

HUBUNGAN MASA KERJA, UNSAFE ACTION, DAN UNSAFE CONDITION TERHADAP KEJADIAN KECELAKAAN KERJA PADA PEKERJA *BLASTING* DI AREA *CHAMBER BLASTING* PT X KOTA BATAM TAHUN 2026

Taufik Qurrahman Saleh¹, Wan Intan Parisma², Juhanda Kartika Wijaya³

¹Program Studi Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas Ibnu Sina, Batam, Indonesia

Penulis korespondensi: taufikqurrahmansaleh7@gmail.com , wanintan@uis.ac.id,
juhanda@uis.ac.id

ABSTRAK

Pekerjaan *abrasive blasting* memiliki potensi bahaya berupa debu abrasif, kebisingan, tekanan udara tinggi, dan ruang kerja terbatas. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan masa kerja, *unsafe action*, dan *unsafe condition* dengan kejadian kecelakaan kerja pada pekerja *blasting* di area *chamber blasting* PT X Kota Batam Tahun 2026. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan desain *cross-sectional* pada 35 pekerja yang diambil secara total. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner dan dianalisis dengan *Fisher's Exact Test*. Hasil menunjukkan 71,4% pekerja memiliki masa kerja ≥ 3 tahun, 60,0% berada pada kategori *unsafe action* tidak aman, 51,4% pada kategori *unsafe condition* tidak aman, dan 71,4% pernah mengalami kecelakaan kerja ringan atau *near miss*. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja ($p = 0,218$) dan *unsafe condition* ($p = 0,146$) dengan kejadian kecelakaan kerja, tetapi terdapat hubungan yang signifikan antara *unsafe action* dan kejadian kecelakaan kerja ($p < 0,001$). Perusahaan disarankan memperkuat *safety induction*, pengawasan SOP dan APD, serta inspeksi keselamatan secara berkala.

Kata kunci: *blasting*, *unsafe action*, *unsafe condition*, masa kerja, kecelakaan kerja

ABSTRACT

Abrasive blasting entails potential hazards such as abrasive dust, noise, high air pressure, and confined workspaces. This study aimed to determine the relationship between length of service, unsafe action, and unsafe condition and the occurrence of occupational accidents among blasting workers in the blasting chamber area of PT X, Batam City, in 2026. A quantitative method with a cross-sectional design was employed, involving 35 workers selected by total sampling. Data were collected using questionnaires and analyzed using Fisher's Exact Test. The results showed that 71.4% of workers had a length of service of ≥ 3 years, 60.0% were in the unsafe action category, 51.4% were in the unsafe condition category, and 71.4% had experienced minor occupational accidents or near misses. No significant relationship was found between length of service ($p = 0.218$) or unsafe condition ($p = 0.146$) and occupational accidents; however, a significant relationship was observed between unsafe action and occupational accidents ($p < 0.001$). The company is advised to strengthen safety induction, supervision of SOP and PPE use, and routine safety inspections.

Keywords: blasting, length of service, occupational accidents, unsafe action, unsafe condition

Article history

Received: Oktober 2026

Reviewed: Oktober 2026

Published: Oktober 2026

Plagiarism checker no
234.8576

Copyright : Author

Publish by : Nutricia



This work is licensed under
a [creative commons
attribution-noncommercial
4.0 international license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek fundamental dalam kegiatan industri karena bertujuan melindungi tenaga kerja dari kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, sekaligus mendukung produktivitas dan keberlangsungan proses produksi (Zyahwa dkk., 2024). Secara global, *International Labour Organization* (2023) memperkirakan sekitar 2,93 juta pekerja meninggal setiap tahun akibat faktor yang berkaitan dengan pekerjaan dan sekitar 395 juta pekerja mengalami cedera kerja nonfatal. Di Indonesia, Kementerian Ketenagakerjaan (2025) mencatat 462.241 kasus kecelakaan kerja sepanjang Januari-Desember 2024, sehingga upaya identifikasi bahaya, pengendalian risiko, pengawasan, dan pembentukan perilaku kerja aman masih perlu diperkuat.

