

ANALISIS RISIKO KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA PADA PABRIK TAHU BAPAK PAIMIN DENGAN METODE HIRA

Santika Sari¹, Hayati², Ahmad Dzaki³, Wendi Juliasnyah⁴, v⁵

Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

Jl. RS. Fatmawati No. 1, 12450

E-mail: santika.sari@upnvj.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan dunia usaha khususnya industri pengolahan makanan selalu bersaing untuk meningkatkan produktivitasnya baik dari segi efisiensi waktu, peralatan yang memadai, tenaga kerja yang produktif, kemampuan memproduksi suatu produk dan lain sebagainya. Salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap produktivitas produksi adalah tenaga kerja, sehingga diperlukan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang baik dalam setiap proses produksinya agar kenyamanan dan keselamatan para pekerja dapat terjamin sehingga dapat menghasilkan produk yang maksimal. Pabrik Tahu Bapak Paimin adalah sebuah UMKM yang memproduksi industri pembuatan tahu yang berlokasi di Jl. H. Kamang bawah, No.11, Pd. Labu, Jakarta Selatan. Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk menganalisis risiko kecelakaan kerja pada Pabrik Tahu Bapak Paimin dan memberikan solusi yang tepat dari risiko yang ditemukan. Identifikasi kecelakaan kerja dilakukan dengan menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assesment* (HIRA). Metode HIRA dibagi menjadi 3 tahap, yaitu tahap pertama melakukan identifikasi terkait potensi bahaya kerja, tahap kedua menganalisis resiko berdasarkan potensi bahaya kerja dan tahap ke 3 menentukan akibat dari resiko tersebut. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah melakukan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil dari penelitian ini didapatkan 45 resiko potensi bahaya pada proses pembuatan tahu di Pabrik Tahu Bapak Paimin untuk kategori resiko rendah sebesar 60%, kategori resiko sedang sebesar 15,56% dan kategori resiko tinggi sebesar 24,44%.

Kata kunci: Produktivitas, K3, HIRA

ABSTRACT

The development of the business world, especially the food processing industry, always competes to increase productivity both in terms of time efficiency, adequate equipment, productive workforce, the ability to produce a product and so on. One of the factors that greatly influence production productivity is labor, so it is necessary to apply good occupational safety and health in each production process so that the comfort and safety of workers can be guaranteed so that they can produce maximum products. Mr. Paimin's Tofu Factory is an UMKM that produces tofu making industry located at Jl. H. Kamang bawah, No.11, Pd. Labu, Jakarta Selatan. The purpose of this research was to analyze the risk of work accidents at Mr. Paimin's Tofu Factory and provide the right solution from the risks found. Work accident identification is carried out using the Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA) method. The HIRA method is divided into 3 stages, that is the first stage to identify related occupational hazards, the second stage to analyze risks based on the potential work hazards and the third stage to determine the consequences of these risks. The data collection method in this research is to make observations, interviews, and documentation. The results of this study found 45 risks of potential hazards in the process of making tofu at Mr. Paimin's Tofu Factory for the low risk category of 60%, the medium risk category of 15.56% and the high risk category of 24.44%.

Keyword: Productivity, Occupational Health and Safety, Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA).

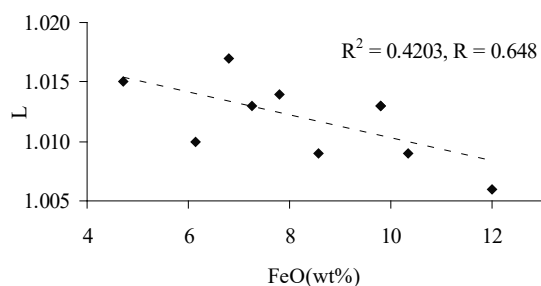
1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan dunia usaha khususnya industri pengolahan makanan selalu bersaing untuk mengembangkan produktivitasnya baik dari segi efisiensi waktu, peralatan yang memadai, tenaga kerja yang produktif, kemampuan memproduksi suatu produk dan lain sebagainya. Tenaga kerja adalah aspek

