

Bahaya K3 Menurut Beberapa Ahli K3

Agung Supriyadi

Memahami Bahaya K3 (keselamatan dan kesehatan kerja) merupakan hal yang sangat dasar dalam bidang keselamatan dan kesehatan kerja. Bahaya K3 perlu diidentifikasi sebagai langkah awal untuk menentukan berbagai tindakan pengendalian bahaya yang sesuai di tempat kerja. Berikut, kami membahas tentang berbagai bahaya K3 menurut pendapat ahli.

Pengertian Bahaya K3

Menurut ISO 45001, bahaya adalah sumber yang dapat menyebabkan cedera dan penyakit akibat kerja (*source with a potential to cause injury and ill health*). Menurut OHSAS 18001 bahaya adalah sumber, kondisi atau tindakan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan, atau gangguan lainnya.

Commented [SA1]: OHSAS 18001. (2007). Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja.

Bahaya adalah suatu keadaan yang memungkinkan atau berpotensi terhadap terjadinya kejadian kecelakaan berupa cedera, penyakit, kematian, kerusakan atau kemampuan melaksanakan fungsi operasional yang telah ditetapkan (Tarwaka, 2008). Menurut Tarwaka (2014), potensi bahaya adalah sesuatu yang berpotensi menyebabkan terjadinya kerugian, kerusakan, cedera, sakit, kecelakaan, atau bahkan dapat menyebabkan kematian yang berhubungan dengan proses dan sistem kerja.

Commented [SA2]: Tarwaka.2008.Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Surakarta: Harapan Press

Commented [SA3]: Tarwaka, 2014, Keselamatan dan Kesehatan Kerja Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja, Harapan Press, Surakarta

Bahaya adalah segala sesuatu termasuk situasi atau tindakan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan atau gangguan lainnya. Karena hadirnya bahaya maka diperlukan upaya pengendalian agar bahaya tersebut tidak menimbulkan akibat yang merugikan (Soehatman Ramli, 2010). Frank Bird-Loss Control Management dalam Ramli (2011) mendefinisikan bahwa bahaya merupakan sumber yang berpotensi menciderai manusia, sakit, kerusakan properti, lingkungan ataupun kombinasinya.

Commented [SA4]: Soehatman Ramli. (2010). Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja OHSAS 18001. Seri Manajemen K3 01(Husjain Djajaningrat. ed). Jakarta : PT. Dian Rakyat

Bahaya pekerjaan adalah faktor-faktor dalam hubungan pekerjaan yang dapat mendatangkan kecelakaan. Bahaya tersebut disebut potensial, jika faktor-faktor tersebut belum mendatangkan kecelakaan (Suma'mur, 1996)

Commented [SA5]: Soehatman, R., 2011. Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3 OHS Risk Management. Jakarta : Dian Rakyat.

Bahaya merupakan kondisi yang memiliki potensi terjadinya kecelakaan dan kerusakan, bahaya melibatkan risiko atau kesempatan yang berkaitan dengan elemen-elemen yang tidak diekathui. (Ashfal 1999, dalam Alfatiyah, 2017).

Commented [SA6]: Suma'mur P. K. 1996. Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja. Jakarta: PT. Toko Gunung Agung

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, bahaya adalah: yang (mungkin) mendatangkan kecelakaan (bencana, kesengsaraan, kerugian dan sebagainya). Adapun menurut CCPS, bahaya adalah *"a physical or chemical condition that has the potential for causing harm to people, property or the environment"* (Guidelines for Hazard Evaluation Procedures 3Ed,2008). Buku Manajemen Keelamatan Operasi yang ditulis oleh F.A Gunawan, dkk., menyebutkan bahwa bahaya adalah suatu keadaan (biasanya berbentuk energi) yang berpotensi menyebabkan cedera pada manusia, kerusakan harta benda, dan lingkungan alam.

Commented [SA7]: Alfatiyah R. 2017. Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Menggunakan Metode HIRARC. Jurnal mesin teknologi teknik industri UNPM tanggerang selatan. Vol. 11 No, 2 Desember 2017.

