

Assessment Sarana dan Sistem Bangunan Gedung Bertingkat dalam Manajemen Resiko Bencana Kebakaran

Muhammad Fatwa Sukmawan¹, Dwila Sempi Yusiani²

¹Program Studi Teknik Sipil, ²Program Studi Teknik Industri,¹⁻²Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman

¹⁻²Universitas Maritim Raja Ali Haji, Indonesia

Jalan Politeknik Senggarang, Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau

Email: muhammadfatwasukmawan@umrah.ac.id, dwilasempi@umrah.ac.id

ABSTRAK.

Keselamatan kebakaran merupakan aspek penting dalam perencanaan dan pengelolaan bangunan pendidikan. Penelitian ini bertujuan menilai kesiapan sistem bangunan dan sarana penyelamatan terhadap bahaya kebakaran pada Gedung Gurindam A dan Gurindam B Universitas Maritim Raja Ali Haji. Metode yang digunakan ialah pendekatan evaluatif kuantitatif berbasis skoring dan pembobotan sesuai Permen PU No. 25/PRT/M/2008 dan pedoman Litbang PU (2005). Hasil menunjukkan bahwa sarana akses Gedung Gurindam A berada pada kategori cukup (54,3%) dan sistem penyelamatan pada kategori baik (82,7%), sedangkan Gedung Gurindam B memiliki sarana akses kurang (48,5%) dan sistem penyelamatan cukup (71,4%). Rekomendasi perbaikan meliputi penambahan jalur evakuasi, pencahayaan darurat, serta peningkatan akses pemadam kebakaran.

Kata Kunci: keselamatan kebakaran, sarana penyelamatan, gedung perkuliahan, assessment bangunan

ABSTRACT.

Fire safety is an essential aspect in the planning and management of educational buildings. This study evaluates the building system and rescue facilities of the Gurindam A and Gurindam B lecture buildings at Universitas Maritim Raja Ali Haji regarding fire safety readiness. A quantitative evaluative approach using scoring and weighting was applied based on the Regulation of the Ministry of Public Works No. 25/PRT/M/2008 and the Research and Development Agency of Public Works (2005). Results show that Gurindam A achieved a "fair" score in building access (54.3%) and "good" in rescue systems (82.7%), while Gurindam B was "poor" in access (48.5%) and "fair" in rescue systems (71.4%). Recommendations include additional evacuation routes, emergency lighting, and improved firefighting access.

Keyword: fire safety, rescue facilities, building assessment, educational building

1. PENDAHULUAN

Dalam upaya mewujudkan bangunan yang aman dan layak fungsi, aspek keselamatan terhadap bahaya kebakaran menjadi bagian penting yang harus diperhatikan sejak tahap perencanaan hingga pengoperasian gedung. Evaluasi sistem keselamatan bangunan, termasuk kondisi lingkungan dan sarana penyelamatan, diperlukan untuk memastikan kesiapan gedung menghadapi potensi kebakaran serta meminimalkan risiko terhadap penghuni. Bab pendahuluan ini akan menguraikan latar belakang yang menjelaskan pentingnya penelitian dilakukan pada Gedung Gurindam A dan Gurindam B Universitas Maritim Raja Ali Haji, serta kajian teoritis yang menjadi dasar konseptual dalam menilai standar keselamatan dan sarana penyelamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran.

1.1 Latar Belakang

Keselamatan dan keamanan bangunan terhadap bahaya kebakaran menjadi aspek fundamental dalam perencanaan dan pengelolaan fasilitas publik, termasuk gedung perkuliahan. Risiko kebakaran tidak hanya mengancam aset fisik, tetapi juga jiwa manusia yang berada di dalamnya, terutama di lingkungan perguruan tinggi yang memiliki tingkat hunian tinggi dan aktivitas dinamis. Gedung perkuliahan sebagai pusat pendidikan dan aktivitas akademik harus memenuhi standar keselamatan kebakaran agar mampu mengantisipasi dan merespons insiden secara efektif. Menurut Sutrisno (2017), upaya mitigasi bahaya kebakaran harus dimulai dari evaluasi risiko dan identifikasi potensi bahaya di lingkungan bangunan Pendidikan

Banyak kasus kebakaran di lingkungan pendidikan terjadi akibat kelalaian dalam

pengelolaan instalasi listrik, bahan mudah terbakar, dan kurangnya pemahaman penghuni terhadap prosedur evakuasi. Hal ini diperburuk oleh keterbatasan fasilitas penyelamatan seperti alat pemadam api ringan (APAR), hydrant, rambu evakuasi, dan jalur keluar darurat. Penelitian oleh Putri & Nugroho (2020) menyebutkan bahwa kurangnya sarana penyelamatan darurat meningkatkan tingkat kerentanan pengguna bangunan terhadap bahaya kebakaran, khususnya di gedung yang digunakan oleh masyarakat umum atau mahasiswa.