yang sangat penting dalam sistem produksi selain aspek lainnya seperti bahan baku, mesin, dan lingkungan kerja, sehingga sangat diperlukan prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang baik dalam setiap proses produksi perusahaan untuk melindungi pekerja sehingga dapat menghasilkan produk yang maksimal dan dapat mencegah kerugian

akibat kecelakaan kerja. Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang baik menyimpan mutu untuk memberikan keamanan kepada pelaku kerja dari bahaya kerja.

Penelitian dilakukan untuk menganalisis bahaya risiko kerja pada Pabrik Tahu Bapak Paimin. Pabrik tahu Bapak Paimin adalah salah satu industri pembuatan tahu dan merupakan salah satu usaha unit informal yang dalam perwujudannya masih dilakukan secara konservatif dan menyangkut banyak pekerja. Saat ini Pabrik tahu Bapak Paimin dapat dikatakan belum menjalankan prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan benar karena masih ditemukannya berbagai potensi bahaya, salah satu contohnya adalah kondisi lantai yang sangat licin pada kawasan



Gambar 1. Plots of lineation (L) and FeO content showing negative correlation

2. TINJAUAN PUSTAKA

a. K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja yaitu usaha untuk mewujudkan area kerja yang sejahtera serta terhindar oleh polusi sekitar, sehingga dapat mengurangi angka bahaya kerja dan masalah efek kerja yang hasilnya dapat mengembangkan daya guna dan kapasitas kerja. Dalam segi K3, kecelakaan bermula dari insiden yang tidak diharapkan yang muncul dari kegiatan industri. Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja supaya setiap pelaku kerja menerima jaminan kerja baik secara raga ataupun mental.

Berdasarkan Undang – Undang No. 3 Tahun 1992 mengenai Jaminan Sosial Tenaga Kerja, membahas tentang insiden terkait dengan interaksi kerja, termasuk kelainan yang muncul berkat interaksi kerja. Berulang kali, kecelakaan kerja dibayangkan sebagai insiden yang tiba-tiba, terjadi diluar kekangan dan tidak

kerja sehingga dapat mengakibatkan pekerja jatuh dan mengalami cedera.

Oleh karena itu Pabrik Tahu Bapak Paimin disarankan untuk menerapkan prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang baik dengan melakukan identifikasi terlebih dahulu terhadap potensi bahaya pada lingkungan kerja. Pada penelitian ini penulis bertujuan untuk membantu melakukan identifikasi potensi bahaya pada Pabrik Tahu Bapak Paimin dengan memakai metode HIRA (Hazard Identification and Risk Assesment). Tujuan digunakan metode HIRA (Hazard Identification and Risk Assesment) sebagai langkah untuk melakukan identifikasi mengenai potensi bahaya kerja, risiko kerja dari potensi bahaya yang ditemukan dan akibat dari risiko tersebut.

direncanakan. Pada industri berulang kali terbentuknya kecelakaan kerja yang bisa menimbulkan pada efek pelaku kerja. Situasi kecelakaan kerja yang kerap terjadi didalam industri antara lain Teknis dan Non – Teknis.

b. HIRA (Hazard Identification and Risk Assesment)

HIRA (Hazard Identification and Risk Assesment) adalah sebuah proses yang berfungsi mencatat kapasitas bahaya pekerjaan dengan mendeskripsikan bahaya suatu pekerjaan yang kira-kira berlangsung serta menilai risiko yang ada dengan perhitungan risiko menggunakan bagan perhitungan risiko.

Menurut OSHA, komponen dasar dalam tiap-tiap rencana keselamatan dan kesehatan kerja yang efisien yaitu melakukan pemahaman bahaya dan perhitungan risiko yang lebih aktif dan berkepanjangan. Sesuai ISO 45001:2018, ada sebagian kejadian yang wajib dievaluasi pekerja dalam melaksanakan pemahaman bahaya dan perhitungan risiko di kawasan industri, seperti bahaya yang mencuat di kawasan industri.

