Journal of Innovation Technology and Systems Information (JITSI)
Journal homepage: https://jitsi.edutipa.co.id/index.php/jitsi

Integrasi Desain Arsitektur Modern Klasik dengan Analisis Struktur Bangunan Berbasis Teknologi Komputasi pada Rumah Tinggal

Budi Setianto[1], Fakhri Fauzi Suwandi[2,*], Iik Nurul Fadillah[3]

[1,2,3)]Teknik Sipil, Universitas Kuningan;
iik.nurul@uniku.ac.id
20232210006@uniku.ac.id
[*]Korespondensi: fakhri.fauzi@uniku.ac.id;

Abstract - *The development of modern residential architecture today emphasizes not only functionality but also aesthetics as a reflection of lifestyle. One of the emerging trends is modern classical architecture, which combines the elegance of classical elements with the simplicity of modern design. However, challenges arise when aesthetic demands, such as decorative columns and wide openings, potentially reduce structural stiffness. This issue becomes particularly critical in Indonesia, which is located on the Ring of Fire with high seismic activity, requiring structural planning that ensures safety and reliability. This study aims to analyze the structural safety of a two-story residential building using computer-based structural analysis software. The results indicate that the main structural elements—beams, columns, slabs, and foundations—were adequately designed with appropriate dimensions and reinforcement. A 15 × 30 cm beam with 6D8 reinforcement and Ø6-15 stirrups was able to withstand a maximum moment of 8–12 kNm and a shear force of 12–15 kN. A 15 × 35 cm column with 4D10 reinforcement remained safe under axial loads of 120–160 kN. The 12 cm thick floor slab with D10-200 reinforcement was sufficient for a maximum moment of 5–8 kNm, while a 1 × 1 m footplate foundation was safe with allowable soil bearing capacity ≥ 200 kN/m². Overall, the integration of modern classical architectural design with computer-based structural analysis provides residential buildings that are not only aesthetically pleasing but also safe and compliant with seismic standards.*

Keywords – Modern classical architecture, structural analysis, residential housing, computational technology

Intisari – Perkembangan arsitektur rumah tinggal modern tidak hanya menekankan aspek fungsional, tetapi juga menonjolkan estetika sebagai representasi gaya hidup. Salah satu tren yang populer adalah arsitektur modern klasik yang memadukan keanggunan elemen klasik dengan kesederhanaan desain modern. Namun, tantangan muncul ketika kebutuhan estetika seperti kolom dekoratif dan bukaan lebar berpotensi mengurangi kekakuan struktur. Kondisi ini menjadi sangat penting di Indonesia yang terletak pada jalur Ring of Fire dengan tingkat aktivitas seismik tinggi, sehingga menuntut perencanaan struktur yang kuat dan aman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keamanan struktur rumah tinggal dua lantai dengan pendekatan perangkat lunak berbasis komputasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa elemen utama struktur, yaitu balok, kolom, pelat, dan fondasi telah direncanakan dengan dimensi serta penulangan yang memadai. Balok 15 × 30 cm dengan tulangan 6D8 dan sengkang Ø6-15 terbukti mampu menahan momen maksimum 8–12 kNm dan geser 12–15 kN. Kolom 15 × 35 cm dengan tulangan 4D10 aman terhadap beban aksial 120–160 kN. Pelat lantai tebal 12 cm dengan tulangan D10-200 memadai terhadap momen 5–8 kNm, sedangkan fondasi footplat 1 × 1 m dinyatakan aman dengan daya dukung tanah izin ≥ 200 kN/m². Secara keseluruhan, integrasi desain arsitektur modern klasik dengan analisis struktur berbasis komputasi menghasilkan bangunan yang estetis, aman, dan sesuai standar ketahanan gempa.

Kata kunci: Arsitektur modern klasik, analisis struktur, rumah tinggal, teknologi komputasi

I. PENDAHULUAN

Perkembangan arsitektur rumah tinggal dewasa ini tidak hanya menekankan aspek fungsi, tetapi juga estetika yang mencerminkan gaya hidup pemilik. Salah satu tren yang berkembang adalah arsitektur modern klasik, yang memadukan keanggunan arsitektur klasik dengan kesederhanaan modern [1]. Elemen seperti kolom dekoratif, simetri fasad, dan material modern menjadikan gaya ini populer di kawasan perkotaan [2].