Jenis Bahaya K3 Menurut Ahli K3

Jenis bahaya keselamatan dan kesehatan kerja menurut Soehatman Ramli

Menurut Ramli (2009), bahaya adalah segala sesuatu termasuk situasi atas tindakan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan atau gangguan lainnya.

1. Jenis bahaya, antara lain:

a. Bahaya Mekanis Bahaya mekanis bersumber dari peralatan mekanis atau benda bergerak dengan gaya mekanika baik yang digerakkan secara manual maupun dengan penggerak. Misalnya mesin gerinda, bubut, potong, press, tempa, pengaduk dan lain-lain. Bagian yang bergerak pada mesin mengandung bahaya seperti gerakan mengebor, memotong, menempa, menjepit, menekan, dan bentuk gerakan lainnya. Gerakan mekanis ini dapat menimbulkan cedera atau kerusakan seperti tersayat, terjepit, terpotong atau terkelupas.

b. Bahaya Listrik Bahaya listrik adalah sumber bahaya yang berasal dari energi listrik. Energi listrik dapat mengakibatkan berbagai bahaya seperti kebakaran, sengatan listrik, dan hubungan singkat. Di lingkungan kerja banyak ditemukan bahaya listrik, baik dari jaringan listrik maupun peralatan kerja atau mesin yang menggunakan energi listrik.

c. Bahaya Kimiawi Bahan kimia mengandung berbagai potensi bahaya sesuai dengan sifat dan kandungannya. Banyak kecelakaan terjadi akibat bahaya kimiawi. Bahaya yang dapat ditimbulkan oleh bahan-bahan kimia antara lain keracunan yang bersifat racun (toxic), iritasi, kebakaran, peledakan, polusi dan pencemaran lingkungan.

d. Bahaya Fisis Bahaya yang berasal dari faktor fisis antara lain:

- Bising
- Getaran
- Suhu panas atau dingin
- Cahaya atau penerangan
- Radiasi dari bahan radioaktif, sinar ultraviolet atau infra merah.

e. Bahaya Biologis Di berbagai lingkungan kerja terdapat bahaya yang bersumber dari unsur biologis seperti flora dan fauna yang terdapat di lingkungan kerja atau berasal dari aktivitas kerja. Faktor bahaya ini ditemukan dalam industri makanan, farmasi,

Menurut Soehatman Ramli (2010), klasifikasi bahaya keselamatan dan kesehatan kerja dapat dibagi menjadi 5 yaitu:

Bahaya Mekanis

Merupakan bahaya yang bersumber dari peralatan mekanis atau benda yang bergerak dengan gaya mekanik yang digerakkan secara manual atau dengan penggerak. Bagian yang bergerak pada mesin mengandung bahaya, seperti: gerakan memotong, menempa, menjepit, menekan, mengebor dan bentuk gerakan lainnya. Gerakan mekanis ini dapat menimbulkan cedera atau kerusakan, seperti: tersayat, tergores, terjepit, terpotong, terkupas dan lain sebagainya (Soehatman Ramli, 2010: 66).

Bahaya Listrik

Merupakan bahaya yang berasal dari energi listrik. Energi listrik dapat mengakibatkan berbagai bahaya, seperti sengatan listrik, hubungan singkat dan kebakaran. Di tempat kerja banyak ditemukan bahaya listrik, baik dari jaringan listrik, peralatan kerja maupun mesin-mesin yang menggunakan energi listrik (Soehatman Ramli, 2010: 66). Kondisi potensi bahaya, seperti kontak dengan listrik akibat kurang kehati-hatian dapat terjadi selama analisis rekayasa, instalasi, pelayanan, tes serta pemeliharaan listrik dan peralatan listrik.

Bahaya Kimiawi

Merupakan bahaya yang berasal dari bahan yang dihasilkan selama produksi. Bahan ini terhambur ke lingkungan karena cara kerja yang salah, kerusakan atau kebocoran dari peralatan atau instalasi yang digunakan dalam proses kerja. Bahan kimia yang terhambur ke lingkungan kerja dapat menyebabkan gangguan lokal dan gangguan sistemik. Bahaya yang dapat ditimbulkan oleh bahan-bahan kimia antara lain:

1. Keracunan oleh bahan kimia yang bersifat beracun (toxic)
2. Iritasi, oleh bahan kimia yang memiliki sifat iritasi, seperti asam keras, cuka air aki dan lainnya
3. Kebakaran dan peledakan
4. Polusi dan pencemaran lingkungan (Soehatman Ramli, 2010: 67).

