

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Tipe *Sub-structure Hybrid* dan Elemen Arsitektur yang Paling Sesuai untuk Disimulasikan pada Model Hunian di Kampung Pasir Kole dalam Menanggapi Bencana Banjir Air.

Kesimpulan dari tipe *sub-structure hybrid* yang paling sesuai untuk disimulasikan pada model hunian di Kampung Pasir Kole dalam menanggapi bencana banjir adalah tipe *hybrid* yang diadaptasikan dari *Port Maria House* di Belanda. Sistem *hybrid* pada bangunan tersebut merupakan sistem yang paling sesuai untuk diadaptasikan dikarenakan faktor-faktor spesifikasi apung seperti material, sistem apung, ketinggian banjir terhadap rumah dan jenis banjir yang dihadapi. Melalui tipe *hybrid* tersebut didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

Tabel 6. 1 Alasan Pemilihan Tipe *Port Maria House*

Alasan Pemilihan Tipe <i>Port Maria House</i>			
Material	Sistem Apung	Ketinggian Bangunan	Jenis Banjir
EPS dapat didapatkan dari pabrik yang berada di Purwakarta.	Sistem apung yang mudah diaplikasikan dan ketersediaan material yang baik	Ketinggian maksimal banjir adalah 3 meter. Ketinggian awal kurang lebih adalah 0,5 meter	Kedekatan jenis banjir dengan apa yang terjadi di kampung

(Analisis Pribadi)

Kesimpulan dari elemen-elemen arsitektur yang paling sesuai untuk disimulasikan pada model hunian di Kampung Pasir Kole dapat menggunakan elemen yang telah terdapat pada hunian tersebut, namun terdapat elemen-elemen yang perlu untuk disesuaikan antara tipe *hybrid* dengan hunian kampung tersebut seperti elemen pelapis lantai, sistem pondasi, sistem tiang tambat, sambungan, dan konstruksi. Penyesuaian elemen-elemen tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut:

Tabel 6. 2 Elemen Arsitektur yang Disesuaikan

Elemen Arsitektur				
Pelapis Lantai	Sistem Pondasi	Sistem Tiang Tambat	Sambungan	Konstruksi
Kayu Weru sudah memenuhi syarat kategori material 5	Ketinggian modul EPS berubah dari 0,418 m, menjadi 0,42 m sebanyak 175 buah.	<i>Modified Dolphin Frame-guide (Mooring Post)</i> dengan total 10 buah tiang	- Tiang tambat dengan balok kayu (dinamis) -EPS ke <i>plywood</i> (permanen) - <i>Plywood</i> dengan balok kayu penopang lantai (permanen)	-Penyesuaian konstruksi terjadi pada bagian sub-structure dengan mempertimbangkan pondasi apung dan pondasi kering.

(Analisis Pribadi)

6.2 Model Arsitektur Hunian di Kampung Pasir Kole dalam Merespon Bencana Banjir Air

Berdasarkan simulasi yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya, maka kesimpulan dari model arsitektur hunian di Kampung Pasir Kole dalam merespon bencana banjir air adalah sebagai berikut:

1. Sistem *hybrid* yang diadaptasikan pada bangunan tersebut dapat bekerja dengan baik dengan mengikuti ketinggian air secara perlahan. Saat air banjir sudah menggenangi model tersebut dan pondasi apung tersebut sudah berada pada titik setimbang, maka pondasi apung tersebut berhasil mengangkat beban keseluruhan bangunan tersebut.
2. Jumlah tiang tambat dan juga peletakkan tiang tambat tersebut dapat menahan bangunan tersebut agar tidak berpindah secara horizontal. Faktor yang perlu dipertimbangkan adalah apabila air banjir turun secara ekstrem dan balok lantai akan menghantam pondasi umpak dengan keras, namun melalui pemodelan tersebut terlihat bahwa penurunan air banjir tersebut tidak berkurang secara ekstrem sehingga model tersebut dapat bertahan dalam keadaan menuju kering.
3. Air banjir mengenai komponen lantai, namun dikarenakan material dari lantai bangunan tersebut bersifat tahan air maka hal tersebut tidak mempengaruhi sistem apung dalam menanggapi bencana banjir.
4. Perputaran atau rotasi tidak terjadi pada model ini sehingga bangunan dapat terangkat secara baik.