Di sisi lain, sebuah desain arsitektur harus selalu didukung oleh perencanaan struktur yang kuat. Struktur bangunan harus mampu menahan beban mati, beban hidup, serta beban lingkungan seperti angin dan gempa. Hal ini sangat penting di Indonesia yang berada pada jalur Ring of Fire dengan aktivitas seismik tinggi [3]. Analisis struktur diperlukan agar

bangunan tidak hanya indah, tetapi juga aman, nyaman, dan sesuai standar ketahanan gempa [4].

Dalam praktik tradisional, analisis struktur dilakukan secara manual, yang cenderung memakan waktu dan berisiko kesalahan. Perkembangan teknologi komputasi dalam bentuk perangkat lunak seperti SAP2000 dan ETABS telah memungkinkan perhitungan yang lebih cepat, akurat, dan detail [5]. Teknologi ini mempermudah integrasi antara desain arsitektur dengan struktur, sehingga kebutuhan estetika dan teknis dapat dipenuhi secara bersamaan.

Namun, tantangan muncul ketika desain modern klasik menuntut elemen monumental seperti bukaan lebar atau kolom dekoratif, yang kadang bertentangan dengan kebutuhan kekakuan struktur [6]. Oleh karena itu, integrasi desain arsitektur dengan analisis struktur berbasis komputasi menjadi kunci dalam menghasilkan rumah tinggal yang estetis sekaligus aman.

.

II. DASAR TEORI

A. *Arsitektur Modern Klasik*

Arsitektur modern klasik memadukan prinsip arsitektur klasik yang monumental dengan kesederhanaan modern. Ciri utamanya adalah fasad simetris, kolom dengan detail dekoratif, proporsi harmonis, serta penggunaan material modern seperti kaca, beton, dan baja [7].

Gaya ini berkembang sebagai respon terhadap kebutuhan masyarakat yang menginginkan hunian dengan kesan mewah dan berkelas, tetapi tetap praktis dan sesuai dengan kehidupan modern. Elemen klasik seperti pilaster, pedimen, serta permainan proporsi kolom tetap dipertahankan, namun dipadukan dengan bentuk geometris sederhana yang mencerminkan modernitas. Dengan demikian, rumah tinggal bergaya modern klasik tidak hanya menampilkan estetika historis, tetapi juga menghadirkan kenyamanan ruang yang sesuai dengan gaya hidup masa kini.

Selain itu, penerapan arsitektur modern klasik juga sering menekankan aspek simbolik dan psikologis. Rumah dengan gaya ini dipandang mampu memberikan citra stabilitas, keanggunan, dan keabadian, sehingga banyak dipilih oleh masyarakat menengah ke atas. Dari sisi konstruksi, integrasi material modern memungkinkan elemen klasik diwujudkan tanpa mengorbankan efisiensi struktur. Dengan demikian, modern klasik dapat dianggap sebagai jembatan antara warisan estetika klasik dan tuntutan teknologi konstruksi kontemporer.

B. *Analisis Struktur Bangunan*

Struktur bangunan berfungsi menyalurkan beban ke tanah. Analisis struktur bertujuan menghitung gaya dalam, momen, serta deformasi akibat beban mati, beban hidup, maupun beban dinamis seperti gempa [8]. Indonesia menggunakan SNI 1726:2019 sebagai acuan standar perencanaan struktur tahan gempa [9].

Dalam praktiknya, analisis struktur dilakukan dengan mempertimbangkan model matematis bangunan yang merepresentasikan interaksi antar elemen seperti balok, kolom, pelat, dan pondasi. Setiap elemen struktur memiliki fungsi spesifik, misalnya kolom sebagai penahan beban aksial, balok untuk menahan momen lentur, dan dinding geser untuk menahan gaya lateral akibat gempa. Hubungan antar elemen ini harus dihitung secara menyeluruh agar distribusi gaya dapat berlangsung seimbang dan tidak menimbulkan konsentrasi tegangan berlebihan.

