

ARKA TIDAL ENERGY MODULAM (ATEM) MODEL KONSTRUKSI FONDASI MODULAR RUMAH APUNG DAN SEKALIGUSPENGUBAH ARUS PASANG SURUT MENJADI LISTRIK

Wijanarka

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya (UPR)

E-mail : wijanarka@arch.upr.ac.id

Abstrak

Rumah Terapung merupakan salah satu Arsitektur yang mampu beradaptasi dengankenaikan muka air laut. Dalam sejarahnya, Rumah Terapung merupakan cikal bakal permukiman tepi sungai pasang surut, terutama di Kalimantan bagian hilir, Palembang dan Jambi. Keberadaan rumah terapung, kini semakin menghilang, yang salah satunya disebabkan karena sulitnya mendapatkan batang kayu dan rakitan bambu sebagai konstruksi fondasi. Selain itu, karena mengandalkan PLN, pengadaan listrik yang sering dilakukan adalah dengan menarik kabel dari darat ke rumah yang mengapung di sungai. Berdasarkan uraian diatas, masalah teknis yang ingin diatasi adalah pembaharuan fondasi yang memiliki dua fungsi, yaitu sebagai konstruksi apung sekaligus sekaligus pembangkit listrik. Tujuan umum inovasi yang akan dicapai adalah menyiapkan Model Rumah Terapung guna menghadapi kenaikan muka air laut yang ramah lingkungan, dan mampu menghidupi kebutuhan energi bagi dirinya sendiri yang salah satunya bersumber dari arus pasang surut. Tujuan khusus yang akan dicapai adalah pengadaan listrik secara mandiri melalui konstruksi pondasi bangunan apung yang sustainable, guna pelestarian dan pengembangan Rumah Terapung di Indonesia, terutama untuk di bagian hilir Kalimantan, Palembang dan Jambi. Dengan tujuan ini, kelemahan / kekurangan teknologi terdahulu, seperti sulitnya kayu glondongan, hanya berfungsi sebagai fondasi saja dan tak memanfaatkan arus pasang surut, dapat teratasi oleh Arka Tidal Energi Modulam. Untuk mengatasi masalah teknis tersebut, diajukan Arka Tidal Energi Modulam (Module Amphibious), yaitu suatu modul kontruski pondasi apung yang sekaligus mampu mengubah arus pasang surut sungai menjadi energi listrik bagi rumah terapung.

Kata Kunci:

I. PENDAHULUAN

Indonesia, merupakan Negara yang terdiri dari sejumlah pulau besar dan pulau- pulau kecil, yang mana dalam pulau-pulau besarnya terdapat banyak sungai. Kalimantan merupakan pulau besar di Indonesia yang memiliki banyak sungai. Menurut Sukardi (2013), sungai terbagi menjadi 5 (lima) jenis, yaitu sungai pasang surut (*tidal rivers*), sungai non pasang surut (*nontidal rivers*), sungai kering (*dry rivers*), sungai dengan aliran debris (*debris flow rivers*) dan sungai bawah tanah (*underground rivers*). Dalam kaitannya dengan Kalimantan, jenis sungai pasang surut merupakan karakteristik sungai di bagian hilir Kalimantan. Sungai di bagian hilir Kalimantan tersebut umumnya mengalami pasang surut setiap hari. Menurut Wibisono (2005), ada tiga tipe dasar pasang-surut yang didasarkan pada periode dan keteraturannya, yaitu : 1). Pasang-surut tipe harian tunggal (*diurnal type*), : yakni bila dalam waktu 24 jam terdapat 1 kali pasang dan 1 kali surut, 2). Pasang-surut tipe tengah harian/ harian ganda (*semi diurnal type*): yakni bila dalam waktu 24 jam terdapat 2 kali pasang dan 2 kali surut dan 3). Pasang-surut tipe campuran (*mixed tides*): yakni bila dalam waktu 24 jam terdapat bentuk

campuran yang condong ke tipe harian tunggal atau condong ke tipe harian ganda. Dalam kaitannya dengan tipe dasar pasang surut, secara umum, sungai bagian hilir Kalimantan merupakan tipe harian tunggal dimana dalam sehari mengalami satu kali pasang dan satu kali. Namun khusus untuk Kalimantan sisi selatan, kadang terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dalam sehari. Untuk peta sebaran tipe pasang surut di wilayah Indonesia, dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1. Pola gerak muka air pasut di Indonesia (Triatmodjo, 1996).

