

Perencanaan *Temporary Modular Shelter* sebagai Solusi Hunian Sementara: *Systematic Literature Review*

Sely Novita Sari^{1,3✉}, Fitri Nugraheni²

^{1,2} Program Doktorat Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Indonesia

³ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 09-09-2024

Direvisi : 19-09-2024

Diterima : 21-09-2024

Kata Kunci:

Perencanaan, Systematic Literature Review, *Temporary Modular Shelter*

Keywords :

Planning, Systematic Literature Review, Temporary Modular Shelter

ABSTRAK

Perubahan iklim dan meningkatnya frekuensi bencana alam menekankan pentingnya solusi perumahan sementara yang cepat dan efisien, seperti *Temporary Modular Shelter*. Perencanaan *Temporary Modular Shelter* adalah proses kompleks yang memerlukan pertimbangan berbagai aspek, termasuk fungsi, lokasi, material, kesehatan, keselamatan, transportasi, regulasi, kelestarian lingkungan, dan aspek sosial-budaya. Penelitian ini menggunakan metodologi *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengevaluasi penelitian terdahulu tentang perencanaan *Temporary Modular Shelter*, dengan sumber data utama dari Scopus, Sinta, dan Garuda. Data primer diperoleh dari survei, observasi, serta tinjauan literatur, sementara data sekunder digunakan sebagai pelengkap. Proses seleksi data memiliki fokus pada studi yang relevan dalam rentang 2018-2024. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi faktor utama, metodologi umum, dan prinsip keberlanjutan dalam perencanaan modular shelter. Penelitian menunjukkan bahwa keberlanjutan, efisiensi sumber daya, dan penggunaan material ramah lingkungan sangat penting. Keterlibatan masyarakat dan penggunaan teknologi juga berperan penting dalam meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan *shelter*.

ABSTRACT

Climate change and the increasing frequency of natural disasters highlight the importance of rapid and efficient temporary housing solutions, such as Temporary Modular Shelters. Planning for Temporary Modular Shelters is a complex process that requires consideration of various aspects, including functionality, location, materials, health, safety, transportation, regulations, environmental sustainability, and socio-cultural factors. This study employs the Systematic Literature Review (SLR) methodology to evaluate previous research on Temporary Modular Shelter planning, with primary data sources from Scopus, Sinta, and Garuda. Primary data was gathered from surveys, observations, and literature reviews, while secondary data was used as supplementary material. The data selection process focused on studies relevant to the 2018-2024 timeframe. The analysis identifies key factors, common methodologies, and sustainability principles in modular shelter planning. The findings emphasize that sustainability, resource efficiency, and the use of eco-friendly materials are crucial. Additionally, community involvement and the integration of technology play important roles in enhancing the effectiveness and sustainability of shelters.

Corresponding Author :

Fitri Nugraheni

Program Doktorat Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km. 14,5 Sleman, Yogyakarta 55584 Indonesia

Email: fitri.nugraheni@uii.ac.id

PENDAHULUAN

Perubahan iklim yang semakin intens dan peningkatan frekuensi bencana alam, seperti gempa bumi, banjir, dan badai, telah menekankan pentingnya memiliki solusi perumahan sementara yang cepat dan efisien. Setelah terjadinya bencana, salah satu kebutuhan paling mendesak adalah penyediaan tempat tinggal sementara (Mertens & Raum, 2021), (Wigati et al., 2023). Dalam situasi darurat seperti ini, proses pembangunan tempat tinggal permanen memerlukan waktu yang cukup lama, sementara korban bencana memerlukan solusi yang bisa segera memberikan perlindungan dan kenyamanan (Bahar et al., 2021) (Mawardin, 2018). Oleh karena itu, *shelter* sementara menjadi solusi jangka pendek yang sangat krusial. Tempat tinggal sementara ini tidak hanya berfungsi untuk melindungi korban dari kondisi cuaca yang ekstrem tetapi juga memberikan rasa aman dan privasi dalam situasi yang penuh tekanan (Junian & Azizifar, 2018) (Rahmawati et al., 2020) (Baer & Marquis, 2021). Dalam konteks ini, *Temporary Modular Shelter* muncul sebagai salah satu solusi yang paling menjanjikan. *Temporary Modular Shelter* adalah struktur perumahan sementara yang dapat dengan cepat dibangun dan disesuaikan sesuai kebutuhan, menjadikannya sangat cocok untuk situasi darurat (Johnson et al., 2022) (Marji & Kohout, 2022) (Boháčová & Schleicher, 2024).

