

PENERAPAN HIRARC KEBAKARAN & APAR UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN DI SEKOLAH X

Aura Cahyani^{1*}, Indriana², Tiara Melfia Sisda³, Elvara Silvani⁴

Program studi S1 Kesehatan Masyarakat, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai^{2,3,4}

*Corresponding Author : aura.ac28072024@gmail.com

ABSTRAK

Kebakaran merupakan salah satu ancaman serius yang dapat mengganggu keselamatan dan kelangsungan kegiatan di lingkungan sekolah. Kejadian kebakaran tidak hanya berpotensi menimbulkan kerugian materiil yang besar, tetapi juga membahayakan jiwa peserta didik, guru, dan seluruh staf sekolah. Penelitian ini menggunakan metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control) sebagai pendekatan utama untuk mengidentifikasi sumber bahaya kebakaran di lingkungan sekolah, melakukan penilaian risiko berdasarkan tingkat kemungkinan dan dampaknya, serta merancang strategi pengendalian risiko yang tepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber utama bahaya kebakaran di sekolah antara lain instalasi listrik yang tidak terawat, penggunaan peralatan elektronik yang tidak sesuai prosedur, dan penyimpanan bahan mudah terbakar yang tidak aman. Hasil penilaian risiko menunjukkan bahwa risiko tertinggi berasal dari kelalaian manusia dan kondisi instalasi listrik yang rawan terjadi hubungan arus pendek. Pengendalian risiko yang disarankan antara lain memperbaiki instalasi listrik, menata ulang penyimpanan bahan mudah terbakar, memasang alat deteksi kebakaran, serta menambah jumlah dan pemeliharaan APAR di titik-titik strategis. Simulasi penggunaan APAR menunjukkan bahwa meskipun sebagian petugas dan siswa sudah memahami cara penggunaan APAR, namun masih diperlukan pelatihan berkelanjutan untuk meningkatkan keterampilan dan kesiapsiagaan dalam menangani kebakaran. Kesimpulannya, penerapan metode HIRARC terbukti efektif dalam mengelola risiko kebakaran di sekolah, dan penggunaan APAR sebagai alat mitigasi awal harus didukung dengan program pelatihan rutin agar dapat meminimalkan dampak kebakaran dan menjamin keselamatan seluruh penghuni sekolah.

Kata kunci : alat pemadam kebakaran, HIRARC, kebakaran, keselamatan, sekolah

ABSTRACT

Fire is one of the serious threats that can disrupt the safety and continuity of activities in the school environment. This study uses the HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control) method as the main approach to identify sources of fire hazards in the school environment, conduct risk assessments based on the level of likelihood and impact, and design appropriate risk control strategies. In addition, this study also evaluates the readiness and effectiveness of the use of Light Fire Extinguishers (APAR) as one of the initial mitigation tools in dealing with fires. Data collection methods include field observations, interviews with school officers, and simulations of the use of APAR to measure the level of understanding and readiness of users. Recommended risk controls include repairing electrical installations, rearranging storage of flammable materials, installing fire detection devices, and increasing the number and maintenance of fire extinguishers at strategic points. Simulations of fire extinguisher use revealed that although some officers and students have understood how to use fire extinguishers, ongoing training is still needed to improve skills and preparedness in dealing with fires. In conclusion, the application of the HIRARC method has proven effective in managing fire risks in schools, and the use of fire extinguishers as an initial mitigation tool must be supported by routine training programs in order to minimize the impact of fires and ensure the safety of all school occupants.

Keywords : HIRARC, fire, fire extinguisher, school, safety

PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan bencana yang dapat terjadi secara tiba-tiba dan menimbulkan dampak yang sangat merugikan, baik dari segi keselamatan manusia maupun kerusakan fasilitas. Di lingkungan sekolah, kebakaran dapat mengancam keselamatan siswa, guru, staf, dan aset sekolah yang berharga. Sekolah sebagai tempat belajar mengajar yang dihuni oleh banyak orang, termasuk anak-anak yang rentan, memerlukan perhatian khusus dalam hal manajemen risiko kebakaran. Pencegahan dan penanganan kebakaran harus menjadi prioritas agar proses pendidikan dapat berjalan dengan aman dan lancar. Banyak faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kebakaran di sekolah, antara lain instalasi listrik yang kurang terawat, penggunaan peralatan elektronik yang tidak memenuhi standar, kelalaian manusia, serta penyimpanan bahan yang mudah terbakar yang tidak aman. Oleh karena itu, identifikasi bahaya dan penilaian risiko sangat penting untuk dilakukan secara sistematis. Metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*) merupakan pendekatan yang efektif untuk mengelola risiko keselamatan kerja, termasuk risiko kebakaran. Dengan metode ini, sekolah dapat mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan tindakan pengendalian yang tepat.

