



Tersedia secara online di <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmatis/index>

JURMATIS

Jurnal Mahasiswa Teknik Industri Universitas Kadiri



Analisis Resiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada PG. Pesantren Baru Menggunakan Metode Hazop

Randy Erviando*¹, Imam Safi'i², Heribertus Budi S.³

randyy_vi@gmail.com^{*1}, imam@unik-kediri.ac.id², heribertus@unik-kediri.ac.id³

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Universitas Kadiri

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 12 – Desember – 2019

Revised : 1 – Desember – 2019

Accepted : 23 – Januari – 2020

Kata kunci :

HAZOP (Hazard and
Operability Study)

Job Safety

Risk

Abstract

PG PESANTREN BARU is a company engaged in the manufacturing industry which began operating on July 19, 1978 with a capacity of 4,000 tons of sugar cane per day. Negligence in operating the machine in addition to causing disruption in the production process, can also endanger workers. The problem formula of this research is where it relates to the fundamental issues regarding Boiler stations, and how to minimize the risk of work accidents at Boiler stations using the HAZOP method, while the purpose of this study is to find hazard resources at Boiler stations, and minimize the use of work accidents at the Boiler station using the HAZOP method. The results of K3 research at the boiler station using the hazop method, have found 31 potential hazards which are then classified into 5 sources of hazards that have been identified at the boiler station. From the results of the risk assessment, there are 3 sources of danger that have extreme risks associated with the attitude of workers, floors, and kitchen boiler rooms, then 1 source of danger that has a higher risk on the stairs and 1 source of danger that has a risk of being exposed to oil spills .

Abstrak

PG PESANTREN BARU merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri pembuatan gula yang mulai beroperasi pada tanggal 19 Juli 1978 dengan kapasitas giling 4.000 ton tebu perhari. Kelalaian dalam mengoperasikan mesin selain akan menyebabkan proses produksi terganggu, juga dapat membahayakan pekerja. Rumuan masalah penelitian ini adalah dimanakah letak resiko tertinggi sumber bahaya pada stasiun Boiler, dan bagaimana cara meminimalisir resiko terjadinya kecelakaan kerja pada stasiun Boiler dengan menggunakan metode HAZOP, Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi sumber bahaya tertinggi pada stasiun Boiler, dan meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja pada stasiun Boiler dengan menggunakan metode HAZOP. Hasil dari penelitian K3 di stasiun boiler menggunakan metode hazop, telah ditemukan 31 potensi bahaya yang kemudian digolongkan menjadi 5 sumber bahaya yang sudah teridentifikasi pada stasiun boiler. Dari hasil penilaian resiko, maka terdapat 3 sumber bahaya yang memiliki resiko ekstrem yang meliputi sikap pekerja, lantai, dan ruang dapur boiler, kemudian 1 sumber bahaya yang memiliki resiko tinggi terletak pada tangga dan 1

Untuk melakukan sitasi pada penelitian ini dengan format :

Agus, W. (2017). Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja Dengan Metode Hazard And Operability (Hazop) Di Bengkel Dan Laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari 2017. Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta 2017.

sumber bahaya yang memiliki resiko sedang yaitu pada tumpahan oli.