Bila ditinjau dari bagian hilir, maka, bagian hilir merupakan bagian wilayah pulau yang masih dipengaruhi oleh pasang surut air air. Di Kalimantan, wilayah yang masih dipengaruhi pasang surut air laut dapat mencapai sejauh 70 km dari garis pantai. Hal ini disebabkan karena karakteristik lahan yang cenderung datar sehingga pengaruh pasang air laut mampu mendorong aliran-aliran sungai di bagian hilir Kalimantan menuju ke

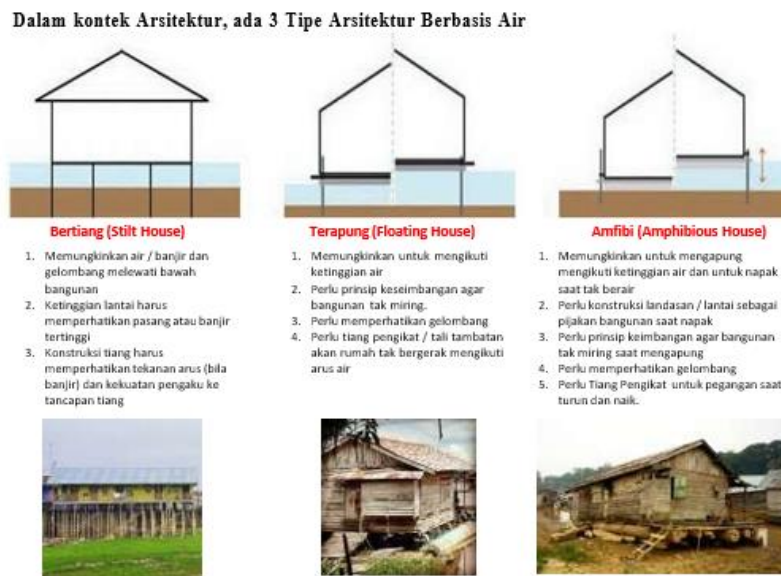


hulu, sehingga sungai-sungai di Kalimantan pada posisi 70 km dari muara laut masih mengalamipasang surut. Sebagai contoh, Palangka Raya Kalimantan yang berada di tepi sungai Kahayan dan berjarak sekitar 100 km dari garis pantai, dimana ketinggian Palangka Raya hanya 20 meter dari muka air laut, saat musim kemarau, dorongan air pasang masih mempengaruhi arus sungai Kahayan Palangka Raya, sehingga pada musim kemarau pada waktu tertentu, air sungai Kahayan Palangka Raya tak mengalir ke hilir melainkan mengalir ke hulu. Dalam sejarahnya, dorongan air pasang atau gerakan arus pasang surut ini baru dimanfaatkan untuk pertanian yang mana kini dikenal adanya irigasi pasang surut.

Dalam kaitannya dengan Arsitektur, Indonesia, kaya akan keberagaman arsitektur yang salah satunya berupa arsitektur terapung (*floating architecture*). Dalam sejarahnya, Rumah Terapung merupakan cikal bakal permukiman tepi sungai, terutama di Kalimantan, Palembang dan Jambi. Berdasarkan karakteristik sungainya, dulunya rumah terapung yang ada di Kalimantan, terutama di bagian hilir Kalimantan, rumah-rumah terapung yang tercipta mampu beradaptasi dengan kenaikan pasang surut sungai. Akan tetapi, adaptasinya masih berupa naik-turun mengikuti ketinggian air pasang surut saja. Dalam perkembangannya, rumah-rumah terapung tersebut kini semakin menghilang seiring dengan berkembangnya perkotaan di Kalimantan yang direncanakan dan dirancang tanpa dilandasi karakteristik pasang surut sungai (Wijanarka, 2013).

