

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)**

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan elemen penting dalam industri untuk melindungi pekerja dari risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja (Prandika & Haryandi, 2022). Berbagai sektor pekerja sering kali menghadapi risiko signifikan, seperti penggunaan alat berat, paparan bahan kimia berbahaya, dan kondisi lingkungan kerja yang tidak ideal (Sadin, 2023). Implementasi program K3 menjadi langkah krusial dalam mengurangi atau memitigasi risiko-risiko ini demi keselamatan tenaga kerja (Dwi Wijayanti et al., 2023). Alat berat dan bahan kimia berbahaya, misalnya, adalah faktor risiko utama yang sering ditemui di tempat kerja dan dapat memicu kecelakaan atau gangguan kesehatan (Hakim et al., 2023). Lingkungan fisik yang tidak ideal juga turut berkontribusi terhadap peningkatan risiko cedera atau penyakit di kalangan tenaga kerja (Aliyah Rifdha & Susilawati Susilawati, 2024). Penerapan K3 yang baik di perusahaan dapat menjaga keselamatan pekerja dan mengurangi potensi insiden yang berdampak negatif, sehingga mendukung kelancaran operasional perusahaan tanpa gangguan (Kevin Antorio Ferdicha & Yayok Suryo Purnomo, 2024).

Tujuan utama penerapan K3 adalah menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif (Rosento et al., 2021). Lingkungan yang aman akan meningkatkan rasa nyaman pekerja dan mendukung produktivitas mereka, karena mereka dapat bekerja tanpa khawatir terhadap risiko kecelakaan (Amirudin, 2024). Penerapan K3 juga mengurangi potensi kerugian perusahaan terhadap biaya perawatan medis dari kecelakaan yang seharusnya dapat dicegah (Walidah et al.,

2024). Lingkungan kerja yang tidak aman, di sisi lain, berdampak negatif terhadap produktivitas dan kinerja perusahaan, serta meningkatkan risiko kerusakan alat dan biaya perbaikan (Gulo et al., 2024). Penerapan K3 tidak hanya menjadi kewajiban moral perusahaan, tetapi juga menjadi kebutuhan bisnis untuk mencapai efisiensi dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan nyaman (AlfaReza & Susilawati, 2024).

## **2.2 *Unsafe Condition* di Tempat Kerja**

*Unsafe condition* merujuk pada kondisi di lingkungan atau tempat kerja yang berpotensi menyebabkan kecelakaan atau membahayakan keselamatan pekerja (Parmawati, 2022). Situasi ini mencakup berbagai aspek, seperti tata letak ruang kerja yang tidak sesuai, penggunaan alat yang tidak aman, serta paparan bahan berbahaya (Mooy et al., 2023). Penyebab utama dari *unsafe condition* sering kali berasal dari faktor lingkungan kerja yang kurang terkontrol, seperti ventilasi yang buruk atau pencahayaan yang tidak memadai, serta ketidakpatuhan terhadap standar keselamatan yang seharusnya (Andriani et al., 2022). Gangguan lingkungan seperti kebisingan tinggi dan pencahayaan yang kurang juga dapat menyebabkan masalah kesehatan dan keselamatan pekerja (Larasatie et al., 2022). Paparan bahan kimia tanpa pelindung yang memadai juga berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan serius baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang (Nadillah et al., 2022). Penting bagi perusahaan untuk melakukan evaluasi rutin terhadap kondisi kerja dan memastikan standar keselamatan dipatuhi untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat (Sari et al., 2021). Kesadaran akan pentingnya pengawasan dan kepatuhan terhadap standar keselamatan sangat

diperlukan agar pekerja dapat bekerja dengan aman dan mengurangi risiko kecelakaan di tempat kerja (Maskat & Hoesin, 2022).

Ketidapatuhan terhadap standar keselamatan kerja (K3) juga sering kali menjadi penyebab *unsafe condition* (Alfafa, 2024). Ketidakkonsistenan dalam penerapan standar K3 terjadi akibat keterbatasan sumber daya atau kurangnya penegakan yang dapat menciptakan celah keamanan (Windari, 2024). Kurangnya pelatihan bagi pekerja dalam menangani tugas berisiko tinggi turut meningkatkan risiko kecelakaan di tempat kerja (Ramadhani & Hasibuan, 2024). *Unsafe condition* juga dapat dipengaruhi oleh kondisi fasilitas yang tidak terawat atau kurang memadai, seperti lantai licin atau ventilasi yang buruk, yang dapat menimbulkan bahaya tambahan (Yani, 2024). Pelatihan dan pendidikan mengenai keselamatan harus diberikan secara rutin agar pekerja memahami dan menerapkan prosedur keselamatan (Heka et al., 2022). Meningkatkan kesadaran pekerja tentang pentingnya keselamatan di tempat kerja, diharapkan mereka dapat mengidentifikasi *unsafe condition* dan mengambil tindakan preventif untuk menghindari kecelakaan (Ghofur et al., 2024). Mengatasi *unsafe condition* tidak hanya melindungi karyawan tetapi juga meningkatkan kinerja keseluruhan organisasi (Monalisa et al., 2022).

