

Asesmen Ancaman Risiko Bencana Terhadap Rumah Warga Di Kota Padang

Rafki Imani ^{1*}, Rita Nasmirayanti ², Farhan Febrizoni ³, Deded Eka Sahputra ⁴

- 1) Prodi Teknik Sipil Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Sumatera Barat (email: rafimani17@yahoo.co.id)
- 2) Prodi Teknik Sipil Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Sumatera Barat (email: ritanasmirayanti@upiypk.ac.id)
- 3) Prodi Teknik Sipil Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Sumatera Barat (email: farhan_febrizoni@gmail.com)
- 4) Prodi Teknik Sipil Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Sumatera Barat (email: deded_ekasahputra@upiypk.ac.id)

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Dikirim : 16-05-2026

Direvisi : 05-06-2026

Diterima : 30-06-2026

Keywords :

Rumah kos

Asesmen risiko
bencana

Kesiapsiagaan

Gempa bumi

Kebakaran

ABSTRACT

Bangunan Rumah kos merupakan salah satu bentuk hunian perkotaan dengan tingkat kerentanan yang relatif tinggi terhadap bencana, terutama pada kawasan padat penduduk dan rawan gempa seperti Kota Padang. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat risiko bencana pada bangunan rumah kos melalui integrasi penilaian aspek teknis dan nonteknis. Penelitian dilakukan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif berbasis studi kasus pada bangunan rumah kos dua lantai di Kecamatan Lubuk Begalung, Kota Padang. Data diperoleh melalui observasi lapangan, dokumentasi visual, dan wawancara dengan pemilik bangunan. Penilaian risiko dilakukan menggunakan metode semi-kuantitatif dengan parameter *hazard*, *vulnerability*, dan *impact* pada skala 1–5. Hasil analisis menunjukkan bahwa struktur utama bangunan berada dalam kondisi cukup baik, namun ditemukan retak rambut pada dinding, jalur evakuasi yang sempit, tidak tersedianya APAR, rambu evakuasi, maupun SOP tanggap darurat. Nilai risiko untuk bahaya gempa bumi sebesar 73,4 (kategori sangat tinggi), sedangkan untuk kebakaran sebesar 58,7 (kategori tinggi). Temuan ini menunjukkan bahwa tingginya risiko lebih dipengaruhi oleh kelemahan aspek nonstruktural dan nonteknis dibandingkan dengan kondisi struktur utama. Penelitian ini menegaskan pentingnya pendekatan mitigasi yang mengintegrasikan perbaikan fisik bangunan dengan peningkatan kapasitas dan kesiapsiagaan penghuni.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama dengan tingkat aktivitas seismik yang tinggi. Tidak saja ancaman bencana gempa bumi, risiko bencana seperti kebakaran akibat instalasi yang tidak standar, juga menjadi ancaman serius karena tingginya peningkatan jumlah penduduk serta jumlah bangunan yang semakin padat di wilayah perkotaan (Vidya et al., 2026; Weber et al.,

2024). Salah satu wilayah seismik yang padat perkotaan di Indonesia adalah wilayah Kota Padang di Sumatera Barat.

Risiko gempa menjadi tinggi di Kota Padang seiring dengan jumlah penduduk dan bangunan yang cukup tinggi (Octova et al., 2025; Parawansyah & Setiawan, 2026). Peristiwa gempa bumi pada September 2009 di Kota Padang dan sekitarnya telah menyebabkan korban jiwa lebih kurang 1000 jiwa, dan sebagian besar meninggal akibat keruntuhan bangunan di perumahan warga (Bothara et al., 2010).

Dalam masalah kebencanaan, tingginya tingkat eksposur di wilayah perkotaan dapat meningkatkan risiko yang lebih tinggi dibandingkan kawasan dengan kepadatan rendah, karena menyebabkan keterbatasan ruang untuk evakuasi dan mitigasi (Duan & Fei, 2025; Nguyen et al., 2024). Risiko bencana merupakan hasil interaksi antara bahaya (*hazard*), kerentanan (*vulnerability*), dan kapasitas (*capacity*), sehingga bangunan yang berada di kawasan padat dengan tingkat kesiapsiagaan rendah akan memiliki tingkat risiko yang lebih besar (Gu et al., 2025; UNDRR, 2022).

