

Analisis potensi bahaya pada area Boiler menggunakan metode HAZOP

Elita Amrina^{1,2*}, Alifah Qonitah²

¹Prodi Pendidikan Profesi Insinyur, Sekolah Pascasarjana, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat

²Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat

Email: elita@eng.unand.ac.id (korespondensi)

Walaupun perusahaan sudah menerapkan sistem Keselamatan, dan Kesehatan Kerja (K3), tetapi masih terdapat potensi bahaya yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja karyawan dan kerugian finansial bagi perusahaan. Untuk mengurangi kemungkinan kecelakaan kerja, maka perlu untuk mengidentifikasi potensi bahaya. Identifikasi bahaya dilakukan dengan metode Hazard and Operability Study (HAZOP). Diperoleh lima potensi bahaya pada area boiler PT X yaitu kebisingan pada area pabrik, pipa panas, lantai area boiler, sikap pekerja, dan mesin boiler. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan adalah periksa dan pastikan kembali tekanan uap pada tekanan kerjanya serta pastikan kalibrasi *pressure gauge* uap belum *expired* pada mesin boiler, sadar akan pentingnya K3 dan menggunakan APD pada sikap pekerja, dilakukannya pengukuran kebisingan secara berkala dan menggunakan APD berupa *earmuff* pada kebisingan area pabrik, menggunakan sarung tangan pengaman anti panas dan memberikan tanda bahaya pada pipa panas, dan menggunakan sepatu boot karet serta merapikan kabel yang menghalangi jalan para pekerja.

Pendahuluan

Secara umum, Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) masih sering terabaikan di Indonesia, terutama di industri yang membutuhkan banyak tenaga kerja. Program K3 harus dilaksanakan di perusahaan bukan hanya dibicarakan saja karena kesehatan dan keselamatan kerja merupakan faktor penting dalam kelancaran produksi. Cedera terkait pekerjaan adalah cedera yang terjadi di tempat kerja dan dapat disebabkan oleh berbagai kondisi kerja yang tidak aman atau karena kesalahan manusia. Untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan di lingkungan kerja, maka perlu dilakukan manajemen risiko meliputi identifikasi bahaya, analisis potensi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko, serta pemantauan dan evaluasi.

PT X merupakan perusahaan *lifescience* kelas dunia yang berdaya saing global yang memiliki peran untuk menyediakan serta mengembangkan produk *lifescience* berstandar internasional untuk meningkatkan kualitas hidup. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) bagi para pekerja harus diterapkan dan diperhatikan dengan baik. Dalam proses identifikasi dan melakukan analisis potensi bahaya maka dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP). Metode HAZOP merupakan metode analisis bahaya yang digunakan dalam suatu sistem atau modifikasi untuk suatu keberadaan potensi bahaya.

Tempat kerja yang bising dan penuh getaran bisa mengganggu pendengaran dan keseimbangan para pekerja. Gangguan yang tidak dicegah maupun diatasi bisa menimbulkan kecelakaan, baik pada pekerja maupun orang di sekitarnya. Masalah ini perlu lebih diperhatikan untuk menghindarkan kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Sesuai surat edaran Menteri Tenaga Kerja Transmigrasi dan Koperasi No.

SE.01/MEN/1978 tentang Nilai Ambang Batas Iklim Kerja dan Kebisingan di tempat kerja, maka intensitas tertinggi merupakan nilai rata-rata yang masih dapat diterima tenaga kerja, tanpa kehilangan daya dengar maupun gangguan kesehatan lainnya yang diakibatkan oleh pengaruh kebisingan yang menetap untuk waktu kerja yang terus menerus tidak lebih dari 8 jam perhari dan 40 jam seminggu ditetapkan Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan sebesar 85 dBA (Della, 2022).