Dalam kaitannya dengan lingkungan, kini pemanasan global telah melanda. Salah satu dampak adanya pemanasan global tersebut adalah kenaikan muka air laut. Dengan adanya kenaikan muka air laut, rumah-rumah

dan arsitektur-arsitektur dibagian hilir pada umumnya dan dibagian hilir Kalimantan pada khususnya telah mengalami banjir air pasang. Adanya kenaikan muka air laut tersebut, sejumlah permukiman di bagian hilir umumnya melakukan 2 (dua) pilihan yaitu berpindah bermukim atau tetap bertahan dengan melakukan adaptasi-adaptasi arsitektural. Namun pada umumnya, adaptasi yang dipakai adalah dengan mengurug atau menimbun kaplingnya, yang kemudian meninggikan lantai / bangunan rumahnya. Perilaku adaptasi ini dinilai kurang ramah lingkungan karena pengurukan-pengurukan lahan kapling tersebut diperoleh dari pengeprasan bukit-bukit cadas yang ada di daratan. Untuk itu, perlu dicarikan solusi alternative guna menghadapi kenaikan muka air laut yang lebih ramah lingkungan dan lebih bersahabat dengan air, serta memanfaatkan kenaikan muka air laut. Oleh karenanya, salah satu alternative solusinya adalah dengan Arsitektur Berbasis Air (Gambar 2).



Gambar 2. Tiga tipe Arsitektur Berbasis Air (Sumber : Wijanarka, 2016 ; 2017)

Dalam kaitannya dengan bagian hilir Kalimantan dan sebagian Sumatera, dengan melihat potensi sungai di bagian hilirnya yang merupakan sungai pasang surut, yang mana arus sungai pasang surut tersebut baru dimanfaatkan untuk irigasi pertanian, kiranya perlu melakukan pemanfaatan lain selain untuk pertanian. Adanya potensi sejarah yang mana terdapat Rumah Terapung, kiranya arus pasang surut di bagian hilir tersebut perlu dimanfaatkan melalui rumah-rumah terapung tersebut. Dengan menyiapkan desain pemanfaatan arus pasang surut melalui konstruksi fondasi rumah terapung, diharapkan arus pasang surut di bagian hilir Kalimantan dan sebagian Sumatera dapat diubah menjadi energi listrik.

Dilatarbelakangi uraian diatas, tujuan umum inovasi yang akan dicapai adalah menyiapkan Model Rumah Terapung guna menghadapi kenaikan muka air laut yang ramah lingkungan, dan mampu menghidupi kebutuhan energi bagi dirinya sendiri yang salah satunya bersumber dari arus pasang surut. Sedangkan tujuan khusus yang akan dicapai adalah pengadaan listrik secara mandiri melalui konstruksi pondasi bangunan apung yang *sustainable*, guna pelestarian dan pengembangan Rumah Terapung di Indonesia.

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uraian diatas, masalah teknis yang ingin diatasi adalah pembaharuan fondasi yang memiliki dua fungsi, yaitu sebagai konstruksi apung sekaligus pembangkit listrik. Solusi Kreatif yang ditawarkan

adalah fondasi Arka Tidal Energi Modulam (Gambar 3), yaitu suatu modul fondasi dan tiang utama konstruksi RumahApung, sekaligus pengubah arus pasang surut sungai menjadi energi listrik.