Kota Batam merupakan kawasan industri dengan kegiatan manufaktur, fabrikasi logam, galangan kapal, konstruksi, dan industri pendukung minyak dan gas. Dalam fabrikasi struktur logam, persiapan permukaan melalui *abrasive blasting* dilakukan sebelum pelapisan atau pengecatan untuk menghilangkan karat, kerak, kontaminan, dan lapisan lama. *Abrasive blasting* adalah proses mengarahkan media abrasif berkecepatan tinggi ke permukaan material menggunakan udara bertekanan, cairan bertekanan, atau sistem mekanis (Safe Work Australia, 2020). Istilah *blasting* dalam penelitian ini tidak merujuk pada penggunaan bahan peledak, melainkan penyemprotan media abrasif dengan udara bertekanan tinggi. Pekerjaan ini dilakukan di dalam *blast chamber* untuk membatasi penyebaran media abrasif dan debu, namun pekerja tetap berinteraksi langsung dengan udara bertekanan, media abrasif, debu, kebisingan, dan peralatan bertekanan tinggi.

Penggunaan media abrasif yang mengandung silika bebas dapat menimbulkan paparan silika kristalin selama proses *blasting* (Zulkarnain dkk., 2021), dan debu silika serta kebisingan merupakan bahaya utama pada industri pengolahan logam (Duan dkk., 2023). Debu yang tinggi juga menurunkan jarak pandang, sedangkan kebisingan mengganggu komunikasi dan konsentrasi sehingga meningkatkan kemungkinan kesalahan operasional. Risiko kecelakaan pada pekerjaan ini tercatat dalam laporan resmi, antara lain pekerja baru yang melukai tangannya karena meletakkan pistol *blasting* yang masih aktif di bawah ketiak (Occupational Safety and Health Administration, 2021a) dan pekerja yang meninggal akibat asfiksia setelah nitrogen masuk ke saluran udara pada *supplied-air respirator* (Occupational Safety and Health Administration, 2021b).

Kecelakaan kerja tidak terjadi karena satu penyebab tunggal, melainkan melalui interaksi karakteristik pekerja, perilaku kerja, kondisi lingkungan, peralatan, dan kelemahan sistem pengendalian (Sudalma, 2021). Masa kerja menggambarkan lamanya pekerja memperoleh pengalaman dan pemahaman mengenai bahaya, tetapi pekerja baru dapat kurang berpengalaman sementara pekerja lama dapat mengalami penurunan kewaspadaan karena merasa terbiasa (Aisya dkk., 2023). *Unsafe action* adalah perilaku yang menyimpang dari prosedur keselamatan, dan Nasution dkk. (2024) menemukan hubungannya dengan kecelakaan kerja pada industri manufaktur mesin diesel. *Unsafe condition* adalah keadaan lingkungan, fasilitas, atau peralatan yang berpotensi menyebabkan kecelakaan, sedangkan pengawasan yang konsisten berperan menjaga kepatuhan pekerja terhadap SOP dan APD (Wahyuningtyas dkk., 2023).

Data internal PT X periode 2024-2025 mencatat tiga kecelakaan kerja ringan dan lima kejadian *near miss* di area *abrasive blasting*, yang berkaitan dengan paparan debu abrasif, partikel terlempar, dan ketidaksesuaian penggunaan alat pelindung diri (APD). Penelitian yang menganalisis secara bersamaan masa kerja, *unsafe action*, dan *unsafe condition* pada pekerja *abrasive blasting* di dalam *blast chamber* masih terbatas. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan ketiga faktor tersebut dengan kejadian kecelakaan kerja pada pekerja *blasting* di area *chamber blasting* PT X Kota Batam Tahun 2026.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan *cross-sectional*, yaitu variabel independen dan dependen diukur pada satu waktu pengamatan. Penelitian dilaksanakan di PT X, Kawasan Industri Terpadu Kabil, Kecamatan Nongsa, Kota Batam, pada Agustus-September 2026. Populasi adalah seluruh pekerja *blasting* di lokasi penelitian yang berjumlah 35 orang, dan seluruhnya dijadikan responden (*total sampling*).

