

Analisis Potensi Bahaya Pada Proses Produksi *Barecore* Menggunakan Metode HAZOP dan OHS *Risk Assessment*

(*Analysis of potensial hazard in the barecore production process using the HAZOP method and OHS risk assessment*)

Indah Prasetya Ningrum², Indah Pratiwi^{1,2 #}

¹Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Peneliti Pusat Studi Logistik dan Optimisasi Industri - Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. Ahmad Yani Tromol Pos I, Pabelan, Surakarta, 57102, Indonesia

Corresponding author: indah.pratiwi@ums.ac.id

Received 11 November 2020, Revised 29 November 2020, Accepted 14 February 2021

Abstrak. Proses pembuatan *barecore* masih menggunakan tenaga manusia dan teknologi permesinan yang tradisional dan sederhana. Pada proses produksinya terdapat beberapa sumber bahaya yang ditemukan, yaitu: mesin yang digunakan, sikap kerja, metode kerja, bahan baku, hingga serbuk kayu yang dihasilkan mengganggu kualitas lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menilai risiko bahaya pada proses produksi serta tindakan perbaikan untuk mengendalikan bahaya menggunakan metode Hazard and Operability (HAZOP). Langkah penelitian yaitu identifikasi bahaya, menilai risiko dan tindakan perbaikan. Untuk penilaian risiko bahaya, menggunakan metode OHS Risk Assessment. Hasil penelitian ini ditemukan bahwa terdapat empat sumber bahaya yaitu lingkungan kerja, manusia, material, dan mesin. Hasil perhitungan risk assessment diperoleh tiga nilai risiko yaitu risiko rendah dengan jumlah temuan 13 potensi bahaya, risiko sedang dengan jumlah temuan 78 potensi bahaya dan risiko tinggi dengan jumlah temuan dua potensi bahaya. Upaya pengendalian risiko untuk mengurangi potensi bahaya dapat dilakukan dengan cara penggunaan alat pelindung diri, menambahkan box sebagai tempat material kayu, pembuatan standar operasional prosedur, dan menyediakan fasilitas P3K.

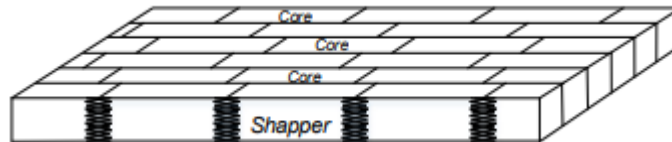
Kata kunci: *barecore*, HAZOP, OHS *risk assessment*, standar operasional prosedur, alat pelindung diri.

Abstract. The process of making a *barecore* still uses traditional and simple human labor and machining technology. In the production process, there are several sources of danger found, namely: machines used, work attitudes, work methods, raw materials, and the resulting sawdust disturbs environmental quality. This study aims to identify, assess the risk of hazards in the production process as well as corrective actions to control hazards using the Hazard and Operability (HAZOP) method. The research steps were hazard identification, risk assessment and corrective action. For hazard risk assessment, the OHS Risk Assessment method is used. The results of this study found that there are four sources of danger, namely the work environment, humans, materials, and machines. The results of the risk assessment calculation obtained three risk values, namely low risk with the number of findings of 13 potential hazards, medium risk with the number of findings of 78 potential hazards and high risk with the number of findings of two potential hazards. Risk control efforts to reduce potential hazards can be done by: using personal protective equipment, adding boxes as wooden material containers, making standard operating procedures, and providing first aid facilities.

Keywords: *barecore*, HAZOP, OHS *risk assessment*, standards operational procedures, personal protective equipment.

1. Pendahuluan

UKM Cipta Mandiri merupakan industri kecil menengah yang bergerak di bidang pengolahan limbah kayu. Produk yang dihasilkan adalah *barecore*, gambaran produk *barcore* perusahaan dapat dilihat pada Gambar 1. *Barecore* terdiri dari potongan-potongan kayu kecil yang disusun dan direkatkan hingga menjadi susunan berbentuk papan (Raymond & Felecia, 2014). Proses produksi *barecore* masih menggunakan tenaga manusia dan teknologi permesinan yang tradisional dan sederhana (Pratiwi et al., 2019). Pada proses pembuatan produk *barecore* terdapat beberapa sumber bahaya yang dapat ditemukan, yaitu pada mesin yang digunakan, sikap kerja, metode kerja, bahan baku, hingga serbuk kayu yang dihasilkan.



Gambar 1 Hasil Produk berupa *Barecore*.

Risiko dapat diartikan sebagai perpaduan antara probabilitas dan tingkat keparahan kerusakan atau kerugian atau kelukaan (Ridley, 2008; MJ & Hasibuan, 2020). Bahaya adalah segala sesuatu termasuk situasi atau tindakan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan pada manusia, kerusakan atau gangguan lainnya (Ramli, 2010). Polusi yang dihasilkan dari partikel debu kayu dapat mengganggu kesehatan kerja yang dapat menyebabkan kontaminasi atau pencemaran udara di tempat kerja, menyebabkan kulit gatal/melepuh, gangguan pernapasan, mata merah/gatal, gangguan pendengaran, hingga masuknya serbuk kayu ke saluran pencernaan (Nafisa et al., 2016). Sumber risiko bahaya lain terkait *hand tool*, mesin, penanganan material manual dan *workstation* terkait untuk pekerjaan dan desain tempat kerja. Nyeri tubuh bagian atas dan leher, tidak nyaman, kelelahan, sakit punggung, sakit pergelangan tangan dan tangan, ketidakpuasan dan stres berkenaan dengan tenaga kerja dan masalah kebisingan, panas, kelembaban dan debu berkenaan dengan lingkungan (Khan et al., 2014).

