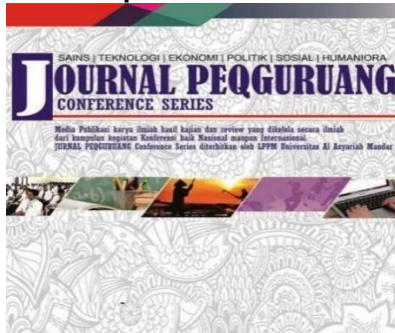


Graphical abstract



ANALISIS SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN PADA PENGOLAHAN GETAH PINUS DI PT. KHBL BINUANG

¹*Maarifah Dahlan, ²Muh. Said Mukharrim, ³Nur Alam.

¹Universitas Al Asyariah Mandar.

*Corresponding author

nuralamag3310@gmail.com

Abstract

Companies are responsible for creating a safe work environment, one of which is by reducing the risk of fire hazards. Therefore, it is important for companies operating in flammable environments to implement fire prevention measures and ensure that fire protection systems comply with applicable safety standards. The aim of this study was to evaluate the implementation of fire protection systems and to identify the limitations of both active and passive protection measures at PT KHBL Binuang. A descriptive quantitative approach was employed in this research. The findings revealed that the fire protection system at PT KHBL Binuang achieved a Likert scale score of 3.5, suggesting compliance with the relevant standards and regulatory requirements. The reliability of the active protection system was found to be 20%, while the passive protection system showed a reliability of 48.5%. Combined, the reliability of both systems reached 68.5%, indicating that the overall fire protection system met the applicable standards and regulations. In conclusion, the implementation of the fire protection system at PT KHBL Binuang aligns with the established regulatory and standard criteria, and the level of fire protection system reliability was also in accordance with applicable requirements and regulations.

Keywords: *Protection system, Fire, Pine resin, KHBL Binuang*

Abstrak

Perusahaan memiliki tanggung jawab untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, salah satunya dengan meminimalkan risiko kebakaran. Oleh karena itu, perusahaan yang memiliki potensi terbakar tinggi perlu melakukan langkah-langkah pencegahan kebakaran dan memastikan bahwa sistem proteksi kebakaran yang diterapkan sesuai dengan standar keselamatan yang berlaku. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penerapan sistem proteksi kebakaran serta kendala pada sistem proteksi aktif dan pasif (sarana penyelamatan jiwa) di PT KHBL Binuang. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem proteksi kebakaran di PT KHBL Binuang memperoleh skor 3,5 pada skala Likert, yang menunjukkan kesesuaian cukup dengan standar dan regulasi yang berlaku. Keandalan sistem proteksi aktif tercatat sebesar 20%, sedangkan keandalan sistem proteksi pasif mencapai 48,5%. Jika kedua parameter digabungkan, total keandalan sistem proteksi kebakaran mencapai 68,5%, menunjukkan bahwa sistem proteksi tersebut cukup sesuai dengan persyaratan dan regulasi yang berlaku. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan dan tingkat keandalan sistem proteksi kebakaran di PT KHBL Binuang sudah cukup memadai dan sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Kata kunci: . Sistem proteksi, Kebakaran, Getah Pinus, KHBL Binuang.

Article history

DOI: 10.35329/jp.v8i1.6669

Received : 03-03-2026 | Received in revised form : 12-05-2026 | Accepted : 18-05-2026

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia industri, khususnya pada bidang dengan potensi kebakaran yang besar, penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan elemen mendasar yang berfungsi untuk menjaga keselamatan pekerja sekaligus mencegah terjadinya kecelakaan (Syahrir, M. S., & Mayapada, A. G. 2025). Sistem proteksi kebakaran baik aktif maupun pasif berperan untuk mencegah, mendeteksi, dan meminimalkan dampak kejadian terhadap pekerja, aset, dan keberlangsungan operasional. Kajian mutakhir di berbagai sektor industri di Indonesia menegaskan bahwa perencanaan proteksi dan kesiapsiagaan darurat yang baik menurunkan risiko dan keparahan insiden kebakaran (Ashary, I. Z., et al, 2017; Syahrir, M. S., & Mayapada, A. G., 2025).

Pada industri pengolahan getah pinus, risiko kebakaran tergolong tinggi karena bahan baku dan produk antara yang mudah menyala termasuk monoterpen seperti α -pinene serta proses yang melibatkan suhu tinggi, seperti pemanasan melter dan reaksi pemasakan (Ruswardy, D., et al. 2023). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa produk degradasi termal α -pinene menghasilkan gas sangat mudah terbakar dan titik nyala campuran monoterpen yang rendah, sehingga menuntut kendali rekayasa dan prosedur keselamatan yang ketat (Supartha, I. G. G. R., & Widanarko, B. 2023 ; Rahmawati, D., & Nugraha, H., 2021).

