

Hirarki Ketahanan Ruang Rumah Panggung Terhadap Banjir di Permukiman Tepian Danau Tropis

Andi Annisa Amalia^{*1}, Nini Apriani Rumata², Hamrun³, Hamza Hamid⁴, Cinta Dwi Andayu⁵
Universitas Muhammadiyah Makassar ^{1, 2, 3, 4, 5}

E-mail: ^{1*}annisa@unismuh.ac.id, ²nini.rumata@unismuh.ac.id, ³hamrun@unismuh.ac.id,
⁴hamzahamid020104@gmail.com, ⁵cinta2andayu@gmail.com

Submitted: 01-09-2025
Revised: 04-09-2025
Accepted: 31-10-2025
Available online: 06-06-2026

How To Cite: Amalia, A. A., Nini Apriani Rumata, Hamrun, Hamza Hamid, & Cinta Dwi Andayu. (2026). Hierarchy of Spatial Resilience of Stilt Houses to Flooding in Tropical Lakeside Settlements. Nature: National Academic Journal of Architecture, 40–56. <https://doi.org/10.24252/nature.v13i1a4>

Abstrak Perubahan iklim yang menyebabkan kenaikan muka air danau, banjir, dan cuaca ekstrem berdampak signifikan pada ketahanan ruang hunian di permukiman tepian danau tropis, seperti di Kelurahan Laelo, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan, yang terletak di tepian Danau Tempe. Daerah ini sangat rentan terhadap fluktuasi hidrologis yang dipengaruhi perubahan iklim. Melalui pendekatan kualitatif deskriptif dengan wawancara, kuesioner, observasi, dan transek spasial, penelitian ini menekankan interaksi dinamis antara ruang, budaya lokal, dan siklus ekologis. Temuan menunjukkan lima kategori ruang dalam hierarki ketahanan spasial: ruang simbolik yang kini paling rentan, ruang domestik fleksibel, ruang komunal berbasis solidaritas sosial, ruang transisi adaptif, dan ruang vertikal strategis. Penelitian ini menawarkan kerangka ketahanan spasial rumah panggung di danau tropis, yang mengintegrasikan elemen struktural, sosial, dan ekologis dalam membangun ketahanan terhadap bencana.

Kata kunci: Adaptasi Ruang, Banjir Musiman; Danau Tempe; Ketahanan Spasial; Rumah Panggung

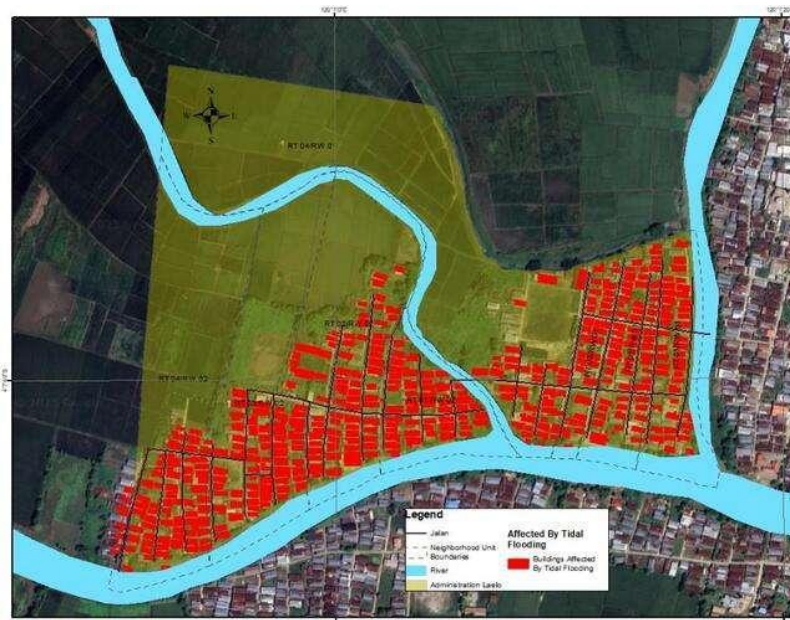
Abstract Climate change, which has led to rising lake water levels, flooding, and extreme weather events, has significantly affected the spatial resilience of housing in tropical lakeside settlements, such as Kelurahan Laelo in Wajo Regency, South Sulawesi, located along the shores of Lake Tempe. This area is highly vulnerable to hydrological fluctuations influenced by climate change. Using a descriptive qualitative approach involving interviews, questionnaires, observation, and spatial transects, this study emphasizes the dynamic interaction between space, local culture, and ecological cycles. The findings identify five categories of space within the hierarchy of spatial resilience: symbolic space, which is currently the most vulnerable; flexible domestic space; communal space grounded in social solidarity; adaptive transitional space; and strategic vertical space. This research proposes a spatial resilience framework for stilt houses in tropical lake environments, integrating structural, social, and ecological elements in strengthening disaster resilience.

Keywords: Spatial Adaptation; Seasonal Flooding; Lake Tempe; Spatial Resilience; Stilt House

PENDAHULUAN

Perubahan iklim berdampak signifikan pada kawasan perairan melalui kenaikan air laut dan cuaca ekstrem (Nurhidayati, 2021). Salah satu kawasan yang sangat terpengaruh oleh perubahan iklim adalah Danau Tempe, yang terletak di Daerah Aliran Sungai (DAS) Walanae dan DAS Sungai Bila. Sebagai aset strategis Sulawesi Selatan yang mencakup wilayah Wajo (54,6%), Sidrap (10,8%), dan Soppeng (34,6%) (Zamzani et al., 2022), danau tropis ini berfungsi sebagai pusat ekonomi, habitat biodiversitas, serta penghasil ikan air tawar terbesar. Meskipun Kecamatan Tempe di Kota Sengkang ditetapkan sebagai pusat pelayanan kabupaten, wilayah ini menjadi langganan banjir tahunan yang parah (Kusumawardhani, 2024). Unikny, masyarakat asli Suku Bugis tetap mempertahankan formasi ruang bermukim di tepi air melalui rumah terapung—adaptasi dari rumah singgah nelayan yang dirancang fleksibel mengikuti pasang surut danau demi efisiensi penghidupan (Naing, 2019).

Permukiman tepian Danau Tempe tersebar di Kelurahan Laelo, Salomenraleng, dan Teddaopu, di mana Kelurahan Laelo memiliki posisi paling strategis sekaligus rentan karena terletak di antara tiga DAS yaitu Sungai Walanae, Sungai Bila, dan perairan Danau Tempe (Ali & Trisutomo, 2017). Dengan luas 195 hektar yang didominasi sawah irigasi serta kebun campuran, wilayah yang terbagi menjadi 2 RW dan 8 RT ini memiliki kepadatan penduduk mencapai 842 jiwa per hektar dan dikategorikan sebagai kawasan kumuh sedang. Berdasarkan arahan pola ruang, Laelo ditetapkan sebagai zona permukiman transisi antara zona lindung dan zona peruntukan barang dan jasa, yang meski rawan banjir akibat sedimentasi hulu, tetap memberikan keuntungan akses ekonomi bagi penduduk lokal di sektor pertanian, perikanan, dan perdagangan (Lawson et al., 2022).



