Jurnal Impresi Indonesia (JII)
e-ISSN: 2810-062x
Vol. 5, No. 11, November 2026, pp 6213-6226
DOI : 10.58344/jii.v5i11.8211

Model Tata Ruang dan Pelingkup Hunian Produktif Bagi Nelayan di Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara

Iqbal Al Hafsyi*, Robert Rianto Widjaja, Riandy Tarigan
Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, Indonesia
Email : iqbalalhabsyi7@gmail.com*

Keywords:
Productive housing; Home-based enterprises; Adaptive envelope; Thermal comfort; Muara Badak fishermen

This is an open access article under the CC BY-SA license.

Copyright © 2026 by Author. Published by Riviera Publishing

Kata Kunci:
Hunian produktif; Usaha berbasis rumah; Pelingkup adaptif; Kenyamanan termal; Nelayan Muara Badak

Abstract

Traditional Bugis stilt houses in Muara Badak Ilir increasingly accommodate seafood retail and other home-based enterprises, creating conflicts between family activities, commercial circulation, sanitation, and coastal thermal conditions. This study examined spatial and environmental constraints and developed an initial adaptive housing model for fishing households. A descriptive-exploratory approach combined observation of ten housing units, behavioral mapping, microclimate measurements, PMV/PPD/SET-based thermal assessment, interviews, and participatory focus group discussion. The observed houses represented both productive and predominantly domestic arrangements. The mean PMV was +1.869, indicating warm conditions, while mean modeled PPD was 68.7%; this figure estimates thermal dissatisfaction rather than recording actual complaints. Spatial observations identified public–private circulation overlap, wet-processing activities near domestic rooms, and risks associated with boat mooring at stilt supports. The proposed synthesis addresses spatial separation, an independent boat-maintenance access structure, and ventilation-oriented envelope improvements. An average focus-group agreement of 87.5% reflected participants' appraisal of the proposal, not verified post-construction performance. The study contributes a combined behavioral, spatial, and thermal framework for coastal productive housing. The proposed dimensions and materials require engineering assessment, field trials, and cost evaluation before wider application.

Abstrak

Rumah panggung tradisional Bugis di Muara Badak Ilir semakin sering dimanfaatkan untuk penjualan hasil laut dan kegiatan usaha keluarga, sehingga muncul persoalan sirkulasi domestik-komersial, sanitasi, kenyamanan termal, dan keamanan struktur. Penelitian ini bertujuan mengkaji kendala ruang serta lingkungan dan merumuskan model awal hunian produktif yang adaptif bagi keluarga nelayan. Pendekatan deskriptif-eksploratif diterapkan pada sepuluh rumah melalui observasi fisik, pemetaan perilaku, pengukuran iklim mikro, penilaian termal dengan indeks PMV/PPD/SET, wawancara, dan diskusi kelompok terarah. Objek mencakup rumah produktif dan rumah yang masih dominan berfungsi domestik sebagai pembanding. Rerata PMV sebesar +1,869 menunjukkan kondisi hangat, sedangkan rerata PPD model sebesar 68,7% merupakan perkiraan ketidakpuasan

termal, bukan persentase keluhan penghuni yang diukur langsung. Pengamatan juga menunjukkan tumpang tindih jalur publik dan privat, kedekatan kegiatan pengolahan basah dengan ruang keluarga, serta risiko penambatan perahu pada tiang panggung. Sintesis rancangan mencakup pemisahan fungsi ruang, akses pemeliharaan kapal yang terpisah dari struktur utama, dan perbaikan pelingkup untuk mendukung ventilasi. Rerata persetujuan FGD sebesar 87,5% menggambarkan penerimaan peserta terhadap usulan, bukan bukti kinerja teknis setelah pembangunan. Model ini menjadi kerangka awal perancangan hunian pesisir yang masih membutuhkan pengujian struktur, termal, biaya, dan penerapan lapangan.

PENDAHULUAN

Kawasan pesisir Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara, merupakan ruang bermukim sekaligus ruang produksi bagi keluarga nelayan. Kegiatan penangkapan, pengolahan, dan penjualan hasil laut berlangsung berdekatan dengan hunian panggung tradisional Bugis yang tumbuh di zona pasang-surut. Hubungan erat antara rumah dan mata pencaharian tersebut menjadikan tata ruang hunian sebagai persoalan arsitektur dan kesejahteraan keluarga, bukan semata persoalan bentuk bangunan. Kajian kawasan pesisir dan permukiman nelayan menunjukkan pentingnya memperhatikan kondisi ekologis dan jaringan sosial setempat dalam perancangan rumah (Naibaho & Rahmawati, 2018; Fahrizal et al., 2023).

Seiring perubahan aktivitas ekonomi, ruang domestik pada sejumlah rumah nelayan dimanfaatkan pula untuk usaha berbasis rumah atau home-based enterprises (HBEs), seperti penjualan hasil laut basah, penyimpanan peralatan, dan perawatan perahu. Penggunaan ganda itu membuka peluang ekonomi, tetapi juga meningkatkan pertemuan antara kegiatan keluarga dan pelanggan. (Kellett & Tipple, 2000) menempatkan usaha berbasis rumah sebagai bagian penting penghidupan keluarga, sedangkan (Rivandi & Rahayu, 2021) membahas perubahan spasial yang menyertai kegiatan produktif. Di Muara Badak, pengamatan pada sepuluh objek memperlihatkan variasi tipe rumah: sebagian masih monofungsi sebagai pembanding, sedangkan sebagian lainnya menggabungkan fungsi domestik dan komersial.

Masalah khusus muncul ketika teras, ruang tamu, atau kolong rumah dialihfungsikan tanpa pemisahan sirkulasi yang jelas. Kegiatan pencucian dan penjualan hasil laut dapat mendekatkan limbah basah dan bau ke ruang tidur atau ruang keluarga, sedangkan perahu yang ditambatkan pada struktur panggung berpotensi menimbulkan benturan terhadap tiang. Penggunaan atap seng tanpa plafon dan kolong yang tertutup juga dapat membatasi penghawaan alami. Risiko kesehatan, kenyamanan, dan keandalan bangunan ini perlu dibaca bersama persyaratan fungsi dan keselamatan bangunan yang relevan, termasuk Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung.

Literatur sebelumnya menawarkan dasar yang berbeda tetapi saling melengkapi. Kellett & Tipple, (2000) menekankan hubungan ruang kerja dan ruang tinggal dalam HBEs, sedangkan (Silas, 1993, 2000) digunakan untuk menjelaskan tipologi pemanfaatan ruang produktif. Kajian arsitektur vernakular juga menunjukkan pentingnya tata ruang bertingkat dan bentuk rumah panggung yang menyesuaikan kebiasaan sosial penghuninya (Naibaho & Rahmawati, 2018). Akan tetapi, rujukan tersebut belum secara langsung menjelaskan bagaimana konflik sirkulasi domestik-komersial, penambatan perahu, dan kinerja termal pelingkup dapat dianalisis secara terpadu pada konteks nelayan Bugis di Muara Badak.

Kesenjangan penelitian terletak pada keterpisahan antara penilaian tipologi ruang, perilaku penggunaan rumah, dan pengukuran kondisi termal. Model hunian produktif yang hanya menambah ruang usaha berisiko mengabaikan privasi, pengelolaan limbah, atau penghawaan. Sebaliknya, perbaikan selubung yang hanya berorientasi suhu belum tentu menyelesaikan akses pembeli dan kegiatan pemeliharaan kapal. Urgensi penelitian karena itu berada pada

kebutuhan menghasilkan sintesis rancangan yang mempertimbangkan sekaligus kebutuhan domestik, kegiatan ekonomi, dan keterbatasan lingkungan pesisir.

Kebaruan yang ditawarkan penelitian ini berupa integrasi pemetaan perilaku dan matriks kedekatan fungsi ruang, evaluasi indeks kenyamanan termal PMV/PPD/SET, serta pertimbangan partisipatif melalui diskusi kelompok nelayan untuk merumuskan alternatif desain. Penilaian tersebut diarahkan pada sepuluh objek dengan karakteristik berbeda, sehingga rumah yang masih monofungsi dapat berfungsi sebagai pembanding deskriptif terhadap rumah yang sudah beralih fungsi. Usulan parameter desain diposisikan sebagai hasil sintesis konseptual dan kesepakatan partisipatif, bukan sebagai bukti bahwa seluruh peningkatan kinerja teknis atau ekonomi telah teruji secara eksperimental.

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor yang berkaitan dengan kenyamanan termal, kesehatan lingkungan, dan konflik ruang pada hunian nelayan; menjelaskan hubungan antara fungsi domestik dengan kegiatan produktif; serta merumuskan model tata ruang dan pelingkup adaptif bagi permukiman pesisir Muara Badak. Kontribusi teoretisnya adalah mempertemukan pembacaan tipologi HBEs dengan kinerja selubung dan perilaku ruang dalam satu kerangka arsitektur. Secara praktis, hasilnya diharapkan menjadi masukan awal bagi masyarakat nelayan, perancang, dan pemerintah daerah dalam merencanakan renovasi rumah yang lebih aman, sehat, dan selaras dengan aktivitas ekonomi keluarga.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif-kualitatif dan eksploratif yang dilengkapi pengukuran kondisi termal untuk merumuskan model tata ruang serta pelingkup hunian nelayan. Lokasi penelitian adalah Kampung Nelayan Toko Lima, Desa Muara Badak Ilir, Kutai Kartanegara. Sepuluh rumah berkonstruksi beragam dipilih secara purposif untuk memperlihatkan rentang kondisi hunian, termasuk rumah yang masih monofungsi sebagai pembanding dan rumah yang telah menjadi usaha berbasis rumah. Unit analisis mencakup pembagian ruang domestik dan produktif, akses pengunjung, pengelolaan limbah, kondisi kolong, material selubung, serta tempat penambatan dan pemeliharaan kapal. Kegiatan pengamatan didukung wawancara semiterstruktur dengan penghuni dan pihak terkait serta penelaahan dokumen penataan ruang dan data klimatologi yang disebutkan dalam naskah.

Pengumpulan data primer dilakukan melalui observasi dimensi ruang dengan meteran laser, pengamatan alur aktivitas dan pemetaan perilaku berbasis tempat, serta pengukuran suhu dan kelembapan dengan thermo-hygrometer dan kecepatan angin dengan anemometer. Pengamatan perilaku diarahkan pada aktivitas pagi dan sore sebagaimana dijelaskan dalam rancangan penelitian, kemudian disandingkan dengan hasil wawancara. Evaluasi termal menggunakan indeks Predicted Mean Vote (PMV), Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD), dan Standard Effective Temperature (SET), dengan rujukan SNI 03-6572-2001 serta ASHRAE Standard 55-2023. PPD ditafsirkan sebagai prediksi proporsi ketidakpuasan termal menurut model, bukan sebagai persentase keluhan penghuni yang diwawancarai. Informasi mengenai kalibrasi, interval ukur, parameter metabolisme, insulasi pakaian, dan perangkat lunak perhitungan yang belum tercantum perlu dilengkapi penulis untuk memungkinkan replikasi.

Analisis dilakukan dengan mengelompokkan transformasi ruang dan konflik fungsional menggunakan tipologi HBEs, menumpangtindihkan jejak perilaku dalam AutoCAD untuk menyusun matriks kedekatan ruang, membandingkan kondisi termal sepuluh objek, lalu menyintesiskan alternatif rancangan melalui focus group discussion (FGD) dengan keluarga nelayan. Hasil pengelompokan fungsi disajikan pada Tabel 1 dan pertimbangan desain partisipatif diringkas pada Tabel 2. Kesesuaian antarsumber diperiksa melalui pembandingan observasi, wawancara, dan dokumen; namun naskah asli tidak melaporkan uji reliabilitas antarpenilai atau validasi instrumen terstandardisasi secara rinci. Persentase kesepakatan FGD

digunakan untuk menunjukkan penerimaan peserta terhadap usulan rancangan, bukan sebagai pengujian efektivitas teknis model setelah dibangun.

Tabel 1. Indeks Kedekatan dan Rasionalisasi Parameter Fungsi

Sumbu Ruang Utama	Sumbu Ruang Korelasi	Indeks Kedekatan	Rasionalisasi Parameter
Area Ambang Bongkar Muat	Teras Pencucian Ikan & Area Penjemuran	Positif Tinggi (Didekatkan)	Mengumpulkan zona basah yang toleran lumpur; mempermudah akses limbah dan sirkulasi perahu.
Area Pencucian & Teras Jemur	Ruang Tidur Komunal (Zona Suci)	Negatif Absolut (Pemisahan Tegas)	Mencegah kontaminasi udara/bakteri organik ke ruang tidur; pemisahan mutlak dari jalur tamu komersial.
Ruang Tidur	Dapur Domestik Kering	Positif Moderat (Akses Mudah)	Mendukung reproduksi sosial rutin dengan privasi mutlak di dalam selubung bangunan.
Zona Teras Jemur (Atap)	Bukaan Angin Fasad Laut (Skylight)	Integrasi Struktur Vertikal Penuh	Rekayasa penghawaan silang agar sisa amonia terangkat keluar bangunan (sirkulasi pasif).

Sumber: Data Penulis, 2026

Tabel 2. Analisis Sintesis Parameter Desain Tesis

Dimensi Model Desain	Input Data Analisis Teknis	Hasil Konsensus FGD Nelayan	Solusi Rekomendasi Desain
Tata Ruang Mikro Interior	Perhitungan higienitas sirkulasi udara; minimalisasi bau amis dalam ruang tidur.	Keinginan istri nelayan agar pintu masuk domestik terpisah total dari lapak retail depan.	Desain pembagian sekat fleksibel; area retail di teras samping/depan dengan saluran pembuangan limbah tersaring.
Area Pemeliharaan Kapal	Analisis pasang-surut harian ganda; kekuatan mekanis tiang ulin terhadap benturan lateral perahu.	Harapan agar perahu dapat ditambatkan dan diperbaiki dekat rumah tanpa merusak struktur tiang panggung.	Integrasi struktur slipway gantung kayu ulin mandiri, kemiringan 12% terhadap muka air pasang terendah, dengan tanggul penahan oli darurat.
Selubung Bangunan Adaptif	Rumus aliran udara SNI; simulasi suhu panas loteng seng tanpa plafon.	Kebutuhan ruang kolong untuk gudang mesin yang aman dari pencurian, tanpa membuat rumah pengap.	Pintu kolong berkisi-kisi kayu ulin renggang (lobo-lobo), fasad ganda tanaman rambat, dan penutup atap berventilasi (dormer).

Sumber: Data Penulis, 2026

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi dan Objek Penelitian

Kecamatan Muara Badak di Kabupaten Kutai Kartanegara memiliki luas wilayah 939,09 km² terbagi ke dalam 13 desa. Desa Muara Badak Ilir memiliki luas sekitar 661,98 hektar dengan area inti permukiman 66,20 hektar, dihuni sekitar 5.742 jiwa dalam 1.647 Kepala Keluarga; Kampung Nelayan Toko Lima di desa ini berfungsi sebagai pusat aktivitas perekonomian nelayan dan perdagangan hasil perikanan. Kawasan pesisir Muara Badak dicirikan oleh iklim mikro tropis lembap: curah hujan rata-rata 188,4 mm/bulan, kelembapan relatif 47–70%, suhu udara siang hari 30,3–35,5°C, dan kecepatan angin 1,5–5,0 m/s dari arah Barat/Barat Laut. Kondisi pasang-surut bertipe campuran condong harian ganda dengan

amplitudo tertinggi rata-rata 2,4 meter, berimplikasi langsung terhadap elevasi tiang panggung dan konfigurasi dermaga tambat.



Gambar 1. Peta Administrasi Kecamatan Muara Badak
Sumber: Bupati Kutai Kartanegara, 2023

Mayoritas penduduk Kampung Nelayan Toko Lima bermata pencaharian sebagai nelayan tangkap tradisional menggunakan Bagan Tancap, dengan komoditas utama ikan teri, ikan tembang, kepiting bakau, dan udang windu berkualitas ekspor. Sistem sosial kemasyarakatan sangat dipengaruhi nilai budaya Bugis perantauan yang kental dengan gotong-royong, tercermin pada pola permukiman panggung kayu yang sangat rapat (jarak antar-bangunan sering kurang dari 1 meter).



Gambar 2. Peta Sebaran Lokasi 10 Objek Penelitian (OP-1 s/d OP-10) di Kampung Nelayan Toko Lima
Sumber: Data Penulis, 2026

Guna merumuskan model arsitektur yang valid, diidentifikasi 10unit rumah tinggal produktif nelayan Bugis (OP-1 hingga OP-10) sebagai objek amatan utama, mewakili keragaman tingkat konversi ruang domestik menjadi area usaha (HBEs) retail perikanan basah. Secara arsitektural, kesepuluh objek mempertahankan pembagian zonasi vertikal kosmologis rumah panggung Bugis: Pammakkang (loteng, kemiringan atap 45°), Bola (badan rumah terbagi atas lontang risaliweng/ruang depan, lontang ritengngah/ruang tengah, dan lontang rilaleng/dapur), serta Awa Bola (kolong panggung setinggi 1,8–2,2 meter).

Analisis Tipologi dan Kondisi Eksisting Hunian Produktif

Berdasarkan klasifikasi tipologi HBEs menurut Silas (1993, 2000) dan Kellett & Tipple (2000), pemanfaatan ruang hunian produktif di Muara Badak terbagi menjadi tiga tipe:

Campuran (Mixed Type), Berimbang (Balanced Type), dan Terpisah (Separated Type). Evaluasi komparatif terhadap kesepuluh objek studi menunjukkan keragaman signifikan, mulai dari OP-1 yang monofungsi murni dengan konflik spasial rendah, hingga OP-2 sebagai kasus ekstrem konversi total teras menjadi area jual hasil laut yang memicu konflik spasial tinggi (intrusi sirkulasi publik, kelembapan ekstrem, pencemaran bau). Ringkasan evaluasi komparatif kesepuluh objek disajikan pada Tabel 3.



Gambar 3. Rumah Bapak Merdi (OP-2) Teras Depan Dikonversi Total Menjadi Area Jual Hasil Laut

Sumber: Data Penulis, 2026



Gambar 4. Denah OP-2 Konflik Sirkulasi Publik-Privat Akibat Konversi Spasial Tipe Campuran

Sumber: Data Penulis, 2026

Tabel 3. Evaluasi Komparatif Transformasi Ruang dan Konflik Spasial Eksisting

Objek Penelitian	Karakteristik Tipologi Spasial	Fasilitas Tambat & Perawatan Kapal	Tingkat Konflik Spasial
OP-1 (Bpk. Padil Pahresa)	Monofungsi (Domestik Murni); tidak ada intervensi kegiatan ekonomi.	Tambat di dermaga komunal luar tapak; tanpa area pemeliharaan kapal mandiri.	Rendah
OP-2 (Bpk. Merdi)	Multifungsi HBEs (Mixed Type); teras & ruang tamu dikonversi total menjadi area jual hasil laut.	Tambat di dermaga komunal; penanganan tangkapan basah di teras depan.	Tinggi
OP-3 (Bpk. Budiman)	Multifungsi HBEs & Tambat Mandiri (Balanced Type); akses pembeli tidak memotong ruang privat.	Dermaga tambat mandiri di tapak; perahu diikat langsung ke tiang panggung.	Sedang
OP-4 (Bpk. Sudarman)	Monofungsi, bangunan beton permanen di daratan kering; tanpa aktivitas niaga retail.	Tambat jauh dari tapak; tidak ada akses langsung ke perairan.	Rendah

Objek Penelitian	Karakteristik Tipologi Spasial	Fasilitas Tambat & Perawatan Kapal	Tingkat Konflik Spasial
OP-5 (Bpk. Miskupandi)	Transisional/Renovasi (HBEs Organik); tanpa zonasi jelas antara tamu RT dan penjualan ikan.	Tambat jauh dari rumah; tanpa fasilitas docking.	Sedang–Tinggi
OP-6 (Bpk. Kaharuddin)	Monofungsi Panggung dengan Tambat Sederhana; fungsi interior murni domestik.	Tambat sederhana beratap nipah di samping rumah.	Rendah (Spasial) / Tinggi (Fisika)
OP-7 (Bpk. H. Muh. Tang)	Monofungsi Panggung Pesisir Sungai; tata ruang murni hunian keluarga besar.	Tambat di jembatan titian umum di seberang rumah.	Sedang
OP-8 (Bpk. Saharuddin)	Multifungsi HBEs Fleksibel/Ritel Dinamis; teras untuk warung, konter, dan jual ikan.	Tambat di dermaga; perawatan perahu darurat.	Tinggi
OP-9 (Bpk. Yahya)	Monofungsi dengan Dermaga Belakang; pemilik juga mengelola tambak.	Dermaga tambat pribadi di belakang rumah, terhubung anak sungai.	Sedang
OP-10 (Bpk. Adi)	Multifungsi HBEs Ritel & Jasa Komersial; area depan untuk warung, transaksi keuangan, konter pulsa.	Tambat di saluran air samping; perawatan mesin di atas jembatan titian.	Tinggi

Sumber: Data Penulis, 2026

Analisis Perilaku dan Matriks Kedekatan Ruang

Pemetaan perilaku (place-centered mapping) yang merekam jejak sirkulasi harian penghuni dan pengunjung menunjukkan puncak kepadatan aktivitas terjadi pada dua interval waktu: pukul 08.00–11.00 WITA (bongkar muatan bagan, pembersihan kepiting/udang, transaksi retail) dan pukul 16.00–18.00 WITA (persiapan logistik melaut dan perawatan mesin). Hasil sintesis perilaku ini ditranslasikan ke dalam Matriks Kedekatan Ruang (Tabel 1) untuk merumuskan relasi adjasensi ideal berbasis higienitas dan kosmologi Bugis, dengan empat prinsip utama: (1) zona basah dan ekonomi teras depan diletakkan sangat dekat untuk memudahkan transaksi sekaligus melokalisasi limbah cair ke sistem grease trap di luar bangunan; (2) area penjualan dan pencucian dipisahkan tegas dari ruang keluarga dan ruang tidur (zona suci) guna mencegah intrusi visual dan kontaminasi silang sebagaimana ditunjukkan oleh kasus OP-2 ketika kedua fungsi tersebut disatukan; (3) ruang keluarga didekatkan dengan dapur dan ruang tidur untuk mendukung reproduksi sosial harian dalam zona kering yang terisolasi dari kebisingan luar; dan (4) area pemeliharaan kapal diisolasi jauh dari ruang istirahat namun tetap terintegrasi dengan akses luar, mengingat aktivitas perawatan kapal menghasilkan polusi suara dan limbah oli/solar yang berisiko terhadap struktur tiang panggung bila kapal ditambatkan langsung padanya.

Analisis Kinerja Kenyamanan Termal pada Objek Penelitian

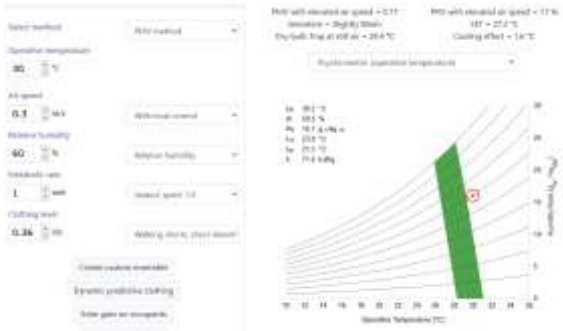
Guna mengevaluasi kinerja termal secara objektif, dilakukan simulasi dan kalkulasi indeks Predicted Mean Vote (PMV), Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD), serta Standard Effective Temperature (SET) pada kesepuluh objek studi berdasarkan SNI 03-6572-2001 dan ASHRAE 55-2023. Hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa seluruh objek berada pada kondisi tidak nyaman hingga sangat tidak nyaman, dengan rerata PMV +1,869 (kategori

Hangat/Warm) dan rerata PPD 68,7%. Kondisi paling kritis ditemukan pada OP-1 (suhu operatif 33,6°C, kecepatan angin hanya 0,2 m/s, PMV +2,64/Hot, PPD 96%) akibat ketiadaan ventilasi silang dan penutupan bukaan selubung. Sebaliknya, OP-3 menunjukkan kinerja termal paling baik (PMV +0,77/Slightly Warm, PPD 17%) berkat posisi bangunan terbuka terhadap angin lepas pantai dan kolong panggung (Awa Bola) yang tidak terhalang dinding masif. Rekapitulasi lengkap kesepuluh objek disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Sintesis Kinerja Termal Eksisting (OP-1 s/d OP-10)

Objek	Suhu Operatif (°C)	RH (%)	Kec. Angin (m/s)	PMV	Sensasi Termal	PPD (%)	SET (°C)
OP-1	33,6	60	0,2	2,64	Panas (Hot)	96	32,7
OP-2	33,9	62	0,4	2,24	Hangat (Warm)	86	31,7
OP-3	30,0	60	0,3	0,77	Agak Hangat	17	27,2
OP-4	33,1	62	0,3	2,11	Hangat (Warm)	81	31,3
OP-5	32,4	66	0,3	1,87	Hangat (Warm)	71	30,8
OP-6	32,7	63	0,3	1,95	Hangat (Warm)	75	30,9
OP-7	32,1	66	0,3	1,74	Hangat (Warm)	64	30,4
OP-8	32,3	64	0,3	1,79	Hangat (Warm)	67	30,4
OP-9	33,4	60	0,3	2,20	Hangat (Warm)	85	31,4
OP-10	31,2	68	0,3	1,38	Agak Hangat	45	29,4
Rata-Rata	32,47	63,1	0,3	1,869	Hangat (Warm)	68,7	30,62

Sumber: Data Penulis, 2026



Gambar 5. Diagram Psikrometrik OP-3 Titik Kondisi Eksisting Mendekati Zona Nyaman Standar

Sumber: Data Penulis, 2026

Faktor penyebab ketidaknyamanan pada OP-5 hingga OP-9 secara konsisten berasal dari penggunaan penutup atap seng tanpa lapisan insulasi/plafon, yang memicu suhu ruang loteng melonjak hingga di atas 38°C pada siang hari, sementara OP-4 (konstruksi beton) menunjukkan ketidaknyamanan akibat kapasitas termal dinding bata merah pejal yang menyerap panas siang dan meradiasikannya pada malam hari. Temuan ini menegaskan bahwa kolong panggung terbuka dan ventilasi silang merupakan dua elemen vernakular paling menentukan kinerja termal, sementara penutupan kolong atau dinding masif tanpa bukaan secara konsisten berasosiasi dengan nilai PMV dan PPD tertinggi.

Konsensus Masyarakat dan Validasi Model melalui Focus Group Discussion

Focus Group Discussion (FGD) berposisi sebagai instrumen konfirmasi sekaligus validasi empiris atas temuan observasi spasial dan pengukuran kenyamanan termal eksisting, melibatkan 10 kepala keluarga nelayan pemilik objek studi (OP-1 hingga OP-10) sebagai pemangku kepentingan utama. Proses validasi terstruktur ke dalam empat sesi evaluasi, di mana setiap narasumber menilai 20 butir indikator perancangan. Secara keseluruhan, tingkat kesepakatan (rate of agreement) mencapai 87,5%, dengan 3 dari 10 narasumber (Bapak Padil Pahresa, Bapak Merdi, dan Bapak Saharuddin) menyetujui seluruh indikator secara mutlak (100%), sementara 7 narasumber lainnya memberikan persetujuan berkisar 70–90%. Rekapitulasi rata-rata persetujuan per sesi disajikan pada Tabel 5.



Gambar 6. Pelaksanaan Focus Group Discussion bersama 10 Kepala Keluarga Nelayan
Sumber: Data Penulis, 2026

Tabel 5. Rekapitulasi Rata-Rata Persetujuan Per Sesi Diskusi

Sesi FGD	Fokus Aspek Evaluasi Rancangan	Rata-Rata Persetujuan 10 Narasumber
Sesi 2	Evaluasi Aktivitas dan Tumpang Tindih Ruang (Home-Based Enterprises)	82,0%
Sesi 3	Infrastruktur Pemeliharaan Kapal (Maintenance Dock) dan Struktur	82,0%
Sesi 4	Kenyamanan Termal dan Kinerja Pelingkup Bangunan	90,0%
Sesi 5	Konsensus Desain Model Tata Ruang Ideal	96,0%
Rerata	Akumulasi Tingkat Konsensus Keseluruhan	87,5%

Sumber: Data Penulis, 2026

Sesi 2 (82,0%) mengungkap bahwa tumpang tindih area transaksi dengan ruang domestik berpotensi menurunkan kenyamanan dan memicu bau amis, meski 12,0% narasumber dengan skala tangkapan kecil menganggap hal ini wajar. Sesi 3 (82,0%) menegaskan bahwa integrasi fasilitas tambat dan slipway gantung dinilai sangat membantu, meski sebagian kecil narasumber dengan posisi tapak di lekukan sungai/kanal tenang menilai struktur eksisting mereka sudah cukup stabil. Sesi 4 (90,0%) mengonfirmasi secara mutlak bahwa pelingkup atap seng tanpa plafon menciptakan akumulasi panas yang mengganggu, sejalan dengan hasil pengukuran PMV empiris, sehingga warga menyetujui penuh strategi pendinginan pasif berupa ventilasi silang, peneduh fasad, dan peninggian kolong panggung.

Sesi 5, sebagai puncak validasi, menghasilkan persetujuan hampir mutlak (96,0%) terhadap prinsip pemisahan tegas zona kerja/basah dari zona tinggal/bersih, termasuk penyediaan grease trap dan elemen vegetasi fasad menegaskan bahwa model hunian produktif yang disintesiskan layak dijadikan pedoman pembangunan dan renovasi rumah panggung nelayan di Muara Badak.

Sintesis dan Perumusan Model Arsitektur Hunian Produktif Adaptif

Sebagai puncak luaran penelitian, disusun sintesis terpadu yang merekomendasikan tiga pilar permodelan arsitektur hunian produktif nelayan adaptif di Muara Badak.



Gambar 7. Sintesis Tiga Pilar Model Arsitektur Hunian Produktif Nelayan Adaptif

Sumber: Data Penulis, 2026

Model Tata Ruang Mikro membatasi luasan zona usaha retail perikanan basah di bagian depan (lontang risaliweng/teras) maksimal 25% dari total luas lantai; menyediakan dua pintu masuk terpisah (Pintu A untuk akses publik/pembeli menuju lapak basah di depan, Pintu B untuk akses privat keluarga di sisi samping/belakang menuju lontang ritengngah); serta memasang bak penyaring (grease trap) berbahan serat kelapa dan pasir silika di bawah meja timbang/cucian sebelum air dialirkan ke badan air pasang-surut.

Model Area Pemeliharaan Kapal landasan penarik perahu (slipway) dibangun dengan struktur tiang kayu ulin mandiri terpisah dari tiang utama rumah (jarak bebas minimal 50 cm) untuk mengeliminasi transmisi getaran lateral; geometri sloped ramp dengan kemiringan 12% terhadap garis air pasang terendah dan dilengkapi katrol manual; serta nampan penampung oli/solar bekas berbahan fiberglass untuk mencegah pencemaran ekosistem di bawah rumah.

Model Selubung/Pelingkup Bangunan Adaptif ketinggian kolong panggung (Awa Bola) dibiarkan bebas hambatan 1,8–2,5 meter dari elevasi pasang tertinggi ganda dan dilarang ditutup dinding masif; rasio luas bukaan jendela/ventilasi minimal 20% dari luas lantai dengan konfigurasi ventilasi silang dan lubang angin bertingkat, menargetkan kecepatan aliran udara 0,8–1,2 m/s untuk menaikkan batas penerimaan suhu nyaman hingga 31,9°C; serta fasad ganda (double skin) berupa panel anyaman bambu atau vegetasi rambat pada dinding Timur-Barat, dilengkapi jendela atap berventilasi (dormer) dan plafon bio-insulasi sekam padi untuk mereduksi panas radiasi loteng.

Matriks kriteria desain terpadu yang merangkum parameter teknis, materialitas, dan implikasi fungsional-ekologis dari ketiga pilar model tersebut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Matriks Kriteria Desain Terpadu Model Hunian Produktif Nelayan

Komponen Rancangan	Parameter Teknis & Geometri	Materialitas & Konstruksi	Implikasi Fungsional & Ekologis
Zona Retail HBEs	Maksimal 25% luas total; kemiringan lantai 1% ke arah luar.	Lantai papan kayu ulin dilapisi lembaran fiberglass kedap air.	Mencegah penyerapan air amis dan menjaga higienitas lontang ritengngah.
Sanitasi Basah	Bak grease trap 3 kompartemen (skala mikro).	Wadah serat kaca + media saringan serat kelapa dan pasir silika.	Menyaring 85% limbah lemak/organik sebelum dibuang ke perairan pasang-surut.
Slipway Kapal	Kemiringan ramp 12%; terpisah 50 cm dari tiang rumah.	Tiang dan bantalan rel dari kayu ulin lokal gradasi tinggi.	Mencegah kerusakan struktural rumah akibat guncangan kapal.
Kolong Panggung	Ketinggian bebas 1,8–2,5 m di atas pasang tertinggi.	Bebas dinding masif; pintu kolong berkisi-kisi kayu ulin renggang.	Mempertahankan efek hisapan termal konvektif bawah lantai.
Selubung Atap	Sudut kemiringan atap 35°–45°; dilengkapi bukaan dormer.	Atap seng + plafon bio-insulasi sekam padi/serbuk gergaji.	Menurunkan suhu ruang loteng dari 38,6°C menjadi di bawah 30°C.

Sumber: Data Penulis, 2026

Secara keseluruhan, sintesis ketiga pilar model ini tata ruang mikro, area pemeliharaan kapal, dan selubung bangunan adaptif membuktikan bahwa konflik spasial dan ketidaknyamanan termal pada hunian produktif nelayan Muara Badak dapat diselesaikan tanpa menghilangkan nilai kosmologis vernakular rumah panggung Bugis maupun mengorbankan produktivitas ekonomi penghuninya. Tingginya tingkat konsensus FGD (87,5%) menegaskan bahwa model ini bukan sekadar solusi teknis-fisis, melainkan juga solusi yang diterima dan dapat direplikasikan secara sosial-budaya oleh komunitas nelayan pesisir Kalimantan Timur.

Keterkaitan Temuan dengan Pertanyaan Penelitian

Temuan penelitian ini secara langsung menjawab ketiga pertanyaan penelitian pada Bab I: faktor dominan kenyamanan dan kesehatan hunian nelayan adalah porositas kolong panggung (Awa Bola), rasio bukaan ventilasi silang, dan jenis penutup atap (PMV +0,77 hingga +2,64 pada Tabel 4); tingkat konflik spasial berbanding lurus dengan derajat percampuran fungsi domestik-produktif tanpa zonasi tegas (Tabel 3); dan sintesis tiga pilar model tata ruang mikro, area pemeliharaan kapal, dan selubung adaptif (Tabel 6) merupakan jawaban konkret yang telah tervalidasi melalui konsensus FGD sebesar 87,5%, sehingga layak dijadikan rujukan replikasi bagi hunian nelayan serupa di kawasan pesisir pasang-surut lain di Indonesia.

KESIMPULAN

Penelitian pada sepuluh hunian nelayan di Kampung Toko Lima menunjukkan bahwa perubahan fungsi rumah menjadi ruang usaha berkaitan dengan konflik sirkulasi publik–privat, kedekatan kegiatan basah dengan ruang domestik, dan kebutuhan pemeliharaan perahu yang belum tertata. Kondisi selubung juga berkaitan dengan ketidaknyamanan termal: rerata indeks PMV adalah +1,869 dan rerata PPD model sebesar 68,7%, yang merupakan estimasi ketidakpuasan termal, bukan persentase penghuni yang menyatakan keluhan. Hasil pemetaan

ruang, pengukuran, dan diskusi partisipatif mendasari rancangan konseptual tiga komponen, yakni zonasi ruang usaha dan rumah, area pemeliharaan kapal yang terpisah dari struktur utama, serta pelingkup yang memperbaiki ventilasi dan keterbukaan kolong.

Rancangan tersebut dapat dipakai sebagai bahan pertimbangan awal renovasi hunian pesisir dan dialog perencanaan dengan masyarakat serta pemerintah daerah. Parameter usulan, seperti batas luasan usaha, jarak struktur perahu, kemiringan ramp, dan rasio ventilasi, masih memerlukan verifikasi perhitungan, simulasi, serta pengujian prototipe sebelum ditetapkan sebagai ukuran teknis baku. Penelitian lanjutan disarankan menambah jumlah dan ragam hunian, mendokumentasikan protokol ukur secara lengkap, menguji kinerja termal serta sanitasi sebelum–sesudah intervensi, dan mengevaluasi biaya, keamanan struktur, serta dampaknya terhadap kegiatan ekonomi keluarga.

PENDANAAN

Penulis menyatakan bahwa tidak ada dukungan finansial yang diterima untuk pelaksanaan penelitian ini dan/atau penerbitan artikel ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa penelitian ini dilakukan tanpa adanya hubungan komersial atau finansial yang dapat ditafsirkan sebagai potensi konflik kepentingan.

KONTRIBUSI PENULIS

Seluruh penulis berkontribusi dalam melakukan pengerjaan penulisan artikel tersebut.

PERNYATAAN PENGGUNAAN KECERDASAN ARTIFISIAL GENERATIF

Dalam penyusunan naskah ini, penulis menggunakan bantuan Artificial Intelligence (AI) yang terbatas hanya untuk keperluan perbaikan tata bahasa dan pengecekan penggunaan bahasa.

REFERENSI

Arinta, R. T. (2025). Ruang Dan Kita: Cara Arsitektur Membentuk Perilaku (T. Nurmawati, Ed.). Yayasan Putra Adi Dharma. Https://Www.Researchgate.Net/Publication/398311890_Ruang_Dan_Kita_Cara_Arsitektur_Membentuk_Perilaku

Bensouda, O., Benkirane, I. M., Becue, V., & Cenci, J. (2024). Adaptive Housing Mechanisms Within Resettlement Sites: A Case Study Of Ouled M'Barek Resettlement Program, Kenitra, Morocco. Urban, Planning And Transport Research, 12(1). Https://Doi.Org/10.1080/21650020.2024.2304595

BUPATI KUTAI KARTANEGARA. (2023). Rencana Detail Tata Ruang Kawasan Perkotaan Muara Badak Tahun 2023-2042. Https://Ppid.Kukarkab.Go.Id/Uploads/Setiapsaat/1753239109.Pdf

Fahrizal, W., Jurusan Sosek Perikanan, M., Pengajar Jurusan Sosial Ekonomi Perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman Jl Gunung Tabur No, S., & Gn Kelua Samarinda, K. (2023). Studi Dinamika Kelompok Nelayan Dan Kelompok Pembudidaya Di Desa Muara Badak Ilir Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara Study Of The Dynamics Of Fishermen And Cultivators In Muara Badak Ilir Village, Muara Badak District, Kutai Kartanegara Regency. Jurnal

Pembangunan Perikanan Dan Agribisnis, 10(2), 38–47. Https://Doi.Org/Https://Doi.Org/10.30872/Jppa.V10i2.218

Felayati, F. M., Kusuma Aditiya, B., Rifandi, S., Poundra, G. A. P., & Widiyanto, S. (2024). Perancangan Dermaga Tambat Untuk Perahu Nelayan Permukiman Sungai. Jurnal Pengabdian Masyarakat Pesisir, 3, 43–50. Https://Doi.Org/Https://Doi.Org/10.30649/Jpmp.V3i2.114

Fitri, S. S., Ridlo, M. A., & Rahman, B. (2024). Kualitas Lingkungan Permukiman Nelayan Di Koridor Sungai Silugonggo, Desa Bendar, Kecamatan Juwana. Jurnalilmiah Sultan Agung. Https://Jurnal.Unissula.Ac.Id/Index.Php/JIMU/Article/View/38644/10082

Kaharu, A., Kindangen, J. I., & Waani, J. O. (2017). Analisis Kenyamanan Termal Pada Rumah Diatas Pantai Tropis Lembab "Studi Kasus Rumah Atas Pantai Desa Kima Bajo, Kabupaten Minahasa Utara." Media Matrasain, 6(1). Https://Doi.Org/Https://Doi.Org/10.35793/Daseng.V6i1. 15048

Kellett, P., & Tipple, A. G. (2000). The Home As Workplace: A Study Of Income-Generating Activities Within The Domestic Setting. Environment And Urbanization, 12(1), 203–214. Https://Doi.Org/10.1177/095624780001200115

Kellett, P., & Tipple, G. (N.D.). Home-Based Enterprise And Housing Policy: Evidence From India And Indonesia Home-Based Enterprise And Housing Policy: Empirical Evidence From India And Indonesia.

Naibaho, A. R., & Rahmawati, D. (2018). Tingkat Gemeinschaft City Masyarakat Pada Permukiman Nelayan Kedung Cowek. Jurnal Penataan Ruang, 13(2), 54–59. Https://Iptek.Its.Ac.Id/Index.Php/Jpr/Article/Download/7140/54-59

Putri, H. M., Nurlaili, D., Besar, B., Sosial, R., Kelautan, E., Perikanan, D., Brsdmkp, G., Lt, I., Pasir, J., Nomor, P., Timur, A., & Utara, J. (2018). Tata Kelola Pemukiman Nelayan Di Wilayah Perkotaan Pesisir Utara Jakarta. Marina - Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan, 4, 7–13. Https://Ejournal-Balitbang.Kkp.Go.Id/Index.Php/Mra/Article/Viewfile/2048/ 6006

Rasyid, B., Arifin, M., & Osman, W. W. (2017). Penataan Permukiman Nelayan Terhadap Kegiatan Perikanan Sepanjang Pesisir Kelurahan Ponjalae, Kota Palopo. Jurnal Wilayah Dan Kota Maritim, 5(2), 128–139.

Ristianti, N. S. (2015). The Development Of Fisherman Floating Village Tourism Concept In Balikpapan Coastal Area. Ruang, 1(1), 31–40. Https://Doi.Org/10.14710/RUANG.1.4.31-40

Rivandi, P., & Rahayu, M. J. (2021). Karakteristik Penggunaan Ruang Dan Strategi Spasial Home-Based Enterprise Dalam Konteks Informalitas. ARSITEKTURA, 19(1), 117. Https://Doi.Org/10.20961/Arst.V19i1.46863

Saputra, E., Artayani, M., & Kasim, N. N. (2021). Perancangan Permukiman Dengan Pendekatan Arsitektur Neo-Vernakular Studi Kasus Kampung Kara'ba. LOSARI: Jurnal Arsitektur, Kota Dan Permukiman, 6, 138–150. Https://Jurnalftlama.Umi.Ac.Id/Index.Php/Losari/Article/Download/316/193

Sari Dewi, I., Aditya Budiarsa, A., & Ramadhan Ritonga, I. (2015). Distribusi Mikroplastik Pada Sedimen Di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara. Depik, 4(3). Https://Doi.Org/10.13170/Depik.4.3.2888

Syahrir, M., Sukarti, K., & Sumoharjo. (2024). Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Berkelanjutan [Universitas Mulawarman]. Https://Ppid.Kukarkab. Go.Id/Uploads/Setiapsaat/1753605438.Pdf

Toding, J. B., Kindangen, J. I., & Sangkertadi. (2019). Kenyamanan Termal Rumah Tepi Sungai, Studi Kasus Rumah Tepi Sungai Kahayan, Palangka Raya, Indonesia. Radial - Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa, Dan Teknologi, 3, 103–111. Https://Doi.Org/Https://Doi.Org/ 10.37971/Radial.V3i2.72

Wicaksono, B., Anwar, W. F. F., & Kusdiwanggo, S. (2020). Strategi Adaptasi Model Rumah Panggung Permukiman Tepi Sungai Musi Palembang. Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia, 9(3), 109–114. Https://Doi.Org/10.32315/ Jlbi.V9i3.109