Keunggulan utama dari *Temporary Modular Shelter* adalah fleksibilitasnya. Struktur ini dapat dengan mudah dirakit dan dibongkar, memungkinkan penempatan yang cepat di berbagai lokasi yang membutuhkan tempat tinggal sementara bagi para korban bencana. Selain itu, kecepatan konstruksi *Temporary Modular Shelter* memungkinkan penyediaan tempat tinggal yang aman dan nyaman dalam waktu singkat, yang sangat penting saat kebutuhan mendesak muncul pasca bencana (Freier & García, 2022) (Cardone et al., 2021). *Temporary Modular Shelter* menawarkan solusi yang efisien dalam hal waktu pembangunan dan transportasi. Dengan menggunakan pendekatan modular, komponen-komponen *shelter* dapat diproduksi secara massal di pabrik dan kemudian dirakit dengan cepat di lokasi bencana (Banasaznavaei, 2018) (Ochiai, 2020). Keuntungan dari sistem modular ini adalah kemampuannya untuk dipasang dalam waktu singkat, sehingga mempercepat proses penyediaan tempat tinggal bagi mereka yang terdampak. Proses ini juga memungkinkan penggunaan sumber daya yang lebih efisien dan mengurangi waktu tunggu yang panjang bagi korban bencana (Barreca et al., 2022).

Meskipun penyediaan *Temporary Modular Shelter* harus dilakukan dengan cepat, kualitas *Temporary Modular Shelter* tetap merupakan faktor penting yang tidak boleh diabaikan. *Temporary Modular Shelter* harus dirancang untuk memenuhi standar keamanan, kenyamanan, dan ketahanan agar dapat memberikan perlindungan yang memadai bagi penghuninya (Falza & Hariyadi, 2022a). Material dan konstruksi yang digunakan harus memastikan bahwa *shelter* tahan lama dan mampu melindungi penghuni dari kondisi cuaca yang tidak menentu serta memberikan fasilitas dasar yang diperlukan untuk kehidupan sehari-hari. Dengan memastikan kualitas *shelter* yang baik, kebutuhan dasar penghuninya dapat terpenuhi dengan lebih baik, membantu mereka dalam proses pemulihan pasca-bencana (Limsaksri & Rugwongwan, 2023). *Temporary Modular Shelter* juga dirancang untuk memenuhi kebutuhan spesifik di lapangan. Dalam situasi di mana infrastruktur dasar mungkin rusak atau tidak ada, *Temporary Modular Shelter* dapat dilengkapi dengan fasilitas dasar seperti sanitasi, sumber air, dan sistem energi darurat, memastikan para pengungsi memiliki akses ke kebutuhan hidup dasar. Dengan demikian, *Temporary Modular Shelter* menawarkan solusi perumahan sementara yang tidak hanya cepat dan efisien, tetapi juga mampu memberikan kenyamanan dan keamanan bagi mereka yang paling membutuhkan (Chambel & Sobral, 2018) (Hosseini et al., 2022) (Zulmulatifah et al., 2022).

Systematic Literature Review (SLR) adalah sebuah metodologi penelitian yang dirancang untuk mengembangkan, menginterpretasi, dan mengevaluasi penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan suatu fenomena secara eksplisit, sistematis, dan dapat direplikasi oleh peneliti lain (Kumar, 2023). Metodologi ini berbeda dari tinjauan literatur tradisional karena mengikuti prosedur yang lebih ketat dan terstruktur, dengan tujuan mengurangi bias dan memastikan bahwa semua data yang relevan dipertimbangkan. SLR dimulai dengan penentuan strategi pencarian sumber informasi yang sistematis, di mana peneliti menentukan kata kunci, database, dan kriteria

inklusi serta eksklusi untuk mengidentifikasi penelitian yang relevan (Hanelt, 2021). Proses ini diikuti oleh seleksi studi melalui penilaian kualitas yang ketat, di mana setiap studi dievaluasi berdasarkan relevansi dan kualitasnya terkait dengan pertanyaan penelitian (*Research Question/RQ*) dan penilaian pertanyaan (*Question Assessment/QA*) (Collins, 2021) (Vaio, 2020).

Meskipun telah banyak penelitian mengenai *modular shelter*, masih terdapat kekurangan signifikan dalam hal standarisasi. Hingga kini, belum ada pedoman yang jelas dan universal terkait desain, konstruksi, serta pengelolaan *modular shelter* yang bisa diterapkan secara konsisten di berbagai konteks bencana dan wilayah geografis. Penelitian yang ada seringkali bersifat terisolasi, berfokus pada kasus-kasus tertentu atau aspek teknis spesifik, tanpa mempertimbangkan keseluruhan perspektif. Selain itu, kurangnya tinjauan literatur yang sistematis telah menghambat pengembangan pengetahuan yang lebih komprehensif tentang perencanaan *Temporary Modular shelter*, sehingga upaya untuk mengoptimalkan penggunaannya dalam situasi darurat masih terbatas oleh ketidakonsistenan dan keterbatasan informasi yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor kunci seperti keberlanjutan, efisiensi sumber daya, penggunaan material ramah lingkungan, serta aspek sosial-budaya dan regulasi yang relevan. Melalui metode *Systematic Literature Review* (SLR), penelitian ini juga mengevaluasi peran teknologi dan keterlibatan masyarakat dalam proses perencanaan dan pembangunan shelter, guna menghasilkan solusi hunian sementara yang efektif, fleksibel, dan sesuai dengan kebutuhan lokal serta kondisi lingkungan yang dinamis.