Metode HIRA terbagi atas 3 tahap, diantaranya yaitu tahap pertama melakukan proses identifikasi terkait potensi dari bahaya kerja, tahap kedua menganalisis resiko berdasarkan potensi bahaya kerja dan tahap ke 3 menentukan akibat dari resiko tersebut. Dalam metode HIRA terdapat 2 parameter untuk melakukan

penilaian dari risiko kerja yang ditemukan, parameter pertama yaitu mengenai tingkatan kemungkinan (seberapa sering) bahaya kerja yang telah ditemukan dapat terjadi dan parameter kedua yaitu mengenai tingkat keparahan dari bahaya yang telah ditemukan.

Tabel 1. Skala Tingkat Kemungkinan

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	Rare	Hampir tidak pernah terjadi
2	Unlikely	Jarang terjadi
3	Possible	Dapat terjadi sekali-sekali
4	Likely	Sering terjadi
5	Almost Certain	Dapat terjadi setiap saat

Tabel 2. Skala Tingkat Keparahan

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	Negligible	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit
2	Minor	Cidera ringan, kerugian finansial sedikit
3	Moderate	Cidera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	Major	Cidera berat > 1 orang, kerugian besar, gangguan produksi
5	Catastrophic	Fatal > 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan

Setelah mendapatkan data tingkat resiko dan tingkat keparahan terkait potensi bahaya, resiko dan kecelakaan akibat kerja, kemudian dapat ditemukan tingkat bahaya (*risk level*) dalam sebuah *risk matrix* berikut :

Tabel 3. Risk Matrix

Tingkat Kemungkinan	Tingkat Keparahan				
	1	2	3	4	5
1	L	L	L	L	M
2	L	L	M	M	H

3	L	M	M	H	H
4	L	M	H	H	VH
5	M	H	H	VH	VH

3. METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat Penelitian

Tempat yang digunakan untuk melakukan penelitian ini berlokasi di Pabrik Tahu Bapak Paimin Jl. H. Kamang bawah, No.11, Pd. Labu, Jakarta Selatan. Untuk waktu pelaksanaannya dilakukan pada tanggal 24 Desember 2020 pukul 11.00 – selesai.



Gambar 1. Pabrik Tahu Bapak Paimin

Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data untuk memperoleh data dalam penelitian ini diperoleh dengan:

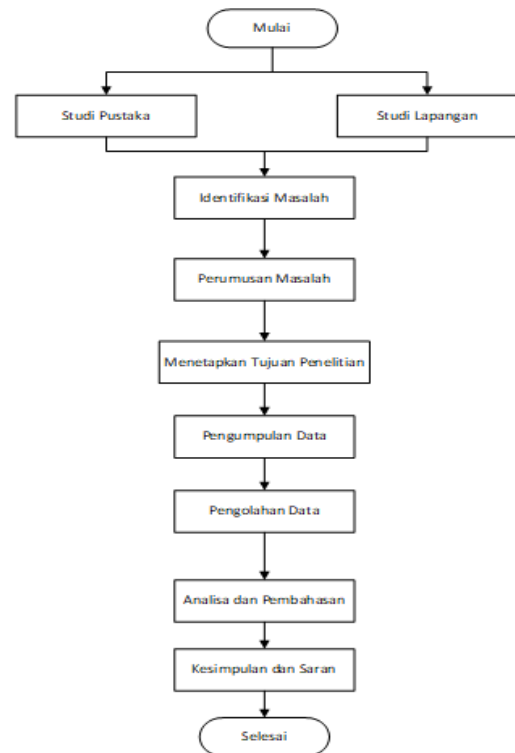
1. Wawancara (Interview)
Wawancara merupakan sebuah metode memperoleh data dengan melakukan tanya jawab kepada pekerja atau pemilik suatu perusahaan. Dalam hal ini penulis melakukan wawancara terhadap karyawan Pabrik Tahu Bapak Paimin mengenai kecelakaan yang sering terjadi pada saat melakukan pekerjaan.
2. Pengamatan (Observasi)
Observasi adalah metode memperoleh data dengan mengamati dan melakukan pencatatan secara langsung mengenai kondisi yang ada di suatu perusahaan. Dalam penelitian ini penulis mengamati langsung pada Pabrik Tahu Bapak Paimin.
3. Kuesioner
Kuesioner dilakukan dengan cara menyebarkan kertas atau form berisi pertanyaan – pertanyaan yang memiliki hubungan dengan penelitian. Masing-masing pernyataan memiliki skor sebagai alat ukur yang digunakan pada penelitian.
4. Dokumentasi
Suatu teknik pengambilan data melalui dokumentasi gambar yang diambil pada saat

