

Analisis Manajemen Performa Baja Ringan Sebagai Struktur Utama Bangunan Tahan Gempa di Kawasan Perumahan Pesona Khayangan Mungil Depok

Abian Farras Suwarso¹, Heni Hasanah²

^{1,2} Madrasah Aliyah Negeri Insan Cendekia Sumedang

ARTICLE INFO

Article history:

Received Aug 20, 2026

Revised Sep 10, 2026

Accepted Sep 18, 2026

Keywords:

Baja Ringan;
Depok;
Manajemen Performa;
Pesona Khayangan Mungil;
Struktur Tahan Gempa.

ABSTRAK

Wilayah Depok, Jawa Barat, memiliki tingkat kerentanan seismik yang memerlukan penerapannya struktur bangunan tahan gempa pada area pemukiman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis manajemen performa penggunaan baja ringan sebagai struktur utama pada bangunan tahan gempa di Kawasan Perumahan Pesona Khayangan Mungil, Depok. Evaluasi difokuskan pada efektivitas manajerial dalam perencanaan, kontrol kualitas material, pelaksanaan konstruksi, hingga ketahanan struktural terhadap beban gempa. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif melalui survei lapangan, pengujian karakteristik material baja ringan, serta simulasi pembebanan gempa mengacu pada SNI gempa yang berlaku. Hasil analisis menunjukkan bahwa manajemen performa yang terintegrasi mencakup ketepatan spesifikasi profil, kepatuhan teknis sambungan (baut/screw), dan kontrol kualitas di lapangan mampu meningkatkan efisiensi waktu pelaksanaan hingga 25% serta mengoptimalkan daktilitas struktur. Baja ringan terbukti efektif mereduksi gaya inersia gempa karena bobotnya yang ringan, sehingga memenuhi standar keamanan struktural bangunan tahan gempa di lokasi kajian. Penelitian ini memberikan rekomendasi praktis bagi pengembang dan kontraktor dalam mengoptimalkan manajemen proyek berbasis baja ringan pada kawasan perumahan skala menengah.



Corresponding Author:

Abian Farras Suwarso
Madrasah Aliyah Negeri Insan Cendekia Sumedang
Jl. Soekarno Hatta no 716 Babakan Penghulu Jawa Barat 40295. Indonesia
Email: abianfarras01@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang berada di wilayah Cincin Api Pasifik, yang menjadikannya rentan terhadap aktivitas seismik dan gempa bumi. Fenomena gempa bumi sering kali menyebabkan kerusakan serius pada bangunan, terutama pada rumah tinggal yang menggunakan bahan konstruksi konvensional seperti kayu dan beton tanpa perhitungan struktur tahan gempa. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam material dan metode konstruksi untuk meningkatkan ketahanan bangunan terhadap gempa bumi. Salah satu material yang semakin populer di industri konstruksi adalah baja ringan (cold formed steel). Material ini dikenal memiliki keunggulan seperti ringan, kuat, tahan terhadap korosi, dan mudah dipasang. Baja ringan juga dinilai lebih fleksibel dalam menghadapi getaran akibat gempa bumi dibandingkan material konvensional. Karakteristik ini menjadikan baja ringan sebagai solusi yang relevan dalam meningkatkan ketahanan bangunan terhadap risiko kerusakan akibat gempa. Badan Standardisasi Nasional. (2019).

Pesona Khayangan Mungil, sebuah kawasan perumahan di Depok, adalah contoh kawasan yang memanfaatkan baja ringan sebagai material utama dalam konstruksi atap. Penelitian mengenai dampak pemasangan baja ringan terhadap ketahanan gempa bumi pada bangunan rumah di kawasan ini menjadi penting untuk mengetahui sejauh mana material ini mampu memberikan perlindungan terhadap potensi gempa, sekaligus memberikan rekomendasi bagi pengembang dan masyarakat luas. Pesona Khayangan Mungil Depok dipilih karena lokasinya yang strategis, dekat dengan fasilitas umum, serta mengadopsi teknologi konstruksi modern untuk mengatasi tantangan lingkungan. Meskipun berada di kawasan rawan gempa dan rawa-rawa yang rentan terhadap rayap, perumahan ini menggunakan baja ringan sebagai struktur utama bangunan. Baja ringan memiliki sifat elastis yang mampu menahan gaya lateral akibat gempa serta tidak rentan terhadap serangan rayap maupun korosi di lingkungan lembap berkat lapisan pelindung seperti galvanis. Selain itu, material ini memiliki rasio kekuatan terhadap berat yang tinggi, distribusi beban yang merata, dan fleksibilitas desain yang mendukung stabilitas bangunan. Baja ringan juga ramah lingkungan, ekonomis dalam jangka panjang, dan memberikan keamanan tambahan dengan sistem sambungan yang kuat. Dengan kombinasi faktor strategis lokasi dan performa material yang andal, Pesona Khayangan Mungil menjadi pilihan hunian yang aman, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan kawasan tersebut. Badan Standardisasi Nasional. (2020).

