BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

1.1.1. Lombok Sebagai Pulau Wisata

Fakta yang muncul saat ini, kebutuhan wisata di Pulau Lombok semakin meningkat seiring dengan berkembangnya jaman. Aktifitas dan rutinitas sehari-hari sering membuat jenuh sehingga membutuhkan suasana yang bersifat nyaman dan menyegarkan yang jarang dijumpai di lingkungan padat. Oleh karena itu dibutuhkanlah sebuah sarana wisata atau rekreasi yang dapat menujang hal tersebut.

Lombok adalah sebuah pulau yang berada di kepulauan Sunda Kecil atau Nusa Tenggara yang terletak di bagian timur Indonesia.

Pada tahun 1990, Pulau Lombok mulai dikenal para wisatawan mancanegara. Namun dengan munculnya krisis moneter dan krisis-krisis lainnya yang melanda Indonesia pada akhir tahun 1997, potensi pariwisata di Pulau Lombok kurang mendapatkan perhatian. Awal tahun 2000 terjadi kerusuhan antar etnis dan agama di seluruh Lombok. Kerusuhan ini menyebabkan terjadinya pengungsian besar-besaran kaum minoritas menuju Bali. Namun setelah beberapa lama, situasi di Pulau Lombok kembali kondusif dan kaum minoritas tersebut kembali ke pulau tersebut. Pada tahun 2007 sektor pariwisata merupakan satu-satunya sektor yang berkembang di Pulau Lombok.

Sejak program pembangunan pariwisata di Indonesia dilaksanakan, telah banyak hasil yang dicapai. Hasil tersebut merupakan pembenahan maupun pembangunan objek wisata serta jasa pendukung dibidang pariwisata. Hasil yang dicapai dan pembangunan dibidang pariwisata dapat diukur dengan peningkatan jumlah wisatawan, penerimaan pendapatan daerah, serta penerimaan devisa bagi pemerintah Indonesia. Sector pariwisata di Indonesia merupakan salah satu sector ekonomi jasa yang memiliki prospek yang cerah, tetapi hingga dewasa ini belum memperlihatkan peranan yang sesuai dengan harapan dalam proses pembangunan di Indonesia. Meningkatkan kepariwisataan, sangat terkait antara barang berupa objek wisata sendiri yang dapat dijual dengan saran dan prasaran yang mendukungnya yang terkait dalam industri pariwisata (Sujali, 1996:76).

Usaha melaksanakan program pemerintrah tentang peraturan pelaksanaan undang-undang otonomi daerah, setiap pemerintah daerah selalu berbenah diri dalam

banyak sector. Hal ini dilakukan supaya pemerintah daerah siap untuk mengatur pemerintahannya secara mandiri. Salah satunya adalah provinsi Nusa Tenggara Barat yang ingin memajukan daerahnya dari sector pariwisata, karena pariwisata merupakan sumber pendapatan daerah yang tinggi. Pariwisata yang menarik dan banyak dikunjungi wisatawan salah satunya adalah Pulau Lombok yang merupakan tempat wisata yang unik dan spesifik.

Lombok menawarkan beberapa potensi unggulan, yaitu pantai yang eksotis dan indah. Pulau Lombok juga umumnya dikenal orang melalui keindahan pantai. Tidak heran sekitar setengah juta orang berdatangan setiap tahunnya. Bukan hanya keindahan pantai yang ditawarkan, keindahan lain dapat dinikmati di Pulau Lombok berupa gili-gili atau pulau-pulau kecil sekitar Pulau Lombok yang sangat natural dan indah. Keberadaan berbagai objek wisata di Pulau Lombok sebagian besar belum dapat dikembangkan semaksimal mungkin oleh pemerintah daerah setempat dalam hal ini Bappeda NTB, sehingga belum dikenal oleh para wisatawan.

1.1.2. Penginapan Sebagai Fasilitias Penunjang Kegiatan Wisata di Pulau Lombok

Penginapan merupakan suatu usaha yang menggunakan suatu bangunan atau sebagian bangunan yang disedikan secara khusus, di mana setiap orang dapat menginap dengan atau tanpa makan dan memperoleh pelayanan serta menggunakan fasilitas lainnya dengan pembayaran. Perancangan sebuah penginapan perlu mempertimbangkan dua aspek utama pada perancanganya, yaitu efisiensi dan kenyamanan.

Dua aspek ini secara keseluruhan akan mempengaruhi keputusan sebuah rancangan penginapan dengan melihat kepentingan konsumen penginapan yang menjadi sasaran penginapan tersebut. Pada akhirnya hal ini akan berdampak pada lahirnya rancangan berbagai jenis penginapan yang berbeda sesuai jenis target pasarnya

Lombok (dengan penduduk pada tahun 2013 dengan jumalh 4.587.562) adalah sebuah pulau di kepulauan Sunda Kecil atau Nusa Tenggara yang terpisahkan oleh Selat Lombok dari Bali di sebelah barat dan Selat Alas di sebelah timur dari Sumbawa. Pulau ini kurang lebih bulat bentuknya dengan semacam “ekor” di sisi barat daya yang panjangnya kurang lebih 70 km. Pulau ini luasnya adalah 4.725 km² (sedikit lebih kecil daripada Bali). Kota utama di pulau ini adalah Kota Mataram.

Dengan keunikan yang ada di pulau ini, sungguh pulau ini merupakan surga bagi wisatawan. mengingat pulau ini sesungguhnya lebih Indah bentang alamny. Seperti

halnya Gunung Rinjani yang merupakan salah satu Gunung Tertinggi di Indonesia telah lama dikenal sebagai tempat pendakian yang eksotik, belum lagi pantai kute di Lombok Tengah dengan pasir putih yang menjulang bagaikan mutiara, ada juga pantai Pink di daerah Selatan Kabupaten Lombok Timur.

Tapi sayangnya keindahan bentang Alam Pulau Lombok belum mampu di maksimalkan menjadi destinasi wisata kelas dunia. Sebagi bukti dari data yang ada sepanjang tahun 2013 jumlah wisatawan yang berkunjung ke pulau Lombok dan Sumbawa serta pulau-pulau kecil (gili) lainnya mencapai 886.880 orang. (beritasatu.com/16 mei 2013).

Dengan data diatas tentu saja bisa dilihat bahwa ada kesenjangan jumlah kunjungan wisatawan untuk NTB dalam hal ini Khsusnya Pulau Lombok, walaupun memang harus di akui bahwa NTB baru beberapa tahun ini mempunyai Bandara internasional. Namun hal tersebut bukanlah menjadi permasalahan pokok terkait jumlah kunjungan wisatawan ke pulau lombok yang lebih sedikit daripada pulau Bali dengan berbagai bentang alam dan keindahan yang ada.

Oleh karena itu, perancangan penginapan ini dinilai dapat mengatasi permasalahan terkait dengan kegiatan wisata di Pulau Lombok dengan memanfaatkan keindahan alam yang dimilikinya.

1.1.3. Waduk Batujai Sebagai Kawasan Wisata

Lombok adalah pulau yang memiliki kelebihan pada wisata alamnya. Kondisi alam yang masih alami tersebut membuat Pulau Lombok memiliki daya tarik tersendiri bagi para wisatawan. Salah satunya adalah kawasan batujai.

Batujai merupakan sebuah kawasan yang terletak di tengah Pulau Lombok. Pada kawasan ini terdapat sebuah waduk, dimana waduk tersebut merupakan waduk terbesar di Pulau Lombok. Berbagai isu mengenai pengembangan Waduk Batujai sebagai pusat aktifitas kota di Lombok Tengah sudah ditetapkan. Salah satunya adalah Waduk Batujai akan dihidupkan kembali sebagai hutan kota.

Letak waduk yang berdekatan dengan Bandara Internasional Lombok ini membuat kawasan batujai menjadi tempat transit para wisatawan yang datang ke Pulau Lombok. Hal ini didukung oleh pembangunan rumah makan terapung di Waduk Batujai.

Selain itu, rencana pemerintah mengenai pembangunan hotel-hotel di sekitar kawasan batujai ini semakin menguatkan pendapat mengenai pengembangan kawasan

batujai sebagai tempat transit para wisatawan. Batujai Dam Lombok Hotel merupakan salah satu poyek pemerintah yang akan mulai berjalan seiring dengan diaktifkannya Bandara Internasional Lombok.

Perancangan penginaapan terapung di Lombok ini merupakan salah satu usaha dalam mendukung program pemerintah mengenai pembembangan kawasan batujai tersebut. Perancangan ini juga bertujuan untuk memanfaatkan potensi yang dimiliki Waduk Batujai yaitu sebagai tempat wisata. Potensi yang dimiliki waduk ini beraneka ragam. Salah satunya adalah kondisi alam yang masih alami. Di sekitar lokasi sudah terdapat lapangan golf. Walaupun saat ini lapangan tersebut tidak beroprasi lagi, dan nantinya pembangunan penginapan terapung ini diharapkan dapat menjadi pemicu pengaktifan kembali lapangan tersebut. Selain itu, waduk ini juga sering digunakan sebagai tempat berkemah beberapa kelompok masyarakat. Masyarakat sekitar juga sering menggunakan Waduk Batujai ini sebagai tempat memancing dan berlalri. Hal-hal tersebutlah yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan lokasi ini sebagai tempat menginap.

1.1.4. Penggunaan Struktur Apung pada Bangunan Penginapan

Penginapan terapung merupakan penginapan yang berada di atas air. Struktur pada bangunan ini tentu saja berbeda dengan bangunan-bangunan yang berada di daratan. Struktur apung merupakan jawaban pada perancangan penginapan terapung ini.

Struktur apung sendiri sebenarnya sudah banyak digunakan di dunia maupun di Indoneia. Pada awalnya struktur ini digunakan oleh negara-negara yang memilki luas daratan yang sempit, dengan tujuan mengembangan daerah aktifitas manusia di laut. Seiring dengan perkembangan zaman, struktur ini mulai digunakan sebagai bangunan penunjang yang memiliki keunikan tersendiri.

Sejarah mengenai struktur apung ini dimulai pada tahun 1950, dimana pada tahun ini para arsitek dunia mulai tertarik dengan cara kerja kapal laut. Kapal laut merupakan sebuah masa terapung yang dapat bergerak di atas air. Mereka berpikir, apakah cara kerja kapal laut ini dapat diaplikasikan pada bangunan yang berada di atas air. Pada tahun yang sama, dimulailah penelitian mengenai struktur apung dan sudah ada langkah yang mereka ambil terhadap penelitian ini. Dunia arsitektur dan tata kota mulai memanfaatkan daerah laut sebagai tempat mengembangkan kehidupan manusia ke daerah tersebut.

Tahun 1971, *University of Hawai* kembali melakukan penelitian mengenai sturuktur apung. Penelitian yang dilakukan merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya yang menghasilkan kota terapung.

Pada tahun 1975, Jepang ikut serta dalam mengembangkan penelitian ini. Sebuah bangunan terapung, *The Okinawa International Exebition* mulai terbangun. Pada tahun 1970 sampai 1980, konsep dan pengajuan kota terapung mulai dipublikasikan. Sebuah Bandar udara terapung, *Kansai International Airport* sudah mulai dibangun pada tahun 1973 sampai 1994.

Sampai saat ini, penelitian menganai struktur apung tetap dilakukan dan masih mengalami perkembangan.Di Indonesia sendiri, struktur apung sudah banyak digunakan. Salah satunya adalah Kampung Terapung Bambaler yang berada di pedalaman Kalimantan. Selain itu, *bagang* juga merupakan salah satu contoh penggunaan struktur apung. Bagang merupakan rumah sederhana yang berfungsi sebagai tempat menginap pada saat mencari ikan. Pada tapak sendiri penggunaan struktur apung sudah dilakukan. Contohnya adalah warung terapung yang berada di tepi Waduk Batujai.

Komponen dari struktur apung ini terdiri dari *breakwater, mooring system, mega-float, superstrucutere,* dan *access bridge*. *Breakwater* merupakan bagian *floating structure* yang berfungsi sebagai penstabil gelombang. Bagian ini menjaga air pada area bangunan tetap tenang. *Mooring system* merupakan bagian yang berfungsi sebagai pengikat struktur. *Mega-float* merupakan penampang tempat melekatnya bangunan. Bagian inilah yang terapung di atas air. *Super structure* merupakan struktur bangunan. Struktur bangunan pada *floating structure* harus bersifat ringan sehingga tidak membebani *megafloat*. *Access bridge* merupakan jembatan penghubung antara bangunan dan daratan.

1.2. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang permasalahan di atas dapat diidentifikasikan beberapa masalah terkait dengan perencanaan kawasan wisata penginapan terapung di Lombok yang befungsi sebagai bangunan penunjang wisata, yaitu:

1. Dibutuhkannya sebuah fasilitas wisata pada kawasan Waduk Batujai sebagai fasilitas penunjang wisata.

2. Pulau Lombok sebagai pulau dengan potensi wisata yang tinggi jika dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas yang baik akan memberikan perasaan nyaman pada para wisatawan.
3. Kawasan Waduk Batujai merupakan sebuah kawasan dengan keadaan alam yang masih alami, sehingga dibutuhkan perhatian khusus terhadap lingkungan sekitar waduk dalam proses perancangan.
4. Dalam merancang sebuah bangunan di atas air (bangunan terapung), ada beberapa aspek arsitektural yang perlu diperhatikan seperti komponen-komponen penyusun bangunan terapung dan kriteria perancangan kawasan wisata penginapan.

Dalam perancangan penginapan terapung waduk batujai sebagai fasilitas penunjang kegiatan wisata di Pulau Lombok ini jika difokuskan pada permasalahan yang ada, terdapat dua aspek penting yang harus diselesaikan dalam bidang arsitektur, antara lain:

1. Dalam membangun sebuah penginapan dibutuhkan pertimbangan-pertimbangan khusus di bidang arsitektural seperti kondisi pemilihan lokasi, perancangan penginapan yang memadai memenuhi standar kenyamanan, dan fasilitas-fasilitas yang ada.
2. Dalam membangun bangunan di atas air, dibutuhkan perhatian khusus terutama pada struktur bangunan. Oleh karena itu perlu diketahui jenis-jenis struktur apa yang bekerja pada bangunan di atas air dan bagaimana pengaplikasiannya.

1.3. Rumusan Masalah

Sehingga berdasarkan identifikasi masalah di atas, dapat dirumuskan sebuah rumusan masalah yaitu bagaimana merancang sebuah bangunan penginapan yang berfungsi sebagai fasilitas penunjang kegiatan wisata di Pulau Lombok yang berlokasikan pada sebuah waduk.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada perancangan ini terdiri dari dua hal, yaitu:

1. Perancangan bangunan penginapan di atas air dimana bangunan ini menjadi fokus utama perancangan, dengan lokasi waduk sebagai tapak penginapan ini. Bangunan penginapan merupakan bangunan yang di bangun pada sebuah waduk sehingga membutuhkan stuktur yang tepat agar bangunan ini dapat berdiri.

2. Fasilitas pendukung seperti area perkemahan, shopphing arcade, taman, tempat memancing, dll merupakan fasilitas-fasilitas yang dapat menunjang fungsi utama. Perancangan fasilitas pendukung pada tapak berupa blok-blok massa yang berfungsi sebagai penjelas fasilitas-fasilitas lain apa yang ada pada tapak.

1.5. Tujuan

Tujuan dari studi ini adalah mengembangkan kawasan waduk batujai menjadi kawasan yang berfungsi sebagai kawasan wisata yang memiliki daya tarik tersendiri yang dapat menunjang fungsi wisata pulau lombok khususnya lombok tengah. Selain itu tujuannya adalah mengenalkan konstruksi di atas air yang dapat digunakan pada kawasan wadung serta merancang fasilitas-fasilitas penujang pada area penginapan yang dapat menujang fungsi utama yaitu sebagai area rekreasi.

1.6. Manfaat/Kegunaan

Hasil yang diharapkan pada perancangan penginapan wisata waduk batujai ini adalah dapat memanfaatkan area waduk sebagai area penginapan yang memiliki beberapa fasilitas yang dapat menunjang fungsi utama yaitu sebagai tempat wisata. Selain itu dengan merancang sebuah bangunan yang berada di atas air ini dapat memberikan nilai lebih dan daya tarik tersendiri pada bangunan penginapan.

1.7. Sistematika Pembahasan

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang permasalahan, identifikasi masalah, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat, sistematika pembahasan, dan kerangka pemikiran.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan ini meliputi tinjauan mengenai kawasan wisata, bangunan terapung dan struktur apung. Untuk tinjauan mengenai kawasan wisata berisi tentang pengertian kawasan wisata, karakteristik kawasan wisata, prisip desain, dan klasifikasi perancangan kawasan wisata. Pada bangunan terapung dibahas mengenai bangunan-bangunan terapung baik di Indonesia maupun d luar negeri. Sedangkan pada tinjauan pustaka

mengenai strktur apung dibahas sejarah, pengertian, jenis-jenis, dan spesifikasi struktur apung.

BAB III METODE PERANCANGAN

Berisi tentang metode-metode dalam memecahkan masalah perancangan kawasan wisata terapung yang meliputi tujuan dan strategi perancangan, tahapan pengumpulan data, analisis, sintesis, metode desain, *schematic design*, evaluasi, dan *final schematic design*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang analisis kawasan pada tahap awal pembahasan, mengenai pembahasan umum dan tanggapan mengenai kondisi tapak. Setelah itu mempelajari komparasi mengenai bangunan terapung yang memiliki kesaamaan atau kemiripan fugsi sebagai tempat tinggal baik dalam jangka waktu lama atau tidak.