Dalam beberapa dekade terakhir, perkembangan kawasan perkotaan menunjukkan peningkatan jumlah penduduk maupun dan bangunan yang sangat signifikan (Pamungkas & Sejati, 2024; Qiao et al., 2024). Kondisi ini menunjukkan pertumbuhan penduduk perkotaan yang tidak diimbangi dengan perencanaan tata ruang yang memadai. Akibatnya, terbentuk kawasan permukiman padat dengan kualitas infrastruktur yang rendah, termasuk bangunan hunian sederhana seperti rumah kost (Dossa et al., 2025; Lunga et al., 2025).

Pertumbuhan pembangunan rumah kos di Kota Padang mengalami kemajuan cukup pesat, diiringi dengan meningkatnya jumlah pengguna rumah kos tersebut, karena banyak yang datang dari daerah untuk pindah ke Kota Padang, baik untuk keperluan perdagangan maupun untuk melanjutkan pendidikan.

Karakteristik penghuni yang beragam dan umumnya tidak memiliki keterikatan jangka panjang terhadap bangunan rumah kost, serta diikuti dengan kecenderungan pemilik bangunan rumah kost yang seringkali tidak menyediakan fasilitas keselamatan risiko bencana yang memadai seperti jalur evakuasi, alat pemadam kebakaran, maupun prosedur tanggap darurat, menyebabkan rendahnya tingkat kesadaran terhadap risiko bencana (Castelblanco et al., 2026; Huangfu et al., 2025; Vu & Lin, 2024; Wang et al., 2025).

Rumah kost sebagai salah satu bentuk hunian di kawasan perkotaan perlu mendapatkan perhatian khusus, karena bangunan jenis ini banyak yang tidak dirancang sesuai dengan pertimbangan aspek kebencanaan secara menyeluruh, sehingga berpotensi menimbulkan risiko yang tinggi bagi penghuninya (Eilaki et al., 2026; Li et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan suatu kajian yang mampu mengidentifikasi dan mengevaluasi

risiko bencana secara komprehensif, mulai dari aspek teknis maupun aspek nonteknis.

Perkembangan konsep *Disaster Risk Reduction* (DRR) dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan adanya pergeseran paradigma dari pendekatan struktural (teknis) menuju pendekatan yang lebih terintegrasi (teknis dan non-teknis). Integrasi kedua pendekatan ini menekankan pentingnya kombinasi antara penguatan struktur bangunan dan peningkatan kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana, karena tingkat kesiapsiagaan masyarakat yang baik dapat mengurangi dampak bencana, bahkan pada bangunan dengan kondisi struktur yang terbatas (Putra, 2023).

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa aspek nonteknis seperti pengetahuan dan kesiapsiagaan masyarakat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tingkat risiko bencana. Seringkali kegagalan evakuasi disebabkan karena kurangnya perencanaan dan rendahnya pemahaman penghuni rumah kost terhadap prosedur darurat (Rahman et al., 2025; Sayuti et al., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa mitigasi bencana tidak dapat hanya berfokus pada aspek teknis bangunan, namun juga meliputi aspek sosial dan perilaku (De Paula Salgado et al., 2025; Jabbar, 2024).

Selanjutnya, Yang et al. (2022) mengembangkan metode *Rapid Visual Screening* (RVS) yang bertujuan untuk menilai kerentanan bangunan secara cepat berdasarkan kondisi fisik yang dapat diamati. Metode ini banyak digunakan karena praktis dan tidak memerlukan data teknis yang kompleks. Namun, pendekatan ini masih terbatas pada aspek struktural dan belum mempertimbangkan faktor non-teknis (Yang et al., 2022).

Studi oleh Bernardini & Ferreira (2022) menekankan pentingnya integrasi antara mitigasi struktural dan nonstruktural dalam meningkatkan keselamatan bangunan. Penelitian ini menyatakan bahwa kegagalan elemen nonstruktural dapat menyebabkan dampak yang signifikan, bahkan pada bangunan dengan struktur utama yang relatif kuat (Bernardini & Ferreira, 2022). Sejalan dengan temuan oleh Fornes et al. (2021) yang menyatakan bahwa kerusakan nonstruktural menyumbang sebagian besar kerugian ekonomi pada kejadian gempa (Fornés et al., 2021).

