

Skema Pendanaan: UTAMA

**LAPORAN
KEMAJUAN PENELITIAN**



**PENGEMBANGAN MODEL PERMUKIMAN BERKELANJUTAN BERBASIS
KETAHANAN IKLIM DAN PARTISIPASI MASYARAKAT
PADA KAWASAN KAMPUNG KOTA.
STUDI KASUS: KAMPUNG PULO, JAKARTA TIMUR.**

TIM PENELITIAN

Ketua : Dr. Ir. Tri Endangsih, S.T., M.Ars., IPM (000031)

Anggota : Fenti Sofiani, S.Pd., M.M (140042)

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JULI 2026**



ISIAN LAPORAN KEMAJUAN PENELITIAN

Petunjuk: Pengusul hanya diperkenankan mengisi di tempat yang telah disediakan sesuai dengan petunjuk pengisian dan tidak diperkenankan melakukan modifikasi template atau penghapusan di setiap bagian.

JUDUL

Tuliskan judul penelitian

Pengembangan Model Permukiman Berkelanjutan Berbasis Ketahanan Iklim Dan Partisipasi Masyarakat Pada Kawasan Kampung Kota.
Studi Kasus: Kampung Pulo, Jakarta Timur.

RINGKASAN

Isian ringkasan penelitian tidak lebih dari 300 kata yang berisi urgensi, tujuan, metode, dan luaran yang ditargetkan.

Permukiman kampung kota di Jakarta Timur menghadapi tekanan serius akibat kepadatan tinggi, kerentanan terhadap perubahan iklim (banjir dan peningkatan suhu), serta keterbatasan infrastruktur lingkungan. Kondisi ini menunjukkan urgensi pengembangan model permukiman berkelanjutan yang tidak hanya responsif terhadap aspek ekologis, tetapi juga mengakomodasi partisipasi aktif masyarakat sebagai aktor utama dalam proses perencanaan dan pengelolaan lingkungan hunian. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model integratif permukiman berkelanjutan berbasis ketahanan iklim dan partisipasi masyarakat pada kawasan kampung kota. Secara khusus, penelitian ini akan mengidentifikasi karakteristik fisik dan sosial permukiman, menganalisis tingkat kerentanan terhadap perubahan iklim, serta merumuskan strategi desain dan pengelolaan lingkungan yang adaptif dan berkelanjutan. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan mixed-method, yaitu kombinasi metode kuantitatif dan kualitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, pemetaan spasial berbasis GIS, kuesioner kepada masyarakat, serta wawancara mendalam dengan pemangku kepentingan. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan deskriptif-analitis, analisis kerentanan iklim, serta simulasi sederhana terhadap skenario desain permukiman berkelanjutan. Luaran yang ditargetkan dari penelitian ini meliputi: (1) model konseptual permukiman berkelanjutan berbasis ketahanan iklim dan partisipasi masyarakat, (2) rekomendasi desain dan strategi penataan kampung kota yang aplikatif, (3) publikasi ilmiah pada jurnal nasional terakreditasi atau jurnal internasional bereputasi, serta (4) bahan kebijakan (policy brief) yang dapat digunakan oleh pemerintah daerah dalam pengembangan permukiman berkelanjutan di kawasan perkotaan.

KATA KUNCI

Isian kata kunci maksimal 5 kata yang dipisahkan dengan tanda titik koma (;)

Permukiman berkelanjutan; Ketahanan iklim; Partisipasi masyarakat; Kampung kota; Jakarta Timur

PENDAHULUAN

Pendahuluan penelitian tidak lebih dari 1000 kata yang terdiri dari:

1. Latar belakang dan rumusan permasalahan yang akan diteliti
2. Pendekatan pemecahan masalah
3. *State of the art* dan kebaruan
4. Peta jalan (*road map*) penelitian 5 tahun

Sitasi disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan, mengikuti format Vancouver

1. LATAR BELAKANG DAN RUMUSAN MASALAH

Permukiman perkotaan saat ini menghadapi tekanan yang semakin kompleks akibat urbanisasi cepat, perubahan iklim, serta keterbatasan infrastruktur lingkungan. Kota-kota besar di negara berkembang, termasuk Jakarta Selatan, menunjukkan kerentanan tinggi terhadap banjir, peningkatan suhu, serta degradasi kualitas lingkungan permukiman. Perubahan iklim bahkan telah mengancam miliaran penduduk dunia, terutama yang tinggal di kawasan urban padat [1]. Kondisi ini diperparah oleh karakteristik permukiman informal atau kampung kota yang umumnya memiliki keterbatasan akses terhadap infrastruktur dasar dan perencanaan yang memadai [2].