Pentingnya edukasi dan pelatihan kebakaran bagi sivitas akademika di kampus menjadi aspek non-struktural yang juga harus diperhatikan. Pengetahuan mengenai cara penggunaan APAR, jalur evakuasi, hingga peran masing-masing individu saat terjadi kebakaran harus ditanamkan sejak dini. Menurut Nurhadi (2019), pendidikan mitigasi bencana di lingkungan pendidikan tinggi berperan besar dalam mengurangi tingkat korban saat terjadi kebakaran atau bencana lainnya. Maka dari itu, selain aspek teknis, pendekatan sosial juga menjadi kunci utama dalam sistem keselamatan kampus.

Assessment terhadap sistem dan sarana penyelamatan pada gedung perkuliahan harus dilakukan secara menyeluruh, mulai dari aspek struktural, sistem peringatan dini, hingga kesiapsiagaan penghuni. Prosedur audit keselamatan kebakaran dapat menjadi alat ukur yang efektif untuk menilai sejauh mana gedung telah memenuhi standar nasional keselamatan bangunan. Standar keselamatan kebakaran yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada Litbang PU 2005, Permen PUPR No. 26/PRT/M/2008, SNI 03-1745-2000 tentang Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Proteksi Kebakaran Aktif, serta SNI 03-6574-2001 tentang Tata Cara Perencanaan Jalur Evakuasi pada Bangunan Gedung.

Gedung Gurindam Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH) merupakan salah satu infrastruktur pendidikan yang digunakan secara intensif di Provinsi Kepulauan Riau. Lokasi geografis serta kondisi lingkungan sekitarnya, termasuk tata letak ruangan dan sistem kelistrikan, menjadi faktor penting yang perlu dievaluasi untuk mencegah bahaya kebakaran. Lingkungan kampus ini mencerminkan karakteristik arsitektur maritim dan tropis yang juga mempengaruhi aspek keselamatan. Sebagaimana dikemukakan oleh Dwijosaputro (2018), desain bangunan tropis memerlukan pendekatan keselamatan kebakaran yang spesifik karena tingginya risiko akibat material bangunan yang digunakan.

Penelitian ini menjadi sangat relevan mengingat belum tersedianya data evaluatif secara

sistematis terhadap kondisi sarana penyelamatan dan lingkungan di Gedung Gurindam. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Informasi ini dibutuhkan untuk menjadi dasar rekomendasi peningkatan sistem keselamatan dan mitigasi risiko kebakaran. Sebuah studi oleh Hartono & Lestari (2021) menyimpulkan bahwa audit keselamatan bangunan perguruan tinggi dapat meningkatkan efektivitas respon darurat hingga 45% ketika ditindaklanjuti dengan implementasi kebijakan kampus tanggap darurat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan assessment sarana dan sistem penyelamatan pada Gedung Gurindam. Universitas Maritim Raja Ali Haji terhadap potensi bahaya kebakaran. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi eksisting dan mengidentifikasi kekurangan sistem keselamatan yang ada. Lebih jauh, hasil penelitian ini dapat menjadi pertimbangan bagi instansi terkait dalam merumuskan strategi peningkatan keselamatan bangunan perkuliahan di wilayah Kepulauan Riau. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB, 2022), pendekatan preventif berbasis data menjadi fondasi utama dalam sistem pengurangan risiko bencana yang berkelanjutan.

1.2 Kajian Teoritis

Keselamatan kebakaran pada bangunan publik, khususnya gedung perkuliahan, merupakan bagian dari manajemen risiko yang harus diperhatikan dalam pengelolaan infrastruktur pendidikan. Bahaya kebakaran dapat muncul dari berbagai sumber seperti instalasi listrik, penggunaan alat laboratorium, dan penyimpanan bahan mudah terbakar. Menurut Sutrisno (2017), manajemen risiko kebakaran harus dimulai dari identifikasi potensi bahaya di lingkungan bangunan, penilaian risiko, dan penetapan langkah mitigasi yang efektif. Kajian ini menempatkan risiko kebakaran sebagai objek penting yang harus diukur secara komprehensif melalui pendekatan teknis dan non-teknis.

Sarana penyelamatan kebakaran seperti APAR, hydrant, rambu evakuasi, dan jalur keluar darurat merupakan elemen kunci dalam sistem proteksi aktif dan pasif bangunan. Ketiadaan atau ketidaksesuaian fasilitas tersebut terhadap standar dapat meningkatkan risiko korban jiwa saat terjadi kebakaran. Putri & Nugroho (2020) menyatakan bahwa efektivitas penyelamatan sangat tergantung pada ketersediaan, penempatan strategis, dan pemeliharaan sarana kebakaran di dalam bangunan. Oleh karena itu, evaluasi terhadap kondisi dan fungsi sarana penyelamatan menjadi landasan utama dalam mengukur kesiapan gedung perkuliahan menghadapi potensi kebakaran.

Karakteristik lingkungan fisik dan desain bangunan turut mempengaruhi tingkat kerentanan terhadap bahaya kebakaran. Bangunan di kawasan tropis-maritim, seperti di Kepulauan Riau, sering kali menggunakan material dan sistem sirkulasi udara yang memerlukan perhatian khusus dalam perencanaan keselamatan kebakaran. Dwijosaputro (2018) mengemukakan bahwa arsitektur tropis memiliki tantangan tersendiri dalam sistem proteksi kebakaran, seperti penggunaan material kayu dan ventilasi terbuka yang dapat mempercepat penyebaran api. Kajian ini menempatkan aspek lingkungan sebagai faktor penting dalam menentukan efektivitas strategi mitigasi kebakaran.