Mengingat konsekuensi yang terjadi pada pekerja dan operator di area boiler PT X yang pendengarannya telah terganggu karena tidak memakai alat pelindung diri dengan alasan merasa tidak nyaman memakainya, padahal APD yang disediakan perusahaan sudah mencukupi untuk seluruh karyawan yang ada. Selain itu, banyak lantai di area pabrik yang licin dan banyak kabel yang tidak rapi sehingga mengganggu jalannya para pekerja. Hal ini juga dapat menjadi ancaman bagi para pekerja di area boiler tersebut seperti terpeleset dan tersandung. Penyebab umumnya karena permukaan lantai yang basah atau berminyak, bahan-bahan kering yang jika tercecer dapat menyebabkan lantai kerja menjadi licin. Kondisi tersandung terjadi ketika kaki menabrak sebuah benda dan pada saat bersamaan tubuh tetap bergerak sehingga mengakibatkan pekerja kehilangan keseimbangan. Penyebabnya karena material yang melintang di area lantai kerja, seperti kabel, selang, kawat, atau benda lain. Terpeleset, tersandung, dan terjatuh dapat menimbulkan cedera yang serius di area pergelangan kaki, lutut, dan punggung. Bahkan kecelakaan terpeleset dan tersandung dapat menyebabkan cedera patah tulang (Djarmiko, 2016). Oleh karena itu perlu untuk melakukan analisis potensi bahaya pada area boiler di PT X dengan menggunakan metode HAZOP.

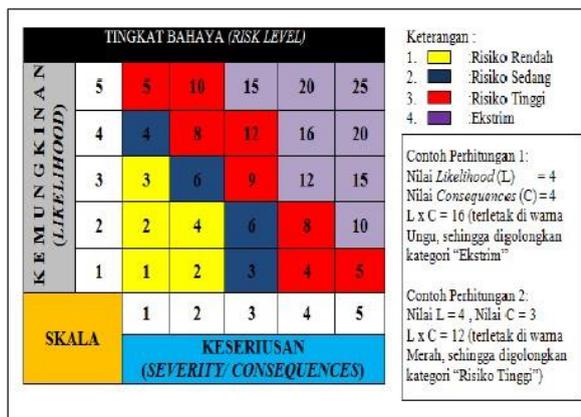
Metode

Metode yang digunakan pada studi ini adalah metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP), merupakan suatu metode analisis bahaya yang digunakan dalam persiapan penetapan keamanan dalam suatu sistem atau modifikasi untuk suatu keberadaan potensi bahaya. HAZOP adalah suatu metode identifikasi bahaya yang sistematis dan terstruktur untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang mengganggu jalannya proses yang terdapat pada suatu peralatan yang dapat menimbulkan risiko merugikan bagi manusia atau

fasilitas pada sistem. Metode ini bertujuan sebagai upaya pencegahan sehingga proses yang berlangsung dalam suatu sistem dapat berjalan lancar dan aman (Budi, dkk., 2021).

Langkah-langkah dalam identifikasi bahaya menggunakan metode HAZOP adalah sebagai berikut (Budi, dkk., 2021):

- 1) Mengetahui bagaimana proses dapat terjadi pada area penelitian.
- 2) Mengidentifikasi bahaya yang ditemukan pada area penelitian.
- 3) Melengkapi kriteria yang ada pada HAZOP worksheet yang sesuai dengan urutan yang telah ditentukan, kriteria risk matrix dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Risk Matrix (Nabilla, dkk., 2021)

Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan Data

Pengumpulan data potensi bahaya didapatkan dari wawancara dengan pekerja serta pengamatan secara langsung ke area Boiler PT X. Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan secara langsung dan wawancara, didapatkan data potensi bahaya yang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Sumber Bahaya

No	Sumber Bahaya
1	Kebisingan pada area pabrik
2	Pipa panas
3	Lantai area Boiler
4	Sikap pekerja
5	Boiler