Gambar 1. Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) Kelurahan Laelo
Sumber: RPLP Kelurahan Laelo (2018)

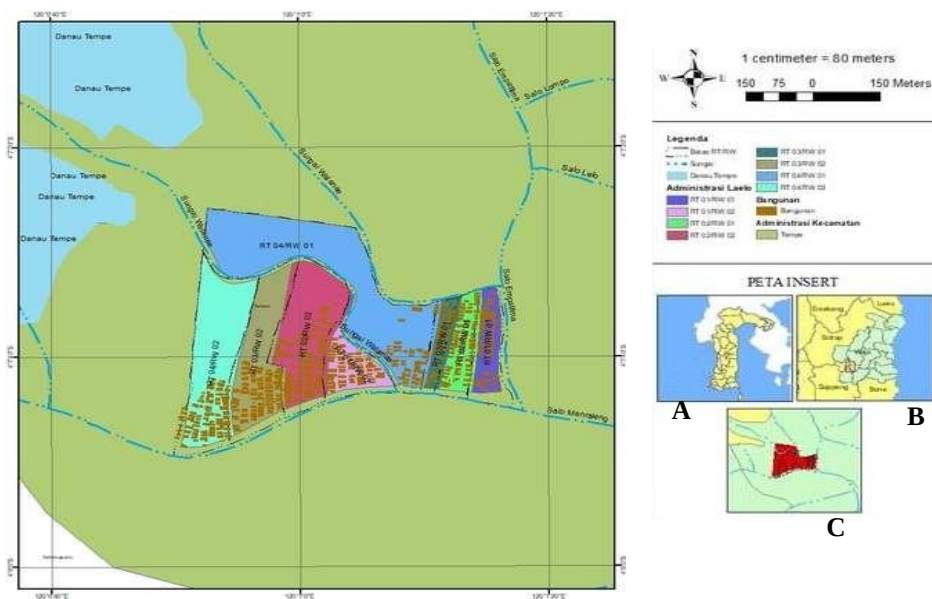
Permukiman tepian danau di Kelurahan Laelo menghadapi tantangan besar terkait ketahanan terhadap perubahan iklim dan bencana, di mana keterkaitan antara ketahanan sosial dan ekologi sangat menentukan efektivitas pengelolaan lingkungan (Adger, 2000). Selain faktor ekologis, infrastruktur dan perencanaan lingkungan juga berperan krusial dalam meningkatkan ketahanan

kawasan perairan (Klein et al., 2003), meski studi tersebut sering kali masih berfokus pada skala bencana besar. Keberagaman sumber daya, keterlibatan komunitas, dan kapasitas adaptasi menjadi indikator utama ketahanan sosial (Cinner et al., 2009), namun karakteristik ekosistem danau memiliki dinamika yang berbeda dengan ekosistem pesisir seperti terumbu karang. Untuk itu, integrasi konsep ketahanan, adaptasi, dan transformasi sangat diperlukan sebagai strategi pengelolaan sumber daya alam (Folke et al., 2010). Meski pendekatan ini sangat relevan bagi komunitas lokal tepian danau, diperlukan aplikasi praktis yang lebih spesifik untuk menjawab permasalahan lokal yang unik di kawasan tersebut.

Laporan IPCC (2014) menegaskan bahwa perubahan iklim secara signifikan memperburuk kerentanan komunitas di wilayah pesisir dan danau, sehingga langkah adaptasi menjadi sangat mendesak (Field & Barros, 2014). Meski desain ramah air dan rehabilitasi berbasis komunitas dianggap mampu meningkatkan ketahanan permukiman tepi perairan (Khansa Saffana et al., 2023; World Bank Group, 2019), masih terdapat celah penelitian terkait respons spesifik komunitas danau terhadap fenomena unik seperti penurunan permukaan tanah. Selain itu, kebijakan adaptasi yang efektif memerlukan integrasi pengetahuan, tata kelola, dan partisipasi aktif masyarakat lokal (Bongarts Lebbe et al., 2021), namun studi ini sering kali masih berfokus pada ekosistem laut yang berbeda dengan karakteristik danau. Menanggapi kesenjangan tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan analisis naratif spasial untuk menyelidiki rumah panggung di Laelo, Danau Tempe. Kebaruan studi ini terletak pada konsep hierarki ketahanan spasial lima kategori yang mengintegrasikan elemen struktural, sosial, dan ekologis.

METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus tunggal embedded (Yin, 2018) yang berfokus pada RT 002 dan RT 003 RW 001 di Kelurahan Laelo, Kecamatan Tempe. Pemilihan desain embedded ini memungkinkan analisis mendalam terhadap beberapa unit di bawah satu kasus utama guna memahami resiliensi ruang secara musiman di kawasan tepian Danau Tempe. Secara administratif, kedua lokasi tersebut dipilih karena posisi strategisnya di percabangan anak Sungai Walanae, wilayah kumuh yang terdampak fenomena banjir kontemporer dengan kondisi fisik hunian mayoritas tidak memenuhi standar teknis. Melalui latar belakang historis kejadian banjir tersebut. Data dikumpulkan melalui teknik penelitian: (1) observasi lapangan dan transek spasial, untuk mengamati kondisi rumah panggung, modifikasi ruang, serta jalur evakuasi dan sanitasi adaptif; (2) pengisian kuesioner oleh 26 informan yang dipilih secara *purposive* berdasarkan observasi awal terhadap modifikasi ruang pada hunian mereka; (3) wawancara dilakukan pada dua informan terpilih yang memiliki pengalaman langsung menghadapi banjir serta peran sosial dalam komunitas; dan (4) telaah dokumen Rencana Penataan Lingkungan Permukiman Kelurahan Laelo Tahun 2021, yang mencakup peta kerentanan, peta kondisi bangunan hunian dan data bangunan terdampak bencana. Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak Atlas.ti dengan tahapan pengkodean terbuka, kategorisasi data, kategorisasi tematik, dan visualisasi matriks. Variasi dan keandalan data dijaga melalui triangulasi data antar metode pengumpulan data, peer debriefing bersama rekan peneliti, serta member checking dengan beberapa informan kunci untuk memastikan konsistensi interpretasi hasil penelitian.



Gambar 2. Lokus Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Demografis dan Kerentanan Sosial Komunitas

Survei dilakukan terhadap 26 rumah tangga (kk) di dua RT terpilih. Data demografis dan pekerjaan responden dirangkum dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1. Profil Demografis dan Pekerjaan Responden

