



## Sosialisasi Bahaya Fisik Di Area Batching Plant Di PT. XYZ

Mery Andani<sup>1</sup>, Lina Yuliana<sup>2</sup>, Destian Adhitama<sup>3</sup>, Widya Mulya<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Universitas Balikpapan

Korespondensi: [merryandani@gmail.com](mailto:merryandani@gmail.com)

### Informasi Artikel

#### Riwayat artikel:

Diterima Dec 15<sup>th</sup>, 2025

Direvisi Jan 8<sup>th</sup>, 2026

Diterima Jan 25<sup>th</sup>, 2026

#### Kata kunci:

Batching Plant, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Konstruksi, HIRAC, Bahaya Fisik.

### ABSTRACT

Dalam penelitian mengenai lingkungan kerja di batching plant PT. XYZ, teridentifikasi adanya enam bahaya fisik utama yang diakibatkan oleh aktivitas operasional yang melibatkan peralatan berat. Melalui metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Control (HIRAC), ditemukan bahaya kebisingan ekstrem, paparan debu semen, risiko tertabrak alat bergerak, titik jepit pada conveyor, potensi kebakaran, dan risiko ledakan selang. Risiko kebisingan dan debu semen dikategorikan sebagai risiko tinggi, memiliki konsekuensi serius seperti gangguan pendengaran permanen. Evaluasi efektivitas kontrol yang ada, termasuk penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dan sistem dust collector, menunjukkan bahwa hasilnya masih kurang optimal. Faktor penghambat utama meliputi ketidakdisiplinan dalam penggunaan APD, pemeliharaan peralatan yang tidak terjadwal, dan kurangnya prosedur tanggap darurat. Disarankan untuk memperkuat sistem kontrol risiko melalui pemeliharaan rutin, pelatihan berkala, serta pengawasan penggunaan APD, demi menurunkan tingkat risiko kecelakaan kerja dan membangun budaya keselamatan yang lebih baik di area operasional.



© 2025 Para Penulis. Diterbitkan oleh --. Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

## PENDAHULUAN

Lingkungan kerja di industri konstruksi, khususnya pada unit produksi beton siap pakai (batching plant), sarat dengan potensi bahaya yang dapat mengancam keselamatan dan kesehatan pekerja. Aktivitas operasional yang melibatkan peralatan berat seperti mixer, conveyor, loader, dan concrete pump, serta material seperti semen, agregat, dan air, menimbulkan berbagai bahaya fisik seperti kebisingan, getaran, paparan debu, suhu ekstrem, dan risiko benturan (Widiasari, Siboro, & Ramdan, 2024). PT. XYZ sebagai salah satu produsen beton terkemuka di Kalimantan Timur menghadapi tantangan serupa dalam mengelola risiko di area batching plantnya.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek kritis yang harus dikelola secara sistematis. Salah satu pendekatan yang efektif adalah melalui Hazard Identification, Risk Assessment, and Control (HIRAC). Metode ini memberikan kerangka kerja terstruktur untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko berdasarkan kemungkinan dan keparahan, serta menentukan langkah pengendalian yang sesuai (Kurniawan & Pratama, 2022). Studi sebelumnya oleh Inditawati, Siboro, & Pongky (2024) telah mengaplikasikan HIRADC untuk analisis risiko pekerjaan di ketinggian pada pembersihan semen silo di perusahaan yang sama, menyoroti pentingnya pendekatan sistematis dalam manajemen risiko. Namun, analisis komprehensif yang mengintegrasikan berbagai aspek bahaya fisik dominan di area batching plant secara keseluruhan mulai dari penerimaan material, pencampuran, hingga distribusi masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan menganalisis bahaya fisik di area Batching Plant PT. XYZ menggunakan metode HIRAC. Fokus analisis meliputi enam aspek yang relevan: keselamatan konstruksi, pengelolaan lingkungan, keselamatan mekanis, manajemen kebakaran, tanggap darurat, dan keselamatan alat angkut. Kontribusi penelitian ini adalah memberikan gambaran holistik dan evaluasi efektivitas pengendalian risiko yang ada, serta merumuskan rekomendasi perbaikan berbasis hierarki pengendalian untuk meningkatkan budaya K3 di lokasi kerja.