Rahman et al. (2025) mengkaji aspek evakuasi pada bangunan hunian padat dan menemukan

bahwa keterbatasan jalur evakuasi serta kurangnya perencanaan menjadi faktor utama dalam meningkatkan risiko korban jiwa. Penelitian ini menunjukkan bahwa desain bangunan harus mempertimbangkan aspek keselamatan penghuni secara menyeluruh, tidak hanya dari sisi struktur tetapi juga dari sisi fungsional (Rahman et al., 2025).

Putra et al. (2023) meneliti kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana di kawasan perkotaan dan menemukan bahwa tingkat pengetahuan dan kesadaran masyarakat masih relatif rendah. Hal ini berdampak pada rendahnya kemampuan dalam merespons situasi darurat (Putra, 2023).

Penelitian lain oleh Wu et. al (2022) menunjukkan bahwa pendekatan berbasis komunitas dalam mitigasi bencana dapat meningkatkan efektivitas pengurangan risiko secara signifikan (Wu et al., 2023). Namun, implementasi pendekatan ini masih menghadapi berbagai kendala, terutama pada kawasan dengan tingkat mobilitas penghuni yang tinggi seperti rumah kos. Selain itu, studi oleh Naser & Kodur (2022) menunjukkan bahwa kerentanan bangunan tidak hanya dipengaruhi oleh desain awal, tetapi juga oleh kondisi pemeliharaan dan penggunaan bangunan (Naser & Kodur, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa evaluasi risiko bangunan harus mempertimbangkan kondisi aktual bangunan di lapangan. Penelitian-penelitian ini umumnya telah memberikan kontribusi dalam memahami berbagai aspek risiko bencana pada bangunan. Namun, masih berfokus pada aspek struktural, integrasi antara aspek teknis dan nonteknis masih terbatas, studi pada skala bangunan hunian kecil masih sedikit, serta pendekatan berbasis observasi lapangan belum banyak dikembangkan.

Dengan demikian, masih terdapat kebutuhan akan pendekatan yang lebih sederhana, aplikatif, dan terintegrasi dalam mengevaluasi risiko bencana pada bangunan hunian, khususnya rumah kos. Penelitian ini menawarkan pendekatan yang mengintegrasikan evaluasi aspek teknis dan nonteknis dalam satu kerangka analisis berbasis observasi lapangan.

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam evaluasi langsung kondisi bangunan di lapangan, mengintegrasikan analisis struktur, nonstruktur, dan perilaku penghuni sekaligus, serta penyusunan rekomendasi mitigasi yang bersifat praktis dan mudah

diterapkan. Sehingga diharapkan dapat menjadi metode asesmen risiko yang sederhana dan efektif, khususnya untuk bangunan hunian di kawasan perkotaan padat yang memiliki keterbatasan, seperti bangunan rumah kos.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif berbasis studi kasus untuk menilai risiko bencana terhadap objek penelitian yang digunakan. Objek penelitian ini berupa bangunan rumah kos dua lantai yang berlokasi di Kampung Tanjung, Kecamatan Lubuk Begalung, Kota Padang, Sumatera Barat.

Pemilihan objek penelitian dilakukan dengan *purposive sampling* dengan mempertimbangkan karakteristik bangunan yang dinilai representatif terhadap kondisi rumah kos di kawasan permukiman padat di Kota Padang. Bangunan ini dipilih karena memiliki karakteristik umum yang banyak dijumpai pada rumah kos di kawasan perkotaan, yaitu berupa bangunan beton bertulang berlantai dua dengan fungsi hunian sewa, berada pada lingkungan dengan kepadatan bangunan tinggi, akses evakuasi yang terbatas, serta dihuni oleh penghuni dengan tingkat mobilitas yang relatif tinggi. Selain itu, bangunan berada di wilayah dengan tingkat bahaya gempa yang tinggi berdasarkan peta bahaya gempa nasional, sehingga sesuai untuk mengevaluasi risiko bencana pada bangunan hunian sederhana di kawasan perkotaan.

Penelitian ini tidak dimaksudkan untuk asesmen terhadap keseluruhan bangunan rumah kos di Kota Padang, tetapi untuk menyajikan studi kasus yang dapat menggambarkan penerapan metode asesmen risiko bencana pada bangunan rumah kos dengan karakteristik yang umum dijumpai di kawasan permukiman padat. Pendekatan studi kasus dipilih agar evaluasi kondisi fisik bangunan, fasilitas keselamatan, serta kesiapsiagaan penghuni dapat dilakukan secara mendalam sehingga menghasilkan rekomendasi mitigasi yang lebih aplikatif.

