

Evaluasi Kesesuaian Desain Rumah Tinggal Dua Lantai terhadap Kondisi Iklim dan Kerawanan Gempa di Pulau Lombok

**Laras Alencia Eka Putri, Laura Angelica Fadia Indriani, Jelita Bulanisahadi,
Nazwa Laily Azzahrah, Agil Fitri Handayani**

Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Negeri Malang

ARTICLE INFO

Kata Kunci:

Rumah Tinggal; Keluarga Kecil; Iklim Tropis; Gempa Bumi; Evaluasi Desain; Lombok.

***Correspondence email:**

laras.alencia.2405216@students.um.ac.id,
laura.angelica.2405216@students.um.ac.id,
jelita.bulanisahadi.2405216@students.um.ac.id,
nazwa.laily.2405216@students.um.ac.id,
agil.handayani.ft@um.ac.id

Submitted: 15 April 2026

Revised: 30 Mei 2026

Accepted: 19 Juli 2026

Published: 01 Agustus 2026

ABSTRAK

Pulau Lombok memiliki iklim tropis lembap serta tingkat kerawanan gempa yang tinggi akibat aktivitas tektonik, sehingga perancangan hunian perlu memperhatikan aspek kenyamanan termal dan ketahanan struktur. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian desain rumah tinggal dua lantai terhadap kondisi iklim tropis lembap dan kerawanan gempa di Pulau Lombok berdasarkan aspek arsitektur dan struktur bangunan. Metode yang digunakan adalah evaluatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus melalui telaah gambar perencanaan berupa denah, tampak, potongan, dan detail struktural, yang kemudian dibandingkan dengan prinsip desain rumah tropis dan ketentuan umum bangunan tahan gempa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tata ruang telah memenuhi kebutuhan fungsional keluarga kecil dengan pembagian zona privat dan publik yang jelas, serta menerapkan prinsip arsitektur tropis melalui penggunaan atap miring dan bukaan alami untuk meningkatkan kenyamanan termal. Namun, dari aspek struktural, detail pondasi, kolom, balok, serta sambungan struktur belum dijelaskan secara memadai sehingga masih memerlukan verifikasi teknis berdasarkan ketentuan bangunan tahan gempa. Dengan demikian, desain rumah ini telah memenuhi aspek fungsional dan iklim, namun belum sepenuhnya memenuhi prinsip bangunan tahan gempa sehingga memerlukan optimalisasi desain struktural.

ABSTRACT

Keywords:

Homes; Small Families; Tropical Climate; Earthquakes; Design Evaluation; Lombok.

Lombok Island has a humid tropical climate and a high risk of earthquakes due to tectonic activity; consequently, residential design must take into account aspects of thermal comfort and structural resilience. This study aims to evaluate the suitability of the architectural and structural design of a two-storey residential house for three occupants in relation to local environmental conditions. The method used is descriptive evaluation with a case study approach by reviewing design drawings, including floor plans, elevations, sections, and structural details, which were then compared with the principles of tropical house design and general provisions for earthquake-resistant buildings. The results of the study indicate that the spatial layout meets the functional needs of a small family with a clear division between private and public zones, whilst applying tropical architectural principles through the use of pitched roofs and natural openings to enhance thermal comfort. However, from a structural perspective, the details of the foundation, columns, beams, and structural connections are not yet sufficiently explained, thus requiring further technical verification based on earthquake-resistant building provisions. Consequently, whilst this house design meets functional and climatic requirements, it does not yet fully comply with earthquake-resistant building principles, thus requiring structural design optimisation.

PENDAHULUAN

Rumah merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang tidak hanya berfungsi sebagai tempat berlindung, tetapi juga sebagai ruang untuk melakukan berbagai aktivitas kehidupan sehari-hari. Dalam konteks perancangan, rumah tinggal tidak hanya dituntut memenuhi aspek fungsional dan estetika, tetapi juga harus mampu merespons kondisi lingkungan, khususnya iklim dan potensi bencana alam. Indonesia sebagai negara beriklim tropis memiliki karakteristik suhu udara yang tinggi, kelembapan relatif tinggi, serta intensitas radiasi matahari yang besar, sehingga memerlukan pendekatan desain yang adaptif terhadap kondisi tersebut (Kubota et al., 2011). Pendekatan arsitektur

tropis terbukti mampu meningkatkan kenyamanan termal melalui optimalisasi ventilasi alami dan pengendalian radiasi matahari (Ulinata, 2021). Selain itu, penerapan prinsip bioklimatik seperti orientasi bangunan dan bukaan juga berperan penting dalam menciptakan kualitas lingkungan hunian yang lebih baik (Idham & Bikram, 2025).

