

Manajemen Risiko Kebakaran Gedung Fakultas Teknik Menggunakan Metode Hira (Hazard Identification and Risk Assessment) (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret)

Adji Retno Kurniawati*, Ary Setyawan, Sholihin Asad

Universitas Sebelas Maret Surakarta, Indonesia

Email: adjiretnokurniawati@gmail.com*, arysetyawan@staff.uns.ac.id,

sholihinasad@gmail.com

Keywords:

ESG Risk; Stock Price Synchronicity; Firm Size; Leverage; Institutional Ownership Indonesia.

Abstract

Fire is a serious threat to the safety of life, assets and the operational continuity of a building. This study aims to examine the influence of ESG factors, firm size, leverage, and investor ownership on stock price synchronicity in the Indonesian capital market. Panel data from listed companies on the IDX over a specific period was analyzed. Descriptive analysis indicates that most variables are approximately normally distributed, although some exhibit skewness and outliers that need attention. Panel regression results reveal that ESG risk significantly affects stock price synchronicity, where companies with higher ESG risk tend to exhibit lower synchronicity. Furthermore, firm size, institutional ownership proportion, and leverage also significantly contribute to the variation in stock price synchronicity. These findings suggest that firm-specific information dominates stock price movements compared to general market information, especially for firms with particular characteristics. This study provides important implications for regulators and investors in understanding the factors that influence transparency and efficiency in the capital market.

Kata Kunci:

Risiko ESG; Sinkronisitas Harga Saham; Ukuran Perusahaan; Leverage; Kepemilikan Institusional; Indonesia.

Abstrak

Kebakaran merupakan salah satu ancaman serius terhadap keselamatan jiwa, aset, dan kelangsungan operasional sebuah bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh faktor-faktor ESG, ukuran perusahaan, leverage, dan kepemilikan investor terhadap sinkronisasi harga saham di pasar modal Indonesia. Data panel digunakan dari perusahaan yang terdaftar di IDX selama periode tertentu. Analisis deskriptif menunjukkan bahwa sebagian besar variabel memiliki distribusi yang mendekati normal, meskipun beberapa menunjukkan skewness dan outlier yang perlu diperhatikan. Hasil regresi panel menunjukkan bahwa risiko ESG berpengaruh signifikan terhadap tingkat sinkronisasi harga saham, di mana perusahaan dengan risiko ESG lebih tinggi cenderung memiliki sinkronisasi yang lebih rendah. Selain itu, ukuran perusahaan, proporsi investor institusional, dan leverage juga memberikan kontribusi signifikan terhadap variasi sinkronisasi harga saham. Temuan ini menunjukkan bahwa informasi spesifik perusahaan lebih dominan dalam menentukan pergerakan harga saham dibandingkan informasi pasar umum, khususnya bagi perusahaan dengan

karakteristik tertentu. Penelitian ini memberikan implikasi penting bagi regulator dan investor dalam memahami faktor-faktor yang mempengaruhi transparansi dan efisiensi pasar modal.

PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan salah satu ancaman serius terhadap keselamatan jiwa, aset, dan kelangsungan operasional sebuah bangunan. Dalam lingkungan pendidikan, khususnya di Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret, keberadaan gedung perkuliahan, laboratorium, bengkel, dan kantin yang padat aktivitas menjadikan kawasan ini sebagai zona dengan potensi risiko kebakaran yang tinggi (P. R. Indonesia, 2012a; Nasional, 2000a). Berbagai kegiatan yang menggunakan alat listrik berdaya tinggi, bahan mudah terbakar, hingga praktik penggunaan api terbuka dalam kegiatan teknik menjadikan pentingnya upaya sistematis dalam pengelolaan risiko kebakaran (Association, 2002a, 2002c, 2002b; K. T. K. R. Indonesia, 1999).

Sistem proteksi kebakaran di berbagai institusi pendidikan di Indonesia, termasuk perguruan tinggi, umumnya belum dibangun secara menyeluruh. Pendekatan yang dilakukan bersifat reaktif, yaitu hanya menanggapi insiden setelah terjadi, bukan melalui upaya preventif dan proaktif (Association, 2021a; K. P. U. R. Indonesia, 2000; P. R. Indonesia, 2002; Nasional, 2000b). Kebakaran dapat terjadi dalam hitungan menit dan berdampak besar pada keselamatan manusia dan kerugian material (Association, 2021b; Institution, 2019; Standardization, 2018b). Manajemen risiko kebakaran menjadi komponen penting dalam sistem keselamatan gedung, terutama di lingkungan pendidikan seperti Universitas Sebelas Maret (UNS). Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menganalisis dan mengendalikan risiko kebakaran adalah metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) (Lee & Kim, 2020). Metode ini memungkinkan proses identifikasi potensi bahaya kebakaran, penilaian tingkat risiko berdasarkan kemungkinan dan keparahan dampaknya, serta penyusunan strategi yang tepat.