Variabel independen terdiri atas masa kerja, *unsafe action*, dan *unsafe condition*; variabel dependen adalah kejadian kecelakaan kerja, yaitu pengalaman mengalami kecelakaan kerja ringan atau *near miss* selama bekerja di area *chamber blasting* dalam satu tahun terakhir. Masa kerja dikategorikan menjadi baru (<3 tahun) dan lama (≥3 tahun). Data dikumpulkan melalui kuesioner terstruktur dan data sekunder berupa dokumen perusahaan. *Unsafe action* dan *unsafe condition* masing-masing diukur dengan 7 pernyataan skala *Likert* 5 poin (skor 1-5) dan dikategorikan menjadi aman (< median skor) dan tidak aman (≥ median skor). Kejadian kecelakaan kerja diukur dengan 7 pertanyaan dikotomi (ya = 1, tidak = 0) dan dikategorikan menjadi tidak pernah dan pernah. Kuesioner diujicobakan pada responden dengan karakteristik serupa di luar sampel; butir dinyatakan valid bila r hitung > r tabel ($\alpha = 0,05$) dan instrumen reliabel bila *Cronbach's alpha* ≥ 0,60.

Pengolahan data meliputi *editing*, *coding*, *scoring*, *tabulating*, *entry data*, dan *cleaning data* menggunakan SPSS. Analisis univariat menyajikan distribusi frekuensi dan persentase, sedangkan analisis bivariat menggunakan *Fisher's Exact Test* dengan tingkat kemaknaan $\alpha = 0,05$. Responden diberi penjelasan mengenai tujuan penelitian dan menandatangani *informed consent*; kerahasiaan data dijamin dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian.

HASIL

Analisis Univariat

Seluruh 35 pekerja *blasting* bersedia menjadi responden. Sebagian besar responden memiliki masa kerja lama (≥3 tahun), lebih dari separuh berada pada kategori *unsafe action* tidak aman dan *unsafe condition* tidak aman, dan sebagian besar pernah mengalami kecelakaan kerja ringan atau *near miss* (Tabel 1).

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Variabel Penelitian (n = 35)

Variabel	Kategori	n	%
Masa kerja	Baru (<3 tahun)	10	28,6
	Lama (≥3 tahun)	25	71,4
<i>Unsafe action</i>	Aman	14	40,0
	Tidak aman	21	60,0
<i>Unsafe condition</i>	Aman	17	48,6
	Tidak aman	18	51,4
Kejadian kecelakaan kerja	Tidak pernah	10	28,6
	Pernah (kecelakaan ringan/ <i>near miss</i>)	25	71,4

Sumber: data primer (2026)

Analisis Bivariat

Proporsi pekerja yang pernah mengalami kecelakaan kerja atau *near miss* lebih tinggi pada pekerja dengan masa kerja baru (90,0%) dibandingkan masa kerja lama (64,0%), namun perbedaan ini tidak bermakna secara statistik ($p = 0,218$). Pada *unsafe action*, kejadian kecelakaan kerja ditemukan pada 95,2% pekerja dengan kategori tidak aman dibandingkan 21,4% pada kategori aman, dengan hubungan yang signifikan ($p < 0,001$). Pada *unsafe condition*, kejadian kecelakaan kerja ditemukan pada 83,3%

pekerja dengan kondisi tidak aman dibandingkan 58,8% pada kondisi aman, tetapi hubungan tersebut tidak signifikan ($p = 0,146$) (Tabel 2).