Namun demikian, pada praktiknya masih banyak rumah tinggal di Indonesia yang belum menerapkan prinsip arsitektur tropis secara optimal. Permasalahan umum yang ditemukan meliputi kurangnya ventilasi alami, pencahayaan alami yang tidak maksimal, serta orientasi bangunan yang tidak sesuai dengan arah matahari dan angin (Prianto & Depecker, 2003). Kondisi tersebut berdampak pada menurunnya kenyamanan termal penghuni serta meningkatnya konsumsi energi bangunan (Sari et al., 2017). Penelitian lain menunjukkan bahwa sistem ventilasi alami memiliki pengaruh signifikan terhadap distribusi aliran udara dalam ruang dan kenyamanan penghuni (Latif, 2020). Selain itu, pencahayaan alami yang optimal juga berkontribusi terhadap efisiensi energi dan kesehatan penghuni.

Di sisi lain, faktor kerawanan bencana juga menjadi aspek krusial dalam perancangan rumah tinggal, terutama di wilayah dengan tingkat aktivitas seismik tinggi. Pulau Lombok merupakan salah satu wilayah yang berada pada zona pertemuan lempeng tektonik sehingga memiliki potensi gempa bumi yang signifikan. Peristiwa Gempa Lombok 2018 menunjukkan bahwa banyak bangunan rumah tinggal mengalami kerusakan akibat tidak memenuhi prinsip bangunan tahan gempa. Penelitian menunjukkan bahwa kegagalan struktur bangunan umumnya disebabkan oleh ketidaksesuaian detail konstruksi, seperti dimensi elemen struktur dan kualitas sambungan (Setiawan et al., 2019). Oleh karena itu, penerapan sistem struktur yang tepat, konfigurasi bangunan yang sederhana, serta penggunaan elemen pengaku menjadi sangat penting untuk meningkatkan ketahanan terhadap beban gempa (Bothara & Brzev, 2011). Selain itu, kualitas material dan metode konstruksi juga berpengaruh signifikan terhadap performa bangunan saat terjadi gempa (Pratama et al., 2021).

Evaluasi terhadap desain rumah tinggal menjadi langkah penting untuk menilai kesesuaian bangunan terhadap prinsip kenyamanan iklim dan ketahanan struktur. Evaluasi ini mencakup aspek orientasi bangunan, bukaan, ventilasi, pencahayaan alami, serta sistem struktur yang digunakan (Kubota et al., 2011). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa evaluasi desain sejak tahap perencanaan dapat mengidentifikasi kekurangan serta memberikan rekomendasi perbaikan yang lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan (Wibowo et al., 2020). Selain itu, pendekatan evaluatif juga dapat meningkatkan kualitas hunian secara menyeluruh baik dari aspek kenyamanan maupun keamanan (Putri et al., 2019).

Meskipun berbagai penelitian telah membahas aspek arsitektur tropis dan ketahanan struktur secara terpisah, kajian yang mengintegrasikan kedua aspek tersebut dalam evaluasi desain rumah tinggal dua lantai masih terbatas, khususnya pada konteks wilayah rawan gempa seperti Pulau Lombok. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi desain rumah tinggal dua lantai dalam kaitannya dengan kesesuaian terhadap kondisi iklim tropis dan kerentanan gempa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi desain yang lebih optimal, baik dari aspek kenyamanan termal maupun keamanan struktur, sehingga dapat menjadi acuan dalam perancangan rumah tinggal yang berkelanjutan dan tanggap terhadap kondisi lingkungan.

Tinjauan Pustaka

Pengertian Kenyamanan Termal

Kenyamanan termal merupakan salah satu aspek penting dalam perancangan bangunan, khususnya pada rumah tinggal di wilayah beriklim tropis. Kenyamanan termal didefinisikan sebagai kondisi ketika seseorang merasa puas terhadap lingkungan termalnya (ISO 7730, 2005). Konsep ini berkaitan dengan keseimbangan antara panas yang dihasilkan oleh tubuh manusia dan panas yang dilepaskan ke lingkungan sekitarnya (Fanger, 1970). Oleh karena itu, kenyamanan termal tidak hanya dipengaruhi oleh suhu udara, tetapi juga oleh faktor lingkungan lainnya seperti kelembapan, kecepatan udara, dan radiasi termal (ASHRAE, 2017).