Di Indonesia, berbagai studi terkini melaporkan bahwa faktor penyebab dominan kebakaran industri masih berkaitan dengan kelalaian operasional, ketidakpatuhan prosedur, serta keterbatasan pemeliharaan peralatan proteksi. Temuan ini menegaskan urgensi penerapan sistem proteksi kebakaran yang sesuai standar serta penguatan rencana tanggap darurat (Higeia Journal, 2020; Gunawan, R., & Pratama, A. 2021).

PT. KHBL Binuang di Kabupaten Polewali Mandar merupakan contoh industri pengolahan getah pinus menjadi gondorukem & terpenting dengan potensi bahaya kebakaran yang tinggi pada setiap tahapan proses produksi. Fasilitas proteksi seperti APAR, hydrant, dan alarm telah tersedia, namun efektivitas dan keandalannya perlu dianalisis secara sistematis untuk memastikan kesesuaian dengan ketentuan teknis terkini dan praktik K3 yang baik (Sukmawati, et al, 2023).

Hasil observasi awal menunjukkan bahwa walaupun sarana proteksi telah tersedia, masih terdapat potensi ketidaksesuaian dalam pemeliharaan, penempatan peralatan, hingga prosedur tanggap darurat. Kondisi ini sejalan dengan temuan penelitian terbaru yang mengevaluasi sistem proteksi di gedung dan industri di Indonesia mulai dari kecukupan APAR, hydrant dan deteksi, hingga kejelasan jalur evakuasi yang menunjukkan adanya celah implementasi di lapangan (Higeia Journal, 2020; Cahyalla, A. 2024).

Urgensi penilaian lapangan di PT. KHBL Binuang menjadi sangat krusial mengingat pabrik ini mengolah komoditas getah pinus secara hulu ke hilir—mulai dari

proses pengenceran (*melter*), pencucian (*scrubber*), hingga reaksi pemasakan yang seluruhnya melibatkan suhu tinggi dan pele

Pasan uap monoterpen mudah menyala. Evaluasi secara kuantitatif berbasis tingkat keandalan (*reliability*) sistem mutlak diperlukan di fasilitas ini, karena ketersediaan fasilitas proteksi secara kasat mata belum menjamin kesiapan fungsionalnya saat menghadapi skenario kebakaran ekstrem pada industri sejenis. Studi ini mengisi celah tersebut dengan mengonversi kondisi empiris proteksi aktif dan pasif ke dalam angka indeks keandalan yang terukur secara definitif.

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah menganalisis keberfungsian sistem proteksi kebakaran, meliputi proteksi aktif dan pasif, guna menilai tingkat keandalan pada fasilitas pengolahan getah pinus di PT. KHBL Binuang. Secara praktis, hasil penelitian diharapkan menjadi rujukan perbaikan kebijakan K3 kebakaran di industri berbahan mudah terbakar dan penguatan kesiapsiagaan darurat pada unit produksi sejenis (Yuliana, E. et al., 2020; Herniyanti, R., et al, 2025). Kajian K3 oleh Maarifah Dahlan dan Muh. Said Mukharrim dari Universitas Al Asyariah Mandar juga relevan sebagai landasan kontekstual dalam memahami praktik keselamatan kerja di wilayah ini (Dahlan, 2017; Abidin, U. W., et al. 2024).

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini dipakai metode kuantitatif deskriptif guna menelaah kondisi sistem proteksi kebakaran di unit pengolahan getah pinus PT. KHBL Binuang. Pendekatan tersebut dipilih agar dapat diperoleh pemahaman yang lebih jelas dan terukur mengenai kesesuaian proteksi kebakaran aktif dan pasif terhadap ketentuan standar.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Studi ini dilakukan di area produksi PT. KHBL Binuang, Kecamatan Binuang, Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat. Lokasi tersebut ditetapkan secara purposive karena memiliki tingkat risiko kebakaran yang tinggi akibat penggunaan bahan-bahan mudah terbakar. Pelaksanaan penelitian berlangsung pada Juni 2025.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ialah seluruh pekerja yang terlibat langsung dalam proses pengolahan getah pinus di PT. KHBL Binuang. Sampel ditentukan secara *purposive sampling* dengan kriteria inklusi yang ketat, meliputi: (1) Pekerja yang terlibat langsung dalam operasional area berisiko tinggi (*melter*, *scrubber*, dan pemasakan), (2) Memiliki masa kerja minimal 1 tahun untuk memastikan pemahaman alur kerja, dan (3) Pernah atau wajib mengikuti orientasi keselamatan kerja (K3) serta simulasi tanggap darurat yang diselenggarakan oleh perusahaan.

Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini mencakup:

1. Sistem proteksi kebakaran aktif: alarm kebakaran, detektor, APAR, sprinkler, dan *hydrant*.
2. Sistem proteksi kebakaran pasif: pintu darurat, jalur evakuasi, dan titik kumpul.

Instrumen Penelitian

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah lembar *checklist* evaluasi yang diadopsi secara eksplisit dari regulasi nasional: parameter komponen aktif-pasif mengacu pada Permen PU No. 026/PRT/M/2008, akses evakuasi mengacu pada SNI 03-1746-2000, dan manajemen organisasi mengacu pada Kepmenaker No. KEP-186/MEN/1999. Setiap parameter diuji kesesuaian lapangannya menggunakan skala Likert dengan rentang skor 1 sampai 5 (1 = Sangat Tidak Sesuai, 2 = Kurang Sesuai, 3 = Cukup Sesuai, 4 = Sesuai, 5 = Sangat Sesuai) yang kemudian dikonversikan menjadi persentase untuk menentukan pemenuhan tingkat keandalan sistem.

Teknik Pengumpulan Data

1. **Observasi** langsung dilapangan terhadap penerapan sistem proteksi kebakaran di PT. KHBL Binuang menggunakan lembar observasi dengan daftar *checklist* terhadap objek penelitian.
2. **Wawancara terstruktur** dengan pihak manajemen dan pekerja terkait prosedur K3 kebakaran.
3. **Dokumentasi** berupa foto fasilitas proteksi dan salinan dokumen kebijakan K3 perusahaan.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan *scoring* skala Likert untuk menilai tingkat kesesuaian sistem proteksi terhadap standar. Persentase skor digunakan untuk mengkategorikan keandalan sistem dalam tiga kategori: baik, cukup, atau kurang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Beroperasi di bidang pengolahan getah pinus menjadi gondorukem dan terpentin, PT. KHBL Binuang terletak di Kecamatan Binuang, Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat, dan mempekerjakan 96 orang pekerja yang terbagi dalam beberapa bagian produksi. Proses produksi meliputi penampungan getah, pengenceran (*melter*), pencucian (*scrubber*), pengendapan, pemasakan, hingga pengemasan produk akhir. Setiap tahap proses memiliki potensi bahaya kebakaran, khususnya akibat sifat mudah terbakar dari terpentin dan penggunaan peralatan bersuhu tinggi.

Kondisi Sistem Proteksi Kebakaran Aktif

Hasil pengamatan melalui lembar checklist menunjukkan bahwa PT. KHBL Binuang telah melengkapi area kerjanya dengan fasilitas proteksi kebakaran aktif, antara lain:

- Alat Pemadam Api Ringan (APAR) sebanyak 48 unit, tersebar di berbagai titik strategis dan sebagian besar

sesuai jarak penempatan standar ≤ 25 meter. Jenis APAR sesuai dengan SNI.

- Hydrant sebanyak 11 unit, berfungsi baik,
- Alarm kebakaran tidak terpasang pada area produksi memiliki cakupan deteksi suara yang memadai.
- Sistem deteksi (detektor asap/panas) belum terpasang di seluruh area berisiko tinggi.
- Sprinkler belum tersedia di seluruh area berisiko tinggi.

Kondisi Sistem Proteksi Kebakaran Pasif

Beberapa fasilitas proteksi kebakaran pasif yang telah diterapkan di PT. KHBL Binuang antara lain:

- Jalur evakuasi telah ditandai dengan warna hijau dan petunjuk arah yang jelas.
- Pintu darurat hanya tersedia di satu titik, yang sudah mengarah ke jalur jalan keluar.
- Titik kumpul telah ditetapkan di area terbuka dengan jarak aman > 20 meter dari bangunan, disertai papan petunjuk yang jelas.

Berdasarkan penilaian skala Likert, kondisi sistem proteksi aktif dan pasif memperoleh nilai rata-rata 3,5 yang dikategorikan cukup sesuai dengan standar yang berlaku.

Analisis Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran

Analisis keandalan sistem proteksi kebakaran di PT. KHBL Binuang menunjukkan nilai 20% untuk sistem proteksi aktif dan 48,5% untuk sistem proteksi pasif. Dengan penggabungan kedua nilai tersebut, diperoleh total keandalan sebesar 68,5%, sehingga penerapan proteksi kebakaran dapat dikategorikan cukup sesuai dengan Permen PU No. 26/PRT/M/2008 dan SNI 03-1746-2000.