Pengendalian risiko kebakaran tidak hanya melibatkan perbaikan teknis, tetapi juga aspek administratif dan pelatihan sumber daya manusia. Salah satu alat penting dalam mitigasi kebakaran adalah Alat Pemadam Api Ringan (APAR), yang harus tersedia dan mudah diakses di berbagai titik Penggunaan strategis di sekolah. APAR yang efektif memerlukan pemahaman dan keterampilan dari pengguna, baik petugas sekolah maupun siswa. Oleh karena itu, pelatihan penggunaan APAR secara rutin sangat diperlukan untuk meningkatkan kesiapsiagaan dalam menghadapi situasi darurat kebakaran. Selain itu, sistem deteksi dini seperti smoke detector dan alarm kebakaran juga merupakan bagian integral dari pengendalian risiko kebakaran yang dapat memberikan peringatan awal sehingga evakuasi dapat dilakukan lebih cepat dan terorganisir. Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan metode HIRARC dalam mengidentifikasi dan mengendalikan risiko kebakaran di lingkungan sekolah serta mengevaluasi kesiapan dan efektivitas penggunaan APAR sebagai alat mitigasi awal.

Dengan hasil penelitian ini, diharapkan sekolah dapat memiliki gambaran yang jelas mengenai risiko kebakaran yang ada dan langkah-langkah pengendalian yang harus diterapkan untuk menjamin keselamatan seluruh penghuni sekolah. Selain memberikan rekomendasi teknis, penelitian ini juga menekankan pentingnya pelatihan dan sosialisasi K3 kebakaran secara berkelanjutan agar budaya keselamatan dapat tertanam kuat di lingkungan sekolah. penerapan sistem manajemen risiko kebakaran sangat penting untuk meminimalisir potensi kerugian.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Langkah-langkah HIRARC diterapkan mengidentifikasi untuk sumber bahaya kebakaran, menilai tingkat risiko, dan menentukan tindakan pengendalian. Pemasangan APAR dilakukan pada titik-titik strategis berdasarkan hasil penilaian risiko. Penelitian ini menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*) sebagai pendekatan utama mengidentifikasi sumber untuk bahaya kebakaran di lingkungan sekolah, melakukan penilaian risiko berdasarkan tingkat kemungkinan dan dampaknya, serta merancang strategi pengendalian risiko yang tepat. Selain itu, penelitian ini juga mengevaluasi kesiapan dan efektivitas penggunaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) sebagai salah satu alat mitigasi awal dalam menangani kebakaran. Metode pengumpulan data meliputi observasi lapangan, wawancara dengan petugas sekolah, dan simulasi penggunaan APAR untuk mengukur tingkat pemahaman dan kesiapan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber utama bahaya kebakaran di sekolah antara lain instalasi listrik yang tidak terawat, penggunaan peralatan elektronik yang tidak sesuai prosedur, dan penyimpanan bahan mudah terbakar yang tidak aman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa potensi bahaya kebakaran di lingkungan sekolah cukup beragam dan tersebar di beberapa lokasi strategis. Sumber kebakaran yang paling umum berasal dari

peralatan listrik, seperti stop kontak, kipas angin, dan kabel yang tidak terawat dengan baik. Selain itu, penggunaan kompor gas di kantin merupakan sumber api terbuka yang sangat berisiko jika tidak diawasi secara ketat. Faktor lain yang juga meningkatkan risiko adalah kondisi instalasi listrik yang tidak sesuai dan penempatan peralatan listrik di lokasi yang tidak tepat, seperti di dekat bahan yang mudah terbakar. Potensi bahaya kebakaran di sekolah merupakan hal yang serius dan harus dipahami serta dicegah sedini mungkin. Sekolah sebagai tempat berkumpulnya banyak orang, khususnya anak-anak, memiliki risiko tinggi jika terjadi insiden kebakaran.