Proses produksi yang berkelanjutan dan kondisi lingkungan kerja yang berdebu menyebabkan pekerja mengalami gangguan kesehatan (lihat Tabel 1). Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Pratiwi, 2013) kondisi lingkungan tempat kerja sangat berpengaruh terhadap suasana kerja, kesehatan serta keselamatan bagi pekerja. Tabel 1 menunjukkan gangguan yang muncul berdasarkan wawancara dengan pekerja.

Tabel 1 Gangguan kesehatan pekerja pembuat *barecore*

No	Gangguan Kesehatan	Ya (%)	Tidak (%)
1	Sulit bernafas/Gangguan pernafasan	88,9	11,1
2	Iritasi Mata	66,7	33,3
3	Pegal pada anggota tubuh (kaki, tangan, punggung)	77,8	22,2
4	Iritasi Kulit	55,6	44,4
5	Gangguan Pendengaran	22,2	77,8

Ada banyak bahaya yang dapat ditemukan di hampir semua tempat kerja, mesin industri sering kali terlibat di dalamnya (Moatari-Kazerouni et al., 2015). Mayoritas kecelakaan terjadi ketika karyawan mengabaikan aturan keselamatan dan manajemen mengabaikan keberadaan kondisi yang tidak aman. Strategi penanganan kecelakaan kerja perlu direvisi dengan cara mengelola risiko bahaya dan pekerja perlu waspada terhadap kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja (Hosseinian & Torghabeh, 2012). Faktor yang terkait dengan penyakit kerja dan kecelakaan di perusahaan pengolahan kayu

berukuran mikro antara lain pencahayaan, ekstraksi debu, ketersediaan tanda peringatan, penggunaan pelindung mesin, dan ketersediaan alat pemadam kebakaran tidak memadai. Metode untuk melindungi karyawan dari penyakit dan kecelakaan kerja menggunakan alat pelindung diri, namun demikian penggunaan alat pelindung diri ditemukan rendah (Top et al., 2016).

Penelitian ini menggunakan metode *HAZOP*, tujuannya adalah untuk menyoroiti penyebab dan konsekuensi penyimpangan dari perspektif proses, yaitu penyimpangan dari prosedur operasi standar. Teknik ini biasanya diterapkan untuk operasi yang berbahaya (Yadhushree et al., 2017). *Hazop* pertama kali muncul dengan tujuan mengidentifikasi kemungkinan bahaya yang ada di fasilitas yang dikelola. Tujuannya adalah untuk menghilangkan sumber-sumber kecelakaan seperti pelepasan racun, ledakan, dan kebakaran (Dunjó et al., 2010; Arjuna & Hasibuan, 2020). Metode *HAZOP* digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh (Pujiono et al., 2013) di pabrik pembuatan kertas dan ditemukan kategori risiko yaitu: risiko ekstrem, risiko tinggi, risiko sedang dan risiko rendah yang berarti diperlukan tindakan perbaikan. Penelitian serupa pernah dilakukan pada sebuah konstruksi bagian angkat-angkut (Niu & Chen, 2018) dan perusahaan minyak (Mohammadfam et al., 2012) dengan hasil ditemukannya perilaku tidak aman ketika bekerja dan ditemukan bahaya yang memerlukan tindakan preventif maupun korektif.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi potensi bahaya, melakukan penilaian risiko, dan memberikan usulan perbaikan berupa alternatif tindakan perbaikan untuk mengendalikan bahaya pada proses produksi *barecore*.

2. Kajian Teori

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Anwar et al., 2019) dengan menggunakan metode *Hazop* pada industri air minum daerah, ditemukan 50 potensi bahaya yang digolongkan menjadi 12 sumber *hazard*. Dari penilaian *risk matrix*, terdapat sumber *hazard* dengan risiko ekstrem sebanyak 1 sumber *hazard*, risiko tinggi 5 sumber *hazard*, dan risiko sedang 6 sumber *hazard*. Penelitian yang dilakukan di pabrik plastik (Sikandar et al., 2016) dimana teknik *Hazop* digunakan untuk mempelajari seluruh proses unit dari penyimpanan Silo (Propylene) ke mesin Winding (tempat pengumpulan film plastik). Analisis meliputi penyimpangan parameter proses dari kondisi standar. Penyebab penyimpangan, konsekuensi yang dihasilkan, dan tindakan keamanan yang ada dan akhirnya rekomendasi disarankan untuk menghindari kerusakan dan kerugian pada peralatan, produk dan personel. Hasil menunjukkan 25 penyebab penyimpangan proses parameter, 19 konsekuensi di mana 53% dari konsekuensi terkait dengan produk, 42% terkait dengan peralatan dan 5% terkait dengan lingkungan dan orang. Penelitian lain oleh (Mohammadfam et al., 2012) untuk mengidentifikasi bahaya di perusahaan minyak. Hasil penelitian mengidentifikasi 58 jenis bahaya dimana 45,6% tidak dapat diterima, 27,1% tidak aman, 18,6% dapat diterima tetapi perlu pertimbangan ulang, 8,7% dapat diterima tanpa tindakan korektif. Untuk mencegah konsekuensi bencana, rekomendasi yang diberikan adalah: (1) memasang tekanan sakelar dan sakelar aliran pada jalur penerimaan produk, dan (2) melakukan audit HSE secara teratur dan berkala.