Pembahasan

1. Penerapan Sistem Proteksi Kebakaran Aktif

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa fasilitas proteksi kebakaran aktif di PT. KHBL Binuang mencakup 48 unit APAR dan 11 unit hydrant, yang seluruhnya dalam kondisi operasional baik, sesuai standar teknis yang diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008.



Gambar 1. Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

Terdapat di Area Gudang Produk Gondorukem yang berjenis powder dan foam yang siap digunakan.



Gambar 2. Hydrant

Terdapat dibagian luar bangunan Gedung produksi yang telah dilengkapi dengan selang, serta terdapat kartu inspeksi box hydrant.

2. Penerapan Sistem Proteksi Kebakaran Pasif
Fasilitas proteksi pasif yang ada meliputi jalur evakuasi, pintu darurat, dan titik kumpul. Jalur evakuasi sudah diberi tanda warna hijau dengan petunjuk arah yang jelas, Titik kumpul telah ditetapkan di area terbuka dengan jarak aman >20 meter dari bangunan dan dilengkapi papan petunjuk.



Gambar 3. Pintu Darurat

Terletak di sisi kiri ruang kantor yang dilengkapi dengan tulisan tanda pintu darurat serta dilengkapi engsel sisi.



Gambar 4. Jalur Evakuasi

Dipasang di beberapa titik salah satunya di area depan bangunan produksi terpentine yang mengarah langsung area titik kumpul jika terjadi kebakaran.



Gambar 5. Titik Kumpul

Terletak di samping dan depan bangunan yang dapat dilihat dengan jelas, yang dijadikan tempat berkumpul setelah pada saat proses evakuasi jika terjadi kebakaran.

3. Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran

Gabungan keandalan proteksi aktif (20%) dan proteksi pasif (48,5%) menghasilkan total keandalan sistem proteksi kebakaran sebesar 68,5%, yang menunjukkan bahwa implementasi sistem proteksi kebakaran di PT. KHBL Binuang memenuhi standar yang ditetapkan dalam Permen PU No. 26/PRT/M/2008 serta SNI 03-1746-2000. Dikatakan dalam katogori cukup sesuai karena beberapa subkomponen dari sistem proteksi aktif tidak diterapkan seperti alarm kebakaran, detektor, serta sprinkler.

Situasi tersebut memperlihatkan adanya gap yang cukup besar dalam penerapan sistem proteksi kebakaran aktif jika dibandingkan dengan ketentuan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 28/PRT/2008 serta SNI 03-1745-2000 yang mengharuskan keberadaan sistem deteksi dan peringatan dini dalam setiap bangunan berisiko kebakaran. Ketiadaan salah satu subkomponen tersebut mengurangi tingkat keandalan sistem dalam memberikan respon awal terhadap proteksi kebakaran. *Gap* kritis berupa absennya sistem deteksi dini (detektor asap/panas), alarm otomatis di zona produksi, serta jaringan *sprinkler* di area berisiko tinggi menjadi faktor utama yang menjatuhkan angka keandalan proteksi aktif hingga ke level yang mengkhawatirkan (20%).

Dari perspektif manajemen risiko kebakaran (*fire risk management*), ketiadaan sistem deteksi otomatis pada industri pengolahan zat volatil seperti terpentin dan gondorukem menciptakan *blind spot* fatal. Mengingat senyawa monoterpen seperti α -pinene memiliki titik nyala yang rendah dan menghasilkan gas yang sangat fluktuatif pada suhu tinggi, penundaan deteksi kebakaran bahkan dalam hitungan menit dapat mempercepat akumulasi panas menuju fase *flashover* (kebakaran menyeluruh). Tanpa adanya *sprinkler*, upaya lokalisasi api secara mandiri pada menit-menit awal

mustahil dilakukan, memaksa perusahaan bergantung sepenuhnya pada respons manual menggunakan APAR atau hydrant yang memerlukan waktu *set-up* berharga dari operator. Ketimpangan ini menunjukkan bahwa meskipun proteksi pasif (seperti jalur evakuasi dan titik kumpul) bernilai cukup baik (48,5%), fungsinya akan lumpuh jika pekerja tidak diperingatkan lebih awal oleh alarm otomatis saat api pertama kali menyala.

Penelitian ini mendukung temuan Kaitana, B (2024), yang menunjukkan bahwa keandalan sistem keselamatan gedung sangat bergantung pada ketersediaan proteksi kebakaran, baik aktif maupun pasif. Temuan serupa juga terlihat pada penelitian Syahrir H.P (2023).