Tabel 1. Parameter penilaian aspek non-struktur

Parameter	Indikator Penilaian
SOP tanggap darurat	Tersedia dan diterapkan
Simulasi evakuasi	Pernah/tidak pernah dilakukan
Jalur dan rambu evakuasi	Ketersediaan dan kondisi
Fasilitas keselamatan	APAR, kotak P3K, dan penerangan darurat
Pengetahuan penghuni	Pemahaman terhadap prosedur evakuasi

Data primer diperoleh melalui observasi lapangan, dokumentasi visual, dan wawancara terstruktur dengan pemilik serta penghuni. Parameter yang dievaluasi meliputi aspek teknis dan aspek nonteknis. Aspek teknis terkait penilaian terhadap kondisi bangunan rumah kost berupa elemen struktural dan nonstruktural. Sedangkan aspek nonteknis dinilai berdasarkan ketersediaan fasilitas keselamatan seperti APAR, jalur evakuasi, rambu, dan P3K serta tingkat pengetahuan penghuni terhadap prosedur darurat. Penilaian ini dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kesiapsiagaan penghuni dan pengelola bangunan terhadap potensi bencana. Parameter penilaian nonteknis ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 2. Parameter penilaian aspek non-teknis

Parameter	Indikator Penilaian
SOP tanggap darurat	Tersedia dan diterapkan
Simulasi evakuasi	Pernah/tidak pernah dilakukan
Jalur dan rambu evakuasi	Ketersediaan dan kondisi
Fasilitas keselamatan	APAR, kotak P3K, dan penerangan darurat
Pengetahuan penghuni	Pemahaman terhadap prosedur evakuasi

Penilaian dilakukan melalui observasi lapangan dan wawancara terstruktur menggunakan beberapa parameter yang mengacu pada prinsip kesiapsiagaan bencana, yaitu keberadaan prosedur operasi standar (SOP) tanggap darurat, pelaksanaan simulasi evakuasi, ketersediaan jalur dan rambu evakuasi, ketersediaan fasilitas keselamatan (APAR dan kotak P3K), serta tingkat pengetahuan penghuni mengenai prosedur penyelamatan diri. Masing-masing

parameter dinilai menggunakan skala 1–5 sesuai dengan kondisi aktual yang ditemukan di lapangan.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, dua jenis bahaya utama yang paling relevan adalah gempa bumi dan kebakaran. Penilaian risiko bahaya menggunakan pendekatan semi-kuantitatif berdasarkan konsep *hazard*, *vulnerability*, dan *impact*. Setiap parameter diberi skor 1-5, seperti dalam Tabel 2, kemudian nilai risiko dihitung dengan persamaan (1), dimana:

$$R=H \times V \times I \dots\dots\dots (1)$$

dengan *R* adalah *Risk* atau Risiko, *H* adalah *Hazard*, *V* adalah *Vulnerability* (kerentanan) dan *I* adalah *Impact* (dampak bencana).

Hasil perhitungan diklasifikasikan ke dalam kategori rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Berdasarkan tingkat risiko yang diperoleh, disusun rekomendasi mitigasi teknis dan nonteknis untuk meningkatkan keselamatan penghuni rumah kos.

Penentuan skor dilakukan berdasarkan hasil observasi lapangan, dokumentasi visual, dan wawancara dengan pemilik maupun penghuni bangunan. Nilai skor diberikan dengan mempertimbangkan tingkat kondisi aktual setiap parameter terhadap potensi bahaya, kerentanan, dan dampak bencana. Semakin tinggi skor yang diberikan, semakin besar tingkat risiko yang dimiliki oleh parameter tersebut. Pendekatan skoring ini digunakan karena bersifat sederhana, mudah diterapkan pada survei lapangan, serta mampu memberikan gambaran awal mengenai tingkat risiko bangunan sebelum dilakukan analisis yang lebih rinci.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dilakukan penilaian risiko bencana gempa dan kebakaran terhadap bangunan rumah kos dua lantai yang berlokasi di Kampung Tanjung, Kecamatan Lubuk Begalung, Kota Padang, Sumatera Barat. Bangunan ini dibangun pada tahun 2011 dengan sistem struktur beton bertulang, dinding pasangan bata, dan atap rangka baja ringan dengan penutup seng.