Bahaya Fisik

Bahaya fisik merupakan bahaya seperti: ruangan yang terlalu panas, terlalu dingin, bising, kurang penerangan, getaran yang berlebihan, radiasi dan lain sebagainya (Cecep D. Sucipto, 2014: 15). Sedangkan menurut Soehatman Ramli (2010: 68), bahaya fisik adalah bahaya yang berasal dari faktor-faktor fisik. Faktor fisika adalah faktor di dalam tempat kerja yang bersifat fisika yang dalam keputusan ini terdiri dari iklim kerja, kebisingan, getaran, gelombang mikro, sinar ultra ungu dan medan magnet (Permenaker nomor 5 Tahun 2018).

Bahaya Biologis

Menurut Cecep D. Sucipto (2014: 39) bahaya biologis adalah bahaya yang ada di lingkungan kerja, yang disebabkan infeksi akut dan kronis oleh parasit, jamur dan bakteri. Sedangkan menurut Soehatman Ramli (2010: 68) bahaya biologis merupakan bahaya yang bersumber dari unsur biologi seperti flora dan fauna yang terdapat di lingkungan kerja atau berasal dari aktifitas kerja. Potensi bahaya ini ditemukan dalam industri makanan, farmasi, pertanian, pertambangan, minyak dan gas bumi.

Jenis Bahaya K3 menurut Gunawan, dkk.,

Kategori bahaya keselamatan dan kesehatan kerja menurut F.A Gunawan, Fatma Lestari, Audist Subekti, dan Ismet Somad dalam bukunya Manajemen Keselamatan Operasi menyebutkan bahwa terdapat 4 bahaya k3, yaitu:

Bahaya Kimia

Bahaya kimia meliputi semua bentuk materi kimiawi. Bahan kimia ini dari segi bahayanya dapat dikelompokkan menjadi bahan kimia mudah terbakar dan meledak (contoh: bahan bakar minyak dan LPG), bahan kimia yang reaktif terhadap air (contoh: *Methyl Isocyanate*) atau asam (contoh: kalium

permanganat), bahan kimia korosif atau yang menimbulkan iritasi (contoh: asam sulfat, *caustic soda*), bahan kimia beracun (contoh: logam berat, H₂S), bahan kimia karsinogen yang dapat menimbulkan kanker (contoh: benzene), bahan kimia oksidator yang memperhebat pembakaran (contoh: oksidator anorganik seperti peranganat ataupun peroksida organik seperti bensil peroksida). Bahan-bahan kimia ini jika tidak ditangani secara baik akan menimbulkan insiden, penyakit, ataupun kerusakan lingkungan.

Bahaya Fisik

Bahaya fisik atau fisis meliputi berbagai bentuk energi fisik seperti energi kinetik, panas, radiasi nuklir, momentum, listrik, mekanik, tekanan, dan gravitasi. Bahaya fisis ini jika tidak ditangani secara baik juga dapat menimbulkan terjadinya insiden, penyakit, kerusakan harta benda, ataupun kerusakan lingkungan.

Bahaya ergonomi

Bahaya ergonomi merupakan bahaya yang timbul karena alat kerja, lingkungan kerja, atau cara kerja yang dirancang tidak sesuai dengan kemampuan tubuh manusia secara fisik maupun kejiwaan. Sebagai contoh, kursi yang dirancang tidak sesuai dengan struktur punggung manusia akan dapat menyebabkan penyakit punggung. Penerangan yang dibuat berlebihan atau terlalu gelap bagi penglihatan mata manusia dapat menyebabkan sakit mata. Indikator di ruang kendali yang dirancang tidak selaras dengan kemampuan manusia pun dapat menimbulkan salah baca atau salah reaksi dari operator.

