ISSN 2809 –641X

PENERAPAN PRINSIP ARSITEKTUR RESILIENSI PADA TEKNOLOGI MODULAR RISHA SEBAGAI PENANGGULANGAN PASCA BENCANA

Zulfa Sayyida[1], Leony Anggreny[1], Ma'rifatul ilmi naafi[1], Fauzia Lailatun ns[1], Alvian Rizky Pratama[1]

[1]Program Studi Arsitektur, UPN "Veteran" Jawa Timur, Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya

*24051010015@student.upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Bencana alam merupakan peristiwa yang sulit untuk dihindari, khususnya di Indonesia yang terletak pada kawasan cincin api Pasifik, berada di antara tiga lempeng tektonik utama, serta didominasi oleh wilayah perairan yang luas dibandingkan daratan. Kondisi tersebut menyebabkan potensi bencana alam terus mengancam kehidupan masyarakat Indonesia. Dalam menghadapi tantangan tersebut, teknologi modular RISHA (Rumah Instan Sederhana Sehat) hadir sebagai solusi untuk mempercepat penanganan pascabencana melalui hunian yang layak, aman, dan adaptif. Penerapan teknologi ini juga menjadi bentuk hadirnya pemerintah dalam memberikan penghidupan yang layak bagi masyarakat, sesuai dengan yang tercantum dalam UUD 1945 Pasal 34 ayat (1). Penelitian ini bertujuan menilai penerapan prinsip arsitektur resiliensi pada teknologi modular RISHA sebagai upaya penanganan cepat pascabencana di Indonesia. Studi ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan analisis komparatif berbagai elemen bangunan dan aspek spasial RISHA berdasarkan indicator ketahanan bangunan pascabencana.

Kata Kunci: Arsitektur resiliensi, RISHA, pascabencana, hunian tahan bencana.

APPLICATION OF RESILIENCE ARCHITECTURE PRINCIPLES TO RISHA MODULAR TECHNOLOGY AS POST-DISASTER RESPONSE

ABSTRACT

Natural disasters are events that are difficult to avoid, especially in Indonesia which is located in the Pacific Ring of Fire, located between three major tectonic plates, and is dominated by vast water areas compared to land. These conditions cause the potential for natural disasters to continue to threaten the lives of the Indonesian people. In facing these challenges, RISHA (Simple Healthy Instant House) modular technology is present as a solution to accelerate post-disaster management through decent, safe, and adaptive housing. The application of this technology is also a form of government presence in providing a decent living for the community, in accordance with what is stated in the 1945 Constitution Article 34 paragraph (1). This study aims to assess the application of resilience architecture principles in RISHA modular technology as an effort to handle rapid post-disaster in Indonesia. This study uses a qualitative approach with a comparative analysis of various building elements and spatial aspects of RISHA based on post-disaster building resilience indicators.

Keywords: Resilient architecture, RISHA, post-disaster, disaster-resilient housing.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki tingkat kerawanan bencana alam yang tinggi. Kondisi ini dipengaruhi oleh letak geografis Indonesia yang berada di kawasan Cincin Api Pasifik (*Pacific Ring of Fire*), di pertemuan tiga lempeng tektonik utama dunia, serta memiliki banyak gunung api aktif yang berpotensi memicu berbagai bencana, seperti gempa bumi, tsunami, letusan gunung api, dan banjir (Intarti et al., 2013). Tingginya risiko bencana di Indonesia berpotensi menimbulkan kerusakan infrastruktur, kehilangan tempat tinggal, serta gangguan terhadap aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan upaya penanggulangan yang efektif dan berkelanjutan, khususnya dalam penyediaan hunian yang layak bagi masyarakat terdampak bencana.

Dalam konteks penyediaan hunian layak terdampak bencana, konsep Resiliensi merupakan kemampuan untuk menghadapi, beradaptasi, serta bangkit kembali dari kondisi sulit atau bencana secara efektif. Konsep resiliensi menjadi aspek penting dalam penanggulangan bencana karena mencakup kemampuan masyarakat dan infrastruktur untuk bertahan, beradaptasi, serta pulih dari dampak bencana secara efektif (Windle, 2011). Penerapan prinsip-prinsip arsitektur resiliensi pada bangunan Rumah instan Sederhana Sehat (RISHA) salah satu Upaya strategis untuk penanggulangan dalam menghadapi bencana alam. Teknologi Modular (RISHA) berfungsi sebagai system kontruksi pracetak (bongkar pasang) inovatif yang dirancang untuk mempercepat Pembangunan hunian tanggap darurat yang efisien.