3.1 Kondisi Eksisting Bangunan Rumah Kost dan Lokasi

Berdasarkan hasil observasi lapangan, kondisi struktur utama secara umum masih dalam keadaan cukup baik dan belum menunjukkan indikasi kerusakan signifikan yang dapat mengganggu kestabilan global bangunan. Kondisi umum bangunan dapat dilihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Kondisi bangunan rumah kost yang dinilai



Gambar 2. Retakan yang ada pada dinding bangunan rumah kost

Namun demikian, ditemukan retak rambut pada beberapa bagian dinding yang mengindikasikan adanya degradasi minor yang perlu mendapatkan perhatian, seperti yang ditampilkan dalam Gambar 2.

Bangunan rumah kost ini terletak di kawasan permukiman padat dengan jarak antarbangunan relatif dekat dan akses kendaraan yang terbatas. Kondisi ini dapat meningkatkan tingkat eksposur terhadap bencana, khususnya kebakaran, karena proses evakuasi dan akses kendaraan pemadam berpotensi terhambat. Karakteristik lingkungan seperti ini diketahui berkontribusi terhadap peningkatan risiko pada kawasan perkotaan dengan kepadatan tinggi (Duan & Fei, 2025).

3.2 Asesmen Aspek Teknis

Hasil penilaian aspek teknis menunjukkan bahwa elemen struktural utama, termasuk kolom, balok, dan sistem lantai, masih berfungsi dengan baik. Tidak ditemukan deformasi berlebihan maupun kerusakan yang menunjukkan penurunan kapasitas struktur secara signifikan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa bangunan masih memiliki tingkat ketahanan yang memadai terhadap beban gravitasi dan beban lateral pada tingkat moderat.

Meskipun demikian, beberapa elemen nonstruktural menunjukkan kondisi yang kurang ideal. Jalur sirkulasi pada koridor relatif sempit dan sebagian terhalang oleh furnitur dan barang pribadi penghuni. Kondisi tersebut dapat menghambat proses evakuasi pada saat terjadi keadaan darurat. Selain itu, belum tersedia rambu evakuasi maupun penerangan darurat untuk membantu penghuni dalam proses penyelamatan diri.

Hasil dari aspek teknis ini sejalan dengan penelitian oleh Bernardini & Ferreira (2022) yang menyatakan bahwa kerusakan atau kegagalan elemen nonstruktural dapat menimbulkan dampak signifikan terhadap keselamatan penghuni meskipun struktur utama bangunan tetap stabil.

3.3 Asesmen Aspek Non-Teknis

Aspek nonteknis menunjukkan tingkat kesiapsiagaan yang rendah. Berdasarkan wawancara dengan pemilik bangunan, tidak tersedia prosedur operasi standar (SOP) tanggap darurat, tidak pernah dilakukan simulasi evakuasi, dan penghuni belum pernah mendapatkan sosialisasi terkait mitigasi bencana.

Fasilitas pendukung keselamatan seperti alat pemadam api ringan (APAR), kotak P3K, dan denah jalur evakuasi juga tidak tersedia.

Rendahnya kesiapsiagaan ini berpotensi meningkatkan risiko secara signifikan, karena penghuni cenderung tidak mengetahui tindakan yang harus dilakukan ketika terjadi gempa bumi atau kebakaran. Menurut Rahman et al. (2022), keberhasilan evakuasi pada bangunan hunian sangat dipengaruhi oleh tingkat pemahaman penghuni terhadap prosedur darurat dan latihan evakuasi yang memadai.

3.4 Penilaian Risiko Bencana

Hasil penilaian risiko bahaya berdasarkan observasi dan wawancara dilakukan menggunakan pendekatan semi-kuantitatif dengan skala 1–5 untuk parameter *hazard*, *vulnerability*, dan *impact*. Tabel 2 menampilkan identifikasi dan skoring penilaian risiko yang sudah dilakukan terhadap bangunan rumah kos yang menjadi objek penelitian.