Pada bagian akhir merupakan analisis perancangan, berisi hal-hal apa saja yang dibutuhkan dalam merancang bangunan penginapan terapung dengan memperhatikan aspek-aspek arsitektural. Pada bagian akhir berisi hasil rancangan yang disesuaikan dengan hasil analisis.

BAB V KESIMPULAN

1.8. Kerangka Pemikiran

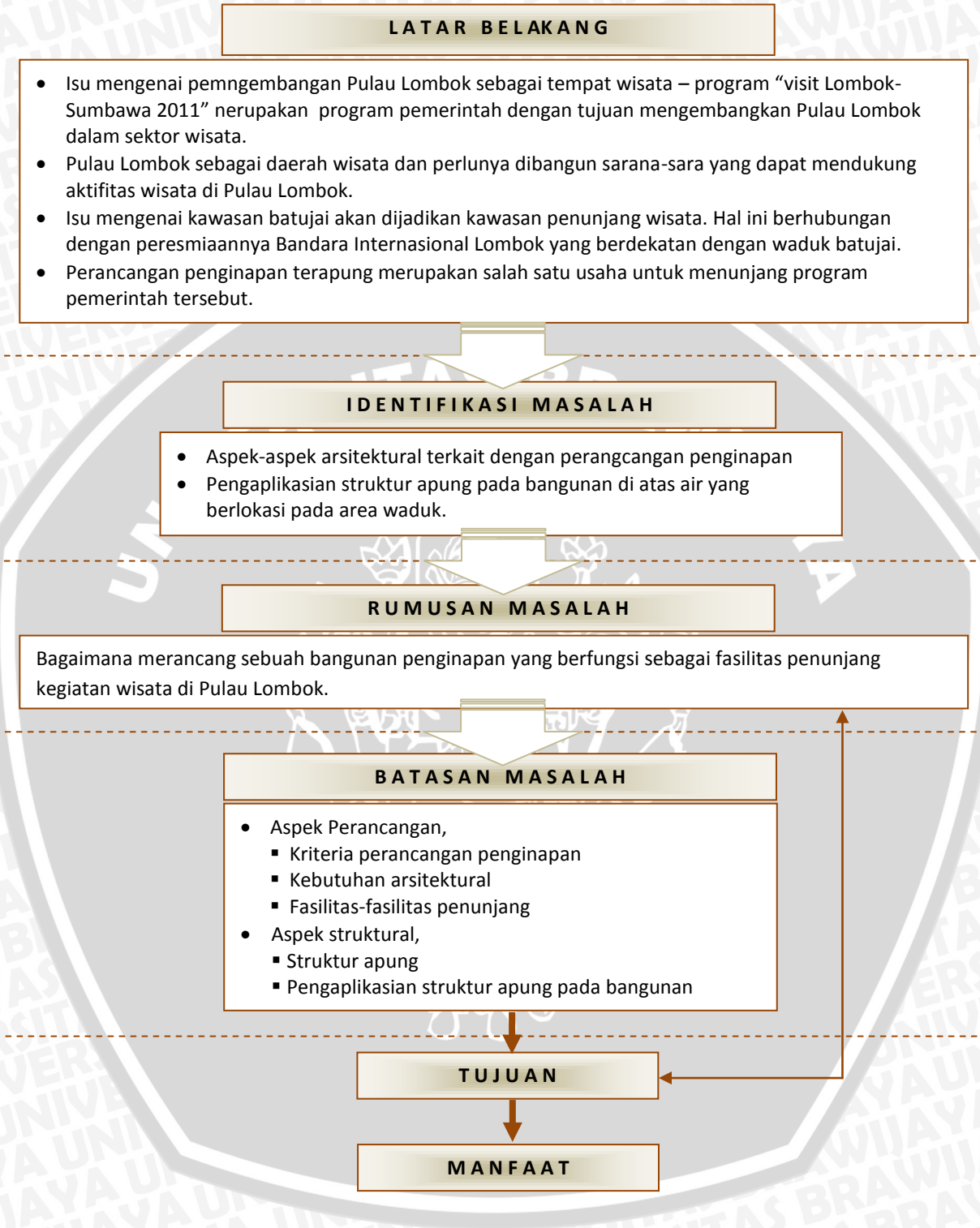


Diagram 1. 1 Kerangka Pemikiran

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penginapan sebagai Tempat Wisata

4.6.1. Pengertian

Penginapan wisata adalah tempat wisata sekaligus tempat tinggal sementara bagi orang yang berada jauh dari rumah lebih dari satu hari yang didukung oleh berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan masyarakat, pengusaha, Pemerintah dan Pemerintah Daerah.

4.6.2. Karakteristik

Penginapan wisata sebeanarnya memiliki kesamaan dengan penginapan resor. Terdapat empat karakteristik penginapan wisata yang membedakan penginapan ini dengan penginapan lainnya, antara lain (White, 1997):

1. Lokasi

Umumnya berlokasi di tempat-tempat berpemandangan indah, pegunungan, tepi pantai dan sebagainya, yang tidak dirusak oleh keramaian kota, lalu lintas yang padat dan bising, "Hutan Beton" dan polusi perkotaan. Pada penginapan resor, kedekatan dengan atraksi utama dan berhubungan dengan kegiatan rekreasi merupakan tuntutan utama pasar dan akan berpengaruh pada harganya.

2. Fasilitas

Motivasi pengunjung untuk bersenang-senang dengan mengisi waktu luang menuntut ketersedianya fasilitas pokok serta fasilitas rekreatif *indoor* dan *outdoor*. Fasilitas pokok adalah ruang tidur sebagai area privasi. Fasilitas rekreasi outdoor meliputi kolam renang, lapangan olah raga dan penataan *landscape*.

3. Arsitektur dan Suasana

Wisatawan yang berkunjung ke penginapan resor cenderung mencari akomodasi dengan arsitektur dan suasana yang khusus dan berbeda dengan jenis penginapan lainnya. Wisatawan pengguna penginapan resor cenderung memilih suasana yang nyaman dengan arsitektur yang mendukung tingkat kenyamanan dengan tidak meninggalkan citra yang bernuansa etnik.

4. Segmen Pasar

Sasaran yang ingin dijangkau adalah wisatawan / pengunjung yang ingin berlibur, bersenang-senang, menikmati pemandangan alam, pantai, gunung dan tempat-

tempat lainnya yang memiliki panorama yang indah. Wisatawan bisa datang dengan pasangan maupun keluarga.

4.6.3. Prinsip Desain

Penekanan perencanaan penginapan yang diklasifikasikan sebagai penginapan wisata dengan tujuan pleasure dan rekreasi adalah adanya kesatuan antara bangunan dengan lingkungan sekitarnya, sehingga dapat diciptakan harmonisasi yang selaras.

Setiap lokasi yang akan dikembangkan sebagai suatu tempat wisata memiliki karakter yang berbeda, yang memerlukan pemecahan yang khusus. Dalam merencanakan sebuah bangunan penginapan perlu diperhatikan prinsip-prinsip desain sebagai berikut:

1. Kebutuhan dan persyaratan individu dalam melakukan kegiatan wisata
   a. Suasana yang tenang dan mendukung untuk istirahat, selain fasilitas olah raga dan hiburan
   b. *Aloneness* (kesendirian) dan privasi, tetapi juga adanya kesempatan untuk berinteraksi dengan orang lain atau berpartisipasi dalam aktivitas kelompok
   c. Beriteraksi dengan lingkungan, dengan budaya baru, dengan negara baru dengan standar kenyamanan rumah sendiri
2. Pengalaman unik bagi wisatawan
   a. Ketenangan, perubahan gaya hidup dan kesempatan untuk relaksasi
   b. Kedekatan dengan alam, matahari, laut, hutan, gunung, danau, dan sebagainya
   c. Memiliki skala yang manusiawi
   d. Dapat melakukan aktivitas yang berbeda seperti olahraga dan rekreasi
   e. Keakraban dalam hubungan dengan orang lain diluar lingkungan kerja
   f. Pengenalan terhadap budaya dan cara hidup yang berbeda
3. Menciptakan suatu citra wisata yang menarik
   a. Memanfaatkan sumber daya alam dan kekhasan suatu tempat sebaik mungkin
   b. Menyesuaikan fisik bangunan terhadap karakter lingkungan setempat
   c. Pengolahan terhadap fasilitas yang sesuai dengan tapak dan iklim setempat

2.3. Pengembangan Kawasan Waduk sebagai Area Wisata

Menurut Douglass, R.W. (1982) Kekuatan tapak sebuah kawasan pengembangan wisata adalah pada potensi alam yang terkandung didalamnya.

1. Lingkungan kawasan pengembangan wisata yang sangat potensial dikembangkan untuk berbagai aktivitas maupun bentuk view bagi pengunjung.
2. Bentuk tapak yang unik dengan aliran kontur yang khas serta kombinasi habitat alami (flora dan fauna) di perairan serta tepian yang beragam.
3. Nilai sejarah yang tinggi terutama sebagai penghasil kekayaan alam pada kawasan pengembangan wisata.

Dalam pengembanannya ketiga hal di atas ingin menonjolkan supaya pengunjung/ wisatawan dapat menikmati suguhan aktivitas dan visual yang berbeda di seluruh kawasan. Konsep dasar ini adalah terjaga, termanfaatkan dan terkelolanya lingkungan sebuah kawasan wisata sehingga fungsi biofisik, lingkungan dan sosial dapat dirasakan dan dapat memuaskan pengunjung. Untuk mengembangkanya selanjutnya dijabarkan beberapa konsep yang terkandung antara lain :

1. Konsep Lansekap Kawasan Pengembangan tapak diorientasikan kepada visualisasi lansekap alami maupun buatan dengan vegetasi peneduh pada kawasan tersebut.
2. Konsep Ruang (pewilayahan,zonasi) Tapak dibagi menjadi ruang- ruang berdasarkan dua pembeda yaitu:
   - Fungsi, dimana akan dikembangkan sub-fungsi
   - Rekreasi, ruang yang dialokasikan untuk fungsi dan kegiatan rekreasi dari para pengunjung baik untuk kegiatan rekreasi aktif maupun pasif.
   - Konservasi, ruang yang diperuntukkan untuk kegiatan melestarikan kawasan terutama pada kelestarian tanah dan air serta habitat alami baik flora maupun fauna, sehingga secara ekologis kawasan berjalan seimbang.
   - Kunjungan, dimana akan dikembangkan ruang dengan sifat kunjungan yang berorientasi kepada pemenuhan kebutuhan pengunjung.
   - Penerimaan, merupakan ruang yang dimasuki pada tahap awal kunjungan. Ruang ini dapat berkarakter semi alami yang dilengkapi sarana dan prasarana yang dapat menggambarkan keadaan total kawasan, baik dalam bentuk alaminya maupun peraga (film, foto, poster leaflet dan sebagainya). Ruang ini juga diperuntukan sebagai daerah yang intensif penggunaannya.
   - Transisi, merupakan ruang persiapan untuk memasuki ruang wisata. Ruang ini dialokasikan sebagai daerah kunjungan semi intensif.
   - Wisata, merupakan ruang yang diperuntukkan untuk menunjang sifat rekreasi. Kunjungan ke area ini bersifat aktif.

3. Konsep Jaringan Sirkulasi Jaringan sirkulasi selain untuk kegiatan produksi, juga untuk mendukung pemanfaatananya yang optimal tanpa merusak kondisi alaminya. Sistem jaringan sirkulasi ini juga dimanfaatkan sebagai perangkai sumber daya, aktivitas dan fasilitas serta pengalaman rekreasi yang akan dikembangkan di area ini dan diklasifikasikan menjadi dua tipe yaitu darat dan air.
4. Konsep Struktur dan Bangunan Struktur dan bangunan pada tapak dibuat untuk ekspresi yang tidak berlebihan sehingga pengunjung lebih menikmati kualitas ruang luar yang tinggi. Terdapat dua konsep bangunan yang didasarkan pada waktu pembangunan. Bangunan yang akan dikembangkan, diharapkan dapat menjadi sesuatu yang lebih sekunder dibanding alam indah disekelilingnya, tetapi tetap menarik dan nyaman untuk dinikmati/ dihuni. Penggunaan bahan yang ringan dan kuat menjadikan bangunan lebih tahan lama.

2.4. Tinjauan Wisata air

2.4.1 Pengertian Wisata Air

Menurut Pendit (2003), wisata air adalah wisata yang dilakukan di pantai atau laut, sungai, danau, bendungan atau waduk, air terjun yang mempunyai potensi menarik wisatawan dari dalam dirinya bukan dari unsur sekitarnya.

Objek wisata yang termasuk dalam katagori wisata air adalah objek wisata yang memiliki unsur air sebagai potensi utama dalam menarik wisatawan. Unsure air tersebut dapat bersifat aktif maupun pasif. Bersifat aktif apabila memanfaatkan air secara langsung sebagai wadah aktifitas rekreasi, misalnya untuk olah raga air. Sedangkan yang bersifat pasif adalah memanfaatkan air secara tidak langsung, misalnya hanya dimanfaatkan sebagai pemandangan untuk dinikmati.

2.4.2 Jenis dan Sifat Wisata Air

Pendit (2003) menyebutkan bahwa jenis wisata air berdasarkan karakteristiknya dapat dibedakan menjadi :

1. Wisata alam, yaitu wisata yang dinikmati keindahan alam, misalnya pantai, laut, cagar alam, goa, dan lain-lain.
2. Wisata olahraga, yaitu wisata yang memanfaatkan air secara langsung dalam membentuk kegiatan fisik, misalnya memancing, berenang, berlayar, ski air dan lain-lain.

3. Wisata seni budaya, yaitu wisata untuk melihat budaya setempat, misalnya kerajinan rakyat, upacara adat di pantai, sungai, danau atau bendungan, dan sebagainya. Sedangkan sifat wisata air berdasarkan ruang yang mewadahinya dapat dibedakan :
   a. Wisata dalam ruang, yaitu wisata yang dilakukan di dalam ruang sehingga aktifitas dapat dilakukan relative lebih lama dibandingkan dengan di alam terbuka.
   b. Wisata luar ruang, yaitu wisata yang dilakukan di luar ruangan atau ditempat terbuka sehingga aktifitas yang dilakukan tergantung kondisi cuaca.

2.4.3 Arsitektur pada Kawasan Perairan

A. Definisi

Arsitektur pada kawasan perairan merupakan daerah tepian laut, bagian kota yang berbatasan dengan air, daerah pelabuhan, dll (Felasari, 1995). Sedangkan, kawasan perairan perkotaan mempunyai arti suatu lingkungan perkotaan yang berada di tepi atau dekat dengan wilayah perairan, misalnya lokasi di area pelabuhan besar di kota metropolitan. Dari kedua pengertian tersebut maka definisi yang dapat disimpulkan adalah suatu daerah atau area yang terletak di dekat/berbatasan dengan kawasan perairan dimana terdapat satu atau beberapa kegiatan dan aktivitas pada area pertemuan tersebut.

B. Jenis-Jenis

Berdasarkan tipe proyeknya, dapat dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu konservasi, pembangunan kembali (redevelopment), dan pengembangan (development).

1. Konservasi adalah penataan kawasan perairan kuno atau lama yang masih ada sampai saat ini dan menjaganya agar tetap dinikmati masyarakat.
2. Redevelopment adalah upaya menghidupkan kembali fungsi- fungsi kawasan perairan lama yang sampai saat ini masih digunakan untuk kepentingan masyarakat dengan mengubah atau membangun kembali fasilitas- fasilitas yang ada.
3. Development adalah usaha menciptakan kawasan perairan yang memenuhi kebutuhan kota saat ini dan masa depan dengan cara mereklamasi pantai.
4. Berdasarkan fungsinya, kawasan perairan dapat dibedakan menjadi 4 jenis, yaitu mixed-used kawasan perairan, recreational kawasan perairan, residential kawasan perairan dan working kawasan perairan.

a. Mixed-used kawasan perairan adalah kawasan perairan yang merupakan kombinasi dari perumahan, perkantoran, restoran, pasar, rumah sakit dan/atau tempat- tempat kebudayaan.
b. Recreational kawasan perairan adalah semua kawasan kawasan perairan yang menyediakan sarana dan prasarana untuk kegiatan rekreasi, seperti taman, arena bermain, tempat pemancingan dan fasilitas untuk kapal pesiar.
c. Residential kawasan perairan adalah perumahan, apartemen dan resort yang dibangun di pinggir perairan.
d. Working kawasan perairan adalah tempat- tempat penangkapan ikan komersial, reparasi kapal pesiar, industry berat dan fungsi- fungsi pelabuhan.

C. Kriteria

Menurut Booth (1983) dalam Felasasi (1995) criteria umum dari penataan dan pendesainan kawasan perairan adalah:

1. Berlokasi dan berada di tepi suatu wilayah perairan yang besar (laut, danau, sungai dan sebagainya).
2. Biasanya merupakan area pelabuhan, perdagangan, pemukiman, atau pariwisata.
3. Memiliki fungsi- fungsi utama sebagai tempat rekreasi, pemukiman, industry, atau pelabuhan.
4. Dominan dengan pemandangan dan orientasi kea rah perairan.
5. Pembangunannya dilakukan ke arah vertical horizontal.

D. Perencanaan Arsitektur

1. Aspek Perencanaan

Dalam perencanaan kawasan perairan ada 3 aspek yang dominan, yaitu aspek arsitektural, aspek keteknikan dan aspek sosial budaya. Aspek arsitektural berkaitan dengan pembentukan citra (image) dari kawasan kawasan perairan dan bagaimana menciptakan kawasan kawasan perairan yang memenuhi nilai- nilai estetika. Aspek keteknikan berkaitan terutama dalam perencanaan struktur dan teknologi konstruksi yang dapat mengatasi kendala- kendala dalam mewujudkan rancangan kawasan perairan, seperti stabilisasi perairan, banjir, korosi, erosi, kondisi alam setempat dan sebagainya. Aspek sosial budaya bertujuan untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat yang tinggal di dalam dan di sekitar kawasan kawasan perairan tersebut.