Teknologi Modular Rumah Instan Sederhana Sehat (RISHA) dirancang dengan menerapkan prinsip arsitektur resiliensi melalui sistem konstruksi yang cepat, fleksibel, dan adaptif terhadap kondisi pascabencana. Berbeda dengan sistem rumah konvensional tahan gempa pada umumnya yang memerlukan waktu Pembangunan lebih lama dan proses distribusi material yang lebih kompleks, Penggunaan komponen pracetak berbentuk modular pada RISHA dengan sistem bongkar pasang memungkinkan proses pembangunan dilakukan dalam waktu yang relatif singkat, sehingga dapat mempercepat penyediaan hunian bagi masyarakat terdampak bencana. Selain itu, sistem bongkar pasang pada RISHA memudahkan proses distribusi, perakitan, maupun pengembangan bangunan sesuai kebutuhan pengguna. Karakteristik tersebut menjadikan RISHA tidak hanya berfungsi sebagai hunian sementara, tetapi juga sebagai solusi hunian yang berkelanjutan, aman, dan efisien dalam mendukung proses pemulihan pascabencana (Gunarto et al., n.d.).

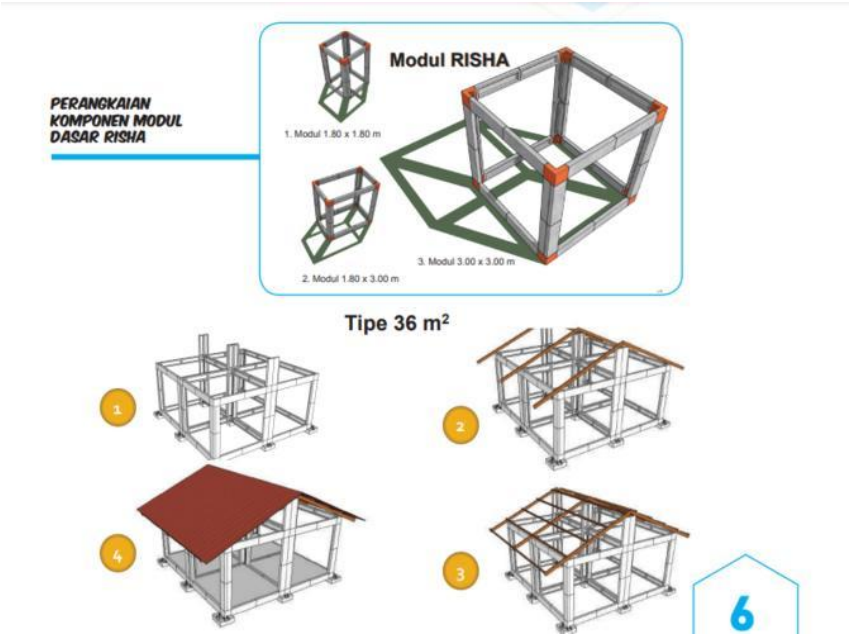
Kajian Teori

Rumah Instan Sederhana Sehat

Rumah Sehat, Sederhana, dan Instan diperkenalkan oleh pemerintah Indonesia sebagai sarana untuk membangun Kembali rumah dengan teknologi tahan gempa dan sebagai respons terhadap perumahan pascabencana di Indonesia (Gunarto et al., 2020). Sistem modular ini juga di gunakan sebagai salah satu Solusi pengadaan perumahan bagi masyarakat berpenghasilan rendah yang diterapkan dalam penanganan permukiman kumuh dan padat penduduk di Indonesia (Ikhsan et al., 2022).

Penggunaan system RISHA didesain menggunakan baja ringan, bracing, dan kayu lokal dengan mempertimbangkan keselamatan, Kesehatan, dan kenyamanan, memenuhi kriteria ergonomis dan lingkungan sambil memastikan kepuasan penduduk dan kondisi kehidupan yang lebih baik (Sutarja et al., 2021).

