

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka adalah kegiatan ataupun aktivitas yang meninjau kembali sumber-sumber pustaka dan metode relevan dengan topik penelitian yang dikaji. Tinjauan pustaka dilakukan dengan menggunakan bantuan mesin pencari berbasis data berupa Google Scholar dan ResearchGate. Pencarian tinjauan berdasarkan pada objek penelitian yang berkaitan dengan penilitan yang akan dikaji. Proses pencarian pustaka yang relevan dengan industri konveksi pakaian ditemukan sebanyak 10 pustaka yang relevan. Pustaka yang telah ditemukan akan disusun pada tabel sintesis berdasarkan metode penelitian yang digunakan dan hasil penelitian menyelesaikan permasalahan.

2.1.1 Penelitian Terdahulu

Purboeningrum dkk (2024) melakukan penelitian pada *clothing convection industry X and Y in semarang*. Penelitian bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya pada industri konveksi. Penelitian menggunakan metode HAZOPS untuk melakukan identifikasi potensi bahaya dan meminimalisir atau mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Hasil penelitian yaitu meminimalkan potensi bahaya di tempat kerja adalah melalui pendidikan keselamatan kepada para pekerja dan edukasi mengenai pentingnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).

Ditarama (2018) melakukan penelitian di PT. Karya Mekar Dewatamali. Penelitian berisikan penggunaan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP). Metode HAZOP digunakan untuk mengidentifikasi potensi masalah yang dapat mengganggu jalannya proses serta risiko yang mungkin timbul dari penggunaan peralatan, yang berpotensi membahayakan manusia maupun fasilitas dalam suatu sistem. Hasil dari penelitian ini antara lain adalah pelaksanaan pelatihan K3 serta penyusunan lembar kerja (worksheet) terkait penggunaan alat pelindung diri (APD). Alat bantu katrol dalam menata barang, pemasangan lampu, klip untuk merapikan kabel melintang, wadah pembuangan sisa material, pengecekan mesin berkala, memberi guard machine pada mesin, pemasangan pelindung kabel dan pengecekan kabel secara berkala.

Luthan (2021) melakukan penelitian di Fajar Baru Helvetia. Penelitian menggunakan metode wawancara serta observasional langsung terhadap lingkungan dan setiap tahapan kerja. Penelitian menggunakan panduan wawancara semi terstruktur dan lembar observasi HIRARC. Hasil penelitian yaitu penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada saat melakukan proses kerja. Sosialisasi pentingnya menjaga keselamatan dan kesehatan kerja. Penyediaan fasilitas kerja yang ergonomis.

Setio dan Yuyun (2016) melakukan penelitian pada CV. YHZ. Penelitian ini mengungkapkan bahwa terdapat kelemahan dalam manajemen keselamatan kerja, khususnya dalam pengaturan perlindungan bagi para pekerja. Diketahui bahwa perusahaan belum memiliki dokumen standar yang secara khusus mengatur sistem keselamatan kerja. Adapun hasil dari penelitian ini mencakup beberapa langkah untuk menurunkan risiko kecelakaan kerja, antara lain perbaikan postur saat bekerja, penyuluhan mengenai metode kerja yang benar, pelatihan kerja yang sesuai, penggunaan alat pelindung diri (APD) secara tepat dan disiplin, menjaga kebersihan serta keteraturan area kerja, dan pemanfaatan alat bantu untuk mempermudah proses pengangkutan. Upaya pencegahan dan penanganan kecelakaan juga meliputi penyusunan prosedur operasional standar (SOP).

Aristriyana dan Ferdian (2022) melakukan penelitian di CV. Jasa Karya Nusantara Banjarsari. Penelitian ini memanfaatkan metode Job Safety Analysis (JSA) untuk mengidentifikasi risiko yang mungkin muncul sebelum risiko tersebut benar-benar terjadi dalam suatu aktivitas kerja yang sedang berlangsung. JSA bertujuan untuk menghilangkan atau mencegah potensi bahaya yang dapat mengancam keselamatan dan kesehatan di lingkungan kerja, sekaligus menyusun metode kerja yang lebih efisien. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap tahapan proses kerja serta mengevaluasi bagian-bagian dari proses kerja yang memiliki kemungkinan menyebabkan kecelakaan kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah dilakukan pengendalian berdasarkan rekomendasi, tingkat risiko mengalami penurunan dibandingkan sebelum pengendalian diterapkan. Rekomendasi pengendalian meliputi penggunaan alat pelindung diri (APD), seperti bidal atau pelindung jari, sumbat atau penutup telinga, serta pemasangan blower. Selain itu, juga disarankan untuk memberikan edukasi mengenai postur tubuh yang benar, pengaturan

penyimpanan peralatan, dan memastikan penggunaan mesin bordir sesuai prosedur.

Arista dkk (2022) melakukan penelitian di Graono Konveksi Lumajang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang muncul di setiap tahapan proses produksi serta memberikan rekomendasi perbaikan guna menurunkan risiko kecelakaan kerja melalui pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC). Berdasarkan ketentuan OHSAS 18001:2007, hasil penelitian merekomendasikan beberapa langkah perbaikan, yaitu melalui substitusi, pengendalian secara administratif, serta penggunaan alat pelindung diri (APD). Aktivitas menjahit mengandung risiko cedera pada tingkat sedang, sehingga dilakukan pengendalian administratif dengan menempatkan simbol peringatan di area sekitar lokasi kerja serta mewajibkan penggunaan alat pelindung diri berupa alas kaki.

Isham dkk (2025) melakukan penelitian di Batik Dea Modis Yogyakarta. Tujuan penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengendalikan risiko kecelakaan kerja di UMKM Batik Dea Modis menggunakan metode HAZOP. Dalam meminimalkan risiko dilakukan penerapan 5S. Hasil penelitian yaitu Seiri (Pemilihan) menambahkan tempat penyimpanan alat-alat dengan kategori tertentu. Seiton (Rapi/Penataan) pengaturan tata letak penyimpanan dengan sistem zonasi untuk alan dan bahan kimia. Seiso (Resik/Pembersihan) penetapan jadwal untuk pembersihan area kerja sebelum dan sesudah digunakan. Seiketsu (Rawat/Pembiasaan) membuat SOP. Shitsuke (Rajin/Disiplin) memberikan pemahaman dan pelatihan kepada pegawai tentang pentingnya menjaga standar 5s.