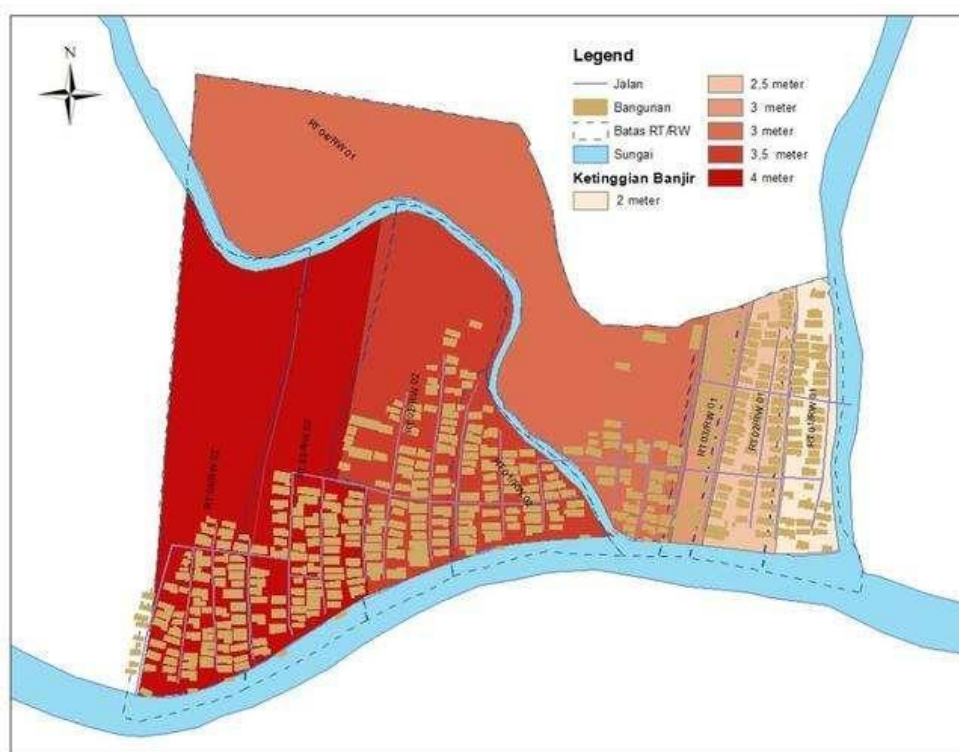
Variable	Kategori	Jumlah	Persentase (%)
Jenis kelamin	Perempuan	17	65
	Laki-laki	9	35
Pekerjaan	Ibu Rumah Tangga (IRT)	12	46
	nelayan	8	31
	Petani ulat sutra	2	8
	Lainnya	4	15
Status penduduk	Penduduk asli	19	73
	pendatang	7	27
Lama tinggal	Lebih dari 30 tahun	18	69
	Kurang dari 10 tahun	8	31

Komunitas di Kelurahan Laelo didominasi oleh kepala keluarga perempuan (65%) dan ibu rumah tangga (46%), yang memegang peran sentral dalam pengelolaan domestik serta respons awal terhadap banjir. Mayoritas penduduk adalah etnis Bugis asli yang telah menetap lebih dari 30 tahun (69%), sehingga memiliki stabilitas sosial dan pengetahuan lokal yang kuat dalam menghadapi dinamika air. Namun, ketergantungan pada sektor informal berbasis sumber daya alam, seperti nelayan (31%) dan petani ulat sutra (8%), serta jumlah anggota keluarga yang besar (5-6 orang), menjadi faktor kerentanan utama yang menyulitkan logistik dan evakuasi saat bencana. Meskipun kohesi sosial dan pengalaman adaptif yang panjang menjadi modal penting, besarnya ukuran rumah

tangga serta kerentanan alat produksi di sektor perikanan dan pertanian tetap meningkatkan risiko ekonomi bagi masyarakat saat banjir tahunan melanda.

B. Karakteristik Banjir di Permukiman Laelo

Banjir merupakan bagian rutin dari siklus tahunan kehidupan masyarakat di wilayah Laelo. Data menunjukkan bahwa banjir terjadi sedikitnya dua kali dalam setahun, yaitu pada bulan Maret dan Mei, dengan intensitas yang bervariasi antara banjir ringan hingga banjir besar yang merendam lantai rumah panggung hingga kedalaman 2 hingga 3 meter. Gambar 3 mengilustrasikan tingkat ketinggian banjir di Permukiman Laelo yang terbagi menjadi beberapa kategori: (1) ketinggian 2 meter di sisi timur peta, mencakup sebagian besar wilayah RT 2 RW 01 dan RT 03 RW 01; (2) 2,5 sampai 3 meter di zona transisi antara area rendah dan tinggi; serta (3) 3,5 sampai 4 meter di wilayah RT 04 RW 01 dan RT 01–02 RW 02 di barat dan selatan peta dekat bantaran sungai. Pola spasial ini menunjukkan bahwa ketinggian banjir meningkat secara signifikan ke arah barat dan selatan, sedangkan wilayah timur dan timur laut relatif lebih aman dari genangan air tertinggi. Kondisi ini mengonfirmasi temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kedekatan dengan badan air dan topografi rendah merupakan faktor utama risiko banjir (Nurhidayati, 2021).



Gambar 3. Peta Level Ketinggian Banjir di Permukiman Laelo

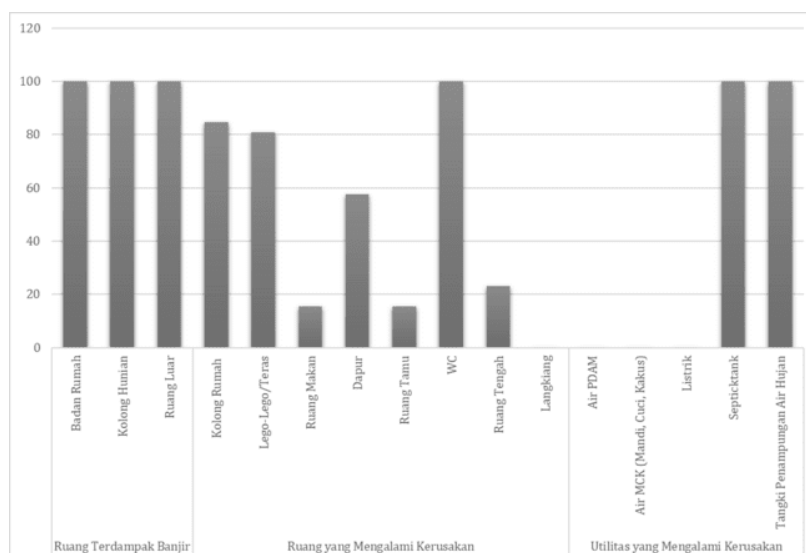
Wilayah yang terdampak paling parah berada dekat dengan aliran Sungai Walanae, terutama di RT 01 dan RT 02 RW 02, yang memiliki potensi *limpasan* air besar saat terjadi banjir. Hal ini menjelaskan mengapa genangan air bisa mencapai ketinggian hingga 4 meter di area tersebut. Temuan ini diperkuat oleh hasil wawancara dan observasi lapangan yang menyatakan bahwa banjir dapat mencapai ketinggian 2 hingga 3 meter, bahkan dalam kasus ekstrim, bisa menyentuh dinding rumah panggung.

“Ketinggian banjir saat 2024 adalah 2 meter, hampir menyentuh dinding papan rumah panggung.” (Informan 1). Informan 2 menambahkan *“Bahkan ada yang sampai tiga meter melewati lantai rumah.”*

Fenomena banjir tahunan di permukiman Laelo dengan ketinggian genangan mencapai 2 hingga empat meter menegaskan bahwa topografi rendah di sekitar aliran Sungai Walanae merupakan faktor risiko utama bagi masyarakat setempat. Sebagai bentuk adaptasi ekologis terhadap dinamika pasang surut air selama musim hujan, masyarakat Bugis di pesisir Danau Tempe menerapkan strategi hunian melalui penggunaan rumah panggung di daratan dan rumah terapung di atas air (Naing et al., 2011; Wicaksono, 2018). Penggunaan rumah panggung dengan ketinggian tiang yang signifikan berfungsi sebagai strategi perlindungan fisik utama untuk menghadapi genangan air, sekaligus menjadi fondasi penting bagi keberlangsungan hidup dan aktivitas ekonomi komunitas dalam menghadapi perubahan lingkungan yang ekstrem.