Parameter RISHA



***Gambar 1**. Rangka Modul RISHA*
(Sumber: https://www.merdeka.com/)

Adapun parameter yang digunakan pada untuk mendukung resiliensi pascabencana pada teknologi modular RISHA adalah sebagai berikut:

1. Ketahanan Struktur : Struktur RISHA dalam menghadapi risiko bencana, khususnya gempa bumi, berdasarkan sistem sambungan modular, fleksibilitas struktur, serta kemampuan bangunan untuk mendistribusikan beban secara lebih stabil dibandingkan konstruksi konvensional (Silalahi & Tarigan, 2022).
2. Efisiensi dan kecepatan : dirancang menggunakan system pracetak modular yang memungkinkan proses Pembangunan dilakukan dalam waktu relative singkat, yang ditinjau berdasarkan efiensi waktu konstruksi, kemudahan perakitan, serta efektivitas penggunaan tenaga kerja dalam kondisi pascabencana (Gunarto et al., 2020).
3. Fleksibilitas dan Adaptabilitas : sistem modular pada RISHA memungkinkan bangunan dikembangkan, dibongkar, maupun disesuaikan dengan kebutuhan penghuni (Carissa et al., 2023).
4. Efisiensi Distribusi : Aspek utama dalam kondisi pascabencana ialah proses distribusi material untuk Pembangunan hunian darurat, seperti kemudahan transportasi, distribusi komponen modular, serta kemudahan proses perakitan (Gunarto et al., 2020).
5. Keberlanjutan : Sistem modular RISHA memungkinkan pengurangan limbah konstruksi serta penggunaan ulang beberapa komponen sehingga lebih ramah lingkungan dibandingkan sistem konstruksi konvensional (Mohamed et al., 2020).
6. Resiliensi Pascabencana : mendukung proses pemulihan masyarakat setelah bencana melalui penyediaan hunian yang aman, cepat, dan adaptif terhadap kondisi lingkungan maupun kebutuhan penghuni (Windle, 2011).

Metode

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif-komparatif untuk menganalisis penerapan prinsip arsitektur resiliensi pada teknologi modular Rumah Instan Sederhana Sehat (RISHA) sebagai solusi hunian pascabencana. Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami karakteristik, fungsi, serta keunggulan sistem modular RISHA dibandingkan dengan sistem konstruksi rumah tahan gempa konvensional berdasarkan aspek resiliensi bangunan (Seixas et al., 2017). Metodologi penelitian ini berbasis studi kepustakaan yang mengintegrasikan berbagai literatur ilmiah, termasuk jurnal penelitian, standar nasional (SNI), serta dokumen teknis terkait teknologi modular RISHA, arsitektur resiliensi, dan struktur bangunan tahan gempa. Data sekunder yang dihimpun kemudian dibedah menggunakan pendekatan deskriptif-komparatif guna mengidentifikasi perbedaan karakteristik antara konstruksi RISHA dan metode konvensional.

Analisis penelitian dilakukan berdasarkan beberapa parameter utama, yaitu ketahanan struktur terhadap bencana, efisiensi dan kecepatan pembangunan, fleksibilitas dan adaptabilitas ruang, efisiensi distribusi material, keberlanjutan penggunaan material, serta kemampuan bangunan dalam mendukung proses pemulihan pascabencana. Parameter-parameter tersebut digunakan sebagai dasar untuk menilai sejauh mana teknologi modular RISHA mampu memenuhi prinsip arsitektur resiliensi dalam penanganan pascabencana di Indonesia. Hasil analisis kemudian diinterpretasikan untuk mengetahui keunggulan dan potensi penerapan RISHA sebagai hunian yang cepat, aman, adaptif, dan berkelanjutan pada wilayah rawan bencana.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pendekatan kualitatif deskriptif-komparatif, penerapan prinsip arsitektur resiliensi pada teknologi modular Rumah Instan Sederhana Sehat (RISHA) dianalisis dengan membandingkannya terhadap sistem konstruksi rumah tahan gempa konvensional di Indonesia. Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik, keunggulan, serta potensi penerapan RISHA mampu merespons kondisi paeca bencana secara efektif dan mendukung Pembangunan hunian berkelanjutan. Selanjutnya, analisis dilakukan berdasarkan 6 parameter utama ketahanan bangunan pascabencana yang menerapkan prinsip-prinsip arsitektur resiliensi. Setiap parameter digunakan untuk mengevaluasi Tingkat kesesuaian RISHA sebagai sulusi hunian yang cepat dibangun, aman digunakan, adaptif terhadap kebutuhan penghuni, serta berkelanjutan dalam jangka Panjang.

