

GAYA HIDUP BERKELANJUTAN DI ATAS PULAU APUNG DI PULAU UNTUNG JAWA

Samuel Prinardi Suteja¹⁾, Suwandi Supatra²⁾

¹⁾Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, samuelprinardi@gmail.com

²⁾Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, ybhan50@gmail.com

Masuk: 21-01-2020, revisi: 21-02-2021, diterima untuk diterbitkan: 26-03-2021

Abstrak

Manusia hidup berdampingan dengan ancaman yang mempengaruhi keberlangsungan hidup manusia, salah satunya di masa depan adalah meningkatnya permukaan air laut. Dilatar belakangi pemanasan global yang menyebabkan beberapa fenomena alam dan berdampak pada meningkatnya volume air pada bumi, sehingga masyarakat penghuni daratan memiliki ancaman berupa tenggelamnya daratan khususnya penghuni pulau yang memiliki luas daratan lebih kecil. Ancaman ini mengakibatkan kerugian yang besar bagi penghuni yang dapat kehilangan tempat berhunah serta sumber mata pencaharian utama. Oleh karena itu fungsi yang tepat adalah sebuah proyek pulau apung yang beradaptasi dengan ketinggian permukaan air laut serta mengadaptasi konsep sustainable sehingga dapat memenuhi kebutuhan pulau tersebut tanpa merusak lingkungan serta mempertahankan aspek pariwisata dengan menjadikan fungsi utama pulau sebagai pulau pariwisata dan hunian mengapung.

Kata Kunci: air; hunian; masa depan; tenggelam; pariwisata; pulau apung

Abstract

Humans had been living side by side with threats that are affecting human life, such threat in the future is the rising sea level. Mainly caused by global warming that results in several phenomenon which affects the increasing water volume on earth, this gives land dwellers a threat of being submerged especially island dwellers that had less land area. This causes great loss for the dwellers such as losing a home and source of livelihood. Therefore the function that is correct is a floating island that adapts with the rising sea levels and sustainable with purpose of fulfilling the needs of this floating island without harming the environment and maintaining tourism aspect by designing main function of the island as a tourism island and floating residence.

Keyword: future; floating island; residence; sea level; submerged; tourism

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Meningkatnya ketinggian permukaan laut disebabkan oleh beberapa faktor seperti mencairnya es, formasi es besar seperti gletser gunung secara alami mencair sedikit setiap musim panas. Di musim dingin, salju, terutama dari air laut yang menguap, umumnya cukup untuk mengimbangi pencairan. Namun, baru-baru ini, suhu yang terus-menerus lebih tinggi yang disebabkan oleh pemanasan global telah menyebabkan pencairan musim panas yang lebih besar dari rata-rata serta berkurangnya salju yang turun karena musim dingin yang lebih lambat dan musim semi yang lebih awal. Hal itu menciptakan ketidakseimbangan antara proses melelehnya es dan pembekuan yang mengakibatkan kenaikan permukaan air laut. Faktor lainnya adalah hilangnya lapisan es di kutub utara dan kutub selatan yang disebabkan oleh pemanasannya bumi sehingga volume air di bumi terus bertambah karena hasil lelehan es tersebut. Kedua faktor tersebut disebabkan oleh pemanasan global yang diakibatkan oleh aktivitas manusia yang menghasilkan gas CFC sehingga membuat lapisan ozon berlubang dan panas matahari yang masuk ke bumi lebih panas dari 25 tahun lalu.