Gambar 3. Ilustrasi Fondasi Arka Tidal Energi Modulam

Aspek Marketing Plan

1. Segmentasi

Segmentasi adalah tindakan membagi suatu pasar menjadi kelompok – kelompok pembeli yang berbeda – beda yang mungkin membutuhkan produk – produk dan atau kombinasi pemasaran yang terpisah. Dalam inovasi ini, segmentasi yang dilakukan adalah geografis, yaitu melihat sungai sungai yang ada di Kalimantan khususnya dan yang ada di Indonesia pada umumnya yang mengalami pasang surut setiap hari. Untuk jangka pendek ini, segmentasi hanya mengarah di pulau Kalimantan, hal ini mengacu kepada lebar sungai yang mana lebar sungai-sungai di Kalimantan sangat lebar dibandingkan dengan pulau- pulau lainnya yang ada di Indonesia. Dengan kriteria pasang surut, maka segmentasi di Kalimantan adalah koridor sungai pada bagian hilir yang mana koridor sungai bagian hilir tersebut panjangnya dapat mencapai 50 km s/d 70 km dari muara sungai atau garis pantai. Berdasarkan jumlah sungai yang ada di Kalimantan, di Kalimantan terdapat 65 sungai. Dengan demikian segmen yang cocok untuk inovasi ini adalah 65 bagian hilir suatu koridor sungai di Kalimantan yang panjang sungainya dapat mencapai sekitar 50 km s/d 70 km dari muara sungai / garis pantai.

2. Targeting

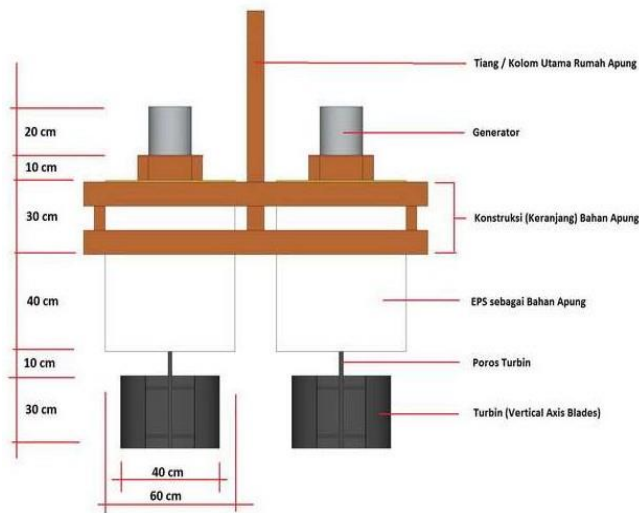
Targeting adalah suatu tindakan mengevaluasi keaktifan daya tarik setiap segmen pasar dan memilih salah satu atau lebih dari segmen pasar tersebut untuk dimasuki. Dalam inovasi ini, target Masyarakat pemukim ekonomo menengah ke bawah, nelayan sungai dan para pengusaha wisata keairan / perairan di ruang milik sungai pada segmen bagian hilir Kalimantan.

3. Positioning

Positioning adalah tindakan untuk menempatkan posisi bersaing produk dan bauran pemasaran yang tepat pada setiap pasar sasaran. Dari aspek positioning, inovasi ini merupakan hal baru, sehingga belum ada pesaingnya. Perpaduan antara Konstruksi Fondasi Apung dan Tiang Utama Rumah Terapung yang sekaligus berfungsi sebagai pengubah arus pasang surut menjadi energy listrik akan memberikan daya tarik tersendiri dalam hal pelestarian, peremajaan dan pengembangan Rumah Apung di bagian hilir Kalimantan.

Aspek Desain / Rancangan Teknis

Desain / Rancangan Teknis Fondasi Arka Tidal Energi Modulam (ATEM) adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Tampak Samping fondasi ATEM