### **2.3 Faktor-Faktor Penyebab *Unsafe Condition***

*Unsafe condition* di tempat kerja disebabkan oleh beberapa faktor yang dapat membahayakan keselamatan dan kesehatan pekerja (Yaqub et al., 2022). Empat faktor utama yang berkontribusi terhadap terjadinya *unsafe condition* di lingkungan kerja adalah faktor fisik, kimia, biologi, dan psikologi (F. S. Dewi & Sundaru, 2023). Pemahaman yang baik terhadap faktor-faktor ini sangat penting

agar perusahaan dapat mengambil langkah pencegahan yang efektif untuk meminimalkan risiko kecelakaan serta masalah kesehatan (Sagala, 2023).

## **1. Faktor Fisik**

### **a. Iklim Kerja Panas (ISBB)**

Suhu tinggi di tempat kerja dapat menyebabkan *heat stress*, dehidrasi, dan kelelahan, yang berisiko menurunkan produktivitas dan menciptakan *unsafe condition* (Siagian & Simanungkalit, 2022). Paparan suhu tinggi di tempat kerja dapat menyebabkan *heat stress*, dehidrasi, dan gangguan kesehatan serius seperti kejang otot dan stroke panas jika melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) ISBB sebesar 31,0°C (Aulia et al., 2023). Ventilasi yang buruk atau kurangnya pendingin udara meningkatkan risiko dehidrasi, pusing, dan hilangnya konsentrasi, yang berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja (Ardhani et al., 2022). *Heat stress* juga berdampak negatif pada kesehatan dan produktivitas pekerja akibat kelelahan (Permatasari et al., 2024). Mengurangi dampak suhu ekstrem perusahaan harus meningkatkan sistem ventilasi, menyediakan fasilitas pendingin, dan memberikan pelatihan kepada pekerja mengenai gejala stres panas serta cara pencegahannya (Fristiana & Kuswinarno, 2024). Pengendalian suhu dengan menyediakan air minum yang cukup sangat penting dalam menjaga kesehatan pekerja (Yusuf, 2023).

### **b. Kebisingan**

Kebisingan yang melebihi 85 dBA dalam waktu lama dapat menyebabkan gangguan pendengaran permanen dan stres (Endrianto, 2023). Pekerjaan yang tidak dilindungi dengan pelindung pendengaran berisiko lebih tinggi menyebabkan gangguan pendengaran akibat paparan gangguan yang berlebihan (Mahardika et

al., 2024). Paparan gangguan di atas ambang batas tidak hanya berdampak pada kesehatan pendengaran, tetapi juga dapat meningkatkan tingkat stres pekerja (Umar et al., 2021). Kebisingan yang berlebihan dapat mengganggu komunikasi di tempat kerja dan mengurangi kemampuan pekerja dalam mendengar peringatan atau perintah penting (Tasyania et al., 2022). Gangguan komunikasi akibat gangguan dapat menciptakan kondisi tidak aman di lingkungan kerja, meningkatkan potensi risiko kecelakaan (Paridi et al., 2024). Ketidakmampuan mendengar keadaan darurat karena gangguan yang berlebihan dapat menyebabkan kecelakaan kerja yang fatal (Wiratama et al., 2024). Peningkatan risiko kecelakaan kerja dapat terjadi akibat kegagalan pekerja dalam mendeteksi sinyal atau peringatan bahaya akibat gangguan di lingkungan kerja (Rahmi et al., 2023).

### **c. Getaran Perorangan**

Paparan getaran yang berlebihan dari alat berat dapat menyebabkan gangguan fisik pada pekerja, seperti cedera otot atau gangguan sirkulasi darah (Oktariani & Nasri, 2023). Nilai Ambang Batas (NAB) getaran yang ditetapkan adalah  $2,5 \text{ m/s}^2$  selama 8 jam kerja untuk mencegah dampak kesehatan pada pekerja (Mauliya & Putra, 2020). Paparan getaran yang melebihi NAB dapat menyebabkan cedera permanen, termasuk gangguan pada saraf dan otot (Watiningsih et al., 2022). Getaran berlebih dari alat berat dapat mengganggu sirkulasi darah, meningkatkan risiko penyakit akibat kerja (Watiningsih et al., 2022). Gangguan pada sistem saraf akibat paparan getaran berkepanjangan dapat menurunkan kinerja kerja dan produktivitas pekerja (Sillehu et al., 2022). Paparan getaran yang tinggi menciptakan kondisi tidak aman bagi pekerja, meningkatkan potensi kecelakaan kerja (Nugroho & Kirana, 2024). Pengendalian paparan getaran di tempat kerja

sangat penting untuk mencegah gangguan kesehatan jangka panjang dan meningkatkan keselamatan kerja (M. Y. Santoso et al., 2024).