Tabel 1. Potensi Bahaya Kebakaran

No	Area	Potensi bahaya
1.	Instalasi listrik yang tidak aman	Kabel listrik yang usang, stop kontak longgar, atau penggunaan alat listrik berlebih tanpa sistem pengamanan bisa memicu korsleting.
2.	Peralatan Elektronik yang Ditinggal Menyala	Seperti kipas angin, proyektor, komputer, dan dispenser yang dibiarkan hidup terus-menerus.
3.	Bahan Kimia dan Mudah Terbakar di bengkel	Etanol, spiritus, atau zat kimia lain bisa sangat mudah terbakar jika tidak disimpan dengan benar.
4.	Dapur atau Kantin Sekolah	Kegiatan memasak atau menghangatkan makanan berisiko tinggi bila, Kompor gas digunakan tanpa pengawasan, Regulator gas bocor atau selang getas, Sisa minyak dan lemak tidak dibersihkan.
5.	Tumpukan Bahan Mudah Terbakar	Kertas, kardus, buku, dan perlengkapan seni sering kali menumpuk di Ruang kelas, perpustakaan, gudang alat tulis, atau ruang seni. Semua itu adalah bahan sangat mudah terbakar, terutama jika terkena api atau percikan listrik.

Sekolah juga menyimpan berbagai jenis bahan yang berpotensi tinggi sebagai bahan bakar kebakaran. Misalnya, kertas, dokumen penting, tinta, cat, bensin, oli, dan bahan kimia pembersih yang digunakan untuk keperluan laboratorium atau perawatan fasilitas. Bahan-bahan tersebut umumnya disimpan di gudang atau ruangan tertutup dengan ventilasi yang tidak memadai. Kondisi ruangan tertutup tanpa ventilasi sangat berbahaya, terutama jika terjadi lonjakan suhu atau percikan api. Selain itu, kurangnya kesadaran warga sekolah tentang pentingnya penyimpanan yang aman juga menjadi faktor pendukung tingginya potensi bahaya tersebut. Area yang paling rawan kebakaran berdasarkan hasil observasi adalah kantin sekolah. Di tempat ini terdapat kompor gas, blender, dan berbagai peralatan dapur yang digunakan setiap hari. Aktivitas memasak yang terus menerus, ditambah dengan padatnya peralatan elektronik, menjadikan area kantin sebagai salah satu titik paling kritis. Selain itu, ruang laboratorium dan gudang penyimpanan alat praktik siswa juga berisiko tinggi karena terdapat bahan kimia yang mudah terbakar.

Penilaian risiko kebakaran di sekolah telah dilakukan secara berkala, minimal satu kali dalam satu semester oleh tim yang ditunjuk. Tim ini bertugas untuk mengidentifikasi potensi bahaya, memeriksa kondisi peralatan pemadam kebakaran, dan menilai kesiapan warga sekolah dalam menghadapi situasi darurat. Hasil penilaian tersebut biasanya menjadi dasar untuk memperbaiki prosedur atau menambah fasilitas pendukung. Dalam hal ini, sekolah telah menunjukkan komitmen yang cukup baik dengan melibatkan berbagai pihak, baik kepala sekolah, guru, tenaga administrasi, maupun petugas keamanan.

Tabel 2. Penilaian Risiko Kebakaran

No	Potensi Bahaya	Tingkat Risiko	Pengendalian Yang Ada	Rekomendasi Pengendalian
1.	Korsleting Listrik	Tinggi	<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan perangkat dan material berkualitas. Pemasangan dan instalasi sesuai standar. Pemasangan sistem proteksi otomatis. Pemeriksaan dan pemeliharaan 	<ul style="list-style-type: none"> Audit Instalasi Listrik Secara Berkala Gunakan Instalasi Sesuai Standar SNI Pemisahan Jalur Listrik