Ketahanan Struktur terhadap Bencana



***Gambar 2**. Struktur Beton Bertulang*
(Sumber: https://ciptabangundaksa.com/struktur-beton-bertulang-dalam-bangunan-rumah/)

Sistem konstruksi rumah tahan gempa konvensional pada umumnya mengandalkan kekakuan struktur melalui penggunaan elemen beton bertulang yang dicor di tempat. Pendekatan ini menuntut perencanaan dan perhitungan rigiditas yang presisi agar bangunan mampu menahan beban gempa sesuai kapasitas desainnya. Namun, ketika intensitas guncangan melampaui kapasitas yang direncanakan, struktur berpotensi mengalami keretakan hingga kegagalan struktural yang dapat membahayakan keseluruhan bangunan.



Gambar 3. *Pembangunan RISHA di Cianjur*
(Sumber: https://timesindonesia.co.id/)

Berbeda dengan sistem tersebut, RISHA mengadopsi konsep modular melalui penggunaan komponen pracetak yang dirakit menggunakan sambungan baut (knock-down). Karakteristik ini mencerminkan penerapan prinsip resiliensi karena memungkinkan struktur merespons beban gempa secara lebih adaptif. Sambungan baut yang digunakan tidak hanya berfungsi sebagai pengikat antar komponen, tetapi juga memberikan toleransi pergerakan yang memungkinkan struktur beradaptasi terhadap gelombang seismik tanpa mengalami konsentrasi tegangan yang berlebihan. Selain itu, sistem modular RISHA mendistribusikan beban bangunan secara lebih merata pada setiap elemen penyusunnya sehingga risiko terjadinya kerusakan pada titik tertentu dapat diminimalkan (Nekooie & Tofighi, 2020). Keunggulan lainnya terletak pada penggunaan material yang relatif ringan serta sistem penulangan yang efisien, yang berkontribusi dalam mengurangi massa total bangunan. Dengan berkurangnya massa struktur, gaya inersia yang timbul akibat gempa juga menjadi lebih kecil, sehingga kemampuan bangunan dalam menghadapi beban seismik dapat meningkat.

Efisiensi dan Kecepatan Pembangunan

Ketersediaan hunian yang layak menjadi salah satu kebutuhan paling mendesak pada fase pascabencana karena berperan penting dalam mendukung pemulihan aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat terdampak. Dalam praktiknya, pembangunan rumah tahan gempa konvensional sering kali memerlukan waktu yang relatif lama, mulai dari beberapa minggu hingga beberapa bulan. Kondisi tersebut disebabkan oleh adanya tahapan konstruksi basah, seperti pencampuran material, proses pengecoran, serta waktu tunggu yang dibutuhkan untuk pengerasan beton sebelum struktur dapat digunakan secara optimal.

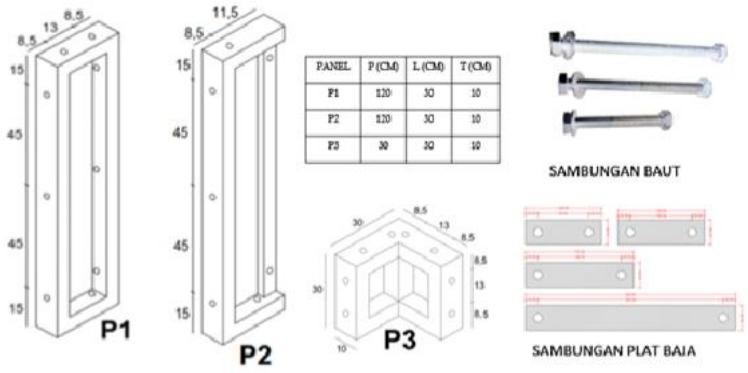


Gambar 4. *Proses Pemasangan Struktur RISHA*
(Sumber: https://www.wika-beton.co.id/artikel/)

Berbeda dengan metode konvensional, RISHA dikembangkan menggunakan sistem modular pracetak yang memungkinkan percepatan proses pembangunan secara signifikan. Komponen utama bangunan diproduksi terlebih dahulu di pabrik melalui mekanisme fabrikasi luar lokasi (off-site fabrication), sehingga pekerjaan di lapangan lebih difokuskan pada proses perakitan komponen (on-site assembly). Pendekatan ini memberikan efisiensi waktu yang tinggi karena satu unit rumah standar dapat dirakit dalam waktu yang relatif singkat dibandingkan metode konstruksi konvensional (Gunawardena et al., 2014). Selain itu, proses pemasangan komponen tidak memerlukan keterampilan pertukangan yang kompleks, sehingga tenaga kerja lokal di wilayah terdampak bencana dapat dilibatkan secara lebih efektif dalam proses pembangunan. Dengan karakteristik tersebut, RISHA memiliki potensi untuk mendukung penyediaan hunian pascabencana secara lebih cepat, sehingga kebutuhan masyarakat terhadap tempat tinggal yang aman dan layak dapat segera terpenuhi.