Lebih lanjut, urgensi penelitian ini semakin terlihat ketika dikaitkan dengan aspek keberlanjutan industri konstruksi. Dalam perspektif ESG (Environmental, Social, and Governance), aspek kesehatan dan keselamatan pekerja merupakan komponen krusial dari pilar Social yang semakin mendapat perhatian dari investor dan stakeholder global. Batching plant yang tidak hanya produktif tetapi juga aman dan sehat bagi pekerjanya akan memberikan competitive advantage dalam era konstruksi berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya sekadar memenuhi kebutuhan

akademis, tetapi juga berpotensi memberikan kontribusi praktis bagi transformasi industri konstruksi nasional menuju standar keselamatan yang lebih tinggi. Dengan demikian, analisis komprehensif ini diharapkan dapat menjadi catalyst bagi perbaikan sistemik di sektor konstruksi Indonesia.

Oleh karena itu, penelitian ini secara komprehensif bertujuan untuk menganalisis bahaya fisik dominan di area Batching Plant PT. XYZ melalui pendekatan HIRAC, mengevaluasi efektivitas sistem pengendalian yang telah diterapkan, dan merumuskan rekomendasi strategis yang berbasis hierarki pengendalian dan prinsip keberlanjutan. Hasil penelitian diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi akademis dalam pengembangan metodologi manajemen risiko di industri konstruksi, tetapi juga menjadi dasar praktis bagi perusahaan dalam melakukan perbaikan sistemik yang berdampak langsung terhadap peningkatan keselamatan, kesehatan, dan kinerja operasional.

Secara lebih spesifik, penelitian ini diharapkan dapat mengisi celah literatur terkait analisis terintegrasi bahaya fisik di lingkungan batching plant—yang selama ini seringkali dibahas secara parsial—serta memberikan perspektif baru dalam menilai efektivitas pengendalian risiko dengan mempertimbangkan aspek teknis, administratif, dan perilaku. Dengan demikian, keluaran penelitian ini tidak sekadar berupa identifikasi risiko, melainkan juga kerangka rekomendasi yang bersifat implementatif, terukur, dan selaras dengan prinsip ESG serta standar nasional K3. Melalui pendekatan yang holistik dan kontekstual, penelitian ini diharapkan dapat menjadi model evaluasi risiko yang dapat diadaptasi untuk lingkungan batching plant maupun industri sejenis di Indonesia, sekaligus mendorong terwujudnya budaya K3 yang proaktif dan berkelanjutan.

## **METODE PENGABDIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus. Penelitian dilaksanakan di Batching Plant PT. XYZ Site Batakan, Balikpapan, Kalimantan Timur. Lokasi ini dipilih karena merupakan unit produksi dengan skala menengah-besar (kapasitas 500 m<sup>3</sup>/hari) yang mewakili karakteristik operasional batching plant di Indonesia. Plant ini mengoperasikan dua tipe produksi: wet mix dan dry mix, dengan peralatan utama meliputi 4 unit silo semen (kapasitas 100 ton), 2 unit mixer (kapasitas 2 m<sup>3</sup>), 3 unit conveyor belt, dan 8 unit truck mixer. Variasi peralatan dan proses ini memberikan gambaran komprehensif tentang sumber bahaya fisik yang beragam.

Penelitian berlangsung selama 3 bulan penuh dari 1 Agustus hingga 31 Oktober 2025, mencakup periode Praktik Kerja Lapangan (PKL). Durasi ini memungkinkan peneliti untuk mengamati variasi kondisi operasional, termasuk fluktuasi produksi, perubahan cuaca, dan dinamika interaksi sosial di tempat kerja. Pengamatan dilakukan selama jam operasional normal (06.00-18.00 WITA) dengan fokus pada periode puncak aktivitas (08.00-12.00 dan 14.00-16.00) dimana intensitas bahaya fisik mencapai titik tertinggi. Data dikumpulkan melalui tiga teknik utama dengan Observasi langsung secara sistematis menggunakan checklist yang mencakup parameter kebisingan, debu, getaran, kondisi pencahayaan, dan perilaku kerja tidak aman. Wawancara terstruktur dengan panduan kuesioner kepada pekerja untuk menggali persepsi, pengalaman, dan pengetahuan mereka mengenai bahaya fisik dan prosedur K3; serta. Studi dokumen, yang meliputi Standard Operating Procedure (SOP), laporan inspeksi, dan regulasi terkait seperti Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja dan Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 tentang SMK3.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Control (HIRAC). Tahapan analisis Identifikasi Bahaya (Hazard Identification) mencakup semua potensi bahaya fisik diidentifikasi dari hasil observasi, wawancara, dan dokumen. Kedua dengan Penilaian Risiko (Risk Assessment), setiap bahaya dinilai tingkat risikonya berdasarkan dua parameter pada Tabel 1, likelihood (Kemungkinan) dan Severity (Keparahan). Skor risiko dihitung dengan mengalikan kedua parameter tersebut. Pengendalian Risiko (Risk Control): Hasil penilaian risiko digunakan untuk menentukan prioritas dan merumuskan rekomendasi pengendalian berdasarkan hierarki kontrol: eliminasi, substitusi, rekayasa teknis (engineering control), administratif, dan Alat Pelindung Diri (APD).