Dalam konteks bangunan di daerah tropis, faktor lingkungan memiliki peran dominan dalam menentukan tingkat kenyamanan termal penghuni. Suhu udara yang tinggi dan kelembapan relatif yang besar seringkali menyebabkan kondisi tidak nyaman jika tidak diimbangi dengan strategi desain yang tepat (Kubota et al., 2011). Selain itu, radiasi matahari yang tinggi juga berkontribusi terhadap peningkatan beban panas dalam bangunan (Zaki et al., 2014). Di sisi lain, faktor personal seperti tingkat aktivitas dan jenis pakaian turut memengaruhi persepsi individu terhadap kenyamanan termal (Fanger, 1970).

Untuk mencapai kenyamanan termal pada bangunan tropis, diperlukan pendekatan desain pasif yang memanfaatkan kondisi iklim lokal secara optimal. Strategi yang umum digunakan meliputi pengaturan orientasi bangunan, penerapan ventilasi silang, penggunaan material dengan kapasitas termal yang sesuai, serta optimalisasi bukaan untuk meningkatkan sirkulasi udara alami (Prianto & Depecker, 2003). Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa ventilasi alami yang efektif dapat meningkatkan kenyamanan termal sekaligus mengurangi kebutuhan energi pendinginan buatan (Karyono, 2015). Selain itu, penghawaan alami juga terbukti berperan dalam meningkatkan kualitas lingkungan dalam ruang (Latif, 2020).

SNI 03-6572-2001 memberikan acuan terkait kenyamanan termal melalui parameter suhu efektif yang disesuaikan dengan kondisi iklim lokal. Kisaran suhu nyaman bagi masyarakat Indonesia umumnya berada antara 24°C hingga 28°C, tergantung pada tingkat adaptasi penghuni terhadap lingkungannya (Karyono, 2015). Oleh karena itu, dalam perancangan rumah tinggal, khususnya di wilayah seperti Pulau Lombok, aspek kenyamanan termal perlu dipertimbangkan secara komprehensif. Dengan penerapan strategi desain yang tepat, diharapkan dapat tercipta hunian yang sehat, nyaman, serta efisien dalam penggunaan energi.

Landasan Teori

Rumah tinggal dua lantai merupakan salah satu tipe hunian yang umum dikembangkan sebagai solusi atas keterbatasan lahan, khususnya di kawasan perkotaan. Dalam perancangannya, bangunan tidak hanya dituntut untuk memenuhi kebutuhan ruang, tetapi juga harus memperhatikan aspek kenyamanan, keamanan, serta kesesuaian dengan kondisi lingkungan. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 (telah diperbarui melalui UU No. 11 Tahun 2020 dan PP No. 16 Tahun 2021) tentang Bangunan Gedung, setiap bangunan wajib memenuhi persyaratan teknis yang meliputi aspek keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan (Republik Indonesia, 2002). Dalam konteks penelitian ini, aspek keselamatan dan kenyamanan menjadi fokus utama, khususnya yang berkaitan dengan adaptasi terhadap iklim dan ketahanan terhadap gempa bumi.

Pendekatan arsitektur tropis menjadi landasan penting dalam mengevaluasi kesesuaian desain bangunan terhadap kondisi iklim. Wilayah Pulau Lombok memiliki karakteristik iklim tropis lembap dengan suhu udara tinggi, kelembapan tinggi, serta intensitas radiasi matahari yang signifikan sepanjang tahun. Kondisi tersebut menuntut penerapan strategi desain pasif untuk mengurangi beban panas dan meningkatkan kenyamanan termal (Kubota et al., 2011). Penerapan prinsip arsitektur tropis, seperti orientasi bangunan yang tepat, ventilasi silang, pengaturan bukaan, serta penggunaan elemen peneduh, terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas lingkungan termal dalam bangunan (Prianto & Depecker, 2003). Selain itu, optimalisasi penghawaan alami juga dapat mengurangi ketergantungan terhadap sistem pendingin buatan sehingga lebih efisien secara energi (Karyono, 2015). Oleh karena itu, evaluasi desain rumah tinggal dua lantai perlu mempertimbangkan sejauh mana elemen-elemen tersebut diimplementasikan secara optimal.