Fleksibilitas dan Adaptabilitas Ruang

Dibandingkan dengan sistem konstruksi konvensional yang bersifat permanen dan masif, modifikasi terhadap rumah konvensional umumnya memerlukan proses renovasi yang cukup kompleks. Penambahan ruang, perubahan tata bangunan, maupun pembongkaran sebagian struktur sering kali melibatkan pekerjaan konstruksi berskala besar yang berpotensi memengaruhi integritas struktur utama. Kondisi ini menyebabkan tingkat adaptabilitas rumah konvensional terhadap perubahan kebutuhan penghuni maupun kondisi lingkungan menjadi relatif terbatas.



Gambar 5. Panel dan Sambungan RISHA
(Sumber: https://pdfs.semanticscholar.org/b51b/9791823901a20394991ff1de6afc686c0a71.pdf)

Sebaliknya, RISHA menawarkan fleksibilitas spasial yang lebih tinggi melalui penerapan sistem modular knock-down. Karakteristik tersebut memungkinkan bangunan untuk beradaptasi dengan berbagai kebutuhan yang muncul selama proses pemulihan pascabencana. Struktur modular RISHA dapat dikembangkan secara bertahap, baik secara horizontal maupun vertikal, sesuai dengan peningkatan kebutuhan ruang atau kemampuan ekonomi penghuni (Carissa et al., 2022). Selain itu, sistem sambungan yang dapat dibongkar pasang memungkinkan setiap komponen bangunan dilepas dan dirakit kembali dengan tingkat kerusakan yang minimal. Kemampuan ini menjadi nilai tambah dalam konteks arsitektur resiliensi, terutama apabila lokasi hunian awal dinilai tidak lagi aman atau berada pada kawasan yang berisiko tinggi terhadap bencana di masa mendatang. Dengan demikian, bangunan dapat dipindahkan dan dibangun kembali pada lokasi yang lebih aman tanpa memerlukan pembangunan ulang secara menyeluruh.

Efesiensi Distribusi Material

Karakteristik geografis Indonesia sebagai negara kepulauan, ditambah dengan kerusakan infrastruktur transportasi yang kerap terjadi setelah bencana, sering kali menjadi tantangan dalam proses distribusi material konstruksi konvensional. Material seperti pasir, kerikil, dan semen umumnya membutuhkan volume pengangkutan yang besar serta akses transportasi yang memadai, sehingga proses pembangunan hunian pascabencana dapat mengalami keterlambatan.

Berbeda dengan sistem konstruksi konvensional, RISHA menggunakan komponen modular pracetak yang dirancang dengan ukuran dan berat yang terstandarisasi. Karakteristik ini memberikan keuntungan dari sisi logistik karena setiap komponen dapat diangkut secara lebih efisien menuju lokasi pembangunan, termasuk ke wilayah yang sulit dijangkau (Yan et al., 2025). Dimensi komponen yang relatif ringkas memungkinkan proses distribusi dilakukan menggunakan kendaraan angkut standar dengan kapasitas muatan yang lebih optimal. Selain itu, setiap modul dirancang agar dapat ditangani dan dipindahkan secara manual oleh tenaga kerja di lapangan tanpa ketergantungan penuh pada alat berat. Kemudahan transportasi dan penanganan tersebut menjadi aspek penting dalam konteks penanganan pascabencana, karena memungkinkan proses pembangunan hunian dilakukan dengan lebih cepat meskipun berada pada daerah yang mengalami keterbatasan akses dan sarana pendukung.



Gambar 6. Pengukuran Panel RISHA
(Sumber: https://ciptakarya.pu.go.id/berita-detail?13448)

Dengan demikian, sistem modular RISHA tidak hanya meningkatkan efisiensi konstruksi, tetapi juga memperkuat kapasitas distribusi dan mobilisasi material pada situasi

darurat, yang merupakan salah satu elemen penting dalam mendukung ketahanan dan respons hunian pascabencana.