Walaupun Universitas Sebelas Maret (UNS) telah menyediakan sejumlah alat pemadam api ringan (APAR), alarm kebakaran, serta menerapkan standar keselamatan dasar, sistem manajemen risiko kebakaran di tiap gedung Fakultas Teknik tersebut belum sepenuhnya terstruktur dan terdokumentasi dengan pendekatan risiko yang komprehensif (Nasional, 1995, 2000d, 2000c; Rakyat, 2008). Banyak potensi bahaya yang belum teridentifikasi secara sistematis, dan beberapa prosedur tanggap darurat belum diuji secara berkala (Association, 2021c; Sari & Nugroho, n.d.).

Urgensi penelitian ini sangat tinggi mengingat konsekuensi kebakaran di lingkungan pendidikan sangat besar, baik dari segi keselamatan jiwa, kerugian material, maupun dampak pada proses pendidikan. Seperti yang diungkapkan dalam NFPA 101: Life Safety Code, keselamatan jiwa dalam bangunan melibatkan elemen dan sistem yang dirancang untuk melindungi dan mengevakuasi penghuni bangunan selama keadaan darurat. Walaupun Universitas Sebelas Maret (UNS) telah menyediakan sejumlah alat pemadam api ringan (APAR), alarm kebakaran, serta menerapkan standar keselamatan dasar, sistem manajemen risiko kebakaran di tiap gedung Fakultas Teknik tersebut belum sepenuhnya terstruktur dan terdokumentasi dengan pendekatan risiko yang komprehensif. Banyak potensi bahaya yang belum teridentifikasi secara sistematis, dan beberapa prosedur tanggap darurat belum diuji secara berkala.

Kebaruan penelitian ini terletak pada beberapa aspek. Pertama, penelitian ini merupakan studi komprehensif pertama yang menerapkan metode HIRA secara menyeluruh pada enam gedung di Fakultas Teknik UNS. Kedua, penelitian ini mengintegrasikan penilaian persepsi keselamatan pengguna gedung melalui kuesioner dengan observasi lapangan dan wawancara mendalam, sehingga memberikan gambaran holistik tentang kondisi keselamatan kebakaran. Ketiga, penelitian ini menghasilkan pemetaan risiko per gedung dan per jenis bahaya yang memungkinkan prioritas penanganan secara terstruktur. Dengan mempertimbangkan pentingnya manajemen risiko kebakaran, penelitian ini difokuskan pada seluruh gedung di Fakultas Teknik UNS sebagai objek kajian, dengan harapan hasil analisis dapat memberikan gambaran menyeluruh terhadap tingkat risiko kebakaran dan menjadi dasar perumusan rekomendasi sistem pengendalian kebakaran yang lebih baik, aman, dan terukur.

Dengan mempertimbangkan pentingnya manajemen risiko kebakaran, penelitian ini akan difokuskan pada seluruh gedung di Fakultas Teknik UNS sebagai objek kajian. Dengan harapan, hasil analisis ini dapat memberikan gambaran menyeluruh terhadap tingkat risiko kebakaran dan menjadi dasar perumusan rekomendasi sistem pengendalian kebakaran yang lebih baik, aman, dan terukur.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data

Observasi Lapangan. Melakukan pengamatan dan mendokumentasikan kondisi fisik gedung terkait sistem proteksi kebakaran (aktif dan pasif). Data *likelihood* dan *severity* diambil dari data real berdasarkan jumlah kejadian kebakaran atau korsleting 3-5 tahun terakhir, data laporan insiden kampus, fungsi gedung, jumlah penghuni, potensi kerugian, dan potensi korban sesuai standar kapasitas gedung dan potensi kerusakan Permen PUPR

Penyebaran Kuesioner. Menggunakan skala *Likert* (1-5) yang tidak dibuat secara subjektif tetapi berdasarkan standar yang sudah tercantum dan mengukur persepsi risiko, pemahaman sistem keselamatan, dan pengalaman evakuasi. Sampel penelitian meliputi seluruh pengguna gedung seperti dosen, tenaga kependidikan, mahasiswa, teknisi, serta petugas keamanan. Teknik pengambilan sampel berdasarkan kriteria:

- a. Pernah menggunakan gedung dalam 6 bulan terakhir
 - b. Memiliki pengalaman atau pengetahuan tentang sistem keselamatan kebakaran gedung
 - c. Bersedia menjadi responden penelitian.
1. Wawancara Terstruktur. Ditujukan kepada kepala pengelola gedung, teknisi fasilitas, dan petugas keamanan. Fokus pada sistem manajemen keselamatan dan kendala operasional.
 2. Dokumentasi Visual dan Dokumen Gedung. Dokumentasi terkait layout bangunan, SOP keselamatan, dan foto fasilitas proteksi aktif dan pasif.
 3. Data Sekunder. Data sekunder diperoleh dari dokumen Sertifikat Laik Fungsi (SLF), laporan inspeksi kebakaran, serta referensi penelitian terdahulu yang relevan sebagai pembanding dan pelengkap data primer.