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan wawancara dan pengamatan secara langsung pada area boiler PT Bio Farma. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode HAZOP. Langkah pertama yaitu mengidentifikasi sumber bahaya yang dapat menimbulkan risiko (*deviation*) dan mendeskripsikan penyebab yang menimbulkan penyimpangan (*cause*). Selanjutnya, mendeskripsikan dampak (*consequence*) yang akan terjadi akibat penyimpangan dan melakukan pengambilan tindakan (*action*) sementara yang dapat dilakukan. Pengolahan data menggunakan HAZOP worksheet dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. HAZOP worksheet

Sumber Bahaya	Deviasi	Penyebab	Akibat	Tindakan
Kebisingan pada area pabrik	Sumber bunyi berlebihan dan konstan dari boiler	-Mesin produksi bergetar dengan keras. -Area produksi tertutup.	-Terjadi gangguan pendengaran pekerja. -Pekerja kurang fokus dalam melakukan pekerjaan	Pengukuran kebisingan berkala. Menerapkan Boiler kedap suara
Pipa panas	Pipa panas saat boiler digunakan	Tangan tersenggol pipa panas	Tangan melepuh	-Gunakan sarung tangan pengaman anti panas -Berikan tanda bahaya pada pipa
Lantai area boiler	-Lantai produksi licin	-Adanya tumpahan air -Adanya tumpahan bahan kimia	-Pekerja tergelincir -Terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan seperti kebakaran, dan ledakan	-Menggunakan sepatu boot karet -Memakai masker kimia <i>full face</i> , sarung tangan karet, dan celemek karet

			-Dapat mengenai tubuh pekerja seperti keracunan atau penyakit akibat kerja lainnya	
Sikap pekerja	-Kabel terjantai di lantai	Kabel terjantai di lantai dan menghalangi jalan	Dapat menyebabkan karyawan terjatuh	Merapikan kabel yang menghalangi jalan para pekerja
	-Pekerja tidak menggunakan APD	Kesadaran pentingnya K3 masih rendah	Menurunnya fungsi pendengaran pada pekerja	Membuat worksheet penggunaan APD pada area kerja agar pekerja mengetahui potensi bahaya yang terjadi
	-Kekuranghatian dalam pengoperasian Boiler	Pekerja tidak disiplin	-Pekerja terpeleset karena lantai licin di area pabrik -Adanya ledakan pada area pabrik	-Edukasi pentingnya K3 kepada para pekerja - Menyediakan simbol-simbol untuk mengingatkan pekerja agar menggunakan APD
Boiler	Kurang teliti dalam mengoperasikan Boiler	Kesalahan mengoperasikan Boiler	Terjadi ledakan pada area produksi	Periksa dan pastikan tekanan uap pada tekanan kerja yang ditetapkan

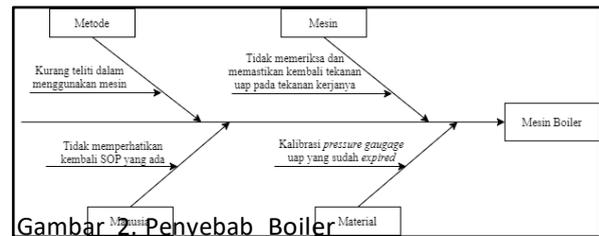
Berdasarkan pengolahan data menggunakan HAZOP worksheet, didapatkan lima sumber bahaya yang terdiri dari kebisingan pada area pabrik, pipa panas, lantai area boiler, sikap pekerja, dan mesin boiler. Selanjutnya dilakukan pemeringkatan terhadap sumber bahaya tersebut dengan cara menentukan faktor *likelihood* (L) atau kemungkinan terjadinya kecelakaan ketika terpapar dengan bahaya dan *severity* atau *consequences* (C) yang merupakan tingkat keparahan risiko yang timbul dari potensi bahaya yang ditemukan. Nilai *likelihood* dan *severity* atau *consequences* ditentukan dengan menentukan level dari sumber bahaya. Selanjutnya kedua nilai tersebut dikalikan sehingga didapatkan tingkat bahaya dari masing-masing sumber bahaya dengan menggunakan *Risk Matrix*. *Risk matrix* bertujuan untuk menentukan kategori dari sumber-sumber bahaya yang ditemukan. Nilai tingkat bahaya dikelompokkan sesuai dengan kategori risikonya. Nilai tingkat bahaya diperoleh berdasarkan hasil diskusi dengan kepala seksi Boiler yang ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Nilai tingkat bahaya

