

ANALISIS METODE HAZOP UNTUK MENGURANGI SUMBER BAHAYA PADA PROSES PRODUKSI GONDORUKEM DI PPCI PEMALANG

Agil¹, M.Rizki Apri Fauzi¹, Pupung Juniarto Prakoso¹ dan Saufik Luthfianto¹

¹Mahasiswa Teknik Industri Universitas Pancasakti Tegal

Jl.Halmahera No.KM.01,Mintaragen,Kec.Tegal Timur,Kota Tegal,Jawa Tengah 52121

Email: agilcupliz@gmail.com , saufik.ti.upstegal@gmail.com

Abstrak

Perhutani Pine Chemical Industry (PPCI) adalah sebuah industri kimia milik Perhutani yang mengolah bahan baku berupa getah pinus menjadi produk gondorukem (gum rosin), terpentin, dan produk derivatifnya, seperti α -pinene, β -pinene, δ -carene, δ -limonene, α -terpineol, dan cineol. Proses produksi pabrik 1 terdiri dari 6 stasiun kerja yaitu stasiun talang getah, melter, tangki scrubber, tangki penampungan, tangki pemasakan, canning. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menilai risiko bahaya pada proses produksi serta tindakan perbaikan untuk mengendalikan bahaya menggunakan metode HAZOP. Langkah penelitian yaitu identifikasi bahaya, menilai risiko dan tindakan perbaikan. Untuk penilaian risiko bahaya, menggunakan metode OHS Risk Assessment. Ditemukan 68 potensi bahaya dari 6 stasiun kerja di pabrik 1 PPCI Pemalang. Potensi bahaya tersebut dikelompokkan berdasarkan tingkat risikonya yaitu risiko rendah (low risk), risiko sedang (medium risk), risiko tinggi (high risk) dan risiko sangat tinggi (very high risk). Setelah dikelompokkan terdapat 23 potensi bahaya berisiko rendah (low risk), 27 potensi bahaya yang berisiko sedang (medium risk), dan 18 potensi bahaya yang berisiko tinggi dan tidak ditemukan potensi bahaya yang berisiko sangat tinggi (very high risk). Berdasarkan hasil identifikasi bahaya, sumber bahaya berasal dari 3 faktor yaitu lingkungan kerja, 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, kacamata, sarung tangan, safety shoes, baju kerja, dan kacamata pelindung), menambahkan box sebagai tempat material kayu, pembuatan standar operasional prosedur, dan menyediakan fasilitas P3K.

Kata Kunci : *Barecore, Metode HAZOP, Standar Operasional Prosedur, Alat Pelindung Diri*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara yang memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah, kekayaan tersebut meliputi sumber daya alam yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) seperti hasil hutan, hasil laut dan pertanian serta sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui (*unrenewable resources*) seperti minyak bumi, batu bara, gas alam, emas, timah dan hasil tambang lainnya dan Indonesia telah dikenal oleh dunia luas sebagai negara yang kaya akan hasil alam, salah satunya adalah hasil hutan. Hasil hutan tersebut menjadi salah satu komoditi penting bagi perdagangan Indonesia. Macam-macam produksi hasil hutan dibedakan menjadi 2 jenis: pertama hasil hutan kayu, produksi hutan yang berupa kayu sudah dimanfaatkan sejak dulu sebagai bahan bangunan maupun meubel, seperti kayu bulat, kayu gergaji, kayu lapis, dan produksi kayu olahan lainnya. Kedua hasil non kayu yang dapat dimanfaatkan dari getah, akar, kulit, daun dan buah yang apabila diolah dengan teknologi yang tepat akan menghasilkan nilai tambah secara ekonomi seperti damar, rotan, gondorukem, terpentin, minyak kayu putih, sagu, sutra, kopal, dll. Salah satu produk ekspor Non Migas (produk hasil hutan) yang bernilai tinggi dan pada saat ini sangat diminati pasar di dalam dan di luar negeri adalah produk gondorukem (gum rosin). Melihat para pengusaha getah gondorukem yang begitu banyak peminatnya, dari berbagai negara seperti India, Jepang, Rotterdam, China, Turkey ,dll yang terkenal dengan berbagai produknya. Oleh karena itu Perum Perhutani tidak hanya mengandalkan pendapatan dari hasil hutan kayu saja namun juga melalui peningkatan pendapatan dari hasil bukan kayu atau non kayu. Salah satu hasil bukan non kayu melalui proses pengelolaan yang dimiliki Perum Perhutani adalah gondorukem