1. Pendahuluan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja atau lebih dikenal dengan istilah K3 adalah suatu hal yang tidak bisa terlepas dalam ketenagakerjaan di suatu perusahaan. Peranan K3 dalam perusahaan harus sangat perlu untuk mengoptimalkan jaminan keselamatan dan kesejahteraan para karyawannya tapi jauh dari itu K3 memiliki dampak yang positif atas keberlanjutan produktivitas kerja. Menurut (Waris, 2015) indikator penyebab keselamatan kerja ada dua faktor, yang pertama adalah keadaan tempat lingkungan kerja yang meliputi, penyusunan dan penyimpanan barang-barang yang berbahaya yang kurang diperhitungkan keamanannya, ruang kerja yang terlalu padat dan, sistem pembuangan limbah yang tidak pada tempatnya, dan yang kedua adalah pemakaian peralatan kerja yang meliputi, pengaman peralatan kerja yang sudah usang atau rusak, penggunaan mesin, alat elektronik tanpa pengaman yang baik, pengaturan penerangan. Keselamatan kerja adalah kondisi keselamatan yang terbebas dari potensi kecelakaan dan kerusakan dimana kita bekerja yang mencakup tentang kondisi bangunan, kondisi mesin, peralatan keselamatan, dan kondisi pekerja (Simanjuntak & Abdullah, 2017). PG PESANTREN BARU perlu mengoptimalkan sistem K3 terhadap seluruh karyawannya untuk meminimalisir resiko penyebab kecelakaan kerja serta penyakit dampak dari pekerjaan dan lingkungan pada saat bekerja. Karena keselamatan pekerja akan berpengaruh terhadap produktivitas kerjanya (Rahayuningsih & Pradana, 2019). Perumusan masalah dan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dimanakah letak resiko tertinggi sumber bahaya pada stasiun *Boiler* dan mengetahui bagaimana cara meminimalisir resiko terjadinya kecelakaan kerja pada stasiun *Boiler* dengan menggunakan metode HAZOP (Baybutt, 2015).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah suatu upaya untuk meningkatkan kerja sama, saling pengertian dan partisipasi dari pengusaha atau pengurus dan tenaga kerja dalam tempat kerja untuk menjalankan tugas dan kewajiban dibidang keselamatan, kesehatan, dan keamanan kerja dalam upaya melancarkan usaha produksi dalam perusahaan (Komarudin et al., 2016). *Hazard and Operability Study* (HAZOP) adalah sebuah teknik analisis bahaya yang digunakan dalam mempersiapkan dan menetapkan keamanan pada sebuah sistem baru atau modifikasi untuk sebuah keberadaan potensi bahaya atau masalah operabilitasnya. HAZOP adalah sebuah metode untuk menyelidiki bahaya yang tertata, terstruktur dan teliti untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan

yang menghalangi jalannya proses dan risiko yang terdapat pada sebuah peralatan yang dapat menimbulkan risiko merugikan bagi manusia/ fasilitas pada sistem (Tarwaka, 2015)(Rudyarti, 2017). Tujuan dari penggunaan HAZOP sendiri adalah untuk meninjau suatu proses atau operasi pada suatu sistem secara sistematis untuk menentukan apakah proses penyimpangan dapat mendorong kearah kejadian atau kecelakaan yang tidak diinginkan. Kecelakaan kerja dapat berasal dari faktor manusia, dan faktor lingkungan. APD adalah sebuah alat yang memiliki kegunaan untuk melindungi seorang yang berfungsi melindungi sebagian atau seluruh tubuh dari resiko bahaya pada tempat bekerja (Rizqiansyah et al., 2017)(Kani et al., 2013). APD ini mulai dari kelengkapan wajib yang dipakai oleh pekerja sesuai dengan bahaya atau risiko yang ada di tempat kerja dan digunakan untuk menjaga keselamatan bagi pekerja sekaligus orang di sekitarnya. Penerapan K3 yang benar dan baik adalah (Pangkey et al., 2012) :

- a) Memelihara peralatan-peralatan kerja,
- b) Melakukan pengontrolan terhadap peralatan-peralatan kerja secara berkala,
- c) Mempekerjakan tenaga kebersihan agar selalu menjaga kebersihan lingkungan tempat kerja,
- d) menyediakan fasilitas yang memadai,
- e) Perencanaan program K3 yang terkoordinasi,
- f) Melakukan penilaian dan tindak lanjut pelaksanaan keselamatan kerja.

Karena program K3 ini sangat penting untuk menjamin keselamatan dan kesehatan para karyawan di perusahaan, tentu perusahaan bisa mendapat dampak yang buruk apabila perusahaan tidak mengimplementasikan program K3 terhadap karyawannya.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Pengertian Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah suatu upaya untuk meningkatkan kerja sama, saling pengertian dan partisipasi dari pengusaha atau pengurus dan tenaga kerja dalam tempat kerja untuk menjalankan tugas dan kewajiban di bidang keselamatan, kesehatan, dan keamanan kerja dalam upaya melancarkan usaha produksi dalam perusahaan (Suaeb, 2013). Dengan adanya sistem K3 ini diharapkan dapat menciptakan tempat kerja yang aman, nyaman, dan terbebas dari pencemaran lingkungan, sehingga

dapat meminimalisir atau terhindar dari kecelakaan kerja dan penyakit yang ditimbulkan akibat dari pekerjaan (EM et al., 2014).