Penelitian yang dilakukan oleh (Nezamodini et al., 2018) mengidentifikasi kesalahan manusia dalam proses produksi tepung dengan menggunakan teknik *Hazop*, dengan teknik pengumpulan data *Human Hazop*. Potensi kesalahan manusia diprediksi, dianalisis, dan dikontrol. Hasil penelitian tentang penyebab kesalahan menunjukkan faktor kelelahan paling tinggi yaitu sebesar 33,3%. Studi *Hazop* dilakukan di salah satu industri pupuk di India oleh (Muthukumar & Suman Mohan, 2019). Penyelidikan dilakukan untuk lima tugas, kondisi kerja yang tidak biasa dan latihan yang mengganggu yang mungkin terjadi diakui dan dipertimbangkan. Hasil penelitian menunjukkan 35,7% dari semua bahaya tidak dapat diterima, 37% berisiko, 19,8% memuaskan namun membutuhkan pemeriksaan ulang, dan 7,5% layak tanpa persyaratan untuk aktivitas restoratif apa pun.

3. Metoda

Objek Penelitian

UKM Cipta Mandiri beralamat Kabupaten Klaten Jawa Tengah, merupakan industri kecil menengah yang bergerak di bidang pengolahan limbah kayu berupa *barecore* (Gambar 1). Penelitian dilakukan di sembilan stasiun kerja, yaitu: stasiun pengovenan, stasiun *cut off 1*, *surface planner*, *gang rip*, inspeksi *corepiece*, penyusunan *corepiece*, *cut off 2*, perekatan *corepiece*, dan stasiun *pressing*. Pengumpulan data dilakukan melalui dua cara, yaitu secara langsung dan tidak langsung. Secara langsung dengan pengamatan kepada sembilan orang pekerja di sembilan stasiun kerja menggunakan *hazop worksheet* dan *risk assessment*. Secara tidak langsung dengan membaca dan mempelajari referensi yang berkaitan dengan sistem kesehatan keselamatan kerja, teori tentang Hazop, dan *OHS risk assessment*.

Metode HAZOP

Langkah-langkah untuk melakukan identifikasi *hazard* menggunakan *Hazop worksheet* dan *Risk Assessment* adalah (Pujiono et al., 2013): (1) mengetahui urutan proses yang ada pada area penelitian, (2) mengidentifikasi bahaya yang ditemukan pada area penelitian, (3) melengkapi kriteria yang ada pada *Hazop worksheet* dengan urutan sebagai berikut: (a) mengklasifikasikan bahaya yang diketemukan (sumber bahaya dan frekuensi temuan bahaya), (b) mendeskripsikan penyimpangan yang terjadi selama proses operasi, (c) mendeskripsikan penyebab terjadinya penyimpangan, (d) mendeskripsikan apa yang dapat ditimbulkan dari penyimpangan tersebut, (e) menentukan tindakan sementara yang dapat dilakukan, (f) menilai risiko yang timbul dengan mendefinisikan kriteria *likelihood* (Tabel 2) dan *severity* (Tabel 3), (g) melakukan perbandingan dari bahaya yang telah diidentifikasi menggunakan *worksheet Hazop* dengan memperhitungkan *likelihood* dan *consequence*, menggunakan *risk matrix* (Tabel 4) untuk mengetahui prioritas bahaya yang harus diberi prioritas untuk diperbaiki, (h) merancang perbaikan untuk risiko yang memiliki level ekstrim, kemudian melakukan rekomendasi perbaikan untuk proses.

Tabel 2 Kriteria *Likelihood* (Restuputri, Dian Palupi, 2015)

Level	Criteria	Likelihood	
		Description	
		Kualitatif	Kuantitatif
A	Hampir pasti	Sering terjadi, muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per bulan
B	Kemungkinan besar	Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per tahun hingga 1 kali perbulan
C	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi/muncul disini atau di tempat lain	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali per tahun
D	Kemungkinan kecil	Belum terjadi tetapi bisa muncul/terjadi pada suatu waktu	Terjadi 1 kali per 10 tahun
E	Jarang terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan yang ekstrim	Kurang dari 1 kali per 10 tahun

Tabel 3 Kriteria *Consequences* (Restuputri, Dian Palupi, 2015)

Level	Uraian	Consequences/Severity	
		Keparahan Cidera	Hari Kerja
1	Tidak signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Menimbulkan cedera ringan , kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari/shift yang sama