dan terpentin. Gondorukem dan terpentin merupakan hasil olahan getah dari Pohon Pinus (Pinus merkusii). Perusahaan produsen gondorukem di Indonesia sementara ini hanya Perum Perhutani yang memperoleh mandat dari pemerintah untuk mengelola hutan di pulau Jawa. Untuk menghadapi fenomena tersebut perusahaan harus mempunyai keunggulan kompetitif dan mampu melakukan setiap pekerjaan dengan lebih baik, keunggulan yang dimaksud bukan hanya dari factor produksi dan pemasaran tetapi juga dari kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Pemerintah sendiri berusaha keras untuk memacu kegiatan kualitas barang ekspor dengan mencari komoditi-komoditi unggulan untuk diperkenalkan dinegara luar.

Saat ini permintaan getah pinus olahan (gondorukem dan terpentin) semakin meningkat sehubungan dengan berkembangnya industri-industri yang menggunakan gondorukem dan terpentin sebagaibahan baku. Untuk memenuhi permintaan tersebut pihak Perhutani Jawa Tengah khususnya perusahaan *pine chemical industri* pemalang, melakukan peningkatan produksi getah pinus dengan tidak mengabaikan produksi getah pinus. Tingkat produksi getah pinus dalam jumlah dan mutu tertentu, tidak dapat lepas dari faktor jumlah tegakan pinus sebagai bahan penghasil getah terutama yang menyangkut umur pohon, diameter, ketinggian tempat tumbuh dan kerapatan tegakan.

2. METODOLOGI

2.1 Objek Penelitian

Proses produksi pabrik 1 terdiri dari 6 stasiun kerja yaitu stasiun talang getah, melter,tangki scrubber,tangki penampungan,tangki pemasakan,canning. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menilai risiko bahaya pada proses produksi serta tindakan perbaikan untuk mengendalikan bahaya menggunakan metode *HAZOP*.

Tabel 1. Gangguan Kesehatan

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

2.2 Metode HAZOP

The Hazard and Operability (HAZOP) adalah standar teknik analisis bahaya yang digunakan dalam persiapan penetapan keamanan dalam suatu sistem baru atau modifikasi untuk suatu keberadaan potensi bahaya atau masalah *operability* nya(Pujiono, Tama and Efranto, 2010). *HAZOP* adalah suatu metode identifikasi bahaya yang sistematis teliti dan terstruktur untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang mengganggu jalanya proses dan risiko yang terdapat pada suatu peralatan yang dapat menimbulkan risiko merugikan bagi manusia/ fasilitas pada sistem.(Purnama, 2013) Studi *HAZOP* adalah prosedur untuk mengidentifikasi bagaimana proses dapat menyimpang dari maksud desainnya yang didefinisikan sebagai penerapan ujian sistematis proses dan rekayasa fasilitas untuk menilai potensi tidak berfungsinya bagian peralatan, dan efek konsekuensial pada seluruh fasilitas.(Estianto, 2016)

2.3 Konsep HAZOP

Istilah terminologi yang dipakai untuk mempermudah pelaksanaan *HAZOP* antara lain sebagai berikut: (1) proses adalah proses yang sedang terjadi atau lokasi dimana proses tersebut berlangsung, (2) sumber bahaya yaitu sumber bahaya yang ditemukan di lapangan, (3) penyimpangan yaitu hal-hal terkait yang berpotensi untuk menimbulkan risiko (4) penyebab adalah sesuatu yang kemungkinan besar mengakibatkan penyimpangan, (5) konsekuensi yaitu akibat dari penyimpangan yang terjadi yang harus diterima oleh sistem,

(6) tindakan dibagi menjadi dua kelompok yaitu tindakan yang mengurangi atau menghilangkan konsekuensi, (7) *severity* merupakan tingkat keparahan yang diperkirakan dapat terjadi, (8) *likelihood*

adalah kemungkinan terjadinya konsekuensi dengan sistem pengaman yang ada, (9) risiko merupakan nilai risiko yang didapatkan dari kombinasi kemungkinan *likelihood* dan *severity*. (Savitri, Lestariningsih and Mindhayani, 2021)