C. Kerentanan Fisik Bangunan Hunian

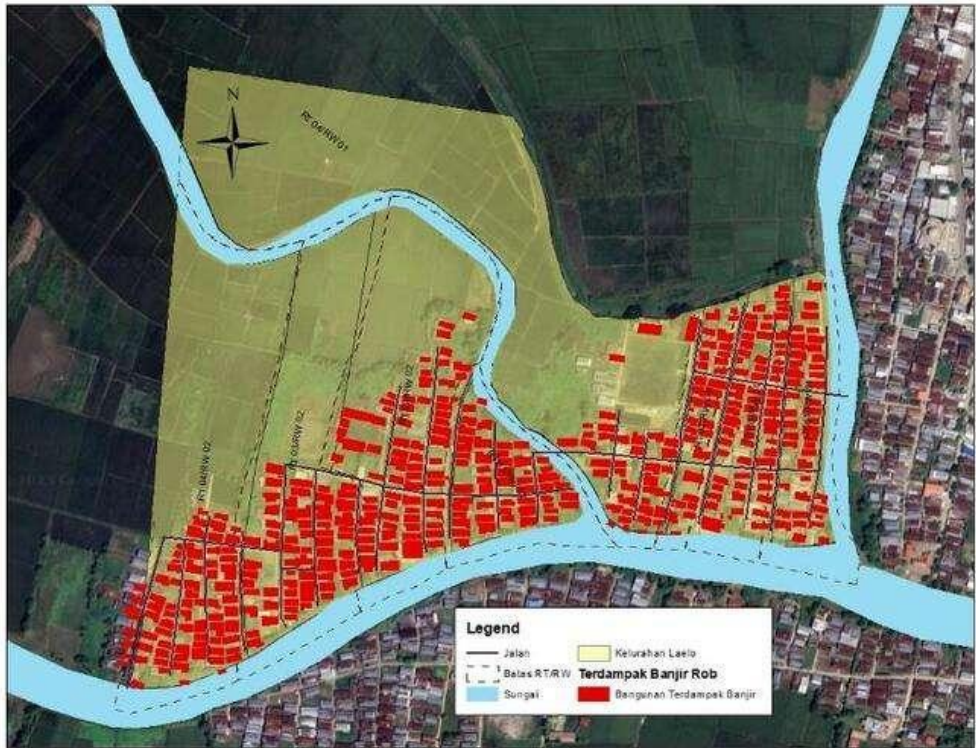
Survei terhadap 26 rumah tangga menunjukkan bahwa mayoritas hunian di Kelurahan Laelo menggunakan tipologi rumah panggung bermaterial balok kayu, di mana seluruhnya (100%) terdampak banjir pada bagian kolong, badan rumah, hingga sistem utilitas. Kerusakan struktural paling parah terjadi pada kolong rumah (69%) akibat pelapukan, sementara dinding dan atap rentan rusak akibat kelembapan serta cuaca ekstrem. Untuk memitigasi lumpuhnya sanitasi, warga membangun WC vertikal dan septic tank terapung sebagai bentuk adaptasi infrastruktur, sebagaimana diilustrasikan dalam Gambar 4 yang menunjukkan distribusi ruang dan utilitas terdampak banjir.



Gambar 4. Distribusi Ruang dan Utilitas Terdampak Banjir

Secara spasial, tingkat kerentanan tertinggi terkonsentrasi di wilayah selatan dan barat daya (RT 01 dan RT 02) yang berbatasan langsung dengan Sungai Walanae, sementara wilayah barat laut cenderung lebih aman karena pengaruh topografi. Pola persebaran area terendam ini dapat dilihat lebih rinci pada pemetaan Gambar 5 yang menggambarkan distribusi ruang hunian terdampak. Meskipun elevasi rumah setinggi dua meter dianggap sebagai standar keamanan (Hartawan et al., 2018), durasi genangan yang panjang tetap menuntut perubahan tata letak dan penguatan distribusi ruang komunal untuk mempercepat pemulihan (Hamka, 2021; Wang et al., 2023). Oleh karena itu,

integrasi antara pengelolaan ruang vertikal-horizontal serta penyediaan utilitas cadangan menjadi kunci bagi masyarakat Laelo dalam mempertahankan fungsionalitas hunian di tengah ancaman banjir tahunan yang persisten.



Gambar 5. Distribusi Ruang Hunian terdampak Banjir

D. Strategi Adaptasi Rumah Tangga terhadap Banjir

Dalam konteks ekologi permukiman tepian danau, strategi adaptasi masyarakat Kelurahan Laelo di Danau Tempe menunjukkan resiliensi yang mendalam melalui integrasi praktik arsitektural, sosial, dan budaya. Berdasarkan analisis tematik, kapasitas masyarakat untuk bertahan dan bangkit dari banjir tahunan bukan sekadar respon reaktif, melainkan strategi hidup jangka panjang yang diwariskan lintas generasi.

1. Struktur Rumah panggung dan Penyangga Tambahan

Salah satu bentuk adaptasi fisik yang krusial adalah penggunaan struktur rumah panggung dengan sistem penyangga tambahan (*pallangga bola*) dan balok kayu yang dirancang secara kontekstual untuk memitigasi tekanan air.



Gambar 6. Variasi Penyangga Rumah Panggung saat Banjir

Sebagaimana diilustrasikan dalam Gambar 6, terdapat tiga variasi utama sistem penyangga yang digunakan saat banjir. Pertama, balok kayu yang diletakkan secara diagonal dan horizontal di bawah lantai rumah berfungsi menahan beban vertikal serta mencegah goyangan akibat arus kuat. Kedua, penyangga pada sisi luar dinding memperkuat elemen vertikal dari tekanan lateral air. Ketiga, sistem rangka paling kompleks menghubungkan badan rumah hingga elemen atap, menciptakan struktur segitiga yang menstabilkan bangunan secara menyeluruh. Temuan ini menegaskan bahwa penggunaan sistem penyangga tersebut merupakan manifestasi dari peningkatan kapasitas teknis masyarakat Bugis dalam menciptakan hunian yang resilien terhadap dinamika banjir ekstrem..

2. *Langkiang*

Ma'lada pada *langkiang* adalah platform lantai darurat dari bambu yang dirakit saat banjir untuk menyelamatkan barang dan anak-anak. Fungsinya menyimpan barang elektronik, tempat tidur anak, serta ruang vertikal tambahan pada atap rumah saat rumah terendam. Penelitian ini mengungkap bahwa masyarakat di wilayah Laelo telah mengembangkan strategi adaptif secara mandiri dalam menghadapi banjir musiman yang terjadi hampir setiap tahun. Salah satu bentuk adaptasi lokal yang paling menonjol adalah penggunaan *langkiang* (loteng darurat atau ruang simpan sementara di atas rumah) sebagai tempat penyelamatan barang-barang penting seperti kasur, alat elektronik, dan perabot rumah tangga saat banjir datang. Namun, *langkiang* ini bersifat temporer dan akan dibongkar ketika air telah surut, menunjukkan pola adaptasi yang bersifat situasional dan tidak permanen.

E. Sistem Akses Adaptif: Jembatan internal dan Tangga

Sistem akses di permukiman Danau Tempe, Kelurahan Laelo, menunjukkan fleksibilitas struktural yang adaptif terhadap fluktuasi muka air dan kondisi darurat banjir tahunan. Berdasarkan temuan lapangan, masyarakat merancang tiga tipologi akses utama yang fungsional dan responsif terhadap keterbatasan ruang, sebagaimana diilustrasikan dalam Gambar 7.