Salah satu contoh penerapan dari konstruksi yang memanfaatkan baja ringan sebagai material utamanya adalah pada "Penerapan teknologi perkuatan konstruksi penahan hujan serta angin, pada bangunan klinik, di Desa Blimbingsari, Kabupaten Banyuwangi". Klinik tersebut memiliki dimensi panjang dan lebar sebesar 16 meter x 5 meter, dengan sekitar 80% material yang digunakan berbahan baja ringan (galvalum). Berdasarkan hasil survei awal, ditemukan bahwa konstruksi bangunan kurang mempertimbangkan beban lateral seperti angin dan hujan, terutama karena lokasinya berada di kawasan pesisir pantai. Penggunaan baja ringan terbukti efektif untuk mengatasi hujan dan angin pada konstruksi bangunan, seperti yang diterapkan pada klinik di Desa Blimbingsari, Kabupaten Banyuwangi. Bangunan ini menggunakan material baja ringan (galvalum) hingga 80% dan dilengkapi elemen pengaku untuk menahan beban lateral akibat angin dan hujan, mengingat lokasinya di kawasan pesisir pantai. Setelah dilakukan penguatan struktur menggunakan pengaku, simpangan bangunan berkurang signifikan, dari 71,71 mm menjadi 27,23 mm pada arah X (penurunan 62,03%) dan dari 604,31 mm menjadi 0,93 mm pada arah Y (penurunan 99,84%). Hal ini menunjukkan bahwa baja ringan, dengan tambahan pengaku, mampu meningkatkan kekakuan struktur, sehingga lebih stabil dan aman terhadap beban hujan maupun angin. Badan Standardisasi Nasional. (2020).

Di Indonesia, material baja ringan juga sudah dikenal sebagai material konstruksi bangunan dan dituangkan dalam peraturan SNI 2013 tentang Struktur Baja Canai Dingin. Dalam hal ini penggunaannya secara umum sebagai rangka kuda-kuda atap. Keuntungan yang didapat pada konstruksi rangka kuda-kuda baja ringan adalah kecepatan pemasangan dan struktur yang kuat terutama pada daerah yang memiliki potensi gempa tinggi. Untuk peningkatan utilitas penggunaannya, baja ringan dapat digunakan pada struktur pelat komposit beton-baja ringan. Pelat komposit tersebut dibentuk dengan menggabungkan beton dan baja ringan yang berbentuk profil sebagai pengganti tulangan utama pada sebuah struktur. Struktur rangka atap baja ringan saat ini sudah banyak digunakan masyarakat dan pengembang perumahan di Indonesia, tidak hanya pengembang kelas atas dan menengah saja yang menggunakan profil rangka atap baja ringan, tetapi masyarakat kelas bawah pun sudah mulai menggunakan material profil rangka atap baja ringan, salah satu alasan adalah karena harga kayu yang semakin tinggi dan kualitasnya yang semakin menurun. Maka, pemilihan material profil rangka atap baja ringan menjadi terobosan yang sangat tepat dalam kondisi kelangkaan kayu yang terjadi di Indonesia pada saat ini, selain karena faktor tahan terhadap rayap, karat dan faktor keawetan. Pujiyanto, (2007).

2. METODE

Penelitian ini dilakukan di kawasan Perumahan Pesona Khayangan Mungil, Depok. Kawasan ini dipilih sebagai lokasi penelitian karena memiliki karakteristik wilayah yang berpotensi mengalami risiko gempa bumi serta telah mengadopsi penggunaan baja ringan sebagai struktur utama pada beberapa bangunan. Selain itu, kawasan ini juga memiliki variasi jenis bangunan yang

memungkinkan dilakukan analisis komparatif mengenai efektivitas penggunaan baja ringan dalam menghadapi potensi gempa bumi. Zelly Rinaldi, Ari Widyati Purwanti, Ratna Dewi Nur'aini (2015),

Metode penelitian yang digunakan mencakup observasi langsung terhadap struktur bangunan, wawancara dengan penghuni dan pengembang perumahan, serta analisis data teknis mengenai kekuatan dan ketahanan baja ringan sebagai material utama dalam konstruksi bangunan tahan gempa. Data yang dikumpulkan akan dianalisis untuk mengetahui performa baja ringan dalam berbagai kondisi lingkungan serta membandingkannya dengan struktur bangunan konvensional. Tantri Kusumawati, (2009),

Adapun waktu pelaksanaan penelitian ini berlangsung selama 3 hari, berlangsung dari tanggal: Jum'at, 28 Februari 2025 – Minggu, 2 Maret 2025 yang mencakup beberapa tahapan, yaitu:

- a. Tahap Persiapan: Meliputi studi literatur, penyusunan instrumen penelitian, dan koordinasi dengan pihak terkait.
- b. Tahap Observasi Lapangan: Pengumpulan data primer melalui survei langsung di lokasi penelitian.
- c. Tahap Analisis Data: Pengolahan dan analisis data yang diperoleh guna mendapatkan temuan yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan.
- d. Tahap Penyusunan Laporan: Penyusunan hasil penelitian dalam bentuk laporan akhir yang akan digunakan sebagai dasar rekomendasi terkait penggunaan baja ringan sebagai struktur utama bangunan tahan gempa.

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih komprehensif mengenai keandalan baja ringan dalam menghadapi gempa bumi, serta memberikan rekomendasi bagi pengembang dan pemilik bangunan dalam memilih material yang aman dan efisien. Pambudi, M. T. (2018).