2. Elemen- Elemen Perencanaan

Perencanaan kawasan perairan meliputi proses pembentukan zona, pengaturan zona- zona fungsi, akses transportasi/ sirkulasi, pengolahan ruang publik (public space), tatanan massa bangunan dan pengolahan limbah (sanitasi).

Menurut Kuroyanagi (1994) dalam Felasari (1995) pola penyusunan dan perkembangan tata letak yang merupakan proses pembentukan suatu area kawasan perairan sebagai berikut:

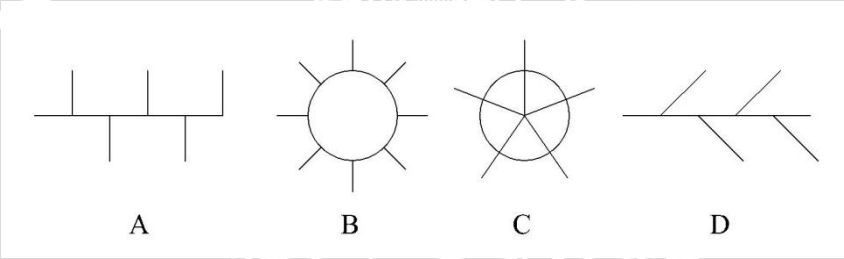
- Awalnya berkembang dari arah perairan, yaitu dengan dibangunnya beberapa sarana yang menunjang fungsi utama dari area kawasan perairan.
- Ketika area kawasan perairan mulai ramai dikunjungi dan ditempati orang maka terjadilah perluasan lokasi dan penyebaran ke arah daratan.
- Pertambahan penduduk yang tinggal mendorong munculnya beberapa sarana penunjang lainnya, seperti dermaga kecil, jalur sirkulasi tambahan dan sebagainya.
- Seiring pertambahan penduduk dan aktivitas yang semakin banyak maka dibuatlah beberapa saluran kanal di area kawasan perairan. Hal ini bertujuan untuk tetap mempertahankan ikatan visual dan karakter pada area kawasan perairan, dan membuat pemisah buatan yang memisahkan secara jelas fungsi- fungsi yang ada pada site.

Pola susunan massa dan ruang pada zona- zona yang berada di area kawasan perairan harus mengacu dan berorientasi kea rah perairan. Apabila hal ini tidak diterapkan maka area tersebut akan kehilangan ciri khas dan karakternya sebagai area kawasan perairan. Zona- zona yang ada di area kawasan perairan tercipta karena area kawasan perairan merupakan suatu area yang menjadi tempat bertemu dan berintegrasi beberapa fungsi kegiatan menjadi satu. Pda umumnya, zona yang berada langsung berbatasan dengan daerah perairan utama mempunyai fungsi- fungsi kegiatan utama yang bersifat publik sehingga dapat diakses dari segala arah oleh semua orang. Setelah zona utama terbentuk barulah kemudian disekitarnya dibangun zona- zona ruang yang lebih kecil yang berisi fungsi- fungsi penunjang kawasan utama tersebut atau berisi daerah pemukiman penduduk.

Sirkulasi atau jaringan jalan merupakan elemen kawasan yang penting. Sirkulasi adalah lahan yang digunakan sebagai prasarana penghubung antara zona- zona di dalam kawasan dan akses dengan kawasan lainnya. Sirkulasi pada area kawasan perairan ada dua jenis, yaitu sirkulasi darat dan sirkulasi air. Idealnya kedua sirkulasi tersebut

mempunyai jumlah dan luas yang sama besarnya. Selain itu, penataan sirkulasi pada area kawasan perairan dikatakan baik apabila jaringan jalannya berpola lurus dan sejajar dengan sisi perairannya. Penataan ini memudahkan semua orang untuk menikmati view kea rah perairan. Sedangkan penataan sirkulasi darat yang tidak berdekatan dengan area perairan mengakibatkan salah orientasi dan hilangnya citra dari kawasan perairan itu sendiri.

Ruang- ruang pada suatu area kawasan perairan terbentuk sesuai dengan bentuk dan morfologi dari kawasannya. Pola morfologi yang umum pada area kawasan perairan adalah linear, radial, konsentrik dan brach seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1 (A) Pola linear biasanya menyebar dan memanjang sepanjang garis tepi air seperti pantai dan sungai. (B) Pola radial adalah pola susunan ruang dan massanya mengelilingi suatu wilayah perairan seperti danau dan teluk. (C) Pola konsentrik merupakan pengembangan dari bentuk redial yang menyebar secara linear kea rah belakang dari pusat radial. (D) Pola branch terbentuk jika ada anak- anak sungai dank anal- kanal.



Gambar 1. 1 Pola morfologi pada area kawasan perairan
Sumber : Simond,1997

Ruang- ruang utama yang terbentuk dengan ukuran yang besar umumnya merupakan suatu area publik yang diletakkan berbatasan langsung dengan perairan.

E. Arsitektur Kawasan perairan dalam Aspek Ekologi

Suzuki dan Kato (1990) dalam Felasari (1995) menjelaskan keistimewaan lain dari arsitektur kawasan perairan yaitu kemampuan untuk memanfaatkan aspek ekologi air dengan memperkenalkan kehidupan air, baik ekosistem di laut, sungai maupun danau, pada lingkungan. Selain nilai estetika, aspek edukatif dan rekreatif juga didapatkan dari sini. Sehingga kemudian muncul arsitektur kawasan perairan yang mempunyai fungsi untuk memperkenalkan ekosistem air, seperti bangunan aquarium dan oceanorium.

F. Perancangan Arsitektur

Menurut Kuroyanagi (1994) dalam Felasari (1995), dalam perancangan arsitektur kawasan perairan terdapat babarapa elemen yang harus diperhatikan antara lain:

1. Kesinambungan (continuity),

Menyangkut hubungan antara arsitektur kawasan perairan dengan area disekitarnya atau dengan kota di belakangnya. Beberapa elemen yang termasuk didalamnya antara lain keharmonisan dengan lingkungan, hubungan visual dan peninggalan sejarah budaya. Keharmonisan antara bangunan dengan lingkungannya dapat ditempuh dengan memperhatikan konteks dengan arsitektur lokal yang baik dalam skala maupun stylenya. Hubungan visual dapat diciptakan dengan menciptakan view dari bangunan kearah air atau ke arah kota. Kemudian perlu juga diperhatikan keunikan dari peninggalan, baik berupa bangunan sejarah maupun kampong tradisional.

2. Keberdekatan dengan air (familiar water)

Berkaitan dengan perancangan lansekapnya, terlebih dalam pemanfaatan potensi air. Elemen yang termasuk di dalamnya antara lain, rancangan pedestrian di sepanjang badan air, rancangan penahan ombak (breakwater) dan sebagainya. Pada dasarnya yang perlu diperhatikan adalah kemudahan kontak antara pemakai bangunan air (akses bangunan). Hal ini dapat dicapai dengan memasukkan unsur air ke dalam bangunan dan mengolahnya sesuai dengan sifat dan karakternya.

3. Keindahan (beauty),

Menyangkut penampilan bangunan. Tampilan bangunan harus terlihat atraktif baik dari darat maupun dari air. Dalam rancangan bentuknya dapat dimasukkan elemen atau unsure air seperti ikan, kerang, riak dan ombak/ gelombang air, serta bentuk-bentuk yang sangat kental kedekatannya dengan kawasan perairan seperti kapal layar, perahu dayung, dermaga, mercusuar dan sebagainya. Sehingga image arsitekturnya sebagai bangunan dapat tercipta.

2.5. Tinjauan Kawasan Waduk Batujai

4.5.1. Uraian Umum

Waduk Batujai dibangun pada Kali Penujak yang mengalir dari lereng gunung Kundo dan bermuara di Selat Lombok dengan panjang sungai seluruhnya 54 km dan daerah aliran sungainya seluas 550 km^2. Kali Penujak ini mempunyai karakteristik debit sungai yang cukup besar perbedaannya antara musim hujan dan kemarau. Pada musim hujan debit rata-rata bulanannya dapat mencapai puluhan meter kubik perdetik sehingga

merupakan potensi yang terbuang percuma ke laut, sedangkan di musim kemarau debit rata-rata bulanannya dapat mencapai 0,1 m^3/det dan bahkan bisa kurang.

Dengan kondisi alam yang demikian, maka dibuatlah waduk yang dapat menampung potensi air yang berlebihan di musim hujan untuk dapat digunakan pada musim kemarau.

Pulau Lombok bagian Selatan yang sering mengalami musibah kurang makan ini merupakan daerah yang kurang air. Hal ini antara lain disebabkan oleh kecilnya hujan yang turun di daerah ini (kurang dari 1500 mm/tahun) dan seringkali hujan yang turun di musim penghujanpun tidak menentu sehingga menyebabkan gagal panen padi di sawah tadah hujan. Selain itu keadaan topografi yang tidak menguntungkan mengakibatkan sedikit sekali sungai yang mengalir ke daerah ini.

Sejarah dari Waduk Batujai, seperti umumnya pengembangan pengairan di pulau Lombok, pertama kali distudi oleh Consultant Canada pada bulan Juni 1974 melalui Lombok Island Water Resources Development. Potensi waduk yang cukup besar ini ditindak lanjuti oleh Badan Pelaksana Proyek Induk Serbaguna kali Brantas pada tahun 1975 – 1977 dengan diadakan studi kelayakan dan detail desain yang dilanjutkan dengan pembangunan waduk dari tahun 1977 – 1982.

4.5.2. Data Lokasi

Waduk Batujai secara administrasi terletak di Desa Batujai, Praya Barat, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Sungai utama dari Waduk Batujai adalah sungai Penujak, yang mengalir dari kaki gunung Kendo kearah selatan menuju kota Praya dan bermuara di Waduk Batujai ± 3 km kearah selatan kota Praya.

1. Lokasi

Desa/Kecamatan	: Batujai/Praya Barat
Kabupaten	: Lombok Tengah
Provinsi	: Nusa Tenggara Barat
Manfaat	: Irigasi + 3000 ha
Tahun pelaksanaan	: 1977 – 1982

2. Hidrologi

Sungai	: Penunjak
Luas daerah aliran sungai	: 169 km2

3. Waduk

Data awal

- Daerah Aliran Sungai (DAS) : 169 km
- Elevasi HWL (Muka Air Tinggi) : EL. 92,50 m
- Elevasi LWL (Muka Air Rendah) : EL. 87,00 m
- Elevasi dasar sungai : EL. 79,00 m
- Volume Tamp Brutto : 25.000.000 m3
- Volume Tamp Efektif : 23.502.000 m3
- Volume Tamp Mati : 1,4 x 106 m3
- Luas daerah Tenggelam : 8,90 k m2
- Debit banjir rencana (1000 th) : 1.332 m3/det

Data Hasil Pengukuran Echosounding

Data ini diambil dari ″Studi Penanggulangan Sedimen dan Optimalisasi Fungsi Waduk Batujai, Konsultan Karya Utama Jaya, 2005″

- Elevasi HWL : EL. 92,35 m (elevasi tertinggi operasi waduk)
- Elevasi LWL : EL. 87,00 m
- Volume Sedimen : 1,2 x 106 m3 (pada tampungan mati)
- Total Volume Sedimen : 6,6 x 106 m3 (pada tampungan mati dan efektif)
- Tampungan Efektif : 18,2 x 106 m3

4. Bendungan

- Tipe : Urugan tanah
- Kemiringan bendungan :
- Hulu : 1 : 3,5
- Hilir : 1 : 2,5
- Tinggi di atas galian : 16 m
- Panjang puncak : 1300 m
- Lebar puncak : 8,00 m
- levasi puncak : EL + 94,00 m
- Elevasi dasar sungai : EL + 79,00 m
- Volume tubuh bendungan : 130.000 m3

4.5.3. Fungsi Waduk

1. Irigasi

Semula menyediakan air untuk kepentingan irigasi di daerah pertanian penujak, Setanggor, Darek, Ungga, Ranggagata, dan sekitar Kecamatan Praya Barat Kabupaten Lombok Tengah seluas 3.350 ha yang sebelumnya berupa sawah tadah hujan.

Dengan berkembangnya lingkungan di sekitar waduk dan perubahan tataguna lahan di hulu sungai maka manfaat bendungan untuk mengairi sawah tersebut kian hari menjadi berkurang yakni seluas 2.426 ha, diakibatkan oleh tingginya sedimen yang masuk ke dalam waduk (selama operasi ± 27 tahun).

2. Pengendalian Banjir

Dengan adanya waduk ini dapat mengatur debit puncak dari suatu banjir yakni dari 1.332 m3/det menjadi 764 m3/det (dapat mereduksi banjir sebesar 568 m3/det) sehingga akibat yang lebih besar dapat dihindarkan/ diperkecil.

3. Perikanan Darat

Untuk mencukupi kebutuhan sehari-hari maka masyarakat setempat juga memanfaatkan Bendungan Batujai untuk area memelihara dan menangkap ikan, bahkan sumber penghidupan sampingan sebagai pencari ikan dan nelayan.

4. Penyediaan Air Minum

Bendungan Batujai juga berfungsi untuk melayani kebutuhan dan Air baku penduduk sekitar waduk

5. Pariwisata

6. Pengembangan sebagai Pembangkit Listrik Micro Hydro

Dengan potensi debit yang ada, sebelum dialirkan ke daerah irigasi tahap pertama dipergunakan dulu untuk pembangkit listrik tenaga microhydro dengan daya terpasang sebesar 150 KW (maksimum). Tenaga ini dipakai untuk memompa air waduk untuk mengairi sawah seluas 650 Ha di desa Dongak Langit.

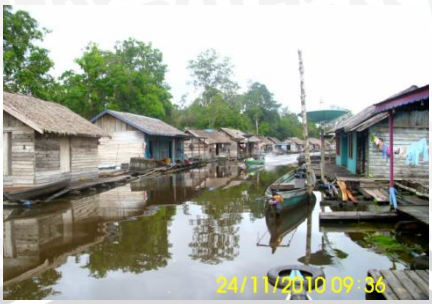
2.6. Tinjauan mengenai Bangunan Terapung

4.6.1. Bangunan Terapung di Indonesia

1. Kampung Terapung "Bambaler"

Kampung Terapung "Bambaler" (Dusun Bambaler) yang berada di perairan sungai Maliau adalah perkampungan terapung dan dijadikan wisata alam saat ini. Seluruh rumah yang berada pada perairan ini merupakan rumah terapung yang

menggunakancara kerja foating structure. Jumlah bangunan/rumah terapung di dusun Bambaler ini berjumlah 126 buah dan terdiri dari 115 Kepala Keluarga.



Gambar 2. 1 Kampung terapung bambaler
Sumber: rumah apung Indonesia.com

2. Bagang

Konsep rumah apung telah di terapkan sejak dahulu di Indonesia khususnya oleh para nelayan tradisional indonesia. Mereka membuat sebuah tempat di tengah laut yang berfungi sebagai tempat menangkap ikan. Masyarakat di daerah penulis menyebutnya "bagang". yaitu sebuah tempat yang berada di tengah lautan lepas yang difungsikan sebagai tempat menginap para nelayan ketika menangkap ikan.

Gambar 2. 2 bagang
Sumber: rumah apung Indonesia.com

3. Inovasi Rumah Apung di Jakarta (konsep respon terhadap banjir)

Gambar ini merupakan inovasi rumah apung yang dipulikasikan di salah satu blog yang bernama *rumah dan arsitek.* Dalam artikel tersebut dikatakan bahwa teknologi rumah apung merupakan eknologi yang diambil dari belanda. Bahan rumahnya adalah kayu karena kayu memiliki beban yang ringan. Pilarnya bangunan ini terbuat dari beton dan baja. Lantai berfungsi sebagai lambung kapal.

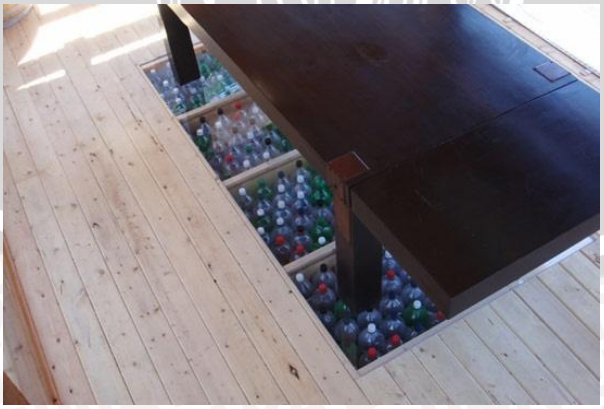
Gambar 2. 3 rumah apung
Sumber: rumah apung Indonesia.com

2.4.2. Bangunan Terapung di Luar Indonesia

1. *Plastic Dining Room*

Gambar 2. 4 *Plastic Dining Room*
Sumber: designboom, 2010

Plastic dining room oleh *goodweather* yang bertempat di Vancouver adalah bangunan terapung yang *floating barg*e-nya dari botol plastic bekas sebanyak 1700 kontainer. Proyek ruang makan ini adalah proyek penggalangan dana untuk *school of fish foundation*, sebuah organisasi yang bertujuan melatih dan mendidik koki di seluruh dunia tentang *ocean-friendly seafood.*



Gambar 2. 5 Botol-botol Plastik Bekas
Sumber: designboom, 2010

8 dari 20 rakit *plastic dining room* ini dapat menampung 12 tamu /rakit setiap malam. Di bawah tempat meja bersandar terlihat botol daur ulang yang terjepit di antara kaki kayu, keuntungan yang diperoleh dari restoran ini mencapai 215 dolar per kursi.

