

PENGARUH STRUKTUR RUMAH TINGGAL DALAM MENANGGULANGI BENCANA BANJIR DI INDONESIA

W.S. Putri¹, A.Siswanto¹ dan L.Teddy¹

¹ Teknik Arsitektur, Universitas Sriwijaya, Palembang
Corresponding author: wswarna27@gmail.com

ABSTRAK: Indonesia merupakan negara tropis dengan curah hujan yang cukup tinggi sehingga banjir sering terjadi dan menjadi perhatian masyarakat Indonesia. Wilayah perairan Indonesia sangat luas sehingga ketika musim hujan air laut dan air sungai menjadi pasang dan dapat menyebabkan banjir, jika kawasan tidak memiliki tempat resapan yang cukup. Sebagai negara berkembang dengan jumlah penduduk yang terus bertambah, Indonesia terus melaksanakan pembangunan khususnya di bidang perumahan dan kawasan permukiman. Banjir sering menyebabkan kerusakan pada rumah penduduk bahkan memakan korban jiwa. Permasalahan dalam kajian ini adalah menentukan struktur rumah yang tahan terhadap banjir. Tujuan dari kajian ini adalah melakukan analisis dan evaluasi terhadap struktur bangunan yang tahan terhadap banjir. Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah mereview dan menganalisis data sekunder dari penelitian dan jurnal terkait struktur bangunan tahan banjir. Permukiman di Indonesia memiliki beberapa tipe termasuk tipe rumah yang berada di lahan basah dan rawan terhadap bencana banjir. Walaupun demikian, rumah dengan struktur panggung relatif lebih aman dibandingkan dengan rumah tapak. Kesimpulannya, struktur pada rumah tinggal yang tepat dapat menjadi salah satu solusi untuk menanggapi bencana banjir dengan beberapa inovasi yang dilakukan dan dapat diterapkan di Indonesia.

Kata Kunci : Banjir, hujan, rumah, struktur, panggung

ABSTRACT: Indonesia is tropical country that usually has high chance of rainfall in certain time. That's why, flood is one of the natural disasters that become Indonesian people concern. It has large water area so that during rainy season, sea water and river water become high and can caused flood if the area doesn't have sufficient catchment areas. As a developing country with a growing population, Indonesia continues to carry out development, especially in the housing and settlement areas. Especially, in the housing and settlement areas. Flood often cause damage to people's homes and even casualties. The problem in this study is determining house structure that is resistant to flood. The purpose of this study is to analyze and evaluate building structures that are resistant to flood. The method used in this study is to review and analyze secondary data from research and journals related to the problem. There are several types of settlements in Indonesia, including the types of houses located in wetlands and prone to flood. However, house with stilt structure is relatively safer than tread house. So the conclusion is the right residential structure can be solution to responding to flood disasters with several innovations made and applicable in Indonesia.

Keywords: Flood, house, structure, rain, stilts

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang sering dijuluki negara maritim dengan seribu pulau karena memiliki banyak kepulauan yang dipisahkan oleh wilayah perairan yang sangat luas. Bencana banjir merupakan salah satu kekhawatiran masyarakat Indonesia karena Indonesia dikelilingi oleh wilayah perairan yang sangat luas. Indonesia memiliki curah hujan yang cukup tinggi sehingga ketika musim hujan,

air laut dan air sungai menjadi pasang dan dapat menyebabkan banjir, jika kawasan tidak memiliki tempat resapan yang cukup serta berada pada dataran rendah.

Sebagai negara berkembang dengan jumlah penduduk yang terus bertambah, Indonesia terus melaksanakan pembangunan khususnya di bidang perumahan dan kawasan permukiman. Hal ini menyebabkan semakin berkurangnya area hijau yang berfungsi sebagai tempat resapan air hujan. Banjir pasti

terjadi setiap tahunnya di berbagai kota di Indonesia dengan tingkat keparahan yang berbeda-beda, mulai dari rusaknya fasilitas umum, transportasi, rumah tinggal, timbulnya berbagai wabah penyakit, bahkan sampai menelan korban jiwa. Banjir terbesar di Indonesia menurut data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) terjadi pada tahun 2000-2007.