Kampung kota sebagai bentuk permukiman khas di Indonesia memiliki peran strategis dalam menopang kehidupan masyarakat perkotaan, namun seringkali dipersepsikan sebagai kawasan kumuh. Padahal, berbagai studi menunjukkan bahwa kampung memiliki potensi ketahanan sosial dan adaptasi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan [2]. Di sisi lain, kerentanan terhadap bencana seperti banjir dan perubahan iklim tetap menjadi tantangan utama, terutama pada kawasan yang berada di bantaran sungai atau wilayah padat [3][4].

Permasalahan utama yang dihadapi adalah belum adanya model integratif yang mampu menggabungkan aspek ketahanan iklim (*climate resilience*) dengan partisipasi masyarakat dalam pengembangan permukiman berkelanjutan. Pendekatan yang ada masih cenderung parsial, baik dari sisi teknis lingkungan maupun sosial. Oleh karena itu, rumusan masalah penelitian ini adalah:

- (1) Bagaimana karakteristik kerentanan dan potensi ketahanan permukiman kampung kota terhadap perubahan iklim?
- (2) Bagaimana peran partisipasi masyarakat dalam meningkatkan keberlanjutan permukiman?
- (3) Bagaimana merumuskan model permukiman berkelanjutan berbasis ketahanan iklim dan partisipasi masyarakat yang aplikatif?

2. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Penelitian ini menggunakan pendekatan integratif berbasis *mixed-method*, yang menggabungkan analisis kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan ini dipilih karena kompleksitas permasalahan permukiman tidak hanya terkait aspek fisik, tetapi juga sosial dan perilaku masyarakat. Secara kuantitatif, penelitian akan melakukan analisis spasial berbasis GIS untuk mengidentifikasi tingkat kerentanan terhadap banjir, kepadatan, dan kondisi lingkungan permukiman. Analisis ini penting mengingat faktor geografis dan topografi sangat mempengaruhi tingkat risiko bencana pada permukiman [4]. Selain itu, dilakukan pula penilaian indikator keberlanjutan permukiman yang mencakup aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi.

Secara kualitatif, penelitian akan mengeksplorasi partisipasi masyarakat melalui wawancara mendalam, *Focus Group Discussion* (FGD), dan observasi lapangan. Pendekatan ini penting karena penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa keberhasilan program ketahanan kampung sangat dipengaruhi oleh keterlibatan masyarakat dan integrasi pengetahuan lokal [5][6]. Hasil dari kedua pendekatan tersebut akan disintesis untuk merumuskan model konseptual permukiman

berkelanjutan yang adaptif terhadap perubahan iklim dan berbasis partisipasi masyarakat. Model ini diharapkan dapat menjadi panduan desain dan kebijakan yang aplikatif.

3. *STATE OF THE ART* DAN KEBARUAN

Konsep permukiman berkelanjutan dan ketahanan kota telah berkembang pesat dalam dekade terakhir. Studi terbaru menunjukkan pentingnya integrasi antara sustainable urbanism dan resilient urbanism dalam menghadapi tantangan perubahan iklim [1]. Pendekatan ini menekankan bahwa keberlanjutan dan ketahanan tidak dapat dipisahkan, melainkan harus dirancang secara simultan dalam skala lingkungan permukiman.

Penelitian lain menyoroti bahwa permukiman informal seperti kampung kota memiliki kapasitas adaptif yang tinggi, namun memerlukan intervensi desain dan kebijakan yang tepat untuk meningkatkan ketahanannya [2][3]. Selain itu, pendekatan berbasis komunitas (community-based approach) semakin diakui sebagai strategi efektif dalam meningkatkan ketahanan permukiman terhadap bencana [5]. Namun demikian, terdapat kesenjangan penelitian (research gap), yaitu belum banyak studi yang secara spesifik mengintegrasikan tiga aspek utama secara simultan:

- (1) ketahanan iklim,
- (2) keberlanjutan permukiman, dan
- (3) partisipasi masyarakat, khususnya dalam konteks kampung kota di Indonesia.

Kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada:

- (1) Pengembangan model integratif yang menggabungkan aspek fisik (lingkungan), sosial (partisipasi), dan adaptasi iklim
- (2) Pendekatan berbasis lokalitas kampung kota sebagai sistem permukiman khas Indonesia
- (3) Integrasi analisis spasial, sosial, dan desain dalam satu kerangka penelitian

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis maupun praktis dalam pengembangan konsep permukiman berkelanjutan di kawasan urban tropis.