Penerapan audit keselamatan kebakaran merupakan metode yang efektif untuk mengidentifikasi celah dan potensi risiko yang belum ditangani. Audit ini mencakup pemeriksaan sistem deteksi dini, fasilitas evakuasi, pelatihan penghuni, dan pemeliharaan fasilitas. Hartono & Lestari (2021) menegaskan bahwa audit keselamatan yang dilakukan secara berkala dapat meningkatkan kesiapsiagaan institusi pendidikan terhadap kondisi darurat, terutama jika diikuti dengan kebijakan kampus tanggap darurat. Dengan menggunakan pendekatan evaluatif, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rekomendasi yang aplikatif dan sesuai dengan kondisi eksisting di Gedung Gurindam Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH)

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan evaluatif kuantitatif, dengan tujuan untuk menilai tingkat kesiapan sarana akses bangunan dan sistem penyelamatan terhadap bahaya kebakaran pada Gedung Gurindam A dan Gurindam B Universitas Maritim Raja Ali Haji. Evaluasi dilakukan berdasarkan standar teknis keselamatan bangunan gedung yang tercantum dalam Permen PUPR No. 26/PRT/M/2008, SNI 03-1745-2000, dan SNI 03-6574-2001, dengan menerapkan sistem penilaian berbasis scoring system dan pembobotan untuk memperoleh nilai akhir dalam bentuk persentase tingkat kesesuaian.

Penelitian dilaksanakan selama bulan Januari hingga Maret 2025 dengan objek dua bangunan utama perkuliahan, yaitu Gedung Gurindam A dan Gedung Gurindam B di Kampus Dompok Universitas Maritim Raja Ali Haji. Pengumpulan data dilakukan melalui dua jenis sumber, yakni primer dan sekunder. Data primer didapatkan melalui pengamatan langsung di lapangan serta wawancara dengan tenaga ahli pengelola gedung. Sedangkan data sekunder berupa dokumen gambar konstruksi bangunan eksisting yang dimiliki Universitas Maritim Raja Ali Haji. Kemudian dari setiap data yang didapat dinilai,

diberi bobot, dan dievaluasi sesuai parameter penilaian yang telah ditentukan. Adapun parameter penilaian yang telah ditentukan sebagai berikut.

Tabel 1. Parameter dan komponen penilaian

No	Parameter	Komponen	Sumber Acuan Standar
1.	Sarana akses bangunan untuk pemadam kebakaran	1. Kondisi tata lingkungan bangunan yang berpengaruh pada akses pemadaman kebakaran.	Permen PUPR No. 26/PRT/M/2008 Pasal 23; Litbang PU (2005)
		2. Jalur masuk petugas pemadam menuju area sekitar gedung.	SNI 03-1745-2000; Litbang PU (2005)
		3. Fasilitas atau bukaan yang memungkinkan petugas menjangkau bagian dalam gedung.	Litbang PU (2005)
2.	Sistem penyelamatan Gedung dalam bencana kebakaran	1. Kemudahan penghuni mencapai koridor menuju jalur keluar.	SNI 03-6574-2001; Permen PUPR 26/2008
		2. Ketersediaan pintu darurat yang langsung menuju luar gedung.	SNI 03-6574-2001
		3. Tingkat keamanan dan kelayakan jalur evakuasi.	SNI 03-6574-2001
		4. Kondisi dan fungsi pintu sebagai bagian jalur evakuasi.	SNI 03-6574-2001; Permen PUPR 26/2008
		5. Ruang aman serta tangga darurat dengan proteksi tahan api.	SNI 03-6574-2001; SNI 03-1746-2000
		6. Kesiambungan jalur evakuasi dari dalam hingga titik aman.	SNI 03-6574-2001
		7. Kapasitas jalur evakuasi menampung jumlah penghuni sesuai standar.	SNI 03-6574-2001

No	Parameter	Komponen	Sumber Acuan Standar
		8. Jarak tempuh penghuni menuju jalur keluar darurat.	SNI 03-6574-2001
		9. Ketersediaan jumlah pintu/jalur keluar sesuai kebutuhan gedung.	SNI 03-6574-2001
		10. Tata letak dan distribusi jalur keluar yang mudah dijangkau.	SNI 03-6574-2001
		11. Titik akhir jalur evakuasi menuju area luar yang aman.	SNI 03-6574-2001
		12. Pencahayaan pada jalur evakuasi untuk visibilitas saat evakuasi.	SNI 03-6574-2001; Permen PUPR 26/2008
		13. Lampu cadangan atau penerangan darurat ketika listrik padam.	SNI 03-6574-2001; Permen PUPR 26/2008
		14. Rambu dan penanda evakuasi yang jelas dan mudah dipahami.	SNI 03-3989-2000