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dibagi 2, studi literatur dilakukan di sekolah MAN IC Sumedang Bandung dan studi kasus Perumahan Pesona khayangan Depok Jawa Barat. Waktu Penelitian: Tahun Pelajaran semester 2 (Bulan Januari – Juni 2025).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dan experiment dengan melakukan pengujian terhadap prototype design baja ringan. Design tersebut serupa dengan desain baja ringan di Kawasan perumahan pesona kayangan Depok, Jawa Barat. Husnah, Darfia, N. E., & Hidayat, F. (2019).

Variabel Metode Penelitian

- a. Kekuatan Baja ringan (tarik, tekan, dan lentur)
- b. Ketahanan baja ringan dari gempa (gaya samping) dan korosi
- c. Jenis baja ringan (baja ringan galvanis dan baja ringan stainless steel)

Sampel Penelitian

Dalam penelitian, telah dilakukan:

- a. Mengumpulkan data lapangan tentang bangunan yang menggunakan baja ringan seperti ukuran, bentuk, dan kondisi bangunan.
- b. Menganalisis dan mengkaji kasus-kasus bangunan yang menggunakan baja ringan seperti kelebihan dan kekurangan serta dampaknya terhadap lingkungan.
- c. Dilakukan survey ke toko-toko bangunan untuk mengetahui harga sekarang agar didapat desain sesuai dengan perhitungan.
- d. Juga akan dibeli dan dipraktikkan cara pasang baja ringan yang tepat.
- e. Sampel penelitian ini adalah baja ringan yang didesain sesuai perhitungan. Kementerian PUPR Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2021).

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ini adalah: Tes uji gempa (lateral) terhadap kekuatan gempa dan displacement terhadap beberapa sample design.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini adalah:

- Mendesain dan menghitung kekuatan baja ringan
- Menghitung berapa batang baja ringan dan type baja ringan yang akan disurvei dan di beli
- Mempersiapkan sample baja ringan
- Melakukan survey ke toko-toko bangunan mengenai harga dan jenis baja ringan yang ada dipasaran.
- Mengalisis biaya yang diperlukan untuk menggunakan baja ringan pada bangunan serta membandingkannya dengan biaya yang diperlukan untuk menggunakan bahan lain seperti kayu ataupun beton.
- Melakukan survey kepada penghuni bangunan yang menggunakan baja ringan untuk mengetahui kepuasan dan masalah yang dihadapi.

Beberapa langkah penelitian yang dapat digunakan dalam studi baja ringan pada bangunan antara lain

- Kuesioner Digunakan untuk mengumpulkan data tentang kepuasan dan masalah yang dihadapi oleh penghuni bangunan.
- Checklist Digunakan untuk mengumpulkan data tentang kondisi bangunan dan baja ringan
- Survey Harga Digunakan untuk mengumpulkan data tentang harga satuan baja ringan, beton, kayu.
- Membuat beberapa prototype mini desain atap baja ringan
- Tes uji gempa (lateral)
- Menganalisis data hasil pengujian
- Menyimpulkan hasil penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi Perkiraan Besaran Beban Gempa Wilayah Depok

Baja ringan untuk atap rumah di Kawasan perumahan Pesona Kayangan Depok di rumah Blok R no 9 telah dibangun sejak tahun 2010. Atap baja ringan tersebut telah mengalami beberapa gempa yang terjadi di Jakarta dan sekitarnya yaitu:

- Gempa berkekuatan 5,0 skala Richter pada tanggal 18 Sep 2024
- Gempa berkekuatan 6.1 skala Richter pada tanggal 27 April 2024
- Gempa berkekuatan 4.5 skala Richter pada tanggal 1 Jan 2024
- Gempa berkekuatan 4.8 skala Richter pada tanggal 31 Desember 2023
- Gempa berkekuatan 4,5 skala Richter pada tanggal 14 Agustus 2023
- Gempa berkekuatan 5.6 skala Richter pada tanggal 21 November 2022
- Gempa berkekuatan 6.6 skala Richter pada tanggal 14 Januari 2022
- Gempa berkekuatan 5.0 skala Richter pada tanggal 10 Maret 2020
- Gempa berkekuatan 6.9 skala Richter pada tanggal 02 Agustus 2019
- Gempa berkekuatan 6.5 skala Richter pada tanggal 15 Desember 2017.

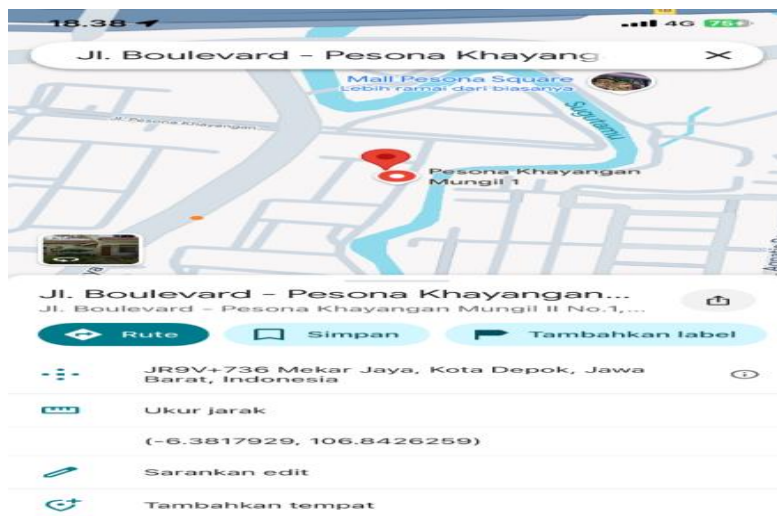
Tidak hanya skala Richter yang menjadi kekuatan gempa, ada kedalaman gempa dan titik gempa dan kedalaman gempa. Semakin dekat titik gempa, besar skala Richter dan semakin kecil kedalaman gempa, jenis tanah dan lempeng tanah akan memberikan efek gempa yang maksimal terhadap bangunan dan lingkungan sekitarnya. Untuk beban gempa rumah di kawasan pesona kayangan Depok, dihitung berdasarkan RSA CIPTA KARYA 2021.