Tabel 3 Lanjutan

Level	Uraian	Consequences/Severity	
		Keparahan Cidera	Hari Kerja
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat dirumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Kehilangan hari kerja 3 hari atau Lebih
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya	Kehilangan hari kerja selamanya

Tabel 4 Risk Matrix (Restuputri, Dian Palupi, 2015)

		Severity				
		1	2	3	4	5
Likelihood	A	M	H	H	VH	VH
	B	M	M	H	H	VH
	C	L	M	H	H	VH
	D	L	L	M	M	H
	E	L	L	M	M	M

Keterangan: L=Low, M=Medium, H=High

4. Hasil dan Pembahasan

Urutan Proses Produksi

Pembuatan *barecore* dimulai dari proses pengovenan balok kayu menggunakan alat khusus berupa oven kayu. Proses selanjutnya hingga menjadi *barecore* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Urutan Proses Produksi pembuatan *Barecore*

Proses Produksi	Uraian Tugas
1. Pengovenan Balok Kayu	Balok kayu dengan panjang 130 cm dimasukkan kedalam oven selama 48 jam agar kering dengan kadar air maksimal 10%.
2. Pemotongan Balok Kayu	Menggunakan mesin <i>jumping saw</i> untuk memotong balok kayu menjadi tiga bagian, dan mesin <i>shapper</i> untuk membuat gerigi disetiap ujung potongan balok.
3. Penghalusan <i>corepiece</i>	Menggunakan mesin <i>double planner</i> untuk penyerutan <i>corepiece</i> , fungsinya untuk menyamaratakan ukuran <i>corepiece</i> agar mudah dibentuk
4. Pembelahan <i>corepiece</i>	Menggunakan mesin <i>gangrib</i> untuk membelah <i>corepiece</i> menjadi ukuran yang lebih kecil. Ukuran tebal 13,0 cm-13,4 cm, ukuran lebar bervariasi, sekitar 28,4 cm – 54,7 cm tergantung mesin <i>shapper</i>
5. Penentuan kriteria <i>corepiece</i>	Menentukan kriteria core yang bagus yang akan diproses selanjutnya, core yang jelek menjadi limbah pembakaran mesin <i>boiler</i>
6. Penyusunan <i>corepiece</i>	Menyusun <i>corepiece</i> yang sesuai dengan ukuran <i>barecore</i> standar yaitu 120 cm x 240 cm
7. Pemotongan <i>barecore</i>	Menggunakan mesin <i>radial saw</i> untuk memotong <i>barecore</i> dengan ukuran 250 cm
8. Perekatan <i>corepiece</i>	Merupakan proses pengeleman untuk memperkuat <i>barecore</i> sehingga tidak mudah retak dengan pemberian lem secara manual
9. <i>Manual Press barecore</i>	Mesin pres manual dengan memberikan tekanan dari atas dan samping, lebar <i>barecore</i> maksimal 125 cm dan dapat menampung hingga 10 lapisan <i>barecore</i>

Pada Tabel 5 terlihat bahwa pembuatan *barecore* melalui sembilan proses produksi, yaitu: proses pengovenan balok kayu masuk dalam stasiun kerja pengovenan, pemotongan balok kayu masuk dalam stasiun kerja *cut off 1*, proses penghalusan *corepiece* masuk dalam stasiun kerja *surface planner*, proses pembelahan *corepiece* masuk dalam stasiun kerja *gang rip*, proses penentuan kriteria *corepiece* masuk dalam stasiun kerja inspeksi *corepiece*, proses penyusunan *corepiece* masuk dalam stasiun kerja penyusunan *corepiece*, proses pemotongan *barecore* masuk dalam stasiun kerja masuk dalam stasiun *cut off 2*, proses perekatan *corepiece* masuk dalam stasiun kerja perekatan *corepiece* dan proses *manual press barecore* masuk dalam stasiun kerja *pressing*.

Identifikasi Bahaya pada Proses Produksi

Identifikasi bahaya dilakukan berdasarkan pengamatan secara langsung di UKM Cipta Mandiri, diperoleh dari wawancara dengan pemilik, dan analisis berdasarkan literatur pendukung. Identifikasi bahaya dilakukan terhadap sembilan stasiun kerja pembuatan *barecore*, Tabel 6 menunjukkan stasiun kerja *cut off 1* yang merupakan stasiun kerja dengan jumlah penyimpangan, penyebab dan konsekuensi yang lebih kompleks dibanding stasiun kerja yang lainnya (lihat Tabel 6).