METODE PENELITIAN

Metode SLR adalah untuk menyeleksi penelitian secara spesifik, relevan, dan terfokus pada topik yang sedang diteliti. Dengan melakukan SLR, peneliti dapat memahami lanskap penelitian yang ada, mengidentifikasi pola dan tren yang muncul, serta menemukan gap atau kekurangan dalam penelitian sebelumnya. Hasil dari SLR kemudian disintesis untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif dan informatif mengenai topik yang sedang diteliti. Selain itu, SLR juga membantu dalam menurunkan bias yang mungkin muncul dari review yang tidak terstruktur, karena SLR mengikuti prosedur yang transparan dan dapat direplikasi. Dengan demikian, SLR bukan hanya alat yang berguna untuk meringkas pengetahuan yang ada, tetapi juga untuk memastikan bahwa pengetahuan tersebut didasarkan pada analisis yang menyeluruh dan dapat dipercaya. Metodologi yang diterapkan mencakup beberapa aspek berikut:

1. Metode Penelitian

SLR bertujuan untuk mengevaluasi penelitian terdahulu dengan cara yang komprehensif dan sistematis (Marikyan, 2019). Oleh karena itu, terdapat penjelasan terperinci mengenai mekanisme evaluasi penelitian secara struktural untuk memastikan pencapaian tujuan akhir dari metode SLR.

a. *Research Question*

Pertanyaan penelitian dirancang untuk mengevaluasi dan meninjau penelitian terdahulu berdasarkan topik yang perlu dijelaskan secara mendalam dalam bagian pembahasan. Rincian *Research Question* (RQ) akan disajikan sebagai berikut.

Tabel 1. Research Question (RQ)

RQ.1.	Apa saja faktor-faktor utama yang mempengaruhi perencanaan <i>Temporary Modular shelter</i> ?
Detail penjelasan RQ.1.	Menghubungkan faktor-faktor utama yang mempengaruhi perencanaan <i>Temporary Modular shelter</i> yang dapat diterapkan di seluruh wilayah Indonesia.
RQ.2.	Bagaimana perkembangan penelitian tentang <i>Temporary Modular shelter</i> dalam beberapa tahun terakhir?
Detail penjelasan RQ.2.	Menghubungkan metodologi penelitian yang paling umum digunakan dalam studi tentang <i>Temporary Modular shelter</i> .

RQ.3.	Bagaimana prinsip-prinsip keberlanjutan dapat diterapkan dalam perencanaan <i>Temporary Modular shelter</i> ?
Detail penjelasan RQ.3.	Mengembangkan kerangka kerja yang komprehensif untuk perencanaan modular <i>shelter</i> yang efektif dan berkelanjutan

b. Search Process

Proses pencarian sumber informasi yang sesuai dan relevan bertujuan untuk memberikan penjelasan yang mendetail mengenai *Research Question* (RQ) dengan tingkat validitas yang terpercaya. Untuk mencapai tujuan ini, peneliti melakukan peninjauan melalui beberapa sumber utama:

- 1) Scopus dan Sinta sebagai sumber informasi primer, serta Garuda sebagai sumber informasi sekunder. Ketiga platform ini menawarkan data dengan akurasi dan validitas yang terjamin, berkat pengawasan dan verifikasi oleh pemerintah Indonesia.
- 2) Publish or Perish dan Mendeley digunakan untuk membantu dalam pengumpulan dan manajemen data penelitian. *Publish or Perish* memfasilitasi pencarian literatur yang relevan dengan menghitung kutipan dan faktor dampak, sementara Mendeley mendukung pengorganisasian referensi dan kolaborasi penelitian.

Proses ini memastikan bahwa informasi yang diperoleh tidak hanya relevan tetapi juga valid, sehingga mendukung penjelasan yang komprehensif terhadap RQ.

c. Inclusion and Exclusion Criteria (I.E. Criteria)

Tahapan peninjauan penelitian dilakukan untuk melaksanakan evaluasi tingkat pertama terhadap topik penelitian, dengan tujuan memvalidasi kelayakan penelitian SLR (Marikyan, 2019). Evaluasi ini mengikuti kriteria berikut:

- 1) I.E. 1. Data faktor-faktor utama yang mempengaruhi perencanaan dan desain *Temporary Modular shelter* dalam rentang 2018 - 2024.
- 2) I.E. 2. Data harus diperoleh dari sumber informasi terpercaya seperti Scopus, Sinta, atau Garuda.
- 3) I.E. 3. Data yang digunakan harus relevan dengan metode perencanaan *Temporary Modular shelter* yang dapat diterapkan.

Penilaian lebih lanjut dapat dilakukan jika penelitian memenuhi setidaknya dua dari tiga kriteria yang telah ditetapkan, sehingga memastikan bahwa data yang digunakan relevan dan sesuai dengan kebutuhan topik penelitian.

d. Quality Assessment

Tahapan penilaian kualitas penelitian yang telah memenuhi persyaratan *inclusion and exclusion criteria*. Tahapan ini sebagai tingkat evaluasi yang bersifat akhir sehingga kelayakan penelitian dinyatakan sesuai dengan kebutuhan topik penelitian SLR (Collins, 2021). Adapun rincian *Quality Assessment* (QA), sebagai berikut.