Mutlu dan Altuntaş (2019) melakukan penelitian pada *ring spinning yarn production process in the Textile Industries of Lahore*. Penelitian menyampaikan analisis dan manajemen bahaya sangat penting dalam industri tekstil untuk menghindari pemborosan sumber daya yang disebabkan kegagalan dalam sistem produksi. Penelitian menggunakan metode FTA untuk kemungkinan bahaya pada sistem produksi. Penggunaan metode FMEA dalam memberi peringkat kemungkinan risiko yang sesuai dengan bahaya dalam urutan menurun sehubungan dengan kesehatan dan keselamatan kerja. Hasil penelitian yaitu eliminasi proses produksi dan kegagalan kebakaran, jika tidak eliminasi dilakukan penurunan tingkat bahaya yang dapat diterima.

Anggoro dan Nisa (2023) melakukan penelitian pada unit *recycle* industri tekstil nonwoven. Penelitian ini memanfaatkan metode survei dan wawancara sebagai teknik pengumpulan data untuk mengidentifikasi potensi bahaya di unit recycle. Proses penilaian dan pengendalian risiko dilakukan melalui observasi langsung, identifikasi bahaya, serta wawancara dengan para pekerja dan pemilik usaha pada unit recycle tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 31 potensi risiko bahaya yang teridentifikasi. Upaya pengendalian risiko dilakukan melalui penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti helm keselamatan, sepatu pelindung, masker, penutup telinga (earplug), dan pakaian kerja (wearpack).

Dewi dkk (2024) melakukan penelitian di UMKM Omah Ecoprint. Penelitian menggunakan metode HIRARC untuk mengidentifikasi dan menilai risiko bahaya ergonomic dan keselamatan dan kesehatan kerja. Hasil penelitian yaitu tindakan pengontrolan substitusi dalam mengganti bahan kimia menggunakan bahan kimia yang ramah lingkungan. Bahaya ergonomi dan K3 dengan nilai risiko tinggi diselesaikan dengan perancangan meja kerja ergonomis. Pengendalian administrasi dengan membuat SOP. Penggunaan APD sarung tangan karet dan sarung tangan kain.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No	Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Purboeningrum dkk (2024)	Hazard Identification and Safety Education on The Clothing Convection Industry Business in Semarang	Clothing convection industry X and Y in Semarang	<i>Hazard And Operability Study (HAZOPS)</i>	Meminimalkan potensi bahaya di tempat kerja adalah melalui pendidikan keselamatan kepada para pekerja dan edukasi mengenai pentingnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).
2	Ditarama (2018)	Analisis Potensi Kecelakaan pada Proses Produksi Sepatu dengan <i>Metode Hazard and Operability Study (HAZOP)</i>	PT. Karya Mekar Dewatamali	<i>Hazard And Operability (HAZOP)</i>	Pelaksanaan pelatihan K3 dan penyusunan lembar kerja (worksheet) terkait penggunaan alat pelindung diri. Alat bantu katrol dalam menata barang, pemasangan lampu, klip untuk merapikan kabel melintang, wadah pembuangan sisa material, pengecekan mesin berkala, memberi guard machine pada mesin, pemasangan pelindung kabel dan pengecekan kabel secara berkala

Tabel 2.1 Lanjutan

No	Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
3	Luthan (2021)	Identifikasi Potensi Bahaya Kerja pada Pekerja Bordir dan Konveksi di Fajar Baru Helvetia	Fajar Baru Helvetia	<i>Hazard Identification and Risk Assessment Control (HIRARC)</i>	Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada saat melakukan proses kerja. Sosialisasi pentingnya menjaga keselamatan dan kesehatan kerja. Penyediaan fasilitas kerja yang ergonomis.
4	Setio dan Yuyun (2016)	Identifikasi Potensi Bahaya di Industri Konveksi CV. YHZ Menggunakan metode HAZOP Termodifikasi	CV. YHZ	<i>Hazard And Operability (HAZOP)</i>	Tindakan mengurangi potensi kecelakaan pada pekerja adalah perbaikan postur kerja serta sosialisasi untuk cara kerja yang baik, pelatihan kerja yang benar, penggunaan APD dengan benar dan tertib, menjaga kebersihan dan keteraturan tempat kerja dan yang terakhir adalah penggunaan alat bantu yang memudahkan para pekerja dalam proses pengangkutan. Usaha mencegah dan penanganan bila terjadi kecelakaan adalah penyusunan SOP.

Tabel 2.1 Lanjutan

No	Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
5	Aristriyana dan Ferdian (2022)	Identifikasi Potensi Bahaya Menggunakan Metode <i>Job Safety Analysis</i> pada Konveksi CV. Jasa Karya Nusantara Banjarsari	CV. Jasa Karya Nusantara Banjarsari	<i>Job Safety Analysis</i> (JSA)	Penilaian risiko sebelum dan setelah dilakukan pengendalian rekomendasi pengendalian mengalami penurunan. Rekomendasi menggunakan APD, bidal atau tudung jari, sumbat atau tutup telinga, blower, memberikan edukasi cara postur tubuh yang benar, penyimpanan alat, memastikan pemakaian mesin border.
6	Arista dkk (2022)	Identifikasi Potensi Bahaya dan Mengurangi Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan <i>Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control</i>	Graono Konveksi Lumajang	<i>Hazard Identification and Risk Assessment Control</i> (HIRARC)	Rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan berdasarkan ketetapan OHSAS 18001:2007 adalah substitusi, pengendalian administrasi, dan APD. Proses menjahit memiliki risiko cedera sedang, dilakukan pengendalian administrasi dengan memberikan simbol-simbol berhati-hati area sekitar aktivitas kerja dan menggunakan APD berupa alas kaki