Meningkatnya ketinggian permukaan air laut dapat mengakibatkan berbagai macam hal seperti erosi, banjir rob, dan terendamnya beberapa area pesisir yang mengakibatkan manusia untuk mengungsi dan memindahkan tempat hunian mereka. Salah satu contoh adalah tenggelamnya beberapa pulau di daerah Kepulauan Seribu seperti yang terjadi pada Pulau Ubi dimana penduduknya harus mengungsi pada tahun 1955 karena abrasi.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka muncul sebuah ide **WHAT IF A CITY COULD FLOAT AND SUSTAIN THEMSELVES WHILE ALSO PROVIDING A LIFESTYLE THAT IS SIMILAR FROM LAND DWELLERS?** Jawaban dari pertanyaan tersebut adalah Sustainable architecture dan Floating Architecture. Konsep ini menyediakan gaya hidup terapung di atas air yang sustainable dan tidak meninggalkan gaya hidup bersosialisasi yang lama serta tetap memaksimalkan kinerja dari setiap penghuni yang ada dan menciptakan lowongan kerja bagi setiap individu di dalamnya.

Rumusan Permasalahan

- Eksistensi pulau berpenduduk yang terancam tenggelam dalam beberapa Tahun kedepan
- Bagaimana cara membuat sebuah pulau massif dapat mengapung
- Bagaimana cara menginkorporasikan elemen *sustainable* pada proyek apung
- Bentuk respon bangunan terhadap alam yang berupa perairan

Tujuan

Tujuan perancangan ini adalah sebagai berikut:

- Mengatasi masalah kenaikan tinggi permukaan laut yang akan menenggelamkan sebagian daratan
- Menciptakan sebuah hunian sustainable yang dapat memproduksi pangan, air, dan energi
- Menciptakan tempat tinggal bagi penduduk yang terancam tenggelam oleh air laut tanpa meninggalkan elemen sumber mata pencaharian dari penduduk

Manfaat

Manfaat dari perancangan ini adalah terciptanya hunian sustainable yang ramah lingkungan dan menjadi solusi bagi penghuni pulau atas masalah meningkatnya permukaan air laut tanpa kehilangan pekerjaan mereka.

2. KAJIAN LITERATUR

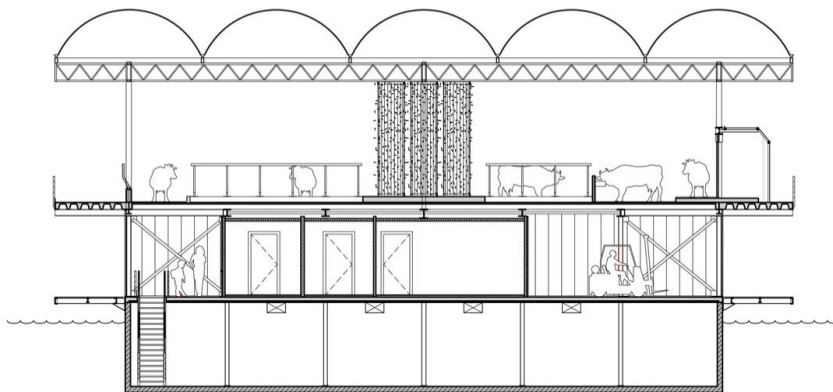
Floating Design

Berdasarkan perubahan iklim, kekurangan lahan yang dapat digunakan, sebagian besar air di permukaan bumi, dan peningkatan tinggi permukaan air laut, arsitektur terapung muncul sebagai alternatif yang kuat & menarik. Paradigma baru arsitektur dapat digambarkan sebagai model dan / atau sistem baru arsitektur dengan konsep baru. Menurut Olthuis & Keuning, rumah terapung memiliki fungsi ganda untuk beradaptasi dengan perubahan iklim (banjir dan kenaikan permukaan laut) dan selanjutnya sebagai hunian alternatif untuk mengurangi kemacetan di daerah perkotaan. Dia menyoroti keuntungan utama dari bangunan terapung adalah fleksibilitasnya untuk relokasi dan penggunaan multifungsi pada waktu yang berbeda. Di sisi lain, bangunan terapung juga memiliki kelemahan yaitu ketidakstabilan, terutama bangunan yang beradaptasi dengan fluktuasi air. Desain rumah apung biasanya dilengkapi dengan tiang tambat dari beton atau besi untuk menjaga bangunan tetap pada tempatnya saat meluncur naik turun. Proporsi bangunan juga berkontribusi pada stabilitasnya; Ketinggian bangunan harus lebih pendek dari panjangnya. Dalam membangun rumah apung modern perlu disamakan dengan rumah adat di darat dalam segala hal, baik dari segi kenyamanan, kualitas dan harga.