Selain faktor iklim, kerentanan terhadap gempa bumi merupakan aspek krusial dalam perancangan rumah tinggal dua lantai, terutama di wilayah dengan aktivitas seismik tinggi seperti Pulau Lombok. Prinsip dasar bangunan tahan gempa meliputi kesederhanaan bentuk, kesimetrian struktur, kontinuitas elemen struktural, serta distribusi massa yang merata (Bothara & Brzev, 2011). Pada bangunan dua lantai, beban struktural yang lebih besar dibandingkan rumah satu lantai menuntut perencanaan struktur yang lebih cermat, terutama pada elemen utama seperti kolom, balok, dan pondasi (Saatcioglu, 2016). Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa banyak kerusakan bangunan akibat gempa disebabkan oleh ketidaksesuaian detail konstruksi dan lemahnya sistem struktur (Setiawan et al., 2019).

Secara teoritis, perilaku struktur saat gempa dipengaruhi oleh gaya lateral dinamis yang bekerja pada bangunan. Oleh karena itu, bangunan harus memiliki kekakuan (stiffness) dan daktilitas yang memadai agar mampu menyerap dan mendisipasikan energi gempa tanpa mengalami keruntuhan (Saatcioglu, 2016). Desain yang tidak teratur, detail sambungan yang tidak tepat, serta penggunaan material yang tidak memenuhi standar dapat meningkatkan risiko kegagalan struktural (Hariyanto et al., 2020). Dengan demikian, evaluasi kesesuaian desain rumah tinggal dua lantai perlu mencakup analisis sistem struktur dan detail konstruksi secara menyeluruh guna memastikan keamanan bangunan terhadap beban gempa sekaligus tetap memenuhi aspek kenyamanan termal.

METODE

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode evaluatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Evaluasi dilakukan melalui telaah gambar perencanaan rumah tinggal dua lantai, meliputi denah, tampak, potongan, serta elemen struktur, kemudian dibandingkan dengan prinsip desain rumah tropis dan ketentuan umum bangunan tahan gempa. Metode ini dipilih karena bertujuan untuk menilai kesesuaian data desain rumah tinggal dua lantai terhadap kondisi iklim tropis dan kerawanan gempa di Pulau Lombok. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan kerangka penilaian sederhana yang membandingkan kondisi desain bangunan dengan prinsip arsitektur tropis dan ketentuan umum bangunan tahan gempa. Pendekatan ini relevan karena memungkinkan peneliti membandingkan kondisi desain pada gambar perencanaan dengan parameter evaluasi yang dirumuskan berdasarkan prinsip arsitektur tropis dan ketentuan umum bangunan tahan gempa. Evaluasi pada penelitian ini merupakan evaluasi awal yang dilakukan secara kualitatif-deskriptif berdasarkan informasi yang tersedia pada gambar perencanaan. Evaluasi aspek iklim mencakup orientasi bangunan, posisi bukaan, potensi ventilasi silang, bentuk atap, dan keberadaan elemen peneduh. Sementara itu, evaluasi aspek gempa dibatasi pada konfigurasi denah, keteraturan bentuk bangunan, kontinuitas elemen struktur, dan kelengkapan informasi struktur pada gambar. Penelitian ini tidak mencakup perhitungan gaya gempa, kapasitas

struktur, simpangan antar lantai, maupun verifikasi detail tulangan. Oleh karena itu, hasil penelitian tidak dimaksudkan sebagai pernyataan kelayakan teknis struktur, melainkan sebagai identifikasi awal terhadap bagian desain yang masih memerlukan verifikasi lebih lanjut.

Variabel Penelitian

Penelitian ini mengoperasionalkan dua kelompok variabel utama, yaitu:

1. Variabel Kesesuaian Iklim

- a. Orientasi rumah terhadap arah matahari dan angin.
- b. Luas dan posisi bukaan (jendela dan pintu) terhadap luas lantai
- c. Sistem ventilasi silang (cross ventilation)
- d. Material dinding dan atap (nilai konduktivitas termal)
- e. Ketersediaan overstek/kanopi sebagai pelindung radiasi matahari
- f. Kondisi termal ruang dalam (suhu, kelembapan udara dan kecepatan angin)

2. Variabel Kesesuaian Kerawanan Gempa

- a. Dimensi dan konfigurasi kolom dan balok struktural
- b. Kualitas sambungan balok-kolom
- c. Simetri denah bangunan
- d. Sistem pondasi
- e. Penggunaan ring balok dan sloof
- f. Kualitas material konstruksi

Setiap variabel dievaluasi berdasarkan keberadaan, kelengkapan, dan kesesuaiannya pada gambar perencanaan. Hasil evaluasi dikelompokkan ke dalam empat kategori, yaitu: (1) sesuai, apabila informasi desain tersedia dan memenuhi prinsip yang digunakan; (2) cukup sesuai, apabila elemen desain telah tersedia tetapi masih memerlukan optimalisasi; (3) belum sesuai, apabila kondisi desain tidak memenuhi prinsip evaluasi; dan (4) belum dapat dinilai, apabila informasi pada gambar perencanaan tidak tersedia atau belum cukup untuk dilakukan penilaian teknis.