Indikator penilaian pada komponen yang ditentukan pada tabel diatas ditentukan melalui sumber acuan standar peraturan yang digunakan. Contoh indikator pada komponen Fasilitas atau bukaan yang memungkinkan petugas menjangkau bagian dalam Gedung adalah dengan menilai tinggi bukaan dari permukaan tanah, lebar jendela minimal 0,75 m, serta jarak antar bukaan ≤ 9 m sesuai dengan peraturan Litbang PU 2005. Metode penilaian menggunakan sistem skoring dan pembobotan. Tabel penilaian memakai parameter Litbang PU, 2005 dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 2. Skor dan pembobotan kategori penilaian

Nilai (%)	Kesesuaian	Kategori
80–100	Sesuai persyaratan	Baik (B)
60–80	Terpasang sebagian	Cukup (C)
<60	Tidak sesuai sama sekali	Kurang (K)

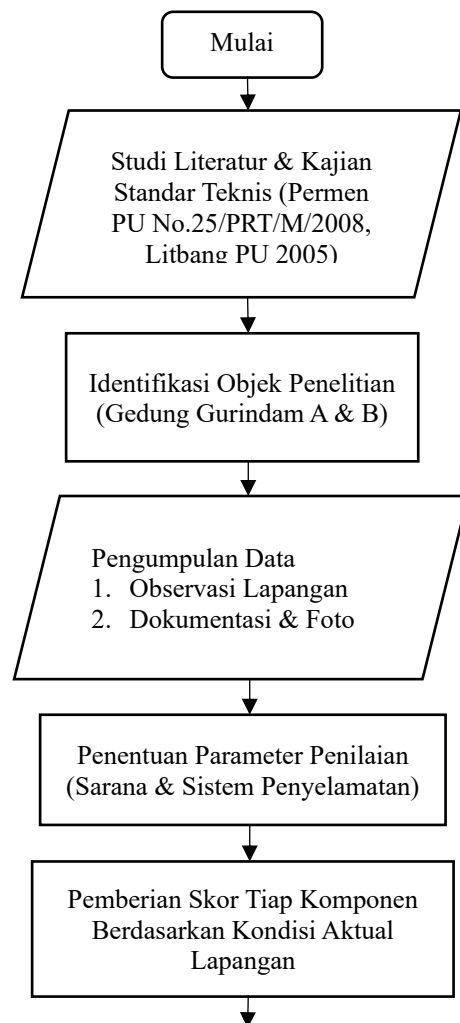
Analisis dilakukan dengan sistem pembobotan untuk setiap indikator. Setiap komponen diberi skor

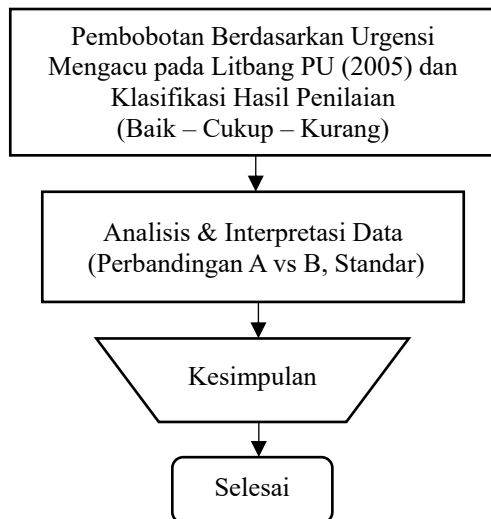
0–100, dengan kategori: baik (80–100), cukup (60–79), dan kurang (<60). Bobot tiap komponen ditentukan berdasarkan tingkat urgensi keselamatan, misalnya 0,3 untuk komponen jalur evakuasi, 0,2 untuk tangga darurat, dan 0,1 untuk pencahayaan darurat. Nilai akhir dihitung dengan rumus:

$$\text{Skor Akhir} = \frac{\sum(\text{skor komponen} \times \text{bobot})}{\sum \text{bobot}}$$

3.1 Diagram Alir Penelitian

Agar penelitian ini dapat dilaksanakan dengan runtut maka penelitian ini akan dilaksanakan dengan rancangan tahapan diagram alir yang telah dibuat penulis. Berikut adalah rancangan flowchart (diagram alir) yang akan dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.





Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3.2 Validasi Data dan Reabilitas Skor

Validasi data dilakukan untuk memastikan bahwa data hasil observasi lapangan sesuai dengan kondisi aktual dan dapat dipertanggungjawabkan. Validasi dilakukan dengan tiga cara:

1. Validasi Triangulasi Sumber, yaitu membandingkan hasil observasi dengan hasil wawancara pengelola gedung serta dokumen teknis (denah, layout, dan laporan fasilitas keselamatan).
2. Validasi Ahli (Expert Judgment), dilakukan oleh dua dosen Teknik Sipil yang memiliki kompetensi dalam bidang manajemen risiko bangunan dan keselamatan kebakaran. Mereka menilai kesesuaian parameter dan hasil scoring berdasarkan standar Permen PU No.25/PRT/M/2008.
3. Validasi Lapangan Ulang (Recheck), dilakukan dengan meninjau kembali beberapa titik observasi untuk memastikan konsistensi hasil pengamatan terhadap sarana penyelamatan dan akses pemadam.