Analisis Data

Analisis dilakukan menggunakan metode HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*), yang meliputi:

1. Identifikasi bahaya.
2. Penilaian tingkat risiko.

3. Klasifikasi risiko.
4. Evaluasi sistem proteksi dan SOP kebakaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Persepsi Keselamatan Per Gedung

1. Gedung 1 – Rata-rata $\bar{x} = 3,36$ (Cukup)

Gedung 1 menunjukkan skor keseluruhan rata-rata 3,36 (Cukup). Item yang paling memprihatinkan adalah Q12 (simulasi evakuasi, skor 2,30 – hampir Buruk) dan Q20 (dokumen SOP inspeksi, skor 2,35 – Buruk). Sebagai pusat administrasi fakultas, rendahnya pemahaman staf terhadap prosedur darurat kebakaran merupakan temuan serius yang perlu segera ditangani. Item Q13 (pengetahuan titik kumpul, skor 4,25) merupakan titik kuat yang menunjukkan sosialisasi lokasi assembly point telah berjalan dengan baik.

2. Gedung 2 – Rata-rata $\bar{x} = 3,92$ (Baik)

Gedung 2 mendapat skor rata-rata tertinggi kedua (3,92 – Baik). Skor tinggi dicapai pada Q5 (kelengkapan APAR, 4,35), Q11 (kondisi tangga darurat, 4,35), dan Q14 (kondisi APAR, 4,30). Hal ini mengindikasikan bahwa aspek sarana fisik proteksi kebakaran dipersepsikan sangat baik. Namun, Q12 (simulasi evakuasi, 3,25 – Cukup) masih perlu ditingkatkan.

3. Gedung 3 – Rata-rata $\bar{x} = 4,05$ (Baik)

Gedung 3 mendapat skor rata-rata tertinggi di antara semua gedung (4,05 – Baik), dengan 16 dari 20 item mencapai kategori Baik atau lebih. Tingginya skor ini mencerminkan bahwa pengguna Gedung 3 memiliki kesadaran K3 yang lebih tinggi karena terbiasa bekerja dengan peralatan berbahaya secara rutin. Q12 (simulasi evakuasi, 3,85 – Baik) merupakan skor Q12 tertinggi di antara semua gedung, menunjukkan program simulasi berjalan relatif lebih konsisten di gedung ini.

4. Gedung 4 – Rata-rata $\bar{x} = 3,57$ (Baik)

Gedung 4 mendapat skor rata-rata 3,57 (Baik), namun beberapa item kritis menunjukkan kelemahan: Q12 (simulasi evakuasi, 2,55 – Cukup), Q17 (tim tanggap darurat, 2,90 – Cukup), dan Q6 (melihat instalasi listrik berbahaya, 2,50 – Cukup). Rendahnya persepsi terhadap kondisi instalasi listrik seiring dengan temuan bahaya H1, H4, dan H14 yang menunjukkan risiko Sedang (S) di Gedung 4 mengonfirmasi bahwa aspek kelistrikan memerlukan perhatian khusus.

5. Gedung 5 – Rata-rata $\bar{x} = 3,25$ (Cukup)

Gedung 5 mendapat skor rata-rata terendah (3,25 – Cukup). Item yang paling bermasalah adalah Q2 (pelatihan evakuasi, 2,40 – Buruk), Q12 (simulasi evakuasi, 2,50 – batas Cukup), Q18 (sosialisasi K3, 2,60 – batas Cukup), dan Q6 (instalasi listrik berbahaya, 2,55 – Cukup). Mengingat Gedung 5 memuat laboratorium dengan potensi bahaya B3 yang tinggi, rendahnya kesadaran pengguna terhadap aspek K3 merupakan temuan yang sangat kritis dan memerlukan program peningkatan kapasitas yang intensif.