**Tabel 1 Matriks Penilaian Risiko (*Risk Matrix*)**

No	Kemungkinan ( <i>Likelihood</i> )	Keparahn ( <i>Severity</i> )
1	1 (Jarang)	1 (Cedera Ringan/ <i>First Aid Case</i> )
2	2 (Kadang-kadang)	2 (Cedera Sedang/ <i>Medical Treatment Case</i> )
3	3 (Sering)	3 (Cedera Berat/Fatal atau <i>Permanent Disability</i> )

**Kategori Risiko: Rendah (1-3), Sedang (4-6), Tinggi (9)**

Metode penelitian yang dikembangkan dalam studi ini memberikan kerangka yang komprehensif dan sistematis untuk menganalisis bahaya fisik di lingkungan batching plant. Kombinasi pendekatan kualitatif yang mendalam dengan analisis HIRAC yang terstruktur memungkinkan pemahaman holistik baik aspek teknis maupun manusiawi dari manajemen risiko. Rigor metodologis yang diterapkan melalui berbagai strategi validitas dan reliabilitas menjamin kredibilitas temuan penelitian. Pendekatan ini tidak hanya relevan untuk konteks penelitian ini, tetapi juga dapat diadaptasi untuk penelitian serupa di industri konstruksi dan manufaktur lainnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses pengamatan selama tiga bulan di area Batching Plant PT. XYZ, penelitian ini berhasil mengungkap kompleksitas bahaya fisik yang melekat pada operasional harian produksi beton siap pakai. Hasil analisis menunjukkan sebuah kenyataan di mana aktivitas produksi yang dinamis dan padat menghasilkan panorama risiko yang saling berkait, bukan sebagai potongan-potongan bahaya yang terpisah. Identifikasi bahaya mengerucut pada enam bentuk dominan, yaitu kebisingan ekstrem dari mesin-mixer dan alat berat, paparan debu semen yang hampir konstan, ancaman tertabrak atau terimpit oleh pergerakan loader dan truck-mixer, titik jepit pada conveyor yang tidak sepenuhnya terlindungi, potensi kebakaran dari instalasi listrik dan bahan bakar, serta risiko mekanis ledakan selang pada concrete pump. Ketika keenam bahaya ini dinilai menggunakan matriks HIRAC, muncul sebuah gambaran prioritas yang jelas. Bahaya kebisingan dan paparan debu semen secara konsisten muncul sebagai risiko dengan tingkat tertinggi, meraih skor maksimal 9. Penilaian ini didasarkan pada frekuensi kejadian yang sangat sering (*likelihood* tinggi) dan konsekuensi kesehatan yang bersifat kumulatif serta permanen, seperti tuli akibat bising dan penyakit pernapasan silikosis. Temuan ini selaras dengan penelitian Swandito & Antika (2025) di lokasi yang sama, yang secara kuantitatif mengonfirmasi bahwa tingkat kebisingan sering melampaui batas aman. Hal ini mengindikasikan bahwa ancaman kronis dan tersembunyi justru menempati posisi paling kritis, sering kali terabaikan di tengah fokus pada kecelakaan kerja yang bersifat insidental dan akut.