Tabel 2. Hubungan Masa Kerja, *Unsafe Action*, dan *Unsafe Condition* dengan Kejadian Kecelakaan Kerja

Variabel	Kategori	Pernah n (%)	Tidak pernah n (%)	Total	p*
Masa kerja	Baru (<3 tahun)	9 (90,0)	1 (10,0)	10	0,218
	Lama (≥ 3 tahun)	16 (64,0)	9 (36,0)	25	
<i>Unsafe action</i>	Aman	3 (21,4)	11 (78,6)	14	<0,001
	Tidak aman	20 (95,2)	1 (4,8)	21	
<i>Unsafe condition</i>	Aman	10 (58,8)	7 (41,2)	17	0,146
	Tidak aman	15 (83,3)	3 (16,7)	18	

Fisher's Exact Test ($\alpha = 0,05$). Sumber: data primer (2026)

PEMBAHASAN

Karakteristik Responden dan Gambaran Variabel

Pekerja *blasting* di lokasi penelitian didominasi pekerja dengan masa kerja ≥ 3 tahun (71,4%). Secara teoretis, pekerja yang lebih lama bekerja memiliki pengalaman lebih banyak dalam mengenali kondisi kerja dan mengantisipasi situasi tidak normal (Sudiana, 2022), tetapi masa kerja yang panjang tidak selalu identik dengan perilaku lebih aman karena dapat menurunkan kewaspadaan akibat rasa terbiasa (Aisya dkk., 2023). Sebanyak 60,0% responden berada pada kategori *unsafe action* tidak aman, yang menunjukkan penerapan perilaku keselamatan belum konsisten. Menurut asumsi peneliti, hal ini dapat berkaitan dengan sifat pekerjaan *blasting* yang telah menjadi rutinitas sehingga persepsi risiko menurun dan penyimpangan kecil dari prosedur dianggap wajar.

Sebesar 51,4% responden menilai kondisi kerja tidak aman. Selisih yang kecil dengan kategori aman menunjukkan bahwa kondisi *chamber* tidak selalu buruk secara keseluruhan, namun aspek ventilasi, debu, kebisingan, pencahayaan, *housekeeping*, dan kondisi peralatan tetap perlu dievaluasi berkala. Duan dkk. (2023) menunjukkan bahwa debu silika dan kebisingan merupakan bahaya utama pada proses seperti *shot blasting*, sedangkan Tubuon dkk. (2023) menyatakan bahwa kondisi lingkungan kerja dapat memperkuat atau memperlemah risiko kecelakaan. Adapun 71,4% responden pernah mengalami kecelakaan ringan atau *near miss*; angka ini tidak berarti 71,4% responden mengalami cedera, karena sebagian kejadian berupa *near miss*. Temuan ini sejalan dengan data internal perusahaan dan menunjukkan bahwa sumber bahaya di area *blasting* belum sepenuhnya terkendali.

Hubungan Masa Kerja dengan Kejadian Kecelakaan Kerja

Penelitian ini tidak menemukan hubungan yang signifikan antara masa kerja dan kejadian kecelakaan kerja ($p = 0,218$), meskipun secara deskriptif proporsi kejadian lebih tinggi pada pekerja baru (90,0%) dibandingkan pekerja lama (64,0%). Hasil ini sejalan dengan Fitri (2024) pada pemanen kelapa sawit yang melaporkan masa kerja tidak berhubungan dengan kecelakaan kerja ($p = 0,202$). Pengalaman yang lebih lama tidak otomatis menghilangkan kemungkinan kecelakaan karena kejadian juga dipengaruhi tindakan tidak aman, kondisi tidak aman, kepatuhan terhadap prosedur, dan penggunaan APD. Jumlah responden yang kecil, terutama pada kelompok masa kerja baru ($n = 10$), juga dapat membatasi kekuatan uji untuk mendeteksi perbedaan. Pekerja baru tetap membutuhkan pelatihan dan supervisi memadai, sedangkan pekerja lama membutuhkan penyegaran keselamatan agar tidak terlalu percaya diri.