#### **d. Radiasi Sinar UV**

Paparan berlebihan terhadap radiasi UV dapat merusak kulit dan mata pekerja (Fitraneti et al., 2024). Nilai Ambang Batas (NAB) Radiasi UV yang ditetapkan adalah  $0,0001 \text{ mW/cm}^2$  untuk mencegah dampak kesehatan bagi pekerja (Dai et al., 2021). Paparan sinar UV yang berlebihan meningkatkan risiko kanker kulit, yang dapat mengganggu kesehatan jangka panjang pekerja (Itamurti et al., 2021). Radiasi UV yang melebihi ambang batas dapat menyebabkan gangguan penglihatan, yang berdampak pada keselamatan pekerja di lingkungan kerja (Ikhyana et al., 2023). Paparan UV tanpa perlindungan yang mampu meningkatkan kondisi tidak aman di tempat kerja (Prakoewa & Sari, 2022). Kelelahan akibat paparan radiasi UV dapat menurunkan konsentrasi pekerja dan meningkatkan risiko kecelakaan kerja (Ayumar et al., 2023). Penggunaan alat pelindung diri seperti kacamata khusus dan pakaian pelindung sangat penting untuk mengurangi dampak radiasi negatif UV di tempat kerja (Faedah, 2023).

#### **e. Radiasi Gelombang Elektromagnetik**

Paparan radiasi elektromagnetik yang tinggi dapat mempengaruhi kesehatan mental dan fisik pekerja (Ariyani et al., 2024). Nilai Ambang Batas (NAB) Radiasi Elektromagnetik yang ditetapkan adalah  $100 \text{ mW/cm}^2$  untuk mencegah dampak negatif pada kesehatan pekerja (Manganese et al., 2023). Paparan radiasi elektromagnetik yang melebihi NAB dapat menyebabkan gangguan pada sistem saraf pekerja (Regia et al., 2023). Risiko masalah kesehatan jangka panjang meningkat akibat paparan radiasi elektromagnetik yang berlebihan di lingkungan

kerja (Imansyah et al., 2023). Paparan radiasi elektromagnetik tanpa pengendalian yang baik dapat menurunkan produktivitas dan kesejahteraan pekerja (Darmawan et al., 2024). Radiasi elektromagnetik yang tinggi dapat menciptakan kondisi tidak aman di tempat kerja, meningkatkan risiko kecelakaan akibat gangguan kesehatan pekerja (Ramadhan & Momon, 2022). Penggunaan perlindungan yang tepat sangat penting untuk mengurangi dampak paparan negatif radiasi elektromagnetik di tempat kerja (Imansyah et al., 2023).

#### **f. Medan Magnet**

Paparan medan magnet yang tinggi, seperti di dekat peralatan listrik atau alat berat, dapat mengganggu sistem saraf pusat dan kesehatan jangka panjang (Yushardi et al., 2022). Nilai Ambang Batas (NAB) Medan Magnet yang ditetapkan adalah 2 Tesla untuk mencegah dampak kesehatan bagi pekerja (Ferananda & Tejamaya, 2023). Paparan medan magnet yang melebihi NAB dapat menyebabkan gangguan fisik, seperti sakit kepala dan kelelahan (Fitria & Onasis, 2023). Gangguan kognitif akibat paparan medan magnet yang tinggi dapat menurunkan konsentrasi dan produktivitas pekerja (Vinandy & Supatra, 2021). Lingkungan kerja dengan medan magnet berlebih dapat menciptakan kondisi tidak aman dan meningkatkan risiko kecelakaan kerja (Mustafa et al., 2024). Pekerja yang terpapar medan magnet dalam jangka panjang berisiko mengalami gangguan saraf yang berdampak pada kesehatannya (Reza et al., 2024). Mengontrol paparan medan magnet, seperti penggunaan perisai elektromagnetik dan pendeknya waktu paparan, penting untuk menjaga keselamatan pekerja (Reza et al., 2024).