Gambar 7. Tipologi Akses saat Banjir

Pertama, akses terbuka vertikal melalui *lego-lego* (teras) menyediakan tangga utama yang menghubungkan tanah dengan badan rumah dalam kondisi normal maupun awal banjir. Kedua, akses horizontal antar rumah menggunakan jembatan kayu atau bambu yang dibangun setinggi badan rumah; jalur ini memungkinkan mobilitas antar keluarga saat daratan terendam,

sekaligus memperkuat solidaritas sosial. Ketiga, akses terbatas vertikal darurat yang dimodifikasi melalui dinding teras samping menuju kolong rumah dengan struktur bambu temporer. Bentuk ini muncul dari kebutuhan adaptif yang tidak selalu mengikuti bentuk akses formal, namun efektif digunakan saat air tinggi atau dalam kondisi mendesak. Temuan ini juga menguatkan kutipan lapangan, yaitu:

“Masyarakat membuat jembatan penghubung menggunakan bambu yang diikat pada dinding lego-lego samping dan dilanjutkan ke kolong rumah. Ini menciptakan pola akses baru yang adaptif selama masa banjir, dari area lego-lego, terdapat akses menuju ruang samping yang membentuk perubahan pola akses saat banjir.”

Praktik membongkar-pasang jembatan penghubung ini mencerminkan mekanisme mitigasi berbasis pengetahuan lokal dan kohesi sosial yang kuat. Hal ini sejalan dengan penelitian Widya et al. (2025) yang menekankan bahwa ikatan sosial dalam komunitas memfasilitasi respons kolektif dan meningkatkan ketahanan melalui pemanfaatan sumber daya komunal untuk menghadapi tantangan lingkungan yang ekstrem.

F. Transportasi dan Mobilitas

Perahu menjadi moda transportasi utama saat banjir. Setiap rumah memiliki dua jenis perahu yakni sebagai mobilitas sehari-hari dan untuk menjangkau wilayah kota. Kolong rumah digunakan sebagai tempat penyimpanan perahu untuk melindunginya dari arus ketika banjir.



Gambar 8. Variasi Sistem Akses Lingkungan di Permukiman Laelo

Gambar 8 mengilustrasikan tiga tipologi akses utama yang menunjang mobilitas harian dan darurat masyarakat Laelo dalam menghadapi banjir musiman. Pertama, akses perairan sungai menjadi jalur transportasi dan ekonomi vital saat daratan terendam, di mana masyarakat menyiasatinya dengan menambatkan perahu di kolong rumah. Kedua, akses jembatan kayu dengan pengaman bambu berfungsi menjaga konektivitas antar-lingkungan agar tidak terputus oleh aliran sungai saat debit air meningkat. Ketiga, akses jalan lingkungan berupa beton menunjukkan upaya peningkatan infrastruktur yang lebih tahan genangan dibandingkan jalan tanah, meskipun elevasinya masih bersifat komplementer karena belum sepenuhnya bebas dari banjir besar. Seluruh sistem akses ini mencerminkan strategi adaptasi ruang yang fleksibel dalam menjaga ketahanan kawasan terhadap gangguan iklim tahunan.

Keempat jenis akses di lingkungan permukiman, yaitu akses air, vertikal-horizontal (jembatan), dan akses darat (beton) menunjukkan pola mobilitas adaptif komplementer. Masyarakat mengembangkan sistem akses berlapis sesuai dengan kondisi lingkungan. Sistem ini memperlihatkan resiliensi spasial yang terbentuk dari pengetahuan lokal dan pengalaman

panjang masyarakat dalam menavigasi lingkungan dinamis tepian danau. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa banjir dapat mengganggu jaringan transportasi dan memperlambat waktu respons darurat (Fang et al., 2025). Namun, sistem mobilitas berlayer yang diterapkan di Laelo mengurangi dampak tersebut dengan menyediakan berbagai hirarki jalur untuk mendukung mobilitas spasial mereka ketika banjir.

G. Sanitasi dan Air Bersih

Adaptasi sanitasi dilakukan dengan membangun dua tipe WC: di bawah dan diatas rumah serta penggunaan jamban darurat. Air bersih diperoleh dari sungai dan penampungan air hujan yang dialirkan melalui sistem konvensional dan dilindungi dengan pipa besi. Kondisi sanitasi dan ketersediaan air bersih di Permukiman Tepian Danau Tempe di Kelurahan Laelo mencerminkan bentuk adaptasi kolektif terhadap keterbatasan infrastruktur formal, terutama saat terjadi banjir.



Gambar 9. Sistem WC Bertingkat

Gambar 9 menampilkan rumah panggung khas masyarakat Laelo yang dilengkapi dengan dua unit WC yang dibangun secara vertikal, masing-masing berfungsi pada kondisi lingkungan yang berbeda: (1) WC di lantai bawah atau posisi ruang sejajar dengan kolong rumah adalah WC harian yang digunakan dalam kondisi normal. Lokasinya berada di bagian bawah rumah dekat dengan permukaan tanah. Fasilitas ini dipakai ketika lingkungan kering atau saat air belum naik; (2) WC di lantai atas (pada badan rumah) adalah WC darurat yang digunakan saat banjir, dibangun sejajar dengan lantai rumah panggung. Aksesnya melalui tangga yang menghubungkan langsung ke badan rumah. Letak yang tinggi ini dengan pertimbangan fungsinya tetap berjalan meskipun air telah merendam bagian bawah rumah. Sistem bertingkat ini mencerminkan resiliensi infrastruktur mikro rumah tangga yang bersifat praktis dan kontekstual.

Temuan juga menunjukkan bahwa sistem sanitasi dan akses air bersih terganggu selama banjir, di mana beberapa warga harus menumpang WC dan sumber air bersih dari kerabat. Hal ini menunjukkan bahwa sanitasi bukan sekedar fasilitas, tetapi merupakan bagian dari sistem adaptasi spasial yang mendukung keberlangsungan hidup di tengah kondisi bencana. Berdasarkan temuan lapangan dan dokumentasi visual, salah satu bentuk adaptasi lain yang menonjol adalah keberadaan ruang cuci komunal yang dibangun di tepian sungai. Kondisi ini memperkuat temuan Yodsurang et. al (2022), bahwa ketahanan masyarakat dengan karakteristik hunian rumah panggung terus dipraktikkan bagi mereka yang hidup berdampingan dengan fenomena banjir (Yodsurang et al., 2022).



Gambar 10. Ruang Cuci Komunal di Tepian Sungai

Gambar 10 memperlihatkan struktur sederhana dari bambu yang menjorok ke sungai dan digunakan oleh warga sebagai area mencuci bersama. Fasilitas ini tidak dilengkapi dengan pelindung atau atap, dan sangat bergantung pada akses langsung terhadap badan air alami, yakni sungai yang membentang di belakang rumah-rumah warga. Hal ini menegaskan bahwa sungai tidak hanya berfungsi sebagai elemen ekologis, tetapi juga sumber air domestik yang vital. Ruang cuci komunal memperkuat temuan dari wawancara empiris bahwa area *lego-lego* (teras pada rumah panggung Bugis) sendiri digunakan sebagai ruang cuci saat banjir. Penggunaan air sungai sebagai sumber air utama juga dikonfirmasi melalui catatan lapangan yang menyebutkan bahwa sumber air mandi utama berasal dari sungai, dan masyarakat memanfaatkan penampungan air hujan sistem konvensional.