Hubungan *Unsafe Action* dengan Kejadian Kecelakaan Kerja

Terdapat hubungan yang signifikan antara *unsafe action* dan kejadian kecelakaan kerja ($p < 0,001$). Hasil ini sejalan dengan Irawati (2018) pada pekerja pengelasan di Kota Batam ($p = 0,000$) dan dengan Nasution dkk. (2024) yang menyatakan bahwa tindakan tidak aman seperti ketidakpatuhan terhadap SOP, penggunaan APD yang tidak tepat, bekerja tergesa-gesa, dan mengabaikan pemeriksaan peralatan meningkatkan kemungkinan kontak dengan sumber bahaya. Pada pekerjaan *blasting*, tindakan demikian membuat pekerja lebih mudah terpapar media abrasif berkecepatan tinggi, bersentuhan dengan peralatan, atau gagal merespons kondisi abnormal secara tepat. Temuan ini mendukung konsep Teori Domino Heinrich bahwa tindakan tidak aman merupakan penyebab langsung kecelakaan. Karena itu, pengendalian *unsafe action* perlu dilakukan melalui pengawasan konsisten, pelatihan berkala, dan pembentukan budaya keselamatan, bukan hanya teguran setelah pelanggaran terjadi.

Hubungan *Unsafe Condition* dengan Kejadian Kecelakaan Kerja

Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara *unsafe condition* dan kejadian kecelakaan kerja ($p = 0,146$), walaupun proporsi kejadian lebih tinggi pada kondisi tidak aman (83,3%) dibandingkan kondisi aman (58,8%). Temuan ini sejalan dengan Hadijah (2025) pada pekerja bengkel las yang melaporkan tidak ada hubungan antara kondisi tidak aman dan kecelakaan kerja ($p = 1,000$). Menurut asumsi peneliti, kondisi tidak aman yang ditemukan, seperti area kerja kurang rapi dan penempatan peralatan yang belum tertata, masih dapat diantisipasi pekerja melalui kewaspadaan dan penyesuaian cara kerja, serta tidak selalu muncul bersamaan dengan perilaku berisiko. Perlu dicatat pula bahwa *unsafe condition* diukur berdasarkan persepsi pekerja melalui kuesioner, bukan pengukuran lingkungan objektif, dan ukuran sampel yang kecil membatasi kekuatan statistik. Dengan demikian, hasil ini tidak berarti kondisi kerja dapat diabaikan.

Keterbatasan Penelitian

Desain *cross-sectional* tidak dapat menunjukkan hubungan sebab-akibat. Jumlah responden hanya 35 pekerja sehingga estimasi kurang presisi, data diperoleh dari kuesioner yang berpotensi bias persepsi dan bias ingatan, dan variabel kecelakaan kerja menggabungkan kecelakaan ringan dengan *near miss*.

KESIMPULAN

Sebagian besar pekerja *blasting* memiliki masa kerja ≥ 3 tahun (71,4%), 60,0% berada pada kategori *unsafe action* tidak aman, 51,4% pada kategori *unsafe condition* tidak aman, dan 71,4% pernah mengalami kecelakaan kerja ringan atau *near miss*. Masa kerja ($p = 0,218$) dan *unsafe condition* ($p = 0,146$) tidak berhubungan signifikan dengan kejadian kecelakaan kerja, sedangkan *unsafe action* berhubungan signifikan ($p < 0,001$). PT X disarankan memperkuat pengawasan SOP dan APD melalui observasi langsung dan *checklist* keselamatan, memberikan *safety induction* serta *refreshment training* bagi pekerja baru dan lama, menjalankan inspeksi rutin terhadap *blast chamber*, ventilasi, *dust collector*, selang, dan nosel, serta mencatat dan menginvestigasi setiap kecelakaan ringan dan *near miss*. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan sampel lebih besar dan pengukuran lingkungan yang objektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisya, F. M., Syahrir, M., & Sattu, M. (2023). Hubungan karakteristik pekerja terhadap kepatuhan melaksanakan standar keselamatan prosedur kerja pada TKBM di Pelabuhan Tangkiang. *Buletin Kesehatan Mahasiswa*, 2(1), 54-64. <https://doi.org/10.51888/jpmeo.v2i1.198>
- Duan, D., Leng, P., Li, X., Mao, G., Wang, A., & Zhang, D. (2023). Characteristics and occupational risk assessment of occupational silica-dust and noise exposure in ferrous metal foundries in Ningbo, China. *Frontiers in Public Health*, 11, 1049111. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1049111>
- Fitri. (2024). Determinan kejadian kecelakaan kerja pada pemanen kelapa sawit di PT. X Kabupaten Tebo Tahun 2024. [LENGKAPI: nama lengkap penulis, jurnal/penerbit, volume, halaman, DOI]