Tabel 2. Skoring risiko bahaya gempa dan kebakaran terhadap bangunan rumah kost dua lantai

Parameter	Gempabumi	Kebakaran
Hazard (<i>H</i>)	5	4
Kerentanan struktural	2	2
Kerentanan non-struktural	4	4
Kerentanan non-teknis	5	5
Vulnerability rata-rata (<i>V</i>)	3,67	3,67
Impact (<i>I</i>)	4	4
Risiko ($R=H \times V \times I$)	73,4	58,7
Kategori Risiko	Sangat tinggi	tinggi

Hasil penilaian berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa risiko gempa bumi berada pada kategori sangat tinggi, sedangkan risiko kebakaran berada pada kategori tinggi. Nilai risiko yang tinggi bukan saja akibat kelemahan struktur utama, namun juga karena lemahnya faktor non-struktural dan non-teknis,

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bangunan rumah kos yang ditinjau memiliki struktur utama yang relatif memadai, tetapi masih memiliki tingkat risiko yang tinggi akibat lemahnya aspek nonstruktural dan nonteknis. Temuan ini menegaskan bahwa keselamatan bangunan tidak

dapat dinilai hanya dari kekuatan struktur, tetapi juga dari kemampuan penghuni dan sistem pendukung dalam merespons keadaan darurat.

Kondisi koridor yang sempit, tidak adanya jalur evakuasi yang jelas, serta ketiadaan APAR merupakan faktor yang secara langsung meningkatkan potensi korban saat terjadi bencana. Selain itu, rendahnya pengetahuan penghuni dan pemilik bangunan terhadap prosedur darurat menunjukkan bahwa aspek sosial dan perilaku memiliki kontribusi yang sangat penting terhadap tingkat risiko.

Hasil penelitian ini konsisten dengan penelitian oleh Zhang et al. (2021) yang menyatakan bahwa kerusakan nonstruktural dapat mendominasi kerugian ekonomi dan mengganggu fungsi bangunan pascagempa. Demikian pula, Wu et al. (2023) menunjukkan bahwa pendekatan berbasis komunitas dapat secara signifikan meningkatkan efektivitas pengurangan risiko melalui peningkatan kapasitas masyarakat.

Penghuni rumah kos umumnya memiliki mobilitas tinggi dan rendahnya rasa kepemilikan terhadap bangunan tersebut, sehingga tingkat kepedulian terhadap fasilitas keselamatan cenderung terbatas. Oleh karena itu, pemilik bangunan memegang peran penting dalam menyediakan sarana keselamatan minimum dan membangun budaya kesiapsiagaan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mitigasi risiko pada rumah kos perlu dilakukan secara terpadu melalui kombinasi perbaikan fisik bangunan dan peningkatan kapasitas penghuni. Pendekatan ini memberikan gambaran yang lebih komprehensif dibandingkan dengan metode penilaian yang hanya berfokus pada kondisi struktural bangunan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa bangunan rumah kos yang ditinjau memiliki kondisi struktur utama yang relatif memadai, tetapi tetap menghadapi tingkat risiko bencana yang tinggi akibat kelemahan pada aspek nonstruktural dan nonteknis. Hasil penilaian semi-kuantitatif menunjukkan bahwa risiko gempa bumi berada pada kategori sangat tinggi dengan nilai 73,4, sedangkan risiko kebakaran berada pada kategori tinggi dengan nilai 58,7.

Faktor utama yang meningkatkan risiko meliputi jalur evakuasi yang sempit, tidak tersedianya APAR, rambu evakuasi, kotak P3K, serta tidak

adanya SOP tanggap darurat dan pelatihan evakuasi bagi penghuni. Temuan ini menegaskan bahwa tingkat keselamatan bangunan tidak hanya ditentukan oleh kekuatan struktur, tetapi juga oleh kondisi elemen nonstruktural dan kesiapsiagaan penghuni.

Untuk menurunkan tingkat risiko, diperlukan tindakan mitigasi yang terintegrasi berupa penyediaan fasilitas keselamatan minimum, penataan ulang jalur evakuasi, penyusunan prosedur tanggap darurat, serta pelaksanaan pelatihan dan simulasi evakuasi secara berkala. Pendekatan ini dapat diterapkan sebagai model asesmen sederhana dan praktis untuk bangunan rumah kos lain di kawasan perkotaan dengan karakteristik serupa.