6. Gedung 6 – Rata-rata $\bar{x} = 3,59$ (Baik)

Gedung 6 mendapat skor rata-rata 3,59 (Baik). Skor tertinggi dicapai pada Q4 (jalur evakuasi, 4,05) dan Q1 (pengetahuan APAR, 4,05). Namun, Q6 (instalasi listrik berbahaya, 2,30 – Cukup) dan Q12 (simulasi evakuasi, 2,95 – Cukup) masih perlu ditingkatkan. Mengingat Gedung 6 digunakan untuk kegiatan dengan kapasitas pengunjung besar (laboratorium), prosedur evakuasi massal menjadi sangat kritis dan perlu mendapat perhatian khusus.

Identifikasi Bahaya Kebakaran (Hazard Identification)

Berdasarkan hasil kuesioner bagian H1–H15, observasi lapangan, dan wawancara mendalam, telah teridentifikasi 15 potensi bahaya kebakaran yang terdistribusi di seluruh gedung Fakultas Teknik UNS. Setiap bahaya dikategorikan berdasarkan jenis hazard (fisik, kimia, mekanik, manusia, atau lingkungan) dan dipetakan ke area spesifik di setiap gedung.

Tabel 1. Daftar Identifikasi Potensi Bahaya Kebakaran (H1–H15) FT UNS

Kode	Jenis Bahaya	Kategori	Area Terdampak	Gedung Berisiko	Dasar Regulasi
H1	Korsleting listrik di laboratorium atau ruang panel	Fisik/Listrik	Lab Elektro/Panel Utama	G1,G2,G3,G4,G5,G6	SNI 04-0225-2011 (PUIL); PP 50/2012
H2	Kebocoran/kerusakan selang tabung LPG di kantin	Kimia	Kantin Teknik	G1,G3,G5	PP 36/2004; SNI 7617:2010
H3	Percikan api saat aktivitas pengelasan/pekerjaan bengkel	Fisik/Mekanik	Bengkel Las/Lab Mesin	G3,G4,G5	Permenaker 02/1983; SNI 06-0137
H4	Overload stop kontak/sambungan listrik di studio atau ruang kuliah	Fisik/Listrik	Studio/Ruang Kuliah	G2,G4,G5	SNI 04-0225-2011; PP 50/2012
H5	Penumpukan bahan mudah terbakar di lorong atau gudang	Fisik	Lorong/Gudang	G1,G3,G5,G6	Kepmenkes 1405/2002; PP 50/2012
H6	Human error: pengguna meninggalkan alat listrik menyala tanpa pengawasan	Manusia	Semua Area	G4,G5,G6	PP 50/2012; ISO 45001:2018
H7	Kebocoran bahan bakar atau cairan kimia di laboratorium	Kimia/B3	Lab Kimia	G3,G4,G5	PP 74/2001 (B3); Permenaker 13/2011
H8	Lampu sorot, ballast, atau alat listrik lama yang mudah panas	Fisik/Listrik	Semua Gedung	G1,G2,G4	SNI 04-0225-2011; PP 50/2012
H9	Sampah menumpuk di area belakang	Fisik	Area Belakang Gedung	G1,G2,G5	PP 81/2012; Kepmenkes 1405/2002

Kode	Jenis Bahaya	Kategori	Area Terdampak	Gedung Berisiko	Dasar Regulasi
	gedung dekat panel listrik				
H10	Kesalahan penggunaan APAR oleh pengguna gedung	Manusia	Semua Area	Semua	Permenaker 04/1980; SNI 03-3987-1995
H11	Tangga darurat terhalang barang (kursi, meja, atau perabot)	Fisik	Tangga Darurat	G3,G4,G5	PP 50/2012; SNI 03-1745-2000
H12	Tidak berfungsinya detektor asap/alarm saat ada api	Fisik/ Teknikal	Semua Area	Semua	SNI 03-3985-2000; Permenaker 02/1983
H13	Kegiatan praktik mahasiswa: solder, lem bakar, las, atau alat pemanas	Manusia	Lab/Bengkel	G3,G4,G5	Permenaker 01/1987; PP 50/2012
H14	Pemakaian ekstensi kabel yang panjang dan sering overheat di studio/lab	Fisik/Listrik	Studio/Lab	G2,G4,G5	PP 50/2012; SNI 04-0225-2011
H15	Tersumbatnya jalur ventilasi atau exhaust fan (panas berlebih di ruangan)	Fisik/ Lingkungan	Semua Ruang	G4,G5	Kepmenkes 1405/2002; PP 50/2012

Dari 15 bahaya yang teridentifikasi, kategori Fisik/Listrik (H1, H4, H8, H14) mendominasi karena hampir seluruh gedung menggunakan instalasi listrik sebagai kebutuhan operasional utama. Bahaya kategori Manusia (H6, H10, H13) menjadi perhatian khusus karena sifatnya yang sulit dikendalikan tanpa program pelatihan dan budaya keselamatan yang kuat. Bahaya H7 (kebocoran bahan kimia) memiliki implikasi paling serius karena berpotensi menghasilkan gas beracun atau kebakaran kelas B (cairan mudah terbakar) yang memerlukan APAR khusus jenis CO₂ atau dry chemical.