- QA. 1 Apa artikel jurnal diterbitkan dalam rentang 2018 - 2024?
- QA. 2 Apa artikel jurnal menjelaskan metode perencanaan *Temporary Modular shelter* yang dapat diterapkan di seluruh wilayah Indonesia?
- QA. 3 Apa faktor utama yang mempengaruhi prinsip-prinsip keberlanjutan yang dapat diterapkan dalam perencanaan dan pembangunan *Temporary Modular shelter*?

e. Data Collection

Pengumpulan data dalam penelitian melibatkan dua jenis data: data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei dan observasi, serta dengan meninjau penelitian sebelumnya yang tersedia di platform seperti Scopus dan Sinta. Alasan memilih Scopus dan Sinta sebagai sumber adalah karena reputasi dan kredibilitas yang tinggi,

kemudahan dalam pencarian data yang dapat disesuaikan berdasarkan rentang tahun tertentu, serta kelengkapan data yang dapat diakses sesuai kebutuhan peneliti. Sementara itu, data sekunder digunakan sebagai pelengkap jika data primer yang dibutuhkan tidak ditemukan. Data sekunder ini bisa didapatkan dengan bantuan alat seperti *Publish or Perish*.

f. Data Analysis

Analisis terhadap pengumpulan data yang telah dilaksanakan dengan pertimbangan, sebagai berikut.

1. Metode identifikasi faktor-faktor utama yang mempengaruhi perencanaan dan desain *Temporary Modular shelter* yang banyak diterapkan dari tahun 2018-2024 (mengacu pada RQ1).
2. Metodologi penelitian perencanaan *Temporary Modular shelter* yang banyak diterapkan (mengacu pada RQ2).
3. Keberlanjutan yang dapat diterapkan dalam perencanaan dan pembangunan *Temporary Modular shelter* (mengacu pada RQ3).

g. Deviation from Protocol dan Deskripsi SLR

Penelitian ini, meskipun menghadapi penyimpangan dari batas yang telah ditetapkan, tetap fokus pada tujuan utamanya yaitu perencanaan dan desain *Temporary Modular Shelter*. Untuk mengatasi penyimpangan tersebut, peneliti tetap berusaha menjawab pertanyaan penelitian dengan cara yang telah ditentukan, serta mengumpulkan jurnal dan literatur relevan agar informasi yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan penelitian. Dalam hal ini, metode *Systematic Literature Review* (SLR) digunakan sebagai pendekatan untuk mengevaluasi, menganalisis, dan mensintesis penelitian terdahulu secara komprehensif (Vaio, 2020). SLR membantu memastikan bahwa data yang digunakan berkualitas dan relevan, sehingga penelitian tetap dapat mencapai tujuannya meskipun terdapat penyimpangan, serta menyediakan pemahaman yang mendalam dan terstruktur tentang perencanaan *Temporary Modular Shelter* (Mertens & Raum, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian terdahulu yang ditetapkan sebagai objek penelitian dilakukan pengelompokan berdasarkan sumber referensi dengan tujuan memudahkan dalam melaksanakan *search proses*. Berdasarkan pengelompokan yang telah dilaksanakan terhadap *inclusion and exclusion criteria*, terdapat 132 penelitian terdahulu yang dinyatakan memenuhi persyaratan yang terindeks 43 scopus dan 33 indeks sinta dan garuda. Penelitian terdahulu yang memenuhi persyaratan dilanjutkan *scanning data* terhadap batas QA. Adapun kuantitas penelitian terdahulu yang memenuhi persyaratan QA berjumlah 76 jurnal yang terseleksi. Penelitian terdahulu yang memenuhi batas QA dapat dilakukan rekapitulasi metode pelaksanaan terhadap perencanaan *Temporary Modular shelter*.

RQ.1. Apa saja faktor-faktor utama yang mempengaruhi perencanaan *Temporary Modular shelter*?

Berdasarkan analisis terhadap 76 jurnal yang memenuhi persyaratan QA, perencanaan dan desain *Temporary Modular Shelter* merupakan proses kompleks yang dipengaruhi oleh berbagai faktor saling terkait. Faktor utama termasuk fungsi dan tujuan shelter, yang harus disesuaikan dengan jenis bencana dan durasi penggunaannya, sehingga desain untuk bencana gempa akan berbeda dari yang untuk banjir. Lokasi dan kondisi lingkungan seperti iklim, topografi, dan infrastruktur setempat juga memengaruhi perencanaan untuk memastikan shelter berfungsi dengan baik di lokasi yang ditentukan (Bahar et al., 2021; Johnson et al., 2022; Sharifi et al., 2020).