6.3 Saran

Suatu hunian harus dirancang berdasarkan konteks tempat di sekitarnya, penanggapan tersebut harus ditentukan berdasarkan alternatif yang paling efektif dan efisien sehingga bangunan tersebut dapat bertahan dalam kurun waktu yang cukup lama. Hunian di Kampung Pasir Kole harus menyesuaikan keadaan bencana banjir yang terjadi karena meluapnya air waduk dengan teknik yang lebih berkelanjutan sehingga masyarakat dapat terus belajar dan biaya yang dikeluarkan akan jauh lebih murah apabila dibandingkan dengan penggunaan prinsip apung yang hanya bertahan dalam kurun waktu yang lebih singkat.

Pada penelitian ini banyak faktor yang belum dipertimbangkan seperti faktor utilitas, faktor manusia, hingga faktor-faktor seperti kualitas ruang saat sedang terjadi banjir, hingga kebiasaan masyarakat sekitar. Pada penelitian selanjutnya, faktor-faktor tersebut harus diperhatikan agar bangunan tersebut dapat sepenuhnya beradaptasi dengan bencana banjir, bukan hanya dapat mengambang namun manusia yang menggunakannya juga terbiasa dan nyaman saat terjadi bencana banjir.

GLOSARIUM

Adaptabilitas adalah kemampuan beradaptasi.

Amphibious adalah prinsip dimana suatu objek atau makhluk hidup dapat bertahan hidup di air maupun di darat.

Banjir adalah peristiwa terbenamnya daratan (yang biasanya kering) karena volume air yang meningkat.

Breakwater adalah sistem penahan gelombang (ombak) sehingga bangunan tidak terkena dampak dari gelombang tersebut.

Disassembled merupakan tipe perpindahan arsitektur apung dimana bangunan dapat dibungkus dan dibongkar dalam proses pemindahan.

EPS (Expanded Polystyrene) merupakan material solid yang mempunyai massa jenis 0,96-1,04 g/cm³ dan dapat digunakan untuk mengapungkan suatu objek.

Fixed foundation merupakan tipe apung dengan prinsip menaikkan elevasi rumah secara permanen.

Floating merupakan tipe apung dengan membuat pondasi apung yang dapat berpindah.

Hybrid merupakan tipe apung gabungan dengan mengkombinasikan tiang tambat dengan pondasi apung dalam menghadapi bencana banjir.

Kampung adalah kelompok rumah yang merupakan bagian kota.

Massa adalah beban pada suatu objek, biasanya dengan menggunakan satuan kg.

Massa Jenis adalah perbandingan kerapatan antara beban dan volume.

Mooring adalah tambatan sehingga suatu objek tidak dapat berpindah dalam kurun waktu tertentu.

Mooring post merupakan tiang tambat yang digunakan pada tipe apung gabungan sehingga bangunan tidak dapat berpindah secara horizontal.

Movability merupakan faktor perpindahan yang digunakan apabila konteks tempat pada suatu objek bangunan sudah tidak mendukung.

Permanent shelter merupakan hunian permanen yang ditinggali dalam waktu yang lama.

Plywood merupakan papan kayu lapis yang dapat digunakan untuk melapisi sesuatu.

Raised platform merupakan prinsip penanggulangan terhadap banjir yaitu dengan menaikkan elevasi objek menggunakan tiang-tiang.

Rotasi merupakan prinsip kesetimbangan yang dapat menyebabkan bangunan berputar.

Seakeeping merupakan perilaku bangunan saat berada di keadaan basah atau diatas perairan.

Self-propelled merupakan prinsip perpindahan dimana bangunan tersebut diletakkan diatas kapal besar, prinsip ini bekerja apabila diaplikasikan pada populasi yang sangat besar.

Semi-submersible ship merupakan prinsip perpindahan dengan menenggelamkan sebagian badan kapal sehingga dapat mengangkat rumah diatasnya. Prinsip ini digunakan apabila kedalaman air sangat besar.