Dua orang penilai independen (dosen bidang teknik sipil dan keselamatan kebakaran) melakukan penilaian terhadap 14 indikator pada dua gedung. Nilai kesepakatan diukur menggunakan Cohen's Kappa sebesar 0,61 – 0,80 (kategori reliabel). Uji ini dilakukan pada 28 item observasi dengan interval kepercayaan 95%. Seluruh observasi dilakukan pada pukul 09.00–15.00 saat kegiatan akademik berlangsung untuk menggambarkan kondisi operasional aktual.

Reliabilitas skor diuji dengan metode inter-rater reliability, yaitu membandingkan hasil penilaian dari dua penilai independen. Setiap penilai memberikan skor terhadap parameter yang sama

berdasarkan lembar observasi standar. Interpretasi nilai Kappa dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Prameter Interpretasi Nilai Kappa

Nilai κ	Interpretasi
0,81 – 1,00	Sangat reliabel
0,61 – 0,80	Reliabel
0,41 – 0,60	Cukup reliabel
< 0,40	Kurang reliabel

Dalam penelitian ini, hasil uji kesepakatan menunjukkan nilai κ sebesar 0,78, yang termasuk kategori reliabel, sehingga hasil penilaian dapat dianggap konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan melalui metode evaluatif kuantitatif berbasis skoring dan pembobotan, sebagaimana telah dijelaskan pada bab metode. Instrumen penilaian yang digunakan adalah scoring system berbobot berdasarkan pedoman Litbang PU (2005), Permen PUPR No. 26/PRT/M/2008, SNI 03-1745-2000, dan SNI 03-6574-2001. Dengan pendekatan ini, setiap komponen keselamatan gedung diberikan skor sesuai kondisi aktual di lapangan, lalu dikalkulasikan dengan bobot tertentu sehingga menghasilkan nilai akhir yang dapat diinterpretasikan ke dalam kategori baik, cukup, atau kurang.

Pelaksanaan penelitian dilakukan secara langsung pada Gedung Gurindam A dan Gurindam B Universitas Maritim Raja Ali Haji. Kedua gedung ini dipilih sebagai objek penelitian karena merupakan pusat aktivitas akademik dengan tingkat penggunaan yang tinggi oleh mahasiswa dan dosen. Pengumpulan data dilakukan dengan menilai kondisi lingkungan gedung dan sarana penyelamatan, kemudian diverifikasi melalui wawancara dengan pihak pengelola untuk memperoleh gambaran yang lebih akurat.

Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis dalam dua bagian utama, yaitu sarana akses bangunan dan sistem penyelamatan pada gedung. Sarana akses bangunan mencakup aksesibilitas petugas pemadam, ketersediaan sumber air, dan jarak antar bangunan, sementara sistem penyelamatan pada Gedung meliputi jalur evakuasi, tangga darurat, pencahayaan darurat, serta penandaan evakuasi. Analisis terhadap kedua aspek ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai kesiapan gedung dalam menghadapi potensi bahaya kebakaran. Sub bab berikut akan membahas hasil penilaian sarana akses pada masing-masing gedung, dilanjutkan dengan assessment sistem penyelamatan pada gedung.

3.1 Sarana Akses Gedung Gurindam A

Hasil observasi menunjukkan bahwa Gedung Gurindam A memiliki jalan lingkungan yang sudah berlapis perkerasan sehingga dapat dilalui kendaraan pemadam kebakaran. Namun, masih terdapat kendaraan yang diparkir pada jalur akses sehingga mengurangi efektivitas masuknya mobil pemadam. Sumber air tersedia dalam bentuk reservoir, tetapi hidran luar belum sepenuhnya memadai. Akses petugas pemadam ke bangunan juga belum dilengkapi bukaan khusus. Secara keseluruhan, nilai kondisi lingkungan Gedung Gurindam A adalah 54,3%, masuk kategori cukup.

Tabel 4. Penilaian Sarana akses bangunan Gedung Gurindam A

No	Aspek Penilaian	Skor (%)
1	Kondisi tata lingkungan bangunan yang berpengaruh pada akses pemadaman kebakaran.	70
2	Jalur masuk petugas pemadam menuju area sekitar gedung.	93
3	Fasilitas atau bukaan yang memungkinkan petugas menjangkau bagian dalam gedung.	0
Jumlah Rata-rata		54,3

3.2 Sarana Akses Gedung Gurindam B

Berbeda dengan Gurindam A, Gedung Gurindam B memiliki tantangan lebih besar. Akses kendaraan pemadam ke lingkungan terbatas akibat tidak adanya penandaan jalur evakuasi. Hidran luar belum tersedia, dan bukaan akses untuk petugas ke bangunan tidak ada. Selain itu, jarak antar bangunan relatif rapat, meningkatkan potensi penyebaran api. Skor keseluruhan kondisi lingkungan Gedung Gurindam B adalah 48,5%, termasuk kategori kurang baik.