Studi Kasus

Floating Farm Dairy

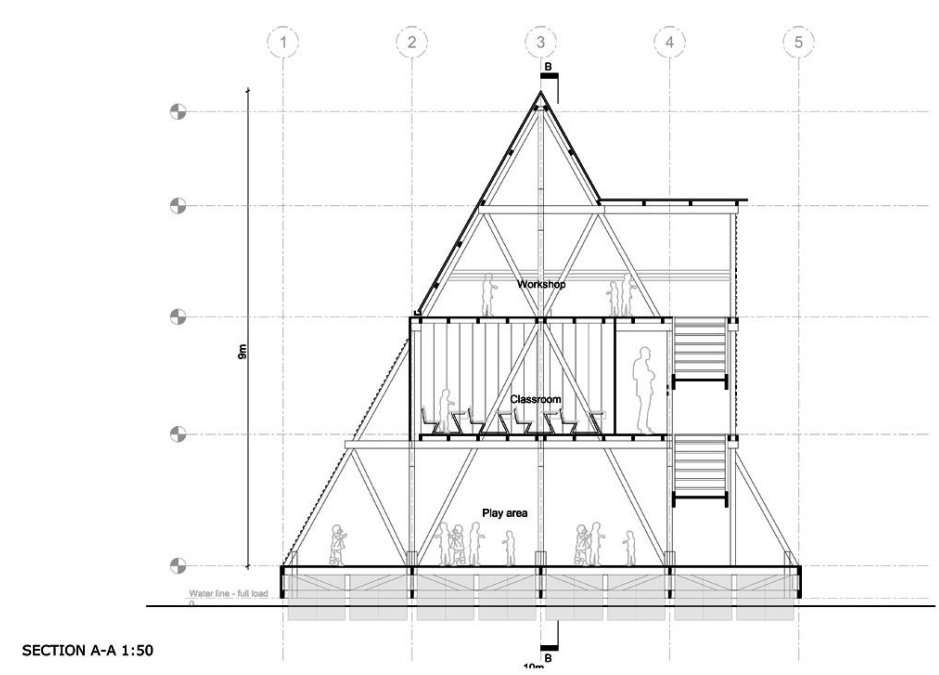
Bangunan yang berfungsi sebagai peternakan apung yang berada di Rotterdam, Belanda ini menggunakan sistem mengapung dengan mengaplikasikan ruang udara masif sebagai daya apung yang juga difungsikan sebagai ruang penyimpanan. Fungsi utama yang merupakan peternakan berada di atas permukaan air laut, sedangkan fungsi ruang penyimpanan sebagai ruang udara berada di bawah permukaan air laut. Material yang digunakan pada bangunan memiliki berat relatif ringan.



Gambar 1. Floating Farm Dairy

Floating School Makoko

Bangunan apung yang berfungsi sebagai sekolah mengapung ini terletak di Lagos, Nigeria yang menggunakan bamboo sebagai struktur utama sehingga ringan dan bentuk bangunan yang semakin tinggi mengecil memberikan keseimbangan. Drum kosong yang diikat dijadikan sebagai mekanisme daya apung bangunan sehingga bangunan dapat mengapung.



Gambar 2. Floating School Makoko

Sustainable Architecture

Sustainable architecture atau dalam bahasa Indonesianya adalah arsitektur berkelanjutan, adalah sebuah konsep terapan dalam bidang arsitektur untuk mendukung konsep berkelanjutan, yaitu konsep mempertahankan sumber daya alam agar bertahan lebih lama, yang dikaitkan dengan umur potensi vital sumber daya alam dan lingkungan ekologis manusia, seperti sistem iklim planet, sistem pertanian, industri, kehutanan, dan tentu saja arsitektur. Kerusakan alam akibat eksploitasi sumber daya alam telah mencapai taraf kerusakan secara global, sehingga lambat tetapi pasti, bumi akan semakin kehilangan potensinya untuk mendukung kehidupan manusia, akibat dari berbagai eksploitasi terhadap alam tersebut.