H. Manajemen Livelihood saat Banjir

Ternak seperti ayam diamankan dengan cara memindahkan kandang ke tempat tinggi atau rumah tidak layak huni dan sudah tidak ditempati yang lebih aman saat banjir. Hal ini menunjukkan perhatian komunitas terhadap ekonomi rumah tangga dalam situasi kritis. Di bagian badan rumah pada dinding samping, tampak kandang ayam diletakkan secara horizontal mengikuti dinding rumah (Gambar 11). Lokasi penempatan tersebut menunjukkan strategi protektif terhadap ternak mereka karena mereka berusaha menghindari penempatan kandang di tanah atau kolong rumah yang rawan terendam ternak. Ini berlaku khususnya pada rumah yang belum membuat pondasi sebagai struktur bawah permukaan dasar tapak hunian. Hal tersebut juga memudahkan mereka mengontrol dan memberi makan ternak dari rumah serta menunjukkan integrasi kebutuhan *livelihood* ke dalam ruang domestik yang aman dari banjir. Penempatan kandang ini menjadi bagian dari adaptasi fungsional rumah terhadap tekanan ekologis, sekaligus menekankan pentingnya ternak dalam sistem ekonomi rumah tangga.



Gambar 11. Penempatan Kandang Ternak



Gambar 12. Pemanfaatan Kolong Rumah Panggung

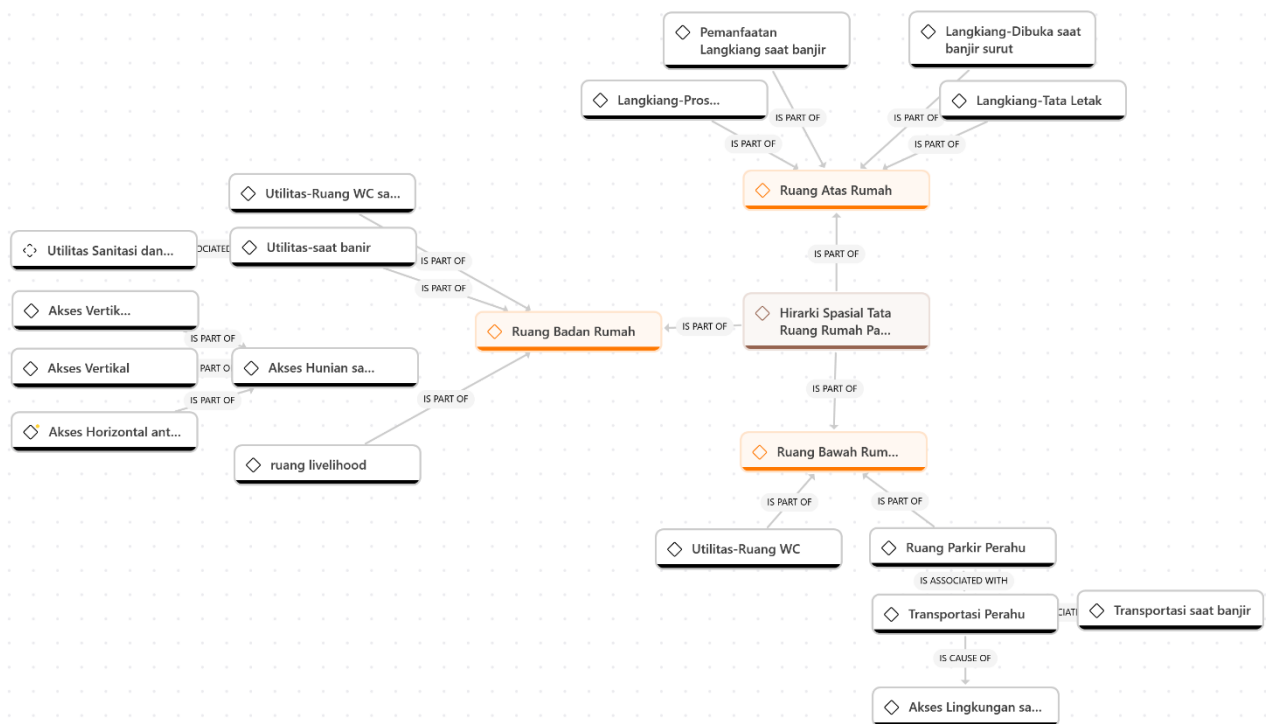
Berdasarkan observasi lapangan pada Gambar 12, masyarakat Laelo menerapkan strategi adaptasi multifungsi pada area kolong rumah untuk melindungi aset ekonomi dan menjamin mobilitas selama banjir. Pemanfaatan ruang ini mencakup penempatan kandang ternak yang didesain fleksibel agar dapat dipindahkan atau ditinggikan ke area yang lebih aman, serta penggunaan sistem gantungan perahu pada balok rumah untuk mencegah alat transportasi tersebut hanyut terbawa arus. Strategi ini mencerminkan resiliensi ekonomi yang kuat, di mana perahu tidak hanya berfungsi sebagai sarana transportasi utama untuk distribusi barang dan aktivitas perikanan, tetapi juga diintegrasikan secara cerdas ke dalam struktur hunian adaptif demi menjaga kelangsungan kehidupan rumah tangga di tengah risiko banjir tahunan. Gambar 12 (kanan) menunjukkan unit WC tidak permanen yang terletak sejajar dengan ruang bawah rumah. Posisi ini menunjukkan bahwa dalam kondisi normal (tidak banjir), ruang bawah rumah juga dimanfaatkan untuk sanitasi. Namun, saat banjir datang, fasilitas ini akan tenggelam dan tidak dapat digunakan, sehingga masyarakat mengandalkan WC darurat yang dibangun lebih tinggi (sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 11 sebelumnya).

I. Transformasi Budaya dan Mitigasi Tradisional

Tradisi lokal seperti ritual tolak bala yang dahulu menjadi bagian dari respons komunitas terhadap bencana kini telah ditinggalkan, menunjukkan adanya pergeseran nilai budaya dalam menghadapi krisis lingkungan. Hal ini juga berimplikasi pada lemahnya pengetahuan lokal sebagai bagian dari adaptasi non-struktural. Walau demikian, respon masyarakat terhadap

banjir tidak selalu terkoordinasi secara eksternal; keberadaan relawan dan bantuan dari luar seringkali tidak konsisten, serta proses evakuasi atau pengungsian hanya dilakukan ketika banjir sudah mencapai tingkat yang sangat tinggi. Bahkan dalam beberapa kasus, penghuni rumah tetap bertahan di dalam rumah dengan membangun *langkiang* dadakan, walau dalam kondisi sulit dan berisiko, termasuk adanya ancaman dari hewan liar seperti ular. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa strategi adaptasi masyarakat Laleo bersifat holistik dan terbentuk dari keterhubungan ruang, struktur, fungsi, dan budaya lokal. Ketahanan mereka tidak dibangun dari satu aspek saja, melainkan melalui lapisan-lapisan adaptasi yang saling menopang. Oleh karena itu, dalam mengembangkan kebijakan mitigasi bencana berbasis komunitas, strategi-strategi ini perlu dipertimbangkan sebagai kekuatan yang teruji waktu dan berbasis konteks lokal.