Material dan metode konstruksi *Temporary Modular Shelter* harus dipilih berdasarkan ketahanan lingkungan, biaya, dan kemudahan perakitan, dengan fokus pada kesehatan dan

keselamatan penghuni. Shelter harus dirancang untuk pemasangan cepat menggunakan material ringan namun kuat, serta memperhitungkan ventilasi, pencahayaan, dan sanitasi yang memadai. Transportasi dan logistik juga penting agar shelter mudah diangkut dan dipasang di lokasi terpencil. Mematuhi regulasi, serta mempertimbangkan fleksibilitas desain, estetika, kenyamanan, dan efisiensi biaya, adalah kunci untuk menciptakan shelter yang fungsional, layak huni, dan berkelanjutan dalam situasi darurat (Falza & Hariyadi, 2022b)(Sharifi & Shahi, 2020).

Tabel 3. Pengelompokan Faktor Utama yang Mempengaruhi Perencanaan *Temporary Modular Shelter*

Faktor	Penjelasan	Jumlah
Tujuan dan Fungsi	Jenis bencana, durasi penggunaan, kapasitas, dan fasilitas yang dibutuhkan.	76
Lokasi dan Kondisi Lingkungan	Iklim, topografi, infrastruktur, dan aksesibilitas.	33
Material dan Konstruksi	Ketahanan, berat, biaya, dan kemudahan perakitan.	23
Kesehatan dan Keselamatan	Ventilasi, pencahayaan, keamanan, aksesibilitas, dan sanitasi.	68
Transportasi dan Logistik	Ukuran, berat, jarak, penyimpanan, dan metode transportasi.	27
Regulasi dan Standar	Kode bangunan, standar kemanusiaan, dan peraturan lingkungan.	68
Kelestarian Lingkungan	Dampak lingkungan, efisiensi energi, dan konservasi sumber daya.	23
Fleksibel dan Adaptif	Desain modular, ekspansibilitas, dan kustomisasi.	23
Estetika dan Psikologi	Daya tarik desain, privasi, dan kenyamanan.	23
Biaya	Produksi, transportasi, pemeliharaan, dan anggaran keseluruhan.	23

RQ.2 Bagaimana perkembangan penelitian tentang *Temporary Modular shelter* dalam beberapa tahun terakhir?

Hasil analisis yang didasarkan pada Tabel 5 bahwa terdapat faktor utama yang mempengaruhi perencanaan *Temporary Modular shelter* banyak diterapkan. Perkembangan penelitian mengenai *Temporary Modular shelter* dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan evolusi yang signifikan dalam berbagai aspek, sejalan dengan meningkatnya kebutuhan akan solusi yang efektif dan berkelanjutan dalam situasi bencana. Tabel berikut merangkum fokus penelitian berdasarkan periode waktu tertentu.

Tabel 4. Perkembangan Penelitian Tentang *Temporary Modular Shelter*

Tahun	Fokus Penelitian
2018-2020	Dasar-dasar konseptual dan desain <i>Temporary Modular shelter</i> .
2021-2023	Peningkatan fokus pada keberlanjutan, ketahanan bencana, dan integrasi teknologi.
2024	Pengembangan lebih lanjut dalam hal desain inovatif, integrasi teknologi, dan fokus pada aspek sosial-budaya.

Penelitian mengenai *Temporary Modular shelter* telah mengalami perkembangan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan solusi cepat dan efektif dalam menghadapi bencana. Salah satu area yang mendapat perhatian besar adalah inovasi desain yang bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan dan efisiensi *shelter* (Mertens & Raum, 2021). Desain yang fleksibel dan modular memungkinkan penyesuaian sesuai dengan kebutuhan penghuni, baik dari segi ruang, privasi, maupun fungsionalitas, yang semakin

penting dalam situasi darurat. Selain itu, integrasi teknologi dalam pengelolaan dan pemantauan *shelter* menjadi tren yang berkembang (Zulmulatifah et al., 2022). Teknologi seperti sensor IoT dan sistem manajemen berbasis data digunakan untuk memantau kondisi lingkungan di dalam *shelter*, seperti suhu, kelembaban, dan kualitas udara (Ochiai, 2020). Hal ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan penghuni, tetapi juga membantu dalam pengambilan keputusan cepat dan tepat untuk manajemen *shelter* secara keseluruhan.

Keberlanjutan menjadi fokus utama dalam penelitian terbaru, dengan penekanan pada penggunaan material ramah lingkungan dan efisiensi energi. Material daur ulang dan sumber daya terbarukan dieksplorasi untuk mengurangi dampak lingkungan dari pembangunan *shelter* sementara. Di samping itu, desain yang efisien dalam penggunaan energi, seperti sistem pencahayaan dan ventilasi alami, semakin banyak diimplementasikan untuk mendukung keberlanjutan jangka panjang. Aspek sosial dalam perencanaan *shelter* juga mendapatkan perhatian lebih dalam penelitian terbaru. Keterlibatan masyarakat dalam proses perencanaan dan pembangunan *shelter* dipandang sebagai langkah penting untuk memastikan bahwa *shelter* yang dibangun dapat diterima dan digunakan secara efektif oleh komunitas setempat. Penelitian juga mulai menekankan pentingnya adaptasi desain *shelter* terhadap kebutuhan budaya, agar lebih sesuai dengan kebiasaan dan norma sosial masyarakat yang terdampak bencana. Hal ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang lebih nyaman dan harmonis, meskipun dalam situasi darurat.