Selain itu, analisis struktur juga sangat dipengaruhi oleh sifat material penyusunnya, seperti kuat tekan beton, kuat tarik baja, serta modulus elastisitas material. Kinerja struktur pada kondisi beban maksimum harus tetap berada dalam batas aman, baik dari sisi kekuatan maupun lendutan. Oleh karena itu, analisis struktur tidak hanya berorientasi pada kekuatan (strength), tetapi juga pada aspek kekakuan (stiffness) dan ketahanan deformasi (ductility). Dengan pendekatan ini, bangunan diharapkan tidak hanya mampu berdiri kokoh, tetapi juga berperilaku aman saat menghadapi beban gempa besar.

C. *Teknologi Komputasi dalam Analisis Struktur*

Perangkat lunak seperti SAP2000 dan ETABS memungkinkan analisis statis maupun dinamis dengan akurasi tinggi. Keunggulannya meliputi efisiensi waktu, akurasi hasil, visualisasi 3D, serta kemampuan optimasi desain [10].

Selain itu, perangkat lunak komputasi mampu memodelkan perilaku nonlinier material, seperti retak pada beton atau leleh pada baja, yang sulit dihitung dengan metode manual. Dengan simulasi ini, perencana dapat memperkirakan kinerja struktur dalam kondisi ekstrem, misalnya saat terjadi gempa besar. Fitur-fitur tambahan seperti time history analysis dan pushover analysis memungkinkan analisis tingkat lanjut yang sesuai dengan standar internasional maupun nasional.

Pemanfaatan teknologi komputasi juga mempercepat proses kolaborasi lintas disiplin. Arsitek dapat mengimpor model 3D ke dalam perangkat lunak struktur, sementara insinyur dapat melakukan validasi beban dan dimensi tanpa

harus memulai pemodelan dari awal. Hal ini sejalan dengan tren penerapan Building Information Modeling (BIM) yang mengintegrasikan seluruh aspek perencanaan, konstruksi, dan pemeliharaan bangunan. Dengan demikian, teknologi komputasi tidak hanya berfungsi sebagai alat analisis, tetapi juga sebagai media integrasi desain yang lebih komprehensif.

D. *Integrasi Desain dan Struktur*

Integrasi desain arsitektur dengan analisis struktur bertujuan menjaga keseimbangan antara aspek estetika dan teknis. Kolaborasi arsitek dan insinyur, yang didukung teknologi komputasi, memungkinkan kompromi desain tanpa mengorbankan keamanan bangunan [11].

Pada desain rumah bergaya modern klasik, elemen estetis seperti kolom dekoratif, bukaan jendela besar, dan ornamen fasad sering kali membutuhkan penyesuaian struktur agar tetap aman. Misalnya, bukaan lebar pada dinding fasad harus dilengkapi dengan balok ring untuk menjaga kestabilan, sementara kolom dengan proporsi besar tidak hanya berfungsi sebagai elemen visual, tetapi juga sebagai penopang beban vertikal. Dengan cara ini, elemen arsitektural tidak lagi dipandang sekadar ornamen, melainkan bagian dari sistem struktural yang terintegrasi.

Lebih jauh, integrasi desain dan struktur juga mendukung efisiensi biaya dan material. Analisis komputasi memungkinkan perhitungan dimensi elemen struktur yang optimal, sehingga tidak terjadi pemborosan material beton atau baja. Pada saat yang sama, arsitek tetap dapat mempertahankan proporsi dan estetika bangunan sesuai konsep modern klasik. Kolaborasi ini menunjukkan bahwa integrasi arsitektur dan struktur bukan hanya masalah teknis, tetapi juga strategi desain yang mendukung keberlanjutan (sustainability) bangunan.

III. METODOLOGI

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus dengan metode deskriptif-analitis. Studi kasus dipilih karena penelitian berfokus pada satu objek spesifik, yaitu rumah tinggal bergaya modern klasik dua lantai, untuk melihat bagaimana integrasi desain arsitektur dengan analisis struktur dapat dilakukan secara nyata. Metode deskriptif-analitis memungkinkan peneliti mendeskripsikan fenomena arsitektur serta menganalisis kelayakan strukturnya dengan bantuan perangkat lunak analisis.

B. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah rumah tinggal dua lantai bergaya modern klasik yang dirancang dengan fasad simetris, penggunaan kolom dekoratif, dan bukaan jendela besar sebagai ciri khas. Struktur bangunan terdiri atas elemen beton bertulang seperti balok, kolom, dan pelat lantai, yang kemudian dimodelkan menggunakan perangkat lunak analisis struktur SAP2000/ETABS.

C. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini terdiri dari beberapa langkah sebagai berikut:

1. Perancangan Arsitektur
   - Pembuatan denah ruang, tampak bangunan, dan visualisasi 3D dengan gaya modern klasik.
   - Penekanan pada elemen estetis seperti proporsi kolom, ornamen, dan fasad simetris.Pengumpulan Data
2. Perancangan Struktur
   - Pemodelan elemen balok, kolom, dan pelat lantai menggunakan perangkat lunak SAP2000/ETABS.
   - Penentuan properti material seperti mutu beton (f'c) dan tulangan baja sesuai standar perencanaan..
3. Analisis Pembebanan
   - Penerapan beban mati (dead load), beban hidup (live load), dan beban gempa.
   - Acuan perhitungan gempa menggunakan SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung.

.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan Model Arsitektur

Gambar 1 Desain PerencanaanTampak Arsitektur

Desain rumah yang ditampilkan merupakan hasil rancangan yang telah disesuaikan dengan karakter, kebutuhan, serta keinginan pemilik. Konsep arsitektur yang dipilih menonjolkan gaya modern klasik, ditandai dengan penggunaan bentuk fasad yang simetris, bukaan jendela besar dengan lengkung di bagian atas, serta detail ornamen yang memberikan kesan elegan dan mewah.

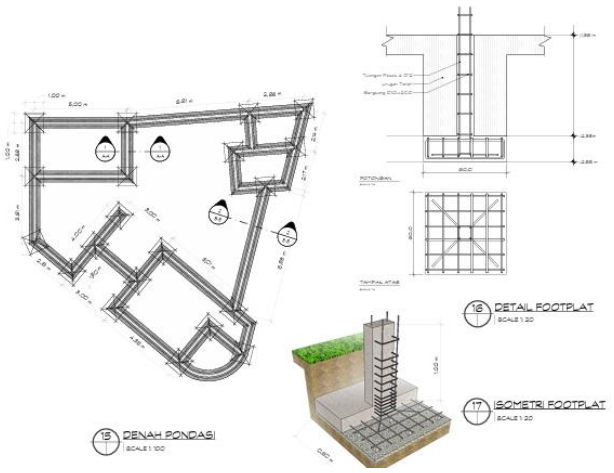
Pemilik menginginkan hunian yang tidak hanya fungsional tetapi juga mampu merepresentasikan kepribadian yang elegan, formal, dan berkelas. Oleh karena itu, komposisi fasad didominasi elemen vertikal pada kolom dan jendela, sehingga menciptakan kesan bangunan yang megah. Warna eksterior dipilih dengan nuansa netral, sehingga menambah kesan bersih, kokoh, dan timeless sesuai selera pemilik.

Selain aspek estetika, rancangan juga memperhatikan kebutuhan ruang pemilik, baik dari sisi kenyamanan, pencahayaan alami, maupun sirkulasi udara. Bukaan jendela yang lebar memungkinkan cahaya matahari masuk secara optimal, sementara tata letak ruang didesain untuk mendukung aktivitas keluarga dengan tetap menjaga privasi.