Evaluasi mendalam terhadap sistem pengendalian yang telah diterapkan perusahaan mengungkap adanya jurang antara ketersediaan dan efektivitas. Di satu sisi, perusahaan telah menyediakan berbagai bentuk pengendalian, mulai dari alat pelindung diri seperti masker dan penyumbat telinga, perangkat teknis seperti dust collector dan water spray, hingga mekanisme administratif seperti safety talk dan pre-start checklist. Namun, di sisi lain, implementasi di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar pengendalian ini beroperasi di bawah kapasitas optimalnya. Ketergantungan yang berlebihan pada APD sebagai pertahanan terakhir justru menjadi kelemahan utama, karena kepatuhan penggunaannya sangat fluktuatif dan sangat bergantung pada kesadaran individu pekerja yang sering kali terbentur alasan ketidaknyamanan. Sementara itu, pengendalian teknis yang seharusnya lebih andal, seperti dust collector, justru tidak berfungsi maksimal karena perawatan filter yang tidak terjadwal, dan water spray sering kali tidak diaktifkan selama proses loading. Kelemahan ini menunjukkan kurangnya integrasi antara sistem pengendalian bahaya dengan sistem manajemen pemeliharaan yang rutin dan terdokumentasi. Lebih dari itu, celah yang paling mengkhawatirkan terletak pada aspek kesiapsiagaan. Perusahaan belum memiliki kerangka tanggap darurat yang utuh; tidak ada struktur organisasi yang jelas, prosedur evakuasi yang terdokumentasi dan disosialisasikan, maupun program simulasi yang dilakukan secara berkala. Titik kumpul mungkin ada, tetapi tanpa pemahaman kolektif mengenai jalur evakuasi dan peran masing-masing, kesiapan ini menjadi sangat rapuh.

Dinamika bahaya di batching plant tidak dapat dipahami secara parsial, karena setiap aktivitas inti melahirkan risiko yang bersilangan antar disiplin ilmu K3. Proses sederhana seperti pemuatan agregat oleh loader, misalnya, bukan sekadar menghasilkan debu sebagai masalah lingkungan, melainkan juga memancarkan kebisingan tinggi sebagai masalah kesehatan, sekaligus menciptakan zona bahaya tertabrak bagi pekerja di sekitarnya sebagai masalah keselamatan konstruksi, serta menyebabkan getaran seluruh tubuh bagi operatornya. Keterkaitan yang erat ini menuntut solusi pengendalian yang juga terpadu dan tidak tersekat-sekat. Upaya untuk meredam debu dengan water spray harus berjalan beriringan dengan upaya memisahkan jalur pejalan kaki dari lalu lintas alat berat, dan kedua upaya rekayasa tersebut perlu diperkuat oleh aturan administratif seperti penjadwalan kerja dan kewajiban penggunaan komunikasi visual/auditori. Pendekatan terintegrasi semacam ini merupakan esensi dari manajemen risiko yang efektif dan selaras dengan prinsip Sistem Manajemen K3 yang holistik.

Di balik kelemahan operasional tersebut, analisis mengarah pada beberapa akar masalah yang lebih mendasar. Budaya keselamatan yang masih reaktif, di mana tindakan sering kali baru diambil setelah terjadi insiden atau temuan inspeksi, menjadi penghambat utama berkembangnya perilaku proaktif. Alokasi sumber daya, baik waktu maupun anggaran, yang tampaknya belum sepenuhnya selaras dengan komitmen verbal terhadap keselamatan, tercermin dari tertundanya pemeliharaan peralatan dan pelatihan yang mendalam. Selain itu, terdapat kesenjangan komunikasi dan kompetensi di mana pengetahuan tentang ‘mengapa’ suatu prosedur harus dijalankan sering kali tidak tersampaikan dengan baik hingga ke tingkat pekerja lapangan, sehingga kepatuhan hanya bersifat superficial. Temuan-temuan lapangan ini juga menyoroti ketidaksesuaian dengan beberapa regulasi inti, seperti belum terpenuhinya Nilai Ambang Batas untuk kebisingan sebagaimana diatur dalam Permenaker No. 5 Tahun 2018, serta ketidaksiapan dalam memenuhi unsur kesiapan darurat yang merupakan kewajiban dalam PP No. 50 Tahun 2012 tentang SMK3. Dengan demikian, diskusi hasil ini tidak hanya memotret kondisi aktual, tetapi juga memberikan landasan bagi rekomendasi yang bersifat sistemik, yang menekankan perlunya pergeseran dari sekadar memenuhi daftar periksa (checklist compliance) menuju pembangunan budaya keselamatan yang berkelanjutan dan tertanam dalam setiap proses operasional.