2.2. Hazard and Operacility Study (HAZOP)

Hazard and Operability Study (HAZOP) adalah sebuah teknik analisis bahaya yang digunakan dalam mempersiapkan dan menetapkan keamanan pada sebuah sistem baru atau modifikasi untuk sebuah keberadaan potensi bahaya atau masalah operabilitasnya (Restuputri et al., 2015). HAZOP adalah sebuah metode untuk menyelidiki bahaya yang tertata, terstruktur dan teliti untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang menghalangi jalanya proses dan risiko yang terdapat pada sebuah peralatan yang dapat menimbulkan risiko merugikan bagi manusia / fasilitas pada sistem (Pujiono et al., 2013). Dengan kata lain metode ini digunakan sebagai upaya pencegahan sehingga proses yang berlangsung dalam sebuah sistem dapat berjalan lancar dan aman (KLET, 1999). (Munawir, 2010) mendefinisikan HAZOP berasal dari kata *hazard* dan *operability studies* sebagai berikut:

2.2.1. Hazard

Kondisi fisik yang berpotensi menyebabkan kerugian, kecelakaan, bagi manusia, dan atau kerusakan alat, lingkungan atau bangunan.

2.2.2. Operability Studies

Beberapa bagian kondisi operasi yang sudah ada dan dirancang namun kemungkinan dapat menyebabkan *shutdown*/ menimbulkan rentetan insiden yang merugikan perusahaan.

3. Metode Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di PG PESANTREN BARU yang terletak di Jl. Mauni No. 344 D, Pesantren, Kota Kediri, Jawa Timur dan waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2019 sampai selesai. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Data Kuantitatif, dimana Data Kuantitatif merupakan data yang dapat di input kedalam skala pengukuran statistik yang nantinya data akan dinyatakan dalam numerik. Untuk menganalisa suatu permasalahan yang terjadi, diperlukan beberapa macam data yang berhubungan dengan masalah tersebut. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah (Hua, 2016) :

- 1) Data Primer yang diperoleh dari hasil observasi di lapangan yang dijadikan sarana mendapatkan informasi atau data yang dibutuhkan. Data primer dalam penelitian ini adalah data observasi penyimpangan yang terdapat di stasiun boiler.

- 2) Data Sekunder yang sudah tersedia di perusahaan sehingga tinggal mencari dan mengumpulkannya yang sesuai dengan tujuan penelitian dan telah tersusun dalam bentuk data yang terdapat di perusahaan.

Data tersebut berupa data umum perusahaan, dan data kecelakaan kerja tahun 2014 – 2015. Untuk mendapatkan data yang lengkap serta dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya, penulis menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut (Sugiyono, 2010);

- 1) Observasi, yaitu penulis melakukan pengamatan secara langsung tentang aktivitas pekerja saat mengoperasikan mesin, sikap, perilaku, dan area berbahaya yang beresiko bagi keselamatan karyawan.
- 2) Interview (Wawancara), digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti.
- 3) Studi Pustaka, yaitu penulis mengumpulkan data dengan membaca buku, literature pendukung atau karya ilmiah dan sumber lainnya yang berhubungan dengan penelitian. Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode HAZOP, dimana langkah-langkah HAZOP sebagai berikut (Agus, 2017) :

1. Mengidentifikasi penyimpangan – penyimpangan yang ditemukan pada area penelitian
2. Melengkapi kriteria hazop worksheet
3. Menilai resiko (*risk assessment*) yang timbul dengan mendefinisikan kriteria *likelihood* dan *consequences (severity)*
4. Melakukan perangkan dari hazard yang telah teridentifikasi menggunakan hazop worksheet, dan menentukan Level Likelihood dengan memetakan hasil perhitungan level kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Terdapat 5 level pada Lilelihood, yaitu Level 1 (Jarang terjadi), Level 2 (Kemungkinan kecil), Level 3 (Mungkin), Level 4 (Kemungkinan besar), dan Level 5 (Hampir pasti). Setelah nilai likelihood sudah ditentukan kemudian menentukan Level Severity / Consequences dengan memetakan hasil perhitungan level keparahan cedera. Terdapat 5 Level pada Saverity, yaitu Level 1 (Tidak signifikan), Level 2 (Kecil), Level 3 (Sedang), Level 4 (Berat), dan Level 5 (Bencana) (Ningsih & Hati, 2019).
5. Menggunakan tabel risk matrix untuk mengetahui level bahaya dari temuan hazard tersebut dengan perhitungan nilai likelihood (L) x nilai consequences (C), sehingga diketahui resiko dengan simbol warna :

- a. Kuning ; “ Resiko rendah ”
 - b. Biru : “ Resiko sedang “
 - c. Merah : “ Resiko tinggi “
 - d. Ungu : “ Ekstrim “
6. Merancang perbaikan untuk resiko yang sudah teridentifikasi, dan membuat rekomendasi atau usulan perbaikan untuk perusahaan.

4. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan data merupakan data yang dibutuhkan untuk melakukan analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja di PG Pesantren Baru, data tersebut adalah data umum perusahaan, data hasil observasi, dan data kecelakaan kerja dari tahun 2014-2015. Data umum yaitu informasi mengenai sejarah perusahaan, visi dan misi, serta struktur organisasi perusahaan. Data kecelakaan kerja merupakan data yang diperlukan untuk melakukan pengolahan data. Data ini berupa data kecelakaan kerja yang sudah terjadi di PG Peantren Baru pada tahun 2014 – 2015. Hasil observasi lapangan menemukan sebanyak 31 temuan potensi bahaya yang kemudian digolongkan berdasarkan jenis sumbernya menjadi 5 sumber bahaya, antrara lain : sikap pekerja, lantai, tumpahan oli, ruang dapur boiler, dan tangga. Seperti yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel I. Temuan Hazard

No.	Sumber Hazard	Jml Temuan
1.	Sikap Pekerja	12
2.	Lantai	5
3.	Tumpahan Oli	3
4.	Ruang dapur boiler	6
5.	Tangga	5
Jumlah		31

Stasiun Boiler merupakan sebuah stasiun yang menghasilkan uap (steam) dengan cara memanaskan air diatas titik didihnya, boiler menggunakan ampas tebu sebagai bahan bakar utamanya. Pada saat penelitian berlangsung ditemukan 5 potensi bahaya yang ada pada saat melakukan observasi di area tersebut. Setelah melakukan identifikasi sumber hazard yang ada di stasiun boiler menggunakan Hazop worksheet kemudian menentukan tingkat keparahan atau perangkingan (risk level) dengan mempertimbangkan kriteria resiko sebagai berikut:

1. Likelihood (L) adalah kemungkinan terjadinya kecelakaan ketika terpapar dengan bahaya.
2. Saverity atau consequences (C) adalah tingkat yang menunjukkan keparahan cedera dan kehilangan hari kerja.

Setelah menentukan nilai likelihood dan consequences dari masing – masing sumber hazard, langkah berikutnya adalah mengkalikan nilai likelihood dan consequences (L x C) sehingga akan diperoleh tingkat bahaya / risk level pada gambar risk matrix yang akan digunakan untuk perangkaan terhadap sumber hazard yang nantinya akan dilakukan rekomendasi perbaikan. Dibawah ini adalah hasil dari perangkaan resiko (risk level) yang ditentukan berdasarkan kriteria likelihood, consequences dan data histori kecelakaan kerja.

Tabel 2. Perangkaan Resiko (Risk Level) pada stasiun boiler

No.	Sumber Hazard	Frequensi	L	C	L x C	Warna	Risk Level
1.	Sikap pekerja	12	5	3	15		Ekstrem
2.	Lantai	5	3	4	12		Ekstrem
3.	Tumpahan Oli	3	3	2	6		Sedang
4.	Ruang dapur boiler	6	4	4	16		Ekstrem
5.	Tangga	5	3	3	9		Tinggi

Dari hasil perangkaan resiko sumber hazard (Risk level) yang terdapat pada stasiun boiler, maka pada stasiun boiler terdapat resiko ekstrem sebanyak 3, resiko sedang sebanyak 1, dan resiko tinggi sebanyak 1. Setelah dilakukan pengolahan data dengan metode Hazard and Operability Study (HAZOP), maka dilakukan analisis dan pembahasan dari potensi bahaya yang sudah teridentifikasi pada stasiun boiler. Terdapat 5 sumber bahaya yang sudah teridentifikasi pada stasiun boiler dan diperoleh sumber hazard yang memiliki resiko ekstrim yaitu sikap pekerja di stasiun boiler yang belum mengimplementasikan penggunaan APD yang maksimal, lantai yang berbahaya, dan dapur tempat bahan bakar boiler yang berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja pada saat pengoperasiannya.

Kemudian temuan bahaya yang beresiko tinggi adalah tangga yang menghubungkan lantai bawah sampai atas, dan temuan bahaya yang beresiko sedang adalah tumpahan oli yang terdapat pada lantai area boiler. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan

metode hazop bahwa resiko ekstrim berasal dari sikap pekerja di stasiun boiler yang masih belum menerapkan standart K3 dan prosedur penggunaan alat pelindung diri yang baik, penyimpangan pekerja ini terjadi karena kurangnya kesadaran akan pentingnya keselamatan pada saat bekerja disamping itu mungkin beberapa pekerja enggan menggunakan APD karena merasa tidak nyaman dan leluasa saat bekerja dan tidak terbiasa dalam penggunaannya.