### **g. Pencahayaan**

Pencahayaan merupakan faktor penting dalam lingkungan kerja yang berperan dalam meningkatkan produktivitas, kenyamanan, serta keselamatan pekerja (Wijanarko et al., 2024). Menurut Aryani et al (2021) di Indonesia pencahayaan minimal yang direkomendasikan untuk lingkungan kerja adalah 350 lux, dengan tingkat kecerahan yang dapat diterima di atas 300 lux atau rata-rata 350 lux. Pencahayaan vertikal sebaiknya mencapai 351,6 lux pada posisi mata pengguna. Untuk tempat kerja dengan kebutuhan pencahayaan berbeda, umumnya penghuni memilih tingkat kecerahan antara 400 hingga 500 lux, sedangkan permukaan vertikal seperti partisi memerlukan pencahayaan antara 200 hingga 250 lux. Pencahayaan sebesar 500 lux lebih disukai dibandingkan 300 lux, sementara pencahayaan sekitar 700 hingga 1500 lux lebih optimal untuk penggunaan kertas elektronik. Tingkat pencahayaan 1000 hingga 1500 lux mendukung performa visual yang lebih baik, sedangkan pencahayaan 500 hingga 1000 lux membantu mengurangi kelelahan mata dibandingkan dengan 200 lux. Rekomendasi tingkat pencahayaan juga bervariasi tergantung jenis pekerjaan. Untuk pekerjaan kantor umum, disarankan pencahayaan sebesar 500 lux, sedangkan kantor tanpa akses sinar matahari alami serta pekerjaan yang membutuhkan ketelitian tinggi, seperti desain dan koreksi warna, memerlukan pencahayaan sekitar 750 lux.

Pencahayaan yang memadai berperan penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan nyaman bagi pekerja (R. N. G. Putra et al., 2021). Pencahayaan yang cukup menyebabkan pekerja lebih mudah mendeteksi bahaya di sekitar mereka, sehingga dapat mengurangi risiko kecelakaan kerja (Tinambunan & Safrin, 2023).

Penelitian oleh Khoirun Na'imah tahun 2024 terkait pencahayaan pada bangunan gedung perkantoran menyatakan bahwa hasil pengukuran pencahayaan menunjukkan bahwa di lantai 1 meliputi ruang rapat memiliki pencahayaan terendah dan belum memenuhi standar SNI, sementara ruang lobby (385 Lux), K3 (381 Lux), ruang rapat (52 Lux) dan pengadaan (596 Lux) umumnya sesuai standar, meskipun ada hari tertentu pencahayaannya sedikit di bawah batas. Ruang pengadaan memiliki pencahayaan tertinggi karena jendela besar yang memungkinkan masuknya cahaya alami secara maksimal. Pada lantai 2 meliputi ruang rapat 2 (182 Lux), perencanaan (81 Lux), dan fasop (190 Lux) belum memenuhi standar, sedangkan ruang manager (518 Lux) dan ruang har (680 Lux) hanya memenuhi standar pada hari tertentu. Ruang manager memiliki pencahayaan tinggi berkat jendela yang memungkinkan cahaya masuk optimal. Pada lantai 3 ruang DCC (71 Lux), Operasi 1 (105 Lux), Operasi 2 (116 Lux), dan ruang LCC (103 Lu) menjadi lantai dengan pencahayaan terburuk karena semua ruangnya belum memenuhi standar, disebabkan oleh pencahayaan buatan yang kurang efektif serta minimnya cahaya alami akibat sedikitnya jendela. Secara keseluruhan hanya 5 dari 13 ruangan (38,4%) yang memenuhi standar SNI, yaitu ruang lobby, K3, pengadaan, dan manager.

Berdasarkan Permenaker No. 5 tahun 2018 yang mengatur tingkat pencahayaan yang ideal untuk berbagai lingkungan kerja sehingga pencahayaan yang digunakan tidak berlebihan tetapi tetap mencukupi kebutuhan yang dibutuhkan.

Tabel 2. 1 Standar Pencahayaan Berdasarkan Permenaker No. 5 Tahun 2018

No	Keterangan	Intensitas (Lux)
1.	Penerangan darurat	5
2.	Halaman dan jalan	20
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengerjakan arang atau abu. Menyisihkan barang-barang besar.</li> <li>b. Mengerjakan bahan tanah atau batu.</li> <li>c. Gang-gang, tangga di dalam gedung yang selalu dipakai.</li> <li>d. Gudang-gudang untuk menyimpan barang-barang besar dan kasar.</li> </ul>	50
4.	<p>Pekerjaan yang membedakan barang-barang kecil secara sepintas lalu seperti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengerjakan barang-barang besi dan baja yang setengah selesai (<i>semi-finished</i>).</li> <li>b. Pemasangan yang kasar.</li> <li>c. Penggilingan padi.</li> <li>d. Pengupasan/pengambilan dan penyisihan bahan kapas.</li> <li>e. Pengerjaan bahan-bahan pertanian lain yang kira-kira setingkat dengan d.</li> <li>f. Kamar mesin dan uap.</li> <li>g. Alat pengangkut orang dan barang.</li> <li>h. Ruang-ruang penerimaan dan pengiriman dengan kapal.</li> <li>i. Tempat menyimpan barang-barang sedang dan kecil.</li> <li>j. Toilet dan tempat mandi.</li> </ul>	100
5.	<p>Pekerjaan membeda-bedakan barang-barang kecil yang agak teliti seperti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pemasangan alat-alat yang sedang (tidak besar).</li> <li>b. Pekerjaan mesin dan bubut yang kasar.</li> <li>c. Pemeriksaan atau percobaan kasar terhadap barang-barang.</li> <li>d. Menjahit <i>textil</i> atau kulit yang berwarna muda.</li> <li>e. Pemasukan dan pengawetan bahan-bahan makanan dalam kaleng.</li> <li>f. Pembungkusan daging.</li> <li>g. Mengerjakan kayu.</li> <li>h. Melapis perabot.</li> </ul>	200
6.	<p>Pekerjaan pembedaan yang teliti daripada barang-barang kecil dan halus seperti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pekerjaan mesin yang teliti.</li> </ul>	300