Dengan demikian, desain rumah ini bukan hanya sekadar hasil perencanaan teknis, tetapi juga merupakan refleksi dari karakter dan identitas pemilik, di mana nilai fungsional, estetika, dan personalitas berpadu dalam satu kesatuan

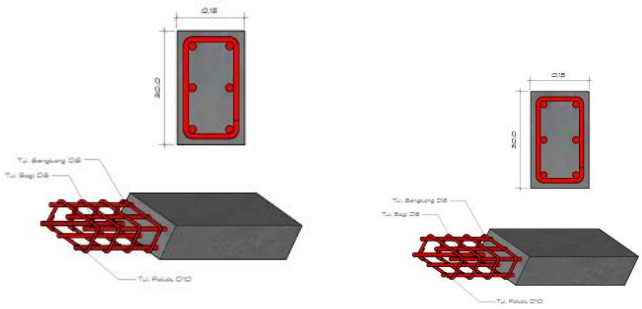
Gambar 2 Desain Perencanaan Tampak Samping

B. Hasil Perancangan Struktur



Gambar 3 Denah dan Jenis Fondasi

Gambar menunjukkan denah pondasi bangunan yang mengikuti bentuk desain arsitektur. Denah pondasi memiliki konfigurasi tidak beraturan dengan kombinasi garis lurus dan lengkung, menyesuaikan bentuk ruang-ruang pada bangunan utama. Pada setiap titik kolom utama, digunakan pondasi jenis footplat (pondasi telapak beton bertulang) yang terhubung oleh sloof sebagai pengikat. Footplat dipilih karena mampu menyalurkan beban kolom secara merata ke tanah dengan daya dukung yang cukup, serta sesuai untuk bangunan rumah tinggal dua lantai.

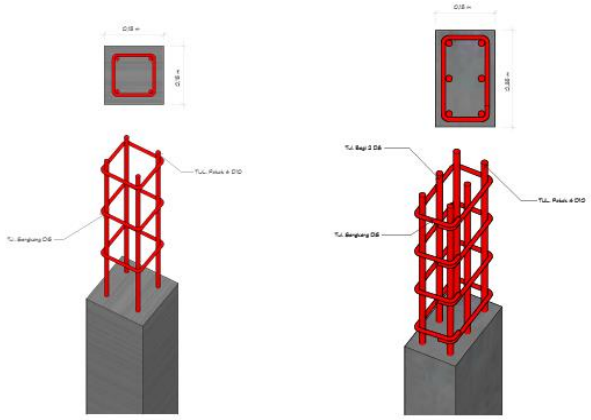


Gambar 4 Detail BaLok dan Sloof

Gambar di atas memperlihatkan detail penulangan pada balok dan sloof dengan dimensi penampang 15 × 30 cm. Pada bagian balok, digunakan tulangan pokok berupa 6 batang D8 yang diposisikan pada bagian atas dan bawah penampang, sedangkan tulangan geser

menggunakan sengkang Ø6-15 cm. Susunan ini dirancang untuk menahan momen lentur dan gaya geser akibat beban yang bekerja pada lantai bangunan.

Sementara itu, detail sloof juga memiliki dimensi yang sama yaitu 15 × 30 cm, dengan penggunaan 6 batang tulangan pokok D8 serta sengkang Ø6-15 cm. Fungsi sloof selain sebagai pengikat antar pondasi juga membantu mendistribusikan beban bangunan ke pondasi serta memperkuat kestabilan struktur terhadap gaya horizontal.



Gambar 5 Detail Kolom

Gambar menunjukkan detail penulangan kolom beton bertulang dengan dua variasi dimensi. Pada kolom berukuran 15 × 15 cm, digunakan 4 batang tulangan pokok D10 yang ditempatkan pada keempat sudut penampang. Tulangan tersebut diperkuat dengan sengkang Ø6-15 cm yang berfungsi menahan gaya geser sekaligus menjaga posisi tulangan pokok agar tetap stabil selama pengecoran.

Sedangkan pada kolom berukuran 15 × 35 cm, digunakan 4 batang tulangan pokok D10 yang diposisikan pada keempat sudut penampang memanjang. Tulangan ini diikat dengan sengkang Ø8-17 cm, yang berfungsi sebagai tulangan transversal untuk menahan gaya geser, mencegah tekuk lokal tulangan pokok, serta meningkatkan daktilitas kolom.