Langkah-langkah untuk melakukan identifikasi *hazard* dengan menggunakan *HAZOP worksheet* dan *Risk Assessment* adalah sebagai berikut : (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 ditemukan (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* dan *severity*. Kriteria *likelihood* (seperti pada Tabel 1) yang digunakan adalah frekuensi dimana dalam perhitungannya secara kuantitatif berdasarkan data atau *record* perusahaan selama kurun waktu tertentu. (Pitasari, Wahyuning and Desrianty, 2014) Kriteria *severity* yang digunakan adalah akibat apa yang akan diterima pekerja yang didefinisikan secara kualitatif dan mempertimbangkan hari kerja yang hilang (seperti pada Tabel 2), (g) melakukan perancangan dari bahaya yang telah diidentifikasi menggunakan *worksheet HAZOP* dengan memperhitungkan *likelihood* dan *consequence*, kemudian menggunakan *risk matrix* (seperti pada Gambar 1) 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. (Restuputri and Sari, 2019).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Proses Produksi

Berikut merupakan daftar stasiun kerja dan aktivitas kerja di pabrik 1 PPCI Pematang

Tabel 2. Stasiun Kerja dan Aktivitas Kerja

No	Stasiun Kerja	Aktivitas Kerja
1	Talang getah	1.1 Memasukan getah ke bak getah yang sudah disiapkan 1.2 Mengeluarkan getah dari bak getah
2	Tangki melter	2.1 membuka dan menutup aliran tangki melter 2.2 pembersihan tangki melter setelah selesai produksi
3	Tangki scrubber	3.1 pencucian getah dengan air panas 3.2. Blow down airnya dan lakukan pengambiln sampel kembali.
4	Tangki penampung	4.1 membuka dan menutup aliran tangki penampung 4.2 memindahkan getah dari tangki penampung ke pemasakan
5	Tangki pemasakan	5.1 Buka valve open dan closed stem secara bertahap 5.2 proses pemasakan getah
6	Canning	6.1 Buka valve induk tangki pemasak. pemasukan gondorukem ke palet/kaleng

3.2 Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya dilakukan berdasarkan pengamatann secara langsung di pabrik 1, wawancara dengan pekerja , dan analisis berdasarkan literatur pendukung. Berikut adalah tabel identifikasi bahaya di stasiun kerja melter di pabrik 1.

Tabel 3. Identifikasi Bahaya Stasiun Kerja melter

No	Sumber Bahaya	Penyimpangan	Penyebab	Konsekuensi
----	---------------	--------------	----------	-------------

1	Lingkungan Kerja	Genangan air	Lantai yang tidak rata	Pekerja tergelincir karena genangan air
		Suhu dalam pabrik panas	Pekerja tidak fokus dalam pengerjaan pekerjaan	Energi pekerja terkuras banyak
		Intensitas kebisingan mesin	Getaran mesin kuat	Gangguan pendengaran
		Tidak ada marka di lantai kerja	Tidak ada pembeda area pejalan kaki dan tempat bahan baku	Pekerja tergelincir oleh material yang berserakan
		Lingkungan kerja berdebu	Serbuk akibat pemecahan gondorukem	Pekerja mengalami gangguan pernapasan dan iritasi mata serta kulit
2	Manusia	Posisi kerja kurang ergonomis	Pekerja naik turun tangga	Cedera otot pada pergelangan kaki
		Minim penggunaan APD (sarung tangan, kaca mata dan masker)	Kurangnya kesadaran pekerja terkait keselamatan dan kesehatan kerja dilingkungan kerja	Mata terkena debu pecahan gondorukem Risiko terjadinya gangguan pernapasan meningkat
		Ingin cepat menyelesaikan pekerjaan	Pekerja tergesa gesa	Hasil yang kurang memuaskan
3	Mesin	Pekerja kurang fokus	Pekerja mengalami Kelelahan	Terkena cairan getah panas
		Talang getah mengeluarkan semburan cairan getah panas	Pekerja kurang teliti Dalam pengoperasian mesin	Kulit bisa melepuh