Untuk memahami dinamika adaptasi masyarakat Laleo terhadap banjir, struktur spasial rumah panggung menjadi fokus utama. Diagram konseptual menunjukkan bahwa rumah panggung terdiri dari sistem berlapis yang terhubung secara hierarkis dan fungsional, mendukung aktivitas adaptif sebelum, selama, dan setelah banjir. Tiga lapisan utama dalam hierarki spasial rumah panggung adalah: (1) Ruang atas (*langkiang*) sebagai tempat perlindungan vertikal dan penyimpanan barang, (2) Ruang badan rumah sebagai pusat aktivitas domestik, dan (3) Ruang bawah rumah yang fleksibel untuk perahu, ternak, dan aliran air. Setiap bagian rumah mendukung elemen adaptasi, seperti *langkiang* untuk evakuasi vertikal, tangga untuk akses horizontal, serta ruang parkir perahu dan kandang ternak sebagai proteksi aset dan mobilitas. Relasi antara ruang dan aktivitas ini juga menunjukkan keterkaitan antara sanitasi, transportasi air, dan akses lingkungan, yang semuanya menjadi bagian integral dari sistem adaptasi spasial dan sosial masyarakat Laleo (Gambar 13). Diagram ini memperkuat narasi bahwa resiliensi komunitas terbentuk dari pemanfaatan ruang rumah yang tidak hanya melayani fungsi domestik, tetapi juga fungsi survival dan proteksi berbasis pengalaman lokal. Struktur ini yang kemudian diringkas secara sistematis ke dalam matriks upaya resiliensi fisik pada bagian berikut (Tabel 1), untuk memperlihatkan bagaimana setiap ruang berkontribusi terhadap ketahanan masyarakat menghadapi tekanan hidrometeorologis musiman.



Gambar 13. Diagram Hirarki Spasial dan Relasi Adaptasi Rumah Panggung Masyarakat Laelo terhadap Banjir
Sumber Gambar: Dokumentasi Analisis Koding Visual *Atlas. Ti*, diolah Peneliti (2025)

Tabel 2. Upaya Resiliensi Komunitas Laelo di Permukiman tepian danau

Ruang	Elemen & Aktivitas Utama	Upaya Resiliensi
Ruang Vertikal (Badan Rumah & Langkiang)	Loteng darurat, area tidur, dan penyimpanan barang berharga	Adaptasi vertikal: Melindungi aset elektronik dan anggota keluarga (anak-anak) dari genangan tinggi.
Ruang Transisi (Lego-lego & Tangga)	Teras depan, tangga improvisasi bambu, dan area cuci darurat.	Adaptasi spasial: Ruang pemantauan banjir dan akses vertikal yang fleksibel mengikuti ketinggian air.
Ruang Mobilitas (Jembatan & Jalan)	Titian bambu antar-rumah, jalan beton, dan jalur perairan sungai.	Mobilitas fleksibel: Struktur semi-permanen yang bisa dibongkar-pasang untuk menjamin konektivitas antar-hunian.
Ruang Domestik (Kolong & Sanitasi)	Area gantung perahu, kandang ternak, serta sistem WC bertingkat.	Fungsi ganda: Pengamanan aset ekonomi di kolong dan penyesuaian sanitasi vertikal saat infrastruktur bawah lumpuh.
Ruang Sosial & Simbolik	Ruang cuci komunal dan lokasi ritual tradisi (tolak bala).	Resiliensi sosial: Penguatan solidaritas melalui fasilitas bersama, meski fungsi ritual simbolik mulai melemah.

Sumber: Analisis Penulis (2025)

Resiliensi masyarakat Laelo dalam menghadapi banjir tahunan bertumpu pada kapasitas lokal dan pengetahuan berbasis pengalaman, dengan rumah panggung fleksibel sebagai strategi utama. Penelitian ini mengidentifikasi lima tema hirarki resiliensi spasial: (1) Ruang vertikal (seperti langkiang dan badan rumah) sebagai zona paling resilien untuk perlindungan aset dan hunian (Hillier & Hanson, 1984; Yodsurang et al., 2022); (2) Ruang transisi adaptif berupa akses modular seperti jembatan bambu yang menyesuaikan dinamika air (Jones, 2017); (3) Ruang komunal yang

memanfaatkan solidaritas sosial untuk solusi sanitasi kolektif (Ayasha et al., 2024); (4) Fleksibilitas ruang domestik melalui modifikasi sanitasi mikro seperti WC bertingkat (Brand, 1995); dan (5) Ruang simbolik, meski kini mulai rentan akibat perubahan nilai budaya (Asikin, 2018). Secara konseptual, resiliensi ini diilustrasikan dalam Gambar 14, yang menghubungkan interaksi antara arsitektur rumah panggung, sistem sosial, dan pengetahuan lokal menjadi satu sistem adaptasi terintegrasi. Ketahanan spasial ini membuktikan bahwa masyarakat tepi perairan mampu merancang ruang hidup yang tangguh terhadap risiko hidrometeorologis melalui kombinasi strategi struktural, improvisasi teknis, dan penguatan kohesi sosial komunitas.

Studi ini mengungkapkan bahwa ketahanan masyarakat Laelo dalam menghadapi banjir ditunjukkan melalui cara mereka memaknai dan memanfaatkan ruang secara hierarkis, baik dari segi vertikal maupun fungsional. Hierarki ini melibatkan lima kategori ruang utama: (1) Ruang vertikal, yang paling tahan terhadap banjir, seperti langkiang dan kolong rumah, yang berfungsi untuk menyimpan barang berharga serta sebagai tempat tidur saat banjir, (2) Ruang transisi adaptif, seperti teras dan jembatan bambu, yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan, (3) Ruang komunal, yang mengandalkan solidaritas sosial, seperti area cuci bersama di tepi sungai, (4) Fleksibilitas ruang domestik, di mana ruang tidur dan fasilitas sanitasi dapat disesuaikan saat banjir, dan (5) Ruang simbolik, yang kini rentan, seperti tempat dan praktik ritual tolak bala, yang telah kehilangan peran dalam adaptasi terhadap banjir. Ketahanan spasial ini terbentuk dari kombinasi strategi struktural, improvisasi, dan solidaritas sosial, yang semuanya berperan dalam membentuk sistem ketahanan yang menyeluruh.



Gambar 14. Diagram Konsep Hirarki Resiliensi Spasial Permukiman tepi danau

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa rumah panggung Bugis di Kelurahan Laelo mengadopsi adaptasi spasial untuk menghadapi banjir dengan mengutamakan resiliensi struktural vertikal. Meskipun elemen-elemen seperti *langkiang*, kolong rumah, dan tangga akses berfungsi untuk bertahan dari banjir, mereka rentan terhadap kerusakan akibat degradasi material dan kurangnya pemeliharaan. Selain itu, dampak banjir rob mempengaruhi struktur bangunan dan infrastruktur, termasuk ruang WC dan sistem sanitasi. Ruang komunal memperkuat kohesi sosial selama dan setelah banjir, meskipun desain tata ruang belum terintegrasi. Namun, peran *langkiang* sebagai

ruang evakuasi vertikal masih perlu pendalaman lebih lanjut. Meskipun *langkiang* berfungsi sebagai ruang penyimpanan aset berharga dan tempat tidur saat banjir, data yang ada belum cukup mendalam untuk memahami bagaimana ruang ini dapat dioptimalkan dalam sistem evakuasi bencana. Keterbatasan ini menjadi kendala utama dalam menggali potensi *langkiang* dalam meningkatkan ketahanan rumah panggung terhadap bencana banjir. Sebagai kontribusi penelitian, fokus pada *langkiang* membuka peluang untuk penelitian lanjutan yang lebih mendalam mengenai fungsi ruang vertikal dalam rumah panggung, khususnya dalam konteks ketahanan terhadap banjir. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi bagaimana *langkiang* dapat diintegrasikan dengan desain adaptif lainnya guna memperkuat ketahanan rumah panggung dan diterapkan pada permukiman yang rentan terhadap bencana banjir.