Gambar 2. 6 Peletakan Botol-botol Plastik pada Floating Dock
Sumber: designboom, 2010

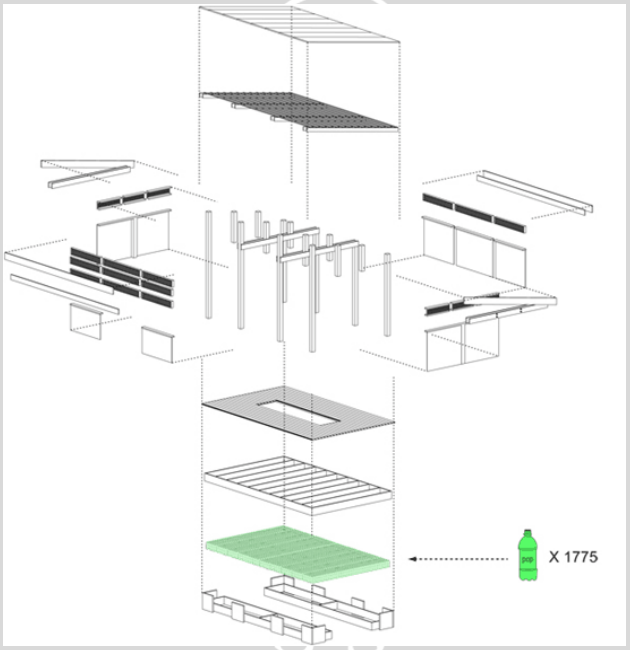
Menggunakan *floating structure* skala kecil dengan bahan bekas berupa botol plastik bekas yang disusun di alas dasar bangunan yang berfungsi sebagai media apung bangunan.

Gambar 2. 7 Botol Plastik Tetap Diekspose
Sumber: designboom, 2010

Bagian lantai tempat berpijak sebagian lantainya diekspose dengan bahan kaca untuk memperlihatkan botol-botol bekas.

Gambar 2. 8 Peletakan *Plastic Dining Room* di Air
Sumber: designboom, 2010

Peletakan *Plastic Dining Room* di atas permukaan air dilakukan dengan alat berat.



Gambar 2. 9 Konstruksi *Plastic Dining Room*
Sumber: designboom, 2010

Terdapat 1775 botol sebagai media apung, selain itu bahan material lain yang digunakan adalah kayu untuk menambah kempuan apung bangunan, sementara atap menggunakan panel tenaga surya.

2.7. Tinjauan Mengenai Struktur Apung

4.7.1. Sejarah

Cara kerja kapan laut menarik perhatian para arsitek Jepang sejak tahun 1950, dan sudah ada langkah dalam dunia arsitektur dan tata kota untuk memanfaatkan daerah laut dan mengembangkan kehidupan manusia ke daerah tersebut. Proyek kota terapung sudah dimulai pada tahun 1971 di *University of Hawaii*. Pada tahun 1975, *The Okinawa International Exhibition* mulai berdiri.

Pada tahun 1970 dan 1980, konsep dan pengajuan kota terapung mulai dipublikasikan. Sebuah Bandar udara terapung, *Kansai International Airport* sudah mulai dibangun pada tahun 1973 sampai 1994.

Asosiasi teknologi penelitian megafloat (TRAM) ditemukan pada tahun 1995 dan aktifitas penelitian tersebut terus belanjut sampai tahun 2001. TRAM adalah sebuah assosiasi penelitian mengenai struktur apung. *Megafloat* merupakan sebuah konsep dari struktur apung raksasa (VLFS) yang diteliti oleh asosiasi ini.

4.7.2. Pengertian

Bangunan semi diatas dan di dalam air adalah bangunan yang dibangun diatas permukaan air sekaligus didalam air dengan menggunakan struktur apung yang memungkinkan sebuah bangunan berada di atas permukaan air maupun didalam air. Struktur apung sendiri digunakan pada bermacam-macam bangunan seperti bandara,kilang minyak, arena wisata air, militer, pembangkit energi angin dan matahari, maupun bangunan komersil lainnya.

4.7.3. Jenis-jenis

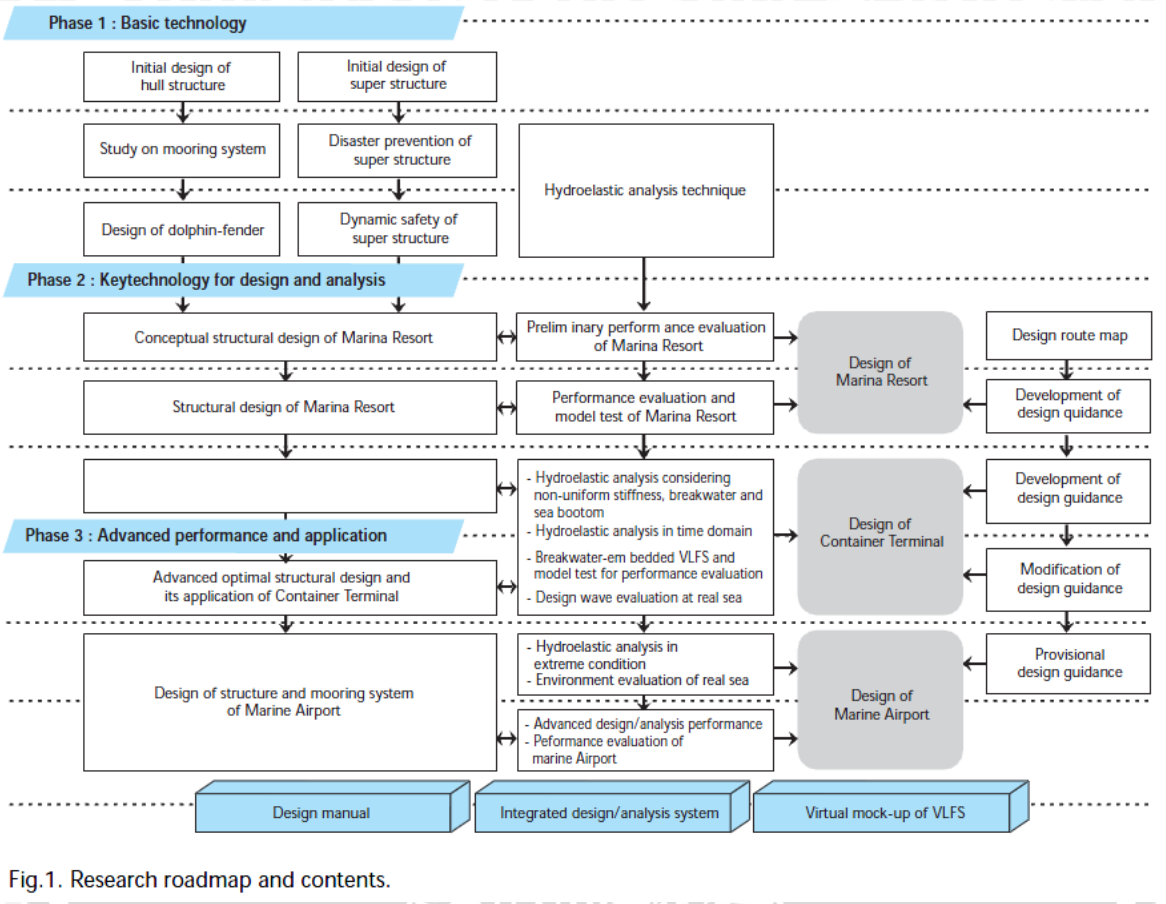
Struktur apung ini sendiri digunakan pada bermacam- macam bangunan, misalnya bandara, kilang minyak, arena wisata air, militer, pembangkit energi angin dan matahari, maupun bangunan komersil lainnya. Secara umum struktur apung dibagi menjadi dua jenis yaitu struktur apung skala besar dan struktur apung skala kecil.

1. Struktur Apung Skala Besar

Struktur apung untuk bangunan skala besar disebut *Very Large Floating Structure (VLFS).* Berikut diagram skematik perancangan menggunakan *Very Large Floating Structure* pada bandara dan *resort*.

Diagram berikut adalah metode perancangan dengan *floating structure* yang di gunakan khusus bangunan skala besar di laut, VLFS menggunakan material berat yang variatif

namun terbatas pada bahan- bahan tertentu seperti penggunaan *aluminum hull* untuk *floating frame* yang biasanya juga digunakan sebagai material kapal induk dan kapal-kapal modern.VLFS sendiri dilengkapi dengan *breakwater* untuk mengatasi efek topografi yang besar akibat arus air yang kuat.



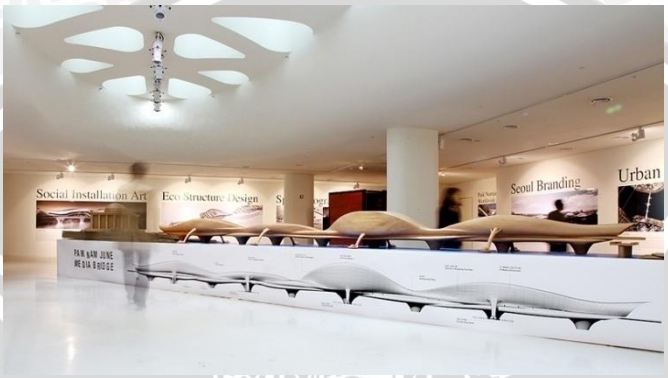
Gambar 2. 10 Diagram Skematik Perancangan Menggunakan *Very Large Floating Structure*
Sumber: VLF,2009

Berikut contoh konstruksi bangunan skala besar dan kecil:

1. Paik Nam June *Media Bridge*

Gambar 2. 11 Rencana Jembatan Paik Nam June
Sumber: designboom, 2010

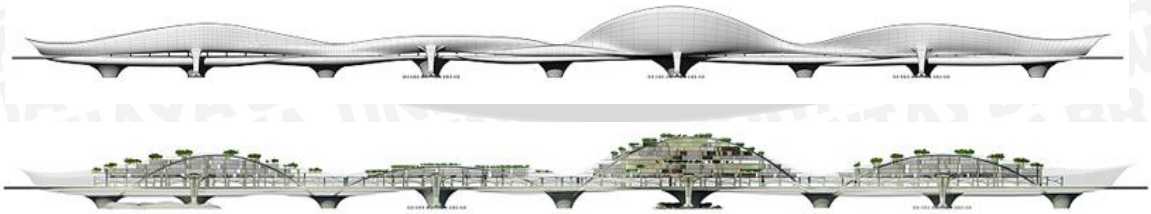
Byung Ju Lee, *Director of Planning Korea*, merancang dan mengumumkan sebuah desain dan paradigma baru dalam bentuk sebuah jembatan yang disebut dengan 'Paik Nam June *Media Bridge'* di Seoul, Korea. Menghubungkan Pembangkit Listrik Dangi-li (yang memiliki rencana untuk pembangunan kembali budaya publik ke ruang angkasa) di utara dan Gedung Majelis Nasional di selatan, jembatan ini menunjukkan contoh pertama dari sebuah kota yang diperluas ke sungai.



Gambar 2. 12 Rencana Jembatan Paik Nam June
Sumber: designboom, 2010

Pemilihan di lokasi di Seoul dikarenakan Sungai Han di Seoul lebih besar dibandingkan Sungai Thames dan Sungai Seine di daerah pusat kota. Sebenarnya sudah ada hampir 30 jembatan di atas Sungai Han, tetapi kebanyakan dari mereka dibuat dalam struktur baja dan beton untuk lalu lintas yang lebih baik.

Paik Nam June *Media Bridge* dikembangkan menjadi suatu desain yang sangat efisien dan ramah lingkungan di bagian atas jembatan. Paik Nam June *Media Bridge* terinspirasi dari *the water strider*, keseluruhan bentuk sangat organik dan rapi, dengan garis-garis yang efisien. Dengan total panjang 1080 meter, jembatan struktur mega ini ditutupi dengan panel surya untu menghasilkan energi dengan sendirinya.



Gambar 2. 13 Rencana Jembatan Paik Nam June
Sumber: designboom, 2010

Jembatan ini tidak hanya untuk mobil tetapi untuk orang orang yang berjalan dan naik sepeda. Orang bisa menikmati museum publik dan perpustakaan dengan TI mal kompleks untuk teknologi terkemuka TI. Selain itu, taksi air, kapal pesiar memiliki dermaga di bagian bawah jembatan untuk dapat mengakses dan masuk ke jembatan jembatan dari sungai.

a. *Very Large Floating Structure (VLFS)* dan *Floating Structure (FS)* skala kecil

1. VLSF

Pada aplikasinya, Floating structure tidak benar- benar terapung untuk bangunan skala besar dengan kedalaman tertentu, karena itu VLFS dibagi menjadi 3 jenis yaitu:

a.) Spar

Kedalaman air yang dapat dicapai menggunakan sistem struktur ini mencapai lebih dari 8000 ft. Keunggulan dari penggunaan *spar* adalah offset maksimum mencapai 7-9% kedalaman air pada kondisi bahaya,sudut elevasi air mencapai 10^0 dalam kondisi bahaya.

Gambar 2. 14 Proses perakitan VLFS spar

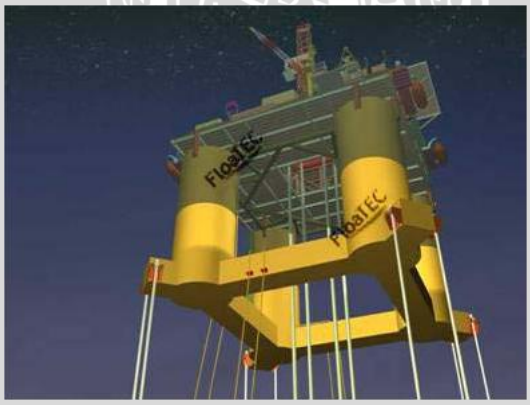
Sumber: VLFS, 2010

Pemasangan konstruksi spar dimulai dengan penyambungan ringnya dahulu, kemudian setelah menjadi satu spar diangkut dengan menggunakan kapal , kemudian ditenggelamkan sesuai posisi tanamnya sampai ke dasar laut dengan *floating crane* setelah itu barulah pemasangan dermaga diatasnya.

Gambar 2. 15 Proses Pemasangan VLFS dengan *Floating Crane*
Sumber: VLFS, 2010

b.) Extended Tension Leg Platform (ETLP)

Kedalaman air yang dapat dicapai menggunakan sistem struktuk ini mencapai kurang dari 6000 ft. ETLP adalah sistem struktur di mana pondasinya berupa tabung raksasa bertekanan tinggi, tabung- tabung ini berada di dalam air dan diikat kabel yang terpancang di dasar laut dengan dermaga diatas tabung dan berada di permukaan laut.



Gambar 2. 16 ETLP
Sumber: VLFS, 2010

Sistem konstruksi ETLP sendiri memiliki keunggulan seperti ketegangan minimum (*tether tension),* beban lentur minimum pada ETLP untuk mengurangi baja, stabil selama instalasi dan dermaga HUC, *offset* dan *set-down* yang dapat ditoleransi dengan *riser system.*

Gambar 2. 17 Perakitan dan Pemasangan ETLP
Sumber: VLFS, 2010

ETLP ini dirakit di tepi laut kemudian pengangkutannya menggunakan kapal.

c.) Semi- submersible

Merupakan gabungan antara konstruksi spar dan ETLP mampu berdiri pada kedalaman antara 6000 ft sampai 10.000 ft.

Gambar 2. 18 *Semi-submersible*
Sumber: VLFS, 2010

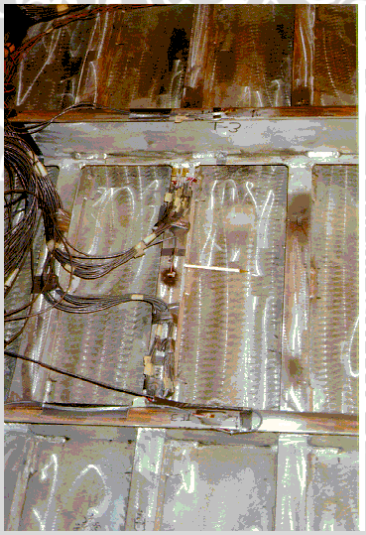
Keunggulan penggunaan sistem ini adalah karena perpaduan dua teknik konstruksi spar dan ETLP.

Di bawah ini perbandingan antara ketiga sistem konstruksi di atas:

Gambar 2. 19 Perbandingan Ketiga Jenis VLFS
Sumber : VLFS, 2010

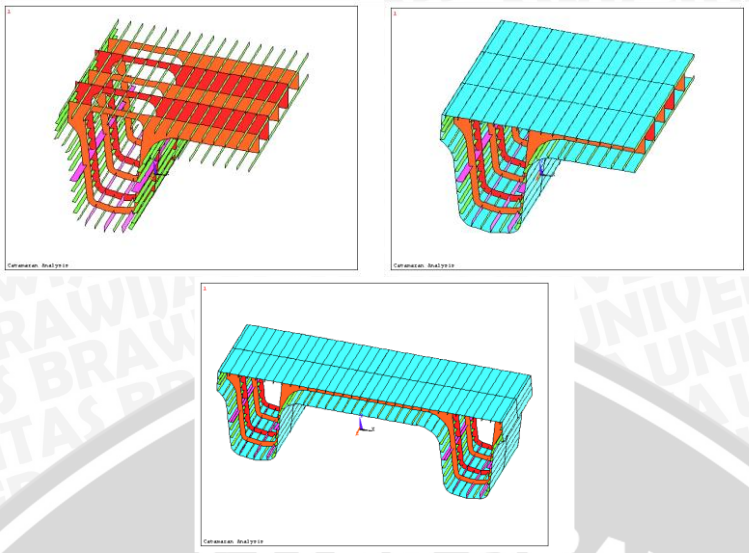
d.) Floating Frames

Menggunakan *aluminum hull* sebagai bahan dasarnya. kemudian diapungkan di permukaan air seperti kapal.