Tabel 5. Penilaian Sarana akses bangunan Gedung Gurindam B

No	Aspek Penilaian	Skor (%)
1	Kondisi tata lingkungan bangunan yang berpengaruh pada akses pemadaman kebakaran.	65
2	Jalur masuk petugas pemadam menuju area sekitar gedung.	80
3	Fasilitas atau bukaan yang memungkinkan petugas menjangkau bagian dalam gedung.	0
Jumlah Rata-rata		48,5

3.3 Sistem Penyelamatan pada Gedung Gurindam A

Gedung Gurindam A sudah memiliki jalur evakuasi yang cukup jelas dengan kapasitas jalan keluar yang sesuai standar. Akses eksit koridor tersedia di tiap lantai dan berakhir langsung ke luar gedung. Namun, kelemahan utama adalah tidak adanya pencahayaan darurat serta penandaan lantai yang belum jelas. Tangga darurat sudah tersedia tetapi belum dilengkapi proteksi tahan api. Secara keseluruhan, sistem penyelamatan dinilai 82,7%, masuk kategori baik.

Tabel 6. Penilaian sistem penyelamatan Gedung Gurindam A

No	Aspek Penilaian	Skor (%)
1	Kemudahan penghuni mencapai koridor menuju jalur keluar.	100
2	Ketersediaan pintu darurat yang langsung menuju luar gedung.	90
3	Tingkat keamanan dan kelayakan jalur evakuasi.	100
4	Kondisi dan fungsi pintu sebagai bagian jalur evakuasi.	100
5	Ruang aman serta tangga darurat dengan proteksi tahan api.	65
6	Kesinambungan jalur evakuasi dari dalam hingga titik aman.	100
7	Kapasitas jalur evakuasi menampung jumlah penghuni sesuai standar.	100
8	Jarak tempuh penghuni menuju jalur keluar darurat.	100
9	Ketersediaan jumlah pintu/jalur keluar sesuai kebutuhan gedung.	100
10	Tata letak dan distribusi jalur keluar yang mudah dijangkau.	90
11	Titik akhir jalur evakuasi menuju area luar yang aman.	80
12	Pencahayaan pada jalur evakuasi untuk visibilitas saat evakuasi.	80
13	Lampu cadangan atau penerangan darurat ketika listrik padam.	0
14	Rambu dan penanda evakuasi yang jelas dan mudah dipahami.	65
Jumlah Rata-rata		82,7

3.4 Sistem Penyelamatan pada Gedung Gurindam B

Gedung Gurindam B memiliki kondisi sistem penyelamatan yang relatif lebih rendah dibandingkan Gurindam A. Jalur evakuasi tersedia, tetapi kapasitas jalan keluar masih terbatas. Tangga darurat hanya ada

satu, tanpa proteksi tahan api, dan jalurnya tidak menerus. Pencahayaan darurat tidak tersedia, sementara penandaan jalur evakuasi sangat minim. Dengan demikian, sarana penyelamatan memperoleh skor 71,4%, masuk kategori cukup.

Tabel 7. Penilaian sistem penyelamatan Gedung Gurindam B

No	Aspek Penilaian	Skor (%)
1	Kemudahan penghuni mencapai koridor menuju jalur keluar.	100
2	Ketersediaan pintu darurat yang langsung menuju luar gedung.	80
3	Tingkat keamanan dan kelayakan jalur evakuasi.	90
4	Kondisi dan fungsi pintu sebagai bagian jalur evakuasi.	90
5	Ruang aman serta tangga darurat dengan proteksi tahan api.	50
6	Kesinambungan jalur evakuasi dari dalam hingga titik aman.	70
7	Kapasitas jalur evakuasi menampung jumlah penghuni sesuai standar.	80
8	Jarak tempuh penghuni menuju jalur keluar darurat.	85
9	Ketersediaan jumlah pintu/jalur keluar sesuai kebutuhan gedung.	85
10	Tata letak dan distribusi jalur keluar yang mudah dijangkau.	75
11	Titik akhir jalur evakuasi menuju area luar yang aman.	70
12	Pencahayaan pada jalur evakuasi untuk visibilitas saat evakuasi.	65
13	Lampu cadangan atau penerangan darurat ketika listrik padam.	0
14	Rambu dan penanda evakuasi yang jelas dan mudah dipahami.	40
Jumlah Rata-rata		71,4

3.5 Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan penilaian dengan metode scoring system berbobot, diketahui bahwa Gedung Gurindam A memiliki sarana akses kategori cukup (54,3%) dan sistem penyelamatan kategori baik (82,7%). Hal ini menunjukkan bahwa secara struktural gedung tersebut cukup siap menghadapi kebakaran, meskipun masih perlu perbaikan pada aspek pencahayaan darurat dan proteksi tangga.