4. PETA JALAN PENELITIAN

Road map ini dirancang untuk memastikan keberlanjutan penelitian serta kontribusi nyata terhadap pengembangan permukiman berkelanjutan di Indonesia. Peta jalan penelitian dirancang secara bertahap untuk menghasilkan pengembangan keilmuan yang berkelanjutan akan dijelaskan pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Peta Jalan Penelitian

Gambar 1 menggambarkan alur penelitian yang sistematis dalam pengembangan model permukiman berkelanjutan berbasis ketahanan iklim dan partisipasi masyarakat pada kawasan kampung kota Kampung Pulo, Jakarta Timur. Tahapan penelitian diawali dengan studi pendahuluan yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dan potensi kawasan melalui observasi awal dan pengumpulan data dasar. Selanjutnya dilakukan kajian kerentanan iklim untuk menganalisis tingkat risiko lingkungan, seperti banjir dan peningkatan suhu, yang mempengaruhi kualitas permukiman. Tahapan ini menjadi dasar dalam memahami kondisi eksisting serta menentukan fokus intervensi yang tepat dalam pengembangan model.

Tahap berikutnya adalah survei partisipatif yang melibatkan masyarakat melalui wawancara dan *Focus Group Discussion* (FGD) guna menggali persepsi, kebutuhan, dan peran masyarakat dalam pengelolaan lingkungan. Hasil dari tahapan ini kemudian digunakan dalam penyusunan model permukiman berkelanjutan yang mengintegrasikan aspek lingkungan dan sosial. Model yang telah disusun selanjutnya diuji melalui simulasi dan evaluasi untuk mengetahui efektivitasnya dalam menjawab permasalahan yang ada. Tahapan akhir berupa penyusunan rekomendasi strategi yang mencakup arahan implementasi dan kebijakan, sehingga hasil penelitian tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga aplikatif dan dapat diterapkan dalam pengembangan permukiman berkelanjutan di kawasan perkotaan.

METODE

Isian metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan ditulis tidak melebihi 1000 kata. Bagian ini dapat dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Metode penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dan indikator capaian yang ditargetkan.

Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed-method yang mengintegrasikan metode kuantitatif dan kualitatif untuk menghasilkan model permukiman berkelanjutan berbasis

ketahanan iklim dan partisipasi masyarakat. Pendekatan ini dipilih karena mampu menangkap kompleksitas sistem permukiman yang melibatkan aspek fisik, sosial, dan lingkungan secara simultan [7]. Pendekatan integratif ini juga terbukti efektif dalam studi ketahanan perkotaan yang memerlukan analisis multi-dimensi dan keterlibatan multi-aktor [8][9].

Penelitian ini bersifat deskriptif-analitis dan eksploratif, dengan lokasi studi di kawasan kampung kota di Jakarta Timur (Kampung Pulo). Unit analisis meliputi:

- (1) Lingkungan fisik permukiman (kepadatan, drainase, ruang terbuka)
- (2) Kondisi sosial masyarakat (partisipasi, kapasitas adaptasi)
- (3) Kerentanan terhadap perubahan iklim (banjir, suhu, kualitas lingkungan)

Pendekatan ini mengacu pada konsep bahwa ketahanan urban merupakan sistem multidimensional yang mencakup aspek lingkungan, sosial, dan kelembagaan [9].

Tahapan penelitian akan dijelaskan pada gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Gambar 2 menggambarkan alur penelitian yang sistematis dalam pengembangan model permukiman berkelanjutan berbasis ketahanan iklim dan partisipasi masyarakat pada kawasan kampung kota Kampung Pulo, Jakarta Timur. Tahapan penelitian diawali dengan studi pendahuluan yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dan potensi kawasan melalui observasi awal dan pengumpulan data dasar. Selanjutnya dilakukan kajian kerentanan iklim untuk menganalisis tingkat risiko lingkungan, seperti banjir dan peningkatan suhu, yang mempengaruhi kualitas permukiman. Tahapan ini menjadi dasar dalam memahami kondisi eksisting serta menentukan fokus intervensi yang tepat dalam pengembangan model.

