

## APLIKASI STRUKTUR PONTON MODULAR BERBASIS DRUM PLASTIK UNTUK TAMBAK APUNG DI PONTIANAK

<sup>1</sup>Rissa Syafutri, <sup>2</sup>Mutia Muyasarah

<sup>1</sup> Politeknik Negeri Pontianak, Kota Pontianak, Kalimantan Barat

<sup>2</sup> Universitas Gadjah Mada, Sleman, Yogyakarta

Email: [rissasyafutri@polnep.ac.id](mailto:rissasyafutri@polnep.ac.id)

### Informasi Naskah

Diterima: 3/6/2025; Disetujui terbit: 23/6/2025; Diterbitkan: 30/6/2025;

<http://journal.uib.ac.id/index.php/jad>

### ABSTRAK

Rumah apung merupakan bentuk adaptasi masyarakat tepian Sungai Kapuas terhadap kondisi geografis dan keterbatasan lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji teknologi struktur apung berbasis drum plastik yang digunakan dalam sistem rumah lanting di Pontianak. Penelitian dilakukan dengan pendekatan deskriptif kualitatif melalui observasi lapangan, wawancara semi-terstruktur dengan pemilik rumah lanting tambak nila, serta analisis tipologi dan teknis struktural. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ponton modular menggunakan drum plastik baru yang dipasang sejajar arus sungai dan diikat pada rangka kayu lokal, membentuk struktur apung yang stabil dan efisien. Sistem tambatan sederhana dan pengaku diagonal pada rangka memperkuat ketahanan terhadap gaya arus. Penggunaan material lokal seperti kayu ulin serta modularitas struktur mendukung kemudahan perawatan dan kesesuaian dengan kemampuan teknis masyarakat. Penelitian ini menegaskan bahwa sistem struktur apung berbasis drum merupakan teknologi tepat guna yang adaptif dan berkelanjutan dalam konteks perairan urban Pontianak.

**Kata Kunci:** rumah lanting, struktur apung, drum plastik, teknologi tepat guna, Sungai Kapuas

### ABSTRACT

*Floating house represents a form of local adaptation by riverside communities along the Kapuas River to geographic conditions and land scarcity. This study aims to examine the floating structure technology utilizing plastic drums employed in lanting house systems in Pontianak. Adopting a descriptive qualitative approach, data were collected through field observations, semi-structured interviews with a lanting house owner operating a tilapia fish farm, and typological and structural-technical analyses. Findings indicate that the modular pontoon system employs new plastic drums aligned with the river current and secured to local wooden frames, forming a stable and efficient floating foundation. Simple mooring systems and diagonal bracing enhance resistance to river currents. The use of local materials, such as ulin wood, and the modular nature of the structure support ease of maintenance and align with the community's technical capabilities. This research highlights that drum-based floating structures constitute an appropriate, adaptive, and sustainable technology within the urban aquatic context of Pontianak.*

**Keyword:** floating house, floating structure, plastic drum, appropriate technology, Kapuas River

## 1. Pendahuluan

Provinsi Kalimantan Barat memiliki karakteristik geografis berupa banyaknya aliran sungai besar seperti Sungai Kapuas, Landak, dan Sambas. Sungai Kapuas sendiri memiliki lebar hingga 400 meter dengan cabang mencapai 250 meter (Hasanuddin, 2014). Sungai-sungai ini telah menjadi bagian integral kehidupan masyarakat lokal, berfungsi sebagai sumber makanan, transportasi, hingga permukiman. Kondisi ini mendorong berkembangnya teknologi arsitektur vernakular, salah satunya adalah rumah apung atau yang dikenal sebagai rumah lanting. Rumah lanting merupakan hasil adaptasi masyarakat lokal terhadap dinamika pasang surut sungai, sekaligus solusi hunian bagi masyarakat yang tidak memiliki lahan di daratan (Putro & Zain, 2022). Penelitian tersebut menunjukkan adanya dua bentuk adaptasi ruang: modifikasi berdasarkan kondisi lingkungan dan perilaku penghuni. Adaptabilitas ini mencerminkan fleksibilitas rumah lanting baik secara spasial maupun struktural.

Secara tipologis, rumah lanting memiliki bentuk bangunan yang sederhana, memanjang dengan atap pelana, dan orientasi ganda: ke arah sungai dan daratan. Hal ini mencerminkan fungsi sungai sebagai akses utama sebelum kehadiran jalan darat (Rahman, 2014). Bangunan umumnya dilengkapi teras depan (dermaga sungai), teras belakang (akses darat), dan teras samping (jalur sirkulasi). Struktur bangunan terdiri dari tiga bagian utama: atap (menggunakan daun rumbia, seng, atau sirap), badan bangunan dari kayu ulin dan lanan, serta pondasi apung (Afdholy, 2017; Daryanto, 2004; Lestari, et al., 2016). Material pondasi telah mengalami perubahan signifikan dari kayu gelondongan berdiameter 0,8–1,0 meter menjadi bambu, dan kini drum besi atau plastik kedap udara. Untuk struktur menggunakan drum, konstruksi bangunan diikat menggunakan rangka kayu atau besi untuk membentuk *platform* apung yang lebih stabil (Trang, 2016) sedangkan bambu memiliki daya tahan yang rendah dan membutuhkan penggantian setiap 1–2 tahun (Afdholy, 2017). Beberapa penelitian sebelumnya di Banjarmasin mengungkap penggunaan material seperti bambu dan drum sebagai pengapung (Afdholy, et al., 2025; Prihatmaji & Nugraha, 2019), namun belum ada studi yang secara spesifik membahas penerapan material drum di Pontianak. Struktur apung secara teknis dibedakan menjadi tipe *semi-submersible* dan pontoon (Mahardika & Triwilaswandio, 2017). Struktur pontoon, yang umum digunakan di perairan tenang seperti teluk, lebih efisien dibandingkan pondasi konvensional karena tidak memerlukan tiang pancang dan cukup dengan sistem penambatan ke dasar sungai. Selain efisien secara konstruktif, struktur apung juga ramah lingkungan, mudah dirakit, fleksibel, dan tahan terhadap gempa (Mahardika & Triwilaswandio, 2017; Watanabe, et al., 2004).

Dalam konteks permukiman, rumah lanting memiliki fungsi yang beragam: dari rumah tinggal, warung terapung, fasilitas MCK, hingga dermaga atau steher (Muntasyir, 2016). Meskipun tipologinya beragam, struktur utamanya tetap mengandalkan sistem apung yang disesuaikan dengan kemampuan ekonomi dan sumber daya lokal masyarakat. Kajian lebih lanjut diperlukan untuk memahami prinsip kerja dan efisiensi teknologi struktur apung berbasis drum yang digunakan di Pontianak.

Sebagian besar studi sebelumnya lebih banyak berfokus pada aplikasi struktur apung di wilayah pesisir dengan material modern seperti EPS dan *platform modular floating structure* (Adi, 2020; Mahardika & Triwilaswandio, 2017), sedangkan penelitian mengenai penerapan sistem ponton berbasis drum plastik dalam konteks rumah lanting di kawasan sungai tropis masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menempati posisi penting dalam memperluas pemahaman tentang teknologi tepat guna berbasis kearifan lokal, yang bersifat adaptif terhadap kondisi sosial dan ekologis kawasan tepian Sungai Kapuas. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memahami tipologi dan prinsip kerja teknologi struktur apung menggunakan material drum pada rumah lanting di Kota Pontianak. Dengan demikian, pertanyaan penelitian yang diajukan adalah: bagaimana teknologi struktur apung menggunakan material drum diaplikasikan pada rumah lanting di Kota Pontianak?

## 2. Kajian Pustaka

Struktur apung telah menjadi bagian integral dari kehidupan masyarakat tepian Sungai Kapuas di Pontianak sejak lama (Hasanuddin, 2014). Keberadaan rumah lanting, yaitu rumah tinggal yang mengapung di atas sungai, merupakan salah satu wujud adaptasi terhadap kondisi geografis dan ekologis kawasan tersebut yang didominasi oleh perairan pasang surut. Rumah lanting secara tradisional dibangun dengan menggunakan kayu ulin atau kawi sebagai struktur utama dan pelampung dari kayu gelondongan, bambu, atau drum logam (Afdholy, et al., 2025; Prihatmaji & Nugraha, 2019). Struktur ini memungkinkan bangunan untuk tetap stabil meskipun terjadi fluktuasi tinggi muka air dan menjadi solusi adaptif terhadap risiko banjir dan keterbatasan lahan di tepian sungai.

Penelitian terkait struktur apung telah menunjukkan bahwa material seperti drum plastik dan *Expanded Polystyrene* (EPS) merupakan dua alternatif utama dalam desain hunian terapung di wilayah pesisir. (Nugroho & Ariaji, 2023) merancang sistem modul

apung berbahan HDPE drum dan EPS dengan pendekatan modular yang mudah dirakit dan mampu mendistribusikan beban hingga 18.696 kg per modul, menjadikannya cocok untuk pemukiman padat seperti di Muara Angke. Sementara itu, (Adi, 2020) menunjukkan bahwa EPS memiliki daya apung mencukupi (588.000 Newton) untuk menopang bangunan 85 m<sup>2</sup> dengan struktur ringan dan sambungan baut berstandar teknis, sehingga aman dan efisien digunakan pada kawasan pesisir yang rawan rob. Kedua studi ini menegaskan bahwa sistem struktur apung modular berbasis material ringan tidak hanya efisien dari sisi biaya dan pemasangan, tetapi juga dapat beradaptasi dengan dinamika sosial dan ekologis di kawasan perairan urban. Pemanfaatan teknologi struktur apung tidak hanya terbatas pada hunian, tetapi juga berkembang luas dalam konteks budidaya perikanan di berbagai daerah di Kalimantan Barat dan wilayah Indonesia lainnya. Salah satu contohnya adalah pengembangan keramba apung di Desa Tanjung Merpati, Kabupaten Sanggau. Teknologi ini digunakan untuk mendukung aktivitas budidaya ikan air tawar, seperti lele dan nila, dengan memanfaatkan aliran sungai sebagai media alami yang terus mengalir dan kaya oksigen. Struktur keramba dibangun menggunakan rangka bambu atau besi ringan yang dipasang di atas drum plastik, sehingga memungkinkan mobilitas, efisiensi ruang, dan adaptabilitas terhadap dinamika perairan.

Selain itu, inovasi dalam desain keramba jaring apung juga telah dilakukan dengan menggunakan bahan dasar PVC sebagai alternatif pelampung. Penelitian oleh (Ramadhani, et al., 2023) menunjukkan bahwa keramba jaring apung yang menggunakan bahan PVC memiliki daya apung yang memadai dan dapat terapung dengan baik, berdasarkan prinsip daya apung hukum Archimedes. Desain keramba jaring apung yang telah dibuat memiliki dimensi tinggi 1 m, lebar 1,83 m, dan panjang 1,83 m, dengan berat total 21,2 kg dan volume keramba 0,1040 m<sup>3</sup>. Analisa daya apung menunjukkan bahwa gaya apung lebih besar dari gaya berat, sehingga keramba dapat terapung dengan stabil.

Berdasarkan tinjauan literatur, sistem struktur apung berbasis material ringan seperti drum plastik atau EPS telah terbukti adaptif terhadap kondisi pasang surut dan risiko banjir di kawasan pesisir. Namun, sebagian besar studi berfokus pada hunian permanen di wilayah pesisir laut atau reklamasi. Studi ini memperluas cakupan pemanfaatan sistem ponton modular ke dalam konteks rumah lanting dan tambak ikan di wilayah sungai tropis seperti Pontianak, yang belum banyak mendapat perhatian dalam literatur arsitektur dan rekayasa teknik. Oleh karena itu, penelitian ini menempatkan pendekatan kualitatif-struktural dalam konteks sosial ekologis yang lebih spesifik dan relevan secara lokal.

### 3. Metode Penelitian

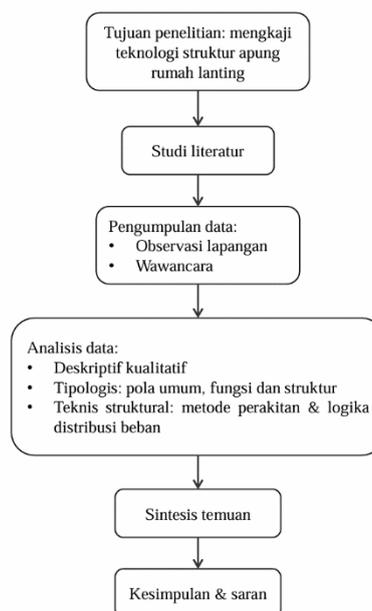
Penelitian ini dilakukan untuk memahami teknologi struktur apung menggunakan material drum yang diaplikasikan pada rumah lanting tambak nila di kota Pontianak (Gambar 1). Sumber data dikumpulkan melalui wawancara, observasi lapangan, serta studi literatur. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur dengan seorang pemilik rumah lanting yang berfungsi sebagai tambak ikan nila. Wawancara ini bertujuan untuk memahami penggunaan drum sebagai struktur pelampung. Informan memilih drum karena keterbatasan ketersediaan kayu apung. Drum yang digunakan merupakan produk baru dari produsen lokal dan tidak diisi dengan material tambahan, meskipun terdapat lubang sambungan. Tidak dilakukan perlakuan khusus terhadap ombak karena lokasi rumah berada di area yang relatif tenang. Struktur apung diikat pada tongkat atau tiang di sekitar rumah untuk mencegah hanyut, dan perawatan dilakukan secara minimal dengan penggantian drum hanya bila terjadi kebocoran.

Studi lapangan dilakukan pada 2 kelurahan yaitu kelurahan Tambelan Sampit dan kelurahan Banjar Serasan, karena masih banyak rumah lanting yang berfungsi di lokasi tersebut. Data yang dikumpulkan dianalisis dengan deskriptif kualitatif untuk dapat menggambarkan hasil observasi dan memahami sistem struktur pada objek penelitian. Penelitian ini juga menggunakan pendekatan analisis tipologi untuk memahami pola

umum dari objek penelitian sedangkan pendekatan analisis teknis sebagai metode pendekatan memahami prinsip kerja dari teknologi dan material drum yang digunakan pada rumah lanting. Gambar 2 memperlihatkan alur penelitian yang diambil menggunakan foto citra Google Earth tahun 2025. Penelitian ini memiliki beberapa variabel yang dianalisis untuk mencapai tujuan penelitian yaitu (a) ketersediaan material baik dalam jangka pendek maupun panjang, (b) metode pengaplikasian serta perawatan material drum pada struktur rumah lanting, (c) sifat material drum untuk memahami kelebihan dan kekurangan dari penggunaan material drum pada struktur rumah lanting.



**Gambar 1.** Titik Lokasi Pengambilan Data: (a) batas wilayah kelurahan Banjar Serasan, (b) salah satu area struktur apung di Banjar Serasan, (c) batas wilayah kelurahan Tambelan Sampit, (d) salah satu area struktur di Tambelan Sampit  
Sumber: (Foto Citra Google Earth, 2025)



**Gambar 2.** Bagan Alur Penelitian

Untuk mengenali tipologi dari struktur apung yang diobservasi, studi literatur terhadap penelitian terdahulu dilakukan. (Rahman, 2014) menemukan bahwa bangunan-bangunan yang menggunakan struktur apung umumnya berbentuk persegi panjang dengan atap pelana dan tampilan sederhana tanpa dekorasi, sesuai karakter bangunan tradisional tepian sungai. Gambar 3 memperlihatkan analisis tipologi oleh (Rahman, 2014) yang dilakukan pada penelitian terdahulu. Terdapat dua orientasi bukaan, yaitu ke arah sungai dan darat, mencerminkan fungsi historis sungai sebagai akses utama sebelum adanya jalan darat. Teras bangunan terdapat di bagian depan, samping, dan belakang. Teras depan menghadap sungai dan berfungsi sebagai dermaga sekaligus pintu masuk dari arah sungai. Teras belakang menghadap daratan sebagai akses dari jalan, sementara teras samping menjadi jalur sirkulasi penghubung antara sungai dan darat.



**Gambar 3.** Tipologi Bentuk Bangunan dengan Struktur Apung  
Sumber: (Rahman, 2014)

#### 4. Hasil dan Pembahasan

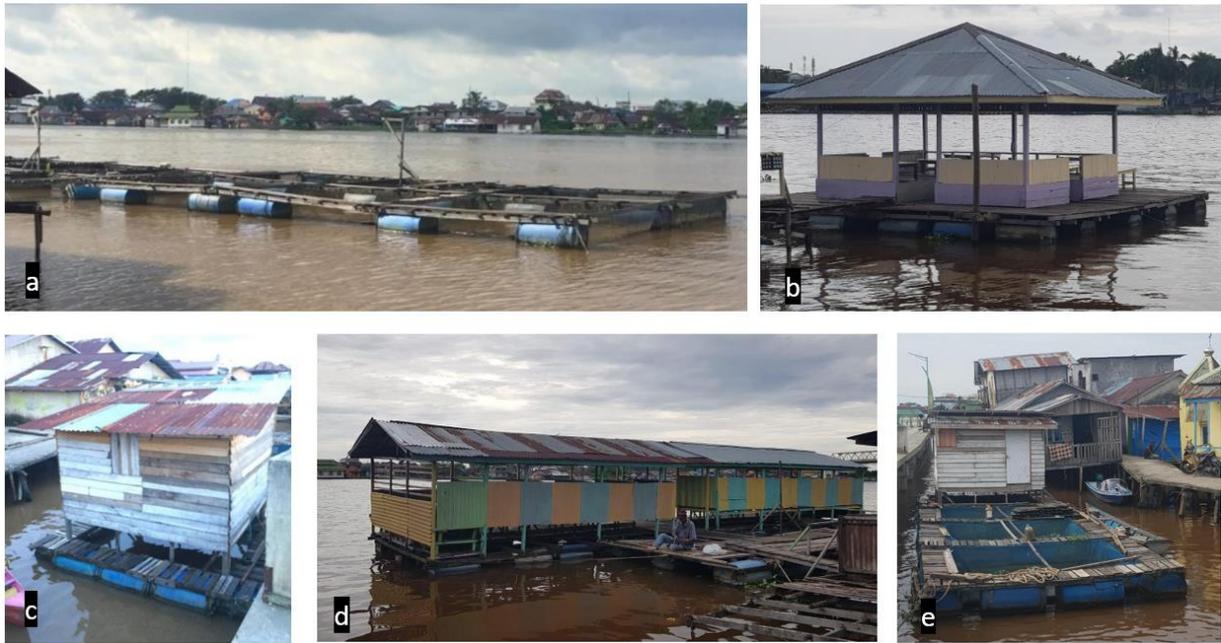
Hasil observasi memperlihatkan bahwa struktur bawah (pondasi) dari tambak nila dan bangunan-bangunan di titik lokasi observasi merupakan struktur apung tipe ponton. Tipe ini dipilih karena lebih efisien dalam proses pembuatan serta fleksibel dalam menyesuaikan perubahan elevasi muka air. Struktur ponton juga memungkinkan segmentasi konstruksi menjadi modular, sehingga memudahkan perakitan dan perawatan. Selain itu, material bangunan relatif mudah ditemukan di wilayah lokal. Beberapa rumah lanting yang masih bertahan di daerah Pontianak, terutama di kawasan pesisir Sungai Kapuas, rata-rata menggunakan material drum plastik sebagai pelampung. Tabel 1 memperlihatkan perbandingan kriteria struktur apung ponton dengan temuan data observasi lapangan, termasuk keunggulan efisiensi, kemudahan perawatan, serta daya tahan material terhadap kondisi perairan tropis.

Gambar 4 memperlihatkan beberapa jenis bangunan di lokasi observasi yang menggunakan sistem struktur apung, seperti dermaga kecil (steher), tambak ikan nila, serta area komunal. Drum plastik berkapasitas 200 liter (diameter  $\pm 58$  cm, tinggi  $\pm 93$  cm) menjadi material utama pondasi apung. Drum jenis ini banyak tersedia karena awalnya digunakan sebagai wadah penyimpanan cairan industri dan air. Berdasarkan observasi dan wawancara, penggunaan drum plastik dalam lima tahun terakhir meningkat seiring dengan kesadaran warga terhadap ketahanannya terhadap pembusukan serta tekanan air, melampaui performa material sebelumnya seperti bambu dan kayu. Meski demikian, harga pasar drum plastik berkisar Rp150.000 hingga Rp250.000 per unit menjadi beban tersendiri bagi masyarakat bila diaplikasikan dalam jumlah besar.

**Tabel 1.** Perbandingan Kriteria Struktur Apung Ponton dan Hasil Observasi Penelitian

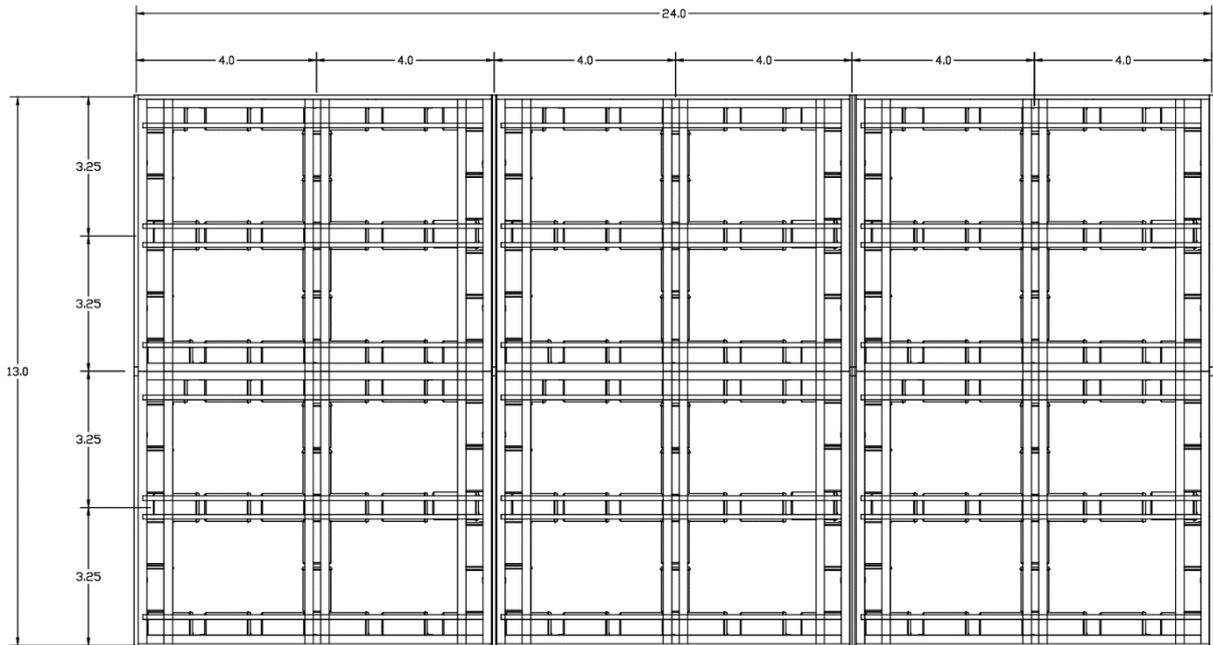
Aspek	Struktur Ponton (Literatur)	Rumah Lanting (Observasi Lapangan)
Material Apung	Ponton beton, EPS, drum (dapat daur ulang)	Drum plastik baru, bukan hasil daur ulang
Rangka Struktur	Baja ringan / modular	Kayu lokal, disusun manual
Sambungan	Mekanis (baut, las)	Tali ikat atau jepitan kayu
Tambatan	<i>Mooring system ke seabed</i>	Diikat ke tiang jembatan atau tonggak bambu
Stabilitas	Stabil melalui sistem modular dan paralel	Stabil jika ikatan antar drum kokoh dan sejajar arus
Perawatan	Minim, tahan lama (20–50 tahun)	Perlu inspeksi berkala; daya tahan tinggi jika tidak bocor
Fungsi	Dermaga, fasilitas umum	Rumah tambak ikan, bukan hunian tetap

Sumber: Penulis, 2025

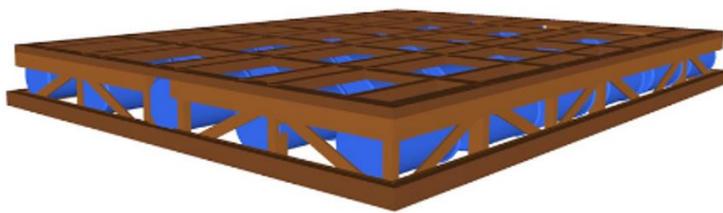


**Gambar 4.** Pengaplikasian Struktur Apung pada Berbagai Jenis Bangunan di Lokasi Observasi Penelitian: (a) tambak ikan, (b, d) ruang komunal, (c, e) rumah singgah tambak ikan

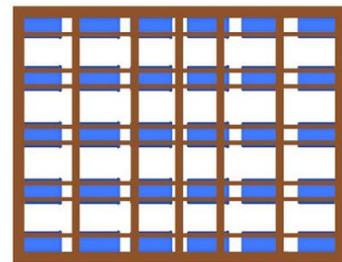
Keunggulan drum plastik terletak pada bobotnya yang ringan, sifatnya yang kedap air dan daya tahan tinggi terhadap korosi serta pelapukan. Sentra Teknologi Polimer (BPPT) mencatat bahwa produk berbasis plastik mampu bertahan hingga 50 tahun dengan perawatan minimal. Namun, dalam praktik lapangan disarankan pengecekan berkala tiap 15 tahun untuk menjamin keandalan sistem apung. Oleh karena itu, drum plastik dipandang layak sebagai komponen utama pondasi apung jangka panjang, meskipun belum seluruhnya memenuhi prinsip keberlanjutan karena sebagian besar drum bukan berasal dari material daur ulang.



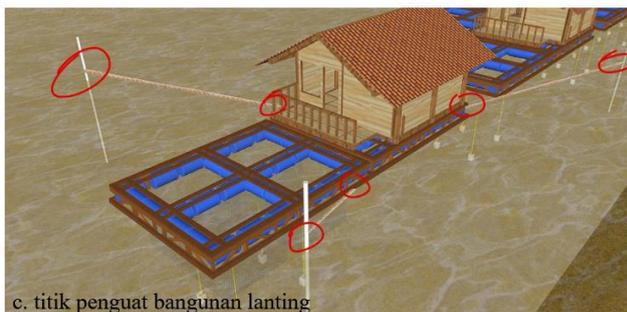
**Gambar 6.** Denah Tambak Nila  
Sumber: (Penulis, 2025)



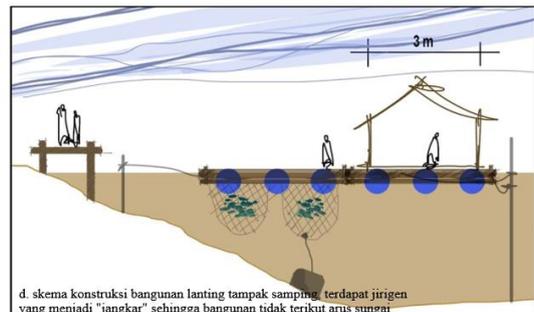
a. persepektif



b. tampak atas



c. titik penguat bangunan lanting



d. skema konstruksi bangunan lanting tampak samping, terdapat jirigen yang menjadi "jangkar" sehingga bangunan tidak terikut arus sungai

**Gambar 5.** Konstruksi Struktur Apung: (a) perspektif (b) tampak atas (c) titik penguat konstruksi (d) skema konstruksi bangunan rumah lanting dan tambak nila

Struktur pondasi rumah apung dirakit menyesuaikan dimensi bangunan. Gambar 5 memperlihatkan denah tambak nila objek penelitian yang merupakan bagian dari rumah penambak yang dapat dilihat pada Gambar 6. Total panjang struktur apung yaitu 24 m dan lebar 13 m dengan masing-masing modul berukuran 4m x 3,25m atau 4m x 4m. Hasil observasi di lapangan memperlihatkan rata-rata dimensi tambak nila memiliki ukuran yang sama. Modul tambak dengan ukuran 4x4 meter, umumnya membutuhkan  $\pm 30$  drum sebagai pondasi. Drum disusun dalam formasi 6 drum sejajar (arah arus) dan 5 baris paralel, terikat dengan rangka kayu. Susunan ini seperti ditunjukkan pada

Gambar 6 yang menggambarkan sistem grid pondasi modular. Rangka kayu berfungsi sebagai pengikat antar drum sekaligus sebagai basis distribusi beban vertikal bangunan ke media apung.

Gambar 6 memperlihatkan salah satu rumah yang diobservasi secara langsung melalui studi lapangan dan wawancara. Dimensi rumah ini sekitar 3x3 meter, tanpa kamar mandi, dan hanya terdiri dari ruang tidur serta ruang komunal. Proses pembangunan dilakukan langsung di atas sungai (*on-site assembly*), dimulai dari perakitan pondasi drum yang dapat dilihat pada Gambar 7. Drum tidak dimodifikasi secara struktural untuk mempertahankan daya apungnya. Drum dikondisikan kosong, memanfaatkan gaya apung (*buoyancy*) untuk menopang berat struktur. Pada sistem ini, drum diikat kuat ke rangka kayu yang dirakit secara modular. Pengamanan struktur terhadap arus dilakukan dengan sistem tambatan pada 2–4 titik sisi, menggunakan batang kayu yang ditanam ke dasar sungai dan ikatan ke jembatan (*gertak*). Tambahan stabilisasi diperoleh dari sistem jangkar sederhana berupa jerigen 10 liter berisi pasir, serta penggunaan tali tambang *polypropylene* yang tahan air.

Konstruksi lantai dan dinding didirikan di atas rangka kayu setelah struktur pondasi stabil. Penggunaan kayu ulin sebagai elemen lantai dan struktur atas umum dijumpai, karena ketahanannya terhadap air dan serangga. Hal ini mengonfirmasi temuan dalam studi terdahulu mengenai ketahanan dan adaptasi bahan lokal dalam arsitektur rumah lanting. Perawatan pondasi drum relatif mudah. Tidak memerlukan pemeriksaan rutin harian, cukup pengamatan berkala untuk mendeteksi kebocoran. Jika ditemukan drum rusak, proses penggantian cukup melepas ikatan dan mengganti unit secara langsung di tempat. Ini menunjukkan bahwa sistem apung ini mendukung pendekatan pemeliharaan berbasis modular dan ekonomi lokal.

Distribusi beban bangunan dimulai dari elemen struktural atas (atap, dinding) yang dialirkan ke lantai, diteruskan ke sistem balok dasar (*s/loof*), dan kemudian diteruskan ke drum sebagai media apung. Sistem ini mengandalkan transfer gaya gravitasi yang didistribusikan secara merata oleh rangka kayu ke media pelampung. Stabilitas terhadap arus sungai ditentukan oleh konfigurasi sejajar drum terhadap arah aliran serta kekompakan sistem rangka kayu. Karena drum lebih ringan dan pendek dari kayu atau bambu, diperlukan sistem rangka yang kaku untuk mengikat dan mengarahkan seluruh elemen menjadi satu kesatuan gerak saat menghadapi gaya dorong horizontal dari arus sungai. Struktur apung rumah lanting pada lokasi observasi menunjukkan penggunaan kombinasi material: kayu, bambu, dan drum plastik. Tabel 2 merangkum perbandingan teknis berdasarkan variabel ketahanan, kemudahan pemasangan, ketersediaan, dan efisiensi biaya. Hasil observasi memperlihatkan bahwa sistem penyambungan antara drum dan rangka kayu terdiri dari dua metode: (1) sistem tali ikat dan (2) sistem jepit menggunakan konfigurasi rangka kayu. Kedua metode ini memerlukan pengikatan tambahan untuk menjaga stabilitas terhadap gaya lateral dan gaya puntir dari pergerakan air.



**Gambar 7.** Konstruksi Drum pada Struktur Apung di Lokasi Observasi

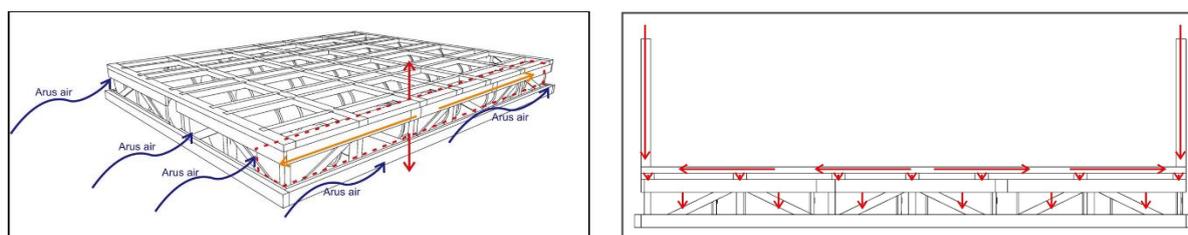
Dari hasil analisis data observasi dan wawancara, sistem apung dengan tipe ponton dinilai paling sesuai dengan kondisi perairan Sungai Kapuas yang relatif tenang

serta kondisi sosial ekonomi masyarakat. Sistem ini juga sejalan dengan pendekatan konstruksi modular sederhana sebagaimana diusung oleh (Mahardika & Triwilaswandio, 2017) yang menekankan efisiensi produksi, kemudahan perakitan, serta fleksibilitas pemeliharaan. Rumah lanting berbasis drum plastik menjadi bentuk adaptasi struktural sekaligus arsitektural yang mempertahankan prinsip dasar kearifan lokal, namun terbuka terhadap adopsi inovasi teknologi material modern.

**Tabel 2.** Perbandingan Material Secara Kualitatif dari Hasil Wawancara dan Observasi Lapangan

Variabel	Drum	Kayu	Bambu
Ketersediaan	Mudah didapatkan untuk bangunan skala kecil	Sulit didapatkan	Mudah didapatkan
Ketahanan	50 tahun, meski perlu inspeksi tiap 15 tahun	50 tahun	1-2 tahun
Konstruksi	30 - 40 unit drum dengan rangka kayu	2 - 4 batang kayu dengan diameter 1 meter	80 batang bambu di bagian belakang dan 100 batang bambu di bagian depan bangunan
Perawatan	Minim perawatan	Minim perawatan	Butuh penggantian material secara berkala
Biaya	Relatif mahal bagi warga lokal	Tidak terjangkau saat ini	Murah
Ketersediaan	Mudah didapatkan untuk bangunan skala kecil	Sulit didapatkan	Mudah didapatkan
Ketahanan	50 tahun, meski perlu inspeksi tiap 15 tahun	50 tahun	1-2 tahun

Sumber: (Penulis, 2025)



**Gambar 8.** Konstruksi Rangka Kayu untuk Struktur Apung

Konstruksi rangka kayu sebagai fondasi struktural ditampilkan lebih lanjut pada Gambar 8. Rangka kayu disusun dalam konfigurasi kisi (*grid*) yang tidak hanya menjadi pengikat antar drum, tetapi juga berperan sebagai sistem distribusi beban vertikal dari struktur atas. Arah aliran beban ditunjukkan dengan panah merah yang menggambarkan transfer beban dari atap hingga ke drum sebagai media apung. Elemen-elemen pengaku diagonal di dalam sistem rangka memperkuat kekakuan struktural dan menjaga bentuk terhadap gaya horizontal dari arus sungai. Celah antar modul pada sistem ini juga memungkinkan air sungai mengalir tanpa menciptakan tekanan lokal yang bisa mengganggu kestabilan sistem. Konfigurasi ini menyerupai prinsip *floating pontoon* modular yang umum digunakan pada arsitektur apung di Jepang (Watanabe, et al., 2004), yang mengedepankan stabilitas, efisiensi struktural, dan kemudahan perawatan. Penggunaan kayu lokal seperti ulin atau lanan memperkuat sistem ini dengan memanfaatkan material yang memiliki ketahanan tinggi terhadap lingkungan basah dan potensi serangan biologis (Baroya, et al., 2023). Dari sudut pandang kualitatif, sistem ini menunjukkan integrasi antara prinsip kearifan lokal dan efisiensi teknis modern, yang menjadikan rumah lanting bukan hanya sebagai tempat tinggal, tetapi juga sebagai teknologi adaptif yang responsif terhadap kondisi ekologis Sungai Kapuas.

Dari hasil analisis data observasi dan wawancara, sistem apung dengan tipe ponton dinilai paling sesuai dengan kondisi perairan Sungai Kapuas yang relatif tenang serta kondisi sosial ekonomi masyarakat. Hasil observasi memperlihatkan bahwa sistem

penyambungan antara drum dan rangka kayu terbagi menjadi dua metode: penyambungan dengan tali dan penyambungan dengan sistem jepit menggunakan rangka kayu. Keduanya memiliki efektivitas masing-masing, namun tetap membutuhkan pengikatan tambahan untuk menjaga kestabilan terhadap arus sungai. Dalam praktiknya, stabilitas drum sangat tergantung pada kekompakan rangka dan sistem tambatan ke daratan atau jembatan gertak, seperti yang dijelaskan oleh narasumber di lapangan. Temuan ini mendukung hasil-hasil studi sebelumnya, bahwa struktur rumah lanting tradisional umumnya dibangun secara sederhana dan memanfaatkan material yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar (Daryanto, 2004; Rahman, 2014). Rumah lanting memiliki orientasi ganda ke arah sungai dan daratan, serta memiliki pelataran multifungsi yang mendukung aksesibilitas dan aktivitas domestik masyarakat pesisir. Penggunaan struktur rangka kayu ulin yang tahan terhadap air dan serangga juga terbukti masih dipertahankan dalam konstruksi atas (Afdholy, 2017), sedangkan bagian pondasi telah mengalami adaptasi dari kayu gelondongan dan bambu ke drum plastik karena pertimbangan efisiensi dan keberlanjutan material. Selain itu, penerapan struktur apung dengan sistem prefabrikasi sederhana seperti ini juga sesuai dengan konsep bangunan terapung *knock-down* sebagaimana dikemukakan oleh (Mahardika & Triwilaswandio, 2017) yang menekankan pada efisiensi konstruksi, kemudahan perakitan, dan fleksibilitas pemeliharaan. Rumah lanting berbasis drum plastik menjadi representasi nyata adaptasi arsitektur lokal terhadap perubahan kondisi alam dan ekonomi, sekaligus sebagai bentuk inovasi teknologi struktural yang tetap berpijak pada kearifan lokal.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa struktur apung berbasis drum plastik di Pontianak memiliki potensi efisiensi dan keberlanjutan, terutama melalui pendekatan modular yang mudah dirakit dan diperbaiki secara lokal oleh komunitas. Pendekatan ini berbeda namun melengkapi strategi revitalisasi di kawasan padat seperti bantaran Sungai Ciliwung, di mana (Diyanti, et al., 2023) menekankan pentingnya transformasi fungsi ruang dan penataan ulang infrastruktur permukiman berbasis konservasi kawasan. Meskipun konteks ekologis dan skala intervensinya berbeda, kedua pendekatan sama-sama menegaskan perlunya integrasi antara intervensi struktural dan kebutuhan sosial masyarakat. Selain itu, pendekatan (Mindasari & Sarwadi, 2022) dalam mengidentifikasi signifikansi budaya permukiman tepian Sungai Musi melalui elemen-elemen ekistik memberikan kerangka penting untuk membaca rumah lanting bukan sekadar struktur apung, tetapi juga sebagai artefak budaya. Adaptasi terhadap fluktuasi muka air dalam sistem drum plastik tidak hanya bersifat fungsional, tetapi juga mencerminkan kontinuitas identitas lokal masyarakat Sungai Kapuas.

Temuan dari (Mardhika, et al., 2025) menegaskan bahwa arsitektur terapung menjadi solusi adaptif dan efisien untuk menghadapi keterbatasan lahan, tekanan urbanisasi, serta risiko kenaikan muka air laut, khususnya di wilayah pesisir seperti Batam. Penelitian tersebut menyoroti keunggulan struktur terapung modular (MFS—*Modular Floating Structure*) dalam aspek keberlanjutan, mobilitas, serta kemudahan konstruksi. MFS menawarkan fleksibilitas spasial karena dapat dirakit di lokasi dan dikonfigurasi ulang sesuai kebutuhan pengguna, serta dilengkapi teknologi seperti panel surya, sistem pemanenan air hujan, dan pengolahan limbah tertutup untuk mendukung otonomi energi dan air. Dalam konteks Pontianak, sistem apung berbasis drum plastik pada rumah lanting menunjukkan prinsip serupa: modular, berbasis komunitas, dan efisien secara biaya, walaupun belum mengintegrasikan teknologi tinggi. Temuan ini menegaskan bahwa meskipun rumah lanting di Pontianak belum mengintegrasikan teknologi tinggi seperti MFS di Batam, prinsip modularitas, adaptabilitas ekologis, dan keterlibatan komunitas lokal menjadikannya bentuk arsitektur terapung yang tidak kalah relevan. Dengan demikian, pendekatan berbasis sumber daya lokal dan teknologi tepat guna dapat diposisikan sebagai alternatif yang kontekstual dan berkelanjutan dalam diskursus arsitektur perairan urban di Indonesia.

## 5. Kesimpulan

Penelitian ini mengkaji penggunaan drum plastik sebagai pondasi ponton modular pada rumah lanting di Pontianak. Melalui wawancara semi-terstruktur, observasi di dua kelurahan, dan analisis tipologi-teknis, terbukti bahwa drum sejajar arus dipadu rangka kayu ulin dan pengaku diagonal menghasilkan struktur apung yang stabil, mudah dirakit, dan dirawat. Sistem tambatan sederhana menambah kestabilan tanpa memerlukan infrastruktur berat. Hasil ini menegaskan drum plastik sebagai material murah, tahan korosi, dan cepat diganti, serta menunjukkan sinergi teknologi tepat guna dengan kearifan lokal. Temuan tersebut juga memperkaya khasanah keilmuan mengenai teknologi struktur apung di kota-kota Indonesia. Keterbatasan penelitian pada cakupan lokasi dan data kuantitatif menjadi dasar rekomendasi studi lanjut untuk uji daya apung, penggunaan drum daur ulang, dan integrasi teknologi hijau. Pengembangan tersebut akan memperkuat rumah lanting berbasis drum sebagai solusi adaptif dan berkelanjutan di perairan urban tropis.

## Daftar Pustaka

- Adi, H. P. (2020). Stabilitas Struktur Dan Sistem Sambungan Pada Platform Rumah Apung Dengan Bahan Expanded Polystyrene / Styrofoam. *Jurnal Planologi*, 17(2), 249. <https://doi.org/10.30659/jpsa.v17i2.10930>
- Afdholy, A. R. (2017). "Rumah Lanting" Arsitektur Vernakular Suku Banjar yang Mulai Punah. *Local Wisdom*, 9(1).
- Afdholy, A. R., Annisa Yuniar, Hadi Surya Wibawanto Sunarwadi, & Deddy Rudhistiar. (2025). TIPOLOGI PONDASI TERAPUNG PADA RUMAH LANTING DI KOTA BANJARMASIN. *Pawon: Jurnal Arsitektur*, 9(01), 165–180. <https://doi.org/10.36040/pawon.v9i01.12937>
- Baroya, U. B. A., Mahdie, M. F., & Thamrin, G. A. R. (2023). Uji Ketahanan Kayu Ulin (Eusideroxylon Zwageri), Bengkirai (Shorea Laevifoia Ender), Dan Meranti Merah (Shorea Leprosula Miq) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Perahu Terhadap Organisme Perusak Kayu. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 6(1), 170. <https://doi.org/10.20527/jss.v6i1.8210>
- Daryanto, B. (2004). Rumah Lanting : Rumah Terapung Diatas Air Tinjauan Aspek Tipologi Bangunan. *Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik*, 5(2).
- Diyanti, G. P., Eni, S. P., Wijaya, E. S., & Jura, C. A. B. (2023). KONSERVASI DAN REVITALISASI KAWASAN BANTARAN SUNGAI CILIWUNG DI KELURAHAN MANGGARAI, KECAMATAN TEBET, JAKARTA SELATAN. *Journal of Architectural Design and Development*, 4(2), 186–201. <https://doi.org/10.37253/jad.v4i2.8602>
- Hasanuddin. (2014). *Pontianak Masa Kolonial*. Pontianak: Ombak.
- Lestari, Zain, Z., Rudyono, & Irwinsyah. (2016). MENGENAL ARSITEKTUR LOKAL: KONSTRUKSI RUMAH KAYU DI TEPIAN SUNGAI KAPUAS, PONTIANAK. *LANGKAU BETANG: JURNAL ARSITEKTUR*, 3(2). <https://doi.org/10.26418/lantang.v3i2.18321>
- Mahardika, D. C., & Triwilaswandio, W. (2017). Analisis Teknis dan Ekonomis Pengembangan Industri Rumah Apung Sebagai Pendukung Wisata Bahari Indonesia. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2).
- Mardhika, N., Rangkuty, G. I. U., & Agupriyanti, C. D. (2025). Embracing Floating Architecture and Green Infrastructure: Coastal Innovation for Resilient Waterfront Communities in Batam City. *Journal of Architectural Design and Development*, 6(1), 13–27. <https://doi.org/10.37253/jad.v6i1.9597>
- Mindasari, R. A. U., & Sarwadi, A. (2022). IDENTIFIKASI SIGNIFIKANSI BUDAYA (CULTURAL SIGNIFICANCE) PADA PERMUKIMAN TEPIAN SUNGAI MUSI DI KOTA PALEMBANG BERDASARKAN ELEMEN EKISTIK. *Journal of Architectural Design and Development*, 3(2), 79–104. <https://doi.org/10.37253/jad.v3i2.7297>
- Muntasyir, R. (2016). *Kearifan lokal Masyarakat Melayu Sambas dalam tinjauan filosofi legenda rakyat, filosofi air, dan tradisi*. Yogyakarta: Fakultas Filsafat Universitas Gadjah Mada (UGM).

- Nugroho, J. A., & Ariaji, P. E. (2023). KAJIAN KRITERIA DESAIN RUANG BELAJAR ANAK AUTISTIK INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN ARSITEKTUR PERILAKU DALAM PENERAPAN PERANCANGAN FASILITAS EDUKASI. *Jurnal Sains, Teknologi, Urban, Perancangan, Arsitektur (Stupa)*, 5(2), 1095–1106. <https://doi.org/10.24912/stupa.v5i2.24258>
- Prihatmaji, Y. P., & Nugraha, D. H. (2019). Keeping the Floating House Afloat in Banjarmasin: Implementation Potential of EPS Floating Technology for Foundation Engineering. *MATEC Web of Conferences*, 280, 02001. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201928002001>
- Putro, J., & Zain, Z. (2022). The process of adaptability and flexibility of floating house (Rumah Lanting) in West Kalimantan, Indonesia. *Applied Engineering and Technology*, 1(1), 24–32. <https://doi.org/10.31763/aet.v1i1.667>
- Rahman, M. A. U. (2014). Pelestarian Rumah Lanting Berlandaskan Budaya Sungai Masyarakat Kota Banjarmasin. *E-Journal Graduate Unpar*, 1(2).
- Ramadhani, R., Lestari, A. D., & Danial, M. M. (2023). Desain Pembuatan Keramba Jaring Apung Menggunakan Bahan Dasar PVC. *Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil, dan Tambang*, 10(3). Diambil dari <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/JMHMS/article/view/68053>
- Trang, N. T. T. (2016). Architectural Approaches to a Sustainable Community with Floating Housing Units Adapting to Climate Change and Sea level Rise in Vietnam. *International Journal of Civil, Environmental, Structural, Construction, and Architectural Engineering*, 10(2).
- Watanabe, E., Utsunomiya, T., & Wang, C. M. (2004). Hydroelastic analysis of pontoon-type VLFS: a literature survey. *Engineering Structures*, 26(2), 245–256. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2003.10.001>