Tabel 2.1 Lanjutan

No	Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
7	Isham dkk (2025)	Identifikasi Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja pada Pengrajin Batik Jumpsuit Dea Modis Yogyakarta (Azizah & Astawinetu, 2023)	Batik Dea Modis	<i>Hazard And Operability (HAZOP) dan metode 5s</i>	Seiri (Pemilihan) menambahkan tempat penyimpanan alat-alat dengan kategori tertentu. Seiton (Rapi/Penataan) pengaturan tata letak penyimpanan dengan sistem zonasi untuk alan dan bahan kimia. Seiso (Resik/Pembersihan) penetapan jadwal untuk pembersihan area kerja sebelum dan sesudah digunakan. Seiketsu (Rawat/Pembiayaan) membuat SOP. Shitsuke (Rajin/Disiplin) memberikan pemahaman dan pelatihan kepada pegawai tentang pentingnya menjaga standar 5s.
8	Mutlu dan Altuntaş (2019)	Hazard and Risk Analy for Ring Spinning Yarn Production Process by Integrated FTA-FMEA Approach	<i>Ring Spinning Yarn Production Process in the Textile Industries of Lahore</i>	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA)</i>	Eliminasi proses produksi dan kegagalan kebakaran, jika tidak eliminasi dilakukan penurunan tingkat bahaya yang dapat diterima

Tabel 2.1 Lanjutan

No	Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
9	Anggoro dan Nisa (2023)	Analisis Identifikasi Bahaya K3 dengan Metode HIRARC pada Unit <i>Recycle</i> Industri Tekstil Nonwoven	<i>recycle</i> pada industri tekstil nonwoven	<i>Hazard Identification and Risk Assessment Control (HIRARC)</i>	Menyimpulkan terdapat 31 risiko potensi bahaya, pengendalian resiko dengan menggunakan APD berupa helm safety, sepatu, masker, earplug, wearpack. Dilakukan penambahan display tentang kecelakaan kerja
10	Dewi dkk (2024)	Identifikasi dan Pengendalian Potensi Bahaya K3 dan Ergonomi pada Proses Produksi Batik Ecoprint UMKM Omah Ecoprint	UMKM Omah Ecoprint	<i>Hazard Identification and Risk Assessment Control (HIRARC)</i>	Tindakan pengontrolan substitusi adalah mengganti bahan kimia menggunakan bahan kimia yang ramah lingkungan. Bahaya ergonomi dan K3 dengan nilai risiko tinggi diselesaikan dengan perancangan meja kerja ergonomis. Pengendalian administrasi dengan membuat SOP. Penggunaan APD sarung tangan karet dan sarung tangan kain.

2.2 Dasar Teori

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai dasar teori yang digunakan sebagai panduan acuan dalam penelitian.

2.2.1 Industri Konveksi

Azizah dan Astawinetu (2023) menyebutkan Industri konveksi adalah suatu perusahaan yang menghasilkan pakaian wanita, pria, anak, pakaian olahraga, maupun pakaian-pakaian partai politik. Industri konveksi berfokus pada produksi pakaian jadi, baik untuk pasar lokal maupun ekspor. Aspek teoritis yang dimiliki industri konveksi yang perlu diperhatikan antara lain:

a. Definisi dan Ruang Lingkup

Industri konveksi mencakup proses pembuatan pakaian dari bahan baku kain hingga menjadi produk akhir yang siap dipasarkan. Ruang lingkungnya meliputi desain, pemotongan, penjahitan, dan finishing produk. Konveksi dibedakan menjadi beberapa kategori, seperti konveksi skala kecil, menengah, dan besar, tergantung pada kapasitas produksi dan jenis produk yang dihasilkan.

b. Proses Produksi

- i. Proses produksi industri konveksi terdiri dari beberapa tahapan, antara lain:
- ii. Desain: proses awal yang melibatkan pembuatan pola dan desain produk.
- iii. Pemotongan: memotong kain sesuai dengan pola yang telah dibuat.
- iv. Penjahitan: menggabungkan potongan kain menjadi produk jadi melalui proses menjahit.
- v. Finishing: proses akhir yang mencakup penyetrikaan, pengecekan kualitas, dan pengemasan.

c. Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan aspek penting dalam industri konveksi untuk memastikan produk yang dihasilkan memenuhi standar yang ditetapkan. Beberapa metode yang digunakan dalam pengendalian kualitas antara lain:

- i. Inspeksi Bahan Baku: memastikan bahan yang digunakan berkualitas baik.
- ii. Pengujian Proses: memantau setiap tahap produksi untuk mendeteksi kesalahan.
- iii. Uji Produk Akhir: melakukan pemeriksaan terhadap produk jadi sebelum dipasarkan.

d. Faktor Ekonomi

Industri konveksi memiliki dampak signifikan terhadap perekonomian, terutama dalam hal penyerapan tenaga kerja. Beberapa faktor ekonomi yang mempengaruhi industri ini antara lain:

- i. Permintaan Pasar: kenaikan permintaan pakaian di pasar lokal dan internasional dapat mendorong pertumbuhan industri konveksi.
- ii. Biaya Produksi: biaya bahan baku, tenaga kerja, dan operasional mempengaruhi harga jual produk.
- iii. Persaingan: persaingan di pasar dapat mempengaruhi strategi pemasaran dan inovasi produk.

e. Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia merupakan aset penting dalam industri konveksi. Keterampilan dan pelatihan tenaga kerja berpengaruh terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Investasi dalam pelatihan dan pengembangan keterampilan tenaga kerja menjadi krusial.

f. Inovasi dan Teknologi

Inovasi desain dan teknologi produksi dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas produk. Penggunaan mesin modern dan teknologi informasi dalam manajemen produksi dan pemasaran menjadi faktor penting dalam meningkatkan daya saing industri konveksi.

g. Dampak Lingkungan

Industri konveksi memiliki dampak terhadap lingkungan, terutama dalam hal limbah dan penggunaan bahan kimia. Penerapan praktik produksi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan menjadi semakin penting.