Tabel 6 Identifikasi Bahaya Stasiun Kerja *Cut Off 1*

No	Sumber Bahaya	Penyimpangan	Penyebab	Konsekuensi
1	Lingkungan Kerja	Kayu berserakan	Tidak ada tempat khusus kayu yang telah di potong	Pekerja tergelincir potongan kayu
		Intensitas penerangan yang kurang memadai	Sedikitnya lampu maupun atap transparan yang terpasang	Potongan kayu tidak sama panjang dan pekerja kurang fokus
		Suhu dalam pabrik panas	Pekerja tidak fokus dalam pengerjaan pekerjaan	Energi yang digunakan terkuras banyak
		Intensitas kebisingan mesin tinggi	Getaran mesin kuat	Terjadinya gangguan pendengaran
		Tidak ada marka di lantai kerja	Tidak ada pembeda area pejalan kaki dan tempat bahan baku	Pekerja tergelincir oleh material yang berserakan
		Tumpukan kayu yang tinggi	Terbatasnya area stasiun kerja	Kayu terjatuh menimpa pekerja
		Lingkungan kerja berdebu	Serbuk kayu hasil pemotongan berterbangan	Pekerja mengalami gangguan pernapasan dan iritasi mata
2	Manusia	Posisi kerja kurang ergonomis	Posisi lengan dan badan membungkuk saat mengambil kayu	Cedera otot pada lengan tangan
		Minim penggunaan APD	Pekerja tidak menggunakan APD berupa sarung tangan	Tertusuk permukaan kayu yang tidak rata
			Pekerja tidak menggunakan APD berupa <i>safety shoes</i>	Kaki tertimpa dan tertusuk kayu
			Pekerja tidak menggunakan masker	Risiko terjadinya gangguan pernapasan meningkat
		Pekerja tidak disiplin	Pekerja tidak menggunakan APD berupa <i>ear plug</i>	Pekerja dapat mengalami gangguan pendengaran
3	Mesin	Pekerja kurang fokus	Bekerja tergesa-gesa	Ukuran potongan kayu tidak sama panjang
		Mata pisau tumpul	Pekerja mengalami kelelahan	Tangan pekerja terluka
			Pekerja kurang teliti memeriksa kelayakan mesin	terluka terkena mata pisau Resiko pisau terjepit kayu dan pekerja dapat terluka mesin

Langkah selanjutnya adalah penilaian risiko, Tabel 7 menjelaskan tentang penilaian risiko pada stasiun kerja *cut off* 1 menggunakan *risk matrix* meliputi *likelihood*, *severity* dan *risk rating*. Pada stasiun kerja *cut off* 1 memiliki *risk rating* di setiap sumber bahaya yang memenuhi *low risk* dan *medium risk* sedangkan stasiun kerja yang lain tidak semuanya ada.

Tabel 7 Penilaian Risiko Stasiun Kerja *Cut Off* I

No	Sumber Bahaya	Penyebab	Akibat	Risk Matrix		
				Likelihood	Severity	Risk Rating
1	Lingkungan Kerja	Tidak ada tempat khusus kayu yang telah di potong	Pekerja tergelincir potongan kayu	B	2	M
		Sedikitnya lampu maupun atap transparan yang terpasang	Potongan kayu tidak sama panjang dan pekerja kurang fokus	C	1	L
		Pekerja tidak fokus dalam pengerjaan pekerjaan	Energi yang digunakan terkuras banyak	A	1	M
		Getaran mesin kuat	Terjadinya gangguan pendengaran	B	2	M
		Tidak ada pembeda area pejalan kaki dan tempat bahan baku	Pekerja tergelincir oleh material yang berserakan	B	2	M
		Terbatasnya area stasiun kerja	Kayu terjatuh menimpa pekerja	C	2	M
		Serbuk kayu hasil pemotongan berterbangan	Pekerja mengalami gangguan pernapasan dan iritasi mata	A	2	H
		2	Manusia	Posisi lengan dan badan membungkuk saat mengambil kayu	Cedera otot punggung	B
Pekerja tidak menggunakan APD berupa sarung tangan	Tertusuk permukaan kayu yang tidak rata			B	2	M
Pekerja tidak menggunakan APD berupa <i>safety shoes</i>	Kaki tertimpa dan tertusuk kayu			B	2	M
Pekerja tidak menggunakan masker	Risiko terjadinya gangguan pernapasan meningkat			B	2	M
Pekerja tidak menggunakan APD berupa <i>ear plug</i>	Pekerja dapat mengalami gangguan pendengaran			C	2	M
Bekerja tergesa-gesa	Ukuran potongan kayu tidak sama panjang			C	1	L
3	Mesin			Pekerja mengalami kelelahan	Tangan pekerja terluka terkena mata pisau	D
		Pekerja kurang teliti memeriksa kelayakan mesin	Risiko pisau terjepit kayu	C	1	L

Risk Control

Risk Control merupakan tindakan yang bertujuan untuk mengurangi risiko dan biaya perusahaan apabila terjadi kecelakaan kerja atau penyakit akibat kerja dari potensi bahaya yang ditemukan (Hanggraeni, 2010). *Action* diperoleh dengan cara mempertimbangkan potensi bahaya yang akan terjadi, sehingga dapat untuk meminimalkan terjadinya potensi bahaya. Tabel 8 menunjukkan *risk*

control pada tiga sumber bahaya, yaitu: lingkungan kerja, manusia, dan mesin. Sumber bahaya lingkungan kerja dengan potensi bahaya adalah tergelincir potongan kayu sehingga *action* yang dilakukan adalah dengan menyediakan *box* sebagai alat bantu penyimpanan sementara untuk material kayu demikian seterusnya.