		<ul style="list-style-type: none"> rutin • Pengaturan beban listrik. • Pengamanan lingkungan dan kabel. • Penggunaan sistem grounding yang benar • Penggunaan teknologi modern • Kebiasaan penggunaan yang bijak 	
2.	Kebakaran Akibat Bahan Kimia di Bengkel	Tinggi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengurangi potensi sumber api. • Pengurangan atau penghilangan bahan mudah terbakar. • Pengelolaan dan penyimpanan bahan kimia yang aman. • Penerapan sistem proteksi kebakaran aktif dan pasif. • Pelatihan dan edukasi kepada siswa, guru, dan seluruh staf sekolah. • Pengaturan aliran udara dan ventilasi. • Perawatan dan pemeriksaan rutin. • Rencana tanggap darurat dan evakuasi. <ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi dan Labelisasi Bahan Kimia • Penyimpanan Bahan Kimia yang Aman • Pelatihan Penanganan Bahan Kimia • Pemasangan Sistem Deteksi dan Pemadam Kebakaran
3.	Kebakaran Akibat Peralatan Bengkel	Sedang	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi dan pengurangan risiko • Pengaturan instalasi dan peralatan listrik. • Penyediaan dan penempatan alat pemadam kebakaran. • Pelatihan dan edukasi keselamatan kebakaran. • Penyusunan prosedur standar operasional (SOP). <ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan dan Perawatan Berkala Alat Bengkel • Gunakan Alat Sesuai Kapasitas dan Fungsi. • Pastikan Sistem Kelistrikan Aman
4.	Penyebaran Api Cepat	Tinggi	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem proteksi kebakaran aktif dan pasif • Pelatihan dan sosialisasi • Evaluasi dan pemeliharaan sistem <ul style="list-style-type: none"> • Instalasi Sistem Deteksi dan Alarm Dini • Pemasangan Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

Sebagai bentuk pengendalian risiko, pihak sekolah telah menyediakan beberapa Alat Pemadam Api Ringan (APAR) yang ditempatkan di lokasi-lokasi strategis seperti ruang guru, area parkir, dan dekat kantin. Selain itu, pihak sekolah juga telah memiliki prosedur evakuasi yang cukup jelas dengan titik kumpul utama di lapangan tengah dan area parkir. Telah ditunjuk petugas khusus untuk memimpin evakuasi jika terjadi keadaan darurat. Namun demikian, kewaspadaan dan kesiapsiagaan warga sekolah dalam menghadapi bahaya kebakaran masih perlu ditingkatkan melalui pelatihan rutin dan simulasi evakuasi. Pelatihan penggunaan APAR dan simulasi evakuasi kebakaran telah dilakukan beberapa kali, namun belum memiliki jadwal pelaksanaan yang konsisten. Beberapa guru dan siswa telah mengikuti pelatihan, namun belum semua warga sekolah mendapatkan kesempatan yang sama. Sosialisasi tentang keselamatan kebakaran juga telah dilakukan melalui poster, papan pengumuman, dan pengarahan lisan saat kegiatan apel atau rapat staf. Evaluasi dan perbaikan prosedur biasanya dilakukan setelah pelatihan atau kejadian tertentu sebagai refleksi dan perbaikan sistem manajemen keselamatan sekolah. Dengan demikian, meskipun upaya pencegahan telah dilakukan, masih diperlukan peningkatan dalam hal konsistensi penerapan dan pemerataan informasi keselamatan seluruh warga sekolah.

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa instalasi listrik di sejumlah ruang kelas dan laboratorium sekolah belum sepenuhnya memenuhi standar keselamatan. Kabel-kabel yang sudah tua dan sambungan yang berantakan menjadi potensi terjadinya korsleting listrik yang dapat memicu terjadinya kebakaran. Selain instalasi listrik, penggunaan perangkat elektronik seperti komputer, proyektor, dan peralatan dapur di kantin juga ditemukan tidak selalu diawasi dengan baik. Beberapa

perangkat dibiarkan menyala tanpa pengawasan, sehingga meningkatkan risiko kebakaran akibat kelalaian manusia. Penyimpanan bahan-bahan yang mudah terbakar seperti tumpukan kertas, kain, dan bahan kimia pembersih di ruang penyimpanan juga menjadi titik rawan. Bahan-bahan tersebut tidak disimpan di tempat yang aman dan jauh dari sumber api, sehingga meningkatkan potensi terjadinya kebakaran. Penilaian risiko menggunakan matriks risiko menunjukkan bahwa risiko tertinggi berasal dari instalasi listrik yang tidak terawat dan kelalaian manusia dalam penggunaan perangkat elektronik. Risiko ini memiliki tingkat probabilitas yang tinggi dengan dampak yang cukup serius.