1. Cari koordinat dari Depok khususnya Komplek Pesona Khayangan.

Bisa menggunakan aplikasi pada handphone "Google Maps"

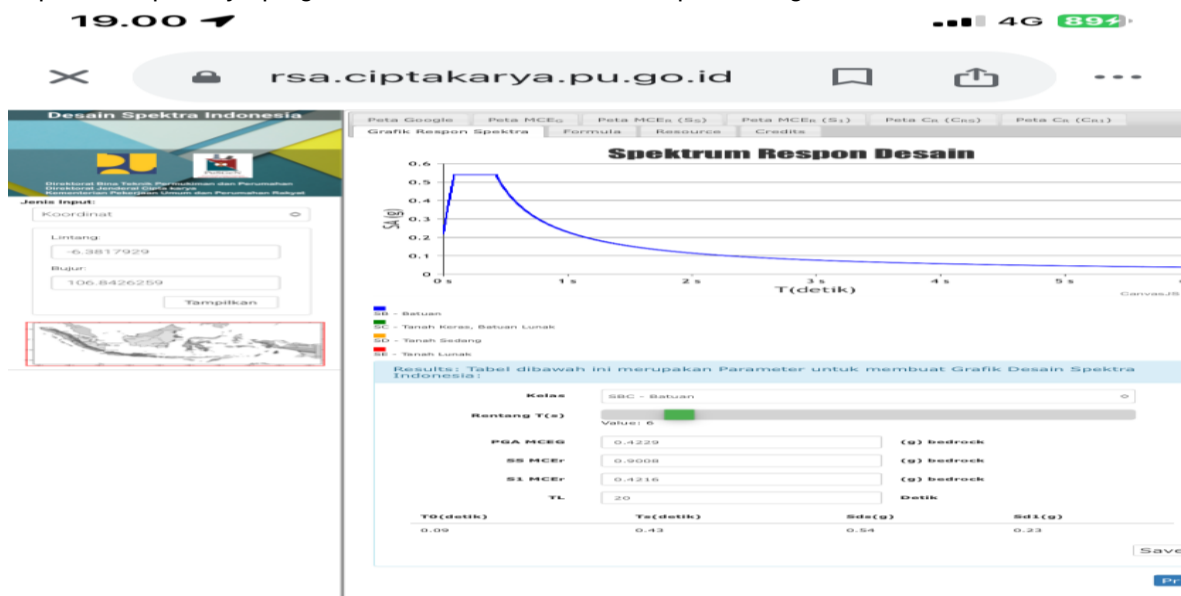
Dari data diatas diketahui data koordinat sebagai berikut:

Latitude : -6.3817929
Longitude : 105.8426259



Gambar1: Screenshot koordinat letak Komplek Pesona Khayangan

Masuk ke website design spektra Indonesia – RSA – Kementrian PUPR: <https://rsa.ciptakarya.pu.go.id>. Masukkan data koordinat pada Langkah 1.



Gambar 2: Screenshot data Spektrum gempa pada Kawasan Pesona Khayangan Mungil

Lakukan perhitungan beban

- Lokasi Proyek: Komp. Pesona Kayangan Depok Jawa Barat
- Klasifikasi Site Class: E
- Importance Factor berdasarkan SNI-03-1726-2019, table 2 (I): 1.5
- Response modification coefficient, berdasarkan SNI-03-1726-2019, table 21 (R): 5 (special reinforced concrete moment frames)

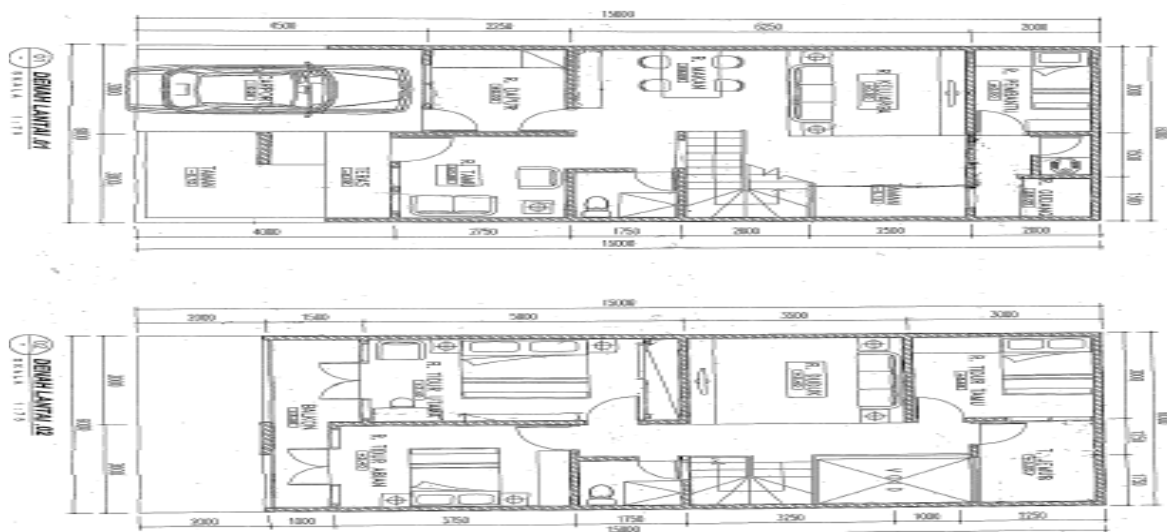
Seismic coefficient parameters:

- Spectral response acceleration at short period, (S_s) = 0.900 g
- Spectral response acceleration at 1 second, (S_1) = 0.422 g
- Short Period site coefficient, F_a = 0.900
- Short Period site coefficient, F_v = 0.818
- Period,

- f. $SDS = 2/3 F_a \times S_s = 0.54$
- g. $SD1 = 2/3 F_v \times S1 = 0.23$
- h. Ambil nilai $SDS = 0.54$
- i. Untuk Single Story Building (F) = 1.0
- j. Berat struktur atap (m^2),
- k. umumnya 40 kg/m^2 dengan luas bangunan beratap $6 \text{ m} \times 13 \text{ m} = 78 \text{ m}^2$
- l. Berat total (W) = $40 \times 78 = 3.120 \text{ Ton} = 3120 \text{ kg}$
- m. Beban lateral akibat gempa = $F \times SDS \times (I/R) \times W = 1 \times 0.54 \times (1.5/5) \times 3120 = 505.44 \text{ kg}$

Tabel 1. Penulis melakukan kajian Pustaka

Standard Nasional Indonesia, SNI 1726-2019	Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan Gedung dan non gedung
Standard Nasional Indonesia, SNI 1727-2020	Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan Gedung dan struktur lain
Standard Nasional Indonesia, SNI 1729-2020	Tata cara perencanaan struktur baja
Standard Nasional Indonesia, SNI 7033-2004	Galvanisasi (Hot Dip Galvanized) pada besi dan baja pabrikan



Gambar 3: Gambar sketsa denah Rumah Pesona Khayangan Mungil

Design Struktur Atap Baja Ringan

Desain struktur atap baja ringan merupakan proses perencanaan dan perhitungan yang teliti untuk menciptakan atap yang kuat, tahan lama, dan estetik. Berikut adalah beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan dalam desain struktur atap baja ringan:

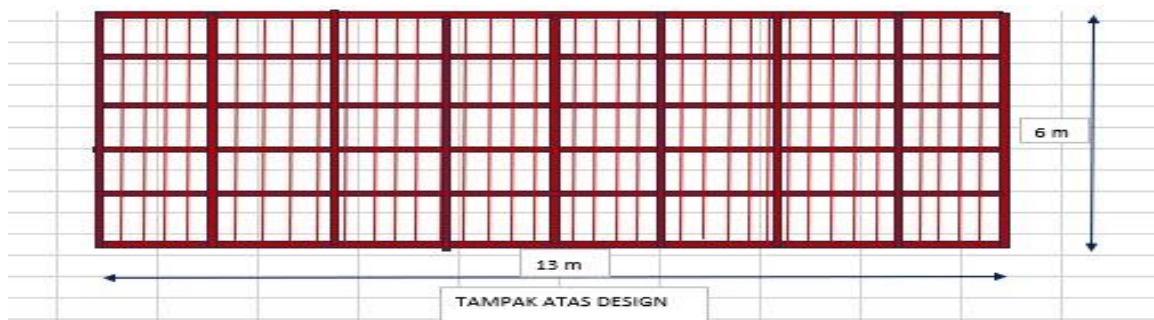
Aspek Desain

- a. Bentuk atap: Bentuk atap yang dipilih harus sesuai dengan kebutuhan dan desain bangunan.
- b. Kemiringan atap: Kemiringan atap harus cukup untuk memungkinkan air hujan mengalir dengan lancar.
- c. Bahan atap: Bahan atap yang dipilih harus tahan terhadap cuaca dan memiliki kekuatan yang cukup.
- d. Struktur penopang: Struktur penopang atap harus kuat dan stabil untuk menopang beban atap.

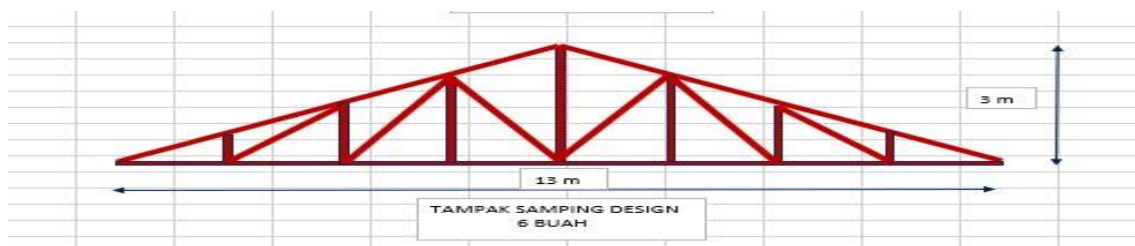
Proses Desain

- a. Perencanaan: Perencanaan desain struktur atap baja ringan harus mempertimbangkan kebutuhan dan desain bangunan.
- b. Perhitungan: Perhitungan struktur atap baja ringan harus dilakukan untuk memastikan kekuatan dan stabilitas atap.