Salah satu bahaya ergonomi yang sering kali menyebabkan cedera adalah kesalahan mengangkat secara manual, baik di tempat kerja maupun rumah. Hal ini terjadi karena banyak kalangan muda yang mengangkat beban dengan cara yang paling mudah, yaitu dengan pinggang. Akibatnya, saraf penggerak yang terletak secara aman di dalam tulang belakang akan terjepit atau putus. Hal ini mengakibatkan terjadinya kelumpuhan anggota tubuh bagian belakang sebelah bawah. Di samping itu, kesalahan mengangkat ini dapat juga menyebabkan terlukanya bantalan di antara dua ruas tulang belakang yang keras, sehingga akan timbul rasa nyeri di punggung untuk jangka panjang.

Bahaya Biologi

Bahaya biologi adalah bahaya dalam bentuk makhluk hidup selain manusia yang dapat menimbulkan kerugian bagi manusia. Hal ini misalnya nyamuk, harimau atau virus. Makin kecil, makhluk ini makin berbahaya. Biasanya manusia menang dalam menghadapi makhluk besar seperti ikan paus atau gajah. Namun, manusia sering kali kalah ketika berhadapan dengan makhluk yang makin kecil seperti bakteri dan virus. Oleh karena itu, kebersihan merupakan salah satu upaya untuk mengendalikan bahaya ini.

Jika bahaya-bahaya ini terpapar kepada sasaran (yang meliputi manusia, binatang, tumbuh-tumbuhan, organisme mikro, lingkungan alam, dan harta benda) meliputi daya tahan sasaran, kerusakan yang merugikan akan terjadi. Besarnya paparan ini ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu dosis, lama waktu dan kekerapan paparan yang terjadi.

Jenis bahaya keselamatan dan kesehatan kerja menurut Tarwaka

Menurut Tarwaka (2008), potensi bahaya adalah sesuatu yang berpotensi menyebabkan terjadinya kerugian, kerusakan, cedera, sakit, kecelakaan, atau bahkan dapat menyebabkan kematian yang

berhubungan dengan proses dan sistem kerja. Potensi bahaya dapat dikelompokkan berdasarkan kategori-kategori umum atau juga disebut sebagai energi potensi bahaya sebagai berikut :

1. Potensi bahaya dari bahan-bahan berbahaya (Hazardous Substances)
2. Potensi bahaya udara bertekanan (Pressure Hazards)
3. Potensi bahaya udara panas (Thermal Hazards)
4. Potensi bahaya kelistrikan (Electrical Hazards)
5. Potensi bahaya mekanik (Mechanical Hazards)
6. Potensi bahaya gravitasi dan akselerasi (Gravitational and Acceleration Hazards)
7. Potensi bahaya radiasi (Radiation Hazards)
8. Potensi bahaya mikrobiologi (Microbiological Hazards)
9. Potensi bahaya kebisingan dan vibrasi (Vibration and Noise Hazards)
10. Potensi bahaya ergonomi (Hazards relating to human Factors)
11. Potensi bahaya lingkungan kerja (Environmental Hazards)
12. Potensi bahaya yang berhubungan dengan kualitas produk dan jasa, proses produksi, properti, image publik, dan lain-lain.

Jenis Bahaya K3 menurut Wijanarko

Menurut Wijanarko, (2017) terminologi keselamatan dan kesehatan kerja, bahaya dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu:

1. Bahaya keselamatan kerja (safety hazard) Merupakan bahaya yang dapat mengakibatkan timbulnya kecelakaan yang dapat menyebabkan luka hingga kematian, serta kerusakan aset perusahaan.

Jenis-jenis safety hazard antara lain:

- a. Bahaya mekanik, disebabkan oleh mesin atau alat kerja mekanik, seperti tersayat, terpotong, terjatuh dan tertindih
- b. Bahaya elektrik, disebabkan oleh peralatan yang mengandung arus listrik
- c. Bahaya kebakaran, disebabkan oleh substansi kimia yang bersifat mudah terbakar
- d. Bahaya peledakan, disebabkan oleh substansi kimia yang bersifat mudah meledak.