Data Suhu Udara Pulau Lombok

Rata-rata suhu Pulau Lombok adalah 21-33°C setiap tahunnya, di mana suhu minimum adalah 20-22°C dan suhu maksimum Pulau Lombok adalah 33-34°C saat musim kemarau. Suhu rata-rata bulanan dari BMKG di wilayah Pulau Lombok adalah 23-33°C, yang memiliki pengaruh besar terhadap material dinding dan atap rumah dalam mengurangi suhu berlebihan (BMKG, 2025). Kondisi suhu dan curah hujan di wilayah tropis perlu dipertimbangkan dalam menentukan bentuk dan kemiringan atap. Penentuan kemiringan atap tidak hanya didasarkan pada suhu udara, tetapi juga perlu mempertimbangkan jenis material penutup atap, intensitas curah hujan, sistem pembuangan air, dan karakteristik desain bangunan.

Data Kelembapan Udara Pulau Lombok

Kelembapan di Pulau Lombok biasanya sekitar 75-93%. Ketika musim hujan kelembapan dapat meningkat hingga 85-100%. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika atau BMKG mencatat bahwa kelembapan di Pulau Lombok dapat berkisar antara 70-95% setiap bulannya. Jika ventilasi di rumah tidak cukup maka kelembapan yang tinggi dapat menyebabkan kondensasi pada struktur rumah. Oleh karena itu, desain rumah di Lombok sebaiknya memasukkan jendela yang menghadap utara dan selatan untuk mengontrol kelembapan dan menjaga kenyamanan termal sesuai dengan SNI.

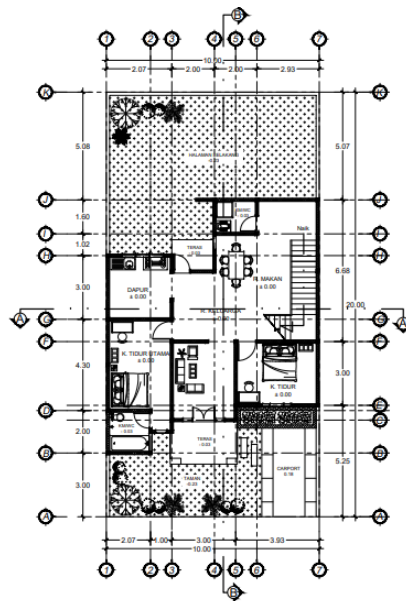
Data Kecepatan Angin Pulau Lombok

Kecepatan angin biasanya sekitar enam hingga tujuh knot atau sekitar 3,1-3,6 meter per detik. Pada musim tertentu kecepatan angin dapat mencapai tiga belas knot, atau sekitar 6,7 meter per detik. Kecepatan angin di Pulau Lombok perlu dipahami sebagai data pendukung untuk menilai potensi ventilasi alami pada bangunan. Dalam konteks rumah tinggal dua lantai, data angin digunakan untuk mengevaluasi arah bukaan, potensi ventilasi silang, dan kenyamanan termal ruang dalam, bukan sebagai dasar utama perhitungan struktur. Yang lebih relevan untuk desain struktur rumah tinggal dua lantai, apabila merujuk objek penelitian di zona gempa adalah kecepatan angin rata-rata harian, yang berkisar antara 2-6 meter per detik. Standar SNI menentukan bahwa kecepatan angin di dalam ruangan harus kurang dari 0,25 meter per detik untuk kenyamanan. Oleh karena itu, rumah memerlukan ventilasi yang terkontrol dengan baik. Data suhu, kelembapan, dan kecepatan angin dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang digunakan untuk menggambarkan kondisi iklim umum Pulau Lombok. Data tersebut bukan merupakan hasil pengukuran langsung pada rumah tinggal yang dievaluasi. Oleh karena itu, data iklim digunakan sebagai konteks

HASIL

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap desain rumah tinggal dua lantai di Pulau Lombok, kondisi lantai satu menunjukkan peran penting sebagai area aktivitas utama yang berhubungan langsung dengan lingkungan luar. Secara umum, lantai satu terdiri dari ruang tamu, ruang keluarga, ruang makan serta dapur. Dari aspek kesesuaian terhadap iklim tropis, desain lantai satu telah menyediakan sejumlah bukaan yang berpotensi mendukung pencahayaan dan penghawaan alami. Namun, karena arah utara, arah angin dominan, dan data ukuran bukaan belum ditampilkan secara rinci pada gambar, kesesuaian orientasi bangunan masih memerlukan verifikasi lebih lanjut. Hal ini sejalan dengan prinsip arsitektur tropis yang menekankan pentingnya ventilasi silang dan pencahayaan alami untuk meningkatkan kenyamanan termal.