Berdasarkan hasil identifikasi dan asesmen risiko, pengendalian risiko yang disarankan antara lain perbaikan instalasi listrik oleh teknisi profesional, penataan ulang penggunaan perangkat elektronik dengan prosedur yang jelas, dan penataan ulang penyimpanan bahan yang mudah terbakar. Pemasangan detektor asap dan alarm kebakaran di area strategis sekolah juga direkomendasikan sebagai langkah deteksi dini yang dapat mempercepat respon evakuasi dan pemadaman. Evaluasi ketersediaan APAR menunjukkan bahwa sekolah telah menyediakan APAR ringan di beberapa tempat, namun jumlahnya masih kurang, terutama di area laboratorium dan kantin yang memiliki risiko kebakaran lebih tinggi. Selain jumlah, kondisi APAR juga perlu diperhatikan. Beberapa APAR ditemukan telah melewati tanggal kedaluwarsa atau tidak terawat dengan baik, sehingga berpotensi tidak berfungsi saat dibutuhkan.

Simulasi penggunaan APAR yang dilakukan kepada petugas sekolah dan beberapa siswa mengungkapkan bahwa sebagian besar dari mereka belum memiliki keterampilan yang cukup dalam menggunakan APAR secara efektif. Hal ini menunjukkan perlunya pelatihan yang lebih intensif dan berkelanjutan. Pelatihan penggunaan APAR secara rutin dapat meningkatkan rasa percaya diri dan kesiapsiagaan pengguna dalam menghadapi kebakaran, sehingga tindakan pemadaman awal dapat dilakukan dengan cepat dan tepat. Selain pelatihan APAR, sosialisasi mengenai prosedur evakuasi kebakaran juga penting dilakukan untuk memastikan seluruh warga sekolah memahami jalur evakuasi dan titik kumpul yang aman. Dalam pelaksanaan pengendalian risiko, keterlibatan seluruh pihak di sekolah sangat penting. Pihak sekolah, guru, staf, dan siswa harus memiliki kesadaran dan tanggung jawab bersama dalam menjaga keselamatan kebakaran.

Pemantauan rutin terhadap kondisi instalasi listrik dan peralatan elektronik harus menjadi bagian dari program pemeliharaan sekolah untuk mencegah potensi bahaya yang dapat berkembang menjadi kebakaran. Penggunaan metode HIRARC terbukti memberikan gambaran yang sistematis dan terstruktur dalam mengelola risiko kebakaran, sehingga pengendalian risiko dapat dilakukan secara tepat sasaran dan efisien. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa pengendalian risiko kebakaran di sekolah harus dilakukan secara komprehensif, melibatkan aspek teknis, administratif, dan pengembangan sumber daya manusia melalui pelatihan dan simulasi. Dengan demikian, keselamatan dan keamanan lingkungan sekolah dapat terjamin dengan baik.

KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa penerapan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*) sangat mengidentifikasi, mengendalikan lingkungan risiko sekolah. efektif menilai, dalam dan kebakaran Melalui di proses identifikasi bahaya, ditemukan berbagai potensi sumber utama kebakaran, seperti instalasi listrik yang kurang terawat, penggunaan perangkat elektronik yang tidak sesuai prosedur, dan penyimpanan bahan mudah terbakar yang tidak aman. Penilaian risiko menggunakan memberikan matriks gambaran risiko prioritas pengendalian yang harus dilakukan, dengan risiko tertinggi berasal dari kelalaian manusia dan kondisi instalasi listrik yang rawan memicu terjadinya hubungan arus pendek. Pengendalian risiko yang diterapkan antara lain perbaikan instalasi listrik oleh tenaga profesional, penataan ulang penyimpanan bahan mudah terbakar, pemasangan alat deteksi dini seperti detektor asap dan alarm kebakaran, serta penambahan jumlah dan pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) di titik-titik strategis di sekolah. Simulasi penggunaan APAR menunjukkan bahwa meskipun sebagian petugas dan siswa telah memahami cara penggunaannya, namun tetap diperlukan pelatihan berkelanjutan untuk meningkatkan keterampilan dan kesiapsiagaan dalam menangani kebakaran.