B. Hasil Analisis Pembebanan

Tabel 1 Output analisis pembebanan

Elemen	Dimensi	Tulangan	Momen Maks (kNm)	Geser Maks (kN)	Beban Aksial (kN)	Status
Balok	15×30 cm	6D8 + Ø6-15	8–12	12–15	-	Aman
Kolom	15×35 cm	4D10 + Ø8-17	-	-	120–160	Aman
Pelat	12 cm	D10-200	5–8	8	-	Aman
Fondasi	1×1 m	-	-	-	150	Aman (q izin ≥200 kN/m²)

Hasil analisis struktur bangunan dua lantai menunjukkan bahwa elemen-elemen utama yang terdiri dari balok, kolom, pelat, dan fondasi telah direncanakan dengan dimensi serta penulangan yang memadai.

Pada balok berukuran 15 × 30 cm dengan tulangan 6D8 dan sengkang Ø6-15, diperoleh momen maksimum antara 8–12 kNm serta gaya geser maksimum 12–15 kN. Hasil analisis memperlihatkan bahwa kapasitas balok dengan penulangan tersebut cukup aman untuk menahan beban kerja.

Untuk kolom berukuran 15 × 35 cm dengan tulangan 4D10 dan sengkang Ø8-17, diperoleh beban aksial maksimum pada lantai dasar sebesar 120–160 kN. Nilai ini masih berada di bawah kapasitas nominal tekan kolom, sehingga elemen kolom dapat dinyatakan aman.

Pada pelat lantai dengan tebal 12 cm dan tulangan D10-200, gaya momen maksimum yang terjadi sebesar 5–8 kNm dengan gaya geser sekitar 8 kN. Tebal pelat dan jumlah tulangan yang digunakan dinilai memadai, sehingga pelat aman terhadap beban gravitasi maupun lendutan.

Sedangkan untuk fondasi tipe footplat berukuran 1 × 1 m, diperoleh beban maksimum dari kolom sekitar 150 kN. Dengan asumsi daya dukung tanah izin ≥ 200 kN/m², tekanan tanah yang dihasilkan masih aman dan tidak melebihi kapasitas izin.

C. Pembahasan

Perencanaan struktur bangunan dua lantai dengan tinggi antar ruang 3,20 meter ini didasarkan pada ketentuan SNI 2847:2019 tentang Beton Bertulang, SNI 1727:2020 tentang Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung, serta SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung. Struktur utama terdiri atas balok, sloof, kolom, pelat lantai, dan fondasi footplat.

Dimensi elemen struktur direncanakan sebagai berikut: balok dan sloof berukuran 15 × 30 cm dengan tulangan utama 6D8 serta sengkang Ø6-15. Kolom menggunakan dimensi 15 × 35 cm dengan tulangan utama 4D10 dan sengkang Ø8-17. Pelat lantai direncanakan setebal 12 cm dengan tulangan pokok D10-200 mm dua arah. Sedangkan sistem fondasi menggunakan footplat berukuran 1 × 1 m dengan tebal sekitar 30–40 cm.

Beban yang bekerja pada struktur dihitung berdasarkan standar beban SNI. Beban mati pada pelat terdiri dari berat sendiri beton (sekitar 288 kg/m²) ditambah dengan beban tambahan dari finishing dan partisi ringan, sehingga total beban mati berkisar 500–550 kg/m². Beban hidup untuk hunian ditetapkan sebesar 250 kg/m², sedangkan beban atap akibat rangka baja ringan dan penutup atap diperkirakan sebesar 150 kg/m². Analisis gempa dilakukan berdasarkan SNI 1726:2019 dengan asumsi wilayah gempa sedang, faktor keutamaan Ie = 1,0, serta sistem rangka beton bertulang dengan faktor reduksi gempa R = 5.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pada balok dengan bentang 3–4 meter, momen maksimum yang terjadi berkisar 8–12 kNm dan gaya geser maksimum 12–15 kN. Dengan kapasitas tulangan 6D8 dan sengkang Ø6-15, balok dinyatakan aman menahan beban tersebut. Pada kolom lantai dasar, beban aksial maksimum tercatat antara 120–160 kN, sedangkan kapasitas nominal tekan kolom dengan dimensi 15 × 35 cm, beton mutu normal, dan tulangan 4D10 mencapai lebih dari 400 kN. Hal ini menunjukkan kolom dalam kondisi aman dan memadai. Pelat lantai dengan tebal 12 cm dan tulangan D10-200 dinyatakan cukup menahan beban gravitasi, baik momen positif maupun negatif, serta memenuhi syarat ketebalan terhadap lendutan.