RQ.3 Bagaimana prinsip-prinsip keberlanjutan dapat diterapkan dalam perencanaan *Temporary Modular shelter*?

Prinsip-prinsip keberlanjutan memainkan peran penting dalam perencanaan dan pembangunan *Temporary Modular shelter*. Efisiensi sumber daya adalah salah satu prinsip utama, di mana desain dan konstruksi *shelter* harus memaksimalkan penggunaan bahan baku dan energi dengan cara yang paling efisien. Penggunaan material yang dapat diperbarui atau daur ulang, serta sistem yang mengurangi konsumsi energi, seperti pencahayaan alami dan ventilasi pasif, menjadi fokus untuk menciptakan *shelter* yang hemat energi dan ramah lingkungan. Pengurangan limbah dan dampak lingkungan juga menjadi prioritas dalam pembangunan *shelter*. Dengan meminimalkan limbah konstruksi dan memilih material yang memiliki jejak karbon rendah, *shelter* dapat dibangun dengan dampak minimal terhadap lingkungan. Ini tidak hanya penting untuk mengurangi polusi dan degradasi lingkungan, tetapi juga untuk menciptakan model pembangunan yang lebih berkelanjutan secara jangka panjang. Selain aspek lingkungan, kualitas hidup penghuni juga harus diperhatikan. Prinsip keberlanjutan tidak hanya tentang efisiensi material dan energi, tetapi juga tentang menciptakan lingkungan yang sehat dan layak huni bagi penghuni. Desain yang memperhatikan ventilasi, pencahayaan, dan kenyamanan termal akan memastikan bahwa *shelter* tidak hanya melindungi dari elemen luar, tetapi juga menyediakan kondisi hidup yang mendukung kesejahteraan fisik dan mental penghuni.

Prinsip keadilan intergenerasi dan keterlibatan masyarakat juga penting dalam konteks keberlanjutan. *Shelter* yang dirancang harus mempertimbangkan dampaknya terhadap generasi mendatang, memastikan bahwa sumber daya yang digunakan tidak mengorbankan kebutuhan masa depan. Selain itu, keterlibatan masyarakat dalam proses perencanaan dan pembangunan *shelter* adalah kunci untuk memastikan bahwa solusi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan dan nilai-nilai lokal. Ini tidak hanya meningkatkan penerimaan dan penggunaan *shelter*, tetapi juga memberdayakan komunitas untuk terlibat aktif dalam upaya pemulihan. Dengan menerapkan prinsip-prinsip keberlanjutan ini, *Temporary Modular shelter* dapat dirancang untuk menjadi lebih dari sekadar tempat perlindungan sementara. *Shelter* tersebut dapat berfungsi sebagai bagian integral dari strategi pemulihan yang mendukung kesejahteraan lingkungan dan sosial, serta memberikan dampak positif yang berkelanjutan bagi masyarakat yang terdampak bencana.

Tabel 5. Prinsip Keberlanjutan Dapat Diterapkan Dalam Perencanaan *Temporary Modular Shelter*

Prinsip Keberlanjutan	Penjelasan
Efisiensi Sumber Daya	Penggunaan material dan energi secara efisien untuk meminimalkan dampak lingkungan.
Pengurangan Limbah	Penggunaan material daur ulang atau yang dapat didaur ulang, serta pengelolaan limbah yang baik.
Penggunaan Material Ramah Lingkungan	Pemilihan material yang tidak berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan.
Pengurangan Dampak Lingkungan	Minimisasi dampak negatif terhadap ekosistem dan lingkungan sekitar.
Keseimbangan Sosial-Ekonomi	Memperhatikan aspek sosial dan ekonomi masyarakat setempat dalam perencanaan dan pembangunan <i>shelter</i> .
Kualitas Hidup	Menjaga atau meningkatkan kualitas hidup penghuni <i>shelter</i> , termasuk aspek kesehatan, kenyamanan, dan keamanan.
Keadilan Intergenerasi	Memastikan pembangunan <i>shelter</i> tidak mengorbankan generasi mendatang.
Keterlibatan Masyarakat	Melibatkan masyarakat setempat dalam perencanaan dan pembangunan <i>shelter</i> untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan dan aspirasi mereka.
Inovasi dan Kreativitas	Menggunakan pendekatan inovatif dan kreatif untuk mengatasi tantangan dalam perencanaan dan pembangunan <i>shelter</i> .
Ketahanan	Membangun <i>shelter</i> yang tahan terhadap bencana dan perubahan iklim.