Tabel 8 *Risk Control* Stasiun Kerja *Cut Off* 1

No	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risk Rating	Action
1	Lingkungan Kerja	Tergelincir potongan kayu	<i>Medium Risk</i>	Tindakan yang dapat dilakukan antara lain adalah menyediakan <i>box</i> sebagai alat bantu penyimpanan sementara material kayu.
		Energi terkuras banyak	<i>Medium Risk</i>	Tindakan yang dapat dilakukan antara lain menambah jumlah ventilasi yang ada di area kerja.
		Gangguan pendengaran	<i>Medium Risk</i>	Getaran mesin yang kuat membuat kebisingan yang dihasilkan semakin tinggi. Pengendalian yang bisa dilakukan antara lain melakukan pengecekan mesin secara berkala dan penambahan alat peredam getar pada mesin
		Material yang berserakan	<i>Medium Risk</i>	Batas antara area kerja dengan pejalan kaki kurang jelas. Tindakan yang dapat dilakukan antara lain membuat marka jalan sebagai pembatas area kerja
		Tumpukan kayu yang tinggi	<i>Medium Risk</i>	Penyusunan kayu yang ditumpuk tinggi mengakibatkan tumpukan kayu tidak kokoh dan dapat menimpa pekerja. Tindakan yang dapat dilakukan yaitu dengan memperbaiki metode penyusunan kayu supaya penumpukan tidak terlalu tinggi dari tinggi pekerja
		Lingkungan kerja berdebu	<i>High Risk</i>	Serbuk kayu sisa pemotongan membuat udara tidak bersih. Tindakan yang dapat dilakukan adalah perusahaan menyediakan masker khusus dan kacamata pelindung
2	Manusia	Cedera otot	<i>Medium Risk</i>	Memindahkan kayu dari lantai ke meja produksi dengan posisi tubuh yang membungkuk dapat mengakibatkan cedera otot. Tindakan yang dapat dilakukan antara lain memperbaiki posisi peletakan kayu supaya lebih ergonomis sehingga operator tidak perlu membungkuk saat mengambil kayu.
		Tertusuk permukaan kayu	<i>Medium Risk</i>	Penggunaan alat pelindung diri adalah keharusan di setiap lingkungan kerja untuk meminimalisir segala kemungkinan bahaya yang terjadi. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan adalah perusahaan menyediakan masker khusus, sarung tangan dan kacamata pelindung
		Kaki tertimpa dan tertusuk kayu	<i>Medium Risk</i>	untuk meminimalisir serbuk kayu terhirup, melindungi tangan dari bagian kayu yang tajam dan masuknya partikel kayu ke mata pekerja.
		Risiko gangguan pernapasan meningkat	<i>Medium Risk</i>	
		Gangguan pendengaran	<i>Medium Risk</i>	
3	Mesin	Tangan terluka	<i>Medium Risk</i>	Mata pisau yang tumpul berisiko terjepit pada kayu saat proses pemotongan kayu dan dapat menciderai pekerja. Tindakan yang dapat dilakukan antara lain meningkatkan ketelitian dan melakukan penjadwalan rutin untuk perawatan mesin khususnya bagian mata pisau.

Analisis Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan sumber bahaya dan jumlah risiko yang ada pada setiap sumber bahayanya. Sumber bahaya yang ditemukan berasal dari faktor lingkungan kerja, manusia, dan mesin. Dari sembilan stasiun kerja ditemukan 13 potensi bahaya berisiko rendah (*low risk*), 78 potensi bahaya yang berisiko sedang (*medium risk*), dan 2 potensi bahaya yang berisiko

tinggi dan tidak ditemukan potensi bahaya yang berisiko sangat tinggi (*very high risk*), dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Rekapitulasi Temuan Bahaya Berdasarkan Sumbernya

No	Stasiun Kerja	Sumber Bahaya	Jumlah Risiko		
			Low Risk	Medium Risk	High Risk
1	Pengovenan	Material		2	
		Lingkungan Kerja		2	
		Manusia		4	
2	Cut Off I	Lingkungan Kerja	1	5	1
		Manusia	1	5	
		Mesin	1	1	
3	Surface Planner	Lingkungan Kerja		4	
		Manusia		8	
		Mesin	1		1
4	Gang Rip	Lingkungan Kerja		2	
		Manusia		6	
		Mesin	2		
5	Inspeksi Corepiece	Lingkungan Kerja		3	
		Manusia	1	5	
6	Penyusunan Corepiece	Lingkungan Kerja		3	
		Manusia	1	5	
7	Cut Off 2	Lingkungan Kerja		2	
		Manusia	2	6	
		Mesin	1	1	
8	Perekatan Corepiece	Lingkungan Kerja		1	
		Manusia	1	3	
9	Pressing Corepiece	Lingkungan Kerja		3	
		Manusia	1	6	
		Mesin		1	
Jumlah			13	78	2