**Tabel 2 Hasil Analisis HIRAC untuk Bahaya Fisik di Area Batching Plant**

No	Aktivitas & Sumber Bahaya	Bahaya Fisik &	L	S	R	Kategori Risiko	Rekomendasi
1	Operasi Mesin Mixer dan Loader	Kebisingan (>85 dBA) menyebabkan gangguan pendengaran permanen.	3	3	9	Tinggi	Pemasangan <i>enclosure/acoustic barrier</i> , program rotasi pekerja dan pembatasan paparan, penegakan disiplin penggunaan <i>ear plug/muff</i> .
2	Loading dan Penanganan Semen/Agregat	Paparan debu semen menyebabkan iritasi pernapasan dan risiko silikosis.	3	3	9	Tinggi	Optimasi dan pemeliharaan rutin <i>dust collector &amp; water spray</i> , wajibkan penggunaan masker respirator N95/P2 (bukan masker bedah).
3			2	3	6	Sedang	

No	Aktivitas & Sumber Bahaya	Bahaya Fisik &	L	S	R	Kategori Risiko	Rekomendasi
4	Pergerakan Loader/Truck Mixer di Area Terbatas	Risiko tertabrak atau terimpit alat berat, berpotensi cedera fatal.	2	3	6	Sedang	Pemisahan fisik jalur pedestrian dan kendaraan, penerapan sistem <i>spotter/banksman</i> , penempatan cermin cembung di <i>blind spot</i> .
	Pembersihan atau Perawatan Conveyor	Tertjepit ( <i>pinch point</i> ) pada bagian yang berputar, berisiko amputasi.					Pemasangan <i>guarding</i> lengkap yang <i>interlock</i> , penerapan prosedur <i>Lockout-Tagout (LOTO)</i> yang ketat untuk setiap intervensi.

**Keterangan: L=Likelihood (Kemungkinan: 1=Jarang, 2=Kadang, 3=Serang); S=Severity (Keparahan: 1=Ringan, 2=Sedang, 3=Berat/Fatal); R=Risk Level (Tingkat Risiko)**

Seperti terlihat pada Tabel 2, analisis risiko mengidentifikasi kebisingan dan paparan debu semen sebagai bahaya dengan kategori risiko tinggi. Hal ini disebabkan oleh frekuensi paparan yang sangat sering (skor likelihood 3) dan konsekuensi kesehatan yang bersifat kronis serta ireversibel seperti tuli permanen dan penyakit paru obstruktif (skor severity 3). Temuan ini konsisten dengan studi sebelumnya di lokasi serupa yang melaporkan tingkat kebisingan melebihi batas ambang dan konsentrasi debu yang mengkhawatirkan (Swandito & Antika, 2025). Sementara itu, bahaya lain seperti tertabrak alat berat dan kebakaran masuk dalam kategori risiko sedang, yang tetap memerlukan perhatian dan pengendalian sistematis karena potensi konsekuensi fatality-nya.

Evaluasi terhadap sistem pengendalian yang telah berjalan di perusahaan menunjukkan adanya jurang antara ketersediaan dan efektivitas. Meskipun perusahaan telah menyediakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti ear plug dan masker, serta beberapa perangkat teknis seperti dust collector, implementasinya di lapangan belum optimal. Ketergantungan pada APD sebagai *last line of defense* terbukti rentan karena rendahnya kepatuhan pekerja akibat ketidaknyamanan, sebuah fenomena yang umum terjadi ketika pengendalian di tingkat sumber bahaya (rekayasa teknis) tidak memadai.

Pembahasan ini juga mengungkap bahwa bahaya-bahaya tersebut tidak berdiri sendiri, melainkan saling terkait dalam satu siklus proses produksi. Aktivitas loading material, misalnya, secara simultan menghasilkan debu (aspek lingkungan), kebisingan (aspek kesehatan), dan menciptakan risiko tabrakan (aspek keselamatan konstruksi). Oleh karena itu, pendekatan pengendalian yang terpisah-pisah akan kurang efektif. Solusi yang diusulkan dalam Tabel 2 dirancang untuk bersinergi, misalnya dengan menggabungkan rekayasa teknis (pemisahan jalur), kontrol administratif (penjadwalan dan prosedur), dan APD. Akar masalah dari kelemahan ini diduga bersumber pada budaya keselamatan yang masih reaktif, alokasi sumber daya yang terbatas untuk pemeliharaan dan pelatihan mendalam, serta kesenjangan komunikasi mengenai 'rasional' di balik setiap aturan keselamatan. Dengan demikian, temuan penelitian ini tidak hanya memetakan risiko, tetapi juga menyoroti kebutuhan untuk beralih dari kepatuhan prosedural semata menuju pembangunan sistem manajemen K3 yang integratif dan berkelanjutan.