- Hadijah. (2025). [LENGKAPI: judul, jurnal/penerbit, volume, halaman, DOI – penelitian pada pekerja bengkel las di Wilayah Makassar Timur]
- International Labour Organization. (2023). [LENGKAPI: judul dokumen/laporan, penerbit, URL]
- Irawati. (2018). Hubungan unsafe condition dan unsafe action dengan kecelakaan kerja pada pekerja pengelasan di PT. X Kota Batam Tahun 2018. [LENGKAPI: nama lengkap penulis, jurnal/penerbit, volume, halaman, DOI]
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2025). *Kasus kecelakaan kerja tahun 2024*. Portal Satu Data Indonesia.
- Nasution, M. I., Handayani, Y., & Rojak, O. B. (2024). Hubungan unsafe action dengan kecelakaan kerja di PT X manufacture mesin diesel, Muarabungo-Sumatera. 1(1), 10-19.
- Occupational Safety and Health Administration. (2021a). *Employee lacerates hand while abrasive blasting steel part*. United States Department of Labor.
- Occupational Safety and Health Administration. (2021b). *Employee is killed when asphyxiated while wearing supplied-air respirator*. United States Department of Labor.
- Safe Work Australia. (2020). *Model code of practice: Abrasive blasting*. Safe Work Australia.
- Sudalma. (2021). Komitmen manajemen dalam pencegahan kecelakaan kerja. *Jurnal Widiya Praja*, 1(2), 33-37.
- Sudiana, K. (2022). Handbook of occupational safety and health as a guiding supplement for occupational safety and health in chemical laboratory. *International Journal of Natural Science and Engineering*, 6(3), 99-109. <https://doi.org/10.23887/ijnse.v6i3.53333>
- Tubun, Y. N., Posangi, J., & Rombot, D. V. (2023). Analisis Health Belief Model dengan kepatuhan penggunaan alat pelindung diri pada tenaga kesehatan di Puskesmas Gogagoman Kotamobagu. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3), 2822-2828.
- Wahyuningtyas, M., Ariyani, N., & Sugiharto, S. (2023). Pengaruh kesadaran dan pengawasan terhadap kepatuhan pelaksanaan SMK3 pada pekerja konstruksi di PT X Kabupaten Pacitan. *Malahayati Nursing Journal*, 5(8), 2638-2654. <https://doi.org/10.33024/mnj.v5i8.10633>
- Zulkarnain, I., Mohamad Kassim, N. A., Syakir, M. I., Abdul Rahman, A., Md Yusuff, M. S., Mohd Yusop, R., & Keat, N. O. (2021). Sustainability-based characteristics of abrasives in blasting industry. *Sustainability*, 13(15), 8130. <https://doi.org/10.3390/su13158130>
- Zyahwa, S. A., Andayanie, E., & AP, A. R. A. (2024). Hubungan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dengan produktivitas kerja karyawan bagian instalasi pada PT. Sinergi Gula Nusantara Pabrik Gula Takalar. *Window of Public Health Journal*, 5(2), 302-310. <https://doi.org/10.33096/woph.v5i2.1166>