Rekomendasi untuk Perencanaan *Temporary Modular Shelter*

Perencanaan *Temporary Modular shelter* harus mengintegrasikan prinsip keberlanjutan melalui penggunaan material ramah lingkungan, efisiensi energi, dan pengurangan limbah. Selain itu, penting untuk mempertimbangkan aspek sosial-budaya dengan melibatkan masyarakat dalam proses perencanaan, memastikan kualitas hidup penghuni, dan memperhatikan keadilan intergenerasi. Teknologi juga perlu diintegrasikan untuk pemantauan kondisi *shelter* dan komunikasi yang efektif. Desain *shelter* harus mempertimbangkan ketahanan terhadap bencana, adaptasi terhadap lingkungan, serta keamanan dan keselamatan penghuni, sambil mencari solusi yang biaya-efektif dan mendukung produksi lokal. Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan, berikut adalah beberapa rekomendasi untuk perencanaan *Temporary Modular shelter*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Perencanaan *Temporary Modular shelter* merupakan proses yang kompleks dan multidimensional, yang harus mempertimbangkan berbagai faktor seperti fungsi dan tujuan, lokasi, material, kesehatan, keselamatan, transportasi, regulasi, kelestarian lingkungan, serta aspek sosial-budaya. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa keberlanjutan menjadi faktor kunci dalam perencanaan *shelter*, dengan fokus pada efisiensi sumber daya, pengurangan limbah, dan penggunaan material ramah lingkungan. Selain itu, keterlibatan masyarakat dalam perencanaan dan pembangunan *shelter* sangat penting untuk memastikan bahwa solusi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan lokal dan berkelanjutan. Penggunaan teknologi juga memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi dan manajemen *shelter*.

Saran

Rekomendasi yang dihasilkan menekankan pentingnya integrasi prinsip keberlanjutan, desain yang adaptif dan fleksibel, serta pendekatan yang menggabungkan aspek teknis, sosial, dan

ekonomi untuk menciptakan *shelter* yang tidak hanya fungsional tetapi juga layak huni dalam jangka panjang.

REFERENSI

- Baer, C. S., & Marquis, R. J. (2021). Experimental shelter-switching shows shelter type alters predation on caterpillars (Hesperiidae). In *Behavioral Ecology* (Vol. 32, Issue 5, pp. 1012–1021). Oxford University Press (OUP). <https://doi.org/10.1093/beheco/arab057>
- Bahar, M. A., Samudro, H., & Yulianto, A. (2021). The modular structural system as an innovation for temporary public healthcare project of 4th-year architecture students at UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. In *Proceedings of the International Conference on Green Technology* (Vol. 11, Issue 1, p. 12). Maulana Malik Ibrahim State Islamic University. <https://doi.org/10.18860/icgt.v11i1.1395>
- Banasaznavaei, S. (2018). A Study on the Temporary Marriage Contract in Iranian Law Are Women Safe in Temporary Marriage Contracts? In *SSRN Electronic Journal*. Elsevier BV. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3130282>
- Barreca, F., Cardinali, G. D., & Tirella, V. (2022). Calibrating structural modelling simulation parameters of a lightweight temporary shelter using a lateral load test &in situ&in situ. In *Journal of Agricultural Engineering* (Vol. 53, Issue 4). PAGEPress Publications. <https://doi.org/10.4081/jae.2022.1418>
- Boháčová, K., & Schleicher, A. (2024). Temporary forms of performative space: Impact of temporary architecture on audience diversification. In *Architecture Papers of the Faculty of Architecture and Design STU* (Vol. 29, Issue 1, pp. 32–36). Walter de Gruyter GmbH. <https://doi.org/10.2478/alfa-2024-0005>
- Cardone, P., Tümpel, M., & Huber, C. M. (2021). Temporary Employment, Permanent Stigma? Perceptions of Temporary Agency Workers Across Low- and High-Skilled Jobs. In *Qualitative Sociology Review* (Vol. 17, Issue 3, pp. 6–33). Uniwersytet Lodzki (University of Lodz). <https://doi.org/10.18778/1733-8077.17.3.01>
- Chambel, M. J., & Sobral, F. (2018). When temporary agency work is not so temporary. In *Economic and Industrial Democracy* (Vol. 40, Issue 2, pp. 238–256). SAGE Publications. <https://doi.org/10.1177/0143831x18805931>
- Collins, C. (2021). Artificial intelligence in information systems research: A systematic literature review and research agenda. *International Journal of Information Management*, 60. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102383>
- Falza, F. M., & Hariyadi, A. (2022a). Comparative Study of Prefabricated Temporary Shelters Based on The National Temporary Shelter of Republic Indonesia. In *Built Environment Studies* (Vol. 3, Issue 2, pp. 12–22). Universitas Gadjah Mada. <https://doi.org/10.22146/best.v3i2.3523>
- Falza, F. M., & Hariyadi, A. (2022b). *Studi Komparatif pada Hunian Sementara Prefabrikasi Berdasarkan Basis Nilai Spesifikasi dari Hunian Sementara Nasional Indonesia*.
- Freier, L. F., & García, L. S. G. (2022). Temporary protection for forced migrants: A commentary on the Colombian temporary protection status. In *International Migration* (Vol. 60, Issue 5, pp. 271–275). Wiley. <https://doi.org/10.1111/imig.13056>
- Hanelt, A. (2021). A Systematic Review of the Literature on Digital Transformation: Insights and Implications for Strategy and Organizational Change. *Journal of Management Studies*, 58(5), 1159–1197. <https://doi.org/10.1111/joms.12639>
- Hosseini, S., Guerreiro, J., Guerreiro, L., Moura, R., & Ferreira, J. G. (2022). SHELTER – Structural Hyper-resisting element for life Threatening Earthquake Risk. Static tests on the shelter structure. In *Journal of Building Engineering* (Vol. 47, p. 103824). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.job.2021.103824>
- Johnson, I., Light, M., Perry, T., & Lewinson, T. (2022). TEMPORARY ADDITIONS TO TEMPORARY HOUSING: LESSONS FROM HEALTH EXPERIENCES OF COVID