Gambar 2. 20 *Floating Frame*
Sumber: VLFS, 2010

Floating frame ini disusun berlapis, beru setelah itu menggunakan *aluminum hull* pada lapisan luarnya yang masih dilapis baja anti korosi.



Gambar 2. 21 *Floating frame*
Sumber: VLFS, 2010

2. Struktur Apung Skala Kecil

Sedangkan struktur apung skala kecil seperti hunian maupun fungsi lainnya, dapat digunakan material struktur yang bervariasi dan lebih ramah lingkungan seperti penggunaan botol plastik bekas, tabung, ataupun bahan- bahan alami yang memungkinkan bangunan terapung atau tenggelam. untuk *breakwater* skala kecil yang ramah lingkungan dapat digunakan vegetasi- vegetasi seperti tanaman *mangrove*, rumput laut dan untuk air tawar dapat digunakan eceng gondok dan lain-lain.

Berikut adalan contoh bangunan apung skala kecil:

a.) Floating Platform Structure (FPS)

Gambar 2. 22 FPS
Sumber: Poenyafee, 2011

Merupakan konstruksi modular yang dapat terapung di atas air dengan berat tertentu,FPS terbentuk dari rangkaian space frame yang terbuat dari bahan-bahan tertentu seperti stainless stell, kayu Styrofoam dll. Karena modular maka dapat di bongkar pasang dengan mudah seperti *puzzle* sehingga memberikan varian menarik dalam mendesain.

Jenis material:

1.) *Billet* STYROFOAM™ dengan *dock dan raft floating structure system*

Gambar 2. 23 Ilustrasi *Dock Dan Raft Floating Structure System*
Sumber: Dow, 2011

2.) Kemampuan Apung

Dock dan *RaftFloating Stucture* berbahan *billet* STYROFOAM™ merupakan salah satu material terbaik untuk digunakan sebagai *floating structure*. Bahan ini sangat ramah lingkungan, dan tahan lama karena terdiri dari jutaan partikel-partikel kecil *non- interconnecting air cell* yang masing- masing menyediakan ruang apung sebesar 1 ft kubik untuk dapat terapung.

3.) Ketahanan Daya Apung

Billet apung berbahan STYROFOAM™ tidak akan kehilangan daya apung, bahkan apabila tertusuk. Berat bersih *billet* STYROFOAM™ mengurangi kerusakan akibat pemakaian kayu sebagai material utama *floating structure* dan membantu meminimalisir kerusakan akibat badai. Biasanya pada penggunaan struktur drum apung atau *Phonton* seringkali bergoyang dan bersuara saat terkena air. Dengan material billet STYROFOAM™ maka tidak akan ditemui suara berisik seperti yang ditimbulkan drum apung lainnya.

4.) Ketahanan Material

Ketahanan material *billet* STYROFOAM™ tiap tahunnya berada pada kondisi normal. Bahan ini tahan terhadap air dan korosi, juga sangat ramah terhadap tumbuhan laut, garam atau segala jenis air. Karena beratnya yang ringan ini lebih mudah dalam penginstalan atau pemasangannya juga ,menjaga pengeluaran biaya berlebih. Pada bagian kayu struktur ini tidak begitu tahan terhadap serangan serangga, karenanya untuk melindunginya sebaiknya gunakan bahan pelapis kayu yang tahan terhadap serangan serangga dan proses pembusukan. Selain itu kayu harus bersih, kering, dan bebas residu minyak.

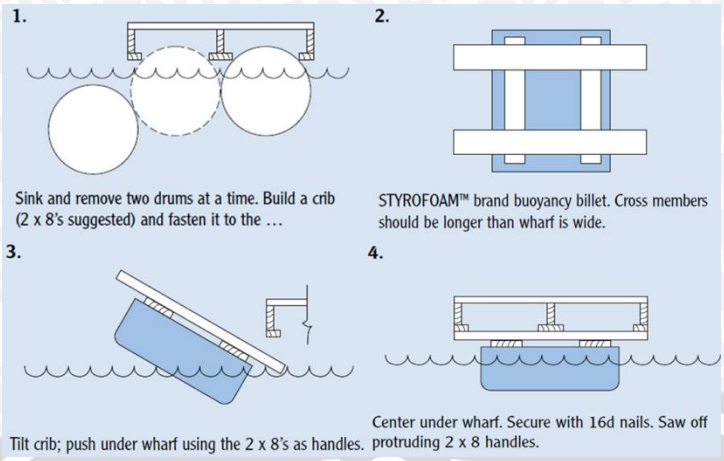
5.) Pergantian Drum Lama

Drum yang lama dapat dengan mudah diganti dengan *billet* yang baru saat *floating structure* masih tetap mengambang di atas air. Salah satu tipe *billet* STYROFOAM™ berukuran 10" x 20" x 8' memiliki daya apung rata- rata sekitar satu dan setengah kali lebih besar dari 45 galon drum. *Billet-billet floating structure* jenis ini memiliki beberapa spesifikasi ukuran, yaitu:

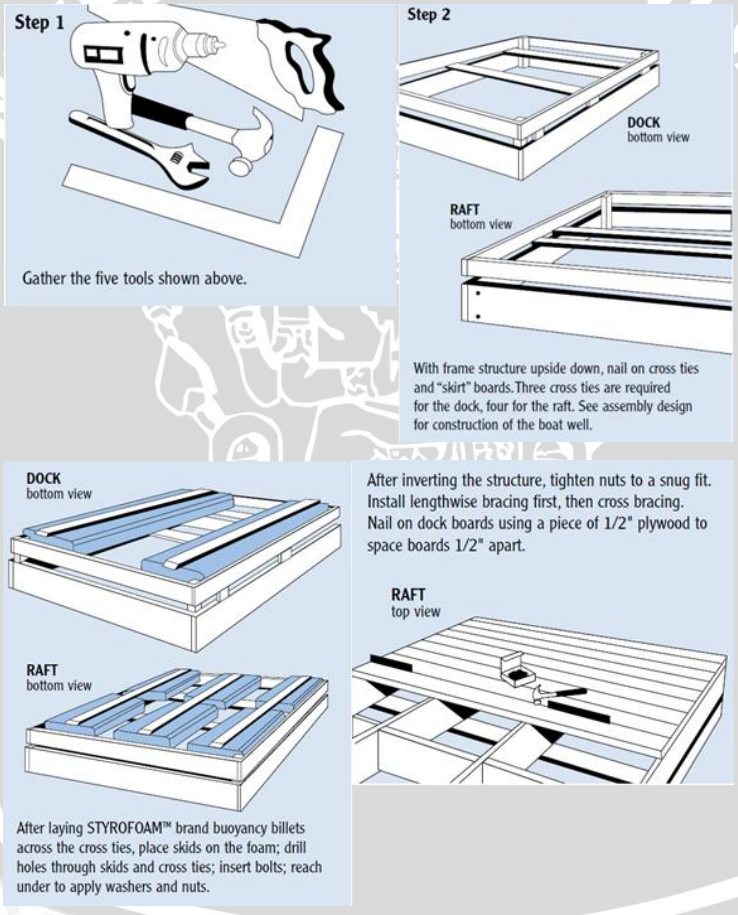
BILLET SIZE	CUBIC FEET	APPROXIMATE WEIGHT (lbs.)	APPROXIMATE BUOYANCY (lbs.)
7" x 20" x 8'	7.7	14	425
10" x 20" x 8'	11.1	20	610
†7" x 20" x 9'	8.6	16	480
†10" x 20" x 9'	12.5	23	690
†10" x 24" x 8'	13.3	24	730
45 Gallon Drum, 18 ga.10	7.82	48.5	440

Gambar 2. 24 Spesifikasi ukuran drum
Sumber: Dow, 2011

Berikut cara pemasangan kembali drum yang lama dengan yang baru:



Gambar 2. 25 Ilustrasi Cara Pemasangan Kembali Drum yang Lama dengan yang Baru
Sumber: Dow, 2011



Gambar 2. 26 Ilustrasi Langkah- Langkah Proses Konstruksi Billet *Floating Stucture*
Sumber: Dow, 2011

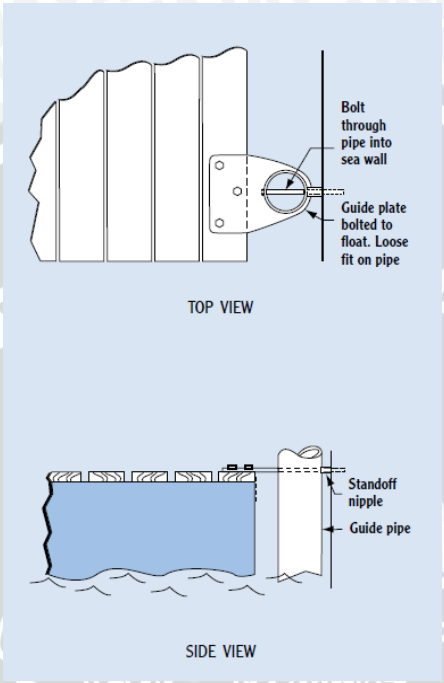
6.) Perencanaan *floating dock*

Rencana ini untuk satu bagian floating dock atau dermaga apung. bagian tambahan dapat di buat untuk meningkatkan panjang dermaga/dock sesuai keinginan perancang. 3/8' baut galvanis dapat

diganti dengan batang berulir yang dipotong sesuai panjang yang dibutuhkan.

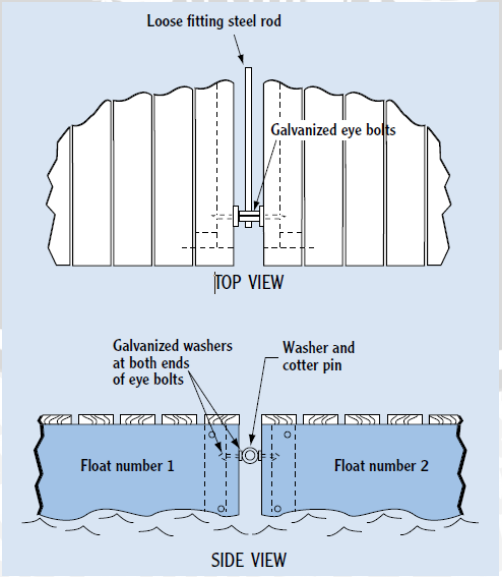
7.) Penguncian/pengakuan *Floating dock* dan *Raft*

a.)Dock untuk *Seawall* dengan pasang surut yang berubah-ubah.



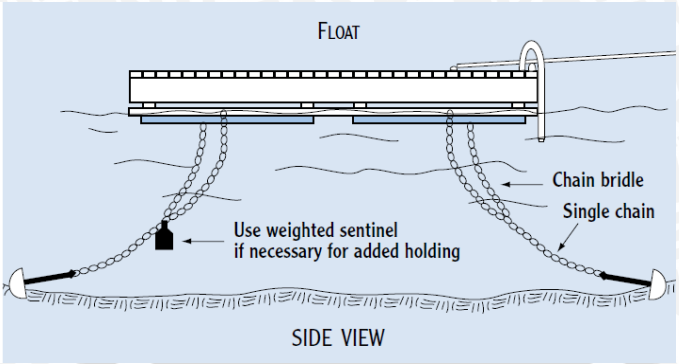
Gambar 2. 27 Ilustrasi *Dock* untuk *Seawall* dengan pasang surut yang berubah-ubah.
Sumber: Dow, 2011

b.)Dock dengan *dock*



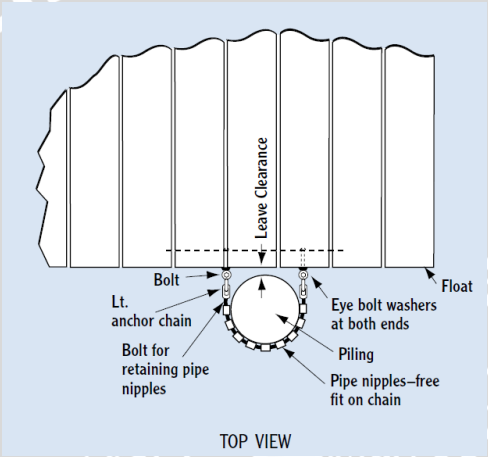
Gambar 2. 28 Ilustrasi *Dock* dengan *dock*
Sumber: Dow, 2011

c.) Raft dengan jangkar



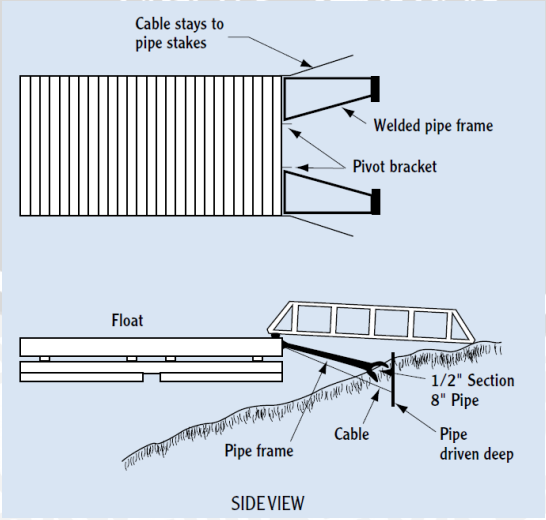
Gambar 2. 29 Ilustrasi Raft dengan Jangkar
Sumber: Dow, 2011

d.) Dock to Piling for Tidal Variation



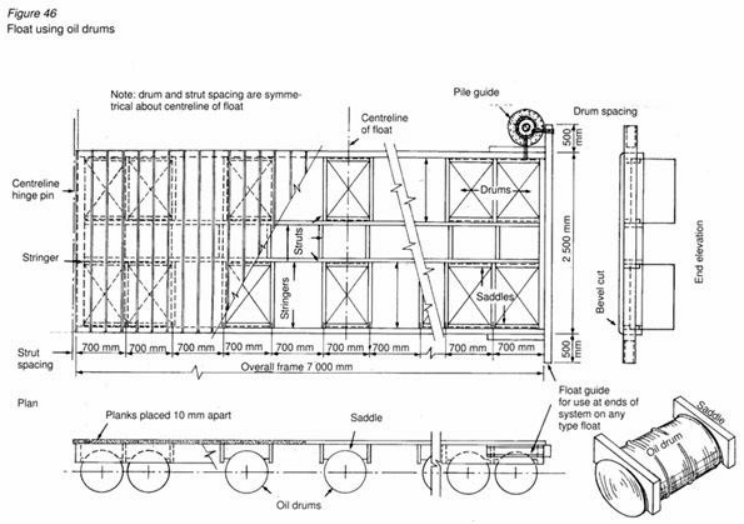
Gambar 2. 30 Ilustrasi *Dock to Piling for Tidal Variation*
Sumber :Dow, 2011

e.) Dock to Shoreline



Gambar 2. 31 Ilustrasi *Dock to Shoreline*
Sumber: Dow, 2011

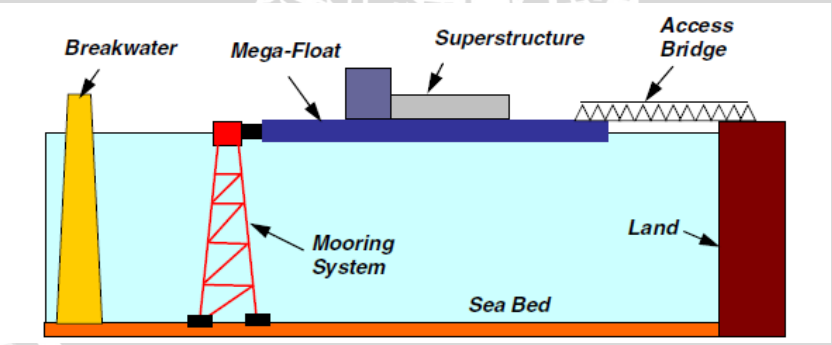
f.) Drum minyak



Gambar 2. 32 Contoh *floating structure*
Sumber: Phoonton, 2010

Penggunaan drum minyak dapat melalui pemakaian drum bekas maupun baru, namun kekurangan daru pemakaian sistem ini adalah suara yang berisik saat air mengenai bidang drum ini.material terbuat dari *carbon stell* dan kurang begitu ramah terhadap lingkungan air karena pada beberapa massa mengalami korosi sehingga cukup membuat lingkuan air terkontaminasi.

4.7.4. Komponen Struktur Apung



Gambar 2. 33 komponen struktur apung
Sumber: marinetek.com

Komponen dari struktur apung terdiri dari ***breakwater, mooring system, mega-float, superstrucutere,*** dan ***access bridge***. ***Breakwater*** merupakan bagian struktur apung yang berfungsi sebagai penstabil gelombang. Bagian ini menjaga air pada area bangunan tetap tenang. ***Mooring system*** merupakan bagian yang berfungsi sebagai pengikat struktur. ***Mega-float*** merupakan penampang tempat melekatnya bangunan.