2. Bahaya kesehatan kerja (health hazard) Merupakan jenis bahaya yang berdampak pada kesehatan yang menyebabkan gangguan kesehatan dan penyakit akibat kerja. Jenis- jenis health hazard antara lain:

- a. Bahaya fisik, antara lain getaran, radiasi, kebisingan, pencahayaan dan iklim kerja
- b. Bahaya kimia, antara lain yang berkaitan dengan material atau bahan kimia seperti aerosol, insektisida, gas dan zat-zat kimia lainnya

c. Bahaya ergonomi, antara lain gerakan berulang-ulang, postur statis dan cara memindahkan barang (manual handling)

d. Bahaya biologi, antara lain yang berkaitan dengan makhluk hidup yang berada di lingkungan kerja yaitu bakteri, virus dan jamur yang bersifat patogen

e. Bahaya psikologi, antara lain beban kerja yang terlalu berat, hubungan dan kondisi kerja yang tidak nyaman.

Kategori Bahaya K3 menurut Anizar

Sedangkan pengertian bahaya menurut Anizar, (2012) adalah segala sesuatu termasuk situasi atau tindakan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan atau gangguan lainnya. Jenis bahaya antara lain:

1. Bahaya mekanis Bahaya mekanis bersumber dari peralatan mekanis atau benda bergerak dengan gaya mekanika baik yang digerakkan secara manual maupun dengan penggerak misalnya mesin grindra, bubut, potong, dan alat press. Bagian yang bergerak pada mesin mengandung bahaya seperti mengebor, memotong, menjepit dan yang lainnya. Gerakan mekanis ini dapat menimbulkan cedera atau kerusakan seperti tersayat, terjepit, terpotong atau terkelupas.

2. Bahaya listrik Bahaya listrik adalah sumber bahaya yang berasal dari energi listrik. Energi listrik dapat mengakibatkan berbagai bahaya seperti kebakaran, sengatan listrik dan hubungan arus listrik. Di lingkungan kerja banyak ditemukan bahaya listrik, baik dari jaringan listrik maupun peralatan kerja atau mesin yang menggunakan energi listrik.

3. Bahaya kimiawi Bahaya kimiawi mengandung berbagai potensi bahaya sesuai dengan sifat dan kandungannya. Banyak kecelakaan terjadi akibat bahaya kimiawi. Bahaya yang dapat ditimbulkan oleh bahan-bahan kimia antara lain keracunan yang bersifat racun, iritasi, kebakaran, polusi dan pencemaran lingkungan.

4. Bahaya biologis Di berbagai lingkungan kerja terdapat bahaya yang bersumber dari unsur biologis seperti flora dan fauna yang terdapat di lingkungan kerja atau berasal dari aktivitas kerja. Faktor bahaya ini ditemukan dalam industri makanan, farmasi, pertanian, kimia, pertambangan, pengolahan minyak dan gas bumi.

Jenis Bahaya K3 menurut Organisasi Internasional

Ada banyak referensi yang dapat dirujuk ketika melakukan identifikasi bahaya, diantaranya ILO (International Labour Organization), Occupational Safety and Health Administration (OSHA), Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS), dan Viner. Dengan melakukan tinjauan kritis, penulis membandingkan, mengkritisi, mengeliminasi, dan menambahkan daftar bahaya yang ada sehingga menghasilkan suatu daftar bahaya yang lebih komprehensif.

ILO (International Labour Organization) di Ensiklopedia Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang diterbitkannya menyebutkan beberapa bahaya, yaitu: tekanan (kenaikan dan penurunan), biologi, bencana alam dan buatan, listrik, api, panas dan dingin, jam kerja, kualitas udara dalam ruangan, pengendalian lingkungan dalam ruangan, pencahayaan, kebisingan, radiasi (pengion dan bukan pengion), getaran, kekerasan dan tampilan visual alat elektronik (visual display units).

Occupational Safety and Health Administration (OSHA) di publikasi berjudul Job Hazard Analysis menyebutkan beberapa tipe bahaya diantaranya: bahan kimia beracun, mudah terbakar, korosif, mudah meledak akibat reaksi kimia dan tekanan berlebih, bahaya tersengat listrik, terbakar akibat listrik, listrik statis, kehilangan sumber listrik, bahaya ergonomi berupa cedera dan kesalahan manusia, runtuhnya galian, terjatuh (terpleset, tersandung), api/panas, getaran, mekanik, kegagalan mekanika, kebisingan, radiasi pengion dan radiasi bukan pengion, menabrak benda, ditabrak benda, suhu ekstrim (panas dan dingin), pandangan terhalang, cuaca (salju, hujan, angin, es).

