terdapat 3 *hazard* yang diakibatkan dari tata letak pabrik yang kurang baik. Setelah diidentifikasi terdapat 2 temuan *hazard* yang tergolong tingkat risiko sedang dan 1 *hazard* yang tergolong kategori *high risk*. Masih banyaknya kejadian kerja yang terjadi di lokasi produksi disebabkan rendahnya tingkat kesadaran karyawan terhadap keselamatan kerja. Risiko kerja yang masuk ke dalam kategori tinggi tersebut akan lebih lanjut dibahas karena jika tidak segera ditangani akan memberikan permasalahan bagi perusahaan. Risiko tersebut ditimbulkan pada proses pendinginan mie yang telah dimasak, mie diletakkan di atas terpal yang diletakkan di lantai. Kegiatan tersebut selain bisa membahayakan pekerja juga berdampak pada kebersihan mie yang telah dibuat, oleh karena itu penulis menyarankan usulan penggunaan rak pendinginan mie. Usulan rak pendinginan dibuat untuk mengurangi risiko kerja seperti tersandung terpal, ataupun tidak sengaja menginjak mie yang telah dimasak. Kebersihan hasil produksi juga dapat terjamin jika menggunakan rak pendinginan.

Usulan Rak Pendingin Mie untuk IKM

Usulan rekomendasi perbaikan tata letak yaitu dengan usulan alat bagi IKM yaitu rak pendingin sebagai tempat untuk mempermudah meletakkan mie yang akan didinginkan sehingga mie dapat terhindar dari kotoran dan debu agar terjaga

kebersihannya, alat ini juga lebih efisien digunakan karena tidak memakan banyak tempat. Dapat diketahui pada IKM ini hanya menggunakan terpal yang diletakkan dilantai sebagai alat untuk mendinginkan mie yang mengakibatkan terlalu banyak memakan tempat dan mudah terkontaminasi oleh kotoran dan debu disekitarnya.



Gambar 6. Rancangan usulan rak pendingin mie

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa kondisi tata letak produksi mie belum memiliki perencanaan tata letak yang sistematis. Terdapat lini proses produksi yang belum berurutan sesuai dengan alur produksinya yaitu pada bagian bahan baku (ruangan A) dan bagian *mixing* (ruangan B), bagian *mixing* (ruangan B) dan bagian pencetakan (ruangan C), bagian pencetakan (ruangan C) dan bagian pengukusan (ruangan D), bagian pengukusan (ruangan D) dan bagian pendinginan (ruangan E). Hal tersebut menyebabkan terjadinya jarak perpindahan aliran bahan yang cukup panjang dan berpotensi terhadap kecelakaan kerja bagi karyawan. Rak pendinginan mie dibuat dengan tujuan memperbaiki tata letak pabrik sehingga proses pendinginan mie tidak dilakukan di tengah-tengah pabrik lagi dengan hanya menggunakan terpal. Selain itu penggunaan alat ini bisa mengurangi risiko kerja akibat tersandung terpal alas pendinginan mie, juga dapat menjaga kebersihan mie yang telah melewati proses pemasakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Heizer, Jay., Render Barry. *Operation Management*. Jakarta: Salemba Empat. 2005
- [2] Wignjosoebroto. *Tata Letak Pabrik dan Pemandahan Bahan Edisi Ketiga*. Surabaya Guna Widya. 2009
- [3] Pramesti, Maulina., Subagyo, Heru, Santoso, Hadi., Aprilia, Anisa. Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Nangka dan Usulan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di UMKM Duta Fruit Chips, Kabupaten Malang. *Agrisociconomics Jurnal Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*. 2019
- [4] Farida, Rana., Fatoni, Rois., Wicaksono, Ichsan Suryo. Analisis Aspek K3 Serta Perancangan Ulang Tata Letak Industri Tahu di Kabupaten Pacitan. *The 5TH Urecol Proceeding*. 2017
- [5] Fattor, M. V., & Vieira, M. G. A. Application of human HAZOP technique adapted to identify risks in Brazilian waste pickers' cooperatives. *Journal of Environmental Management*, 246, 247- 258. doi: 10.1016/j.jenvman.2019.05.128. 2019
- [6] Tompkins. *Facilities Planning Second Edition*. Jhon Willey and Sons Inc, New York. 1996
- [7] Kotek, L., Tabas, M. HAZOP study with qualitative risk analysis for prioritization of corrective and preventive actions. *Procedia Engineering*. Vol 42. 2012