No	Keterangan	Intensitas (Lux)
	b. Pemeriksaan yang teliti. c. Percobaan-percobaan yang teliti dan halus. Pembuatan tepung. d. Penyelesaian kulit dan penenunan bahan-bahan katun atau wol berwarna muda.  e. Pekerjaan kantor yang berganti-ganti menulis dan membaca, pekerjaan steno, menetik atau pekerjaan kantor yang lama.	
7.	Pekerjaan membeda-bedakan barang-barang halus dengan kontras yang sedang dan dalam waktu yang lama seperti: <ol style="list-style-type: none"> <li>Pemasangan yang halus.</li> <li>Pekerjaan-pekerjaan mesin yang halus.</li> <li>Pemeriksaan yang haus.</li> <li>Penyemiran yang halus dan pemotongan gelas kaca.</li> <li>Pekerjaan kayu yang halus (ukir-ukiran).</li> <li>Menjahit bahan-bahan wol yang berwarna tua.</li> <li>Akuntan, pemegang buku, pekerjaan steno, menetik atau pekerjaan kantor yang lama.</li> </ol>	500-1.000
8.	Pekerjaan membeda-bedakan barang-barang yang sangat halus dengan kontras yang sangat kurang untuk waktu yang lama seperti: <ol style="list-style-type: none"> <li>Pemasangan yang <i>extra</i> halus (arloji, dll).</li> <li>Pemeriksaan yang ekstra halus (ampul obat).</li> <li>Percobaan alat-alat yang ekstra halus.</li> <li>Tukang emas dan intan.</li> <li>Penilaian dan penyisihan hasil-hasil tembakau.</li> <li>Penyusunan huruf dan pemeriksaan <i>copy</i> dalam pencetakan.</li> <li>Pemeriksaan dan penjahitan bahan pakaian berwarna tua.</li> </ol>	1.000

Sumber: Permenaker No. 5 Tahun 2018

Menurut Edy Setiawan pada tahun 2023 menyatakan bahwa menurut sumbernya, ada tiga jenis pencahayaan yaitu pencahayaan alami yang berasal dari cahaya matahari, pencahayaan buatan yang berasal dari lampu, dan pencahayaan kombinasi alami dan buatan. Pencahayaan buatan adalah pencahayaan yang berasal dari objek yang dibuat oleh manusia dan dapat diubah warna dan efeknya.

Kelebihan pencahayaan buatan adalah bahwa sumber cahaya tidak tergantung pada waktu dan cuaca, tetapi pada listrik atau bahan bakar. Satu hal yang perlu diperhatikan saat menggunakan pencahayaan buatan adalah bahwa itu akan membatasi konsumsi energi (efisiensi). Lampu digunakan seefektif mungkin per watt nya. Sangat mungkin untuk menggunakan 500 lux daya cukup (15-18 watt/m<sup>2</sup>), dan 300 lux daya cukup (9-11 watt/m<sup>2</sup>).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Adinda Pramesthi Riadyani, tahun 2022 terkait tingkatan pencahayaan yang melebihi 300 Lux maupun kurang dari 300 Lux sangat berpengaruh terhadap kenyamanan mata dalam menerima cahaya. Jika pencahayaan tidak sesuai dengan posisi mata, baik terlalu tinggi maupun terlalu rendah, hal ini dapat menyebabkan gangguan penglihatan yang signifikan diantaranya sebagai berikut:

1) Pengaruh Posisi Mata terhadap Pencahayaan

Posisi mata manusia sangat berpengaruh terhadap kenyamanan dalam menerima cahaya. Jika pencahayaan terlalu tinggi atau terlalu rendah dibandingkan dengan posisi mata, dampaknya dapat berupa gangguan visual yang signifikan.

a. Pencahayaan Berlebihan (Melebihi Kebutuhan Visual Mata)

- a) Mata cepat lelah karena pupil harus terus mengecil untuk mengurangi intensitas cahaya yang masuk.
- b) Silau yang berasal dari sumber cahaya langsung maupun pantulan dari permukaan mengkilap, seperti layar komputer dan meja kaca
- c) Mengurangi ketajaman penglihatan sehingga kesulitan dalam fokus terhadap objek tertentu.

d) Risiko peningkatan ketegangan mata yang dapat menyebabkan sakit kepala dan penurunan konsentrasi.

b. Pencahayaan Kurang (Di Bawah Kebutuhan Visual Mata)

- a) Mata bekerja lebih keras untuk menangkap detail objek, sehingga meningkatkan ketegangan mata.
- b) Risiko kesalahan dalam bekerja meningkat akibat berkurangnya visibilitas.
- c) Kelelahan visual yang berujung pada penurunan produktivitas dan meningkatkan stres.