Rumah tinggal yang seharusnya menjadi tempat paling aman untuk berlindung, pada kenyataannya rumah tinggal itu sendiri yang dapat menelan korban jiwa ketika terjadi bencana, termasuk bencana banjir. Tidak sedikit kasus banjir di Indonesia yang menelan korban jiwa karena tenggelam dan hilang terseret arus. Hal ini disebabkan oleh rumah tinggal yang ada di perumahan dan permukiman Indonesia tidak memiliki struktur rumah yang tahan terhadap banjir.

Awal tahun 2020 Indonesia disambut dengan terjadinya banjir yang cukup besar di Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta dan sekitarnya karena DKI Jakarta langsung berbatasan dengan laut. DKI Jakarta termasuk wilayah dataran rendah yang ada di Indonesia sehingga setiap tahun tanah di DKI Jakarta mengalami erosi/pengikisan. Hal ini mengakibatkan permukaan air menjadi setara dengan kota, untuk itu di beberapa titik dibangun tanggul untuk menghalang masuknya banjir kepermukiman warga. Namun ketika terjadi hujan lebat tanggul tidak bisa menampung volume air yang terus bertambah sehingga menimbulkan kerusakan pada tanggul dan terjadilah banjir dengan arus yang deras. Kejadian ini menyebabkan banyak kerusakan pada rumah tinggal warga serta kerusakan lingkungan sekitar.

Tujuan dari kajian ini adalah melakukan analisis dan evaluasi terhadap struktur bangunan yang tahan terhadap banjir namun tetap fungsional dari segi struktural dan arsitektural.

Manfaat dari penulisan kajian ini ; mengetahui permasalahan secara arsitektural dan struktural dalam menghadapi banjir. Mengetahui jenis-jenis struktur yang cocok untuk rumah tinggal yang tahan banjir. Mendapatkan suatu perbandingan antara struktur rumah biasa dengan struktur rumah yang tahan banjir, Menambah pengetahuan tentang inovasi baru dari jurnal dan penelitian yang dikaji.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah metode kuantitatif dan menggunakan analisa deskriptif. Melakukan analisis terhadap data sekunder yang telah didapatkan dari beberapa studi literatur berupa hasil penelitian dan jurnal terkait permasalahan struktur rumah yang tahan terhadap banjir. Mengumpulkan

beberapa data grafik terkait peristiwa banjir dan curah hujan yang ada di Indonesia. Membandingkan analisa antara rumah tapak dan rumah panggung untuk mengetahui sistem struktur yang mampu menanggulangi banjir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Banjir

Pengertian bencana alam berdasarkan UU No 24 tahun 2007 adalah serangkaian peristiwa dengan faktor alam yang menjadi penyebab utama. Bencana alam dapat merusak alam itu sendiri dan seluruh lingkungan makhluk hidup. Bencana alam peristiwa yang dapat memakan korban jiwa serta menimbulkan kerugian pada sektor ekonomi dan trauma psikologis.



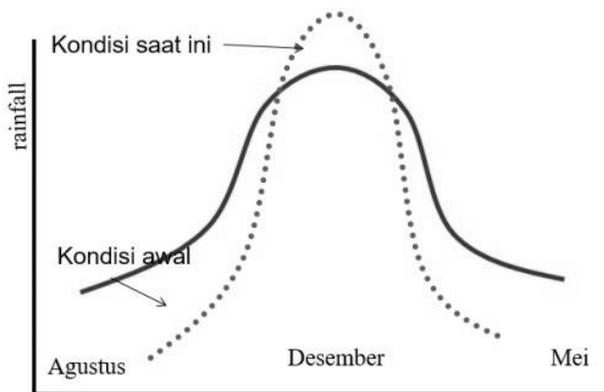
Gambar 1 Kondisi rumah yang terendam banjir di Jakarta. Sumber: (Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) 2020)