Dari sisi keamanan gempa, struktur lantai satu sangat penting sebagai penopang utama beban bangunan di atasnya. Evaluasi ini menunjukkan bahwa konfigurasi kolom dan balok harus sederhana dan simetris agar beban tidak terlalu berat di satu titik saja. Menurut SNI 1726:2019 bangunan harus didesain dengan sistem struktur yang kuat menahan gempa. Jika denah atau bukaan besar pada dinding, maka ini dapat meningkatkan risiko kerusakan saat gempa. Oleh karena itu, konfigurasi dan kapasitas elemen struktur perlu diverifikasi melalui analisis teknis berdasarkan data dimensi, material, beban, dan detail sambungan sebelum rekomendasi penguatan struktur dapat ditetapkan.



Gambar 1. Denah Rumah Lantai Satu

Kondisi Lantai Dua

dievaluasi, bukaan di lantai dua sudah memungkinkan ventilasi alami tetapi masih perlu dioptimalkan dengan menempatkan jendela yang berhadapan untuk menciptakan ventilasi silang. Selain itu, penggunaan material atap dan plafon dengan isolasi termal yang baik juga penting untuk menjaga kenyamanan ruang.

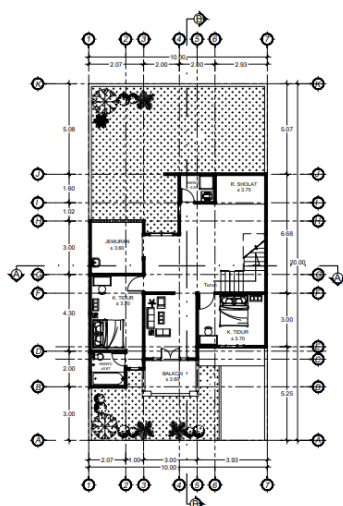
Dari sisi struktur, lantai dua memiliki beban tambahan yang harus didukung oleh struktur di bawahnya. Maka beban harus didistribusikan secara merata agar tidak terjadi ketidakseimbangan. Desain struktur harus dapat menyerap energi gempa tanpa runtuh. Ini berarti harus memperhatikan prinsip daktilitas dan kekakuan struktur. Kolom, balok, dan pelat lantai harus dirancang untuk bekerja sama sebagai satu kesatuan yang kuat dan stabil. Dengan begitu bangunan dapat lebih tahan terhadap gempa. Bentuk bangunan lantai dua sebaiknya sederhana dan simetris, ini untuk mengurangi efek torsi saat gempa terjadi. Bentuk bangunan yang tidak teratur dapat menimbulkan distribusi gaya gempa yang tidak merata dan meningkatkan risiko kerusakan struktur. Penilaian dilakukan berdasarkan informasi yang terlihat pada gambar perencanaan. Kategori “cukup sesuai” diberikan apabila elemen desain telah tersedia tetapi masih memerlukan optimalisasi. Kategori “belum dapat dinilai secara teknis” digunakan apabila informasi dimensi, material, tulangan, atau detail sambungan belum tersedia. Sementara itu, kategori “perlu verifikasi” menunjukkan bahwa penilaian lebih lanjut memerlukan data teknis dan analisis struktur. Ringkasan hasil evaluasi desain terhadap aspek iklim tropis dan kerawanan gempa disajikan pada Tabel 1. Evaluasi mencakup orientasi bangunan, ventilasi silang, pelindung panas, pondasi, kolom, balok, sloof, ring balok, dan bentuk denah.