Tabel 9 menunjukkan bahwa *high risk* terjadi pada stasiun *cut off I* dan *surface planner* masing-masing ditemukan satu potensi bahaya dengan risiko tinggi. Risiko tinggi pada stasiun kerja *cut off 1* dengan sumber bahaya dari lingkungan kerja, yaitu: penyimpangan lingkungan kerja berdebu, penyebabnya serbuk kayu hasil pemotongan beterbangan sehingga konsekuensinya adalah pekerja mengalami gangguan. Akibat yang ditimbulkan adalah pekerja mengalami gangguan pernapasan dan iritasi mata. Skala *likelihood* masuk level A kriteria hampir pasti deskripsi secara kualitatif adalah sering terjadi, muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi sedangkan secara kuantitatif lebih dari 1 kali per bulan. *Severity* masuk pada level 2 dengan kriteria kecil, keparahan cedera dapat menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis, dengan hari kerja masih dapat bekerja pada hari/shift yang sama. Berdasarkan Tabel 4 *risk matrix* masuk dalam kategori *high risk*. *Action* yang dilakukan adalah Proses pemotongan kayu menghasilkan serbuk kayu membuat lingkungan kerja berdebu dan udara tidak bersih. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan adalah perusahaan menyediakan masker khusus dan kacamata pelindung untuk meminimalisir serbuk kayu terhirup dan masuknya partikel kayu ke mata pekerja.

High risk yang kedua adalah pada stasiun kerja *surface planner* dengan sumber bahaya dari mesin, yaitu: penyimpangan getaran mesin semakin keras, penyebabnya gear mesin perlu diganti sehingga konsekuensi yang ditimbulkan adalah suara mesin semakin bising, menyebabkan gangguan pendengaran. Akibat yang ditimbulkan adalah suara mesin semakin bising, menyebabkan gangguan pendengaran. Skala *likelihood* masuk dalam level C dengan kriteria mungkin, deskripsi secara kualitatif adalah seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi/muncul disini atau di tempat lain, sedang deskripsi secara kuantitatif adalah terjadi 1 kali per 5 tahun sampai 1 kali per tahun. *Severity*

masuk pada level 3 kriteria sedang dengan tingkat keparahan cedera berat dan dirawat di rumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang dan kehilangan hari kerja di bawah 3 hari. Berdasarkan Tabel 4 risk matrix masuk dalam kategori *high risk*. *Action* yang dilakukan adalah *gear* mesin perlu diperbaiki atau diganti, pengendalian yang dilakukan adalah melakukan pengecekan dan pencatatan secara berkala pembenahan mesin dan menyediakan alat pelindung diri berupa *ear plug* untuk mengurangi kebisingan yang dialami pekerja.

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan menggunakan metode *Hazop*, ditemukan dua stasiun kerja dengan kategori *high risk*, maka perlu adanya tindakan perbaikan guna mengurangi bahkan menghilangkan sumber bahaya yang ada. Tujuannya adalah untuk lebih fokus meminimalkan sumber bahaya yang dapat berakibat fatal dan sumber bahaya yang paling banyak ditemui, yang diharapkan dengan memperhatikan fokus tersebut dapat menghilangkan sumber bahaya sama sekali.

Rekomendasi perbaikan yang diusulkan adalah: (1) Pembuatan standar operasional prosedur (SOP) dibuat bertujuan untuk menjelaskan aktivitas-aktivitas dan merincikan pekerjaan atau prosedur kerja sesuai dengan fungsi alat pada unit kerja yang bersangkutan. Dengan dibuatnya SOP, pekerja mampu bekerja sesuai dengan standarisasi cara yang telah ditetapkan guna mengurnagi kesalahan kerja dan mencegah terjadinya kecelakaan, (2) Alat Pelindung Diri (lihat Gambar 2), perlindungan keselamatan pekerja melalui upaya teknis pengamanan tempat, mesin, peralatan dan lingkungan kerja wajib diutamakan. Terkadang risiko terjadinya kecelakaan masih belum sepenuhnya dapat dikendalikan, sehingga perlu digunakan alat pelindung diri. Penggunaan alat pelindung diri merupakan alternatif terakhir yaitu segenap upaya teknis pencegahan kecelakaan, (3) Pertolongan Pertama pada Kecelakaan, menyediakan alat pertolongan pertama di tempat kerja sebagai langkah awal perawatan darurat atau perawatan cedera kecil apabila terjadi kecelakaan kerja yang tidak memerlukan perawatan ekstra atau tidak memerlukan perhatian khusus dari tim medis.



Gambar 2 Alat Pelindung Diri.

5. Kesimpulan

Hasil penelitian menemukan 93 potensi bahaya dari 9 stasiun kerja di UKM Cipta Mandiri. Setelah dikelompokkan, terdapat 13 potensi bahaya *low risk*, 78 potensi bahaya *medium risk*, dan 2 potensi bahaya yang *high risk* dan tidak ditemukan potensi bahaya yang *very high risk*. Berdasarkan hasil identifikasi bahaya, sumber bahaya berasal dari 4 faktor yaitu lingkungan kerja, material, manusia, dan mesin. Diperlukan upaya pengendalian risiko untuk meminimalkan tingkat risiko dan mengurangi potensi bahaya. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan antara lain adalah penggunaan alat pelindung diri (masker, *ear plug*, sarung tangan, *safety shoes*, baju kerja, dan kacamata pelindung), menambahkan *box* sebagai tempat material kayu, pembuatan standar operasional prosedur, dan menyediakan fasilitas P3K.