Penilaian Risiko Kebakaran Per Gedung (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko dilaksanakan secara individual untuk setiap gedung berdasarkan nilai rata-rata tertimbang frekuensi (\bar{x}_{HF}) dan keparahan (\bar{x}_{HS}) yang dihitung dari distribusi jawaban responden di masing-masing gedung. Nilai \bar{x} kemudian dikonversi ke nilai L dan S menggunakan tabel konversi (Tabel 4.3), dan nilai risiko R dihitung dengan rumus $R = L \times S$.

Penilaian Risiko Gedung 1 (n = 20)

Penilaian risiko gedung 1 dilakukan terhadap 15 potensi bahaya berdasarkan data survei dari 20 responden yang merupakan pengguna aktif gedung ini. Tabel berikut menyajikan hasil lengkap perhitungan HIRA untuk Gedung 1:

Tabel 2. Tabel HIRA Gedung 1 – Perhitungan Lengkap (n = 20)

Kode	Jenis Bahaya	\bar{x} Frek.	L	\bar{x} Kep.	S	R= L×S	Level	Prioritas	Hierarki
H1	Korsleting listrik di laboratorium atau ruang panel	2.35	2	2.40	2	4	M	≤ 6 Bulan	Rek. Teknik
H2	Kebocoran/kerusakan selang tabung LPG di kantin	1.65	2	2.50	3	6	M	≤ 6 Bulan	Admin
H3	Percikan api saat aktivitas pengelasan/pekerjaan bengkel	2.60	3	2.50	3	9	S	≤ 3 Bulan	APD& Rek
H4	Overload stop kontak/sambungan listrik di studio atau ruang kuliah	2.10	2	2.35	2	4	M	≤ 6 Bulan	Rek. Teknik
H5	Penumpukan bahan mudah terbakar di lorong atau gudang	2.15	2	2.50	3	6	M	≤ 6 Bulan	Admin
H6	Human error: pengguna meninggalkan alat listrik menyala tanpa pengawasan	2.15	2	2.65	3	6	M	≤ 6 Bulan	Admin
H7	Kebocoran bahan bakar atau cairan kimia di laboratorium	1.90	2	2.55	3	6	M	≤ 6 Bulan	Rek. Teknik
H8	Lampu sorot, ballast, atau alat listrik lama yang mudah panas	1.85	2	2.40	2	4	M	≤ 6 Bulan	Rek. Teknik
H9	Sampah menumpuk di area belakang gedung dekat panel listrik	1.60	2	2.10	2	4	M	≤ 6 Bulan	Admin

Kode	Jenis Bahaya	\bar{x} Frek.	L	\bar{x} Kep.	S	R= L×S	Level	Prioritas	Hierarki
H10	Kesalahan penggunaan APAR oleh pengguna gedung	2.05	2	2.05	2	4	M	≤ 6 Bulan	Pelatihan
H11	Tangga darurat terhalang barang (kursi, meja, atau perabot)	1.85	2	2.00	2	4	M	≤ 6 Bulan	Admin
H12	Tidak berfungsinya detektor asap/alarm saat ada api	2.20	2	2.55	3	6	M	≤ 6 Bulan	Rek. Teknik
H13	Kegiatan praktik mahasiswa: solder, lem bakar, las, atau alat pemanas	2.55	3	2.35	2	6	M	≤ 6 Bulan	APD
H14	Pemakaian ekstensi kabel yang panjang dan sering overheat di studio/lab	2.15	2	2.30	2	4	M	≤ 6 Bulan	Rek. Teknik
H15	Tersumbatnya jalur ventilasi atau exhaust fan (panas berlebih di ruangan)	2.10	2	2.45	2	4	M	≤ 6 Bulan	Rek. Teknik

Analisis terhadap Gedung 1 menghasilkan 1 bahaya dengan level Sedang (S) dan 14 bahaya dengan level Moderat (M). Bahaya yang mencapai level Sedang adalah: H3 (Percikan api saat aktivitas pengelasan/pekerjaan bengkel). Bahaya-bahaya ini memerlukan tindakan pengendalian dalam waktu ≤ 3 bulan.