Tabel 1. Evaluasi Sederhana Kesesuaian Desain terhadap Iklim dan Gempa

Aspek Evaluasi	Kondisi Desain	Evaluasi	Rekomendasi
Orientasi bangunan	Bangunan telah memiliki bukaan untuk pencahayaan dan penghawaan alami	Cukup sesuai, tetapi perlu optimalisasi arah bukaan	Sesuaikan bukaan dengan arah angin dominan dan kurangi paparan panas langsung
Ventilasi silang	Bukaan sudah tersedia pada beberapa ruang	Belum sepenuhnya optimal	Tambahkan atau atur posisi jendela agar saling berhadapan
Pelindung panas matahari	Atap miring sudah diterapkan, tetapi elemen peneduh belum dijelaskan rinci	Perlu dilengkapi	Tambahkan overstek, kanopi, atau secondary skin pada sisi yang terpapar matahari langsung
Pondasi	Detail pondasi belum dijelaskan lengkap	Belum dapat dinilai secara teknis	Lengkapi dimensi, kedalaman, dan detail tulangan pondasi
Kolom dan balok	Dimensi dan detail sambungan belum dijelaskan rinci	Perlu verifikasi terhadap prinsip bangunan tahan gempa	Tambahkan ukuran kolom, balok, tulangan pokok, sengkang, dan sambungan balok-kolom
Sloof dan ring balok	Belum dijelaskan secara memadai	Perlu dilengkapi	Tambahkan detail sloof dan ring balok sebagai elemen pengikat struktur
Bentuk denah	Denah relatif sederhana	Cukup baik	Pertahankan bentuk sederhana dan hindari bukaan besar tanpa pengaku struktur

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa desain rumah telah memiliki potensi awal dalam merespons kondisi iklim tropis melalui ketersediaan bukaan, penggunaan atap miring, dan bentuk denah yang relatif sederhana. Meskipun demikian, efektivitas desain masih perlu ditingkatkan melalui optimalisasi ventilasi silang, penambahan elemen peneduh, serta pengendalian panas pada ruang lantai dua. Dari sisi struktur, aspek pondasi, kolom, balok, sloof, ring balok, dan sambungan masih memerlukan informasi teknis yang lebih lengkap. Dengan demikian, desain belum dapat dinyatakan sepenuhnya memenuhi prinsip bangunan tahan gempa sebelum dilakukan verifikasi lebih lanjut terhadap dimensi, detail tulangan, dan hubungan antar elemen struktur.

Selanjutnya, Gambar 2 menunjukkan denah lantai dua yang digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi tata ruang, posisi bukaan, potensi ventilasi silang, serta keteraturan konfigurasi bangunan. Lantai dua umumnya lebih rentan terhadap peningkatan panas karena posisinya lebih dekat dengan atap dan lebih banyak menerima paparan radiasi matahari. Oleh karena itu, pengaturan bukaan, ventilasi silang, pemilihan material atap, serta distribusi ruang perlu diperhatikan. Dari aspek struktur, lantai dua juga penting dievaluasi karena beban bangunan harus diteruskan secara merata ke elemen struktur di bawahnya agar bangunan tetap stabil saat menerima beban gempa.



Gambar 2. Denah Rumah Lantai Dua

Berdasarkan keterbatasan informasi pada gambar perencanaan, hasil evaluasi aspek gempa dalam penelitian ini hanya menunjukkan kelengkapan awal dan keteraturan konfigurasi bangunan. Hasil tersebut belum dapat digunakan untuk menyatakan bahwa struktur telah memenuhi seluruh persyaratan teknis bangunan tahan gempa. Verifikasi lebih lanjut memerlukan gambar struktur lengkap, data mutu material, dimensi elemen, detail tulangan, kondisi tanah, dan analisis beban gempa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi, desain rumah tinggal dua lantai di Pulau Lombok telah menunjukkan kesesuaian awal terhadap kebutuhan fungsional penghuni dan prinsip dasar arsitektur tropis, terutama melalui pembagian ruang yang jelas, penggunaan atap miring, serta adanya bukaan untuk pencahayaan dan penghawaan alami. Namun, desain masih memerlukan penyempurnaan pada aspek ventilasi silang, perlindungan terhadap radiasi matahari langsung, serta pengendalian panas pada lantai dua. Dari aspek ketahanan gempa, desain belum dapat dinyatakan sepenuhnya memenuhi prinsip bangunan tahan gempa karena detail pondasi, kolom, balok, sambungan struktur, sloof, dan ring balok belum dijelaskan secara memadai. Oleh karena itu, diperlukan revisi desain struktural, penyempurnaan detail teknis, serta verifikasi lebih lanjut berdasarkan ketentuan SNI bangunan tahan gempa agar rumah lebih aman, nyaman, dan sesuai dengan kondisi iklim serta kerawanan gempa di Pulau Lombok. Dengan demikian, hasil penelitian ini harus dipahami sebagai evaluasi awal terhadap dokumen perencanaan dan bukan sebagai verifikasi kelayakan struktur. Penilaian keamanan gempa secara teknis tetap memerlukan analisis struktur berdasarkan ketentuan SNI yang relevan.