**Gambar 1 Batching Plant**

Dari seluruh pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa kompleksitas bahaya fisik di lingkungan Batching Plant PT. XYZ tidak hanya bersifat multidimensi tetapi juga saling terkait secara sistemik. Temuan penelitian ini mengkonfirmasi bahwa keberhasilan pengendalian risiko tidak hanya bergantung pada ketersediaan perangkat dan prosedur, tetapi lebih pada kemampuan organisasi dalam mengintegrasikan pendekatan teknis, administratif, dan perilaku ke dalam budaya kerja sehari-hari. Kesenjangan antara desain sistem dengan implementasi di lapangan mengindikasikan perlunya pendekatan manajemen yang lebih holistik, di mana aspek pemeliharaan, pelatihan, pengawasan, dan respons darurat tidak lagi dipandang sebagai elemen terpisah, melainkan sebagai satu siklus pengelolaan risiko yang berkelanjutan. Dengan demikian, peningkatan keselamatan dan kesehatan kerja di area batching plant harus dimulai dari pemahaman bahwa setiap risiko adalah hasil interaksi dinamis antara manusia, mesin, material, dan lingkungan—sehingga solusinya pun harus bersifat integratif, adaptif, dan berorientasi pada pencegahan jangka panjang.

### **Evaluasi Efektivitas Sistem Pengendalian yang Ada**

Berdasarkan observasi mendalam, perusahaan telah menerapkan beberapa bentuk pengendalian, namun efektivitasnya bervariasi yaitu dengan **Pengendalian Teknis**, Dust collector tersedia namun kinerjanya tidak optimal karena filter yang jarang dibersihkan (frekuensi pembersihan 6 bulan sekali, seharusnya 1-3 bulan). Water spray system hanya dioperasikan 40% dari total waktu loading. Guarding pada conveyor hanya mencakup 60% dari total titik berbahaya. **Pengendalian Administratif**, Safety talk dilaksanakan setiap pagi namun durasi hanya 5-10 menit dengan materi yang repetitif. Pre-start checklist untuk alat berat ada namun pengisiannya sering bersifat formalitas tanpa inspeksi mendalam. Tidak ada program konservasi pendengaran yang terdokumentasi. **Alat Pelindung Diri (APD)**, Ketersediaan APD cukup (masker, ear plug, sepatu safety, helmet), namun compliance rate hanya mencapai 65-70%. Faktor utama rendahnya kepatuhan adalah ketidaknyamanan (67% responden), kurangnya pengawasan (58%), dan pengetahuan yang terbatas tentang pentingnya APD (45%). **Sistem Tanggap Darurat**, Belum ada Emergency Response Plan (ERP) yang terdokumentasi. Titik kumpul (assembly point) ada namun tidak ada signage yang jelas. Tidak pernah dilakukan simulasi tanggap darurat dalam 2 tahun terakhir.

Rekomendasi Perbaikan Berdasarkan Evaluasi Pengendalian Teknis dengan Jadwalkan pemeliharaan preventif dust collector dan water spray system secara rutin (bulanan). Lengkapi guarding dengan sistem interlock dan lakukan inspeksi visual mingguan. Yang kedua dengan Pengendalian Administratif: Revitalisasi safety talk dengan durasi minimal 15 menit dan materi yang variatif. Terapkan sistem audit checklist dengan verifikasi acak oleh supervisor. Ketiga Kembangkan program pelatihan berbasis kompetensi dengan evaluasi berkala. APD seperti Lakukan sosialisasi intensif mengenai pentingnya APD dan dampak kesehatan jangka panjang. Sediakan APD yang lebih ergonomis dan nyaman. Terapkan sistem reward and punishment untuk meningkatkan kepatuhan

Secara keseluruhan, evaluasi terhadap sistem pengendalian di area Batching Plant PT. XYZ menunjukkan bahwa meskipun perusahaan telah memiliki fondasi pengendalian risiko yang mencakup aspek teknis, administratif, dan APD, efektivitasnya masih belum optimal akibat kurangnya integrasi, pemeliharaan yang tidak konsisten, dan rendahnya kepatuhan berbasis kesadaran. Tantangan utama

tidak terletak pada ketiadaan sistem, melainkan pada konsistensi implementasi dan komitmen berkelanjutan dari semua tingkat organisasi. Oleh karena itu, perbaikan tidak cukup hanya dengan menambah perangkat atau prosedur baru, tetapi harus diiringi dengan pendekatan sistemik yang memperkuat sinergi antar elemen pengendalian, memperjelas akuntabilitas, dan membangun budaya keselamatan yang proaktif. Transformasi menuju sistem pengendalian yang efektif dan berkelanjutan memerlukan langkah-langkah konkret yang terencana, terukur, dan didukung oleh komitmen sumber daya yang memadai dari manajemen.

## KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan di area Batching Plant PT. XYZ ini mengonfirmasi bahwa lingkungan operasional produksi beton siap pakai merupakan arena yang kompleks dan sarat dengan potensi bahaya fisik yang saling bertautan. Penerapan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Control (HIRAC) berhasil memberikan peta risiko yang terstruktur dan berbasis bukti, mengungkap bahwa bahaya tidak muncul secara acak, melainkan bersumber dari pola interaksi yang tetap antara manusia, mesin, material, dan lingkungan kerja. Hasil analisis yang paling krusial menunjukkan bahwa kebisingan dari mesin mixer dan alat berat serta paparan debu semen yang kronis menempati posisi sebagai risiko tertinggi (skor 3). Kedua bahaya ini, meskipun dampaknya tidak langsung terlihat seperti kecelakaan akut, memiliki konsekuensi kesehatan jangka panjang yang bersifat ireversibel dan melumpuhkan, seperti gangguan pendengaran permanen (noise-induced hearing loss) dan penyakit paru obstruktif (silikosis). Prioritas risiko ini menegaskan perlunya pergeseran paradigma dalam manajemen K3 di industri serupa, dari feks yang reaktif terhadap insiden menuju pendekatan proaktif yang serius dalam mengendalikan paparan lingkungan kerja yang bersifat kumulatif.

Temuan lain yang tidak kalah penting adalah sifat saling terkait (interconnectedness) dari berbagai bahaya fisik. Satu aktivitas inti, seperti pemuatan agregat, secara simultan melahirkan risiko debu (aspek lingkungan dan kesehatan), kebisingan (aspek kesehatan), dan bahaya tertabrak (aspek keselamatan konstruksi). Keterkaitan ini menyiratkan bahwa pendekatan pengendalian yang terisolasi dan sektoral akan kurang efektif. Solusi yang berkelanjutan harus bersifat terintegrasi dan hierarkis. Artinya, upaya eliminasi atau substitusi (misalnya, otomasi proses loading) dan rekayasa teknis (pemisahan jalur, enclosure mesin) harus didahulukan dan diperkuat. Kemudian, langkah-langkah tersebut harus didukung oleh kontrol administratif yang kuat, seperti pelatihan kompetensi yang berkelanjutan, penegakan disiplin berbasis sistem, dan pengawasan yang proaktif, dengan APD sebagai pelengkap akhir. Rekomendasi spesifik yang dihasilkan—mulai dari pemeliharaan rutin dust collector, pemisahan fisik jalur lalu lintas, penerapan prosedur *Lockout-Tagout* (LOTO), hingga pelaksanaan fire drill berkala—dirancang untuk menutup celah-celah tersebut dengan pendekatan yang menyeluruh.

Secara holistik, penelitian ini menyimpulkan bahwa peningkatan keselamatan dan kesehatan kerja di PT. XYZ, dan batching plant pada umumnya, tidak lagi sekadar persoalan menambah jumlah APD atau spanduk peringatan. Tantangan sesungguhnya adalah mengintegrasikan prinsip-prinsip K3 ke dalam DNA operasional perusahaan melalui tiga pilar utama: pertama, penguatan sistem teknis dan pemeliharaan untuk memastikan pengendalian di sumber bahaya berjalan andal; kedua, pembangunan sistem manajemen dan budaya yang mendorong kepatuhan proaktif, komunikasi terbuka, dan kesiapsiagaan; dan ketiga, komitmen manajemen yang berkelanjutan yang diwujudkan dalam alokasi sumber daya yang memadai untuk pelatihan, simulasi, dan perbaikan infrastruktur keselamatan. Implementasi dari rekomendasi yang berbasis HIRAC ini diharapkan tidak hanya menurunkan angka potensi kecelakaan dan penyakit akibat kerja, tetapi lebih jauh lagi, mentransformasi batching plant menjadi tempat kerja yang tidak hanya produktif, tetapi juga berkelanjutan dan bermartabat bagi seluruh pekerjanya. Pada akhirnya, keselamatan yang sejati tercipta ketika setiap elemen dalam sistem kerja dari desain mesin hingga perilaku harian selaras dengan prinsip menjaga manusia sebagai aset yang paling berharga.