Penerapan Sustainable Architecture diantaranya:

- a. Memanfaatkan sinar matahari untuk pencahayaan alami dan sebagai energi terbarukan yang mengkonversi panas matahari menjadi energi yang dapat digunakan sehari hari
- b. Memanfaatkan udara sebagai penghawaan serta sebagai sumber energi terbarukan dengan memanfaatkan tiupan udara pada turbin untuk menghasilkan energi
- c. Mengolah kembali sampah dengan memanfaatkan hasil pembakaran sebagai energi terbarukan
- d. Mengumpulkan air hujan untuk kemudian di olah dan digunakan dalam kehidupan sehari hari.

Dalam arsitektur berkelanjutan hal yang ingin dicapai yaitu zero waste menjadi dasar dari Sustainable Architecture

3. METODE

Pendekatan isu

Konsep berhuni akan diangkat melalui fungsi yang ditentukan dan dibahas dalam latar belakang, yaitu Sustainable Architecture dan Floating Architecture. Untuk penghuni melakukan kegiatan sehari hari, berinteraksi sosial diatas sebuah kompleks hunian mengapung yang memiliki sistem berkelanjutan untuk sehingga dapat menyediakan kebutuhan yang dibutuhkan dari kompleks hunian apung tersebut.

Dari paragraph sebelumnya, maka fungsi yang akan disediakan dalam proyek ini adalah area perairan luas untuk membangun sebuah kompleks hunian yang memiliki sistem sustainability dimana penghuni dapat menyediakan kebutuhan energi dengan mengandalkan energi terbarukan sehingga terdapat fasilitas pengolahan energi terbarukan serta fasilitas pengolahan pangan dan juga zona rekreasi serta zona terbuka untuk aktivitas bersosialisasi dan rekreasi dari setiap manusia.

Pemilihan Tapak

Tapak dipilih di daerah perairan yang memiliki hunian di pesisir dengan ancaman tenggelam dalam beberapa tahun ke depan. Tapak dipilih di daerah pesisir karena menurut perancang, daerah pesisir adalah daerah yang mengalami dampak langsung dari meningkatnya tinggi permukaan air laut.

Setelah menentukan area tapak yang dipilih, perancang kemudian melakukan survey lapangan untuk melihat potensi tapak, akses tapak, dan kelayakan tapak untuk dibangun proyek Floating Living Complex tersebut dan juga membandingkannya dengan kesesuaian zonasi tapak.

Respond to Site – Contextualism

Kontekstualisme juga dikenal sebagai Arsitektur Kontekstual adalah pendekatan filosofis dalam teori arsitektur yang mengacu pada perancangan suatu struktur sebagai respons terhadap karakteristik literal dan abstrak dari lingkungan tempat ia dibangun.

Menurut pengertian diatas, Arsitektur Kontekstual mendapatkan bentuk dengan meresponi karakteristik – karakteristik yang terdapat pada lingkungan lokasi perancangan. Dengan bentuk yang meresponi karakteristik tapak yang merupakan perairan maka bentuk harus dapat mengapung dan juga menahan berat dari bangunan yang akan dibangun di atasnya serta manusia di dalamnya.