- c. Pemilihan bahan: Pemilihan bahan atap dan struktur penopang harus sesuai dengan kebutuhan dan desain bangunan.
- d. Pengawasan: Pengawasan konstruksi atap baja ringan harus dilakukan untuk memastikan bahwa atap dibangun sesuai dengan desain dan standar yang berlaku.



Gambar 4: Desain Struktur Atap Baja Ringan Tampak Depan



Gambar 5: Desain Struktur Atap Baja Ringan Tampak Samping

Tabel 2. Perhitungan Total Harga Baja Ringan

No.	Posisi	Material	Spesifikasi	Merek	Tebal (mm)	Panjang (m)	Lebar (m)	Total (m/buah)	Harga (1 baja ringan)	Total Harga (Rupiah)
1.	Atas	Reng	Zincalume AZ 100 G550	TASO R40.60	0.6	40	6	240	14333	3440000
2.	Atas	Balok	Zincalume AZ 100 G550	TS C.75.100	1	9	6	54	25000	1350000
	Atas	Balok	Zincalume AZ 100 G550	TS C.75.100	1	6	13	78	25000	1950000
	Bawah	Balok	Zincalume AZ 100 G550	TS C.75.100	1	9	6	54	25000	1350000
	Bawah	Balok	Zincalume AZ 100 G550	TS C.75.100	1	6	13	78	25000	1950000
	Samping	Balok	Zincalume AZ 100 G550	TS C.75.100	1	24	6	144	25000	3600000
3.		Baut		TASO				2000	275	550000
									Total Harga	14190000

Efektivitas Penggunaan Baja Ringan dalam Meningkatkan Ketahanan Bangunan terhadap Gempa Bumi

Baja ringan kanal C merupakan salah satu material yang semakin populer dalam konstruksi rumah tinggal, termasuk di kawasan Pesona Khayangan Mungil, Depok. Penggunaannya bukan tanpa alasan. Baja ringan jenis ini dikenal memiliki daya tahan tinggi, berat yang ringan, dan fleksibilitas

struktural yang baik, semua karakteristik yang sangat penting dalam membangun hunian tahan gempa. Dalam konteks daerah rawan gempa seperti sebagian besar wilayah Indonesia, penggunaan baja ringan kanal C dapat menjadi solusi konstruksi yang strategis.

Secara struktural, kanal C (C.75.100) terbuat dari material Zinalume AZ 100 G550 yang memiliki kekuatan tarik tinggi (tensile strength/TS). Material ini tidak hanya tahan terhadap korosi dan rayap, tetapi juga memiliki kemampuan menyerap energi gempa tanpa mudah patah atau rusak. Bentuk kanal C yang menyerupai huruf "C" juga memberikan kekakuan tambahan pada struktur, sekaligus memungkinkan perakitan yang efisien. Baja ringan jenis ini dapat menahan gaya lateral yang sering terjadi saat gempa bumi, sehingga mampu menjaga integritas atap dan dinding rumah secara menyeluruh.

Tak hanya dari segi teknis, efektivitas baja ringan kanal C di kawasan Pesona Khayangan Mungil juga dapat ditinjau dari segi ekonomi dan efisiensi biaya. Berdasarkan data perhitungan yang digunakan pada salah satu unit rumah, rincian penggunaan dan harga material baja ringan adalah sebagai berikut:

- a. Balok bawah (TS C.75.100) sebanyak 54 batang $\times$ Rp25.000 = Rp1.350.000
- b. Balok bawah tambahan (TS C.75.100) sebanyak 78 batang $\times$ Rp25.000 = Rp1.950.000
- c. Balok samping (TS C.75.100) sebanyak 144 batang $\times$ Rp25.000 = Rp3.600.000
- d. Baut Taso sebanyak 2.000 buah $\times$ Rp275 = Rp550.000

Dengan demikian, total biaya untuk seluruh struktur baja ringan dan baut pada unit rumah tersebut adalah sebesar Rp14.190.000. Angka ini tergolong efisien bila dibandingkan dengan penggunaan material konvensional seperti kayu keras atau baja berat, yang harganya jauh lebih mahal dan lebih sulit dalam pemasangan. Selain lebih ringan, struktur baja ringan juga dapat dirakit dengan waktu yang lebih cepat dan presisi yang lebih tinggi. Dalam kasus gempa bumi, beban bangunan yang ringan sangat menguntungkan karena mengurangi risiko keruntuhan akibat gaya vertikal dan lateral yang berlebihan. Keuntungan ini menjadikan baja ringan kanal C tidak hanya efektif, tetapi juga ekonomis dan ramah lingkungan. Google Maps. (2025).