3.3 Penilaian Risiko Stasiun Kerja melter

Identifikasi sumber bahaya pada proses produksi telah dilakukan. Tabel 3 menjelaskan tentang proses penilaian risiko berdasarkan *likelihood* dan *severity* dari temuan bahaya pada stasiun kerja *melter*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan menggunakan metode HAZOP, ditemukan 2 stasiun kerja yang memiliki tingkat risiko bahaya yang tinggi bagi pekerja di PPCI Pematang. Oleh karena itu, perlu adanya tindakan perbaikan guna mengurangi bahkan menghilangkan sumber bahaya yang ada. Karena tidak ditemukan potensi bahaya dengan risiko sangat tinggi (*very high risk*) maka usulan perbaikan berfokus pada sumber bahaya dengan potensitinggi dan sedang. Tujuannya adalah untuk lebih berfokus 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.

Tabel 4. Penilaian Risiko Stasiun kerja melter

No	Sumber Bahaya	Penyebab	Akibat	Risk Matrix		
				Likelihood	Severity	Risk Rating
1	Lingkungan Kerja	Genangan air	Pekerja tergelincir karena genangan air	C	2	K
		Pekerja kurang nyaman Mengakibatkan kurang fokus dalam bekerja	Energi yang digunakan terkuras banyak	A	1	S
		Getaran mesin kuat	Terjadinya gangguan pendengaran	B	2	S
		Tidak ada pembeda area pejalan kaki dan tempat	Pekerja tergelincir oleh material yang berserakan	B	2	S
		bahan baku Serbuk gondo hasil pemecahan gondo berterbangan	Pekerja mengalami gangguan pernapasan dan iritasi mata	A	2	T
2	Manusia	Pekerja naik turun tangga	Cedera otot pegelangan kaki	B	2	S
		Kurangnya kesadaran pekerja terkait keselamatan dan kesehatan kerja dilingkungan kerja	Risiko terjadinya gangguan pernapasan	B	2	S
3	Mesin	Bekerja tergesa-gesa	Hasil produksi kurang memuaskan	C	1	K
		Pekerja mengalami kelelahan	Terkena cairan getah panas	D	4	S
		Pekerja kurang teliti Dalam pengoperasian mesin	Kulit bisa melepuh	C	1	T

DAFTAR PUSTAKA

- Estianto, A. A. V. (2016) 'Analisis potensi bahaya dengan metode hazard identification and risk assessment (hira) dan hazard and operability study (hazop) (studi kasus : batik merak manis laweyan)', *Digital Library UNS*. Available at: <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/56148/Analisis-Potensi-Bahaya-Dengan-Metode-Hazard-Identification-And-Risk-Assessment-HIRA-dan-Hazard-and-Operability-Study-HAZOP-Studi-Kasus-Batik-Merak-Manis-Laweyan>.
- Pitasari, G. pratiwi, Wahyuning, C. sri and Desrianty, A. (2014) 'Analisis kecelakaan kerja untuk meminimisasi potensi bahaya menggunakan metode hazard and operability dan fault tree analysis (studi kasus di PT x)', *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 02(02), pp. 167–179.
- Pujiono, B. nugroho, Tama, I. pambudi and Efranto, R. yanuar (2010) 'Analisa potensi bahaya serta rekomendasi perbaikan dengan metode hazard and operability study (hazop) melalui perancangan ohs risk assessment and control (studi kasus: area PM-1 PT. ekamas fortuna)', p. 264.
- Purnama, D. septian (2013) 'Analisa penerapan metode hirarc (hazard identification risk assessment and risk control) dan hazops (hazard and operability study) dalam kegiatan identifikasi potensi bahaya dan resiko pada proses unloading unit di PT. toyota astra motor', *Jurnal PASTI*, IX(3), pp. 311–319.
- Restuputri, D. palupi and Sari, R. prima dyan (2019) 'Analisis kecelakaan kerja dengan menggunakan metode hazard and operability study (hazop)', *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 2(2), pp. 30–37. doi: 10.31004/jutin.v2i2.480.

Savitri, E. ditya yulia, Lestariningsih, S. and Mindhayani, I. (2021) ‘Analisis keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dengan metode hazard and operability study (hazop) (studi kasus : CV. bina karya utama)’, *Jurnal Rekayasa Industri (Jri)*, 3(1), pp. 51–61. doi: 10.37631/jri.v3i1.291.