Selain aspek teknis, kajian ini menekankan pentingnya pelatihan dan sosialisasi keselamatan kebakaran secara rutin agar budaya keselamatan dapat tertanam kuat di lingkungan sekolah.

Keterlibatan semua pihak, mulai dari manajemen sekolah, guru, staf, hingga siswa, sangat penting untuk menciptakan lingkungan yang aman dan tanggap terhadap potensi bahaya kebakaran. Pemantauan kondisi instalasi listrik dan peralatan elektronik secara berkala juga harus menjadi bagian dari program pemeliharaan sekolah untuk mencegah potensi bahaya yang dapat berkembang menjadi kebakaran. Metode HIRARC memberikan pendekatan manajemen risiko yang sistematis dan terstruktur yang memungkinkan sekolah melakukan pengendalian risiko secara tepat sasaran dan efisien. Dengan demikian, risiko kebakaran dapat diminimalkan dan keselamatan seluruh penghuni sekolah dapat terjamin. Rekomendasi lebih lanjut dari kajian ini adalah agar sekolah melakukan evaluasi risiko kebakaran secara berkala dan meningkatkan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan dan simulasi yang terstruktur dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada pembimbing, institusi atau pemberi dana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Aziz, M. K. (2025). Risk Analysis Berdasarkan Simulasi Evakuasi Kebakaran Siswa/I Penyandang Tunanetra Menggunakan Metode HIRARC. Universitas Negeri Jakarta
- BPOM. 2016. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2016 tentang Acuan Label Gizi. Jakarta.
- BPOM. 2016. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2016 tentang Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan. Jakarta.
- Budiani, D.R., et al. (2020). *Buku Saku: Pemanfaatan Tepung Daun Kelor sebagai Komponen Makanan Pendamping ASI (MPASI) Padat Nilai Gizi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Chairunnisa, E., Kusumastuti, A.C., & Panunggal, B. (2018). *Asupan Vitamin D, Kalsium dan Fosfor pada Anak Stunting dan Tidak Stunting Usia 12-24 Bulan di Kota Semarang*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Daffa Hafizh Dhaifullah. (2022). Analisis Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) di Rig A Well Service PT. XYZ. Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Universitas Binawan.
- Gustara, R. A. (2024). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Metode HIRARC pada Petugas Pemadam Kebakaran di Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Medan. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Jurnal Kesehatan dan Keselamatan Kerja. (2024). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode HIRARC pada Pekerjaan Pematangan Besi di Pasar Besi Kota Malang. Universitas Pahlawan.
- Muhammad Fil Socrates. (2013). Analisis Risiko Keselamatan Kerja dengan Metode HIRARC pada Alat Suspension Preheater Bagian Produksi di Plant 6 dan 11 Field Citeureup PT. Indocement Tunggal Prakarsa. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Jakarta.
- Mutiah Rositasari et al. (2017). Perancangan Pengendalian Risiko Bahaya K3 Berdasarkan HIRARC. Universitas Negeri Semarang.
- Putra, A., & Basuki, R. (2017). Evaluasi Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRARC pada Proses Reparasi Kapal PT. X. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Putri, N. A., & Santoso, B. (2021). Pengendalian Risiko Kebakaran di Lingkungan Sekolah Menggunakan Metode HIRARC dan APAR. *Jurnal Keselamatan Kerja*, 15(2), 45-56.
- Satya Yoga, R. A. (2021). Mitigasi Risiko Kebakaran dengan Metode HIRARC pada Bagian Produksi PT. XYZ. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Untirta Journal of Safety Science. (2023). Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) pada Lingkungan Kerja.
- Wahyuni, S., & Prasetyo, D. (2020). Evaluasi Kesiapan APAR dan Pelatihan Kebakaran di Sekolah Dasar. *Jurnal Manajemen Risiko*, 8(1), 12-20.