2) Tingkat Pencahayaan

Untuk menjaga tingkat pencahayaan agar tetap berada pada 300 Lux, maka pengendalian dilakukan dengan cara berikut:

a. Jika Pencahayaan Kurang dari 300 Lux

- a) Menambah sumber cahaya buatan seperti lampu dengan tingkat lumen yang lebih tinggi.
- b) Menggunakan *reflector* atau material dinding berwarna terang untuk meningkatkan pantulan cahaya.
- c) Menyesuaikan tata letak lampu agar distribusi cahaya lebih merata.

b. Jika Pencahayaan Melebihi 300 Lux

- a) Mengurangi intensitas cahaya dengan memasang *dimmer* pada lampu.
- b) Mengurangi *diffuser* atau penutup lampu untuk menyebarkan cahaya lebih merata.
- c) Menyesuaikan posisi atau jumlah lampu agar tidak terlalu terang pada area tertentu.

## 2. Faktor Kimia

Paparan gas berbahaya seperti karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dapat menyebabkan keracunan serius dan gangguan pernapasan (Zaenuddin et al., 2023). Karbon monoksida (CO) sangat beracun karena mengikat hemoglobin dalam darah, sehingga mengurangi pasokan oksigen ke tubuh (Pratiwi & Zaenab, 2020). Nilai Ambang Batas (NAB) untuk CO di lingkungan kerja adalah 25 ppm, melebihi batas ini dapat menyebabkan efek kesehatan yang berbahaya (Ferananda & Tejamaya, 2022). Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dalam kadar tinggi dapat menyebabkan hiperkapnia, yang berujung pada kehilangan kesadaran dan gangguan sistem pernapasan (Oscar & Yusuf, 2024). NAB untuk CO<sub>2</sub> adalah 5000 ppm, jika terlampaui dapat meningkatkan risiko gangguan kesehatan yang serius bagi pekerja (Pradipta & Lina, 2021). Ventilasi yang buruk dan kegagalan dalam mendeteksi gas beracun meningkatkan risiko kecelakaan kerja akibat paparan gas berbahaya (Watmanlussy et al., 2024). Penyimpanan bahan kimia yang tidak aman dapat melepaskan gas beracun ke lingkungan kerja, membahayakan kesehatan pekerja (Nugraha & Pulansari, 2025).