Berdasarkan hasil penilaian resiko, sumber bahaya mesin (dapur boiler) termasuk dalam resiko ekstrim. Penyimpangan ini terjadi karena pada saat pekerja mengoprasikan mesin, api dari tungku pembakaran menyembur keluar dari mulut dapur sehingga resiko pekerja terkena luka bakar sangat tinggi, disamping itu bahkan ada pekerja yang tidak menggunakan APD sama sekali. Ketrampilan dan pengetahuan pekerja dalam mengoprasikan mesin dapat mempengaruhi keselamatan pekerja itu sendiri, faktor lainnya manajemen perlu melakukan inspeksi mesin untuk meminimalisir resiko error pada saat pengoprasian mesin.

Sumber bahaya lainnya terdapat pada fasilitas kerja yang meliputi, lantai dengan penilaian resiko ekstrim, tangga dengan penilaian resiko tinggi, dan tumpahan oli dengan penilaian resiko sedang. Sumber bahaya failitas kerja tersebut menimbulkan bahaya sehingga mengakibatkan pekerja terjatuh, terpeleat, dan anggota tubuh mengalami cedera.

Berdasarkan hasil analisis HAZOP terdapat 5 sumber bahaya yang ada pada stasiun boiler PG Pesantren Baru, maka perlu adanya usulan rekomendasi perbaikan yang harus dilakukan berdasarkan temuan sumber hazard untuk meminimalisir resiko terjadinya kecelakaan pada saat bekerja.

Usulan rekomendasi perbaikan dilakukan berdasarkan temuan sumber bahaya yang ada di stasiun boiler PG Pesantren Baru, hal ini bertujuan agar semua temuan sumber hazard mendapatkan solusi yang optimal. Dengan adanya usulan perbaikan yang diberikan kepada perusahaan bertujuan untuk meminimalisir resiko terjadinya kecelakaan kerja

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian K3 di stasiun boiler menggunakan metode hazop, telah ditemukan 31 potensi bahaya yang kemudian digolongkan menjadi 5 sumber bahaya yang sudah teridentifikasi pada stasiun boiler. Dari hasil penilaian resiko, maka terdapat 3 sumber bahaya yang memiliki resiko ekstrem yang meliputi sikap pekerja, lantai, dan ruang dapur boiler, kemudian 1 sumber bahaya yang memiliki resiko tinggi terletak pada tangga dan 1 sumber bahaya yang memiliki resiko sedang yaitu pada tumpahan oli.

Hasil dari penelitian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa masih kurangnya kesadaran pekerja di stasiun boiler dalam penggunaan APD dan belum optimalnya pihak manajemen yang melakukan pengontrolan terhadap penyimpangan pekerja yang tidak menggunakan APD. Selain itu pihak manajemen juga belum optimal dalam melakukan pengecekan secara keseluruhan terhadap fasilitas kerja terutama lantai dan tangga yang terdapat pada stasiun boiler. Pemberitahuan SOP kepada pekerja saat mengoperasikan mesin sebaiknya perlu dilakukan manajemen agar pekerja tidak melakukan tindakan penyimpangan dalam pekerjaannya, sehingga tidak berdampak buruk terhadap keselamatan pekerja dan keberlangsungan hidup perusahaan. Berikut ini saran yang diberikan bagi perusahaan dari hasil penelitian yang dilakukan: Sebaiknya PG Pesantren Baru perlu membentuk tim ahli K3 yang terstruktur agar lebih berfokus terhadap pengawasan K3 sehingga tim tersebut mampu melakukan identifikasi, evaluasi, pengendalian resiko, pencegahan dan penanggulangan kecelakaan kerja. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan perbaikan K3 khususnya pada stasiun boiler PG Pesantren Baru dan memberikan dampak yang baik kedepannya bagi keselamatan dan kesehatan pekerja yang berada pada stasiun boiler. Mengimplementasikan sistem K3 yang ada pada PG Pesantren Baru lebih optimal lagi agar dapat meminimalisir angka kecelakaan kerja, tidak hanya pada stasiun boiler tapi juga pada stasiun lainnya.