Konsep Perancangan

Konsep desain atau perancangan yang digunakan untuk merancang proyek adalah Respond to site – Contextualism sebagaimana bangunan akan mengapung maka bangunan harus meresponi kebutuhan bentuk dan syarat yang dibutuhkan untuk membuat bangunan mengapung. Selain mengapung, bangunan juga harus ikut dalam mengurangi emisi di udara dan juga ramah lingkungan. Sehingga tidak memperparah proses pemanasan global yang menjadi pemeran utama dalam meningkatnya permukaan air laut.

a. Respond to site – Contextualism, yaitu mengubah bentuk dan massa sesuai konteks proyek dengan lingkungan tapak maupun kawasannya, dengan cara penggambaran diagram abstrak sebuah objek kontekstual, lalu digubah kembali menjadi bentuk arsitektural, yaitu bentuk yang masih ada kesesuaian dan berhubungan dengan konsep objek kontekstual (Jormakka, 2008).

Kontekstual pada perancangan bertujuan untuk merespon keadaan pada kondisi alam sekitar khususnya perairan sehingga bentuk bangunan akan meresponi keadaan perairan dan tiupan angin.

b. Sustainable architecture, yaitu merancang dengan pendekatan penerapan sistem dan konsep “green”, salah satunya dalam perancangan proyek, memperbanyak vegetasi yang bertujuan memberi kontribusi untuk paru-paru kawasan, serta penggunaan material yang ramah dan ringan akan pengudaraan dan pencahayaan alami. Salah satu komponen terpenting bangunan adalah fasadnya yang harus didesain dengan baik dan hati-hati karena sangat mempengaruhi kesejukan udara di dalam ruang interiornya (Bauer, Möhle, & Schwarz, 2007). Desain fasad yang baik memiliki target penerapan sistem teknologi yang minim, namun tetap memperhatikan aspek-aspek pengukuran, seperti pengukuran insulasi suhu dan suara (proteksi kesilauan); pencahayaan alami; pengudaraan (ventilasi) alami (Bauer, Möhle, & Schwarz, 2007). Tidak hanya memperhatikan fasad dan juga penerapan sistem teknologi yang minim, namun dalam memenuhi kebutuhan dari proyek. Beberapa aspek harus diatasi seperti kebutuhan energi, kebutuhan air, serta kebutuhan pangan dan ekonomi. Kebutuhan tersebut akan dipenuhi dengan menggunakan energi terbarukan, pengolahan air yang ramah lingkungan, produksi pangan sehingga keterbergantungan terhadap sumber daya alam daratan dapat berkurang, serta aspek ekonomi yang disesuaikan dengan mata pencaharian utama dari penduduk sekitar.

Penggunaan energi terbarukan dalam proyek dapat menggunakan sistem seperti daur ulang air, penggunaan panas matahari dan tiupan angin sebagai sumber energi, pengelolaan makanan, dan ekonomi yang mengandalkan perputaran ekonomi di dalam rancangan.

Metode Perancangan

Berdasarkan kajian teori diatas, maka metode perancangan yang digunakan dalam perancangan proyek sebagai berikut:

1. Pemilihan isu
2. Pemilihan tapak
3. Konsep penyelesaian isu
4. Konsep Zoning
5. Façade, Eksterior dan Interior

4. DISKUSI DAN HASIL

Pemilihan isu

Isu yang dipilih berdasarkan tema “*Future of Dwelling Based on Today*” adalah meningkatnya kenaikan permukaan air laut dan dampaknya terhadap penghuni daratan khususnya bagi penghuni pulau yang terancam tenggelam dalam beberapa tahun kedepan. Pemilihan isu ini berfungsi untuk membantu menentukan dan mempersempit pilihan tapak yang memiliki urgensi terhadap ancaman eksistensi yang terjadi karena kenaikan permukaan air laut, sehingga dapat menawarkan konsep perancangan ini sebagai solusi.

Pemilihan tapak



Gambar 3. Pemilihan Tapak

Sumber: Penulis, 2020

Tapak berada di kawasan Pulau Untung Jawa, Kepulauan Seribu Sel., Kabupaten Kepulauan Seribu, Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Dengan peraturan zonasi sebagai berikut:

- Luas : 51.000m²
- GSP : 20
- KB : 3
- KDB : 20%
- KLB : 0.15

Kawasan yang dipilih berdasarkan kriteria dari isu yang ditentukan. Lokasi yang dipilih mengharuskan adanya ancaman tenggelam karena kenaikan tinggi permukaan air laut serta memiliki akses Pelabuhan dari daratan untuk memudahkan akses. Aspek lainnya dalam lokasi adalah adanya masyarakat yang terancam di daerah tersebut.

Dalam proses memilih kawasan dengan melalui kriteria berupa area perairan yang terletak ± 1 Km dengan pulau yang terancam tenggelam dan memiliki akses yang dekat dengan Pulau Jawa dan memiliki eksistensi penghuni yang terancam mengungsi dari pulau, maka kawasan yang dipilih adalah daerah perairan yang berada di arah selatan dari Pulau Rambut dan Pulau Untung Jawa, Utara dari Pantai Tanjung Pasir. Area tapak berada di daerah perairan Pulau Untung Jawa, Kepulauan Seribu Selatan, Kepulauan Seribu. Pulau Untung Jawa termasuk dalam salah satu dari 23 pulau di kepulauan seribu yang terancam tenggelam karena kenaikan tinggi permukaan laut.

Konsep Penyelesaian Isu

Mengacu pada tema "*Future of Dwelling Based on Today*" yang mengedepankan cara berhuni di masa depan dengan basis permasalahan yang ada pada saat ini, maka program yang diajukan adalah Pulau artifisial mengapung yang dapat menyediakan hunian bagi warga Pulau dengan mengadaptasi beberapa aspek sustainability sehingga tidak bergantung pada sumber daya dari Pulau Jawa.

Program yang dirancang:

- Pengolahan energi (Turbin Angin, Panel Surya, Pusat Kontrol Energi) ditujukan untuk memenuhi kebutuhan energi dari pulau dengan menggunakan energi terbarukan
- Pengolahan Air bersih (Sistem Ultra Filtrasi & *Sea Water Reverse Osmosis*, Sistem *Rainwater Harvesting*) berfungsi untuk memenuhi kebutuhan air bersih dengan menyuling air laut dan air hujan menjadi air bersih
- Pangan (Indoor farming, Tanaman Hidroponik) memenuhi kebutuhan pangan penghuni pulau
- Ekonomi (Pulau wisata, penginapan) sebagai mata pencaharian utama warga pulau
- Hunian bagi warga penghuni untuk memenuhi kebutuhan warga yang mengungsi ke pulau apung

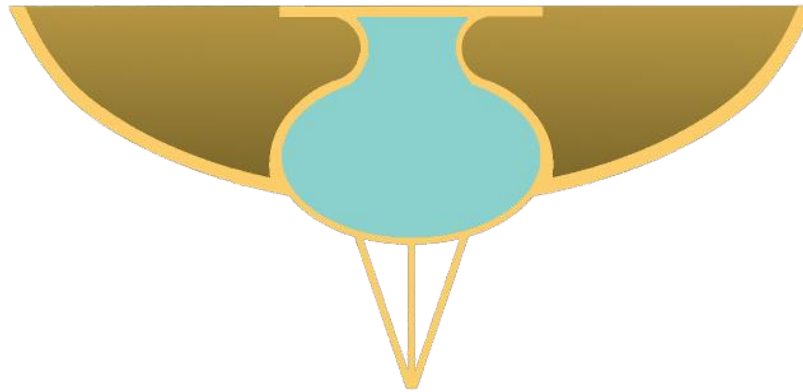
Konsep Massa Bangunan

Konsep massa bangunan pada proyek dibentuk dengan merespon kepada keadaan alam sehingga desain platform mengadaptasi beberapa teori seperti:

a. Floating (*Archimedes Theorem*) & teori surface tension, berdasarkan kedua teori ini maka platform yang akan digunakan harus memiliki beban massa yang sama dengan jumlah air yang dipindahkan, serta memiliki luas permukaan yang besar.

b. Organic Architecture, mengadaptasi tanaman teratai dan kiyambang yang memiliki rongga udara di seluruh bagian tanaman. Hal ini diadaptasi dalam bentuk massa yang akan memiliki rongga udara sehingga membantu daya apung

c. Hydrostatic Pressure, sebuah tekanan yang membuat bagian pada bendungan merapat karena tertekan air. Hal ini diadaptasi dalam membentuk lambung udara di bawah permukaan air sehingga rentan akan tekanan air.