2.2.2 Kecelakaan Kerja

Berikut ini merupakan pengertian dari kecelakaan kerja dari beberapa narasumber yang mengartikannya:

- a. Menurut keilmuan K3 merupakan ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam upaya mencegah terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja.
- b. Menurut filosofis K3 merupakan upaya yang dilakukan untuk memastikan keutuhan dan kesempurnaan jasmani dan rohani tenaga kerja pada khususnya, dan masyarakat pada umumnya terhadap hasil karya dan budaya menuju masyarakat adil dan makmur.

- c. Menurut *International Labour Organization* (ILO), keselamatan dan kesehatan kerja bertujuan untuk mencapai dan menjaga tingkat kesehatan fisik, mental, dan kesejahteraan sosial pekerja setinggi mungkin di seluruh jenis pekerjaan. Hal ini mencakup upaya pencegahan terhadap gangguan kesehatan akibat pekerjaan, perlindungan pekerja dari risiko yang berasal dari faktor-faktor berbahaya di tempat kerja, serta penempatan pekerja dalam lingkungan kerja yang sesuai dengan kondisi fisik dan psikologisnya. Selain itu, K3 juga bertujuan menciptakan keselarasan antara tugas yang diberikan dengan kemampuan pekerja.
- d. Menurut *Occupational Safety Health Administrasi* (OSHA), keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan penerapan ilmu yang bertujuan untuk mengkaji dan mengelola risiko terhadap keselamatan manusia maupun properti, baik di lingkungan industri maupun non-industri.
- e. Menurut Anita Dewi Prahastuti Sujoso, 2012. Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan multidisiplin ilmu yang terdiri atas fisika, (Hasibuan, et al., 2020) kimia, biologi dan ilmu perilaku dengan aplikasi pada manufaktur, transportasi, penanganan material bahaya

2.2.3 Tujuan Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Dua tujuan pokok dalam penerapan K3 adalah menciptakan lingkungan kerja yang aman melalui penilaian secara kualitatif dan kuantitatif, serta mewujudkan kondisi kesehatan yang baik bagi para pekerja, keluarganya, dan masyarakat sekitar dengan pendekatan promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif. Usaha promotif K3 dilakukan dengan peningkatan kesehatan dan perlindungan khusus. Peningkatan kesehatan di tempat kerja dilakukan melalui pendidikan dan pelatihan dengan berbagai metode dan media yang interaktif. Perlindungan khusus dalam mencapai tujuan tertentu, misalnya pengendalian lingkungan kerja secara teknis, administrasi dan pemakaian alat pelindung diri, penyesuaian antara pekerja dengan lingkungan kerja. Usaha preventif di tempat kerja dilakukan dengan diagnosis awal dan pengobatan dini. Diagnosis adalah serangkaian pemeriksaan yang dilakukan oleh seorang dokter untuk mengenali adanya suatu penyakit. Diagnosis dilakukan dengan penapisan (screening), pemantauan, pemeriksaan kesehatan. Kesehatan kerja kuratif adalah upaya yang dilakukan untuk membatasi terjadinya kecacatan karena penyakit akibat kerja atau kecelakaan kerja. Secara

harfiah kesehatan kerja kuratif adalah memberikan pengobatan. Pengobatan yang bertujuan menghentikan penyakit dan mencegah komplikasi dan cacat menetap.

2.2.4 Potensi Bahaya

Redjeki (2016) menyebutkan keselamatan dan kesehatan kerja merupakan salah satu bentuk perlindungan bagi tenaga kerja yang dilakukan melalui penerapan teknologi untuk mengendalikan berbagai faktor yang berpotensi menimbulkan bahaya bagi pekerja. Upaya pengendalian difokuskan pada sumber-sumber yang berpotensi menyebabkan penyakit akibat kerja, mencegah terjadinya kecelakaan, serta menyesuaikan peralatan kerja termasuk mesin dengan karakteristik pekerja yang mengoperasikannya. Kondisi fisik lingkungan kerja tempat para pekerja beraktivitas setiap hari memiliki berbagai potensi bahaya, baik yang bersifat langsung maupun tidak langsung terhadap keselamatan dan kesehatan pekerja. Jenis-jenis bahaya tersebut dapat dikelompokkan ke dalam kategori berikut:

a. Bahaya Getaran

Getaran memiliki parameter yang serupa dengan kebisingan, seperti frekuensi, amplitudo, dan durasi paparan. Peralatan yang menghasilkan getaran dapat berdampak negatif terhadap sistem saraf dan sistem muskuloskeletal, seperti menurunnya kekuatan genggam tangan dan timbulnya nyeri pada tulang belakang.

b. Bahaya Kimia

Bahaya yang berasal dari zat atau bahan yang dihasilkan selama proses produksi dan dapat menimbulkan gangguan baik pada bagian tubuh tertentu maupun secara sistemik. Gangguan lokal terjadi akibat paparan langsung bahan kimia pada area tubuh yang terkena kontak, seperti kulit dan selaput lendir, yang dapat menyebabkan iritasi, luka mukosa, hingga kanker. Jika bahan kimia tersebut terserap dan masuk ke dalam aliran darah, maka dapat memicu gangguan sistemik. Bahan kimia dapat masuk ke dalam tubuh melalui tiga jalur utama: kulit, sistem pernapasan, dan saluran pencernaan.