DAFTAR REFERENSI

- Adger, W. N. (2000). Social and ecological resilience: Are they related? *Progress in Human Geography*, 24(3), 347–364. <https://doi.org/10.1191/030913200701540465>
- Ali, M., & Trisutomo, S. (2017). Pemetaan Daerah Rawan Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis (Gis) Di Pesisir Danau Tempe Kabupaten Wajo. *LOSARI: Jurnal Arsitektur Kota Dan Pemukiman*, 37–42. <https://doi.org/10.33096/losari.v2i2.57>
- Asikin, D. (2018). Spatial adaptation as the Madurese migrant resilience form at urban informal sector workers settlement: A case study of Kotalama settlement—Malang. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 99(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/99/1/012027>
- Ayasha, N. L., Handayani, K. N., & Nirawati, M. A. (2024). Resiliensi Permukiman Komunal di Kampung Code Yogyakarta. *ARSITEKTURA*, 22(1), Article 1. <https://doi.org/10.20961/arst.v22i1.78311>
- Bongarts Lebbe, T., Rey-Valette, H., Chaumillon, É., Camus, G., Almar, R., Cazenave, A., Claudet, J., Rocle, N., Meur-Férec, C., Viard, F., Mercier, D., Dupuy, C., Ménard, F., Rossel, B. A., Mullineaux, L., Sicre, M.-A., Zivian, A., Gaill, F., & Euzen, A. (2021). Designing Coastal Adaptation Strategies to Tackle Sea Level Rise. *Frontiers in Marine Science*, 8. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.740602>
- Brand, S. (1995). *How buildings learn: What happens after they're built*. Penguin Books.
- Cinner, J. E., McClanahan, T. R., Daw, T. M., Graham, N. A. J., Maina, J., Wilson, S. K., & Hughes, T. P. (2009). Linking Social and Ecological Systems to Sustain Coral Reef Fisheries. *Current Biology*, 19(3), 206–212. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.11.055>
- Fang, X., Lu, L., Hong, Y., & Sun, P. Z. H. (2025). Evaluating Dynamic Accessibility of Transportation Network Under Extreme Rainfall and Flooding: An Integrated Framework. *IEEE Internet of Things Journal*, 12(18), 38556–38568. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2025.3587223>
- Field, C. B., & Barros, V. R. (with Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). (2014). *Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability Working Group II contribution to the fifth assessment report of the Intergovernmental panel on climate change*. Cambridge university press.
- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., & Rockström, J. (2010). Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. *Ecology and Society*, 15(4). <https://doi.org/10.5751/ES-03610-150420>
- Hamka, A. R. A. (2021). Tipologi denah rumah bugis (bola ugi) di dusun kajuara kabupaten bone. *Nature : National Academic Journal of Architecture*, 8(2), 156–167. <https://doi.org/10.24252/nature.v8i2a5>
- Hartawan, R., Priyanto, P., & Rosyidi, I. (2018). Hubungan Beban Kerja Perawat Dengan Perilaku Caring Di Instalasi Rawat Inap Ruang Bedah. In *Jurnal Kepemimpinan dan Manajemen Keperawatan* (Vol. 1, Issue 2, p. 29). Persatuan Perawat Nasional Indonesia Jawa Tengah. <https://doi.org/10.32584/jkmm.v1i2.160>
- Hillier, B., & Hanson, J. (1984). *The social logic of space*. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511597237>
- Islami, P. Y. N. (2022). Resilience Community Livelihood: Case Study on Tunda's Island Community. *JOELS: Journal of Election and Leadership*, 3(2), 56–63. <https://doi.org/10.31849/joels.v3i2.9303>
- Jones, P. (2017). Formalizing the Informal: Understanding the Position of Informal Settlements and Slums in Sustainable Urbanization Policies and Strategies in Bandung, Indonesia. In *Sustainability* (Vol. 9, Issue 8, p. 1436). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/su9081436>
- Khansa Saffana, Febri Guinensa Putra, Ananda Amelia Pandani, & Heru W Poerbo. (n.d.). Resilient Urban Design Approach for Coastal Settlement (Case Study: Kampung Bahari Tambak Lorok, Semarang). *TATA LOKA*, 25(3), 204–216.

- Klein, R. J. T., Nicholls, R. J., & Thomalla, F. (2003). Resilience to natural hazards: How useful is this concept? *Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards*, 5(1), 35–45. <https://doi.org/10.1016/j.hazards.2004.02.001>
- Kusumawardhani, K. N. (2024). *Economic Valuation of the Post-Flood Disaster Recovery Plan Around Tempe Lake Wajo Regency*.
- Lawson, G., Guaralda, M., & Nguyen, P. N. (2022). Water urbanism and “living with flooding”: A case study in the Mekong Delta, Vietnam. *Housing and Society*, 49(2), 150–186. <https://doi.org/10.1080/08882746.2021.1978041>
- Naing, N. (2019). *Rumah mengapung suku Bugis* (Cetakan I). Nuansa Cendekia.
- Naing, N., Santosa, H. R., & Soemarno, I. (2011). Living on the Floating Houses for Sustainable Livelihoods at Lake Tempe, South Sulawesi. *Environment and Urbanization ASIA*, 2(1), 93–108. <https://doi.org/10.1177/097542531000200107>
- Nurhidayati, E. (2021). *Kebertahanan Permukiman Di Tepian Air Kota Pontianak*. Deepublish.
- Wang, Y., Song, Z., & Yang, Q. (2023). Resilience of Wengding, the Phoenix Wa Traditional Village. *Geography and Sustainability*. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2023.09.001>
- Wicaksono, B. (2018). *Perubahan Budaya Bermukim Masyarakat Riparian Sungai Musi Palembang, Tinjauan Proses dan Produk*. 7(2).
- Widya, A. T., Lestari, A. D. E., Vividia, Y. S., Nurzukhrufa, A., Aziza, M. R., & Tanjung, A. S. (2025). Morphological Change of Coastal Kampung Kota. *Journal of Regional and City Planning*, 36(2), 23–47. <https://doi.org/10.5614/jpwk.2025.36.2.2>
- World Bank Group. (2019). *Indonesia Community-Based Settlement Rehabilitation and Reconstruction Project for Central and West Java and Yogyakarta Special Region* [Project Performance Assessment Report]. World Bank Group.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (Sixth edition). SAGE.
- Yodsurang, P., Uekita, Y., & Shimizu, I. (2022). Water-Based Settlement and the Loss of Community Water Resilience. *Interiority*, 5(2). <https://doi.org/10.7454/in.v5i2.210>
- Zamzani, R., Mujiburohman, D. A., Salim, M. N., & Dewi, A. R. (2022). Kebijakan Penataan Ruang dan Pemanfaatan Danau Tempe. *Publik: Jurnal Manajemen Sumber Daya Manusia, Administrasi dan Pelayanan Publik*, 9(2), 178–191. <https://doi.org/10.37606/publik.v9i2.294>