Daftar Pustaka

- Agus, W. (2017). Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja Dengan Metode Hazard And Operability (Hazop) Di Bengkel Dan Laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari 2017. *Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta 2017*.
- Baybutt, P. (2015). A critique of the Hazard and Operability (HAZOP) study. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2014.11.010>
- EM, S. G., SOMPIE, B. F., & MANDAGI, R. J. (2014). Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)(Study Kasus Pada Pembangunan Gedung SMA Eben Haezar). *Jurnal Ilmiah Media Engineering, 4.4*.
- Hua, A. K. (2016). Pengenalan Rangkakerja Metodologi dalam Kajian Penyelidikan : Satu Kajian Kes Abstrak Introduction to Metodology Framework in Research Study: A Case Study Abstract Pengenalan. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2008.03.009>
- Kani, B. R., Mandagi, R. J. M., Rantung, J. P., & Malingkas, G. Y. (2013). Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pt. Trakindo Utama). *Jurnal Sipil Statik*.
- KLET, T. A. (1999). *HAZOP and HAZAN: identifying and assessing process industry hazards*. IChemE.

- Komarudin, D., Kuswana, W. S., & Noor, R. A. (2016). KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA DI SMK. *Journal of Mechanical Engineering Education*. <https://doi.org/10.17509/jmee.v3i1.3192>
- Munawir, S. (2010). *Analisis Laporan Keuangan*. Liberty.
- Ningsih, S. O. D., & Hati, S. W. (2019). ANALISIS RESIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) DENGAN MENGGUNAKAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP) PADA BAGIAN HYDROTEST MANUAL DI PT. CLADTEK BI METAL MANUFACTURING. *JOURNAL OF APPLIED BUSINESS ADMINISTRATION*. <https://doi.org/10.30871/jaba.v3i1.1288>
- Pangkey, F., Malingkas, G. Y., & Walangitan, D. O. R. (2012). PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3) PADA PROYEK KONSTRUKSI DI INDONESIA (Studi Kasus: Pembangunan Jembatan Dr. Ir. Soekarno-Manado). *Jurnal Ilmiah MEDIA ENGINEERING*.
- Pujiono, Nugroho, B., Tama, Pambudi, I., Efranto, & Yanuar, R. (2013). Analisis Potensi Bahaya Serta Rekomendasi Perbaikan Dengan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) Melalui Perangkingan OHS Risk Assessment and Control (Studi Kasus: Area PM-1 PT. Ekamas Fortuna). *J. Urnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri, 1.2: p253-*.
- Rahayuningsih, S., & Pradana, J. A. (2019). Identifikasi Penerapan Dan Pemahaman Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Dengan Metode Hazard And Operability Study (Hazop) Pada UMKM Eka Jaya. *JATI UNIK : Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri, 2(1), 20*. <https://doi.org/10.30737/jatiunik.v2i1.274>
- Restuputri, Palupi, D., Sari, & Dyan, R. P. (2015). Analisis kecelakaan kerja dengan menggunakan metode Hazard and Operability Study (HAZOP). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 14.1: 24-3*.
- Rizqiansyah, M. Z. A., Hanurawan, F., & Setiyowati, N. (2017). HUBUNGAN ANTARA BEBAN KERJA FISIK DAN BEBAN KERJA MENTAL BERBASIS ERGONOMI TERHADAP TINGKAT KEJENUHAN KERJA PADA KARYAWAN PT JASA MARGA (PERSERO) Tbk CABANG SURABAYA GEMPOL. In *Jurnal Sains Psikologi*.
- Rudyarti, E. (2017). Hubungan Pengetahuan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dan Sikap Penggunaan Alat Pelindung Diri Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Pada Pengrajin Pisau Batik Di Pt. X. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. <https://doi.org/No.ISSN online : 2541-5727>
- Simanjuntak, R. A., & Abdullah, R. (2017). Tinjauan Sistem dan Kinerja Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja Tambang Bawah Tanah CV. Tahiti Coal, Talawi, Sawahlunto, Sumatera Barat. *Jurnal Bina Tambang*.
- Suaeb, A. (2013). *Keselamatan Kesehatan Kerja*. Universitas Gunadarma.
- Sugiyono. (2010). Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods). *Bandung: Alfabeta*. [https://doi.org/10.1016/S0969-4765\(04\)00066-9](https://doi.org/10.1016/S0969-4765(04)00066-9)
- Tarwaka. (2015). Ergonomi Industri, Dasar-dasar Pengetahuan dan Aplikasi di Tempat Kerja. Edisi Ke-2. In *Surakarta: Harapan Press*. https://doi.org/10.1007/978-1-4684-0104-2_6

Waris, A. P. M. dan A. (2015). Effect of Training, Competence and Discipline on Employee Performance in Company (Case Study in PT. Asuransi Bangun Askrida). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.165>