Bagian inilah yang terapung di atas air. ***Super structure*** merupakan struktur bangunan. Struktur bangunan pada struktur apung harus bersifat ringan sehingga tidak membebani *megafloat*. ***Access bridge*** merupakan jembatan penghubung antara bangunan dan daratan.

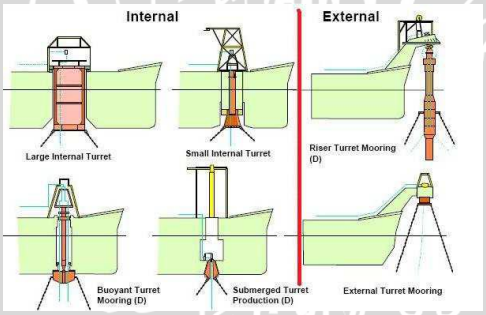
a. *Mooring System*

Setiap struktur terapung memerlukan system penambatan yang cukup kaku dan kuat untuk membatasi pergerakan dari struktur terhadap gaya luar baik dari angin, arus, ombak atau lainnya seperti pergerakan es jika ada disaat musim dingin.

Ada banyak system penambatan baik berupa temporary/sementara atau permanen. Pembagian jenis penambatan bisa juga berupa penambatan dari bagian dalam atau luar. Pada dasarnya, jenis penambatan ada beberapa pengelompokan sebagai berikut:

1. *Attached Mooring System*

Pada dasarnya penambatan dilakukan dengan cara menambatkan suatu bagian khusus dari mooring line ke bagian struktur terapung. Penambahan bisa berupa turret yang diletakan dibagian dalam (dipasang didalam suatu bagian ujung) atau luar (dipasang dengan penambahan stuktur dibagian ujung).



Gambar 2. 34 Penampang attached mooring system
Sumber: marinetek.com

2. *Disconnectable Mooring System*

Tipe mooring ini adalah tipe yang bisa dilepas dan dipasang dengan relative cepat terutama untuk keperluan keamanan terhadap perubahan cuaca. FPSO bisa tahan terhadap cuaca yang keras. Kemampuan untuk menghadapi cuaca ini dipergunakan untuk menyimpan hasil produksi minyak selama musim dingin. Dalam *design* FPSO, kemampuan *storage* dari FPSO diperhitungkan sehingga *storage capacity* dari FPSO

diperhitungkan untuk mengantisipasi jika *site* tidak bisa didatangi *tanker carrier* selama masa tersebut.

Jika cuaca diperkirakan lebih buruk misal dengan adanya badai seperti *hurricane*, maka FPSO dilepas dan ditarik oleh *tug boat* ke lokasi aman jika mempergunakan *disconectable system*.

Kelebihan lain dari jenis pemasangan sistem ini adalah untuk percepatan operasional. Struktur terapung dan *riser*/*pipeline system* bisa *commissioning* terpisah sehingga untuk selanjutnya hanya tinggal disambungkan dan kegiatan operasional bisa dimulai.

3. *Spread Mooring System*

Tipe ini menambatkan struktur terapung dengan tetap dengan arah *heading* tetap. Dalam konfigurasi ini tidak diperlukan komponen *swivel*. Konfigurasi ini hanya cocok untuk suatu lokasi yang relatif tenang dan mempunyai perubahan arah pembebanan yang cenderung konstan/tidak besar. Secara umum lokasi seperti di selat Malaka atau pesisir pantai laut Jawa mungkin cocok untuk konfigurasi ini.

4. *Turret Mooring System*

Sistem dengan turret adalah tipe yang sangat cocok untuk kondisi lingkungan yang sangat keras. *Swivel* dan komponen yang bisa berputar sangat cocok untuk ditambahkan pada hubungan antara *mooring system* dan struktur terapung.

External turret dipasangkan dengan struktur tambahan dibagian ujung. Tipe ini biasanya untuk ladang yang produksinya kecil dan di kedalaman yang cenderung dangkal. Untuk *internal turret*, biasanya dipasang didekat bagian ujung dari struktur dengan pembuatan *moon pool*. *Internal turret* terutama untuk keperluan *riser* yang berjumlah banyak yang dengan sendirinya memerlukan waktu dan biaya yang lebih besar daripada external turret.

b. Anchoring Type

Definisi dari *anchor* (jangkar) adalah suatu objek berat biasanya terbuat dari logam yang dipakai untuk membatasi pergerakan benda terapung yang terhubung dengan dasar laut. Pemilihan dari jenis jangkar tergantung dari:

1. Tipe tanah;
2. Pertimbangan biaya; dan
3. Permintaan dari kemamPuan penahanan beban.

Pemilihan jenis anchor diperlukan terutama jika *mooring system* ingin dipasang secara permanen, untuk pemasangan secara sementara biasanya anchor atau jangkar bawaan di kapal bisa dirasa cukup.

Jangkar tipe bawaan biasanya lebih kecil dari jangkar untuk tipe permanen, suatu *Drag embedded anchor* tipe *vryhof anchor* bisa mempunyai berat sekitar 65000 kg.

Secara umum *anchor*/jangkar terdiri dari berbagai macam seperti berikut:

1) Pile/Piling

Piling adalah sistem pondasi dengan mempergunakan *pile* (pipa berongga kosong dibagian tengah) yang dipasang bisa dengan cara digetarkan atau ditumbuk dengan *hammer* secara mekanik atau hidrolik.

Dalam design pile yang perlu dikaji adalah *bearing capacity* (daya dukung) berupa gaya gesek bagian luar sepanjang pile dan daya tahan tanah (*soil resistence*).

Kelebihan *piling* yaitu mampu menahan gaya vertikal dan horizontal, sedang kelemahannya yaitu memerlukan waktu yang panjang dan biaya yang relatif paling mahal dibanding dua metode lain. Secara umum, pile terpasang lebih dalam dibanding dengan metode pondasi lainnya.

2) Suction Pile

Suction pile seperti juga *pile* untuk piling mempunyai bagian berongga yang kosong dibagian tengah pipa. Perbedaan secara fisik terutama karena diameternya yang lebih besar secara umum. Pada saat instalasi, biasanya suction pile terbenam sebagian dari panjangnya, pompa dibagian atas yang terhubung ke rongga kosong di bagian tengah pipa dipompa sehingga meimbulkan perbedaan tekanan, sewaktu perbedaan tekanan ini pipa akan terhisap untuk tenggelam lebih dalam. Hisapan dari pompa akan dilakukan hingga mencapai design yang diperlukan. Pompa kemudian dilepas dari atas pile.

3) Drag embedded anchor

Drag embedment anchor saat ini di design dengan kemampuan untuk menembus kedalaman lebih dalam dalam penetrasi tanah sewaktu instalasi awal. Penetrasi bisa secara menyeluruh atau sebagian.

Daya tahan dari jangkar/pondasi jenis ini adalah dari ketahanan tanah yang terdapat dibagian depan anchor. Bisa disebut bahwa untuk pembebanan horizontal, pondasi jenis ini termasuk kuat, tetapi untuk suatu besaran pembebanan vertical tidak disarankan mempergunakan pondasi/anchoring tipe ini.

c. Konfigurasi *Mooring Line*

Konfigurasi mooring line secara umum terdiri dari dua konsep sebagai berikut:

1. *Catenary mooring system*;
2. *Taut wire mooring system*.

Konfigurasi mooring line sangat tergantung kepada kedalaman dimana struktur dipasang. *Catenary* configuration biasanya dengan sendirinya akan terbentuk untuk pemasangan laut dalam. Pada *catenary* jenis *wire* biasanya terbuat dari logam. *Taut wire* dipasang dengan mempergunakan bahan sintetik yang memiliki berat jenis dan elastisitas tertentu sesuai dengan keperluan design.

Pada kedua jenis konfigurasi *mooring line system*, berat jenis bahan dan keadaan lokasi setempat harus dipertimbangkan.

2.8. Tinjauan Komparasi

2.8.1. Floating Intelligent Green Villas

Floating Intelligent green villas merupak sebuah villa terapung yang berada di tepi pantai. Sebagai bangunan terpung perancangan villa ini harus memenuhi beberapa ketentuan.

A. Diskripsi Desain

Gambar 2. 35 Perspektif Bangunan
Sumber: Marina Housing, 2009

Merupakan sebuah konsep perumahan terapung yang dikeluarkan oleh marina housing. Floating intelegent green villas merupakan konsep perumahan yang unik pada lingkungan air yang hangat. Villa terapung ini juga membantu melestarikan lingkungan dan menawarkan kemewahan yang berkelanjutan.

Gaya arsitektur yang digunakan pada bangunan ini adalah arsitektur putih dan konteporer. Fasad bangunan putih terang dan ditutupi dengan lembaran fber semen dengan jendela besar dan pintu kaca geser yang dapat melihat keluar. Teras yang luas adalah tempat yang bagus untuk menikmati air dan matahari. Sebuah kolam renang dengan tepi transparan merupakan sesuatu yang unik pada floating intelegent green villas.

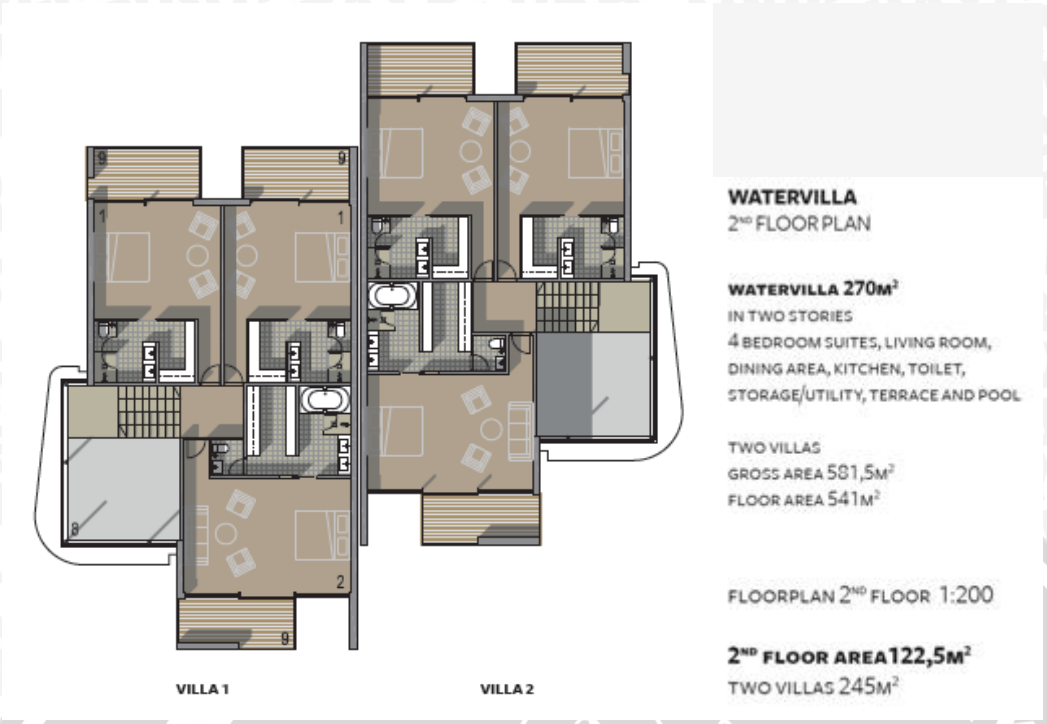
Gambar 2. 36 Interior Kamar
Sumber: Marina Housing, 2009

Villa memiliki luas 270m2 dengan empat buah kamar suite, sebuah kamar suite master dan dua suit tamu di lantai atas dan bawah. Semua suite di lantai atas memiliki balkon. Di lantai pertama villa terdapat ruang tamu besar dengan ruang makan dan dapur terbuka.

Pontoon dan modul bangunan di angkat dan dirakit bersama-sama di pantai. Akses utama dan jembatan yang telah terinstal dan dikoneksikan ke system utilitas bangunan. Villa terapung ini ditambat dengan kabel fleksibel dengan system tambat seaflex karet yang memungkinkan struktur bergerak dengan tingkat air. Semua pontoon dan struktur penahan secara hati-hati dirancang dengan kondisi local. Floating intelegent green villas menggunakan system hemat energy dan teknologi yang mendapat peringkat emas LEED otomatisasi lonix komprehensif dan solusi keamanan yang memungkinkan kenyamanan dalam ruangan yang sangat baik.

B. Denah Bangunan

Gambar 2. 37 Denah Lantai 1
Sumber: Marina Housing, 2009



Gambar 2. 38 Denah Lantai 2
Sumber: Marina Housing, 2009

C. Tampak dan Potongan Bangunan

Penggunaan material bangunan adalah material ringan dan tidak merusak lingkungan. Floating platform berupa pontoon dengan material yang ramah lingkungan. Sistem tambat pada bangunan menggunakan karet seaflex yang dapat menyesuaikan diri terhadap perubahan ketinggian air. Point empat merupakan kolam tembus pandang yang disediakan villa terapung ini.

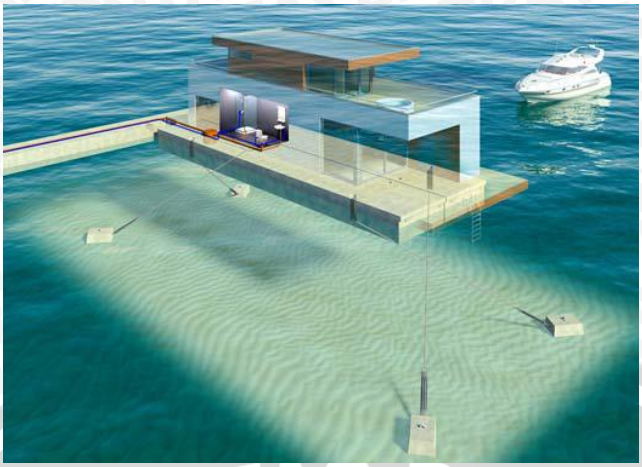
SECTION 1:200
1. STEEL FRAME STRUCTURE
2. FLOATING PLATFORM: MARINETEK CONCRETE/EPS HOUSE PONTOONS
3. ANCHORING: SEAFLEX RUBBER CABLES AND CONCRETE SINKERS
4. POOL: FIBREGLASS

Gambar 2. 39 Gambar Potongan
Sumber: Marina Housing, 2009

FACADE1:200
1. WHITE FIBRE CEMENT SHEET, HOUSE WALL
2. WHITE ALUMINUM SHEET, WINDOW CANOPY
3. WHITE FIBRE CEMENT SHEET, FENCE/GROWING SOIL BOX
4. WHITE FIBRE CEMENT SHEET, CANOPY
5. WHITE STEEL TUBE, BALCONY RAILINGS
6. WINDOW CLEAR GLASS, WHITE ALUMINUM FRAMES
7. MAHOGANY ENTRANCE DOOR WITH WINDOWS

Gambar 2. 40 Gambar Tampak
Sumber: Marina Housing, 2009

D. Plat Apung dan Sistem Tambat



Gambar 2. 41 Floating Technology
Sumber: Marina Housing, 2009

Floating intelegent green villas ini menggunakan material dengan kualitas tinggi dimana di setiap rumah menggunakan marinetek ponton berteknologi tinggi. Marinetek pontoon secara menyeluruh sudah diuji dan bersertifikasi bahwa teknologi ini dapat bertahan lama. Beton pontoon memiliki eps yang berfungsi mengisi struktur apung yang merupakan struktur yang aman ditambatkan dengan hawser karet seaflex untuk menyesuaikan posisi bangunan dengan perubahan ketinggian air. Ponton marinetek dan jangkar seaflex membuat villa dapat terapung dengan stabil dan aman terhadap gelombang yang disebabkan arus laut.

Gambar 2. 42 Seaflex Rubber Hawser
Sumber: Marina Housing, 2009

Data Teknis Pontoon:

Kekuatan beton: 45 N/mm2 kedap air, baja beton serat plastik. Paparan kelas sesuai dengan standar Eropa EN 206-1.

Core: Expanded polystyrene, kepadatan 15 kg/m3

Penguatan: Sebagian atau sepenuhnya hot dip baja galvanis atau stainless

E. Sistem Utilitas

Gambar 2. 43 Instalasi Utilitas
Sumber: Marina Housing, 2009

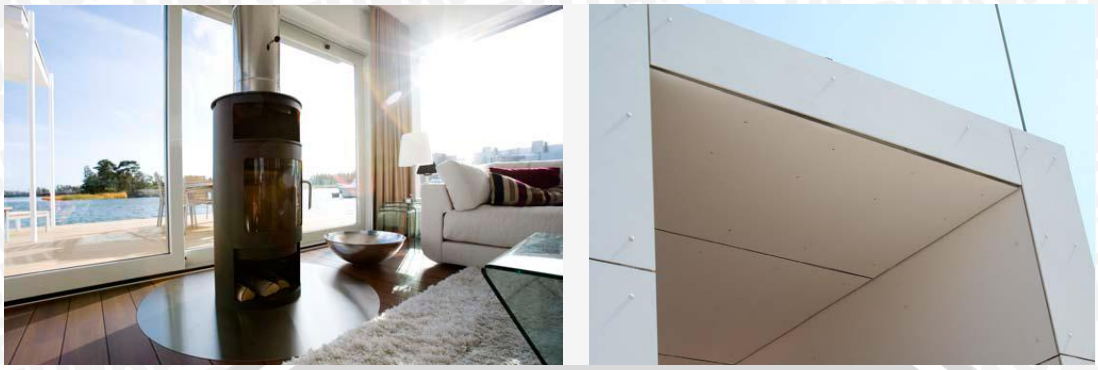
Bangunan-bangunan terapung ini terhubung degan system utilitas yang berasal dari atau dari pulau utilitas yang berada dekat dengan bangunan. Saluran listrik yang dialirkan menuju bangunan ini melewati pontoon atau saluran yang diletakkan di bawah air.