Untuk menurunkan tingkat risiko, diperlukan tindakan mitigasi yang terintegrasi berupa penyediaan fasilitas keselamatan minimum, penataan ulang jalur evakuasi, penyusunan prosedur tanggap darurat, serta pelaksanaan pelatihan dan simulasi evakuasi secara berkala. Pendekatan ini dapat diterapkan sebagai model asesmen sederhana dan praktis untuk bangunan rumah kos lain di kawasan perkotaan dengan karakteristik serupa.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada civitas akademika Universitas Putra Indonesia YPTK atas dukungan fasilitas yang diberikan, serta kepada mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2022 yang telah membantu dalam mengumpulkan data penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Bernardini, G., & Ferreira, T. M. (2022). Combining Structural and Non-structural Risk-reduction Measures to Improve Evacuation Safety in Historical Built Environments. *International Journal of Architectural Heritage*, 16(6), 820–838. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/15583058.2021.2001117>
- Bothara, J., Beetham, D., Brunson, D., Stannard, M., Brown, R., Hyland, C., Lewis, W., Miller, S., Sanders, R., & Sulistio, Y. (2010). General observations of effects of the 30th September 2009 Padang earthquake, Indonesia. *Bulletin of the New Zealand Society for Earthquake Engineering*, 43(3), 143–173. <https://doi.org/10.5459/bnzsee.43.3.143-173>
- Castelblanco, G., Koliokosta, E., Fowler, J., Bradford, T., Graham, T., Ndlovu, S., Khan, K., Asimakopoulou, E., & Liyanage, C. (2026). A Mixed-Methods Study of Multi-Stakeholder Perspectives in High-Rise Residential Building Evacuations in The UK. *Safety Science*, 200, 107224. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssci.2026.107224>
- De Paula Salgado, I., Guenther, E., & Mechtcherine, V. (2025). Integrated Sustainability and Resilience Assessments of Concrete Infrastructures Subjected to Hazards: A Systematic Literature Review. *Sustainable and Resilient Infrastructure*, 10(5), 450–471. <https://doi.org/10.1080/23789689.2025.2471119>
- Dossa, K. F., Miassi, Y. E., Bakary, S., & Ogou, F. K. (2025). Drowning in Urban Growth: Rethinking Flood Resilience and Spatial Equity in Lagos, Nigeria. *Frontiers in Sustainable Resource Management*, 4, 1659930. <https://doi.org/10.3389/fsrma.2025.1659930>
- Duan, X., & Fei, W. (2025). Assessment of The Impact of Temporal and Spatial Factors on The Emergency Evacuation Capacity of External Spaces in High-Density Urban Communities During Earthquake Disasters. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 129, 105760. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2025.105760>
- Eilaki, N. K., Nordvik, T., Ahmer, C., Heldal, I., & Hagen, B. C. (2026). Enhancing Fire Safety of Buildings' Occupants: An Integrated Fire Risk Concept into Reliability-Based Evacuation Design Optimization Method Focused on At-Risk Groups. *Fire Technology*, 62(1), 12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10694-025-01853-4>
- Fornés, I. V., Vaičiukynienė, D., Nizevičienė, D., Doroševs, V., & Michalik, B. (2021). A comparative assessment of the suitability of phosphogypsum from different origins to be utilised as the binding material of