Rekapitulasi Penilaian Risiko Seluruh Gedung (Matriks HIRA Komprehensif)

Rekapitulasi berikut menyajikan perbandingan nilai risiko ($R = L \times S$) untuk seluruh 15 bahaya di keenam gedung secara simultan. Tabel ini memungkinkan identifikasi pola risiko antar gedung dan penetapan prioritas penanganan secara komprehensif di tingkat fakultas.

Tabel 3. Rekapitulasi Matriks HIRA – H1–H15 × G1–G6 (R = L × S)

Kode	Jenis Bahaya	G1	G2	G3	G4	G5	G6	Avg S	Level Global
H1	Korsleting listrik di laboratorium atau ruang panel	4	9	4	6	6	4	5.5	M – Moderat
H2	Kebocoran/kerusakan selang tabung LPG di kantin	6	4	4	9	6	4	5.5	M – Moderat
H3	Percikan api saat aktivitas pengelasan/bengkel	9	6	4	9	9	4	6.8	M – Moderat
H4	Overload stop kontak/sambungan listrik di studio	4	4	4	9	9	4	5.7	M – Moderat
H5	Penumpukan bahan mudah terbakar di lorong/gudang	6	6	4	6	6	6	5.7	M – Moderat
H6	Human error: alat listrik ditinggal menyala	6	6	4	9	9	6	6.7	M – Moderat
H7	Kebocoran bahan bakar/cairan kimia di laboratorium	6	6	4	9	6	4	5.8	M – Moderat
H8	Lampu sorot/ballast/alat listrik lama mudah panas	4	4	4	6	4	4	4.3	M – Moderat
H9	Sampah menumpuk dekat panel listrik	4	4	4	6	6	4	4.7	M – Moderat
H10	Kesalahan penggunaan APAR oleh pengguna	4	4	4	6	4	4	4.3	M – Moderat
H11	Tangga darurat terhalang barang	4	4	6	6	6	4	5.0	M – Moderat
H12	Detektor asap/alarm tidak berfungsi	6	4	4	6	6	4	5.0	M – Moderat
H13	Praktik mahasiswa: solder, lem bakar, las, alat pemanas	6	4	6	6	6	4	5.3	M – Moderat

Kode	Jenis Bahaya	G1	G2	G3	G4	G5	G6	Avg S	Level Global
H14	Ekstensi kabel panjang sering overheat di studio/lab	4	4	4	9	9	4	5.7	M – Moderat
H15	Tersumbatnya ventilasi/exhaust fan (panas berlebih)	4	4	4	9	4	4	4.8	M – Moderat

Dari tabel rekapitulasi di atas, terdapat beberapa pola risiko yang sangat signifikan. Pertama, Gedung 4 dan Gedung 5 secara konsisten menunjukkan jumlah bahaya dengan level Sedang (S) paling banyak, yaitu masing-masing 7 dan 5 dari 15 bahaya. Hal ini mengonfirmasi bahwa kedua gedung tersebut memerlukan program pengendalian risiko kebakaran yang paling komprehensif dan mendesak.

Kedua, H3 (Percikan api pengelasan) memiliki rata-rata S tertinggi (6,8) di antara seluruh bahaya, diikuti H6 (Human error, 6,7) dan H7 (Kebocoran kimia, 5,8). Ketiga bahaya ini memerlukan intervensi prioritas karena mencakup aspek perilaku manusia dan proses kerja yang berisiko tinggi. Ketiga, Gedung 3 menunjukkan profil risiko paling rendah secara keseluruhan, mengindikasikan bahwa prosedur keselamatan telah berjalan relatif baik sesuai dengan skor persepsi Q20 yang lebih tinggi.

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi 15 potensi bahaya kebakaran pada enam gedung Fakultas Teknik UNS dan menilai tingkat risikonya menggunakan metode HIRA. Seluruh 15 bahaya berada pada level Moderat (M) hingga Sedang (S), tidak ada yang mencapai level Tinggi (T) atau Ekstrem (E), yang mengindikasikan bahwa secara umum kondisi keselamatan kebakaran di FT UNS masih dalam batas yang dapat dikelola, namun memerlukan perhatian dan perbaikan yang signifikan.

Temuan bahwa Gedung 4 dan Gedung 5 memiliki profil risiko paling tinggi selaras dengan karakteristik aktivitas yang berlangsung di dalamnya. Gedung 4 sebagai rumah bagi Prodi Teknik Sipil dan laboratorium strukturnya menggunakan berbagai mesin uji dan bahan bangunan yang berpotensi menimbulkan kebakaran. Gedung 5, dengan laboratorium kimia dan studio gambar yang padat, memiliki kombinasi bahaya kimia (H7), listrik (H4, H14), dan human factor (H6) yang secara bersamaan mencapai level Sedang.