Tahap berikutnya adalah survei partisipatif yang melibatkan masyarakat melalui wawancara dan *Focus Group Discussion* (FGD) guna menggali persepsi, kebutuhan, dan peran masyarakat dalam pengelolaan lingkungan. Hasil dari tahapan ini kemudian digunakan dalam penyusunan model permukiman berkelanjutan yang mengintegrasikan aspek lingkungan dan sosial. Model yang telah disusun selanjutnya diuji melalui simulasi dan evaluasi untuk mengetahui efektivitasnya dalam menjawab permasalahan yang ada. Tahapan akhir berupa penyusunan rekomendasi strategi yang mencakup arahan implementasi dan kebijakan, sehingga hasil penelitian tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga aplikatif dan dapat diterapkan dalam pengembangan permukiman berkelanjutan di kawasan perkotaan.

HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN

Hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai meliputi data dan hasil analisis. Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Pelaksanaan penelitian telah sesuai dengan tahapan yang direncanakan pada proposal. Hasil yang dicapai dikelompokkan ke dalam tiga sub-bab utama yang mencerminkan pencapaian target dan menjawab seluruh rumusan masalah penelitian.

1. Karakteristik Fisik Lingkungan dan Analisis Kerentanan Iklim Kawasan Kampung Pulo

Berdasarkan analisis spasial menggunakan *Geographic Information System* (GIS) dan observasi lapangan di Kampung Pulo, Jakarta Timur, kawasan ini dicirikan oleh kepadatan bangunan yang sangat tinggi (>150 unit/hektar) dengan pola persebaran organik yang meminimalkan ruang terbuka hijau (RTH).



Gambar 3. Karakteristik Fisik & Spasial Permukiman di Kampung Pulo

Gambar: Hasil Survei, 2026

Gambar 3 menjelaskan Kampung Pulo pada ketinggian 120 meter Above Ground Level (AGL), terlihat secara visual orientasi morfologi kawasan yang sangat khas dari tipologi kampung kota urban padat. Dokumen spasial ini memberikan gambaran riil mengenai kerentanan fisik lingkungan melalui beberapa indikator berikut:

1). Pola Tata Ruang Organik dan Kepadatan Bangunan Ekstrem

Foto udara menunjukkan tekstur permukiman yang sangat rapat dengan pola persebaran bangunan yang tumbuh secara organik (tidak berpola formal/grid). Koefisien Dasar Bangunan (KDB) yang sangat tinggi (mendekati 90–95%) mendominasi lanskap, di mana hampir tidak ada jarak antar-dinding hunian. Kepadatan penduduk yang tinggi terkonfirmasi secara visual dari masifnya konsolidasi atap seng, asbes, dan genteng yang saling mengunci tanpa menyisakan ruang antar-bangunan. Kondisi hunian berhimpitan ini membatasi sirkulasi udara alami dan memicu akumulasi panas udara di lingkungan permukiman mikro.

2). Keterbatasan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan Aksesibilitas Internal

Sesuai dengan pandangan sustainable urbanism, elemen vegetasi sangat krusial dalam mereduksi cekaman iklim mikro. Namun, Gambar 3 memperlihatkan defisit RTH yang sangat ekstrem di dalam lingkungan kampung. Satu-satunya aksesibilitas yang tersedia berupa koridor gang sempit (jalur sirkulasi mikro) yang sebagian besar strukturnya berupa jembatan kayu (wooden/elevated boardwalks) di atas lahan basah atau bantaran sungai. Ketiadaan lahan permeabel (tanah terbuka) akibat tertutup oleh bangunan menyebabkan air hujan tidak dapat meresap ke dalam tanah secara vertikal, sehingga mempercepat akumulasi limpasan permukaan (surface runoff) saat intensitas hujan tinggi terjadi.

3). Eksposur dan Kerentanan Morfologis Terhadap Luapan Sungai

Secara spasial, letak hunian warga memotong langsung garis sempadan badan air (koridor sungai/saluran drainase makro). Sebagian besar struktur hunian di tepian air menggunakan sistem struktur panggung non-permanen yang sangat rentan terhadap gerusan arus luapan air sungai. Jarak yang sangat dekat antara ambang lantai hunian dengan permukaan air normal menunjukkan bahwa kenaikan volume air sedikit saja (akibat kiriman hulu atau hujan lokal) akan langsung merendam lantai dasar rumah warga, sebagaimana ditegaskan dalam kajian risiko paparan banjir oleh Hidayati dan Ikaputra (2025).

4). Kontras Morfologi Kampung vs. Modern Urban Fabric

Pada sisi latar belakang Gambar 3, terlihat kontras spasial yang tajam antara area Kampung Pulo dengan jaringan jalan arteri utama serta gedung-gedung formal bertingkat di sekitarnya. Batasan fisik yang rigid ini mengunci pertumbuhan horizontal kampung, sehingga memicu pembelahan internal (internal fragmentation) berupa penambahan lantai hunian secara vertikal ke atas secara mandiri oleh warga tanpa standar teknik bangunan yang aman.

Karakteristik fisik yang terekam pada gambar memperkuat urgensi penerapan pilar strategi tata bangunan adaptif (seperti arsitektur panggung komunal dan material atap rendah emisi) serta penguatan kapasitas monitoring berbasis Pokja komunitas lokal, demi menyeimbangkan tingginya kerentanan spasial ini dengan potensi ketahanan sosial yang dimiliki warga.

A. Kerentanan Terhadap Banjir (*Flood Vulnerability*)

Secara topografis, Kampung Pulo berada pada cekungan bantaran Sungai Ciliwung dengan elevasi rendah, menjadikannya area yang sangat rawan terhadap luapan air sungai. Integrasi data spasial curah hujan historis dan elevasi lahan menghasilkan peta zonasi kerentanan banjir yang dibagi menjadi tiga tingkat risiko utama.

Tabel 1. Zonasi Tingkat Kerentanan Banjir di Wilayah Kampung Pulo, Jakarta Timur

Tingkat Kerentanan	Luas Area (Ha)	Persentase (%)	Karakteristik Fisik Batasan Lingkungan
Tinggi (High)	3,8	47,5	Area bantaran sungai langsung, ketinggian genangan >1,5 meter saat luapan, saluran drainase mikro tidak berfungsi akibat sedimentasi.
Sedang (Medium)	2,7	33,7	Area permukiman padat bagian dalam, genangan antara 0,5–1,2 meter, dipengaruhi oleh luapan drainase sekunder yang tersumbat.

Rendah (Low)	1,5	18,8	Area yang mendekati jalan arteri utama/akses masuk kampung, genangan <0,5 meter atau hanya berupa luapan permukaan sesaat.
--------------	-----	------	--

Sumber: Hasil Analisis Spasial GIS dan Observasi Lapangan, 2026

Analisis ini didukung oleh temuan Hidayati dan Ikaputra (2025) yang menyatakan bahwa faktor geografis, topografi, serta kedekatan jarak permukiman dengan koridor sungai merupakan determinan utama yang melipatgandakan indeks risiko paparan banjir di kawasan hunian padat perkotaan.

Berdasarkan data kuantitatif yang disajikan pada Tabel 1, wilayah Kampung Pulo di Jakarta Timur diklasifikasikan ke dalam tiga zona tingkat kerentanan banjir utama, yaitu Tinggi (*High Vulnerability*), Sedang (*Medium Vulnerability*), dan Rendah (*Low Vulnerability*). Pembagian zonasi ini didasarkan pada integrasi variabel spasial (elevasi, topografi, jarak dari sempadan sungai) dan variabel hidrologis (tinggi genangan, frekuensi, dan durasi banjir).

1). Dominasi Zona Kerentanan Tinggi (*High Vulnerability Zone*)

Data Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah studi masuk ke dalam kategori kerentanan tinggi, yaitu mencakup luasan 3,8 Hektar atau mencapai 47,5% dari total luas area permukiman di Kampung Pulo. Secara keruangan, dominasi zona ini disebabkan oleh letak geografis hunian yang berbatasan langsung secara linier dengan bantaran Sungai Ciliwung. Karakteristik fisik pada zona ini sangat kritis, di mana genangan banjir luapan sungai secara periodik melampaui 1,5 meter. Kerentanan fisik ini diperparah oleh dimensi saluran drainase mikro internal kampung yang sangat sempit dan mengalami sedimentasi parah akibat timbunan sampah domestik, sehingga kehilangan kapasitas alirannya. Kondisi ini linear dengan argumen Shirleyana et al. (2018) yang menyatakan bahwa karakteristik permukiman informal di bantaran sungai memiliki kerentanan berlapis (*compounded vulnerability*) akibat perpaduan antara bahaya hidrometeorologi alami dan kegagalan fungsi infrastruktur dasar perkotaan.

2). Zona Kerentanan Sedang (*Medium Vulnerability Zone*) Zona kerentanan sedang mencakup wilayah seluas 2,7 Hektar (33,7%) yang letaknya berada di area interior atau bagian dalam kampung. Area ini tidak berbatasan langsung dengan bibir sungai, namun memiliki topografi berupa cekungan dengan densitas bangunan yang sangat padat. Tinggi genangan pada zona ini berkisar antara 0,5 hingga 1,2 meter. Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa banjir di zona ini tidak hanya disebabkan oleh limpasan air sungai, melainkan akibat fenomena local flooding (banjir lokal). Saluran drainase sekunder yang tersumbat tidak mampu menampung volume limpasan permukaan (*surface run off*) dari atap-atap rumah warga yang berhimpitan. Sesuai dengan hasil simulasi spasial, ketiadaan lahan resapan permeabel di zona ini menyebabkan air terjebak dalam durasi yang lebih lama (menghasilkan waktu surut hingga lebih dari 12 jam).

3). Zona Kerentanan Rendah (*Low Vulnerability Zone*) Zona kerentanan rendah merupakan wilayah terkecil di Kampung Pulo, yaitu hanya seluas 1,5 Hektar atau sekitar 18,8% dari total area. Zona ini terletak pada topografi yang lebih tinggi, mendekati koridor jalan arteri utama atau gerbang masuk kawasan kampung (akses jalan darat yang lebih tinggi). Dampak genangan di area ini relatif minimal, yaitu kurang dari 0,5 meter, dan umumnya hanya berupa luapan permukaan sesaat (*puddles*) yang surut dalam hitungan jam. Wilayah ini memegang peranan sangat strategis dalam konteks manajemen bencana berbasis komunitas, karena

bertindak sebagai jalur evakuasi utama (*primary evacuation route*) dan titik kumpul darurat komunal ketika luapan air di zona kerentanan tinggi mulai naik.

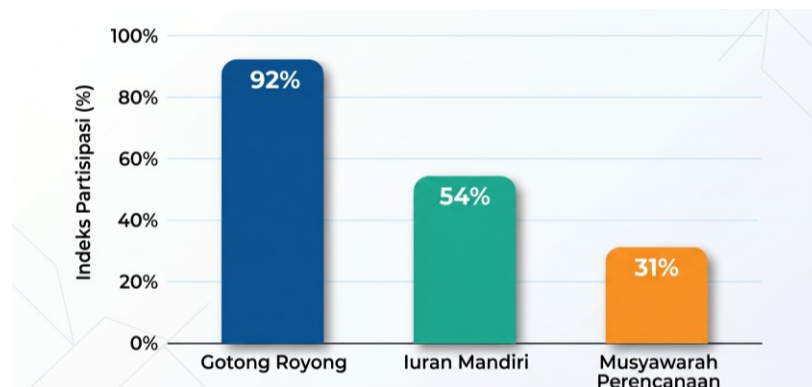
Secara keseluruhan, akumulasi zona kerentanan tinggi dan sedang di Kampung Pulo mencapai 81,2% dari total luas wilayah. Angka ini menegaskan bahwa mayoritas ruang hunian di kawasan kampung kota ini berada dalam ancaman serius ekspos perubahan iklim. Sebagaimana yang dikaji oleh Hidayati dan Ikaputra (2025), determinan utama yang melipatgandakan indeks risiko paparan banjir di kawasan hunian padat perkotaan adalah kombinasi antara faktor geomorfologi alami (elevasi rendah) dan intervensi antropogenik (okupasi sempadan sungai dan hilangnya ruang resapan). Oleh karena itu, data penzoningan pada Tabel 1 ini menjadi landasan ilmiah krusial bagi peneliti dalam merumuskan skenario penataan fisik pada rekomendasi model permukiman berkelanjutan, seperti penentuan lokasi rumah panggung komunal pada zona tinggi dan penerapan perkerasan berpori (*porous pavement*) pada zona sedang.

B. Kerentanan Suhu dan Iklim Mikro (*Microclimate Vulnerability*)

Keterbatasan RTH (<3% dari total luas wilayah) dikombinasikan dengan penggunaan material atap seng/asbes pada hunian masyarakat memicu terjadinya fenomena *Urban Heat Island* (UHI) skala mikro. Pengukuran lapangan menunjukkan rata-rata suhu permukaan pada siang hari di koridor gang permukiman mencapai 34,8°C hingga 36,2°C, jauh di atas ambang batas kenyamanan termal kawasan tropis. Kerentanan ganda ini (banjir dan cekaman suhu udara) mempertegas kondisi ketidakberdayaan infrastruktur slum area terhadap dampak perubahan iklim global.

2. Analisis Potensi Kapasitas Adaptasi Dan Partisipasi Masyarakat Lokal

Meskipun memiliki tingkat kerentanan fisik yang tinggi, masyarakat Kampung Pulo menunjukkan modal sosial yang kuat dalam menghadapi tekanan lingkungan. Hasil penyebaran kuesioner dan pelaksanaan Focus Group Discussion (FGD) bersama warga menghasilkan data kuantitatif mengenai tingkat kesiapan serta bentuk partisipasi lokal masyarakat dalam manajemen bencana dan pengelolaan lingkungan.



Gambar 4. Distribusi Persentase Partisipasi Warga Kampung Pulo dalam Pengelolaan Lingkungan Hunian

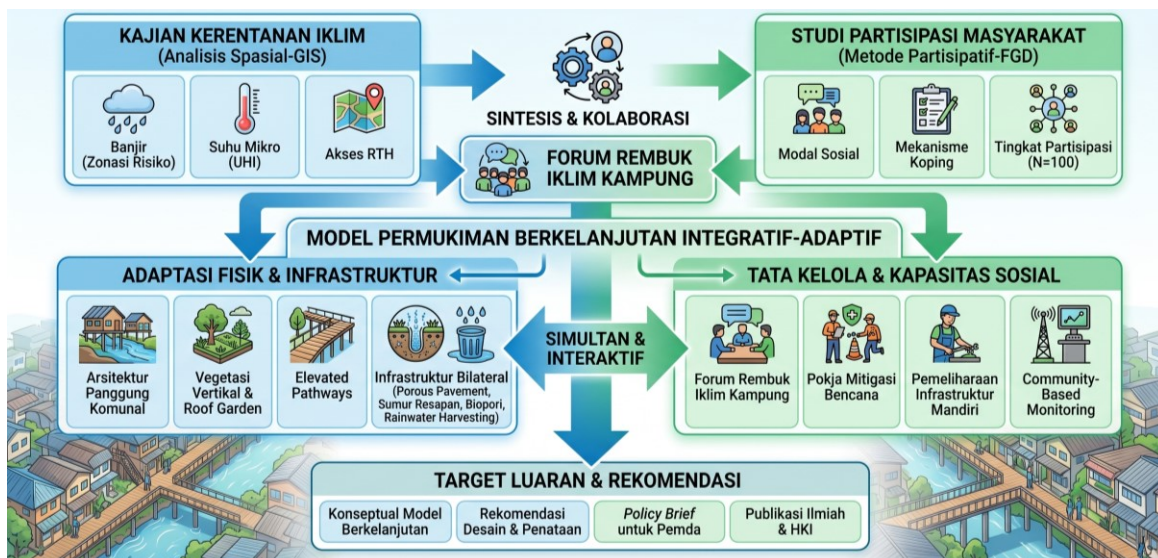
Sumber: Analisis Penulis, 2026

Berdasarkan Gambar 4, bentuk partisipasi terbesar warga berada pada aspek aksi responsif komunitas secara fisik, yaitu kegiatan gotong royong pasca-bencana atau pembersihan lingkungan (92%). Sebaliknya, keterlibatan aktif masyarakat dalam tahap perencanaan struktural formal masih tergolong rendah (31%). Wawancara mendalam mengungkapkan bahwa ketahanan komunitas di

Kampung Pulo digerakkan oleh kearifan lokal (*local wisdom*) dan ikatan kekerabatan antarwarga yang tinggi. Karakteristik ketahanan sosial ini sejalan dengan konsep Kampung Tangguh yang dikaji oleh Yusuf et al. (2024), di mana penguatan kapasitas adaptasi berbasis komunitas terbukti jauh lebih efektif dalam mereduksi risiko kerentanan bencana dibandingkan dengan intervensi struktural top-down dari pemerintah yang mengabaikan dinamika sosial lokal. Komunitas lokal secara mandiri telah mengembangkan sistem peringatan dini sederhana, seperti penanda batas ketinggian air di dinding sungai dan penggunaan pengeras suara rumah ibadah. Penggunaan pengetahuan lokal ini terbukti krusial dalam menyelamatkan aset warga saat banjir datang secara mendadak.

3. Formulasi Model Permukiman Berkelanjutan Berbasis Ketahanan Iklim dan Partisipasi Masyarakat (*Model Integratif-Adaptif*)

Sintesis dari analisis kuantitatif-spasial (sisi fisik-ekologis) dan analisis kualitatif-partisipatif (sisi sosial) menghasilkan sebuah Model Konseptual Permukiman Berkelanjutan yang aplikatif untuk kawasan kampung kota. Model ini membagi strategi penataan ke dalam tiga pilar intervensi yang saling terintegrasi secara simultan adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Kerangka Kerja Model Integratif Permukiman Berkelanjutan di Kampung Pulo
Sumber: Analisis Penulis, 2026