- AVOIDANCE HOTEL RESIDENTS. In *Innovation in Aging* (Vol. 6, pp. 337–338). Oxford University Press (OUP). <https://doi.org/10.1093/geroni/igac059.1331>
- Junian, J., & Azizifar, V. (2018). The Evaluation of Temporary Shelter Areas Locations Using Geographic Information System and Analytic Hierarchy Process. In *Civil Engineering Journal* (Vol. 4, Issue 7, p. 1678). Ital Publication. <https://doi.org/10.28991/cej-03091104>
- Kumar, Y. (2023). Artificial intelligence in disease diagnosis: a systematic literature review, synthesizing framework and future research agenda. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 14(7), 8459–8486. <https://doi.org/10.1007/s12652-021-03612-z>
- Limsaksri, D., & Rugwongwan, Y. (2023). A Comparative Study on Temporary Shelters for Emergency Disasters of Thailand: Case Study of Emergency Shelter of Japan. In *Journal of Namibian Studies: History Politics Culture* (Vol. 33). Dewspublication. <https://doi.org/10.59670/jns.v33i.704>
- Marikyan, D. (2019). A systematic review of the smart home literature: A user perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 138, 139–154. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.08.015>
- Marji, N., & Kohout, M. (2022). From Temporary Shelter to Permanent Dwelling: Optimizing the Spatial Organization of Refugee Camps in Jordan through Artificial Intelligence. *Proceedings of the 25th International Academic ...*. <https://doi.org/10.1145/3569219.3569363>
- Mawardin, A. (2018). Review Study on Location Plan of Temporary Shelter for Tsunami Disaster in Kuta Bay of Central Lombok. In *Journal of the Civil Engineering Forum* (Vol. 4, Issue 3, p. 243). Universitas Gadjah Mada. <https://doi.org/10.22146/jcef.38787>
- Mertens, M. H., & Raum, M. (2021). Modular forms of virtually real-arithmetic type I: Mixed mock modular forms yield vector-valued modular forms. In *Mathematical Research Letters* (Vol. 28, Issue 2, pp. 511–561). International Press of Boston. <https://doi.org/10.4310/mrl.2021.v28.n2.a7>
- Ochiai, C. (2020). TEMPORARY EMERGENCY SHELTER AGARIYAS: A CASE STUDY FROM THE FLOOD PRONE SITE OF KUMANO, JAPAN. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* (pp. 691–698). Copernicus GmbH. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-xliv-m-1-2020-691-2020>
- Rahmawati, A., Mochsen, M., & Radja, A. M. (2020). The Effectiveness of Petobo Temporary Shelter. In *EPI International Journal of Engineering* (Vol. 3, Issue 1, pp. 50–58). Center of Technology (COT). <https://doi.org/10.25042/epi-ije.022020.08>
- Sharifi, M. R., & Shahi, Z. (2020). Assessment of wind shelter conditions of an open water storage reservoir using wind shelter index. In *Lake and Reservoir Management* (Vol. 37, Issue 1, pp. 34–46). Informa UK Limited. <https://doi.org/10.1080/10402381.2020.1836094>
- Sharifi, M. R., Shahi, Z., Davis, I., Boamah, S., Kumarasuriyar, M., Baer, C. S., Marquis, R. J., Leu, B. M., Hoffman, M. P., Self, H. L., Gwak, W.-S., Ismiati, F., Damayanti, A., Dimiyati, M., Carlotti, D. N., Guinot, P., Meissonnier, E., Germain, P.-A., Badang, L., ... Kopp, S. (2020). Shelter. In *Structures of Protection?* (Vol. 9, Issue 1). Defense Technical Information Center. <https://doi.org/10.7312/pres19512-005>
- Vaio, A. Di. (2020). Artificial intelligence and business models in the sustainable development goals perspective: A systematic literature review. *Journal of Business Research*, 121, 283–314. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.08.019>
- Wigati, S. S., Sopha, B. M., Asih, A. M. S., & Sutanta, H. (2023). Geographic Information System Based Suitable Temporary Shelter Location for Mount Merapi Eruption. In *Sustainability* (Vol. 15, Issue 3, p. 2073). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/su15032073>
- Zulmulatifah, F., Syamsi, N., & Tanra, A. A. M. (2022). A comparative study of quality of life between elders living in a temporary shelter (huntara) and elders living at home in Petobo village. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1075, Issue 1, p. 12019). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1075/1/012019>