Hasil analisis persepsi keselamatan (Q1–Q20) menunjukkan korelasi yang signifikan antara rendahnya kesadaran K3 (skor rendah pada Q12, Q2, Q18) dengan tingginya level risiko di gedung tersebut. Gedung 5 yang memiliki rata-rata skor Q1–Q20 paling rendah (3,25 – Cukup) juga menunjukkan jumlah bahaya level Sedang terbanyak kedua (5 bahaya). Sebaliknya, Gedung 3 yang memiliki rata-rata skor Q1–Q20 tertinggi (4,05 – Baik) menunjukkan profil risiko HIRA paling rendah meskipun memiliki bengkel las yang aktif. Hal ini mengkonfirmasi bahwa tingkat kesadaran dan pemahaman pengguna terhadap K3 merupakan faktor protektif yang signifikan dalam menurunkan risiko kebakaran di lingkungan kampus.

Perbandingan dengan penelitian terdahulu menunjukkan konsistensi temuan. (Aprilyanto, 2022; K. T. K. R. Indonesia, 1980, 1987; Nasional, 2000e; Zealand, 2004) pada

CV. Jaya Teknik menemukan bahwa faktor manusia dan faktor mekanik/fisik merupakan penyumbang risiko terbesar di lingkungan industri. Pada penelitian ini, temuan serupa diperoleh dimana bahaya H6 (human error – alat listrik ditinggal menyala) dan H3 (percikan api pengelasan) menempati peringkat rata-rata S tertinggi, mengkonfirmasi bahwa faktor perilaku manusia dan proses mekanik merupakan sumber risiko dominan di berbagai jenis lingkungan kerja dan belajar. (Amrullah, 2024; Nasional, 2011; Standardization, 2018a) pada PT. Innako juga menemukan bahwa bahaya kelistrikan merupakan salah satu hazard dengan level risiko tertinggi (K. T. K. R. Indonesia, 1983; P. R. Indonesia, 2004; Nasional, n.d., 2010), sejalan dengan temuan pada Gedung 2 dan Gedung 4 penelitian ini.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada jumlah responden yang dibatasi 20 orang per gedung yang mungkin belum sepenuhnya representatif untuk gedung-gedung dengan kapasitas pengguna yang sangat besar. Selain itu, penilaian berbasis persepsi responden memiliki keterbatasan subjektivitas yang perlu dikompensasi dengan observasi lapangan terukur menggunakan instrumen standar (luxmeter, thermometer inframerah, anemometer) pada penelitian lanjutan. Penelitian selanjutnya juga disarankan untuk mengintegrasikan penilaian kelengkapan sarana proteksi kebakaran secara kuantitatif berdasarkan SNI 03-3987-1995 dan SNI 03-1745-2000 (K. K. R. Indonesia, 2002; K. T. K. dan T. R. Indonesia, 2011; P. R. Indonesia, 2001, 2012b).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai manajemen risiko kebakaran gedung Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret (UNS) menggunakan metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA), dapat disimpulkan bahwa identifikasi potensi bahaya kebakaran pada seluruh gedung Fakultas Teknik UNS menunjukkan beragam potensi bahaya, mencakup instalasi listrik yang tidak memenuhi standar, penyimpanan bahan mudah terbakar tanpa prosedur yang memadai, keberadaan peralatan teknik bersuhu tinggi, serta absennya jalur evakuasi yang jelas di beberapa area, dengan potensi bahaya tertinggi ditemukan pada gedung laboratorium dan bengkel yang intensitas penggunaan bahan dan peralatannya lebih tinggi dibandingkan gedung perkuliahan.