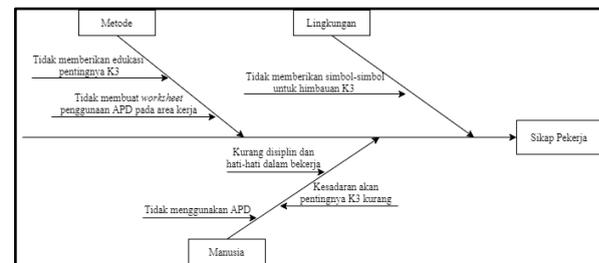
Sumber Hazard	L	C	L x C	Kategori Risiko
Kebisingan di area pabrik	5	2	10	Tinggi
Pipa panas	3	2	6	Sedang
Lantai area boiler	3	2	6	Sedang
Sikap pekerja	5	2	10	Tinggi
Boiler	3	5	15	Ekstrim

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat sumber bahaya yang harus segera dilakukan perbaikan adalah pada Boiler karena termasuk pada kategori ekstrim. Selain itu juga terdapat sumber bahaya kebisingan di area pabrik dan sikap pekerja pada kategori tinggi. Selanjutnya

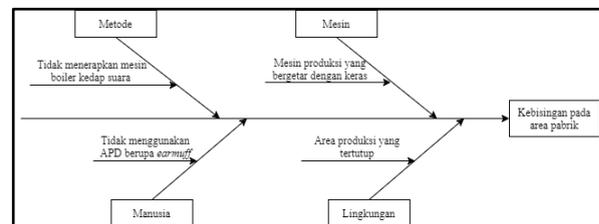
diidentifikasi secara detail penyebabnya menggunakan diagram Fishbone yang ditunjukkan pada Gambar 2-4.



Gambar 2. Penyebab Boiler



Gambar 3. Penyebab Sikap Pekerja



Gambar 4. Kebisingan Area Pabrik

Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi perbaikan selanjutnya dirumuskan berdasarkan penyebab yang telah diidentifikasi dengan diagram Fishbone. Usulan perbaikan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekomendasi perbaikan

Sumber bahaya	Rekomendasi perbaikan
	1. Periksa dan pastikan tekanan uap pada tekanan kerjanya
Mesin boiler	2. Pastikan kalibrasi <i>pressure gauge</i> uap belum expired
Sikap pekerja	3. Membuat worksheet penggunaan APD pada area kerja agar pekerja mengetahui potensi bahaya yang terjadi jika tidak mengikuti prosedur tersebut 4. Menyediakan edukasi pentingnya K3 kepada para pekerja 5. Menyediakan simbol-simbol untuk memberikan himbauan terhadap pekerja agar menggunakan APD
Kebisingan pada area pabrik	6. Pengukuran kebisingan berkala 7. Pekerja menggunakan alat pelindung diri (<i>earmuff</i>) untuk mengurangi kebisingan