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan kawasan yang dilanda banjir tidak memiliki resapan tanah yang cukup sehingga air menjadi tergenang. Pada saat terjadi banjir di Jakarta, kondisi rumah terendam banjir sampai atap (Gambar 1). Pada bagian badan rumah sudah tidak terlihat lagi karena telah dipenuhi air banjir sehingga yang terlihat hanya bagian atap rumah dan balkon lantai 2. Banjir juga merupakan bencana alam yang paling banyak menyebabkan kerugian dari segi ekonomi serta kemanusiaan dan juga merupakan bencana yang memiliki ancaman tinggi karena sering terjadi (IDEP 2007 dan Sukmana Agus 2020).

Banjir adalah suatu kondisi dimanaterisolasinya suatu permukiman karena banjir yang tinggi sehingga alat transportasi terhambat untuk mengevakuasi korban banjir, genangan banjir dapat surut dalam waktu yang tidak dapat ditentukan (Suripin 2004 dan Nurhiyanto et al. 2020).

Menurut BNPB (2020), bencana banjir pada bulan Januari 2020 telah menyebabkan sekitar 92.261 jiwa terkena dampak banjir sedangkan korban jiwa sebanyak 60 orang meninggal dunia dan dua orang hilang. Kerugian akibat banjir secara kumulatif sangat besar dan sering terjadi berulang seperti sebuah siklus. Hal tersebut terjadi karena lokasi, drainase, sampah yang menyumbat atau resapan air yang kurang. Pada beberapa wilayah di Indonesia, banjir selalu menimbulkan kerugian jiwa (kematian) dan kerugian kehilangan harta.

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan banjir yang pertama yaitu faktor alam yang disebabkan oleh curah hujan yang terjadi terus menerus. Kedua yaitu faktor buatan yang disebabkan oleh manusia yang menempati permukiman/daerah tersebut karena tidak memperhatikan lingkungan sekitar. Manusia masih membuang sampah sembarangan dan ketika melihat orang lain membuang sampah sembarangan tidak adanya rasa kepedulian untuk menegur antar sesama (Razikin et al. 2017).



Gambar 2 Curah hujan di Indonesia. Sumber : (Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) 2017).

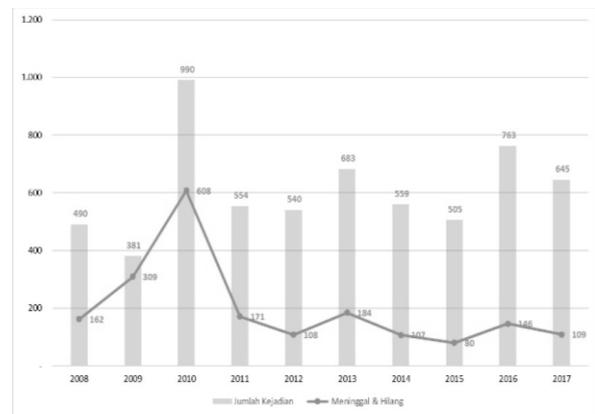
Data curah hujan menunjukkan jika pada awal musim hujan di sekitar bulan Agustus-September, intensitas curah hujan mulai naik dan mencapai puncaknya di bulan Desember yang kemudian menurun menjadi landai pada bulan April- Mei (Gambar 2). Untuk itu, diperlukan kewaspadaan yang tinggi pada bulan sekitar akhir dan awal tahun karena intensitas hujan akan mencapai puncaknya.

Beberapa penyebab yang membuat terjadinya banjir adalah terjadinya pengikisan tanah (erosi), disaat kanal tempat saluran drainase sudah tidak dapat menampung air sehingga aliran air menjadi tergenang dan terhambat (Suripin 2004 dan Nurhiyanto et al. 2020).

Bencana banjir terjadi juga karena menurunnya kemampuan tanah untuk menyaring air sehingga menyebabkan tanah tidak mampu lagi menyerap air.

Penyebab lainnya yang dapat menyebabkan banjir adalah terjadi kebobolan pada tanggul/bendungan karena volume air yang disebabkan oleh curah hujan terlampaui besar sehingga tidak dapat ditampung lagi oleh tanggul tersebut dan menghambat aliran air (Ligal 2008 dan Sukmana Agus 2020).

Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) banjir di Indonesia adalah bencana yang paling sering terjadi. Hal ini disebabkan oleh faktor hidrometeorologi yang selalu meningkat pada tiap tahun. Banjir yang terjadi di Indonesia memiliki karakteristik yang berbeda di setiap daerah karena curah hujan yang berbeda dan kurangnya tanah resapan sehingga banjir dapat datang dalam bentuk banjir bandang atau rob.



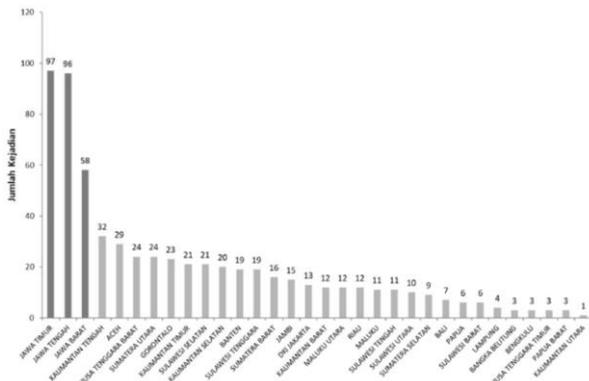
Gambar 3 Grafik kejadian banjir di Indonesia dari tahun 2008-2017. Sumber: (Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) 2020).

Terjadinya banjir di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir berlangsung fluktuatif. Kejadian terbanyak dan terparah adalah pada tahun 2010 dan pada tahun sebelum dan sesudah tahun 2010 berlangsung lebih sedikit (Gambar 3). Hal ini menunjukkan jika peristiwa banjir tidak dapat diremehkan. Indonesia adalah negara kepulauan sehingga yang dapat mempengaruhi cuaca, iklim dan peristiwa alam lainnya akan dapat mendorong curah hujan yang tinggi melebihi dari rata-rata tahunan.

Peristiwa banjir walaupun sesaat sering terjadi pada saat awal musim hujan setelah musim kemarau yang panjang. Hal yang sering terjadi adalah banjir pada saat musim penghujan dengan curah hujan tinggi. Oleh sebab itu diperlukan adanya antisipasi untuk menghindari dampak banjir agar tidak merugikan rumah dan pemilik rumah.

Setiap provinsi yang berada di Indonesia pasti mengalami peristiwa banjir dengan ketinggian volume air yang berbeda. Pada tahun 2017 banjir terparah terjadi di Provinsi Jawa Timur (Gambar 4). Grafik di atas

membuktikan bahwa negara maritim memiliki peluang besar terjadinya bencana banjir.



Gambar 4 grafik kejadian banjir di seluruh provinsi Indonesia pada tahun 2017. Sumber: (Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) 2020).

Struktur

Struktur dan konstruksi merupakan elemen penting dalam ilmu arsitektur serta memiliki peran yang sangat penting pada seluruh bangunan, salah satunya rumah tinggal. Suatu karya arsitektur dapat dikatakan berhasil jika telah menggunakan struktur dan konstruksi yang tepat.

Struktur adalah bentuk tiga dimensi yang terdiri dari pondasi, dinding, rangka dan atap yang berfungsi sebagai pemikul beban. Sistem stuktur pada sebuah bangunan adalah gabungan dari berbagai elemen struktur secara tiga dimensi, yang cukup rumit. Fungsi utama dari sistem struktur yaitu untuk memikul beban secara aman serta efektif dan disalurkan ke pondasi. Struktur merupakan sebuah hasil desain dari gabungan elemen-elemen pembentuknya sehingga mendapatkan bentuk yang kuat serta efisien (S.Juwana 2005 dan Ibnu et al. 2017).

Suatu struktur dapat dikatakan efisien dan aman apabila dapat menahan semua beban yang telah diberikan. Beban yang terjadi struktur merupakan hasil dari gaya-gaya natural. Bahan yang digunakan pada struktur merupakan bahan yang umum digunakan dalam konstruksi seperti kayu, beton, dan baja lalu diubah menjadi elemen-elemen yang struktural seperti kolom, balok, dan rangka batang. Elemen-elemen struktural tersebut kemudian dirancang menjadi bentuk-bentuk struktural yang bagus sehingga dapat berfungsi sebagai struktur yang mampu menahan semua jenis beban (Dishongh 2003 dan Ibnu et al. 2017).

Struktur memiliki beberapa klasifikasi yaitu elemen geometri, kekakuan struktur, susunan tumpuan serta

bahan atau material. Secara umum struktur diklasifikasikan dalam bentuk elemen garis atau sebagai bentuk permukaan. Struktur juga di klasifikasikan berdasarkan karakteristik kekakuan pada elemen strukturnya. (Ibnu dan Dwiputri 2017).

Cara yang paling mendasar untuk membedakan berbagai jenis struktur adalah menurut susunan dalam ruang tumpuan yang digunakan dan hubungan antara struktur dengan tumpuan yang ada. Dua sistem yang penting di sini adalah sistem satu arah dan dua arah. Pendekatan yang mudah dalam mengklasifikasikan struktur adalah berdasarkan jenis bahan misalnya kayu, baja atau beton bertulang (L.Schodek 1999 dan Ibnu et al. 2017).

Rumah panggung dan Rumah Tapak

Rumah panggung

Merupakan rumah tradisional yang memiliki tiang-tiang pada bagian bawah rumah (Gambar 5) yang berfungsi sebagai penopang rumah sehingga terkesan seolah mempunyai kaki. (Zubaidi 2009 dan Angkasa 2017).



Gambar 5 Pemanfaatan area kolong pada rumah panggung. Sumber : (DID 2007)

Struktur rumah panggung telah digunakan dari zaman dahulu sebelum adanya rumah tapak sehingga rumah panggung terkenal dengan ciri tradisional. Walaupun sekarang adalah zaman modern, konsep rumah panggung masih digunakan sampai sekarang oleh beberapa orang dengan menyesuaikan kebutuhan dan fungsi di zaman modern (Gambar 5).

Penerapan struktur rumah panggung pada permukiman dapat memberikan perlindungan dari banjir karena rumah panggung memiliki kolong pada bagian bawah rumah sehingga saat terjadi banjir (Gambar 6), air tidak langsung masuk kedalam rumah (Angkasa 2017).



Gambar 6 Rumah panggung tidak terkena banjir pada saat terjadi banjir. Sumber : (DID 2007)

Rumah tapak

Merupakan rumah modern pada zaman sekarang yang menggunakan beton bertulang atau baja sebagai bahan utama, berbeda dengan rumah panggung yang menggunakan kayu sebagai material utamanya (Gambar 5 dan 6).



Gambar 7 Rumah tapak yang ada pada era sekarang. Sumber: (<https://www.arsitag.com/project/the-twins>)

Rumah ini langsung menapak di tanah, pondasi terdapat di bawah tanah sehingga rumah ini tidak memiliki kolong seperti rumah panggung (Gambar 7).



Gambar 8 Rumah tapak yang tenggelam akibat banjir. Sumber : (DID 2007)

Struktur rumah tapak yang langsung menapak di tanah tidak dapat memberikan perlindungan jika terjadi

banjir (Gambar 8). Hal ini disebabkan karena rumah tapak tidak memiliki tiang-tiang untuk menopang rumah sehingga ketika terjadi banjir dapat masuk ke dalam rumah bahkan menenggelamkannya (Shafie 2009).



