

# Fleksibilitas Lantai Hunian: Alternatif Konsep Mitigasi Banjir di Kota Barabai

Muhammad Alfreno Rizani<sup>1</sup> Kiky Permana  
Setiawan<sup>2</sup> Sa'dianoor<sup>3</sup> Achmad Syarif<sup>1</sup> Ferdi  
Saputra Nur Alim<sup>1</sup> Erwin Wahyuni<sup>1</sup> Nanda  
Safitri Esti Chomah<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin

<sup>2</sup> Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin

<sup>3</sup> Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman Kabupaten Hulu Sungai Tengah

✉ alfreno\_rizani@umbjm.ac.id

Kota Barabai merupakan salah satu kota yang berada di lembah Pegunungan Meratus. Kota ini kerap dilanda banjir dalam 2 tahun terakhir. Berdasarkan data BPBD Kabupaten Hulu Sungai Tengah, pada tahun 2021 terjadi bencana banjir terparah dalam 20 tahun terakhir. Hal ini menyebabkan bangunan sering tergenang banjir, sehingga bangunan harus didesain mampu beradaptasi dengan kondisi banjir. Untuk itu diperlukan adanya kajian terkait konsep hunian tersebut, salah satunya adalah dengan menggunakan konsep fleksibilitas lantai pada hunian. Hal ini dimaksudkan untuk tetap memberikan ruang bagi air saat terjadi banjir. Adapun metode yang digunakan untuk penelitian ini menggunakan metode eksplorasi-deskriptif dengan pendekatan arsitektur amfibi. Konsep ini dinilai menjadi alternatif terbaik untuk merencanakan hunian di perkotaan yang berada di daerah rawan banjir. Pada akhirnya, ditemukan sebuah prototipe bangunan yang mampu beradaptasi terhadap banjir dengan memanfaatkan material yang murah dan mudah diaplikasikan.

**Kata kunci:** Banjir, Fleksibilitas, Hunian, Prototipe

*Diajukan:* 23 September 2022

*Direvisi:* 8 Desember 2022

*Diterima:* 19 Januari 2023

*Dipublikasikan online:* 21 Januari 2023

## Pendahuluan

Banjir merupakan suatu bencana yang sering terjadi di wilayah Indonesia. Bencana yang disebabkan oleh faktor hidrometeorologi yang selalu meningkat setiap tahunnya (Yanuarto, 2021). Kabupaten Hulu Sungai Tengah tepatnya di Kota Barabai merupakan salah satu daerah di Kalimantan Selatan yang beberapa kali terjadi banjir, tercatat selama 2 tahun terakhir sudah terjadi 13 kali banjir, dengan ketinggian bervariasi yang umumnya disebabkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi (BNPB, 2022).

Pada tahun 2021, banjir bandang melanda kawasan Kota Barabai yang berada di lembah Pegunungan Meratus. Banjir ini menjadi yang terburuk sepanjang sejarah dengan ketinggian banjir yang mencapai 1,5 hingga 2 meter di jalanan yang berada di tepi sungai Barabai (Mansyur, 2022). Menurut catatan sejarah, kota ini juga pernah dilanda banjir besar pada tahun 1928 dengan ketinggian air rata-rata sekitar 45 cm saja (Tichelman dalam Mansyur, 2022). Sedangkan, pada tahun 2013 juga pernah terjadi banjir dengan kedalaman berkisar 1 meter di jalanan yang berada di tepi sungai Barabai (Werdiono, 2013)

Melihat kondisi tersebut, banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi apabila dikemudian hari terjadi banjir. Salah satu cara untuk mengatasi banjir yaitu penerapan arsitektur yang berteman dan bisa berdampingan dengan air dan kondisi tersebut (Azizah, Sumadyo, & Iswati, 2022). Konsep arsitektur tersebut dikenal *Amphibious House* atau Rumah Amfibi. Salah satu konsep amfibi yang diaplikasikan pada hunian yaitu berupa penggunaan Pondasi Ark'a Modulam yang memiliki beberapa

tipe dengan material kayu dan drum (Wijanarka, 2019). Secara umum konsep ini menggunakan material drum sebagai pengapungannya. Sementara itu, dalam Arsitektur Tradisional Banjar terdapat rumah dengan konsep terapung yang dikenal sebagai Rumah Lanting (Seman & Irahma, 2001). Material yang digunakan sebagai pengapung adalah batang kayu dan bambu. Tetapi keberadaan batang kayu yang langka dan daya tahan bambu yang pendek, berdampak pada usia struktur tersebut. Untuk menjaga Rumah Lanting tersebut tetap terapung, dapat digantikan dengan material EPS, karena dianggap memiliki daya apung dan daya tahan yang lebih baik (Prihatmaji dan Nugraha, 2019)

Konsep Arsitektur Amfibi tersebut tentunya harus dilakukan modifikasi, mengingat adanya perbedaan konteks lingkungan di Kota Barabai yang berupa tanah rawa ataupun bekas pertanian. Sleian itu, karakter bangunan yang umumnya menggunakan struktur panggung dan menggunakan material kayu menjadi titik awal pemikiran terkait pengembangannya. Salah satunya dengan mengkombinasikan antara bangunan beton dengan lantai bangunan fleksibel yang dapat merespon kondisi saat banjir. Melalui konsep lantai fleksibel tersebut, penghuni tidak perlu khawatir jika terjadi banjir saat terlelap. Selain itu, dengan konsep lantai fleksibel ini dapat mengurangi material untuk bahan pengapung pada bangunan yang umumnya relatif berat. Dengan penerapan sistem tersebut, diharapkan mampu memberikan solusi yang baik dan diharapkan dapat meningkatkan kesiapsiagaan terhadap mitigasi bencana banjir bagi masyarakat dan pemerintah di Kota Barabai, Kabupaten Hulu Sungai Tengah.

Cara mensitasi artikel ini:

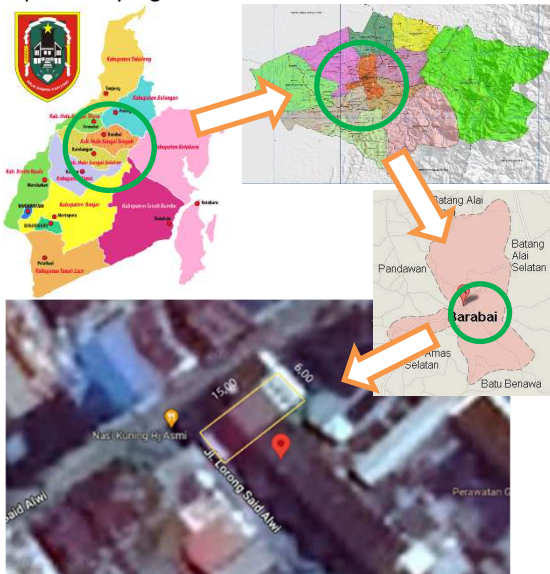
Rizani, M.A., Setiawan, K.P., Sa'dianoor, Syarif, A., Alim, F.S.N., Wahyudi, E., Chomah, N.S.E. (2023) Fleksibilitas Lantai Hunian: Alternatif Konsep Mitigasi Banjir di Perkotaan Barabai. *Buletin Profesi Insinyur* 6(1) 001-006



## Metode

### Tapak Perancangan

Tapak yang dipilih berada di Jalan Lorong Said Alwi dengan luas 90 m<sup>2</sup> (ditunjukkan Gambar 1). Kawasan ini berada dekat dengan pusat perekonomian. Pemilihan lokasi ini didasari oleh lokasi tapak yang sering terdampak banjir paling parah dan tidak berada pada bantaran sungai. Selain itu, pertimbangan lainnya adalah status ekonomi masyarakat setempat yang mayoritas berada pada kelompok berpenghasilan menengah. Kondisi tersebut dianggap lebih memungkinkan untuk mengaplikasikan konsep hunian yang akan ditawarkan.



**Gambar 1** Lokasi dan dimensi tapak perancangan (sumber: <http://hulusungaitengahkab.bps.go.id/>)

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksploratif untuk menemukan konsep rumah yang dapat beradaptasi dengan kondisi banjir. Metode ini bertujuan untuk mengembangkan pondasi apung dengan material drum plastik yang sudah dikembangkan menjadi beberapa modul dan tipe.

Adapun data banjir yang digunakan berupa data sekunder dari instansi terkait. Beberapa hal yang diobservasi adalah kondisi ketinggian banjir yang terjadi dalam tahun-tahun tertentu yang dinilai parah. Kondisi tersebut untuk memperkirakan ketinggian banjir di masa mendatang. Kondisi tersebut kemudian disesuaikan dengan konsep bangunan dengan konsep Arsitektur Amfibi yang dikembangkan oleh Wijanarka (2019). Arsitektur Amfibi dirancang dengan memperhatikan kondisi air yang mengalami pasang-surut, sehingga dapat bergerak secara vertikal yang ditopang tiang pemandu. Material yang digunakan berupa drum plastik yang memiliki nilai ekonomis lebih murah dan mudah dijumpai. Akan tetapi, masifnya penggunaan material kayu sebagai rangka penahan drum, berdampak pada beban yang dimiliki bangunan menjadi lebih besar dan material kayu berkualitas sudah mulai sulit ditemui serta harganya yang relatif mahal. Untuk itu, dilakukan eksplorasi terkait penggunaan material lain sebagai rangka penahan drum plastik tersebut yang dapat menggantikan material kayu.

## Hasil Kerja

### Analisis Tapak

Analisis yang dilakukan berupa analisis yang berpengaruh langsung pada bangunan, yaitu analisis matahari dan analisis ketinggian banjir yang pernah terjadi di kawasan tersebut.

#### 1. Analisis Matahari

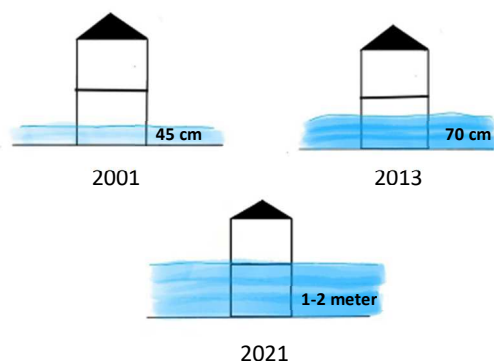
Kondisi eksternal berupa garis edar matahari yang di tapak tersebut mengalami perubahan setiap bulannya. Matahari beredar di selatan ekuator pada bulan Januari hingga Maret, November dan Desember. Pada bulan April hingga September, matahari beredar di utara ekuator. Sedangkan Pada bulan Oktober, matahari beredar tepat di ekuator. Secara umum, penyinaran matahari di selatan ekuator lebih dominan (ditunjukkan Gambar 2). Hal tersebut berdampak pada bukaan pada bangunan.



**Gambar 2** Peredaran matahari di wilayah perancangan

#### 2. Analisis Ketinggian Banjir

Kondisi eksternal lain yaitu perubahan ketinggian banjir yang terjadi selama beberapa tahun yang menjadi pertimbangan dalam perancangan (lihat Gambar 3). Perubahan tersebut terjadi dari tahun 2001 dengan ketinggian banjir kurang lebih 45 cm (hasil analisis penulis, 2022). Pada tahun 2013 mengalami peningkatan ketinggian banjir kurang lebih 70 cm (hasil analisis penulis, 2022). Terakhir pada tahun 2021 adalah banjir dengan ketinggian dari 1,5 meter hingga 2 meter yang menjadi banjir tertinggi (Mansyur, 2022).

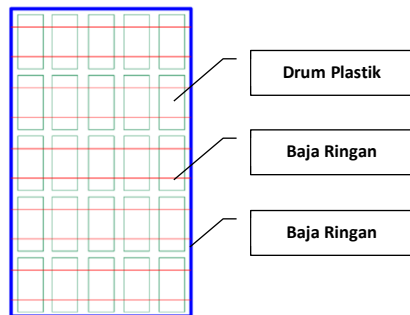


**Gambar 3** Ketinggian banjir dalam beberapa tahun.

### Konsep Desain

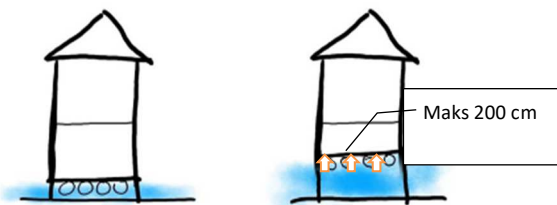
Pada perancangan ini diharapkan dapat mengatasi apabila terjadinya banjir. Oleh sebab itu, diterapkannya fleksibilitas pada lantai rumah dengan konsep Arsitektur Amfibi yang dapat mengapung ketika banjir. Dengan fleksibilitas lantai tentunya ketinggian lantai dapat berubah menyesuaikan

ketinggian banjir. Material yang digunakan adalah drum plastik yang diletakkan pada bagian bawah lantai dasar sebagai media apung. Drum tersebut diikat pada rangka baja ringan. Adapun konfigurasi dibuat berbanjar menyesuaikan bentuk lantainya (Lihat gambar 4).



Gambar 4 Konfigurasi baja ringan dan drum plastik

Pemilihan baja ringan digunakan sebagai pengganti material kayu yang mulai sulit ditemukan yang berkualitas dan jika ada harganya relatif lebih mahal. Adapun penerapan konsep fleksibilitas lantai tersebut hanya untuk sebagian lantai dasar dibagian depan yang dapat merespon banjir hingga ketinggian 2 meter (Lihat gambar 5). Sedangkan lantai 2 tidak ikut naik, karena dibuat permanen dengan konstruksi beton. Konsep tersebut dipilih dengan mempertimbangkan kondisi banjir yang terjadi tidak terlalu intens, sehingga dapat dipertimbangkan dibuat permanen dibagian tertentu.



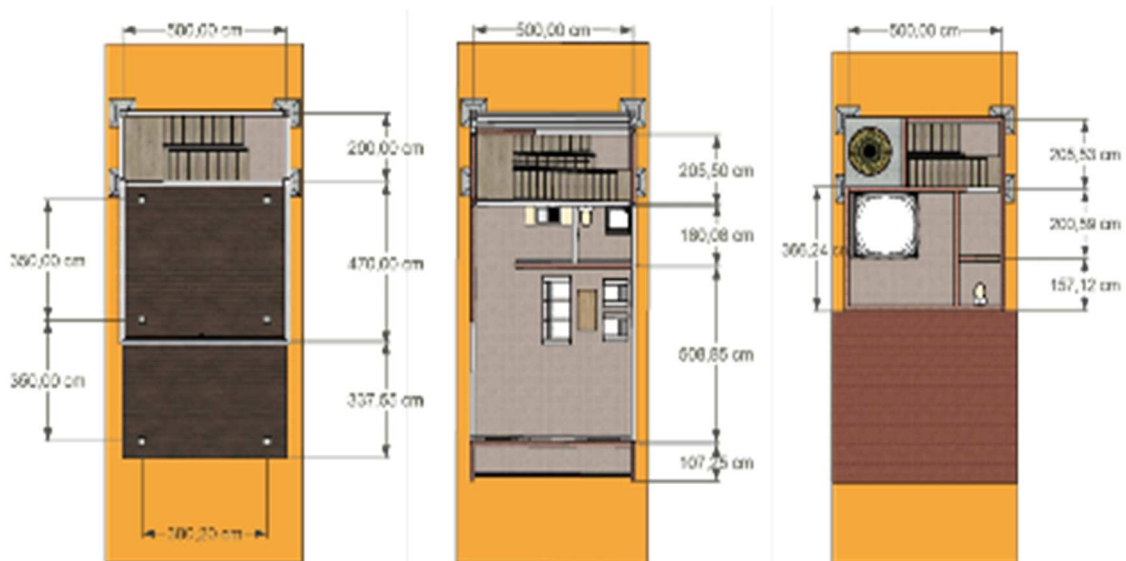
Gambar 5 Ilustrasi penerapan fleksibilitas lantai

### Desain Skematik

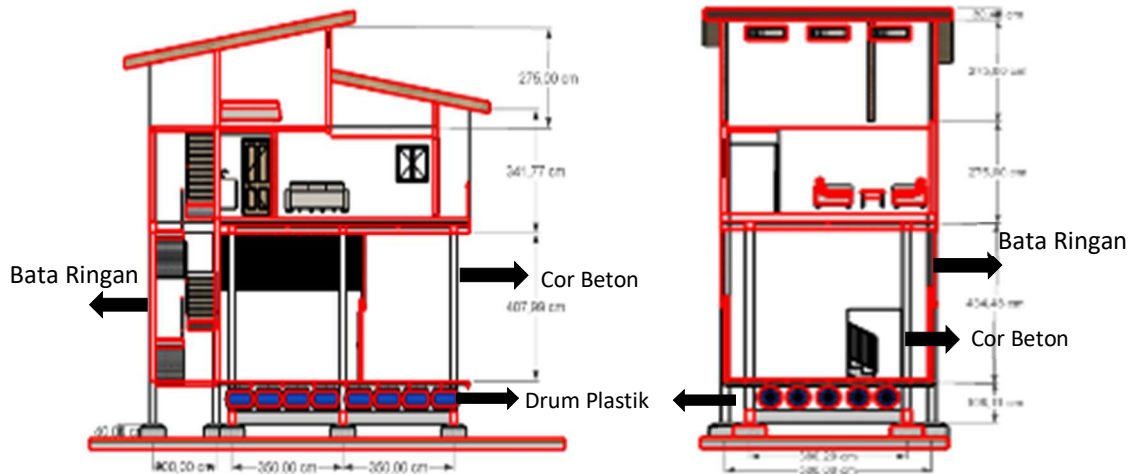
Berikut merupakan hasil pengembangan konsep fleksibilitas lantai hunian yang penulis kembangkan. Desain berikut merupakan implementasi hasil eksplorasi terhadap penentuan dimensi, struktur, material, dan aspek lainnya. Adapun hal yang ditekankan pada desain berikut adalah konsep struktur lantai dasar pada hunian yang dapat merespon banjir. Secara struktur terpisah dengan struktur utama bangunan, sehingga saat lantai mengalami kenaikan akibat banjir tidak mengganggu struktur utama. Secara umum bangunan ini terdiri dari 2 lantai dan 1 lantai Mezzanine (Lihat Gambar 6).

Kemudian untuk struktur utama bangunan menggunakan beton bertulang. Pemilihan struktur tersebut dikarenakan materialnya mudah ditemukan dan harga relatif lebih murah dibandingkan menggunakan kayu dengan kualitas baik. Sedangkan pada sebagian lantai 1, menggunakan material yang lebih ringan, sehingga mudah mengapung. Sementara untuk pondasi apungnya menggunakan material drum plastik, material ini mudah ditemukan dan memiliki harga yang relatif terjangkau. Untuk material pengikat pada drum tersebut menggunakan baja ringan, hal ini untuk mengurangi penggunaan material kayu. Sementara itu, bagian dinding lantai 2 menggunakan material bata ringan (Lihat gambar 7, 8, dan 9).

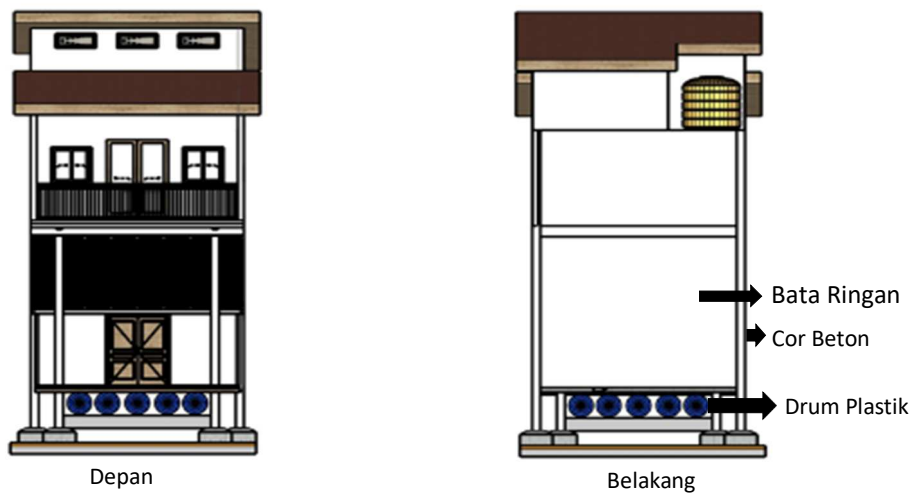
Dari desain tersebut, kemudian disimulasikan kondisi lantai bangunan fleksibel pada saat kondisi normal atau tidak sedang banjir (lihat gambar 10), lantai dasar tersebut dapat menapak di atas lahan yang sudah diratakan. Pemilihan sebagian lantai saja yang menggunakan konsep fleksibel dikarenakan banjir yang terjadi tidak terjadi sepanjang hari, sehingga dapat memudahkan aktivitas pengguna. Selain itu, dalam 1 tahun terakhir, telah terjadi beberapa kali banjir, tetapi ketinggian banjir tidak lagi setinggi saat Januari 2021, sehingga tidak mengharuskan bangunan secara utuh mengapung. Kemudian dalam kondisi banjir dengan ketinggian banjir hingga 20 cm (lihat gambar 11), dan kondisi banjir dengan ketinggian air hingga 200 cm (lihat gambar 12).



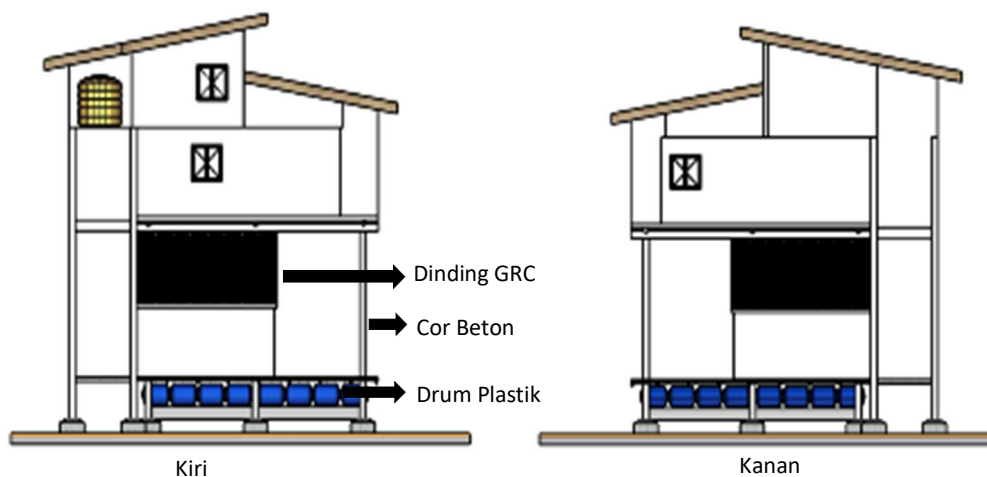
Gambar 6 Gambar Rencana Denah Lantai 1, 2 & Mezzanine



Gambar 7 Potongan Melintang dan membujur



Gambar 8 Tampak depan dan belakang



Gambar 9 Tampak Samping



**Gambar 10** Kondisi normal

Dari simulasi tersebut dapat terlihat bahwa lantai bangunan di bagian depan mengalami kenaikan mengikuti ketinggian air. Sedangkan pada bagian belakang dibiarkan terendam. Mengingat kondisi bangunan yang menggunakan

struktur beton, sehingga tidak keseluruhan bangunan dibuat dengan metode lantai fleksibel. Selain itu, hal tersebut dimaksudkan untuk mengurangi beban apung pada lantai fleksibel, sehingga biaya pembangunan dapat diminimalisir. Kemudian, pertimbangan lainnya membiarkan area belakang dibiarkan tenggelam terkait fungsinya ruang yang hanya berupa tangga, sehingga tidak akan menyebabkan dampak negatif pada bangunan.

Simulasi di atas dapat terlihat lantai yang naik hingga ketinggian 200 cm, menyebabkan dinding pada bagian bawah menutupi dinding bagian atas. Hal berdampak pada bangunan yang terlihat rendah, tetapi masih dimungkinkan untuk beraktivitas pada lantai fleksibel tersebut. Selain itu, perabot tidak terganggu dan tidak perlu dipindahkan jika terjadi banjir secara mendadak, misalnya saat penghuni sedang terlelap tidur.

### Kesimpulan

Penerapan fleksibilitas pada lantai rumah dengan penggunaan konsep Arsitektur Amfibi merupakan desain struktur pada bangunan yang dapat menyesuaikan dengan lingkungan yaitu akan mengapung ketika terjadi banjir. Penerapan konsep ini pada bangunan untuk penyesuaian terhadap lingkungan sekitar yang beberapa kali terjadi



Ketinggian banjir 20 cm



Ketinggian banjir 20 cm

**Gambar 11** Simulasi Banjir dengan ketinggian 20 cm



Ketinggian banjir 200 cm



Ketinggian banjir 200 cm

**Gambar 12** Simulasi Banjir dengan ketinggian 200 cm

banjir. Tak hanya itu, penerapan fleksibilitas lantai dengan konsep arsitektur amfibi bertujuan untuk memberikan solusi dalam mengatasi banjir dengan meningkatkan kesiapsiagaan terhadap mitigasi bencana banjir bagi masyarakat dan pemerintah Kota Barabai, Kabupaten Hulu Sungai Tengah, Kalimantan Selatan.

### Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah memberikan kesempatan untuk menjadi salah satu penerima hibah dalam skema Penelitian Dosen Pemula tahun 2022.

### Referensi

- Azizah, M., Sumadyo, A., & Iswati, T. Y. (2022). Penerapan Arsitektur Amfibi sebagai Respon Terhadap Banjir di Bandarharjo, Semarang Utara. *SENTHONG: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur*, 302-305.
- BNPB. (2022). *Data Bencana Banjir*. Jakarta: Geoprtal Data Bencana Indonesia BNPB.
- Mansyur. (2022, Juni 23). *Barabai Memiliki Catatan Sejarah Banjir Sejak 1928*. Diambil kembali dari Klikkassel.com:

- <https://klikkassel.com/barabai-memiliki-catatan-sejarah-banjir-sejak-1928/>
- Prihatmaji dan Nugraha, 2. (2019). Keeping the Floating House Afloat in Banjarmasin: Implementation Potential of EPS Floating Technology for Foundation Engineering. *MATEC Web of Conferences Volume 280*, 13.
- Seman, S., & Irhamna. (2001). *Arsitektur Tradisional Banjar Kalimantan Selatan*. Banjarmasin: Ikatan Arsitek Indonesia Provinsi Kalimantan Selatan.
- Werdiono, D. (2013, April 8). *Kota Barabai Dilanda Banjir*. Diambil kembali dari Kompas.com: <https://health.kompas.com/read/2013/04/08/10141773/~Regional~Kalimantan>
- Wijanarka. (2019). *Arsitektur Amfibi*. CV. Sarnu Untung.
- Yanuarto, T. (2021, Mei 1). *Bencana Hidrometeorologi Dominan Sepanjang Awal Januari Hingga Akhir April 2021*. Diambil kembali dari BNPB: <https://bnpb.go.id/berita/bencana-hidrometeorologi-dominan-sepanjang-awal-januari-hingga-akhir-april-2021->