Gambar 4. Konsep Massa Bangunan
Sumber: Penulis, 2020

Sehingga berdasarkan teori – teori tersebut platform akan berbentuk radial dengan lambung duara masif dengan bagian dalam menjadi fungsi ruangan servis dan pariwisata.

Sedangkan konsep pada bangunan terdapat beberapa hal yang diperhatikan seperti:

a.Aerodynamic, proyek berada di tengah laut yang berarti tidak adanya penghalang bagi udara untuk berhembus membuat proyek rentan terguncang jika tertiup sehingga bukaan yang meresponi arah mata angin harus dibuat sehingga proyek tidak akan terguncang dengan mudah

b.Light, bangunan yang berada di atas permukaan laut menggunakan bahan yang ringan sehingga platform tidak berat dan dapat membantu daya apung

c.Respond to site – Contextualism, kontekstualisme yang terjadi disini bertujuan untuk merespon kebutuhan masyarakat yang tinggal di pulau, sehingga dalam prosesnya ketika pindah ke proyek pulau apung ini, kebutuhan yang ada sudah terpenuhi dan juga disesuaikan.

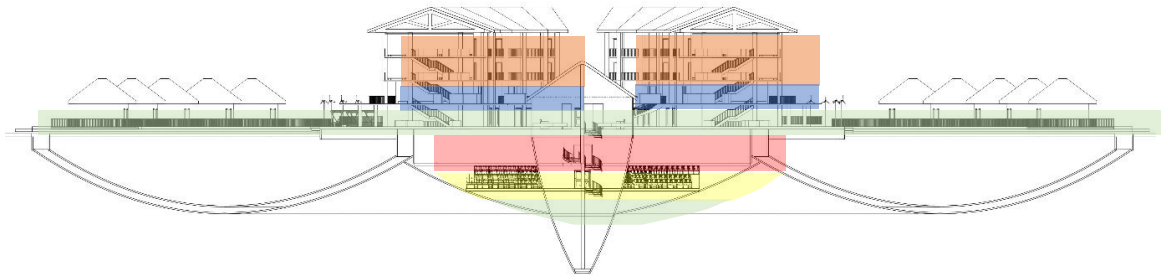


Gambar 5. Respond to Site
Sumber: Penulis, 2020

Kedua massa yang dibentuk dari hasil konsep pada massa platform dan massa bangunan digabungkan sehingga menghasilkan massa yang dapat mengapung dan juga memenuhi kebutuhan dari penghuni di dalamnya.

Konsep Zoning

Secara garis besar, zoning pada proyek di bagi menjadi ruang area servis, hunian, dan pariwisata

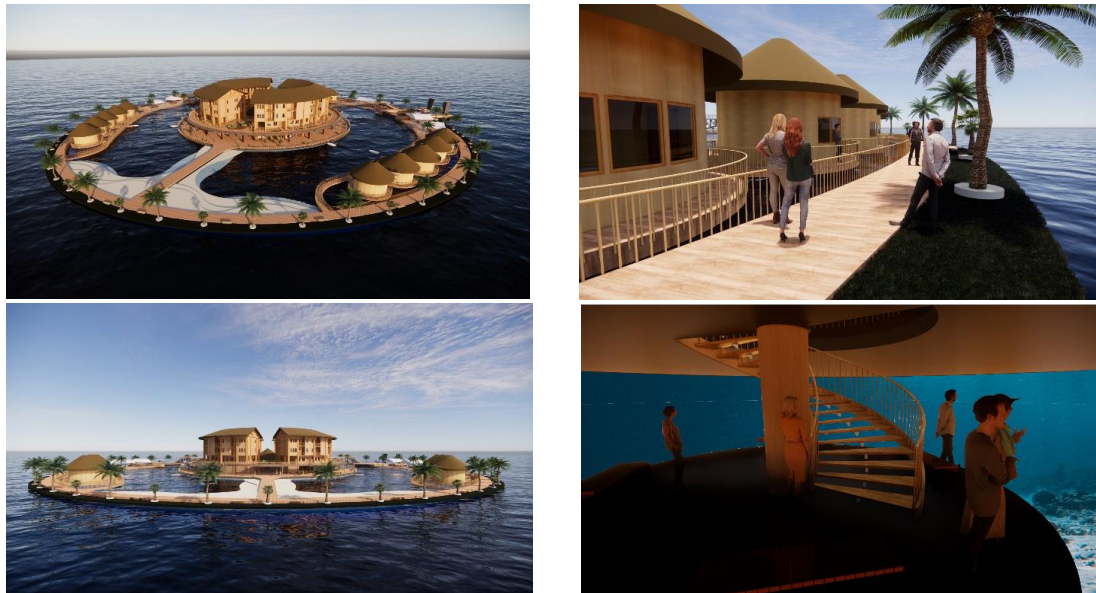


Gambar 6. Konsep Zoning
Sumber: Penulis, 2020

Keterangan:

- - Zona Penginapan
- - Zona Hunian Warga
- - Zona Pariwisata
- - Zona Servis (Pengolahan air, energi, gudang)
- - Zona Pengolahan pangan

Façade, Eksterior dan Interior



Gambar 7. Façade, Eksterior dan Interior

Sumber: Penulis, 2020

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berbagai macam metode dalam mengatasi kenaikan permukaan air laut sudah dilakukan namun manusia tetap harus beradaptasi dengan perubahan alam. Bentuk adaptasi tersebut adalah dengan mengikuti perubahan alam dan juga tetap berusaha untuk memperbaiki keadaan serta mengurangi penggunaan sumber energi fosil. Dalam merespon adaptasi tersebut maka pulau apung dapat menjadi jawaban yang tepat. Fasilitas *Sustainable Living on Floating Island* ini dirasa sangat cocok untuk menjawab kebutuhan masyarakat daratan, khususnya bagi masyarakat kepulauan. Masyarakat tersebut membutuhkan sebuah lingkungan tempat tinggal yang berfungsi seperti pulau wisata lainnya serta dapat bertahan lama sehingga mereka tidak perlu mengungsi karena adanya ancaman tenggelam. Tidak hanya aspek tempat tinggal saja namun fungsi lainnya yang membuat pulau menjadi sebuah tempat tinggal juga dipenuhi seperti energi, air, pangan, ekonomi. Hal ini bertujuan sehingga mata pencaharian warga tidak berubah dan wisata di sekitar area pulau dan pulau – pulau lainnya tetap terjaga.

Saran

Saran perancang bagi pembaca dalam merancang proyek serupa, memprioritaskan daya apung dan juga pemanfaatan ruang yang tepat dan efektif untuk desain sustainable sehingga dapat memenuhi kebutuhan pulau tersebut.

REFERENSI

- Bennetts, H., Williamson, T., Radford, A. (2003). *Understanding Sustainable Architecture*. London: Taylor & Francis
- Jormakka, K. (2008). *Basic Design Method*. Basel: Birkhäuser
- Heidegger, M. (1971). *Building Dwelling Thinking*. From Poetry, Language, Thought, translated by Albert Hofstadter. New York: Harper Colophon Books.
<http://home.lu.lv/~ruben/Building%20Dwelling%20Thinking.htm>
- Pena, W. M. dan Steven A. P.. (1977). *Problem Seeking An Architectural Programming Primer*. (Edisi ke-4). AIA Press.
- Rahmstorf, S., (2007): A semi-empirical approach to projecting future sea-level rise. *Science*, 315, 368-370.