Sementara itu, Gedung Gurindam B memiliki sarana akses kategori kurang (48,5%) dan sistem penyelamatan kategori cukup (71,4%). Nilai

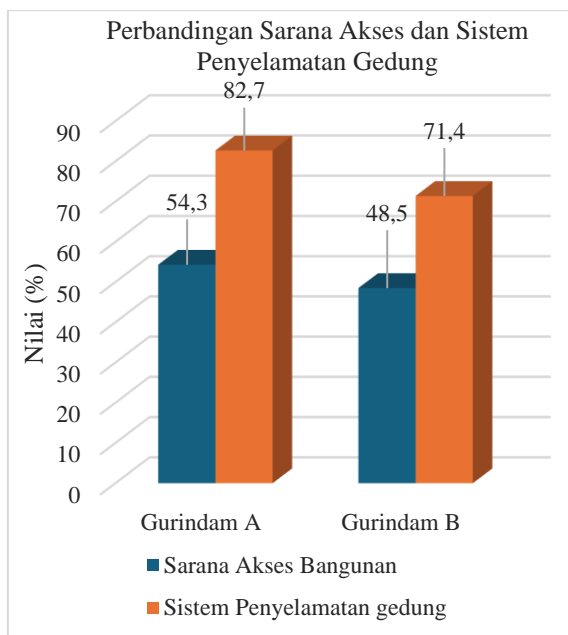
tersebut menunjukkan bahwa kesiapan gedung masih rendah, khususnya pada akses pemadam ke bangunan, proteksi tangga darurat, serta penandaan evakuasi. Rekapitulasi Nilai Per Indikator Sarana Akses dan Sistem Penyelamatan Gedung Gurindam A dan Gurindam B dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Rekapitulasi Nilai Per Indikator Sarana Akses dan Sistem Penyelamatan Gedung Gurindam A dan Gurindam B

No	Indikator	Gurindam A (%)	Gurindam B (%)	Selisih	Kategori Dominan
Sarana Akses Bangunan					
1	Kondisi tata lingkungan bangunan	70	65	5	A lebih baik
2	Jalur masuk petugas pemadam	93	80	13	A lebih baik
3	Bukaan untuk petugas menjangkau bagian dalam	0	0	0	Sama
Sistem Penyelamatan Gedung					
4	Kemudahan penghuni mencapai koridor	100	100	0	Sama
5	Ketersediaan pintu darurat	90	80	10	A lebih baik
6	Tingkat keamanan dan kelayakan jalur evakuasi	100	90	10	A lebih baik
7	Kondisi dan fungsi pintu evakuasi	100	90	10	A lebih baik
8	Tangga darurat dengan proteksi tahan api	65	50	15	A lebih baik
9	Kesinambungan jalur evakuasi	100	70	30	A lebih baik
10	Kapasitas jalur evakuasi sesuai standar	100	80	20	A lebih baik
11	Jarak tempuh menuju jalur keluar	100	85	15	A lebih baik

No	Indikator	Gurindam A (%)	Gurindam B (%)	Selisih	Kategori Dominan
12	Jumlah jalur keluar sesuai kebutuhan	100	85	15	A lebih baik
13	Tata letak dan distribusi jalur keluar	90	75	15	A lebih baik
14	Titik akhir jalur evakuasi	80	70	10	A lebih baik
15	Pencahayaan jalur evakuasi	80	65	15	A lebih baik
16	Lampu cadangan/pe nerangan darurat	0	0	0	Sama
17	Rambu dan penanda evakuasi	65	40	25	A lebih baik

Berdasarkan Tabel 8, perbedaan paling mencolok antara kedua gedung terdapat pada indikator rambu evakuasi (selisih 25%) dan kesinambungan jalur evakuasi (selisih 30%). Hal ini menunjukkan bahwa Gedung Gurindam B memiliki kekurangan signifikan dalam aspek proteksi pasif. Secara umum, Gedung Gurindam A menunjukkan kesiapan yang lebih baik hampir di seluruh komponen, terutama pada kapasitas jalur evakuasi dan tata letak pintu keluar. Namun demikian, kedua gedung masih memiliki kelemahan yang sama pada indikator pencahayaan darurat dan fasilitas bukaan untuk akses petugas pemadam, yang sebaiknya menjadi prioritas peningkatan sarana keselamatan di masa mendatang. Perbandingan hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Perbandingan sarana akses dan sistem penyelamatan Gedung Gurindam A dan Gedung Gurindam B

Perbandingan menunjukkan bahwa Gedung Gurindam A lebih siap dibandingkan Gurindam B, khususnya pada sistem penyelamatan. Keduanya masih memiliki kelemahan pada pencahayaan darurat, akses pemadam ke bangunan, dan penandaan evakuasi. Kondisi ini serupa dengan temuan Widowati dkk. (2017) yang melaporkan banyak gedung perkuliahan di Indonesia masih kekurangan fasilitas evakuasi sesuai standar.