melakukan pengamatan pada tempat yang diteliti.

Pengolahan Data

Data-data yang terkait dengan temuan bahaya yang terdapat dalam bagian produksi kemudian dikumpulkan dan diolah sehingga dibuat kuisisioner agar mengetahui bobot bahaya kecelakaan kerja untuk menentukan memperbaiki lingkungan kerja dengan menggunakan metode HIRA. Metode tersebut digunakan agar mengidentifikasi bahaya yang harus diperbaiki. Dari metode tersebut didapatkan hasil temuan bahaya yang berada di lingkungan kerja sehingga perlu diadakan perbaikan. Berikut adalah tahapan atau alur penelitian dalam melakukan pengolahan data :

1. Melakukan identifikasi terkait potensi bahaya, risiko dan akibat dari proses kerja di sekitar area produksi pengolahan tahu. Potensi bahaya dapat ditemukan pada berbagai macam hal seperti peralatan yang digunakan, tempat kerja, prosedur kerja dan lain sebagainya.
2. Selanjutnya menilai risiko untuk menetapkan tingkat risiko dari adanya bahaya yang telah ditemukan. Pada metode HIRA terdapat 2 parameter untuk menilai tingkat risiko, yang pertama adalah mengenai tingkat kemungkinan (seberapa sering) bahaya dapat terjadi dan yang kedua mengenai tingkat keparahan dari adanya bahaya yang telah ditemukan. Dalam penelitian ini penilaian dari risiko yang telah ditemukan dilakukan dengan menyebarkan kuisisioner kepada para pekerja dari Pabrik Tahu Bapak Paimin.
3. Kemudian setelah melakukan penilaian langkah selanjutnya yaitu membuat rancangan perbaikan berupa solusi dari potensi bahaya yang ditemukan pada Pabrik Tahu Bapak Paimin berdasarkan hasil pengolahan data



Gambar 1. Alur Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi potensi bahaya dilaksanakan dengan terlebih dahulu melalui observasi dan melakukan tanya jawab (wawancara) kepada para pekerja yang ada di Pabrik Tahu Bapak Paimin. Setelah ditemukan potensi bahaya, selanjutnya kami melakukan analisis terkait resiko dan akibat dari potensi bahaya yang ditemukan. Setelah ditemukan resiko dan akibat aktivitas kerja, kemudian penulis membagikan kuisisioner untuk tingkat kemungkinan dan tingkat keparahan terkait potensi dari bahaya kerja, resiko kerja dan akibat dari resiko kerja, yang disebarkan kepada 8 pekerja untuk setiap tahap proses pembuatan tahu.

Adapun tahap – tahap proses pembuatan tahu di Pabrik Tahu Bapak Paimin adalah sebagai berikut :

1. Tahap Perendaman Kedelai
2. Tahapan Pengupasan dan Pencucian Kedelai
3. Tahap Penggilingan Kedelai
4. Tahap Perebusan Bubur Kedelai
5. Tahap Penyaringan Bubur Kedelai
6. Tahap Pemberian Larutan
7. Tahap Pencetakan Tahu

8. Tahap Pematongan Tahu

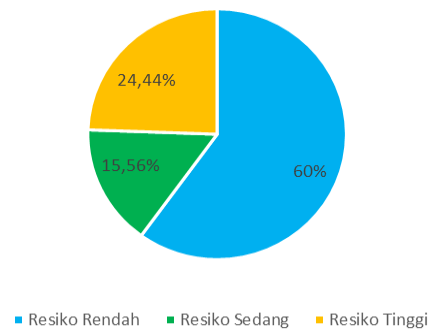
Berdasarkan hasil wawancara dari para pekerja dan hasil pengamatan langsung oleh penulis, didapatkan 45 resiko potensi bahaya pada proses pembuatan tahu di Pabrik Tahu Bapak Paimin. Dari potensi bahaya yang ditemukan kemudian dibuat dalam bentuk kuesioner dan setelah itu dilakukan penyebaran kuesioner kepada 8 pekerja, kemudian didapatkan temuan untuk tingkat kemungkinan dan tingkat keparahan terkait potensi bahaya, resiko dan akibat dari proses kerja pada *risk matrix* adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Tingkat Risiko Kerja

Tingkat	Deskripsi	Jumlah	Persentase
L	Low Risk (Tingkat Bahaya Rendah)	27	60%
M	Moderate (Tingkat Bahaya Sedang)	7	15,56%
H	High Risk (Tingkat Bahaya Tinggi/Serius)	11	0%
VH	Very High (Tingkat Bahaya Sangat Tinggi)	0	0%
Total		45	100%

Berdasarkan tabel diatas diketahui dalam proses pembuatan tahu di Pabrik Tahu Bapak Paimin didapatkan resiko bahaya kerja untuk kategori resiko rendah sebesar 60%, kategori resiko sedang sebesar 15,56% dan kategori resiko tinggi sebesar 24,44%.

Tingkat Resiko Kerja



Gambar 3. Tingkat Risiko Kerja

Pekerjaan dengan tingkat resiko tinggi ditemukan pada setiap tahapan pembuatan tahu yaitu tahap perendaman kedelai, tahap pengupasan dan pencucian kedelai, tahap penggilingan kedelai, tahap perebusan bubur kedelai, tahap penyaringan bubur kedelai, tahap pemberian larutan, tahap pencetakan tahu dan tahap pematongan tahu yaitu pada kegiatan mengangkat barang – barang dengan beban yang berat seperti ember berisi kedelai dan air, penggaris besi, papan pencetak dan sebagainya yang menimbulkan resiko pegal/cedera otot bagi para pekerja di Pabrik Tahu Bapak Paimin. Pekerjaan dengan kategori tingkat resiko tinggi perlu mendapatkan perhatian pihak manajemen dan tindakan perbaikan.

Pekerjaan dengan tingkat resiko sedang ditemukan juga pada setiap tahapan pembuatan tahu yaitu pada kegiatan memindahkan air ke dalam wadah sering menyebabkan air tumpah atau bahan – bahan lain seperti larutan cuka, ampas tahu dan sebagainya yang berpotensi untuk tumpah dan menyebabkan lantai licin dan menimbulkan resiko terpeleset sehingga dapat mengakibatkan cedera pada para pekerja. Kemudian pada tahap penggilingan kedelai asap dari mesin penggilingan yang dapat mengakibatkan gangguan pernapasan serta uap dari hasil perebusan kedelai yang dapat mengakibatkan gangguan penglihatan juga masuk kedalam kategori resiko sedang bagi para pekerja di pabrik Pabrik Tahu Bapak Paimin. Pekerjaan dengan kategori tingkat resiko sedang diperlukan perhatian dan tambahan prosedur.