Gambar 9 Rumah Tapak dengan konsep rumah panggung. Sumber: (<https://www.andramatin.com/project/am-residence/>)

Pada Gambar 9 merupakan sebuah rumah salah satu arsitek ternama di Indonesia yaitu Andra Matin dengan menggunakan konsep rumah panggung. Rumah ini merupakan rumah tapak namun terlihat seperti rumah panggung karena hanya terdapat kolom-kolom pada lantai satu. Bagian lantai satu rumah ini dimanfaatkan sebagai ruang multifungsi dan fleksibel karena dibuat tanpa sekat dan tanpa dinding pemikul. Konsep rumah tapak (Gambar 9) dapat menanggulangi banjir karena aktivitas privasi pengguna seperti beristirahat terdapat pada lantai dua rumah.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari pengaruh struktur rumah tinggal dalam menanggulangi bencana banjir di Indonesia adalah *pertama*, struktur pada rumah tinggal yang tepat dapat menjadi salah satu solusi untuk menanggapi bencana banjir yang ada di Indonesia.

Kedua, konsep struktur rumah panggung lebih efektif dalam menanggulangi banjir daripada struktur rumah tapak, sebagai perbandingan dapat dilihat pada (Gambar 6 dan Gambar 8).

Ketiga, melakukan kombinasi perpaduan antara struktur rumah panggung dengan struktur rumah tapak merupakan saran yang sangat baik, jika dilihat dari segi arsitektural serta struktural. Dari segi arsitektural rumah (Gambar 9) terlihat modern, namun tetap mendapatkan filosofi dari rumah tradisional pada kolomnya yang seolah menjadi tiang yang menopang rumah. Sedangkan secara struktural rumah (Gambar 9) dapat

menanggulangi banjir dengan baik karena menggunakan pondasi tapak yang terletak di bawah tanah dan jika banjir terjadi tidak akan membahayakan penghuninya sebab bagian bawah rumah hanya terdiri dari kolom-kolom yang tidak memiliki dinding pemikul.

DAFTAR PUSTAKA

- Angkasa, Z. (2017). Penerapan Konsep Arsitektur Rumah Panggung di Lingkungan Perkotaan.
- Dishongh, Burl, E. (2003). Pokok-Pokok Teknologi Struktur Untuk Konstruksi Dan Arsitektur. Edisi H.H.Wibi Hamdani. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Ibnu, I. M. dan Dwiputri, R. (2017). Tipologi Konstruksi Rumah Tradisional Sumatera Selatan Studi Kasus Lamban Ulu Ogan di Desa Peninjauan Kecamatan Ogan Komering Ulu.
- IDEP. (2007). Panduan Umum Penanggulangan Bencana Berbasis Masyarakat. Edisi kedua. Yayasan IDEP, Bali.
- Ligal, S. (2008). Pendekatan Pencegahan dan Penanggulangan Banjir. Jurnal. Dinamika Teknik Sipil Volume 8, No. 2 Juli 2008.
- L.Schodek, Daniel. (1999). Struktur. Edisi kedua. Edisi Djadja Subagdja. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Nurhiyanto, Surasetja, dan Ahdiat. (2020). Imah Panggung Arsitektur Sunda Sebagai Model Desain Rumah Ramah Banjir di Jawa Barat.
- Razikin, Kumalawati, dan Arisanty. (2017). Strategi Penanggulangan Bencana Banjir Berdasarkan Persepsi Masyarakat di Kecamatan Barabai Kabupaten Hulu Tengah.
- Shafie, A. (2009). Extreme Flood Event: A Case study on floods of 2006 and 2007 in Johor, Malaysia. Master Thesis, Colorado State University.
- Juwana, S. dan Jimmy. (2005). Panduan Sistem Bangunan Tinggi. Edisi Wibi Hardani. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sukmana Agus, D. (2020). Identifikasi Wilayah Rawan Genangan Banjir, Penyebab dan Upaya Penanggulangannya di Nagari Campago Kabupaten Padang Pariaman.
- Suripin. (2004). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Edisi pertama. Yogyakarta: Andi Offset, Yogyakarta.