Soft-storey merupakan kelemahan struktur dikarenakan tiang penopang sangat tinggi dan tidak terdapat dinding pengisi diantaranya.

Stainless Steel merupakan material metal tahan air.

Stilt merupakan prinsip panggung yang digunakan untuk menanggapi bencana banjir.

Submerged prinsip perilaku bangunan di air dengan menenggelamkan bangunan di dalam sebuah wadah tahan air.

Sub-structure merupakan bagian komponen bangunan yang terletak dibawah lapisan lantai yang digunakan untuk menopang bangunan tersebut.

Towed merupakan prinsip perpindahan bangunan di atas air dengan menggunakan kapal penarik.

Umpak merupakan pondasi yang terletak diatas permukaan tanah dan biasanya untuk menopang struktur lantai.

Varian adalah bentuk yang dapat dipakai sebagai alternatif.

Vernacular merupakan prinsip kelokalan suatu daerah.

Waduk adalah kolam besar tempat menyimpan air sediaan untuk berbagai kebutuhan atau mengatur pembagian air dan sebagainya (dipakai di musim kemarau).

Waterproofing merupakan suatu cara pelapisan material sehingga material tersebut dapat bertahan dalam keadaan basah.

DAFTAR PUSTAKA

Buku & Kamus

Chakrabarti, S. (2005). *Offshore Engineering*, USA: Elsevier Science.

Departemen Pendidikan Nasional. 2008. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Edisi ke-4. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Lelieveld, C.M.J.L. (2007). *Adaptable Architecture*. Tokyo: Building stock activation TAIHEI Printing Co.

Jurnal

Ambica, A. (2015). Floating Architecture: A Design on Hydrophilic Floating House for Fluctuating Water Level. *Indian Journal of Science and Technology*, VIII, 2-3.

Tesis & Disertasi

Czapiewska, Karina., Roeffen, Bart., Graaf, Rutger., Zanon, B.D.B.Z. (2016). *Seasteading Implementation Plan*. Tesis tidak diterbitkan. Belanda: Seasteading Institute.

English, Elizabeth. ,Klink, Natasha., & Turner, Scott. (2017). *Thriving with water: Developments in Amphibious Architecture*. Disertasi tidak diterbitkan. Ontario: University of Waterloo.

Habibi, Shahryar. (Ed.). (2015). *Floating Building Opportunities for Future Sustainable Development and Energy Efficiency Gains*. Tesis tidak diterbitkan. Ferrara: University of Ferrara.

Koekoek, Maarten. (2010). *Connecting Modular Floating Structures*. Tesis tidak diterbitkan. Rotterdam: Gemeente Rotterdam.

Morgan, P. (2015). *Architecture of Resillience*. Tesis tidak diterbitkan. Selandia Baru: Unitec Institute of Technology.

Internet

Expanded Polystyrene-EPS (2018). Diakses tanggal 14 Maret 2018, dari <http://ausstyrene.com.au/>.

FEMA's homeowner's guide to retrofitting (2014). Diakses tanggal 1 Maret 2018, dari <https://www.fema.gov/homeowners-guide-retrofitting>.

Floating Buildings (2006). Diakses tanggal 24 Februari 2018, dari <http://www.hpw.qld.gov.au/>.

Flood Damage-Resistant Materials Requirements for Buildings Located in Special Flood Hazard Areas (2008). Diakses tanggal 1 Maret 2018, dari <http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=1580>.

Jamaica: Port Maria and Bliss Pastures (2015). Diakses tanggal 3 Maret 2018 dari <http://buoyantfoundation.org/wp-content/uploads/2017/04/PortMariaHouse.pdf>.

Wang, C.M. (2009). *Poonton-type Floating Structure*. Diakses tanggal 20 Maret 2018, dari <https://patents.google.com/patent/US20090217855>.

Yurianto, Achmad (2018). *Jenis-jenis Banjir*. Diakses tanggal 20 Februari 2018, dari <http://pusatkrisis.kemkes.go.id/mengetahui-jenis-jenis-banjir-dan-cara-menanggulangnya/>.