Temuan ini sejalan dengan penelitian Fitrah & Sufianto (2018) yang melaporkan bahwa pada industri pengolahan getah pinus, penerapan proteksi kebakaran seringkali belum sepenuhnya memenuhi persyaratan teknis. Faktor penyebabnya antara lain keterbatasan anggaran, minimnya pelatihan K3 kebakaran, dan kurangnya pengawasan internal.

4. SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi sistem proteksi kebakaran di PT. KHBL Binuang untuk pengolahan getah pinus sudah sesuai dengan standar dan regulasi yang berlaku. Proteksi aktif yang diterapkan mencakup alarm kebakaran, detektor, sprinkler, APAR, dan hydran, mendapat nilai rata-rata 3,5 dengan tingkat keandalan 20%. Sementara itu, sistem proteksi pasif yang mencakup jalur evakuasi, pintu darurat, dan titik kumpul memiliki tingkat keandalan sebesar 48,5%. Secara keseluruhan, total keandalan sistem proteksi aktif dan pasif adalah 68,5%, sehingga dikategorikan cukup sesuai. Potensi perbaikan masih diperlukan pada distribusi dan perawatan APAR, cakupan sistem deteksi dan alarm, penyediaan sprinkler di seluruh area berisiko tinggi, serta penataan jalur evakuasi yang bebas hambatan.

Demi meningkatkan efektivitas sistem proteksi kebakaran, perusahaan disarankan untuk melaksanakan pemeriksaan, perawatan, dan pengujian secara berkala pada seluruh subkomponen sistem proteksi kebakaran di PT. KHBL Binuang.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, U. W., Mukharrim, M. S., & Hardianti, H. (2024, May). Efektivitas Kompres Bawang Merah dalam Menurunkan Demam pada Bayi Pasca Imunisasi di Wilayah Kerja Puskesmas Buntu Malangka, Kabupaten Mamasa. In *Journal Pegguruang: Conference Series* (Vol. 6, No. 1, pp. 12-17).

Ashary, I. Z., Irwansyah, I., & Rakhmawati, R. (2017). Penerapan sistem proteksi kebakaran pada industri berisiko tinggi. *Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, 8(2), 101–109.

Cahyalla, A. (2024). Evaluasi jalur evakuasi dan sarana proteksi kebakaran pada bangunan industri. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 9(1), 89–98.

Dahlan, M. (2017). Analisis penyebab kecelakaan kerja di industri maritim: Studi kasus PT PAL Indonesia. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 60–68.

Gunawan, R., & Pratama, A. (2021). Faktor penyebab kebakaran industri dan strategi pencegahannya. *Jurnal Manajemen Bencana*, 7(1), 15–25.

Herniyanti, R., Firmansyah, D., & Puspitasari, L. (2025). Strategi peningkatan sistem proteksi kebakaran di sektor manufaktur. *Jurnal Manajemen Keselamatan*, 8(1), 45–53.

Higeia Journal. (2020). Evaluasi kelengkapan sarana proteksi kebakaran pada pusat perbelanjaan di Kota Semarang. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 4(2), 252–262.

Kaitana, B (2024). Studi Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung Rumah Sakit Pratama di Kabupaten Maybrat, Papua Barat Daya (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong).

Rahmawati, D., & Nugraha, H. (2021). Pengendalian risiko kebakaran pada industri berbahan kimia mudah terbakar. *Jurnal Rekayasa Keselamatan Kerja*, 6(2), 77–85.

Ruswardy, D., Harahap, J., & Syahrir, H.P (2023). Studi Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung Laboratorium Multifungsi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh. *Lingkar Journal of Enviromental Engineering*, 4 (1), 45-56

Syahrir, M. S., & Mayapada, A. G. (2025). Analisis kesiapsiagaan kebakaran di sektor industri. *Jurnal Proteksi dan K3*, 10(1), 55–63.

Supartha, I. G. G. R., & Widanarko, B. (2023). Karakteristik termal monoterpen α -pinene dan implikasinya pada keselamatan kerja industri. *Indonesian Journal of Occupational Safety*, 12(1), 33–42.

Sukmawati, S., Dahlan, M., & Fitrah, R. (2023). Penilaian Efektivitas Sistem Proteksi Kebakaran pada Proses Produksi Getah Pinus di Pabrik. *Jurnal Teknologi Keselamatan*, 5(3), 201–210.

Yuliana, E., Hermawati, T., & Nugroho, S. (2020). Pengaruh pelatihan proteksi kebakaran terhadap kesiapsiagaan tenaga kerja. *Jurnal Keselamatan Kerja Indonesia*, 9(2), 120–129.