Keberlanjutan Penggunaan Material

Pelaksanaan pembangunan rumah pascabencana dengan metode konstruksi konvensional dalam skala besar umumnya menghasilkan limbah konstruksi dalam jumlah yang cukup signifikan. Sisa material seperti bekisting kayu, adukan semen yang tidak terpakai, serta pecahan bata sering kali menumpuk di lokasi pembangunan dan berpotensi menimbulkan permasalahan lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik.



Gambar 7. Sisa Limbah Konstruksi
(Sumber: https://www.istockphoto.com/id/foto/limbah-konstruksi-gm523693987-51372282)

Sebaliknya, RISHA menawarkan pendekatan yang lebih selaras dengan prinsip keberlanjutan melalui penerapan sistem konstruksi modular pracetak. Proses produksi komponen yang dilakukan secara terstandarisasi dan presisi memungkinkan penggunaan material menjadi lebih efisien, sehingga jumlah limbah yang dihasilkan selama tahap konstruksi dapat ditekan seminimal mungkin. Selain itu, penggunaan sistem sambungan baut pada setiap komponen memungkinkan proses pembongkaran dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan yang signifikan pada elemen bangunan. Dengan demikian, komponen yang telah digunakan masih dapat dimanfaatkan kembali (reuse) untuk pembangunan unit lain pada masa mendatang.



Gambar 8. *panel Risha*
(Sumber: https://properti.kompas.com/read/2018/09/26/202234721/mengenal-risha-lebih-jauh)

Kemampuan untuk mengurangi timbulan limbah sekaligus mendukung penggunaan ulang material menunjukkan bahwa RISHA tidak hanya berorientasi pada efisiensi konstruksi,

tetapi juga memperhatikan aspek keberlanjutan lingkungan. Karakteristik ini berkontribusi dalam mengurangi kebutuhan terhadap material baru dan menekan eksploitasi sumber daya alam, sehingga mendukung pembangunan hunian pascabencana yang lebih berkelanjutan dalam jangka panjang (Sulistiana et al., 2024).

Kemampuan Mendukung Proses Pemulihan Pascabencana

Keberhasilan proses pemulihan pascabencana tidak hanya ditentukan oleh aspek fisik bangunan, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi psikologis dan sosial masyarakat terdampak (Tanaka et al., 2019). Ketersediaan hunian yang aman, layak, dan dapat segera dihuni menjadi faktor penting dalam memberikan rasa aman serta mengurangi ketidakpastian yang dialami korban bencana. Sebaliknya, lamanya proses pembangunan rumah konvensional dapat menyebabkan masyarakat harus tinggal lebih lama di tempat pengungsian sementara, yang berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan kesehatan, sosial, maupun psikologis.



Gambar 9. *Hunian Korban Bencana Gunung Semeru*
(Sumber: https://www.medcom.id/)

Dalam konteks tersebut, penerapan teknologi RISHA memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan resiliensi sosial dan ekonomi masyarakat. Kecepatan proses pembangunan memungkinkan korban bencana memperoleh hunian yang aman dalam waktu relatif singkat, sehingga dapat mengurangi kekhawatiran terhadap risiko kerusakan bangunan akibat gempa susulan. Selain itu, desain hunian RISHA dirancang untuk memenuhi standar kesehatan dan kenyamanan lingkungan tempat tinggal, sehingga mampu mendukung kualitas hidup penghuni selama masa pemulihan. Kehadiran hunian yang layak juga mempercepat transisi masyarakat dari fase tanggap darurat menuju fase rehabilitasi dan pemulihan yang lebih mandiri. Dengan terpenuhinya kebutuhan dasar akan tempat tinggal, masyarakat dapat lebih cepat memulihkan aktivitas sosial dan kembali menjalankan kegiatan ekonomi produktif.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa peran RISHA tidak hanya terbatas pada penyediaan hunian pascabencana, tetapi juga berkontribusi dalam memperkuat kapasitas masyarakat untuk pulih dan beradaptasi setelah mengalami bencana. Oleh karena itu, teknologi RISHA dapat dipandang sebagai salah satu bentuk implementasi arsitektur resiliensi yang mendukung pemulihan berkelanjutan dari aspek fisik, sosial, maupun ekonomi.