- construction products. *Journal of Building Engineering*, 44, 102995. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102995>
- Gu, X., Mao, Y., & Liu, X. (2025). Urban flood risk assessment and evacuation planning: A bi-level optimization model for sustainable high-density coastal areas. *Annals of GIS*, 31(1), 15–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/19475683.2025.2451236>
- Huangfu, D., Wang, X., & Dai, H. (2025). Fire safety Knowledge and Awareness in High-rise Residential Buildings: An Empirical Study in China. *Scientific Reports*, 15(1), 41083. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41598-025-24979-5>
- Jabbar, A. T. K. (2024). Rekomendasi Bentuk Mitigasi Struktural Ancaman Bencana Tsunami (Studi Kasus: Kota Palu). *Plano Madani : Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 13(1), 155–167. <https://doi.org/https://doi.org/10.24252/jpm.v13i1.44409>
- Li, Q., Zhou, Z., Sun, Y., & He, H. (2024). Fire Risk Assessment and Scenario Simulation for Employee Dormitory Buildings. *Journal of Operational and Strategic Analytics*, 2(3), 193–214. <https://doi.org/https://doi.org/10.56578/josa.020305>
- Lunga, W., Malandela, G., Kaifa, J. M., Baloyi, C., Musarurwa, C., Ramoroka, T., & Kunguma, O. (2025). Socially Inclusive Infrastructure for Disaster Risk Reduction in Urban Planning: Insights from The SADC Region. *Frontiers in Built Environment*, 11, 1586040. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fbuil.2025.1586040>
- Naser, M. Z., & Kodur, V. K. (2022). Explainable Machine Learning Using Real, Synthetic and Augmented Fire Tests to Predict Fire Resistance and Spalling of RC Columns. *Engineering Structures*, 253, 113824. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2021.113824>
- Nguyen, D. N., Usuda, Y., & Imamura, F. (2024). Gaps in and Opportunities for Disaster Risk Reduction in Urban Areas Through International Standardization of Smart Community Infrastructure. *Sustainability*, 16(21), 9586. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su16219586>
- Octova, A., Razi, P., & Anaperta, Y. M. (2025). Subsurface characterization and seismic risk mapping in Padang City using HVSR and resistivity data. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 12(4), 8127–8137. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2025.124.8127>
- Pamungkas, M. R. F., & Sejati, A. W. (2024). Urban Growth and Clustering Surakarta Peri-Urban Area. *The Indonesian Journal of Planning and Development*, 9(1), 42–53. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/ijpd.9.1.42-53>
- Parawansyah, H. I., & Setiawan, A. A. (2026). Seismic Performance Analysis of Circular-Shaped Buildings in Padang. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 9(6), 106–111. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/jrrs.v9i2.109532>
- Putra, F. D. (2023). 72 Jam Pertama Pendekatan Komunikasi Risiko untuk Kesiapsiagaan Bencana. *Al-MUNZIR*, 16(2), 15. <https://doi.org/https://doi.org/10.31332/am.v16i2.4045>
- Qiao, W., Yin, S., & Huang, X. (2024). Assessing the Imbalances in Growth between Urban Land and Urban Population and the Influencing Factors: An Allometric Growth Perspective. *Land*, 13(10), 1657. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/land13101657>
- Rahman, M. M., Uddin, A., Mahmud, M. K., Hossain, Md. T., & Alam, E. (2025). Holistic Landslide Preparedness among Ethnic Minorities: Evidence from the Marma Community in Bangladesh. *Human Ecology*, 53(3), 663–676. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10745-025-00609-6>
- Sayuti, R. H., Taquiuddin, M., Evendi, A., Hidayati, S. A., & Muttaqin, M. Z. (2023). Community Preparedness and Village Resilience Toward the Threat of Natural Disasters in Small Island: Evidence-Based Study in Lombok, Indonesia. *Sustainability and Climate Change*, 16(5), 359–377. <https://doi.org/https://doi.org/10.1089/scc.2023.0048>

- UNDRR. (2022). *Global assessment report on disaster risk reduction 2022: Our world at risk—Transforming governance for a resilient future*. [Online]. United Nations. <https://www.undrr.org/gar/gar2022-our-world-risk-gar>
- Vidya, D. P., Virtriana, R., Meilano, I., Raharja, R., Attar S., M. N. A., & Atmaja, F. W. (2026). Taxonomy-driven exposure mapping for earthquake risk assessment in the active tectonic setting of Eastern Indonesia. *Geoenvironmental Disasters*, *13*(1), 18. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40677-026-00371-x>
- Vu, M., & Lin, S.-Y. (2024). Empirical Assessment of Fire Safety in High-Rise Residential Buildings in Vietnam and Residents' Knowledge and Awareness Regarding Fire Safety. *Fire Safety Journal*, *146*, 104162. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2024.104162>
- Wang, J., Yuan, D., Liu, D., Zhou, T., & Liu, W. (2025). Fire Safety Literacy of Personnel in High-Rise Buildings: A Survey Study. *Fire*, *8*(2), 40. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/fire8020040>
- Weber, R., Cummins, P., & Edwards, M. (2024). Fragility of Indonesian Houses: Scenario Damage Analysis of The 2006 Yogyakarta and 2009 Padang Earthquakes. *Bulletin of Earthquake Engineering*, *22*(9), 4705–4743. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10518-024-01930-z>
- Wu, J., Yang, S., Wang, W., & Jaeger, C. (2023). How Effective are Community-Based Disaster Reduction Strategies? Evidence from The Largest-Scale Program So Far. *Risk Analysis*, *43*(8), 1667–1681. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/risa.14043>
- Yang, Y., Yang, P., Shen, P., Cai, S., & Gao, H. (2022). Experimental Study on Seismic Behavior of SCRC Column Base Joints with Replaceable Dampers. *Journal of Building Engineering*, *45*, 103174. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.103174>