c. Bahaya Radiasi

Radiasi merupakan pelepasan energi yang merambat melalui suatu medium atau ruang, dalam bentuk panas, partikel, atau gelombang elektromagnetik/cahaya yang berasal dari suatu sumber radiasi. Radiasi memberikan pengaruh atau efek terhadap manusia yang dibedakan menjadi efek genetik dan efek somatik. Efek

genetik adalah efek yang dirasakan oleh keturunan dari individu yang terkena paparan radiasi. Efek somatik adalah efek radiasi yang dirasakan oleh individu yang terpapar radiasi. Efek somatik menimbulkan gejala yang beragam. Beberapa gejala dapat muncul dalam waktu singkat, seperti rambut rontok (epilasi), kemerahan pada kulit (eritem), luka bakar, dan penurunan jumlah sel darah. Sementara itu, gejala yang muncul dalam jangka panjang—berbulan-bulan hingga bertahun-tahun kemudian—dapat berupa katarak dan kanker. Paparan radiasi inframerah, seperti dari tungku pembakaran, dapat menyebabkan katarak, sedangkan medan elektromagnetik dengan intensitas rendah, seperti yang dihasilkan saat proses pengelasan, berpotensi memicu kanker.

d. Bahaya Pencahayaan

Pencahayaan yang memadai membantu pekerja melihat objek yang dikerjakan dengan jelas, sehingga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan dalam bekerja. Untuk mengurangi kelelahan yang disebabkan oleh pencahayaan yang kurang memadai yang berkaitan dengan jenis objek kerja dan usia pekerja dapat dilakukan beberapa upaya berikut:

- i. Menyesuaikan kontras warna agar objek yang sedang dikerjakan tampak jelas dibandingkan dengan latar belakangnya.
- ii. Menambah tingkat pencahayaan di area kerja, idealnya dua kali lebih terang dibandingkan pencahayaan di luar area kerja.
- iii. Penjadwalan kerja shift disesuaikan dengan usia setiap pekerja.

e. Bahaya Kebisingan

Kebisingan adalah gabungan berbagai suara yang tidak diinginkan atau dapat berdampak buruk terhadap kesehatan. Kebisingan adalah istilah yang merujuk pada suara yang tidak diharapkan, yang dapat berasal dari aktivitas manusia maupun fenomena alam, dan umumnya diartikan sebagai bunyi yang tidak diinginkan yang berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan.

Redjeki (2016) menyebutkan dampak kebisingan terhadap kesehatan pekerja adalah sebagai berikut:

a. Gangguan Fisiologis

Kebisingan dengan tingkat intensitas yang tinggi dapat memicu timbulnya rasa pusing atau sakit kepala. Paparan kebisingan dapat memengaruhi reseptor vestibular di dalam telinga, yang berpotensi menimbulkan gejala vertigo atau rasa pusing. Rangsangan kebisingan terhadap sistem saraf, keseimbangan kelenjar

endokrin, tekanan darah, sistem pencernaan, serta keseimbangan elektrolit dapat memicu munculnya gejala seperti mual, gangguan tidur, dan sesak napas.

b. Gangguan Psikologis

Keluhan yang dapat muncul meliputi perasaan tidak nyaman, menurunnya kemampuan berkonsentrasi, kesulitan tidur, serta meningkatnya emosi atau mudah marah. Paparan kebisingan dalam jangka panjang dapat memicu gangguan psikosomatik, seperti gangguan lambung (gastritis), masalah jantung, stres, kelelahan, dan berbagai kondisi lainnya.

c. Gangguan komunikasi

Gangguan ini terjadi akibat efek masking, yaitu suara yang menutupi atau mengaburkan bunyi lain sehingga pendengaran menjadi kurang jelas, atau menurunnya kejelasan suara yang diterima. Gangguan tersebut dapat menghambat pelaksanaan pekerjaan dan bahkan berpotensi menimbulkan kesalahan akibat tidak terdengarnya isyarat atau tanda peringatan bahaya.

d. Gangguan keseimbangan

Tingkat kebisingan yang tinggi dapat menimbulkan sensasi seolah-olah berjalan di ruang hampa atau melayang, yang berdampak pada gangguan fisiologis seperti pusing atau mual.

e. Efek pada pendengaran

Kerusakan pada organ pendengaran dapat menyebabkan gangguan pendengaran yang bersifat progresif atau semakin memburuk, dan dampak ini telah dikenal luas serta diakui secara umum.

2.2.5 Landasan Hukum atau Regulasi K3

Dasar hukum berfungsi sebagai bentuk perlindungan dari pemerintah bagi masyarakat dan pekerja, yang harus dipatuhi dan dilaksanakan oleh setiap perusahaan.

a. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja

Menetapkan tanggung jawab pimpinan tempat kerja dan para pekerja dalam menjalankan ketentuan keselamatan kerja. Berdasarkan undang-undang ini, tenaga kerja memiliki hak dan kewajiban sebagai berikut:

- i. Memberikan informasi yang jujur ketika diminta oleh petugas pengawas atau ahli keselamatan kerja.
- ii. Menggunakan alat pelindung diri yang diwajibkan sesuai peraturan.

- iii. Mematuhi semua ketentuan keselamatan dan kesehatan kerja yang berlaku.
- iv. Berhak meminta kepada pihak pengelola agar seluruh persyaratan keselamatan dan kesehatan kerja diterapkan dengan baik.
- v. Berhak menolak untuk menjalankan pekerjaan apabila merasa bahwa persyaratan keselamatan dan kesehatan kerja, termasuk alat pelindung diri, tidak terpenuhi atau diragukan, kecuali dalam situasi tertentu yang telah diatur secara khusus oleh petugas pengawas dalam batas yang masih dapat dipertanggungjawabkan.

b. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan

Menegaskan bahwa perusahaan memiliki kewajiban untuk melakukan pemeriksaan kesehatan jasmani, kondisi mental, dan kemampuan fisik terhadap pekerja baru maupun pekerja yang akan dipindahkan ke lokasi kerja lain. Pemeriksaan ini harus disesuaikan dengan karakteristik pekerjaan yang akan dijalankan, serta dilakukan secara berkala.

c. Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan

Mengelola seluruh aspek yang berkaitan dengan ketenagakerjaan, mencakup pengupahan, hak cuti melahirkan, waktu libur, serta perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja. Setiap pekerja atau buruh berhak mendapatkan perlindungan yang mencakup:

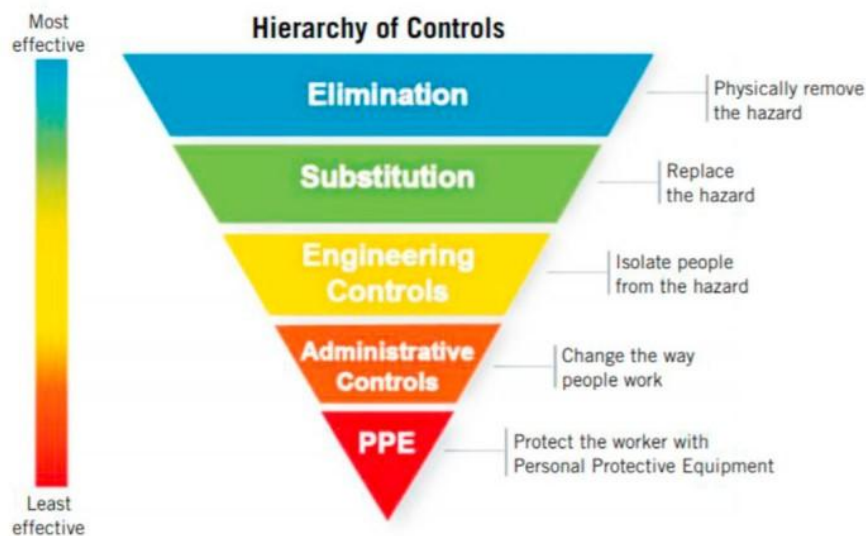
- i. Aspek keselamatan dan kesehatan kerja
- ii. Nilai-nilai moral dan etika
- iii. Perlakuan yang menghormati martabat kemanusiaan serta menjunjung tinggi nilai-nilai keagamaan.

Pasal 86 Ayat (2). Dalam rangka melindungi keselamatan para pekerja atau buruh dan meningkatkan produktivitas kerja secara maksimal, diterapkan berbagai upaya di bidang keselamatan dan kesehatan kerja. Pasal 86 Ayat (3). Perlindungan yang dimaksud dalam Ayat (1) dan (2) dilaksanakan sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku. Pasal 87 Ayat (1). Setiap perusahaan diwajibkan untuk menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) yang terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan secara menyeluruh. Pasal 87 Ayat (2). Pelaksanaan sistem manajemen K3 sebagaimana dimaksud pada ayat sebelumnya diatur lebih lanjut melalui Peraturan Pemerintah. Selain itu, pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja juga diatur dalam berbagai peraturan perundangan lainnya, yaitu:

- d. Permenaker No. 05 Tahun 1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3).
- e. Permenaker No. 04 Tahun 1967 yang mengatur tentang pembentukan Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3) serta prosedur penunjukan Ahli K3.
- f. Permenaker No. 03/MEN/1998 mengenai prosedur pelaporan dan pemeriksaan kecelakaan kerja.
- g. Keputusan Menaker No. 155 Tahun 1984, yang menyempurnakan Keputusan No. 125 Tahun 1982, terkait dengan pembentukan struktur dan mekanisme kerja DK3 Nasional, Wilayah, dan P2K3, dalam rangka pelaksanaan Undang-Undang K3.
- h. PP No. 50 Tahun 2012 tentang penerapan SMK3 secara nasional.
- i. Permenaker No. 02 Tahun 1992 yang mengatur mekanisme penunjukan, kewajiban, dan wewenang seorang Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Ahli K3).
- j. Keputusan Presiden No. 22 Tahun 1993, yang menetapkan daftar penyakit yang berkaitan langsung dengan hubungan kerja.

2.2.6 Occupational Safety and Health Controls Hierarchy

Dalam melindungi pekerja dari risiko pekerjaan, mencegah kecelakaan, penyakit, terjadinya insiden, untuk mengurangi atau menghilangkan risiko kesehatan dan keselamatan, dan membantu pekerja memiliki lingkungan kerja yang terjamin dan aman diperlukan strategi yang efektif. Strategi yang efektif yaitu mengambil tindakan dalam mencegah dan mengurangi potensi bahaya. Keselamatan dan kesehatan kerja memiliki hierarki pengendalian, mengacu dari paling efektif hingga yang tidak efektif hingga urutan pemilihan langkah-langkah pengendalian yang diinginkan. Dasar hierarki memiliki prinsip upaya pertama dalam menghilangkan bahaya selalu yang terbaik. Dasar hierarki tersebut menjadi sulit maka bahaya harus dibatasi pada sumbernya terlebih dahulu, kemudian mengikuti alur jalannya dan berakhir pada tingkat individu. Berikut langkah-langkah pada hierarki pengendalian.



Gambar 2.1 Hierarchy of Controls (Priono, 2019)

a. *Elimination*

Elimination memiliki tujuan untuk menghilangkan bahaya dan semua potensi insiden dan gangguan kesehatan yang ditemukan. *Elimination* dilakukan tanpa memindahkannya ke suatu tempat, menghilangkan risiko. Solusi ideal manajemen risiko adalah dengan menghilangkan risiko itu sendiri. Ketika risiko telah dihilangkan, tidak memerlukan lagi kontrol manajemen lainnya, seperti pemantauan dan pengawasan tempat kerja, pelatihan, pemberitahuan keselamatan dan pemeliharaan catatan tidak menjadi kebutuhan lagi.

b. *Substitution*

Substitution memiliki tujuan untuk mengganti bahaya yang memiliki risiko lebih rendah. Menghapus bahaya segera diintegrasikan dengan pergeseran ke bahaya lain yang memiliki risiko yang jauh lebih rendah. Contoh kasus untuk lebih memahami mengenai *substitution* pada kasus bahan kimia yaitu: dalam mengganti bahan kimia yang sama dengan bentuk yang lebih aman, daripada mengganti bahan kimia dapat memberikan alternatif yang layak dan lebih aman yaitu dengan mengganti bubuk menjadi pelet.

c. *Engineering Controls*

Engineering controls memiliki tujuan untuk membatasi bahaya secara fisik yang dapat berupa perubahan struktural di lingkungan kerja, proses kerja, memperkenalkan penghalang untuk memblokir jalur transmisi antara pekerja dan

bahaya. Penerapan langkah ini tidak terbatas pada tingkat individu tetapi dilaksanakan untuk melindungi secara kolektif.

d. *Administrative Controls*

Administrative controls yang bertujuan meminimalkan atau menghilangkan risiko bahaya dengan mematuhi prosedur atau instruksi. Tindakan pencegahan yang diperlukan dan kontrol yang harus diikuti dalam menjalankan operasi dengan aman harus disorot dalam dokumentasi. Pada jaman sekarang yang memanfaatkan jejaring sosial, dapat digunakan sebagai media penyebaran pesan keselamatan dan informasi lain yang terkait keselamatan kerja dan perawatan kesehatan di tempat kerja, terutama yang mengenai karyawan yang lebih muda. Pendidikan kesehatan di tempat yang termasuk langkah meningkatkan kesiapan pekerja, dapat dijadikan komponen yang membantu dari pendekatan holistik dalam pencegahan dan perlindungan.

e. *PPE (Personal Protective Equipment)*

Alat pelindung diri digunakan sebagai upaya terakhir baik sebagai tindakan pencegahan jangka pendek selama keadaan darurat atau pemeliharaan atau perbaikan atau sebagai tindakan keamanan ekstra, langkah ini dilakukan ketika semua mekanisme kontrol lainnya telah dipertimbangkan. Ketergantungan pada pemilihan peralatan keselamatan yang tepat, serta kesesuaian yang benar, dikenakan setiap saat dan dirawat dengan baik menunjukkan keefektifitas kontrol itu sendiri.

2.2.7 Pengendalian Risiko

a. *Job Safety Analysis (JSA)*

Menurut *Canadian Centre for Occupational Health and Safety*, *Job Safety Analysis* (JSA) adalah prosedur yang membantu untuk mengintegrasikan diterimanya prinsip dan praktek keselamatan dan kesehatan untuk tugas tertentu atau operasi kerja. JSA adalah upaya menganalisis tugas dan prosedur yang sebenarnya ada. Didefinisikan sebagai metode inspeksi tenaga kerja untuk mengidentifikasi bahaya dan potensi kecelakaan yang terkait dengan setiap tahap dan mengembangkan solusi untuk menghilangkan serta mengendalikan bahaya dan atmosfer bahaya.

b. **HAZOP**

Rahmanto dan Hamdy (2022) menyebutkan *Hazard and Operability Study* (HAZOP) merupakan metode menyelidiki bahaya yang tertata, terstruktur dan teliti

dalam mengidentifikasi berbagai permasalahan yang menghalangi jalannya proses dan risiko yang terdapat pada sebuah peralatan yang bisa menimbulkan risiko merugikan bagi manusia atau fasilitas pada sistem. Tujuan menggunakan metode HAZOP adalah untuk meninjau proses atau operasi pada sistem secara sistematis dalam menentukan proses dapat mendorong ke arah kejadian atau kecelakaan yang tidak diinginkan.

c. HIRARC

Putri dan Trifiananto (2019) menyebutkan *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) merupakan proses mendeskripsikan kemungkinan terjadinya bahaya yang meliputi frekuensi, *severity* hingga melakukan evaluasi konsekuensi dari setiap potensi kerugian dan cedera yang akan terjadi. Berdasarkan OHSAS 18001:2007 HIRARC dalam penerapannya melakukan 3 tahap yaitu Identifikasi bahaya (*hazard identification*), Penilaian risiko (*risk assessment*) dan Pengendalian risiko (*risk control*).

d. HIRADC

Septian (2023) menyebutkan *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) merupakan Teknik untuk mengidentifikasi risiko bahaya, peningkatan risiko dan tindakan pengendaliannya. Penggunaan HIRADC memiliki beberapa keuntungan seperti berikut:

- i. Perusahaan atau industri dapat mengembangkan pendekatan yang sistematis untuk mengelola kesehatan dan keselamatan kerja (K3) yang mempertimbangkan risiko, peluang, dan persyaratan berdasarkan hukum.
- ii. Mampu mengenali risiko dan bahaya yang terkait dengan semua aktivitas di perusahaan atau industri dan mengontrol kemungkinan kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan kerugian material.
- iii. Perusahaan atau industri dapat mengevaluasi efektivitas manajemen kesehatan dan keselamatan kerja (K3).
- iv. Perusahaan atau industri dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam kaitannya dengan menurunkan tingkat ketidakhadiran dan pendapatan karyawan, waktu berhenti dari kecelakaan atau penyakit, biaya asuransi akibat kecelakaan kerja.

Berdasarkan OHSAS 18001 (2007) HIRADC dibagi menjadi tiga tahap yaitu identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), dan pengendalian risiko (*determining control*).

Berdasarkan OHSAS 18001 tahun 2007, setiap organisasi atau perusahaan diwajibkan untuk menetapkan prosedur yang mencakup proses identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta penetapan langkah-langkah pengendalian terhadap risiko tersebut. Bahaya merupakan segala faktor, baik berupa kondisi maupun aktivitas, yang dapat menimbulkan penyakit atau kecelakaan kerja sebagai akibat dari pelaksanaan suatu pekerjaan. OHSAS 18001 (2007) menjelaskan berbagai tahapan dalam proses identifikasi bahaya, antara lain:

- i. Menyusun daftar lengkap seluruh objek di lingkungan kerja, seperti mesin, peralatan, bahan, proses, sistem, dan kondisi kerja.
- ii. Melakukan pemeriksaan terhadap semua objek yang ada di area kerja dan sekitarnya.
- iii. Melakukan wawancara dengan pekerja yang terlibat langsung dengan objek-objek tersebut untuk memperoleh informasi lebih lanjut.
- iv. Mendokumentasikan semua potensi bahaya yang ditemukan.

Penilaian dilakukan dengan tujuan untuk membedakan antara risiko rendah yang masih dapat diterima dengan risiko yang signifikan, serta untuk menyediakan informasi yang berguna dalam proses evaluasi dan pengendalian risiko. Analisis risiko dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai sumber bahaya, dampak yang mungkin ditimbulkan, serta seberapa besar kemungkinan dampak tersebut dapat terjadi dan dikenali. Berbagai faktor yang memengaruhi tingkat dampak dan peluang terjadinya suatu bahaya dapat dikenali dan dianalisis. Analisis risiko dilakukan dengan menggabungkan perkiraan terhadap tingkat konsekuensi dan kemungkinan terjadinya, dengan mempertimbangkan pengendalian yang telah diterapkan sebelumnya (berdasarkan Standar AS/NZ 4360 tahun 2004).

Berdasarkan Australian/New Zealand Standard for Risk Management (AS/NZ Standard 4360, 2004), pedoman dalam penilaian risiko menggunakan dua parameter utama sebagai ukuran, yaitu tingkat konsekuensi (consequences) dan tingkat kemungkinan (likelihood) terjadinya suatu risiko. Skala penilaian risiko beserta penjelasannya dapat dilihat pada Tabel 2.2, Tabel 2.3, dan Tabel 2.4.

Tabel 2.2 Qualitative Measures of Consequences or Impact

Tingkat	Penjelasan	Definisi
1	<i>Insignificant</i>	Tidak ada kecelakaan, sedikit kerugian finansial
2	<i>Minor</i>	P3k, penangan ditempat, kerugian finansial sedang
3	<i>Moderate</i>	Penanganan kecelakaan tingkat sedang, penanganan ditempat dengan bantuan pihak luar, kerugian finansial cukup besar
4	<i>Major</i>	Cedera berat lebih dari satu orang, menimbulkan kerugian akibat berkurangnya kemampuan produksi, efeknya mempengaruhi tetapi tidak merugikan lingkungan sekitar, kerugian finansial besar
5	<i>Catastrophic</i>	Merugikan lingkungan sekitar, kerugian finansial besar

Tabel 2.3 Qualitative Measure of Likelihood

Tingkat	Penjelasan	Definisi
1	<i>Rare</i>	Mungkin pernah terjadi pada keadaan-keadaan tertentu
2	<i>Unlikely</i>	Sewaktu-waktu dapat terjadi
3	<i>Possible</i>	Sewaktu-waktu mungkin akan terjadi
4	<i>Likely</i>	Akan terjadi apabila kejadian tersebut terjadi
5	<i>Almost Certain</i>	Pasti terjadi apabila kejadian tersebut pernah terjadi

Tabel 2.4 Qualitative Risk Analysis Matriks Level of Risk

Likelihood (L)		Consequences (S)				
		<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Catastrophic</i>
		1	2	3	4	5
<i>Almost certain</i>	5	H	H	E	E	E
<i>Likely</i>	4	M	H	H	E	E
<i>Moderate</i>	3	L	M	H	E	E
<i>Unlikely</i>	2	L	L	M	H	E
<i>Rare</i>	1	L	L	M	H	H

Dengan keterangan sebagai berikut :

E = *extreme risk, immediate action required*

H = *high risk, senior management attention needed*

M = *moderate risk, management responsibility must be specified*

L = *low risk, manage by routine procedures*

Nilai tingkat risiko berdasarkan AS/NZ Standart 4360 (2004) dapat didapatkan pada tabel matriks risiko

$$\text{Tingkat Risiko (RR)} = (L) \times (S) \quad (2.1)$$

Keterangan :

RR = *Risk Rating* (tingkat risiko)

L = *Likelyhood* (kemungkinan)

S = *Consequences* (keparahan)

Septian (2023) menyebutkan pengendalian risiko merupakan proses untuk mengurangi kemungkinan terjadinya bahaya, disertai pemantauan secara rutin guna memastikan bahwa kegiatan kerja berlangsung dalam kondisi yang aman. Dalam proses pengendalian risiko, terdapat beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan, antara lain:

- i. Tingkat keparahan potensi bahaya atau risiko.
- ii. Adanya pengetahuan mengenai potensi bahaya atau risiko dan cara mengendalikan potensi bahaya atau risiko.
- iii. Ketersediaan dan kesesuaian sarana untuk memindahkan atau meniadakan potensi bahaya.
- iv. Biaya untuk memindahkan atau meniadakan potensi bahaya atau risiko.

AS/NZ Standart 4360 (2004) menyampaikan proses pengendalian risiko yang dilakukan sebagai berikut:

- i. Melalui hasil analisis dan evaluasi risiko, dapat ditentukan apakah suatu risiko masih dalam batas yang dapat diterima atau tidak. Jika risiko tersebut dianggap dapat diterima (*Generally Acceptable*), maka tidak diperlukan tindakan pengendalian lanjutan.
- ii. Apabila suatu risiko diklasifikasikan dalam tingkat risiko yang masih dapat ditoleransi (*Tollerable*), maka pengendaliannya dapat dilakukan dengan prinsip ALARP (*As Low As Reasonably Practicable*). Namun, jika risiko tersebut melebihi ambang batas yang dianggap dapat diterima secara umum (*Generally Acceptable*), maka diperlukan tindakan pengendalian tambahan.

Septian (2023) menyebutkan pengendalian risiko dapat mengikuti pendekatan hierarki pengendalian (*Hierarchy of Controls*). Hiraki pengendalian risiko dapat dilihat pada bagian 2.2.7. *Occupational Safety and Health Controls Hierarchy*.

2.2.8 Diagram Keterkaitan

Aziza dan Setiaji (2020) menyebutkan diagram *interrelationship* merupakan alat bantu dalam menganalisis dan memahami hubungan sebab dan akibat antara berbagai faktor dalam situasi yang kompleks. Diagram *interrelationship* membantu dalam melakukan identifikasi masalah utama dan pengambilan keputusan. Analisis ini memberikan pemahaman yang lebih baik tentang alur logis dari sebab ke akibat dalam konteks yang kompleks.