Secara keseluruhan, penggunaan baja ringan kanal C di Pesona Khayangan Mungil terbukti efektif dalam meningkatkan ketahanan rumah terhadap gempa bumi. Didukung oleh material berkualitas tinggi seperti Zinalume AZ 100 G550 dan desain struktural yang sesuai, baja ringan mampu menjawab tantangan pembangunan rumah yang aman, efisien, dan berkelanjutan. Ditambah dengan biaya total sekitar Rp14 juta untuk kebutuhan struktur dasar dan baut, baja ringan kanal C adalah pilihan cerdas bagi masyarakat yang ingin membangun rumah kuat tanpa menguras anggaran. Permana, M. A. (2022).

Kelebihan dan Kekurangan Baja Ringan dalam Konstruksi Perumahan di Pesona Khayangan Mungil

Berikut adalah beberapa kelebihan dan kekurangan baja ringan dalam konstruksi. Kelebihan Baja Ringan:

- a. Berat yang ringan: Baja ringan memiliki berat yang lebih ringan dibandingkan dengan bahan konstruksi lainnya, sehingga dapat mengurangi beban pada struktur bangunan.
- b. Kekuatan yang tinggi: Baja ringan memiliki kekuatan yang tinggi dan dapat menahan beban yang besar.
- c. Tahan terhadap korosi: Baja ringan dapat dilapisi dengan lapisan pelindung untuk meningkatkan ketahanannya terhadap korosi.
- d. Mudah dipasang: Baja ringan relatif mudah dipasang dan dapat dipotong serta dibentuk sesuai dengan kebutuhan.
- e. Biaya yang efektif: Baja ringan dapat menjadi pilihan yang efektif dalam hal biaya, terutama untuk proyek-proyek besar. Miswar Tumpu. (2021).

Kekurangan Baja Ringan:

- a. Sensitif terhadap suhu: Baja ringan dapat mengalami perubahan bentuk atau kekuatan jika terkena suhu yang ekstrem.
- b. Dapat mengalami korosi: Meskipun baja ringan dapat dilapisi dengan lapisan pelindung, namun masih dapat mengalami korosi jika tidak dirawat dengan baik.

- c. Dapat mengalami deformasi: Baja ringan dapat mengalami deformasi jika terkena beban yang berlebihan atau tidak merata.
- d. Kurangnya ketahanan terhadap api: Baja ringan dapat kehilangan kekuatan jika terkena api atau suhu yang tinggi.
- e. Dapat memerlukan perawatan: Baja ringan memerlukan perawatan rutin untuk memastikan bahwa lapisan pelindungnya tetap efektif. Yulianto, D. (2022).

Daya Tahan Baja Ringan Pesona Khayangan Mungil Depok

Baja ringan yang digunakan di kawasan Pesona Khayangan Mungil Depok merupakan salah satu elemen konstruksi unggulan yang memberikan jaminan kekuatan dan ketahanan jangka panjang bagi setiap unit hunian. Dibandingkan dengan material konvensional seperti kayu atau baja biasa, baja ringan menawarkan berbagai keunggulan yang signifikan, terutama dalam hal ketahanan terhadap korosi, rayap, serta perubahan suhu dan kelembapan. Hal ini sangat penting mengingat iklim tropis di Indonesia yang cenderung lembap dan rawan terhadap kerusakan struktural akibat cuaca. Baja ringan di kawasan ini dipilih secara selektif dengan kualitas standar industri yang tinggi, sehingga tidak mudah berkarat meskipun terus-menerus terpapar hujan dan panas matahari. Iskandar, F. & Suryana, T. (2021).

Tak hanya itu, baja ringan juga memiliki daya tahan tinggi terhadap beban struktural seperti angin kencang dan gempa ringan, menjadikannya solusi ideal untuk kawasan perumahan modern yang mengedepankan keamanan dan kenyamanan jangka panjang. Baja ringan juga tidak mudah memuai ataupun menyusut, sehingga mampu mempertahankan kestabilan bentuk dan posisi atap atau rangka bangunan dalam waktu yang lama. Material ini juga bersifat ringan, namun sangat kuat, sehingga mempercepat proses pembangunan tanpa mengorbankan kualitas. Di Pesona Khayangan Mungil Depok, pemilihan baja ringan mencerminkan komitmen pengembang dalam membangun perumahan yang tahan lama, minim perawatan, serta efisien secara ekonomi. Dengan demikian, penghuni tidak hanya mendapatkan rumah yang indah secara visual, tetapi juga tangguh dari segi struktur dan mampu bertahan menghadapi tantangan cuaca dan waktu. Nugroho, A. (2023).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai efektivitas baja ringan sebagai struktur utama bangunan tahan gempa di kawasan Perumahan Pesona Khayangan Mungil Depok, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut: 1. Baja ringan terbukti efektif dalam meningkatkan ketahanan bangunan terhadap gempa bumi, terutama jenis kanal C (TS C.75.100) berbahan Zincalume AZ 100 G550 yang digunakan di kawasan Pesona Khayangan Mungil. Material ini memiliki kekuatan tarik tinggi, ringan, dan mampu meredam gaya lateral akibat getaran gempa. 2. Dari hasil simulasi beban lateral akibat gempa berdasarkan data RSA Cipta Karya, diketahui bahwa struktur atap yang memiliki berat total 3.120 kg menahan beban lateral sekitar 505,44 kg. Baja ringan terbukti mampu mempertahankan kestabilan struktur dalam berbagai kejadian gempa yang terjadi di Depok dari tahun 2017 hingga 2024, tanpa menunjukkan kerusakan serius pada struktur atap. 3. Desain struktur baja ringan di kawasan ini dirancang secara efisien, melibatkan top chord, bottom chord, dan web, dengan konfigurasi rangka yang disesuaikan untuk meredam beban seismik. Profil C dan reng digunakan secara optimal untuk distribusi beban yang merata dan fleksibel. 4. Biaya konstruksi baja ringan tergolong ekonomis dan efisien. Total biaya pengadaan material (balok atas, balok bawah, balok samping, reng, dan baut) adalah sekitar Rp14.190.000 untuk satu unit rumah. Harga ini jauh lebih rendah dibandingkan dengan biaya konstruksi menggunakan kayu atau baja konvensional, ditambah dengan kecepatan pemasangan yang tinggi. 5. Baja ringan memiliki daya tahan jangka panjang terhadap korosi, rayap, cuaca tropis, serta perubahan suhu dan kelembapan. Dalam jangka lebih dari 10 tahun pemakaian di lokasi tersebut, struktur tetap stabil dan minim perawatan, menjadikannya solusi konstruksi berkelanjutan dan tahan lama. 6. Dari sisi kelebihan, baja ringan unggul dalam hal kekuatan, kecepatan pemasangan, ketahanan rayap, dan efisiensi biaya. Namun, terdapat juga kekurangan seperti potensi deformasi akibat beban ekstrem dan ketahanan terhadap suhu tinggi yang lebih rendah dibandingkan dengan material beton atau baja berat. Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan di atas, berikut adalah beberapa saran yang dapat diberikan oleh penulis: 1. Pengembang perumahan sebaiknya mempertimbangkan penggunaan baja ringan secara menyeluruh tidak hanya pada atap, tetapi juga pada elemen struktur utama lainnya, seperti partisi