Analisis Interpretasi dan Potensi Penerapan

Berdasarkan hasil analisis pada enam parameter arsitektur resiliensi, teknologi modular RISHA menunjukkan tingkat kesesuaian yang tinggi terhadap prinsip-prinsip ketahanan bangunan pascabencana. Keunggulan RISHA tidak hanya terlihat pada aspek ketahanan struktural terhadap gempa, tetapi juga pada kemampuannya dalam mendukung proses pemulihan yang cepat, adaptif, dan berkelanjutan. Karakteristik modular yang dimiliki memungkinkan bangunan untuk dibangun, dikembangkan, maupun dipindahkan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lingkungan yang terus berubah, sehingga menjadikannya relevan sebagai solusi hunian pada berbagai tahap penanganan pascabencana.

Potensi penerapan RISHA di Indonesia juga dinilai sangat besar mengingat tingginya tingkat kerawanan bencana di berbagai wilayah. Teknologi ini tidak hanya dapat dimanfaatkan sebagai sarana penyediaan hunian darurat, tetapi juga berpotensi dikembangkan sebagai hunian tetap yang aman, layak, dan berkelanjutan. Kemampuan konstruksi yang cepat, penggunaan komponen pracetak yang efisien, serta kemudahan distribusi material memberikan nilai tambah dalam mendukung percepatan penyediaan perumahan pada daerah terdampak bencana.

Selain itu, fleksibilitas struktur dan efisiensi logistik RISHA menjadi keunggulan yang relevan dengan kondisi geografis Indonesia sebagai negara kepulauan yang berada pada kawasan rawan bencana tektonik dan vulkanik. Karakteristik tersebut memungkinkan proses pembangunan dilakukan secara lebih efektif, termasuk pada wilayah yang memiliki keterbatasan akses transportasi maupun infrastruktur. Oleh karena itu, penerapan RISHA tidak hanya memberikan manfaat dari sisi teknis konstruksi, tetapi juga mendukung peningkatan kapasitas adaptasi masyarakat terhadap risiko bencana di masa depan.

Dengan berbagai keunggulan tersebut, integrasi RISHA ke dalam kebijakan pembangunan dan penanggulangan bencana nasional dapat dipandang sebagai langkah strategis untuk mewujudkan sistem permukiman yang lebih tangguh, aman, dan berkelanjutan. Implementasi teknologi ini berpotensi memperkuat upaya pengurangan risiko bencana sekaligus meningkatkan kualitas hunian masyarakat, khususnya pada wilayah yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap bencana alam.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis deskriptif-komparatif terhadap penerapan prinsip arsitektur resiliensi pada teknologi modular Rumah Instan Sederhana Sehat (RISHA), dapat disimpulkan bahwa RISHA memiliki tingkat kesesuaian yang tinggi sebagai solusi hunian pascabencana di Indonesia. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem modular RISHA mampu memenuhi berbagai aspek utama arsitektur resiliensi, meliputi ketahanan terhadap gempa, kecepatan konstruksi, fleksibilitas dan adaptabilitas bangunan, kemudahan distribusi logistik, keberlanjutan lingkungan, serta dukungan terhadap pemulihan sosial dan ekonomi masyarakat terdampak bencana.

Dibandingkan dengan sistem konstruksi rumah tahan gempa konvensional, RISHA menawarkan keunggulan melalui penggunaan komponen pracetak dan sistem sambungan modular yang memungkinkan proses pembangunan dilakukan secara lebih cepat, efisien, dan

adaptif. Karakteristik tersebut menjadikan RISHA tidak hanya relevan sebagai hunian darurat, tetapi juga berpotensi diterapkan sebagai hunian tetap yang aman, layak, dan berkelanjutan pada kawasan rawan bencana.

Dengan mempertimbangkan kondisi geografis Indonesia yang memiliki tingkat kerentanan bencana yang tinggi, RISHA berpotensi menjadi salah satu alternatif strategis dalam mendukung kebijakan mitigasi dan pemulihan pascabencana. Oleh karena itu, diperlukan dukungan yang lebih kuat melalui kolaborasi antara pemerintah, akademisi, sektor industri, dan masyarakat dalam pengembangan, standardisasi, serta penyediaan komponen modular secara berkelanjutan. Upaya tersebut diharapkan dapat mempercepat proses pemulihan pascabencana sekaligus mendukung terwujudnya sistem permukiman yang tangguh, adaptif, dan berkelanjutan di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