## 3. Faktor Biologi

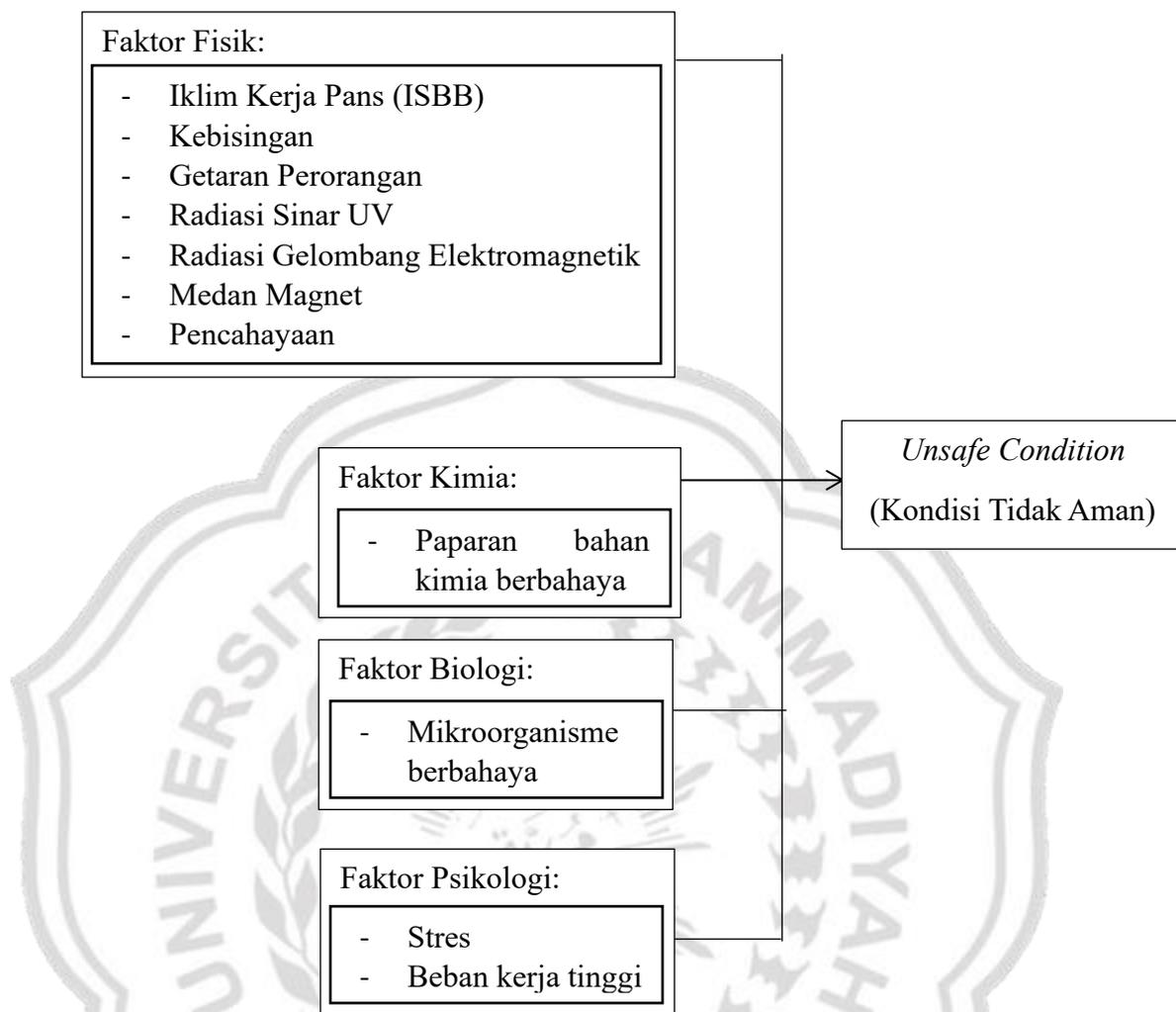
Paparan bakteri dan jamur di lingkungan kerja dapat menyebabkan gangguan kesehatan, seperti infeksi saluran pernapasan, penyakit kulit, serta alergi (Dewi et al., 2021). Nilai Ambang Batas (NAB) untuk bakteri di lingkungan kerja ditetapkan sebesar 500 CFU/m<sup>3</sup>, melebihi batas ini dapat menimbulkan risiko kesehatan (Cintya et al., 2022). NAB untuk jamur di lingkungan kerja adalah 200 CFU/m<sup>3</sup>, paparan yang berlebihan dapat menyebabkan reaksi alergi dan infeksi pernapasan (Kanan et al., 2023). Paparan bakteri dan jamur melebihi NAB, hal ini dapat

menciptakan *unsafe condition* yang berdampak pada kesehatan pekerja (Siagian & Simanungkalit, 2022). Kondisi lingkungan yang lembab dan kurang ventilasi meningkatkan risiko pertumbuhan bakteri dan jamur di tempat kerja (Mulyani, 2021). Kebersihan tempat kerja dan pengelolaan kelembaban yang baik sangat penting dalam mencegah pertumbuhan mikroorganisme berbahaya (Mantayborbir et al., 2024). Ventilasi yang baik membantu menjaga kualitas udara di tempat kerja, menciptakan lingkungan yang aman dan nyaman bagi pekerja (Azizah & Zubaidah, 2024).

#### **4. Faktor Psikologi**

Psikologi kerja memiliki peran penting dalam mempengaruhi kesehatan mental dan kinerja pekerja (Saba, 2024). Stres dan kelelahan mental dapat menurunkan konsentrasi pekerja, meningkatkan risiko kecelakaan, serta menciptakan kondisi tidak aman (Malau & Ratnawati, 2024). Beban kerja yang berlebihan, tekanan tinggi, dan kurangnya dukungan manajerial dapat mematikan kondisi psikologis pekerja (Wening, 2022). Ketidakjelasan tugas serta minimnya waktu istirahat meningkatkan kecemasan dan kelelahan, yang berdampak pada efisiensi dan keselamatan kerja (Panjaitan & Lestari, 2025). Program pengelolaan stres yang baik dapat membantu pekerja dalam mengatasi tekanan kerja dan menjaga keseimbangan mental (Maharani et al., 2023). Dukungan psikologis dari perusahaan dan rekan kerja sangat penting untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih sehat dan produktif (Nazwa et al., 2024). Pelatihan manajemen stres diperlukan untuk meningkatkan kinerja pekerja serta menciptakan lingkungan kerja yang aman dan nyaman (Santoso & Rijanti, 2022).

## 2.4 Kerangka Teori Penelitian



Gambar 2. 1 Kerangka Teori Penelitian

Gambar di atas menunjukkan kerangka teori epidemiologi menjelaskan interaksi antara *Agent*, *Host*, dan *Environment* dalam keselamatan kerja. *Agent* seperti bahan kimia atau mesin dapat meningkatkan risiko cedera pada pekerja. Pekerja yang terlatih cenderung menjaga lingkungan kerja lebih aman, sementara pekerja yang stres atau lelah bisa abai terhadap keselamatan. Kondisi lingkungan seperti pencahayaan atau ventilasi yang buruk juga dapat memperburuk dampak bahaya.