Menurut Adiwidjaja (2012), kelemahan pada proteksi pasif (tangga, jalur evakuasi) menjadi faktor kritis dalam evakuasi kebakaran. Untuk memperbaiki kondisi, UMRAH perlu melakukan audit keselamatan berkala serta menerapkan manajemen bencana kebakaran sebagaimana disarankan oleh Arrazy dkk. (2014) di studi rumah sakit.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, serta analisis dengan metode scoring system berbobot, diperoleh gambaran menyeluruh mengenai sarana akses dan sistem penyelamatan pada Gedung Gurindam A dan Gedung Gurindam B Universitas Maritim Raja Ali Haji. Temuan ini menunjukkan adanya perbedaan tingkat kesiapan antara kedua gedung, baik dari aspek lingkungan maupun fasilitas penyelamatan, serta mengidentifikasi komponen yang masih belum memenuhi standar keselamatan kebakaran. Oleh karena itu, pada bagian ini dipaparkan kesimpulan sebagai ringkasan hasil penelitian sekaligus saran yang dapat menjadi rekomendasi perbaikan dan peningkatan sistem keselamatan gedung ke depannya.

4.1 Kesimpulan

1. Sarana akses Gedung Gurindam A dinilai cukup baik (54,3%), sementara Gedung Gurindam B termasuk kurang baik (48,5%).
2. Sistem penyelamatan Gedung Gurindam A dinilai baik (82,7%), sedangkan Gedung Gurindam B hanya cukup (71,4%).
3. Aspek kritis yang masih kurang pada kedua gedung adalah pencahayaan darurat, akses pemadam ke bangunan, dan penandaan jalur evakuasi.
4. Hasil ini menunjukkan perlunya strategi peningkatan manajemen bencana kebakaran di lingkungan UMRAH, terutama untuk gedung Gurindam B.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, objek penelitian hanya mencakup dua

gedung di satu kampus tanpa perbandingan lintas kampus atau jenis bangunan lain. Kedua, penelitian belum melibatkan simulasi waktu evakuasi atau uji fungsi sistem proteksi aktif seperti alarm dan hidran. Ketiga, data diperoleh berdasarkan observasi pada jam kerja siang hari, sehingga kondisi malam hari belum terwakili. Keterbatasan ini dapat menjadi dasar untuk penelitian lanjutan yang melibatkan simulasi egress dan pengujian sistem proteksi aktif secara langsung.

4.2 Saran

1. Menambah fasilitas proteksi aktif, seperti hidran halaman, bukaan akses pemadam, dan pencahayaan darurat di setiap lantai.
2. Melengkapi proteksi pasif, terutama tangga darurat dengan material tahan api dan penandaan evakuasi sesuai standar.
3. Melakukan audit keselamatan kebakaran secara berkala berdasarkan pedoman Litbang PU (2005) dan Permen PU 25/PRT/M/2008.
4. Memberikan pelatihan tanggap darurat bagi mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan untuk meningkatkan kesiapsiagaan evakuasi.
5. Menjadikan Gedung Gurindam B sebagai prioritas utama dalam program peningkatan sistem keselamatan kebakaran di kampus UMRAH.

pada Bangunan Gedung dan Lingkungan. Jakarta.

- [8] Nurhadi, S. (2019). Pendidikan Mitigasi Bencana di Perguruan Tinggi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bencana*, 2(1), 67–75.
- [9] Putri, R. M., & Nugroho, A. S. (2020). Evaluasi Sistem Keselamatan Kebakaran Gedung. *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, 8(1), 12–22.
- [10] Saleh, F., Amalia, S. R., Prayuda, H., Tiyani, L., & Zakina, B. L. A. (2021). Evaluasi kondisi lingkungan dan sarana penyelamatan pada gedung perkuliahan terhadap bahaya kebakaran. *Teknisia*, 26(1), 31–40.
- [11] SNI 03-1745-2000. Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Proteksi Kebakaran Aktif.
- [12] SNI 03-6574-2001. Tata Cara Perencanaan Jalur Evakuasi pada Bangunan Gedung.
- [13] Sutrisno, B. (2017). Manajemen Risiko Kebakaran di Bangunan Pendidikan. *Jurnal Proteksi*, 4(2), 45–53.
- [14] Widowati, E., Koesyanto, H., Wahyuningsih, A. S., & Sugiharto. (2017). Analisis Keselamatan Gedung Baru F5 Universitas Negeri Semarang sebagai Upaya Tanggap Darurat. *Unnes Journal of Public Health*, 6(2), 101–106.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adiwidjaja, R. (2012). Studi Tingkat Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Apartemen. *J. Arch. & Built Env.*, 39(1), 15–22.
- [2] Arrazy, S., Sunarsih, E., & Rahmiwati, A. (2014). Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Kebakaran di Rumah Sakit Dr. Sobirin. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 5, 103–111.
- [3] Badan Litbang PU. (2005). *Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung*. Jakarta.
- [4] BNPB. (2022). *Strategi Nasional Pengurangan Risiko Bencana Berbasis Data*. Jakarta: BNPB.
- [5] Dwijosaputro, M. (2018). Desain Arsitektur Tropis dan Risiko Kebakaran. *Jurnal Arsitektur Nusantara*, 5(3), 30–38.
- [6] Hartono, T., & Lestari, D. (2021). Audit Sistem Keselamatan Bangunan Perguruan Tinggi. *Jurnal Keselamatan dan Teknik Bangunan*, 6(2), 54–61.
- [7] Kementerian Pekerjaan Umum. (2008). *Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran*