

Studi Konseptual Pendekatan Edukatif Berbasis *Artificial Intelligence* dan *Internet of Things (IoT)* Sederhana dalam Perencanaan Hunian Cerdas bagi Masyarakat Pesisir Desa Bajoe

Ahsan Hidayat Setiadi ^{1*}, Andi Al Mustagfir Syah ², Nahdatunnisa ³, Muhammad Irwan Syahib ⁴

^{1,2,3}, Program Studi Arsitektur Fakultas Teknologi, Universitas Muhammdiyah Kendari
⁴ Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo

*Correspondent Email: ahsan.hidayat@umkendari.ac.id.

Article History:

Received: 30-12-2025; Received in Revised: 30-12-2025; Accepted: 31-12-2025

DOI: 10.51454/anoa.v4i02.1615

Abstrak

Perkembangan *Artificial Intelligence (AI)* dan *Internet of Things (IoT)* memiliki potensi besar dalam mendukung perencanaan hunian cerdas, khususnya pada visualisasi desain dan pemantauan lingkungan ruang. Pada masyarakat pesisir Desa Bajo, hunian panggung menghadapi tantangan berupa suhu dan kelembaban tinggi, dinamika perairan, serta kerentanan material terhadap lingkungan pesisir. Namun, pemanfaatan *AI* dan *IoT* di tingkat masyarakat masih terbatas dan belum terintegrasi dalam proses perencanaan hunian. Kegiatan pengabdian ini bertujuan menyusun model edukatif dan rekomendasi konseptual pemanfaatan *AI* dan *IoT* sederhana dalam perencanaan hunian cerdas bagi masyarakat pesisir Desa Bajo berbasis studi literatur dan pemantauan awal. Metode yang digunakan adalah kualitatif eksploratif melalui kajian literatur, observasi awal, dan diskusi partisipatif untuk memetakan pemahaman masyarakat. Dalam kegiatan ini, *IoT* diposisikan secara konseptual sebagai sistem pemantauan lingkungan hunian berbasis sensor suhu dan kelembaban, sedangkan *AI* dimaknai sebagai media visualisasi dan simulasi desain hunian panggung pesisir. Luaran kegiatan berupa model konseptual hunian panggung cerdas, modul edukasi, dan panduan rekomendasi pemanfaatan teknologi, serta dokumentasi pemantauan awal sebagai dasar perancangan program pendampingan lanjutan. Kegiatan ini diharapkan menjadi pijakan awal dalam meningkatkan literasi teknologi masyarakat Bajo serta menyusun arah pengembangan hunian cerdas pesisir yang adaptif dan kontekstual.

Kata Kunci: Desa Popalia; Literasi Keamanan Siber; Pelindungan Data Pribadi; Manajemen Kata Sandi; Remaja Digital.

Abstract

The development of Artificial Intelligence (AI) and the Internet of Things (IoT) has significant potential to support smart housing planning, particularly in design visualization and environmental monitoring. In the coastal community of Bajo Village, stilt houses face major challenges, including high temperature and humidity, dynamic marine conditions, and the vulnerability of building materials to the coastal environment. However, the use of AI and IoT at the community level remains limited and is not yet integrated into housing planning processes. This community service activity aims to formulate an educational model and conceptual recommendations for the use of simple AI and IoT technologies in smart housing planning for the coastal community of Bajo Village, based on literature studies and preliminary observations. The method employed is qualitative exploratory, involving literature review, initial observation, and participatory discussions to map community understanding. In this activity, IoT is conceptually positioned as a residential environmental monitoring system based on temperature and humidity sensors, while AI is utilized as a medium for visualization and simulation of coastal stilt house design. The expected outputs include a conceptual model of smart coastal stilt housing, educational modules, and guidelines for technology utilization, as well as documentation of preliminary monitoring to serve as a basis for designing future assistance programs. This activity is expected to serve as an initial step in improving technological literacy among the Bajo community and in formulating directions for the development of adaptive and contextual coastal smart housing.

Keywords: Bajo Village; Artificial Intelligence; Internet of Things; Smart Coastal Housing; Technology Literacy.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital seperti *Artificial Intelligence (AI)* dan *Internet of Things (IoT)* secara signifikan memengaruhi arah perencanaan hunian cerdas di berbagai konteks ruang hidup manusia. *AI* generatif telah diidentifikasi sebagai alat yang mampu memperluas proses desain arsitektur dengan menghasilkan alternatif visual dan simulasi ruang berdasarkan data input pengguna, sehingga dapat mendukung proses eksplorasi konseptual pada tahap awal perencanaan (Albukhari, 2025). Sementara itu, *IoT* telah berkembang sebagai sistem yang memfasilitasi pemantauan real-time terhadap kondisi lingkungan ruang melalui jaringan sensor yang terhubung, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang berbasis data (Norouzzadeh et al., 2025).

Meskipun potensi *AI* dan *IoT* besar, adopsi keduanya dalam konteks masyarakat belum merata, terutama pada permukiman pesisir dengan karakter lingkungan yang unik seperti Desa Bajo. Hunian panggung di area pesisir menghadapi tantangan khusus, termasuk dinamika permukaan air, kelembaban tinggi yang dapat mempercepat degradasi material, fluktuasi suhu, serta keterbatasan infrastruktur jaringan dan perangkat digital. Kesenjangan literasi teknologi di kalangan masyarakat umum menjadi penghambat utama dalam pemanfaatan teknologi canggih ini untuk perencanaan hunian, karena masyarakat cenderung memandang *AI* dan *IoT* sebagai sistem kompleks yang hanya relevan bagi bangunan modern dan profesional teknologi (Norouzzadeh et al., 2025).

Urgensi penyusunan pendekatan edukatif dan rekomendasi berbasis kajian literatur muncul dari kebutuhan untuk menjembatani kesenjangan ini. Tanpa pemahaman konseptual yang kuat tentang cara kerja dan potensi manfaat *AI* dan *IoT*, masyarakat pesisir berisiko tertinggal dalam merancang hunian yang sehat, adaptif, dan kontekstual terhadap tantangan lingkungan pesisir. Pemahaman ini penting tidak hanya untuk aspek fungsional ruang, tetapi juga untuk meminimalkan risiko terhadap kesehatan penghuni dan kerusakan material akibat kondisi iklim pesisir yang ekstrem. Adopsi teknologi tanpa landasan pemahaman yang memadai cenderung mengarah pada resistensi sosial dan kegagalan penggunaan teknologi secara berkelanjutan (Norouzzadeh et al., 2025).

Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini dirancang sebagai kajian konseptual berbasis studi literatur dan pemantauan awal pemahaman masyarakat terhadap *AI* dan *IoT*, bukan sebagai implementasi langsung teknologi di lapangan. Kajian ini bertujuan merumuskan model edukatif dan rekomendasi sederhana pemanfaatan *AI* dan *IoT* dalam perencanaan hunian cerdas yang kontekstual bagi masyarakat pesisir. *IoT* dalam kajian ini diposisikan sebagai sistem pemantauan lingkungan berbasis sensor suhu dan kelembaban yang relevan dengan kondisi hunian panggung, sedangkan *AI* dimaknai sebagai media visualisasi, simulasi, dan interpretasi data untuk mendukung proses perencanaan konseptual (Albukhari, 2025).

Luaran yang diharapkan dari kajian ini mencakup: (1) model konseptual hunian cerdas berbasis *AI* dan *IoT* sederhana yang kontekstual terhadap desa pesisir, (2) modul edukasi mengenai pemahaman teknologi ini untuk masyarakat, dan (3) panduan rekomendatif sebagai pijakan awal bagi program pendampingan lanjutan yang aplikatif dan berkelanjutan. Hasil kajian ini diharapkan dapat meningkatkan literasi teknologi masyarakat dan menyediakan landasan strategis bagi pengembangan hunian cerdas yang adaptif terhadap tantangan lingkungan pesisir.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Artificial Intelligence (AI) dalam Perencanaan dan Visualisasi Arsitektur

Artificial Intelligence (AI) telah berkembang sebagai teknologi kunci dalam perencanaan arsitektur, khususnya pada tahap konseptual dan visualisasi desain. Albukhari (2025) menegaskan bahwa *AI* generatif berperan signifikan dalam *early-stage architectural design* melalui kemampuannya menghasilkan alternatif visual, eksplorasi bentuk, dan skema ruang berbasis data. Pendekatan ini memungkinkan proses perencanaan tidak lagi semata berbasis intuisi, tetapi juga didukung oleh analisis dan simulasi visual yang cepat.

Yiannoudes (2025) menjelaskan bahwa *AI* generatif telah menjadi medium baru dalam praktik arsitektur kontemporer, karena mampu menerjemahkan deskripsi verbal menjadi representasi visual ruang, sehingga membantu pengguna non-arsitek memahami

konsep desain. Hal ini diperkuat oleh Kee, Kuys, dan King (2024) yang menemukan bahwa pemanfaatan AI generatif dalam konteks edukatif efektif meningkatkan literasi spasial dan pemahaman desain, khususnya bagi kelompok non-profesional. Dalam konteks pengabdian masyarakat, temuan ini menunjukkan bahwa AI relevan diposisikan sebagai **media visualisasi edukatif**, bukan sekadar alat teknis profesional.

2.2. Internet of Things (IoT) sebagai Sistem Pemantauan Lingkungan Hunian

Internet of Things (IoT) dipahami sebagai jaringan perangkat fisik dan sensor yang terhubung untuk mengumpulkan dan mentransmisikan data lingkungan secara real-time. Norouzzadeh, Toufighi, Vang, dan Edalatipour (2025) menjelaskan bahwa IoT merupakan komponen inti dalam sistem hunian cerdas karena memungkinkan pemantauan suhu, kelembaban, kualitas udara, dan aktivitas penghuni sebagai dasar pengelolaan ruang yang lebih adaptif.

Rizal (2023) menegaskan bahwa sistem IoT hunian umumnya dibangun dari sensor lingkungan seperti suhu dan kelembaban yang terhubung dengan mikrokontroler dan platform pemrosesan data. Dalam konteks hunian pesisir, sistem pemantauan ini menjadi sangat relevan karena lingkungan memiliki karakter ekstrem dan dinamis. Vardakis et al. (2024) menambahkan bahwa keberhasilan pemanfaatan IoT pada hunian sangat bergantung pada pemahaman pengguna terhadap fungsi sensor dan manfaatnya bagi kualitas hidup, bukan hanya pada kecanggihan teknologinya.

2.3. Integrasi AI dan IoT dalam Konsep Hunian Cerdas

Integrasi *AI dan IoT* menjadi fondasi utama pengembangan hunian cerdas. IoT berperan sebagai pengumpul data lingkungan, sedangkan *AI* bertugas mengolah data tersebut untuk menghasilkan interpretasi, prediksi, dan rekomendasi. Norouzzadeh et al. (2025) menyebutkan bahwa sistem hunian cerdas modern dibangun atas relasi ini, di mana data sensor menjadi basis bagi pengambilan keputusan ruang.

Albukhari (2025) menekankan bahwa integrasi *AI* dengan data lingkungan mendorong pergeseran arsitektur menuju *evidence-based design*, di mana keputusan desain didukung oleh data nyata, bukan asumsi semata. Evans dan Agoro (2023) menambahkan bahwa penggabungan *AI* generatif dan *IoT* membuka peluang pengembangan sistem hunian yang lebih responsif dan personal. Dalam konteks pengabdian masyarakat, integrasi ini diposisikan secara konseptual sebagai **kerangka berpikir perencanaan hunian**, bukan sebagai sistem implementatif, sehingga dapat diterjemahkan dalam bentuk rekomendasi desain hunian adaptif terhadap kondisi pesisir.

2. 4. Pendekatan Edukatif dan Literasi Teknologi dalam Konteks Masyarakat Pesisir

Dalam pengabdian masyarakat, pengenalan teknologi perlu diawali dengan penguatan literasi konseptual. Kee et al. (2024) menegaskan bahwa *AI* generatif efektif sebagai media pembelajaran karena mampu menyajikan konsep kompleks ke dalam bentuk visual yang mudah dipahami. Pendekatan ini relevan bagi masyarakat pesisir yang belum memiliki latar belakang teknologi.

Norouzzadeh et al. (2025) menunjukkan bahwa adopsi teknologi hunian cerdas sangat dipengaruhi oleh persepsi manfaat dan pemahaman pengguna. Vardakis et al. (2024) juga menekankan bahwa aspek edukasi dan kesadaran pengguna merupakan faktor krusial dalam keberhasilan sistem hunian cerdas. Oleh karena itu, pengabdian berbasis studi literatur dan pemantauan awal menjadi penting sebagai fase awal penyusunan

2.5 Perangkat dan Aplikasi dalam Model Konseptual AI-IoT Hunian Pesisir

Sub-bab ini menguraikan perangkat (device) dan aplikasi yang diposisikan secara konseptual dalam model hunian panggung pesisir berbasis Artificial Intelligence (AI) dan Internet of Things (IoT). Pembahasan difokuskan pada jenis perangkat yang relevan, terjangkau, dan realistis untuk konteks masyarakat pesisir, serta aplikasi AI yang dapat digunakan sebagai media visualisasi dan interpretasi perencanaan hunian.

Secara konseptual, sistem pemantauan lingkungan hunian panggung disusun dari kombinasi sensor lingkungan dan mikrokontroler sebagai inti IoT. Sensor suhu dan kelembaban **DHT22** diposisikan sebagai perangkat utama untuk membaca kondisi iklim mikro hunian, mengingat suhu tinggi dan kelembaban ekstrem merupakan karakter dominan hunian pesisir. Sensor cahaya **LDR** digunakan untuk membaca intensitas pencahayaan alami sebagai dasar pertimbangan bukaan dan orientasi hunian. Sensor gerak **PIR** diposisikan untuk memantau aktivitas ruang dan aspek keamanan hunian terbuka. Seluruh sensor tersebut terhubung pada **mikrokontroler ESP32** yang berfungsi sebagai pusat pengumpulan dan pengiriman data lingkungan.



Gambar 2.1 : Sensor suhu dan kelembaban DHT22



Gambar 2.2 : LDR Sensor Module

Dalam kerangka konseptual, ESP32 mengirimkan data sensor melalui konektivitas Wi-Fi ke perangkat pengguna, seperti smartphone atau laptop. Data lingkungan divisualisasikan melalui platform dasbor IoT seperti **Arduino IoT Cloud**, **Blynk**, atau **Thingspeak**, yang menampilkan grafik suhu, kelembaban, dan pola harian lingkungan hunian. Tahap ini diposisikan untuk mengubah kondisi pesisir yang selama ini hanya dirasakan secara subjektif menjadi informasi lingkungan yang terukur dan dapat dianalisis sebagai dasar perencanaan hunian.

Artificial Intelligence kemudian diintegrasikan sebagai lapisan analisis dan visualisasi konseptual. Untuk visualisasi hunian panggung pesisir, digunakan aplikasi **DALL·E 3 (OpenAI)**, **Midjourney**, dan **ArchiVinci AI** sebagai alat eksplorasi bentuk, fasad, dan suasana ruang hunian berbasis deskripsi teks. Aplikasi-aplikasi ini memungkinkan penerjemahan data lingkungan dan hasil observasi menjadi visual hunian yang mudah dipahami masyarakat, sehingga berfungsi sebagai media diskusi desain dan edukasi perencanaan ruang.

Selain visualisasi, AI digunakan secara interpretatif melalui aplikasi **ChatGPT** dan **Gemini AI** untuk membaca pola data suhu dan kelembaban, menyusun skenario perbaikan hunian, serta merumuskan rekomendasi tata ruang dan strategi adaptasi iklim pesisir. Dalam kajian ini, AI tidak diposisikan sebagai sistem kontrol otomatis, melainkan sebagai alat bantu analisis dan penerjemah data menjadi rekomendasi arsitektural yang komunikatif.

Dengan demikian, sub-sistem device dan aplikasi dalam model konseptual ini membentuk alur: **sensor lingkungan (DHT22, LDR, PIR) – mikrokontroler ESP32 – dasbor IoT (Arduino IoT Cloud/Blynk/Thingspeak) – aplikasi AI (DALL·E 3, Midjourney, ArchiVinci AI, ChatGPT, Gemini AI)**. Kombinasi ini mendukung pemantauan lingkungan hunian pesisir, visualisasi desain hunian panggung, serta penyusunan rekomendasi perencanaan sebagai luaran utama kajian.

TABEL STUDI LITERATUR RUJUKAN

Mendukung Pengembangan Model AI-IoT untuk Perencanaan Hunian Pesisir

Judul & Author	Fokus Utama	Relevansi terhadap Kajian
<ul style="list-style-type: none"> • "Adoption of Internet of Things in Residential Smart Homes" – Norouzzadeh et al. (2025) 	IoT dalam hunian residen-sial: pemantauan lingku-ngan, faktor adopsi teknologi	Menguatkan bahwa IoT perlu dikontekstualkan dan bukan sekadar otomatisasi, relevan sebagai dasar pemantauan lingkungan pesisir
<ul style="list-style-type: none"> • "Integrating Generative AI into Architectural Design" – Albukhari (2025) 	Peran AI generatif dalam visualisasi & eksplorasi desain arsitektur	Dasar bahwa AI dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu visualisasi desain hunian yang mudah dipahami masyarakat
<ul style="list-style-type: none"> • "Review of Smart-Home Security Using the Internet of Things" – Vardakis et al. (2024) 	Tinjauan IoT smart home: sensor, konektivitas, kendala teknis & keamanan	Menguatkan argumen perangkat IoT sebagai sensor lingku-ngan serta kendala teknis yang harus dipertimbangkan dalam konteks pesisir
<ul style="list-style-type: none"> • "Generative AI for Enhancing Architecture Education and Design Literacy" – Kee, Kuys, & King (2024) 	Kajian komprehensif perkembangan IoT dalam hunian cerdas (2025)	Bukti ilmiah tentang potensi sensor & komponen IoT untuk kebutuhan pemantauan lingkungan
<ul style="list-style-type: none"> • Systematic Literature Review: Application of IoT for Smart Homes (2025) 	Kajian komprehensif perkembangan IoT dalam hunian cerdas	Relevan dalam menjawab kendala literasi teknologi & infrastruktur rendah pada masyarakat pesisir
	Systematic Literature review: at smart home (2025)	Menguatkan bahwa integrasi AI-IoT memerlukan strategi edukatif & kontekstual, bukan hanya penerapan teknis

• IoT pendukung lingkungan • AI sebagai media Visualisasi/edukasi • tantangan *low-resource community* • kendala infrastruktur & literasi teknologi

3. Metode

Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan **kualitatif eksploratif** yang bertujuan memahami konteks hunian panggung pesisir, memetakan persepsi masyarakat, serta menyusun model konseptual dan rekomendasi pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dan Internet of Things (IoT) sederhana dalam perencanaan hunian cerdas. Pendekatan ini dipilih karena relevan untuk menggali fenomena sosial-spasial dan tantangan ekologis hunian pesisir sebelum perumusan arah pengembangan hunian adaptif.

Metode dilaksanakan melalui empat tahapan utama, yaitu **studi literatur kontekstual, pemantauan dan observasi awal hunian pesisir, diskusi partisipatif berbasis edukasi konseptual**, serta **analisis kualitatif tematik dan sintesis rekomendasi**. Studi literatur digunakan untuk membangun kerangka teoritik AI, IoT, dan hunian pesisir. Observasi dan wawancara dilakukan untuk memetakan tantangan lingkungan, pola bermukim, dan literasi teknologi masyarakat. Diskusi partisipatif difokuskan pada pengenalan konseptual AI sebagai media visualisasi hunian dan IoT sebagai sistem pemantauan lingkungan. Data dianalisis secara tematik untuk merumuskan model konseptual hunian panggung cerdas pesisir, modul edukasi, dan panduan rekomendatif.

Tabel 3.1: Alur Studi Literatur

Tahap	Fokus Kegiatan	Aktivitas Utama	Keterkaitan dengan Hunian Pesisir Bajo	Luaran Antara
1. Studi Literatur Kontekstual	Membangun landasan teoritik dan konseptual	Mengkaji jurnal dan buku tentang AI dalam arsitektur, IoT hunian, hunian pesisir, dan smart living	Mengidentifikasi tantangan khas hunian panggung pesisir (kelembaban tinggi, panas, dinamika perairan, degradasi material)	Kerangka konseptual awal hunian panggung cerdas pesisir
2. Pemantauan & Observasi Awal	Memahami kondisi riil dan konteks sosial-spasial	Observasi hunian panggung, lingkungan perairan, pola bermukim; wawancara semi-terstruktur masyarakat	Menggali tantangan nyata: kenyamanan termal, relasi rumah–laut, keamanan, dan adaptasi iklim pesisir	Peta awal kondisi hunian pesisir & tingkat literasi teknologi masyarakat
3. Diskusi Partisipatif Edukatif	Penguatan pemahaman dan penggalan persepsi	Pemaparan konseptual AI sebagai visualisasi hunian; IoT sebagai sistem pemantauan lingkungan; diskusi dan tanya jawab	Mengaitkan teknologi dengan kebutuhan hunian panggung (ventilasi, orientasi, material, respon iklim)	Data kualitatif berupa respon, kebutuhan, dan harapan masyarakat
4. Analisis Kualitatif Tematik	Sintesis data dan penarikan makna	Reduksi data, kategorisasi tema, interpretasi hasil observasi & diskusi	Menyusun hubungan antara tantangan pesisir dan potensi perencanaan hunian cerdas	Tema utama: tantangan pesisir, peluang teknologi, kebutuhan edukatif

5. Perumusan Model & Rekomendasi	Penyusunan luaran konseptual	Penyusunan model konseptual hunian panggung cerdas, panduan, dan modul edukasi	Menghasilkan konsep hunian cerdas yang adaptif terhadap kondisi laut dan iklim pesisir	Model konseptual, modul edukasi, panduan rekomendasi
6. Dokumentasi & Diseminasi	Penguatan luaran akademik	Penyusunan artikel pengabdian, infografis, dan dokumentasi	Menyebarkan konsep hunian pesisir adaptif berbasis AI-IoT sederhana	Artikel jurnal & bahan edukasi

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Tantangan Riil Hunian Pesisir Bajo dan Kebutuhan Sistem Pendukung

Berdasarkan kajian literatur dan pemantauan awal, hunian panggung masyarakat Bajo menghadapi tantangan utama berupa suhu dan kelembaban tinggi, paparan angin laut dan garam, dinamika pasang surut, serta keterbatasan ekonomi masyarakat yang mayoritas bekerja sebagai nelayan. Kerusakan material kayu, ruang hunian yang panas dan lembab, serta keterbatasan kualitas ruang simpan hasil laut menjadi persoalan utama. Dalam kondisi ini, perencanaan hunian masih dilakukan secara tradisional berbasis kebiasaan, tanpa dukungan data lingkungan maupun visualisasi desain.

Temuan ini menegaskan perlunya sistem pendukung perencanaan yang **murah, mudah dipahami, dan aplikatif**, bukan teknologi mahal. Oleh karena itu, AI dan IoT dalam kajian ini diposisikan secara tegas sebagai **alat bantu perencanaan dan edukasi**, bukan sebagai sistem smart home otomatis.

4.2 Alur Kerja Spesifik Sistem AI-IoT untuk Hunian Nelayan Pesisir

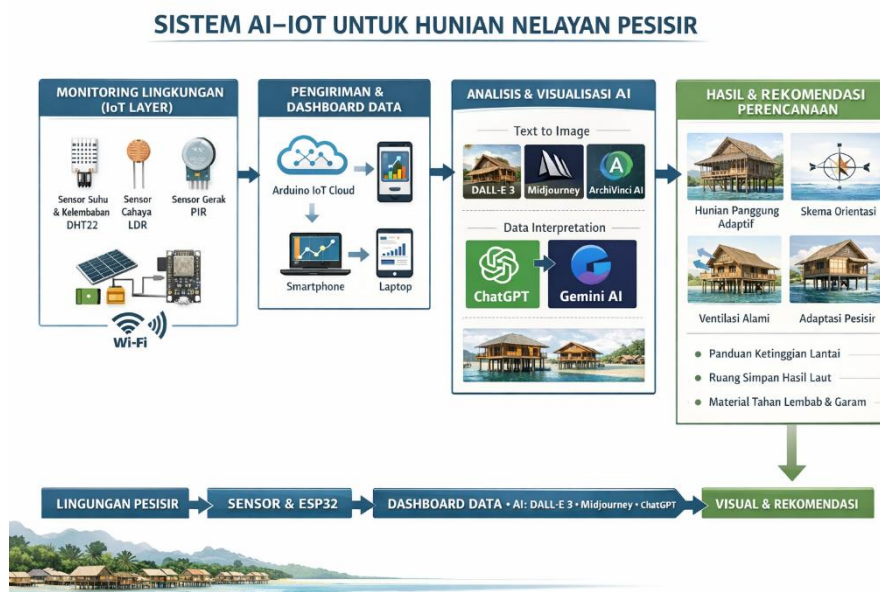
Model konseptual yang dirumuskan dalam kajian ini menggunakan perangkat dan aplikasi nyata yang telah tersedia secara luas saat ini. Sistem pemantauan lingkungan hunian panggung pesisir dibangun secara konseptual melalui pemanfaatan sensor suhu dan kelembaban **DHT22** untuk membaca kondisi iklim mikro hunian, sensor cahaya **LDR** untuk mengidentifikasi intensitas pencahayaan alami, serta sensor gerak **PIR** untuk memantau aktivitas dan aspek keamanan hunian terbuka. Seluruh sensor tersebut dihubungkan dengan **mikrokontroler ESP32** sebagai pusat pengumpulan dan pengiriman data. Sistem ini secara konseptual dapat didukung oleh catu daya hemat energi atau panel surya skala kecil untuk menyesuaikan dengan keterbatasan infrastruktur listrik di wilayah pesisir. Data lingkungan dikirimkan melalui konektivitas Wi-Fi ESP32 ke smartphone atau laptop, kemudian ditampilkan secara sederhana melalui platform seperti **Arduino IoT Cloud, Blynk, atau Thingspeak** dalam bentuk grafik suhu, kelembaban, dan pola lingkungan harian. Tahap ini berfungsi untuk mengubah kondisi pesisir yang selama ini hanya dirasakan secara subjektif menjadi data lingkungan yang terukur dan dapat dianalisis.

Data lingkungan tersebut selanjutnya diintegrasikan dengan pemanfaatan Artificial Intelligence yang digunakan secara spesifik pada dua fungsi utama, yaitu visualisasi desain hunian dan interpretasi perencanaan. Untuk visualisasi hunian panggung pesisir,

digunakan aplikasi AI generatif seperti **DALL·E 3 (OpenAI)** untuk menghasilkan visual hunian dari deskripsi teks, **Midjourney** untuk eksplorasi bentuk, fasad, dan suasana arsitektural hunian Bajo, serta **ArchiVinci AI** untuk simulasi visual interior dan eksterior arsitektur. Data lingkungan dan hasil observasi lapangan diterjemahkan ke dalam prompt deskriptif, misalnya “rumah panggung nelayan Bajo di atas laut, ventilasi silang kuat, atap tinggi, material kayu tahan lembab, ruang simpan hasil laut kering”. Visual yang dihasilkan AI kemudian digunakan sebagai media diskusi desain dengan masyarakat untuk menjembatani pemahaman mereka terhadap hubungan antara bentuk hunian dan kondisi lingkungan pesisir.

Selain visualisasi, AI juga digunakan sebagai alat interpretatif dan konseptual melalui aplikasi seperti **ChatGPT** atau **Gemini AI**. Aplikasi ini dimanfaatkan untuk membaca pola suhu dan kelembaban, menyusun skenario perbaikan hunian, serta merumuskan rekomendasi tata ruang dan strategi adaptasi iklim pesisir. Pada tahap ini, AI tidak diposisikan sebagai sistem pengendali perangkat, melainkan sebagai alat bantu analisis dan penerjemah data lingkungan menjadi rekomendasi arsitektural yang mudah dipahami.

Gabungan data IoT dan visualisasi AI kemudian menghasilkan keluaran perencanaan berupa skema orientasi hunian, rekomendasi ventilasi alami, panduan ketinggian lantai terhadap dinamika pasang surut, desain ruang simpan hasil laut yang lebih kering dan sehat, serta alternatif visual hunian panggung adaptif. Secara keseluruhan, alur sistem konseptual ini membentuk rantai kerja: **hunian pesisir** → **sensor DHT22/ESP32** → **dashboard data** → **AI (ChatGPT, DALL·E, Midjourney, ArchiVinci)** → **visualisasi dan rekomendasi perencanaan hunian**.



4.3 Implikasi Model AI-IoT terhadap Hunian Pesisir dan Kehidupan Nelayan Bajo

Model konseptual AI-IoT yang dirumuskan dalam kajian ini menunjukkan manfaat nyata bagi masyarakat Bajo yang mayoritas berprofesi sebagai nelayan dengan keterbatasan ekonomi. Pemanfaatan data suhu, kelembaban, dan pola lingkungan memungkinkan perbaikan hunian dilakukan secara lebih tepat sasaran, sehingga mengurangi praktik renovasi coba-coba yang berpotensi menimbulkan pemborosan biaya. Informasi lingkungan yang diperoleh dari sistem pemantauan menjadi dasar penentuan ventilasi, orientasi, dan tata ruang, yang berdampak pada peningkatan kenyamanan termal, pengurangan kelembaban berlebih, serta penurunan risiko jamur dan gangguan kesehatan. Selain itu, rekomendasi desain ruang simpan hasil laut yang lebih kering dan sejuk berpotensi mendukung perlindungan ekonomi nelayan dengan menekan kerusakan hasil tangkapan. Visualisasi berbasis AI berfungsi sebagai media edukatif yang memudahkan masyarakat memahami perencanaan hunian tanpa bergantung pada gambar teknik, sehingga meningkatkan literasi perencanaan ruang. Secara keseluruhan, pendekatan ini mendorong terwujudnya hunian panggung pesisir yang lebih adaptif terhadap pasang surut, iklim laut, dan dinamika lingkungan pesisir.

Namun demikian, kajian ini juga mengidentifikasi sejumlah kendala, meliputi keterbatasan listrik dan jaringan, risiko korosi perangkat akibat lingkungan laut, rendahnya literasi teknologi, serta keterbatasan biaya awal. Oleh karena itu, kegiatan ini secara tegas tidak diarahkan pada implementasi teknis langsung, melainkan pada penyusunan model konseptual, modul edukasi, dan rekomendasi bertahap sebagai pijakan awal pengembangan hunian cerdas pesisir.



Gambar 4.1 : Ilustrasi Perangkat & Aplikasi

5. Kesimpulan

Kajian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan *Artificial Intelligence (AI)* dan *Internet of Things (IoT)* sederhana memiliki potensi signifikan sebagai sistem pendukung perencanaan hunian panggung pesisir, khususnya bagi masyarakat Bajo yang mayoritas berprofesi sebagai nelayan. Melalui pendekatan berbasis studi literatur dan pemantauan awal, *AI* diposisikan sebagai media visualisasi dan interpretasi perencanaan hunian, sementara *IoT* berfungsi sebagai sistem pemantauan kondisi lingkungan hunian. Model konseptual yang dirumuskan menegaskan bahwa integrasi data lingkungan dengan visualisasi desain mampu menjadi pijakan awal bagi perencanaan hunian pesisir yang lebih adaptif terhadap iklim laut, lebih komunikatif bagi masyarakat, serta lebih responsif terhadap keterbatasan sosial-ekonomi. Kajian ini tidak diarahkan pada penerapan teknis, tetapi menghasilkan kerangka konseptual dan rekomendasi sebagai dasar pengembangan program pendampingan dan penelitian lanjutan yang aplikatif dan kontekstual.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada masyarakat pesisir Bajo atas keterbukaan dan partisipasi dalam pemantauan awal serta diskusi konseptual yang menjadi dasar penyusunan kajian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan sejawat dan institusi yang telah memberikan dukungan akademik, masukan, dan ruang diskusi selama proses penyusunan naskah, sehingga kajian ini dapat diselesaikan dengan baik.

6. Daftar Pustaka

- Albukhari, I. N. (2023). The role of artificial intelligence in architectural design: A structured literature review. *Architecture, Structures and Construction*.
- Alam, M. R., Reaz, M. B. I., & Ali, M. A. M. (2012). A review of smart homes—Past, present, and future. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews*, 42(6), 1190–1203.
- Balta-Ozkan, N., Davidson, R., Bicket, M., & Whitmarsh, L. (2013). Social barriers to the adoption of smart homes. *Energy Policy*, 63, 363–374.
- Bolognesi, C. M., Aiello, D., & Guadagnoli, F. (2023). Artificial intelligence and architectural design: New challenges in digital creativity. *Architectural Science Review*, 66(4), 1–12.
- Ghayvat, H., Mukhopadhyay, S. C., Gui, X., & Suryadevara, N. K. (2015). Internet of Things (IoT) based ambient assistive living sensors for smart home healthcare applications. *Sensors*, 15(12), 31015–31040.
- Kee, T., Kuys, B., & King, R. (2024). Generative artificial intelligence to enhance architecture education and design literacy. *Journal of Architecture Research and Its Applications (JARINA)*, 8(2).

- Nicholls, L., & Strengers, Y. (2015). Peak demand and the “family peak” period in Australia: Understanding practice (in)flexibility in households with children. *Energy Research & Social Science*, 9, 116–124. Elsevier.
- Norouzzadeh, A. M., Toufighi, S. P., Vang, J., & Edalatipour, A. (2024). Adoption of Internet of Things in residential smart homes. *Sustainable Futures*, 8, 100512.
- Tedeschi, A. (2019). *AAD_Algorithms-Aided Design: Parametric strategies using Grasshopper*. Le Penseur.
- Vardakis, G., Chatzidimitriou, K., Savastru, D., & Kogias, D. (2024). Review of smart-home security using the Internet of Things. *Electronics*, 13(16), 3343.
- Wilson, C., Hargreaves, T., & Hauxwell-Baldwin, R. (2017). Smart homes and their users: A systematic analysis. *Energy Research & Social Science*, 23, 113–124.
- Setiadi, A. H., Wulandari, L. D., & Asikin, D. (2021). The typology of coastal house functions in Bajo, Soropia Sub-District. *Scholars Journal of Engineering and Technology*, 9(3), 45–52.
- Setiadi, A. H., Wulandari, L. D., & Asikin, D. (2021). Typology of coastal traditional houses of the Bajo tribe in Bajoe Village, Soropia District, Southeast Sulawesi. *Bircu International Research and Practice Journal*, 4(2), 221–230.
- Setiadi, A. H. (2023). The influence of Bajo culture in the design of the Metkayina tribe house in the movie *Avatar: The Way of Water*. *Enrichment: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 5(1), 88–97.
- Setiadi, A. H., Syah, A. A., & Muhsar, M. (2024). Eksplorasi unsur arsitektur Bajo pada kapal Thousand Sunny dalam serial anime *One Piece* sebagai representasi kekayaan citra budaya. *Syntax Idea*, 6(4), 1872–1885.
- Setiadi, A. H., & Syah, A. A. M. (2025). Enhancing the image of Bajo village settlement areas through amphibious house. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 10(1), 112–125.