Referensi

- Anwar, C., Tambunan, W., & Gunawan, S. (2019). Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Metode Hazard and Operability Study (Hazop). *Journal of Mechanical Engineering and Mechatronics*, 4(2), 61. <https://doi.org/10.33021/jmem.v4i2.825>
- Arjuna, A.B. & Hasibuan, S. (2020). Fire Risk Analysis in The Chemical Industry using The Hazard Identification and Risk Assessment Method. Proceedings of the 3rd Asia Pacific Conference on Research in Industrial and Systems Engineering 2020, June 2020, 225-229. <https://doi.org/10.1145/3400934.3400976>
- Dunjó, J., Fthenakis, V., Vílchez, J. A., & Arnaldos, J. (2010). Hazard and operability (HAZOP) analysis. A literature review. *Journal of Hazardous Materials*, 173(1–3), 19–32.
- Hanggraeni, D. (2010). *Pengelolaan Risiko Usaha*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Hosseinian, S. S., & Torghabeh, Z. J. (2012). Major Theories of Construction Accident Causation Models: a Literature Review. *International Journal of Advances in Engineering & Technology*, 4(2), 2231–1963.
- Khan, W. A., Mustaq, T., & Tabassum, A. (2014). Occupational Health, Safety and Risk Analysis. *International Journal of Science Technology*, 3(4), 2278–3687. www.ijset.net
- MJ, S., & Hasibuan, S. (2020). Strategi mitigasi risiko proyek konstruksi utilitas piping dan sipil: Studi kasus PDAM Jakarta. *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 12(1), 74-87. [doi:http://dx.doi.org/10.22441/oe.2020.v12.i1.007](http://dx.doi.org/10.22441/oe.2020.v12.i1.007)
- Moatari-Kazerouni, A., Chinniah, Y., & Agard, B. (2015). A proposed occupational health and safety risk estimation tool for manufacturing systems. *International Journal of Production Research*, 53(15), 4459–4475.
- Mohammadfam, I., Sajedi, A., Mahmoudi, S., & Mohammadfam, F. (2012). Application of Hazard and Operability Study (HAZOP) in Evaluation of Health, Safety and Environmental (HSE) Hazards. *International Journal of Occupational Hygiene*, 4(2), 17–20. <http://ijoh.tums.ac.ir/index.php/ijoh/article/view/88>
- Muthukumar, K., & Suman Mohan, M. (2019). Hazard operability study (HAZOP) in a fertiliser plant. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 7(4), 201–207.
- Nafisa, R., Joko, T., & Setiani, O. (2016). Hubungan Paparan Debu Kayu di Lingkungan Kerja Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja di PT. Arumbai Kasembadan, Banyumas. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(5), 178–186.
- Nezamodini, S. Z., Abasi, M., Mosavianasl, Z., & Kouhnavard, B. (2018). Conclusion : Methods. *Archives of Occupational Health*, 2(3), 170–177.
- Niu, Y., & Chen, Q. (2018). Identification and management of unsafe behaviors of lifting workers on the construction site based on HAZOP. *MATEC Web of Conferences*, 175(02004). <https://doi.org/10.1051/mateconf/201817502004>
- Pratiwi, I. (2013). Analisis Kuisiner Lingkungan Kerja dan Gangguan Kesehatan Pekerja di Industri Gerabah - Jogjakarta. *Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT)*, 52–57. https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/4108/TI.011_Indah_UMS.pdf?sequence=1
- Pratiwi, I., Huda Al Addin, M., Djunaidi, M., & Fitriadi, R. (2019). Posture Analysis of Workers in Bare Core Production Workers using the Index and Job Strain Method Assessment of Repetitive Task Tool. *TEST Engineering & Management, Desember*, 2191-2200.
- Pujiono, B. N., Tama, I. P., & Efranto, R. Y. (2013). Analisis Potensi Bahaya Serta Rekomendasi Perbaikan dengan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) melalui Perangkingan OHS Risk Assessment and Control. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 1(2), 253-263. <http://jrmsi.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jrmsi/article/view/32>

- Ramli, S. (2010). *Pedoman Praktis Manajemen Resiko Dalam Perspektif K3*. PT Dian Rakyat.
- Raymond, M., & Felecia. (2014). Peningkatan Rendemen Barecore di PT Anugerah Tristar Internasional. *Jurnal Tirta*, 2(1), 29–34.
- Restuputri, Dian Palupi, R. P. D. S. (2015). Analisis Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (Hazop). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 14(1), 24–35.
- Ridley, J. (2008). *Kesehatan dan Keselamatan Kerja(Ikhtisar)* (Edisi ke-3). Erlangga.
- Sikandar, S., Ishtiaque, S., & Soomro, N. (2016). Hazard and Operability (HAZOP) study of wastewater treatment unit producing biohydrogen. Recycling Non-metallic Fraction of Waste Printed Circuit Boards View project. *Sindh University Research Journal (Science Series)*, 48(1), 131–136.
- Top, Y., Adanur, H., & Öz, M. (2016). Comparison of practices related to occupational health and safety in microscale wood-product enterprises. *Safety Science*, 82, 374–381.
- Yadhushree, B. J., Shiva Kumar, B. P., & D'Souza, K. (2017). Qualitative Risk Assessment and HAZOP Study of a Glass Manufacturing Industry. *International Journal of Advance Research, Ideas And Innovations In Technology*, 3, 776–787.