F. Konstruksi Bangunan

Gambar 2. 44 Sistem Konstruksi Bangunan
Sumber: Marina Housing, 2009

Lingkungan laut menuntut banyak terhadap bangunan apung. Kerangka plat apung pada marina house dapat bertahan lama dan bersifat ringan. Semua bagian menggunakan baja galvanis atau stenless karena kondisi pantai yang panas dan sangat efisien digunakan sebagai kusen jendela dan merupakan bagian penting dari floating intelegent green villas. Bangunan dapat dibangun dalam modul rumah yang bersifat preepabrikasi di pabrik dan dikumpulkan di tapak.

G. Material Bangunan



Gambar 2. 45 Material Bangunan
Sumber: Marina Housing, 2009

Marina Housing hanya menggunakan material dengan kualitas tinggi dan bahan bangunan yang ringan. Semua bahan dipilih sehingga bahan-bahan tersebut dapat bertahan lama terdahadap kondisi lingkungan. Struktur apung selalu dirancang sesuai dengan kondisi alam sekitar tapak seperti keadaan angin, gelombang, arus air, es dan kondisi termal.

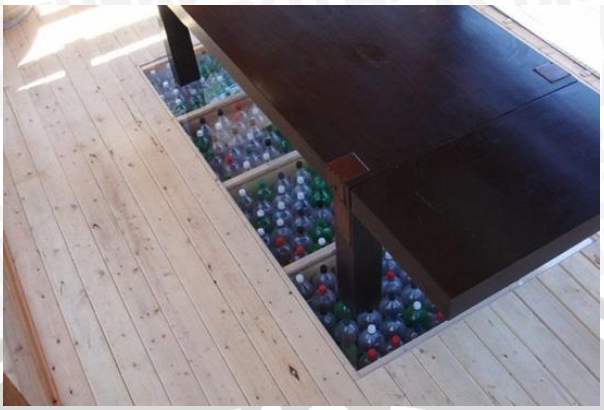
2.8.2. Plastic Dining Room

A. Diskripsi Desain

Gambar 2. 46 *Plastic Dining Room*
Sumber: designboom, 2010

Plastic dining room oleh *goodweather* yang bertempat di Vancouver adalah bangunan terapung yang *floating barg*e-nya dari botol plastic bekas sebanyak 1700 kontainer. Proyek ruang makan ini adalah proyek penggalangan dana untuk *school of*

fish foundation, sebuah organisasi yang bertujuan melatih dan mendidik koki di seluruh dunia tentang *ocean-friendly seafood.*



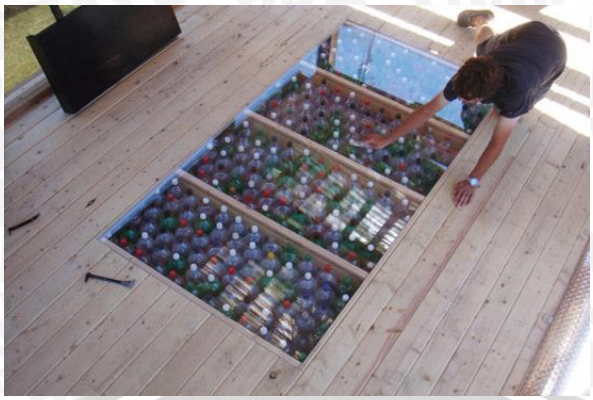
Gambar 2. 47 Botol-botol Plastik Bekas
Sumber: designboom, 2010

8 dari 20 rakit *plastic dining room* ini dapat menampung 12 tamu /rakit setiap malam. Di bawah tempat meja bersandar terlihat botol daur ulang yang terjepit di antara kaki kayu, keuntungan yang diperoleh dari restoran ini mencapai 215 dolar per kursi.

B. Konstruksi

Gambar 2. 48 Peletakan Botol-botol Plastik pada Floating Dock
Sumber: designboom, 2010

Menggunakan *floating structure* skala kecil dengan bahan bekas berupa botol plastik bekas yang disusun di alas dasar bangunan yang berfungsi sebagai media apung bangunan.

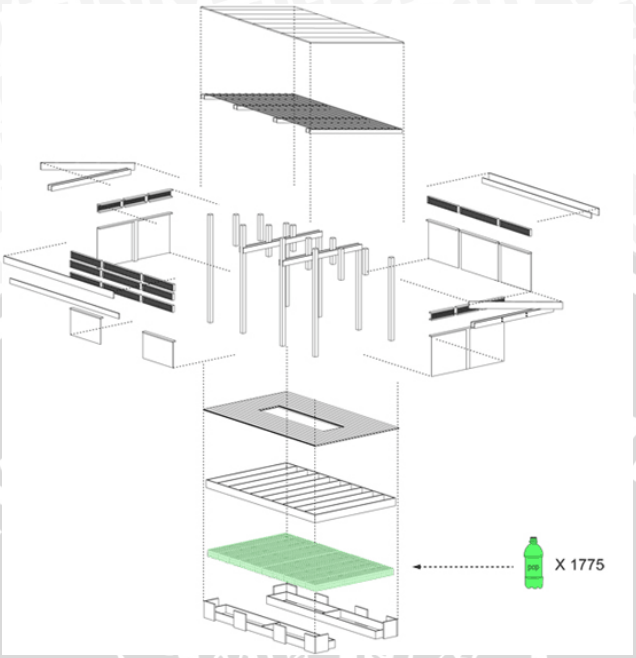


Gambar 2. 49 Proses pemasangan plat apung
Sumber: designboom, 2010

Bagian lantai tempat berpijak sebagian lantainya diekspose dengan bahan kaca untuk memperlihatkan botol-botol bekas.

Gambar 2. 50 Peletakan *Plastic Dining Room* di Air
Sumber: designboom, 2010

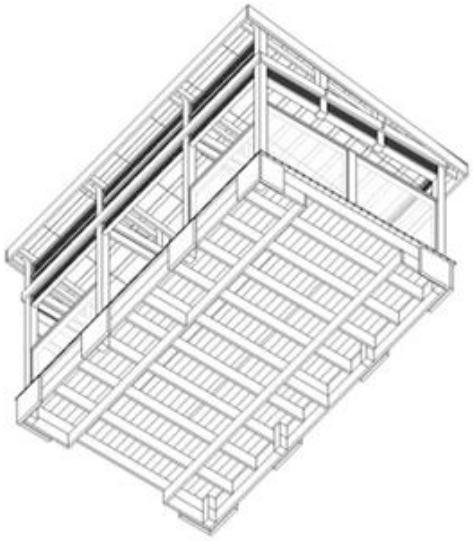
Peletakan *Plastic Dining Room* di atas permukaan air dilakukan dengan alat berat.



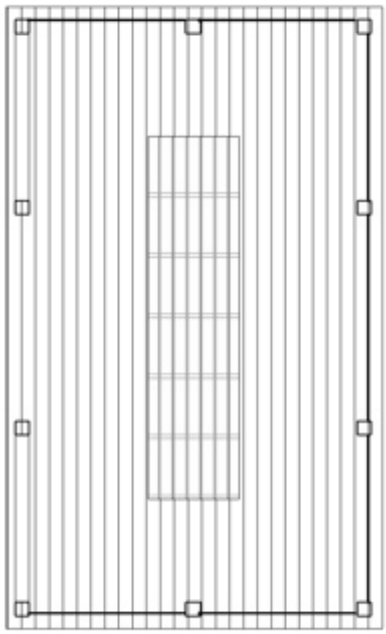
Gambar 2. 51 Konstruksi *Plastic Dining Room*
Sumber: designboom, 2010

Terdapat 1775 botol sebagai media apung, selain itu bahan material lain yang digunakan adalah kayu untuk menambah kempuan apung bangunan, sementara atap menggunakan panel tenaga surya.

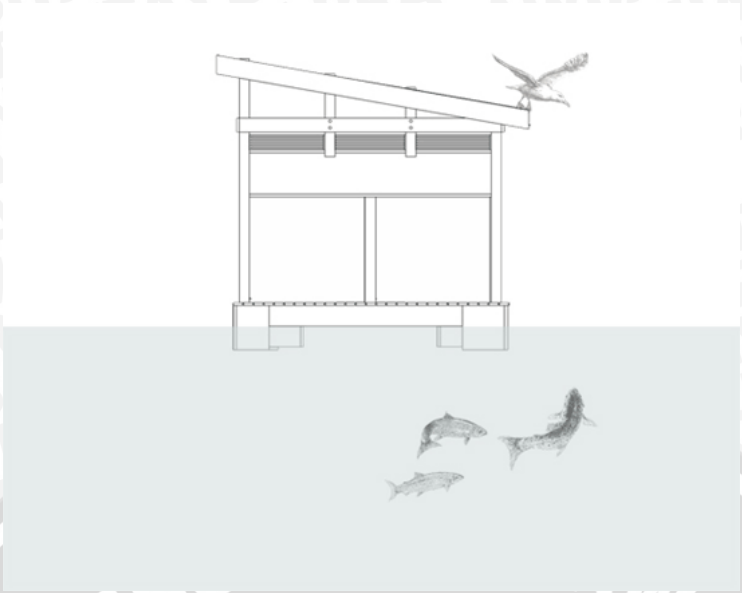
Gambar 2. 52 Isometri
Sumber: designboom, 2010



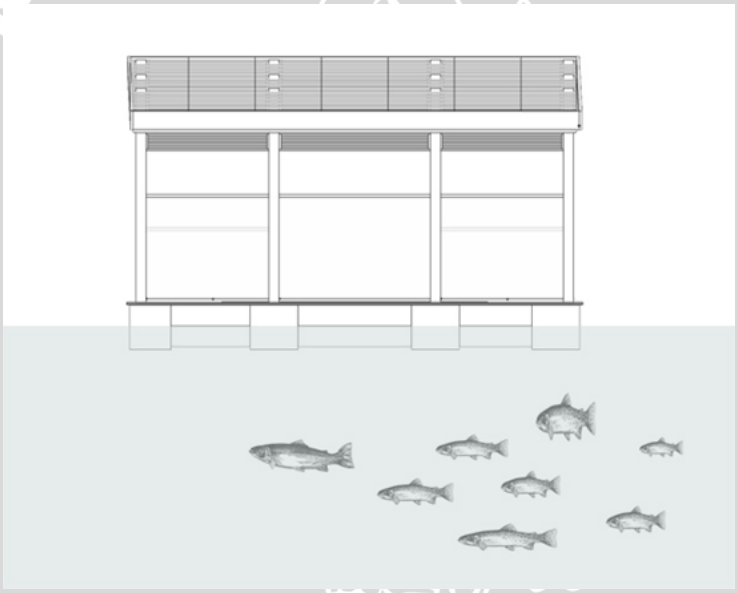
Gambar 2. 53 Isometri dari Bawah Air
Sumber: designboom, 2010



Gambar 2. 54 Tampak atas
Sumber: designboom, 2010



Gambar 2. 55 Tampak Samping
Sumber: designboom, 2010



Gambar 2. 56 Tampak Depan
Sumber: designboom, 2010

4.3.2 Villa Helmi-Showroom

Kontraktor utama untuk showroom Villa Helmi adalah Marina Housing Ltd. Sebuah tim yang terdiri atas arsitek Kari Ristolainen (SAFA) dan Timo Urala yang bertanggung jawab dalam pengerjaan desain ini, dimana Villa Helmi merupakan bangunan terapung.

Gambar 2. 57 Villa Helmi-*Showroom*
Sumber: Marina Housing, 2009

A. Teknologi

Villa Helmi sarat dengan inovasi, dan teknologi dengan sentuhan arsitektur modern dengan solusi pintar pada desain interiornya. Teknologi yang paling berkembang ada pada fitur pembuangan limbah dan sistem keseimbangan. Rumah ini aman ditambatkan dengan kabel karet seaflex dengan jangkar beton besar di dasar laut.

Teknologi *hi-tech* yang terdapat pada villa ini seperti pompa panas udara, mesin hemat energi yang membantu kinerja sistem ventilasi dan pengkondisian udara. Dinding eksterior terbuat dari plesteran serat dan teras terbuat dari kayu plastik.

Gambar 2. 58 Interior Villa Helmi
Sumber: Marina Housing, 2009

Gambar 2. 59 Interior Ruang Makan dan Dapur Villa Helmi
Sumber: Marina Housing, 2009

Gambar 2. 60 Eksterior Villa Helmi
Sumber: Marina Housing, 2009

B. Ramah Lingkungan

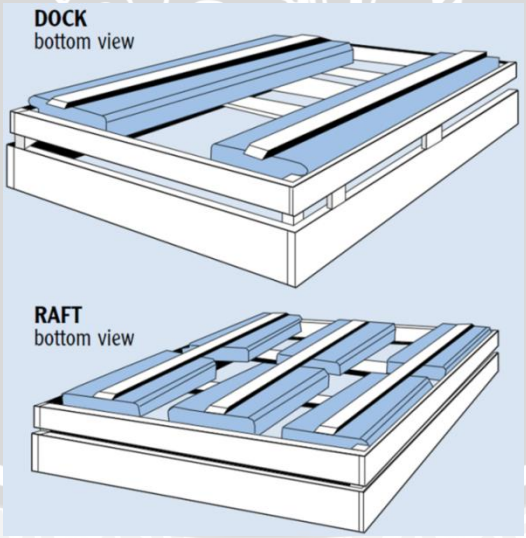
Villa Helmi adalah sebuah perumahan marina dengan filosofi ramah lingkungan pada konstruksinya. Satu- satunya kontak dengan lingkungan ada pada empat jangkar beton di dasar laut. Semua penggunaan air bersih di rumah ini di pompa kembali ke sistem pembuangan limbah yang di kelola oleh kota. Hal yag menonjol dari bangunan villa ini adalah pada kontak langsung dengan air, pandangan pantai terbuka ke semua arah dan parkir perahu pribadi, yang merupakan gaya hidup maritim yang terbaik.

Villa Helmi sebagai sebuah contoh dari solusi berkualitas tinggi, mampu membuat kita berpikir tentang prasangka-prasangka lama mengenai tinggal di rumah terapung. Contoh ini menunjukkan dengan sangat jelas dan meyakinkan bahwa solusi yang diberikan oleh perumahan marina tidak hanya *stylish* dan aman tetapi juga dapat menawarkan gaya hidup yang sangat santai.

C. *Floating Technology*

Gambar 2. 61 Kontruksi Villa Helmi
Sumber: Marina Housing, 2009

Gambar 2. 62 Produk Marinetek House Pontoons
Sumber: Marina Housing, 2009



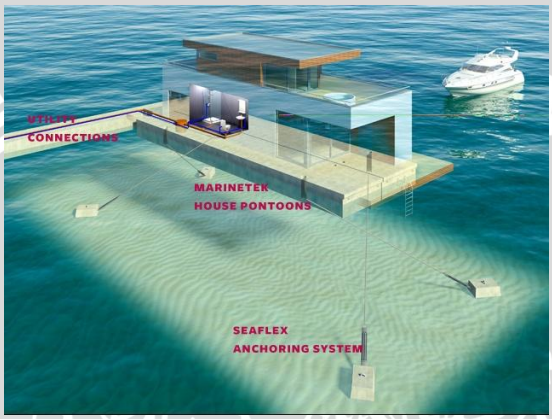
Gambar 2. 63 Produk Marinetek House Pontoons
Sumber: Dow,2011

Menggunakan struktur rumah marina terapung yang sudah diuji dan disertifikasi sebagai tipe yang tahan lama dan dengan menggunakan material berat seperti baja beton sebagai ponton yang tahan lama, dan mentolerir korosi dan stabil saat angin kencang.

Selain itu penggunaan STYROFOAM™ sebagai material baru yang juga teruji ketahanan dan kemampuannya juga dapat menjadi pilihan.

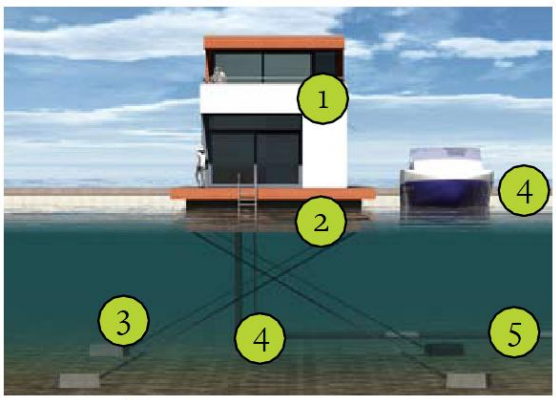
Sebuah rumah ponton beratnya sekitar dua kali berat dari konstruksi yang dibangun di atasnya. Ponton ini lebih tahan lama dengan pusat gravitasi pada bangunan sangat rendah. Struktur ini aman di tambatkan dengan kabel karet seaflex dengan jangkar beton di dasar laut. yang menstabilkan bangunan.

Sementar sistem utilitas air bersih dipompa dari sistem air bersih Kota Espoo, begitu pula sistem pembuangan limbah di pomba dari dalam bangunan menuju saluran pembuangan limbah kota.



Gambar 2. 64 *Floating System* dan Utilitas
Sumber: Marina Housing, 2009

D. Sistem Utilitas



1. House modules
2. Pontoon modules
3. Seaflex anchoring
4. Water & sewer pipes (on the bottom of the sea or in the dock/access jetties)
5. Water heat pump circuit

Gambar 2. 65 *Section Floating house ponton module*
Sumber: Marina Housing, 2009

Saluran air bersih, air kotor, dan jaringan listrik diatur sedemikian rupa melalui jaringan pipa yang ada pada *dock*, jaringan ini terhubung dengan sistem pembuangan limbah yang tersedia dalam kota untuk selanjutnya diolah, proses ini terjadi dengan cara buangan kotor dipompa melalui saluran buangan rumah sehingga kotoran dapat langsung menuju ke saluran pembuangan utama.