Sumber bahaya pada Boiler dikategorikan kedalam kategori ekstrim. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan yaitu lebih teliti dalam menggunakan mesin, perhatikan kembali SOP yang digunakan, periksa dan pastikan kembali tekanan uap pada tekanan kerjanya, dan pastikan kalibrasi *pressure gauge* uap belum expired. Sumber bahaya pada sikap pekerja dikategorikan tinggi. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan yaitu memberikan edukasi tentang pentingnya K3, membuat worksheet penggunaan APD pada area kerja, pekerja lebih disiplin dan hati-hati dalam bekerja, sadar akan pentingnya K3 dan menggunakan APD, serta memberikan simbol-simbol untuk memberikan himbauan K3. Sumber bahaya pada kebisingan area pabrik berada pada kategori tinggi. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan yaitu melakukan pengukuran kebisingan secara berkala, menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) berupa *earmuff*, menerapkan mesin boiler kedap suara, dan membuat area pabrik tidak terlalu tertutup.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh sumber bahaya pada area Boiler di PT X yaitu kebisingan pada area pabrik, pipa panas, lantai area boiler, sikap pekerja, dan mesin boiler. Risiko yang tergolong ekstrim terjadi pada mesin boiler, dilanjutkan dengan risiko tinggi yaitu kebisingan pada area pabrik dan sikap pekerja. Adapun golongan risiko sedang yaitu pada pipa panas dan lantai area boiler. Rekomendasi perbaikan diusulkan terhadap

sumber bahaya pada kategori ekstrim dan tinggi. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan mengimplementasikan rekomendasi perbaikan yang diusulkan.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur, Sekolah Pascasarjana, Universitas Andalas

Referensi

- Budi, M. S. P dan Sri R. G. (2021). Hazard Operability Study (HAZOP): Salah Satu Metode untuk Mengidentifikasi Bahaya dalam Manajemen Risiko. *Jurnal Inovasi Proses*, Vol 6. No. 2.
- Cahyaningrum, D., Sari, H. T. M., dan Iswandari, D. (2019). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Kecelakaan Kerja di Laboratorium Pendidikan. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 1(2) 2019,41-47.
- Darmawi, Herman. (2016). *Manajemen Risiko*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Djatmiko, R. D. (2016). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Sleman: Deepublish.
- Edigan, F., Sari, L. R. P., dan Amalia, R. (2019). Hubungan Antara Perilaku Keselamatan Kerja Terhadap Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Pada Karyawan PT Surya Agrolika Reksa Di Sei. Basau. *Jurnal Saintis*. Volume 19 Nomor 02, Month 2019: 61-70.
- Efranto, R. Y. dan Saputri, A. G. (2018). Review: Penerapan Aspek Human Error dalam Penilaian Kinerja Pada Perusahaan Aluminium Alloy Wheel. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 6 No. 3, 195 – 200.
- Indragiri, S. dan Liha, S. (2019). Hubungan Pengawasan dan Kelengkapan Alat Pelindung Diri dengan Tingkat Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Diri. *Jurnal Kesehatan*, Vol. 10 No. 1.
- Nabiilla, P., Norhiza, F. L., Permata, E. G., Amwardi, dan Hamdy, M. I. (2021). Analisis Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pekerjaan Hot Tapping Steam Pipe Line (Studi Kasus: Departemen Asia Pasific Rayon PT RAPP). *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI)* 13. Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
- Parashakti, R. D. dan Putriawati. (2020). Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Lingkungan Kerja, dan Beban Kerja Terhadap Kinerja Karyawan. *Jurnal Ilmu Manajemen dan Terapan*, Volume 1, Issue 3, Januari 2020.
- Rahmadani, A. R., Ramadhanti, C. dan Dewanti, D. W. (2023). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko (Ibpr) Menggunakan Metode Hirarc Pada PT XYZ. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*. Volume 9, No 2.
- Septian, Eka. (2022). Mekanisme Dokumen Rencana Keselamatan Konstruksi pada Tender Pekerjaan Konstruksi. *Jurnal Pengadaan Barang dan Jasa (JPBJ)*. Vol. 1, No. 2, 118-129.
- Della, R. H., Nugroho, B. S., Agustianawan., Simarmata, N., Fitriyani, E., Dewadi, F. M., Musfirah, Sitorus, E., (2022). *Kesehatan dan Keselamatan Kerja Era Society 5.0*. Purbalingga: Eureka Media Aksara.