Fondasi footplat berukuran 1 × 1 m menerima beban maksimum kolom sekitar 150 kN. Tekanan tanah yang terjadi sebesar 150 kN/m², masih berada di bawah daya dukung tanah izin yang umumnya ≥ 200 kN/m² pada tanah keras, sehingga fondasi dinyatakan aman.

Secara keseluruhan, hasil analisis memperlihatkan bahwa dimensi elemen struktur yang direncanakan sudah memenuhi kriteria kekuatan dan stabilitas sesuai standar perencanaan di Indonesia. Struktur bangunan dua lantai ini dapat dipastikan memiliki kinerja yang baik terhadap beban gravitasi maupun beban gempa ringan hingga sedang, dengan kondisi elemen-elemen struktur yang aman dan efisien.

V. SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi antara desain arsitektur bergaya modern klasik dengan analisis struktur berbasis teknologi komputasi mampu menghasilkan rancangan rumah tinggal yang tidak hanya memenuhi aspek estetika, tetapi juga terjamin kekuatan, keamanan, dan kenyamanannya. Pendekatan modern klasik memberikan nilai keindahan dan kesan monumental pada bangunan, sedangkan analisis struktur berbantuan perangkat lunak memberikan validasi teknis terhadap ketahanan struktur. Dengan demikian, penerapan analisis komputasi dapat menjadi solusi efektif dalam mengoptimalkan proses perancangan arsitektur sekaligus menjawab tuntutan teknis bangunan modern.

Integrasi desain arsitektur modern klasik dengan analisis struktur berbasis teknologi komputasi terbukti mampu menghasilkan rumah tinggal yang indah, kuat, dan aman. Analisis berbasis perangkat lunak memastikan keandalan struktur tanpa mengurangi nilai estetika arsitektur. Penelitian ini menekankan pentingnya kolaborasi antara arsitek dan insinyur struktur dalam menghasilkan desain rumah tinggal berkelanjutan..

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kuningan yang telah memberikan dukungan, fasilitas, serta kesempatan sehingga penelitian dan penulisan artikel ini dapat terlaksana dengan baik. Dukungan dari seluruh dosen, staf, serta rekan mahasiswa juga sangat berarti dalam menyelesaikan karya ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil..

REFERENSI

[1] D. Watkin, A History of Western Architecture, London: Laurence King, 2020.

[2] R. Curtis, Modern Classicism in Architecture, New York: Princeton Architectural Press, 2019.

[3] BNPB, Peta Risiko Gempa Indonesia 2019, Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2019.

[4] Badan Standardisasi Nasional, SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, Jakarta: BSN, 2019.

[5] C.S. Chou & T.T. Lin, “Application of Structural Analysis Software in Building Design,” Journal of Civil Engineering, vol. 45, no. 3, pp. 122–130, 2018.

[6] A. Smith & J. Brown, “Integration of Architectural Design and

Structural Engineering Using Computational Tools," International Journal of Architecture and Engineering, vol. 12, no. 2, pp. 45–57, 2021.

[7] M. Tzonis & L. Lefaivre, Classical Architecture: The Poetics of Order, MIT Press, 2018.

[8] J. Gere & B. Goodno, Mechanics of Materials, 9th ed., Boston: Cengage Learning, 2017.

[9] S. Budiono, Dasar-Dasar Perencanaan Struktur Bangunan Tahan Gempa, Jakarta: Erlangga, 2020.

[10] E. Wilson, Three-Dimensional Static and Dynamic Analysis of Structures, Berkeley: Computers and Structures Inc., 2016.

[11] K. Hensel, Performance-Oriented Architecture: Rethinking Architectural Design and the Built Environment, London: Routledge, 2019.