Carissa, C., Larasati, D., Triyadi, S., & Slamat, V. (2022). Evaluasi Modul RISHA pada Rumah Susun Kampung Deret Petogogan. *Journal of Sustainable Construction*, *1*(2), 19–32. https://doi.org/10.26593/JOSC.V2I1.5708

Carissa, C., Larasati, D., Triyadi, S., Wimala, M., & Slamat, V. (2023). INOVASI BENTANG MODUL STRUKTURAL UNTUK PENERAPAN TEKNOLOGI RUMAH INSTAN SEDERHANA SEHAT (RISHA) PADA KONSTRUKSI RUMAH SUSUN KAMPUNG DERET PETOGOGAN. *Tesa Arsitektur*, *21*(1), 40–51. https://doi.org/10.24167/TESA.V21I1.10179

Gunarto, G. T., Kusuma, N. R., Arvanda, E., & Isnaeni, H. (n.d.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science An Analysis of Architectural Approach Towards the Efficiency of RISHA as Post-Disaster Housing Response in Indonesia An Analysis of Architectural Approach Towards the Efficiency of RISHA as Post-Disa…*. https://doi.org/10.1088/1755-1315/452/1/012029

Gunarto, G. T., Kusuma, N. R., Arvanda, E., & Isnaeni, H. (2020). An Analysis of Architectural Approach Towards the Efficiency of RISHA as Post-Disaster Housing Response in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *452*(1), 012029. https://doi.org/10.1088/1755-1315/452/1/012029

Gunawardena, T., Ngo, T., Mendis, P., Aye, L., & Crawford, R. (2014). Time-Efficient Post-Disaster Housing Reconstruction with Prefabricated Modular Structures. *Open House International*, *39*(3), 59–69. https://doi.org/10.1108/OHI-03-2014-B0007

Ikhsan, F. A., Sari, P. A., Handayani, K. N., & Pitana, T. S. (2022). Design performance of urban transition house towards livable urban settlement; a case study from Semanggi Surakarta Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *1082*(1), 012007. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1082/1/012007

Intarti, Y. R., Sondang Fitrinitia, I., Widyanto, M. R., & Simarmata, H. A. (2013). Towards Disaster Management in Indonesia Case Studies: Jakarta and Yogyakarta Provinces ∗.

International Journal of Disaster Recovery and Business Continuity, *4*, 11–22. https://doi.org/10.14257/ijdrbc.2013.4.02

Mohamed, O., Al Khattab, R., Mishra, A., -, al, Muresan, A., Brütting, J., Redaelli, D., & Fivet, C. (2020). Sustainability through reuse: a reconfigurable structural system for residential and office buildings. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *588*(4), 042066. https://doi.org/10.1088/1755-1315/588/4/042066

Nekooie, M. A., & Tofighi, M. (2020). Resilient and sustainable modular system for temporary sheltering in emergency condition. *VITRUVIO - International Journal of Architectural Technology and Sustainability*, *5*(2), 1–15. https://doi.org/10.4995/VITRUVIO-IJATS.2020.11946

Seixas, B. V, Smith, N., & Mitton, C. (2017). The Qualitative Descriptive Approach in International Comparative Studies: Using Online Qualitative Surveys Perspective. *Int J Health Policy Manag*, *7*(9), 778–781. https://doi.org/10.15171/ijhpm.2017.142

Silalahi, H. C., & Tarigan, J. (2022). Analisis Ketahanan Struktur Atas Rumah Instan Sederhana Sehat dengan Perhitungan Beban Gempa di Upgrade 3 (Tiga) Lantai. *Jurnal Syntax Admiration*, *3*(11), 1412–1424. https://doi.org/10.46799/JSA.V3I11.505

Sutarja, I. N., Ardana, M. D. W., & Putra, I. D. G. A. D. (2021). The Post-disaster House: Simple Instant House using Lightweight Steel Structure, Bracing, and Local Wood Wall. *International Journal of Engineering*, *34*(2), 348–354. https://doi.org/10.5829/IJE.2021.34.02B.06

Tanaka, E., Tennichi, H., Kameoka, S., & Kato, H. (2019). Long-term psychological recovery process and its associated factors among survivors of the Great Hanshin-Awaji Earthquake in Japan: a qualitative study. *BMJ Open*, *9*(8), e030250. https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2019-030250

Windle, G. (2011). What is resilience? A review and concept analysis. *Reviews in Clinical Gerontology*, *21*(2), 152–169. https://doi.org/10.1017/S0959259810000420