Pekerjaan dengan tingkat resiko rendah juga ditemukan pada setiap tahapan pembuatan tahu yaitu pada kegiatan – kegiatan dimana

peletakan ember – ember atau barang – barang lain dapat berpotensi membuat pekerja tersandung dan mengakibatkan cedera, kegiatan mencuci kedelai atau kegiatan lain yang bersentuhan langsung dengan bahan kimia yang dapat menimbulkan iritasi kulit, suara bising dari mesin penggilingan yang dapat mengakibatkan gangguan pendengaran, terpapar api dari bahan – bahan hasil perebusan yang dapat mengakibatkan kulit melepuh, tergores pisau pada saat memotong tahu, masuk kedalam kategori resiko rendah bagi para pekerja di Pabrik Tahu Bapak Paimin. Pekerjaan dengan kategori tingkat resiko rendah diperlukan pemantauan secara berkala demi memastikan langkah pencegahan dan pengendalian sudah terlaksana dengan sebaik – baiknya.

Solusi dari potensi bahaya yang ditemukan:

1. Kegiatan mengangkat ember atau barang – barang berat lainnya yang dapat menimbulkan pegal atau cedera otot bagi para pekerja dapat diminimalisir dengan menggunakan alat bantu seperti troli untuk mendorong barang – barang dalam proses pembuatan tahu.
2. Air atau bahan – bahan lain yang sering tumpah dan menyebabkan lantai licin, menimbulkan resiko pekerja terpeleset dan cedera, bahaya ini dapat diminimalisir dengan menghimbau pekerja untuk menggunakan sepatu boot saat bekerja.
3. Asap – asap dari mesin penggilingan dan mesin penyaringan serta uap yang dihasilkan dari hasil perebusan yang berpotensi untuk menimbulkan gangguan penglihatan dan gangguan pernapasan, dapat diminimalisir dengan menghimbau pekerja menggunakan kacamata dan masker saat bekerja.
4. Peletakan ember – ember atau barang lain yang dapat berpotensi membuat pekerja tersandung dan cedera dapat diminimalisir dengan meletakkan barang – barang ditempat yang jauh dari lalu lintas jalan pekerja.
5. Kegiatan yang harus bersentuhan langsung dengan bahan – bahan kimia seperti larutan cuka dan air rendaman kedelai yang berpotensi menimbulkan iritasi kulit, kegiatan merebus kedelai yang berpotensi terpapar api dan air panas sehingga dapat menimbulkan kulit melepuh serta kegiatan memotong tahu menggunakan pisau yang berpotensi menimbulkan bahaya tangan tergores, potensi bahaya ini dapat diminimalisir dengan menghimbau pekerja menggunakan sarung tangan.
6. Suara bising dari mesin penggilingan yang berpotensi menimbulkan gangguan pendengaran dapat diminimalisir dengan meletakkan mesin sejauh mungkin dari pekerja.

5. KESIMPULAN

1. Melalui hasil penelitian, ditemukan 45 resiko potensi bahaya pada proses pembuatan tahu di Pabrik Tahu Bapak Paimin, untuk kategori resiko rendah sebesar 60%, kategori resiko sedang sebesar 15,56% dan kategori resiko tinggi sebesar 24,44%.
2. Pekerjaan dengan tingkat resiko tinggi ditemukan pada setiap tahapan pembuatan tahu yaitu tahap perendaman kedelai, tahap pengupasan dan pencucian kedelai, tahap penggilingan kedelai, tahap perebusan bubur kedelai, tahap penyaringan bubur kedelai, tahap pemberian larutan, tahap pencetakan tahu dan tahap pemotongan tahu. Pekerjaan dengan tingkat resiko sedang ditemukan juga pada setiap tahapan pembuatan tahu yaitu pada kegiatan memindahkan air ke dalam wadah sering menyebabkan air tumpah atau bahan – bahan lain dan pada tahap penggilingan kedelai asap dari mesin penggilingan yang dapat mengakibatkan gangguan pernapasan. Pekerjaan dengan tingkat resiko rendah juga ditemukan pada setiap tahapan pembuatan tahu yaitu pada kegiatan – kegiatan dimana peletakan ember – ember atau barang – barang lain dan kegiatan mencuci kedelai atau kegiatan lain yang bersentuhan langsung dengan bahan kimia.
3. Pekerjaan dengan kategori tingkat resiko tinggi perlu mendapatkan perhatian dari pihak manajemen dan tindakan perbaikan seperti pada kegiatan mengangkat ember atau barang – barang berat lainnya yang dapat menimbulkan pegal atau cedera otot bagi para pekerja dapat diminimalisir dengan menggunakan alat bantu seperti troli untuk mendorong barang – barang dalam proses pembuatan tahu. Pekerjaan dengan kategori tingkat resiko sedang diperlukan perhatian dan tambahan