## REFERENSI

American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.).

- Dwie Vanesa, K., Tiara Putri, A., Salsabilla Tarigan, H., & Hajjah Purba, S. (2024). Perkembangan sistem manajemen K3 dalam industri konstruksi: Sebuah systematic literature review. *ZAHRA: Journal of Health and Medical Research*, 4(3), 288–298.
- Dzuhri, M. I., Rusba, K., & Pongky, P. (2025). Analisis keselamatan kerja pada mutu produksi beton K300 pada PT. Balikpapan Ready Mix Site Batakan. *IDENTIFIKASI*, 11(1), 47–54.
- Inditawati, N., Siboro, I., & Pongky, P. (2024). Analisis potensi bahaya dan risiko bekerja di ketinggian pada pekerjaan pembersihan semen silo dengan metode HIRADC di PT. Balikpapan Ready Mix Site Kariangau Balikpapan. *IDENTIFIKASI*, 10(2), 439–444.
- Juhadi, A., Halele, M. D. S. ., Hadad, L. O. M. A. ., Santoso, R. ., & Prasetya, K. H. . (2025). Sosialisasi Pencegahan Kecelakaan Kerja Di Bengkel SMK Muhammadiyah 1 Balikpapan . *EUNOIA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 54–57. <https://doi.org/10.36277/eunoia.v4i2.657>
- Kurniawan, B., & Pratama, A. (2022). *Manajemen risiko K3 berbasis HIRADC: Teori dan aplikasi*. Penerbit Andi.
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2015). Hierarchy of controls. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html>
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2021). *Standard 1910 Subpart O - Machinery and machine guarding*. United States Department of Labor.
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2023). *Standard 1926 Subpart CC - Cranes and derricks in construction*. United States Department of Labor.
- Republic of Indonesia. (1970). *Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja*.
- Republic of Indonesia. (2012). Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- Republic of Indonesia. (2018). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.
- Republic of Indonesia. (1980). Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 4 Tahun 1980 tentang Alat Pemadam Api Ringan (APAR).
- Republic of Indonesia. (2021). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 tentang Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.
- Republic of Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Saputra, M. K., Rizki, M. A. ., Nurung, M. R. A. ., Affilah, M. N. ., & Prasetya, K. H. . (2025). Sosialisasi Pentingnya Vitamin C Pada Kesehatan Masyarakat Kota Balikpapan: Upaya Literasi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja . *EUNOIA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 37–41. <https://doi.org/10.36277/eunoia.v4i2.652>
- Swandito, A., & Antika, S. D. (2025). Pengukuran kebisingan area produksi batching plant pada PT. Balikpapan Ready Mix di Balikpapan. *IDENTIFIKASI*, 11(3), 791-796.
- Triyono, M. B., Mutohhar, F., Kholifah, N., Nurtanto, M., Subakti, H., & Prasetya, K. H. (2023). Examining the mediating-moderating role of entrepreneurial orientation and digital competence on entrepreneurial intention In vocational education. *Journal of Technical Education and Training*, 15(1), 116-127.
- Wibowo, D. W., Rusba, K., & Liku, J. E. A. (2025). Penilaian risiko pekerjaan pembersihan silo pada PT. Balikpapan Ready Mix. *IDENTIFIKASI*, 11(2), 343–349.

- Widiasari, F., Siboro, I., & Ramdan, M. (2024). Penerapan K3 di lingkungan kerja departemen batching plant pada PT. Balikpapan Ready Mix Site Batakan Balikpapan. *IDENTIFIKASI*, 10(2), 266–273.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Nugroho, A. (2021). *Manajemen tanggap darurat industri*. Penerbit Erlangga.
- Rachman, F. (2020). *Fire safety management: Prinsip dan aplikasi di tempat kerja*. Deepublish.
- Santoso, B. (2018). *Keselamatan mekanis industri: Teori dan studi kasus*. Universitas Indonesia Publishing
- Mukhtasor. (2019). *Pengelolaan lingkungan industri*. Penerbit Andi.
- Widodo, S. (2020). *Konstruksi dan keselamatan kerja: Integrasi desain, metode, dan pengawasan*. Prenada Media.
- Junaidi, A. (2020). *Keselamatan concrete pump di industri konstruksi: Risiko dan pengendalian*. Penerbit Graha Ilmu.