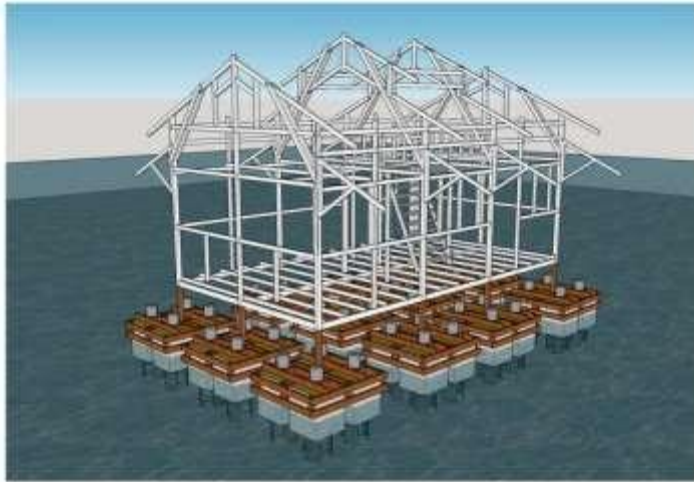
Teknologi yang Diterapkan

Teknologi yang diterapkan merupakan bagian dari teknologi bangunan apung. Dengan memperhatikan teknologi fondasi apung pada arsitektur tradisional di Kalimantan, teknologi Fondasi Arka Tidal Energi Modulam ini merupakan pengembangan teknologi fondasi apung tradisional dimana tetap menggunakan rangka keranjang bahan apung, akan tetapi, bahan rangka keranjang dan bahan apung menggunakan bahan baru yang dinilai lebih ramah lingkungan. Arka Tidal Energi Modulam terdiri dari tiga bagian, yaitu :

1. Kolom Utama. Bahan yang digunakan untuk Kolom utama adalah Baja Ringan
2. Rangka Keranjang Bahan Apung dan. Bahan Apung. Rangka Keranjang Bahan Apung adalah Baja Ringan, dan bahan Apung yang digunakan adalah EPS (*ExpandedPolystyrene*)
3. Generator Generator yang digunakan adalah generator Tipe Magnet Permanen (*permanent magnetic generator*).

Contoh Penerapan Balam Konstruksi Rumah Apung

Contoh penerapan dalam suatu konstruksi rumah apung dapat dilihat pada beberapa ilustrasi dibawah ini`



Gambar 6. Contoh ilustrasi penerapan konstruksinya, hubungan tiang / kolom utama fondasi dengan konstrusti lantai, dinding dan atap (Bila seluruh fondasi menggunakan Arka Tidal Energi Modulam)



Gambar 7. Ilustrasi rumah apung dilihat dari bawah
(Bila seluruh fondasi menggunakan Arka Tidal Energi Modulam)

IV. KESIMPULAN

Arka Tidal Energi Modulam terdiri dari tiga bagian, yaitu kolom utama, rangka keranjang bahan apung dan bahan apung. Pada as bahan apung, terdapat generator pada bagian atas, dan pada bagian yang tenggelam terdapat *vertical blade turbine*. Kolom utama berfungsi sebagai konstruksi dinding sekaligus konstruksi tumpuan balok lantai dan tumpuan konstruksi atap. Generator tersebut diharapkan akan menghasilkan energi listrik ketika *vertical blade turbine* berputar akibat adanya arus pasang surut sungai. Arka Tidal Energi Modulam masih berupa konsep dengan Tingkat Kesiapan Teknologi 3. Oleh karenanya perlu dilakukan penelitian lanjutan tingkat terapan agar lebih diketahui kehandalannya, kelebihan dan kekurangannya.

V. REFERENSI

- [1] Sukardi, S., Warsito, B., Kisworo, H., & Sukiyoto, 2013. River Management in Indonesia. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Yayasan Air Adhi Eka, Japan International Cooperation Agency.
- [2] Triatmodjo, Bambang. 1996. Pelabuhan. Beta Offset. Yogyakarta.
- [3] Wibisono, S. M., 2011. "Pengantar Ilmu Kelautan". Grasindo. Jakarta.
- [4] Wijanarka, 2017. Penggalan Dan penyempurnaan Kearifan Kampung Berbasis Air Sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Ruang Hunian Guna menghadapi Kenaikan Muka Air Laut (Materi Tayang Seminar Arsitektur Remeh Temeh), Semarang : Jurusan Arsitektur Unika Soegijapranata.