*Agent ke Host*, pada konteks pencahayaan *agent* bisa berupa intensitas cahaya yang tidak memadai (terlalu redup atau terlalu terang). Jika pekerja (*host*) terus menerus terpapar pencahayaan buruk, hal ini dapat menyebabkan gangguan penglihatan, kelelahan mata, dan menurunkan konsentrasi. Akibatnya, risiko kecelakaan kerja meningkat karena pekerja kesulitan melihat detail pekerjaan dengan jelas. *Host ke Environment*, ketika penglihatan pekerja terganggu akibat pencahayaan yang tidak memadai, perilaku pekerja juga berubah. Misalnya, mereka cenderung menempatkan peralatan kerja secara sembarangan karena kurang mampu menilai kondisi ruang dengan baik. Kesalahan pengaturan alat-alat dan barang-barang ini, pada gilirannya, memperbaiki kondisi tempat kerja (lingkungan) sehingga potensi kondisi tidak aman semakin besar. *Environment ke Agent*, Lingkungan kerja yang kurang mendukung, misalnya ventilasi yang buruk, tata letak ruangan yang menghalangi masuknya cahaya, atau minimalnya lampu tambahan dapat memperparah kondisi pencahayaan, sehingga *agent* (pencahayaan tidak mampu) akan semakin dominan mempengaruhi pekerja. Ruang gelap atau penerangan yang tidak merata menciptakan lebih banyak titik buta, membuat pekerja semakin sulit bekerja dengan aman dan efisien.

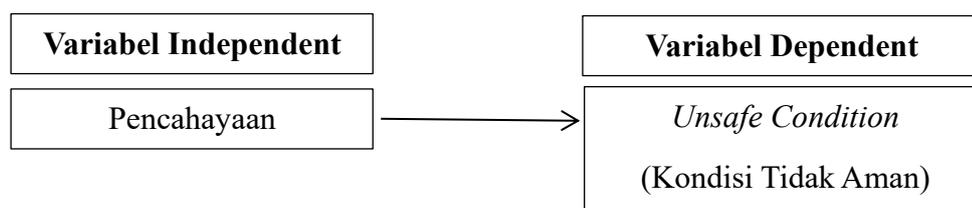
Penelitian oleh Nur Hidayatunnisa. A tahun 2022 yang berjudul “Pengaruh Lingkungan Kerja dan Keselamatan Kerja Terhadap Kinerja Pegawai PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengendalian Pembangunan Bakaru Pare-Pare” mengungkapkan bahwa pencahayaan yang cukup memancarkan dengan tepat akan menambah efisiensi kerja para pegawai, karena mereka dapat bekerja dengan lebih cepat lebih sedikit membuat kesalahan dan matanya tidak cepat lelah. Untuk variabel lingkungan kerja (X1) terhadap kinerja pegawai (Y) diperoleh nilai t

hitung = 4.752 > 1.679 dengan tingkat signifikansi (p-value) = 0.004. Ini menunjukkan bahwa lingkungan kerja berpengaruh signifikan terhadap kinerja pegawai.

Penelitian berjudul "Pengaruh Disiplin Kerja dan Lingkungan Kerja Fisik terhadap Kinerja Karyawan" yang dilakukan oleh Mukhamad Ilham pada tahun 2021 di PT. PLN (Persero) Rayon Porong mengungkapkan bahwa pencahayaan dalam ruangan yang memenuhi standar dapat meningkatkan kenyamanan kerja karyawan dan berkontribusi pada peningkatan kinerja. Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan SmartPLS 3.0, lingkungan kerja fisik memiliki pengaruh signifikan terhadap kinerja karyawan dengan p-value = 0.000 dan t-statistic = 2.933, yang lebih besar dari t-tabel (1.96), sehingga membuktikan bahwa faktor lingkungan kerja, termasuk pencahayaan, berpengaruh positif terhadap kinerja.

Penelitian oleh Rona Putra Andami yang ditemukan dalam dokumen berjudul "Pengaruh Disiplin dan Lingkungan Kerja terhadap Semangat Kinerja Karyawan di PT. PLN UPT Cabang Pekanbaru" dilakukan pada tahun 2022. Penelitian ini mengungkapkan bahwa pencahayaan yang baik di tempat kerja sangat membantu dalam menyelesaikan pekerjaan, di mana sebanyak 63,27% responden sangat setuju dan 36,73% setuju dengan pernyataan ini. Selain itu sistem pencahayaan ruangan dinilai sudah sesuai dengan kebutuhan karyawan oleh 55,10% responden yang sangat setuju dan 44,90% yang setuju.

## 2.5 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2. 7 Kerangka Teori Penelitian