Penilaian tingkat risiko kebakaran dengan metode HIRA melalui analisis nilai likelihood dan severity menghasilkan pemetaan risiko pada tiap gedung, di mana sebagian besar gedung berada pada kategori risiko sedang hingga tinggi, dengan tingkat risiko tertinggi terpusat di area laboratorium teknik dan bengkel praktikum, dan matriks risiko HIRA memungkinkan prioritas penanganan secara terstruktur sehingga tindakan mitigasi dapat difokuskan pada area dengan tingkat risiko paling kritis. Berdasarkan hasil identifikasi dan penilaian risiko, dirumuskan rekomendasi sistem manajemen risiko kebakaran yang meliputi peningkatan dan pemeliharaan berkala sistem proteksi kebakaran aktif dan pasif pada setiap gedung, penyusunan prosedur operasional standar (SOP) tanggap darurat yang terstruktur dan diuji secara periodik, pelatihan dan simulasi evakuasi rutin bagi seluruh civitas akademika, serta penyempurnaan dokumentasi risiko sebagai dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan keselamatan kebakaran jangka panjang di lingkungan Fakultas Teknik UNS.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, A. (2024). Analisis Risiko K3 Menggunakan Metode HIRA pada PT. Innako International Konsulindo. *Jurnal Teknik Industri Dan Keselamatan Kerja*.
- Aprilyanto. (2022). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Kebakaran dengan Metode HIRA pada CV. Jaya Teknik. *Jurnal Kesehatan Dan Keselamatan Kerja*.
- Association, N. F. P. (2002a). *NFPA 10: Standard for Portable Fire Extinguishers* (2002nd ed.). National Fire Protection Association.
- Association, N. F. P. (2002b). *NFPA 25: Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems* (2002nd ed.). National Fire Protection Association.
- Association, N. F. P. (2002c). *NFPA 72: National Fire Alarm and Signaling Code* (2002nd ed.). National Fire Protection Association.
- Association, N. F. P. (2021a). *NFPA 101: Life Safety Code*. National Fire Protection Association.
- Association, N. F. P. (2021b). *NFPA 550: Guide to the Fire Safety Concepts Tree*. National Fire Protection Association.
- Association, N. F. P. (2021c). *NFPA 551: Guide for the Evaluation of Fire Risk Assessments*. National Fire Protection Association.
- Indonesia, K. K. R. (2002). *Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri*.
- Indonesia, K. P. U. R. (2000). *Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 10/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan*.
- Indonesia, K. T. K. dan T. R. (2011). *Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13/MEN/X/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja*.
- Indonesia, K. T. K. R. (1980). *Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor Per-04/MEN/1980 tentang Syarat-syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan*.
- Indonesia, K. T. K. R. (1983). *Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor Per-02/MEN/1983 tentang Instalasi Alarm Kebakaran Otomatik*.
- Indonesia, K. T. K. R. (1987). *Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor Per-01/MEN/1987 tentang Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3)*.
- Indonesia, K. T. K. R. (1999). *Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor Kep-186/MEN/1999 tentang Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja*.
- Indonesia, P. R. (2001). *Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)*.
- Indonesia, P. R. (2002). *Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung*.
- Indonesia, P. R. (2004). *Peraturan Pemerintah Nomor 36 Tahun 2004 tentang Kegiatan Usaha Hilir Minyak dan Gas Bumi*.
- Indonesia, P. R. (2012a). *Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)*.
- Indonesia, P. R. (2012b). *Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*.
- Institution, B. S. (2019). *BS EN 31010:2019 – Risk Management: Risk Assessment Techniques*. BSI Group.
- Lee, J., & Kim, S. (2020). Risk Assessment Framework for Building Fire Safety Using HIRA and Risk Matrix. *International Journal of Safety and Security Engineering*, 10(2), 145–158.
- Nasional, B. S. (n.d.). *SNI 06-0137: Spesifikasi Teknis Tabung Gas Bertekanan Rendah*. Badan Standardisasi Nasional.

- Nasional, B. S. (1995). *SNI 03-3987-1995: Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Alat Pemadam Api Ringan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- Nasional, B. S. (2000a). *SNI 03-1735-2000: Tata Cara Perencanaan Akses Bangunan dan Akses Lingkungan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- Nasional, B. S. (2000b). *SNI 03-1736-2000: Tata Cara Perencanaan Sistem Proteksi Pasif untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- Nasional, B. S. (2000c). *SNI 03-1745-2000: Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Pipa Tegak dan Slang untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- Nasional, B. S. (2000d). *SNI 03-3985-2000: Tata Cara Perencanaan, Pemasangan, dan Pengujian Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- Nasional, B. S. (2000e). *SNI 03-3989-2000: Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Sprinkler Otomatik untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- Nasional, B. S. (2010). *SNI 7617:2010: Persyaratan Penyambungan Material Tabung Baja LPG dan Aksesorisnya*. Badan Standardisasi Nasional.
- Nasional, B. S. (2011). *SNI 04-0225-2011: Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011)*. BSN.
- Rakyat, K. P. U. dan P. (2008). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan*.
- Sari, R., & Nugroho, H. (n.d.). Penerapan Metode HIRA dalam Penilaian Risiko Kebakaran di Lingkungan Perguruan Tinggi. *Jurnal Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Indonesia*.
- Standardization, I. O. for. (2018a). *ISO 31000:2018 – Risk Management: Guidelines*. ISO.
- Standardization, I. O. for. (2018b). *ISO 45001:2018 – Occupational Health and Safety Management Systems: Requirements with Guidance for Use*. International Organization for Standardization.
- Zealand, S. A. N. (2004). *AS/NZS 4360: Risk Management*. SAI Global.