dan rangka lantai, untuk meningkatkan ketahanan gempa secara menyeluruh. 2. Masyarakat dihimbau untuk memilih material konstruksi yang sudah terbukti tahan terhadap gempa dan cuaca ekstrem, serta memahami cara perawatan ringan yang dibutuhkan agar baja ringan tetap awet. 3. Penelitian lanjutan disarankan untuk menguji performa baja ringan terhadap gempa dengan skala lebih besar melalui simulasi laboratorium, serta mengembangkan sistem sambungan yang lebih fleksibel agar struktur baja ringan mampu meredam getaran lebih optimal. 4. Pemerintah daerah dan institusi pendidikan dapat menyosialisasikan penggunaan baja ringan sebagai bagian dari edukasi mitigasi bencana, mengingat Indonesia adalah wilayah rawan gempa.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 1726-2019: Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 1727-2020: Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 1729-2020: Tata Cara Perencanaan Struktur Baja*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). *SNI 7033-2004: Galvanisasi (Hot-Dip Galvanized) pada Besi dan Baja Pabrikasi*. Jakarta: BSN.
- Pujiyanto, (2007), *Bahan Kuliah Perencanaan Struktur Tahan Gempa*. Yogyakarta, Universitas Muhammadiyah.
- Zelly Rinaldi, Ari Widyati Purwantiasning, Ratna Dewi Nur'aini (2015), *Analisa Konstruksi Tahan Gempa Rumah Tradisional Suku Bersemah Di Kota Pagaram Sumatera Selatan*. Jakarta, Universitas Muhammadiyah.
- Tantri Kusumawati, (2009), *Model Struktur Rangka Atap Baja Ringan Dan Baja Konvensional Akibat Beban Gravitasi*. Malang, Universitas Brawijaya
- Pambudi, M. T. (2018). *Penggunaan Baja Ringan untuk Konstruksi Bangunan*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Husnah, Darfia, N. E., & Hidayat, F. (2019). *Analisis Struktur Rangka Baja Ringan dan Baja Berat dengan Aplikasi BricsCAD*. Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur, Vol. 7(2), 45–52.
- Kementerian PUPR Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2021). *RSA (Respons Spektrum Acceleration) untuk Wilayah Indonesia*. Diakses melalui: <https://rsa.ciptakarya.pu.go.id>
- Ghozali, A. (2022). *Konstruksi Baja Ringan untuk Bangunan Tahan Gempa*. Bandung: Pustaka Konstruksi Nusantara.
- Sugiyanto, B. (2020). *Teknologi Bangunan Tahan Gempa di Indonesia*. Yogyakarta: Deepublish.
- Google Maps. (2025). *Koordinat Lokasi Perumahan Pesona Khayangan Mungil Depok*. Diakses Januari 2025.
- Permana, M. A. (2022). *Perbandingan Rangka Atap Kayu, Baja, dan Baja Ringan terhadap Perencanaan Elemen Struktur*. Skripsi, Universitas Wiraraja Madura.
- Miswar Tumpu. (2021). *Pemanfaatan Material Alternatif Sebagai Bahan Penyusun Konstruksi*. ResearchGate.
- Yulianto, D. (2022). *Studi Komparatif Struktur Atap Baja Ringan dan Kayu terhadap Beban Gempa*. Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan, 10(1), 15–24.
- Iskandar, F. & Suryana, T. (2021). *Analisis Efisiensi Biaya Penggunaan Baja Ringan dalam Proyek Perumahan*
- Nugroho, A. (2023). *Teknik Desain Struktur Bangunan Tahan Gempa dengan Material Baja Ringan*.