prosedur, seperti pada Air atau bahan – bahan lain yang sering tumpah dan menyebabkan lantai licin, menimbulkan resiko pekerja terpeleset dan cedera, bahaya ini dapat diminimalisir dengan menghimbau pekerja untuk menggunakan sepatu boot saat bekerja. Pekerjaan dengan kategori tingkat resiko rendah diperlukan pemantauan secara berkala untuk memastikan tindakan pencegahan dan pengendalian telah terlaksana dengan baik seperti pada Peletakan ember – ember atau barang lain yang dapat berpotensi membuat pekerja tersandung dan cedera dapat diminimalisir dengan meletakkan barang – barang ditempat yang jauh dari lalu lintas jalan pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Anis, M., Wijaya, G.G., Muslimah, E. (2015). Implementasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di Industri Batik (Studi Kasus di Industri Batik “GT” Laweyan Surakarta). Seminar Nasional IENACO – 2015. ISSN 2337-4349
- Darmawan, R., Ummi, N., dan Umyati, A. (2017). Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Hazard Identification And Risk Assessment (HIRA) di Area Batching Plant PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 7 No.3, Hal. 308 – 313.
- Fathimahhayati, L.D., Wardana, M.R., dan Gumilar, N.A. (2019). Analisis Resiko K3 Dengan Metode HIRARC Pada Industri Tahu dan Tempe Kelurahan Selili, Samarinda. *Jurnal Rekavasi*, Vol. 7 No. 1, 2019, Hal 62 – 70.
- Mariawati, A.S., Umyati, A., dan Andiyani, F. (2017). Analisis Penerapan Keselamatan Kerja Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment (HIRA) Dengan Pendekatan Fault Tree Anlysis (FTA). *Journal Industrial Services*, Vol 3c No. 1, Hal. 293 – 300.
- Panjaitan, N. (2017). Bahaya Kerja Pengolahan RSS (Ribbed Smoke Sheet) Menggunakan Metode Hazard Identification And Risk Assessment di Pt. PQR. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, Vol.19 No.2, Hal. 50 – 57.
- Prasetyo, E.H., Suroto., dan Kurniawan, B. (2018). Analisis HIRA (Hazard Identification And Risk Assessment) Pada Instansi X di Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 6 No. 5, Hal. 519 – 528.
- Rawis, T.D., Tjakra, J., Arsjad, T.Tj. (2014). Perencanaan Biaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi Bangunan (Studi Kasus : Sekolah ST. Ursula Kotamobagu). *Jurnal Sipil Statik*. Vol.4. No.4. April 2016. (241-252) ISSN: 2337-6732.
- Restuputri, D. P., & Sari., R. P. (2015). Analisis Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 14(1), 24-35.
- Roehan, K.R.A., Yuniar., dan Desrianty, A. (2014). Usulan Perbaikan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, Vol. 2 No. 2, Hal. 311 – 321.
- Suhardi, B., Laksono, P. W., Ayu, A., Rohani, J. M., & Ching, T. S. (2018). Analysis of the Potential Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) and Hazard Operability Study (HAZOP): Case Study. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(3.24), 1-7.