DAFTAR PUSTAKA

- ASHRAE. (2017). *ASHRAE handbook: Fundamentals*. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.
- Badan Standardisasi Nasional. (2001). *SNI 03-6572-2001: Tata cara perancangan sistem ventilasi dan pengkondisian udara pada bangunan gedung*. BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 1726:2019: Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung*. BSN.
- BMKG Stasiun Klimatologi NTB. (2025). *Buletin iklim NTB*.
- Bothara, J., & Brzev, S. (2011). *A tutorial: Improving the seismic performance of stone masonry buildings*. Earthquake Engineering Research Institute. <https://doi.org/10.1193/1.3652876>
- Fanger, P. O. (1970). *Thermal comfort: Analysis and applications in environmental engineering*. McGraw-Hill.
- Hariyanto, A., Nugroho, A. M., & Wibowo, A. (2020). Evaluasi kinerja struktur rumah sederhana tahan gempa di Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil*, 27(2), 123–134. <https://doi.org/10.5614/jts.2020.27.2.5>
- Idham, N. C., & Bikram, A. (2025). Arsitektur bioklimatik dalam rumah vernakular Sulawesi Selatan: Kajian literatur sistematis. *Arsitekno*, 13(1). <https://doi.org/10.29103/arj.v13i1.24882>
- ISO. (2005). *ISO 7730: Ergonomics of the thermal environment*. International Organization for Standardization.
- Karyono, T. H. (2015). Thermal comfort in Indonesian buildings. *Jurnal Arsitektur Tropis*, 3(2), 45–54. <https://doi.org/10.7454/jat.v3i2.123>

- Kubota, T., Toe, D. H. C., & Ahmad, S. (2011). The effects of night ventilation technique on indoor thermal environment. *Energy and Buildings*, 43(9), 2189–2196. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2011.05.003>
- Latif, S. (2020). Sistem ventilasi alami satu sisi pada kamar kos dengan metode CFD. *Jurnal Permukiman*, 15(2). <https://doi.org/10.31815/jp.2020.15.95-106>
- Pratama, Y., Nugraha, P., & Setiawan, B. (2021). Analisis ketahanan struktur rumah tinggal terhadap beban gempa. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 15(1), 67–75. <https://doi.org/10.21776/ub.jrs.2021.015.01.8>
- Prianto, E., & Depecker, P. (2003). Characteristic of urban residential buildings in tropical climate. *Building and Environment*, 38(9–10), 1173–1183. [https://doi.org/10.1016/S0360-1323\(03\)00042-3](https://doi.org/10.1016/S0360-1323(03)00042-3)
- Putri, R. A., Suryani, E., & Hidayat, T. (2019). Evaluasi desain rumah tinggal berbasis iklim tropis. *Jurnal Permukiman*, 14(2), 89–98. <https://doi.org/10.31815/jp.v14i2.189>
- Republik Indonesia. (2002). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung*. Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Saatcioglu, M. (2016). Seismic design of reinforced concrete buildings. *Journal of Structural Engineering*, 142(2), 04015125. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ST.1943-541X.0001364](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0001364)
- Sari, D. P., Utami, W., & Rahman, A. (2017). Pengaruh ventilasi alami terhadap kenyamanan termal rumah tinggal. *Jurnal Lingkungan Binaan*, 6(2), 77–85. <https://doi.org/10.32315/jlb.v6i2.456>
- Setiawan, A., Nugroho, Y., & Firmansyah, D. (2019). Evaluasi kerusakan bangunan akibat gempa Lombok 2018. *Jurnal Teknik Sipil*, 26(3), 201–210. <https://doi.org/10.5614/jts.2019.26.3.7>
- Ulinata, U. (2021). Perancangan rumah tinggal dua lantai dengan konsep hemat energi melalui pendekatan arsitektur tropis. *Jurnal ALUR*, 4(2). <https://doi.org/10.54367/alur.v4i2.1219>
- Wibowo, H., Prabowo, H., & Kurniawan, E. (2020). Evaluasi desain rumah tinggal terhadap kenyamanan dan keamanan struktur. *Jurnal Arsitektur Nusantara*, 5(1), 15–24. <https://doi.org/10.29244/jan.5.1.15-24>
- Zaki, S. A., Hagishima, A., Tanimoto, J., & Ikegaya, N. (2014). Evaluation of urban thermal environment. *Sustainable Cities and Society*, 13, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2014.03.002>