OSHA negara bagian Oregon menambahkan beberapa bahaya dari daftar diatas, yaitu bahaya biologi (bakteri, virus, jamur) dan kekerasan di tempat kerja.

Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS) membagi klasifikasi bahaya menjadi beberapa hal: bahaya kimia, ergonomi (manual handling, pencahayaan, pengaturan kantor, posisi duduk-berdiri, terpleset, terjatuh, tersandung, shift kerja, peralatan dan gangguan kesehatan tulang-otot terkait pekerjaan), kesehatan (biologi, penyakit, wabah), fisik (temperatur, kualitas udara ruangan, jamur, kebisingan, radiasi), psikososial (stres, kekerasan, bullying), keselamatan (berkendara, listrik, alat angkat-angkut, tangga, mesin, platform kerja, perkakas kerja), dan tempat kerja (ruang terbatas, ventilasi, cuaca, bekerja sendirian).

Sementara itu, Viner (1991), membagi bahaya berdasarkan klasifikasi sumber energi. Sehingga bahaya menurut Viner dikelompokkan menjadi: energi potensial (gravitasi, fluida bertekanan), kinetik (gerakan), mekanik, akustik dan getaran, listrik, nuklir, panas, kimia, mikrobiologi, dan otot (penyerangan).

Penutup

Banyak sekali jenis, klasifikasi, kategori dari bahaya keselamatan dan kesehatan kerja. Semoga kita bisa mengidentifikasi bahaya yang ada untuk kemudian membuat tindakan pengendalian yang tepat untuk setiap bahayanya.

Tulisan ini dimuat di <https://katigaku.top/2020/06/11/pengertian-dan-jenis-bahaya-k3/>

Bibliography

Afifuddin, M., Andesta, D. & Dahda, S. S., 2019. Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control dengan Kombinasi OHSAS 18001 di Seksi Fabrikasi PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, pp. 1-15.

Arifin, S., 2017. *Tinjauan Kritis Daftar Bahaya*. [Online] Available at: <http://www.syamsularifin.org/search/label/Identifikasi%20Bahaya?m=1> [Accessed 9 June 2020].

British Standard, 2007. *OHSAS 18001 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. s.l.:s.n.

CCOHS, 2015. *Hazards*. Kanada: s.n.

Gunawan, F. A., Lestari, F., Subekti, A. & Somad, I., 2016. *Manajemen Keselamatan Operasi*. Jakarta: Gramedia.

International Labor Organization, 1998. *Encyclopedia of Occupational Health and Safety 4th Edition*. Swiss: s.n.

Occupational Safety and Health Administration, 2002. *Job Hazard Analysis*. Amerika: s.n.

Oregon OSHA, 2005. *Hazard Identification and Control*. Amerika: s.n.

R, A., 2017. Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Menggunakan Metode HIRARC.. *Jurnal mesin teknologi teknik industri UNPM Tangerang selatan*, 11(2).

Ramli, S., 2010. *Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. Jakarta: Dian Rakyat.

Ramli, S., 2011. *Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3 OHS Risk Management*. Jakarta: Dian Rakyat.

Saputra, A. D., 2015. *Gambaran Potensi Bahaya dan Penilaian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Bagian Spinning IV Production PT Asia Pacific Fibers Spinning IV Production PT. ASIA PACIFIC FIBERS, TBK. Kabupaten Kendal, Semarang: Universitas Negeri Semarang*.

Suma'mur, 1996. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Toko Gunung Agung.

Tarwaka, 2008. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Surakarta: Harapan Press.

Tarwaka, 2014. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.

Universitas Negeri Yogyakarta, 2019. *BUKU AJAR KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Wulandari, S., 2011. *Identifikasi Bahaya, Penilaian dan Pengendalian Risiko Area Produksi Line 3 Sebagai Upaya Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja di PT Coca Cola Amatil Indonesia Central Java*, Surakarta: Universitas Negeri Sebelas Maret.