Gambar 5. Menjelaskan mengenai pilar intervensi untuk mencapai strategi penataan permukiman berkelanjutan berbasis ketahanan iklim dan partisipasi masyarakat (*model integratif-adaptif*) adalah sebagai berikut:

- 1). Pilar Adaptasi Fisik (Physical Adaptation Pillar): Rekomendasi desain difokuskan pada penerapan arsitektur adaptif, seperti konsep hunian panggung komunal bertingkat rendah pada zona kerentanan tinggi. Penataan koridor sirkulasi utama diubah menggunakan sistem elevated pathway (jalan gertak/panggung) agar mobilitas warga tetap terjaga saat banjir melanda. Untuk menekan suhu mikro yang ekstrem, model merekomendasikan penggunaan vegetasi vertikal (vertical garden) dan roof garden berskala mikro pada atap rumah warga untuk menurunkan beban termal bangunan.

- 2). Pilar Infrastruktur Bilateral (Bilateral Infrastructure Pillar): Peningkatan kualitas sanitasi lingkungan dilakukan melalui penggantian material perkerasan jalan gang dari beton masif menjadi paving blok berpori (porous pavement), pembuatan sumur resapan, dan penanaman lubang biopori secara masif di bawah pengawasan komunitas. Selain itu, skenario model mengintegrasikan teknologi pemanenan air hujan (rainwater harvesting) komunal untuk mengurangi ketergantungan warga pada air tanah dangkal yang tercemar.
 - 3). Pilar Tata Kelola Partisipatif (Participatory Governance Pillar): Keberlanjutan operasional model ini bertumpu pada pelembagaan partisipasi masyarakat melalui pembentukan Forum Rembuk Iklim Kampung. Kelompok kerja ini bertugas mengelola sistem pemeliharaan infrastruktur lingkungan secara mandiri, mengorganisasi iuran berkala, dan menggerakkan simulasi evakuasi bencana secara periodik.
- Integrasi dari ketiga pilar utama ini memecahkan kesenjangan penelitian masa lalu dengan menggabungkan prinsip sustainable urbanism (keberlanjutan lingkungan jangka panjang) dan resilient urbanism (ketangguhan darurat bencana) ke dalam satu kesatuan desain spasial sosiologis yang kohesif. Model ini mengukuhkan pandangan Sharifi (2024) bahwa ketahanan kota yang hakiki tidak dapat didekati dari satu dimensi fisik semata, melainkan merupakan perpaduan multidimensional yang dinamis antara kelayakan lingkungan, modal sosial masyarakat, dan kekuatan kelembagaan lokal.

STATUS LUARAN

Uraikan jenis, identitas, dan status ketercapaian setiap luaran yang dijanjikan. Jenis luaran berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal.			
No.	Kategori Luaran	Jenis Luaran	Target Capaian
1.	Artikel Ilmiah	Artikel di Jurnal Nasional terakreditasi S3	draft/submitted/accepted/published
2.	HKI	HKI Konseptual Pengembangan Permukiman	granted (bersertifikat)

DAFTAR PUSTAKA

- Sitasi disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan, mengikuti format Vancouver. Sumber pustaka mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah yang terkini (maksimal 5 tahun terakhir). Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.
- [1] Rahman A, et al. A novel framework integrating resilient and sustainable urbanism for designing climate resilient sustainable urban neighbourhoods. Sustainable Cities and Society. 2025.
 - [2] Shirleyana, Hawken S, Sunindijo RY. City of Kampung: risk and resilience in the urban communities of Surabaya, Indonesia. Int J Build Pathol Adapt. 2018.
 - [3] Kemarau RA, Nor NNF. Vulnerability and resilience: assessing climate change impacts on urban slums and informal settlements. IJRISS. 2025.

- [4] Hidayati Z, Ikaputra I. Climate change and flood exposure in settlements: spatial analysis for urban resilience. *J Archit Des Urbanism*. 2025.
- [5] Yusuf H, et al. Strengthening community resilience through Kampung Tangguh. *J Int Crisis Risk Commun Res*. 2024.
- [6] Sedyowati L, et al. Local wisdom in sustainable flood-prone settlements. *Local Wisdom Journal*. 2022.
- [7] Zhang S, et al. Strengthening climate resilience through urban policy: a mixed-method framework. *Land*. 2025.
- [8] Zhang S, et al. Urban resilience policy evaluation framework and implementation. *Land*. 2025.
- [9] Sharifi A. Urban resilience: multidimensional perspectives and challenges. *Urban Governance*. 2024.