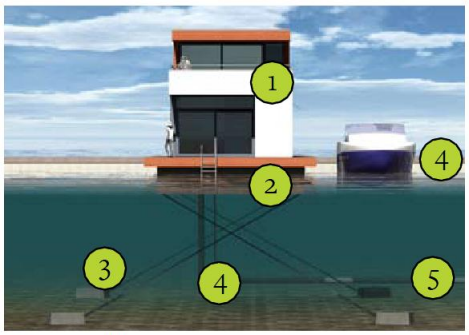
Saluran instalasi tersebut terdapat dua sistem yaitu saluran langsung diarahkan menuju *dock* dermaga atau jembatan, atau melalui bawah laut selama kedalamannya antara 2-10 meter dan menggunakan material yang tahan terhadap air asin.

Gambar 2. 66 Saluran Utilitas
Sumber: Marina Housing, 2009

Gambar 2. 67 Saluran Utilitas
Sumber: Marina Housing, 2009

Gambar 2. 68 Saluran Utilitas
Sumber: Marina Housing, 2009

E. Spesifikasi Bangunan



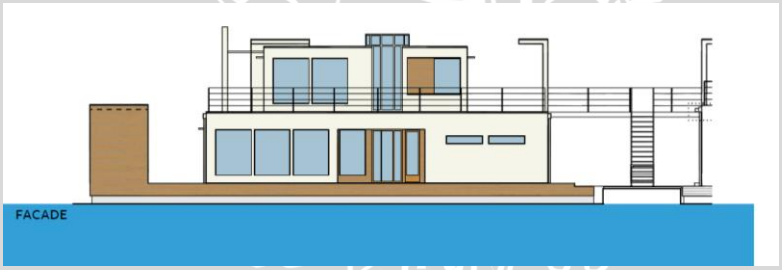
1. House modules
2. Pontoon modules
3. Seaflex anchoring
4. Water & sewer pipes (on the bottom of the sea or in the dock/access jetties)
5. Water heat pump circuit

Gambar 2. 69 Spesifikasi Bangunan
Sumber: Marina Housing, 2009

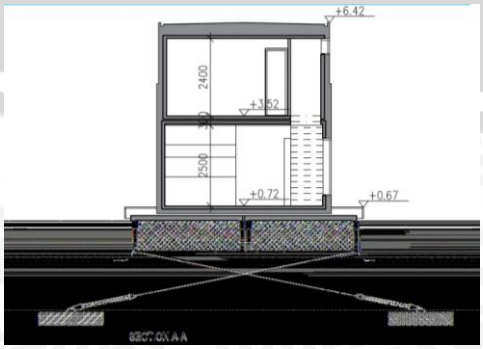
1. Cara membangun

Rumah-rumah dibuat dengan modul prefabrikasi, modul diproduksi dalam kondisi terkontrol pabrik. Modul rumah dibawa ke *site* dengan menggunakan truk dan angakt untuk diletakkan diatas air dengan *crane.* Kemudian rumah terapung siap dipindahkan ke posisi dan tempat berlabuh yang tepat secara permanen.

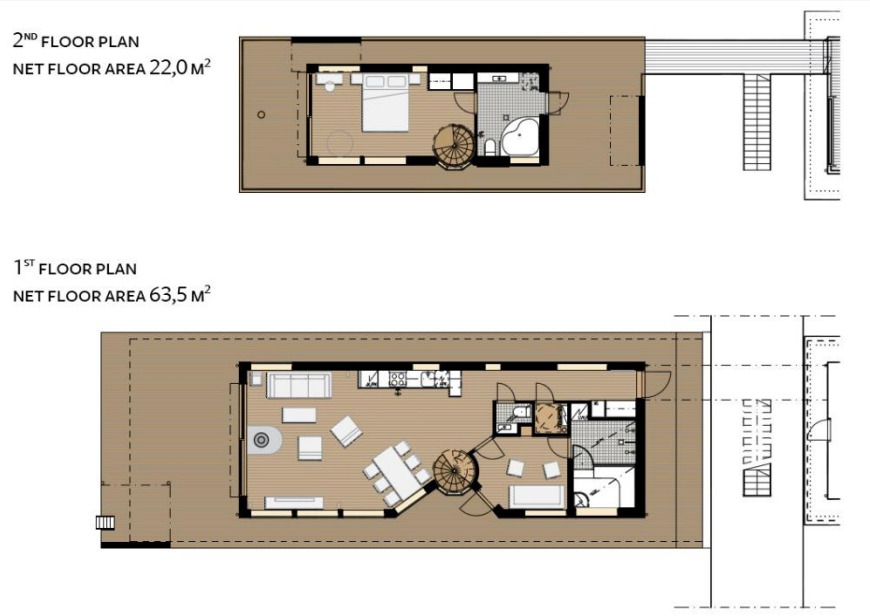
2. *Foundations*



Gambar 2. 70 Fasad
Sumber: Marina Housing, 2009



Gambar 2. 71 Potongan
Sumber: Marina Housing, 2009



Gambar 2. 72 *Floor Plan*
Sumber: Marina Housing, 2009

Rumah terapung di atas air telah di sertifikasi MARINETEK EPS secara mutlak dengan ponton beton atau STYROFOAM™ atau semua metode dan bahan yang disetujui. Ponton berlabuh dengan menggunakan jangkar Seaflex dengan kabel karet yang tahan lama. Kedalaman air harus antara 2-10 m. Tinggi gelombang maksimum 0.4 meter.

3. Struktur bangunan

Struktur bantalan rumah terbuat dari baja atau kayu sesuai dengan semua metode yang disetujui. Struktur dirancang sesuai dengan kondisi lingkungan air asin.

4. Bahan Fasad

Fasad kayu dapat dipernis atau di cat. Permukaan yang halus terbuat dari lembaran semen *fiber* atau Alubond. Atap dapat dilapisi logam lembaran pada langit-langitnya.

5. *Ceilings* (Langit-langit)

a.) Area Kering/dalam ruang: Menggunakan panel kayu *wax* atau lembaran kayu dicat putih.

b.) Area basah: Alder panel

6. Lantai

Menggunakan lantai laminasi ek. Ubin di daerah basah

7. Dinding

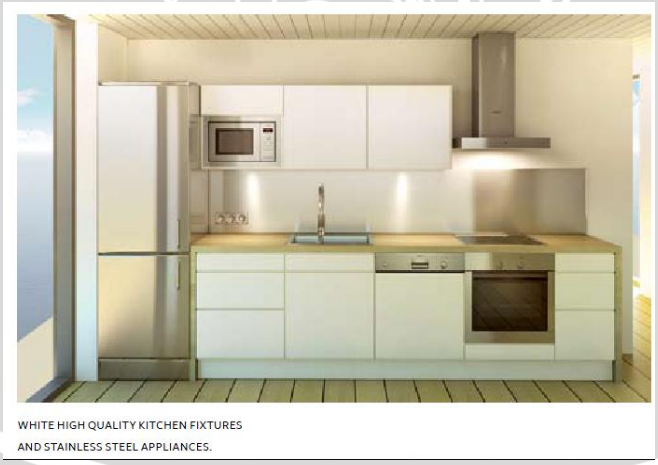
Gambar 2. 73 Kamar Mandi
Sumber: Marina Housing, 2009

Dinding interior dicat putih, dinding kamar mandi dilapisi alder panel, *pad area* yang basah terdapat ubin.

8. Jendela dan Pintu

Jendela berkaca ganda dan disegel, pintu luar utama dicat.

9. Peralatan-peralatan



Gambar 2. 74 Area Dapur
Sumber: Marina Housing, 2009

Terbuat dari bahan *stainless steel* untuk peralatan dapur, kompor dengan keramik di atasnya dan terpisah dari oven, mesin pencuci piring terintegrasi. Lemari es *stainless steel*.

10. Instalasi

Pemanasan disediakan dengan radiator listrik. Pada ubin lantai di daerah basah memiliki pemanas lantai listrik. Pemanas dan pendingin dengan pompa panas udara. Semua limbah dan kotoran masuk ke *tank* kolektor tertutup kemudian dipompa ke sistem limbah kota. Sistem pencahayaan menggunakan LED spot dan halogen

2.8. Kerangka Teori

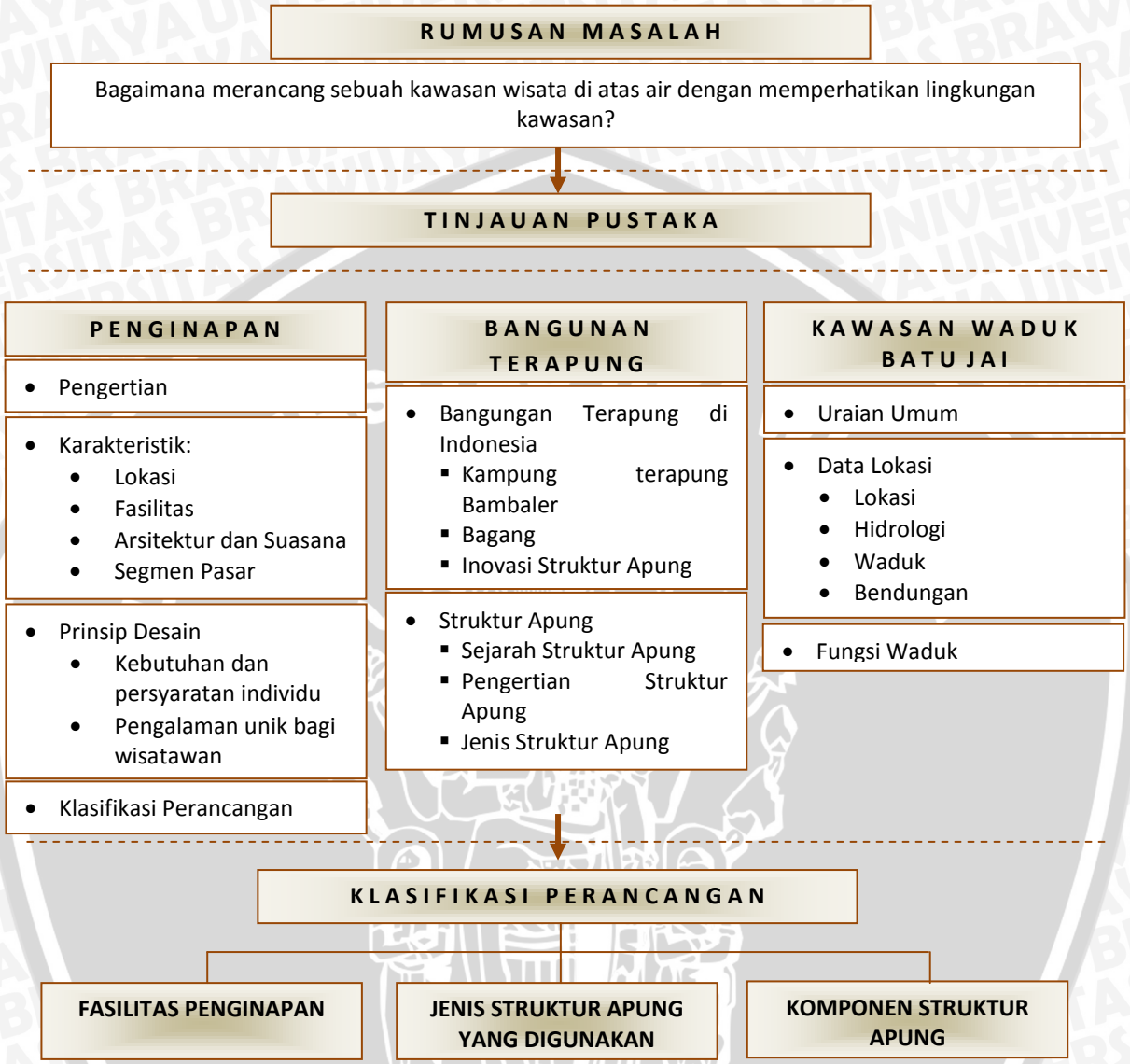


Diagram 2. 1 Diagram Tinjauan Pustaka

BAB III
METODE PERANCANGAN

Perancangan penginapan wisata waduk batujai ini muncul dari adanya gagasan untuk membuat sebuah penginapan yang bertujuan untuk memfasilitasi aktifitas wisata baik itu wisatawan dalam negeri maupun luar negeri. Selain sebagai tempat menginap, penginapan ini juga berfungsi sebagai sarana rekreasi bagi pengunjung yang tidak ingin menetap dalam jangka waktu panjang.

Pendekatan perancangan penginapan wisata waduk batujai ini menitik beratkan pada bangunan penginapan di atas air dan fasilitas-fasilitas lain yang ada pada kawasan sekitar penginapan merupakan bangunan penunjang yang bertujuan untuk menujang fungsi utama.

Metode umum yang digunakan pada perancangan ini adalah metode analitik dan komparatif. Analitik bertujuan untuk memahami hal-hal apa saja yang dibutuhkan dalam perancangan penginapan wisata waduk batujai dan komparatif bertujuan untuk membandingkan bangunan sejenis yaitu bangunan apung yang akan menjadi acuan perancangan desain. Metode ini seraca umum dilakukan melalui beberapa tahapan, antara lain:

1. Mengidentifikasi permasalahan, yaitu mempelajari isu-isu yang sedang berkembang saat ini dan mempelajari permasalahan-permasalahan yang muncul pada perancangan ini. Pada perancangan penginapan wisata waduk batujai ini difokuskan pada perancangan penginapan di atas air sehingga dibutuhkan studi literatur mengenai penginapan itu sendiri dan konstruksi apa yang sesuai untuk bangunan di atas air.
2. Pemrograman, yaitu menbuat acuan disain yang nantinya akan digunakan pada proses perancangan. Acuan ini didapat melalui studi literatur dan studi komparatif yang berhubungan dengan perancangan penginapan wisata waduk.
3. Perancangan, yaitu mengaplikasikan program yang sudah dilakukan pada desain.

3.1. Tahapan Perancangan

Tahapan perancangan oleh J.C Jones menjadi acuan dalam perancangan *seaside resort* di atas air kawasan sendang biru, untuk menyelesaikan desain melalui tahap berikut:

1. Gagasan

Tahap awal adalah perumusan gagasan, ini merupakan proses pencarian ide dengan isu yang berkembang saat ini, dalam hal ini adalah dalam hal penginapan wisata di atas air di mana yang di atas air adalah area hunian atau penginapan. Dari ide tersebut, dicari obyek yang lebih spesifik dan unik sehingga dapat tercipta sebuah gagasan yang menarik. Hal yang menarik adalah penginapan wisata yaitu berada di atas air dan berada pada sebuah waduk.

Setelah obyek gagasan ditemukan, mencari informasi tentang permasalahan yang berhubungan dengan arsitektur pada obyek tersebut.

2. Pengumpulan data

Pengumpulan data atau informasi dan data-data yang terkait dengan gagasan yang muncul untuk digunakan pada tahapan perancangan selanjutnya. Data dan informasi ini didapatkan melalui metode pengumpulan data baik secara langsung maupun tidak langsung.

3. Analisis dan sintesis

Data yang didapatkan diolah dan dihubungkan satu sama lain untuk mendapatkan sebuah kesimpulan awal yang dapat berupa beberapa alternatif konsep atau satu alternatif yang dapat dijadikan suatu acuan perancangan dan digunakan untuk memecahkan permasalahan desain.

4. Perancangan

Dari beberapa alternatif konsep, dilakukan eksplorasi-eksplorasi desain yang meliputi eksplorasi ruang, eksplorasi tapak dan ruang luar, serta eksplorasi bentuk dan tampilan bangunan dalam kaitannya dengan eksplorasi struktur bangunan.

5. Evaluasi

Hasil dari eksplorasi desain yang ada kemudian dievaluasi melalui analisa ulang, di mana evaluasi akan dilakukan terhadap eksplorasi desain untuk mencari apakah telah sesuai dan dianggap mampu menyelesaikan permasalahan sesuai dengan yang telah ditetapkan pada awal tahapan.

3.2. Metode Pengumpulan Data

3.1.1. Observasi

Observasi merupakan tahap awal pada perancangan kawasan wisata penginapan terapung ini. Pada tahap ini dilakukan peninjauan secara langsung mengenai isu-isu

yang sedang berkembang pada lokasi perancangan. Penulusuran isu-isu tersebut dilakuakan dengan beberapa cara, antara lain:

a. Survei lapangan

Survei lapangan merupakan penelusuran data lokasi secara langsung. Survei dilakukan di Waduk Batujai pada bulan agustus 2011. Hal ini berujuan untuk mendapatkan gambaran mengenai tapak secara langsung. Hasil yang didapatkan berupa data fisik yang berkaitan dengan keadaan tapak, penggunaan lahan, serta kondisi lingkungan sekitar.

Peninjauan langsung juga dilakukan pada instansi-instansi terkait pada bulan agustus 2011. Instansi terkait tesebut antara lain Badan Perencanaan Daerah (Bappeda), Dinas Pekerjaan Umum Tata Ruang, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. Tujuan dilakukannya peninjauan pada instansi terkait adalah untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan wilayah atau lokasi perancangan, peraturan pemerintah atau daerah yang berkaitan dengan persyaratan pembangunan pada lokasi.

b. Studi literatur

Studi literatur merupakan penelusuran data yang berasal dari internet atau media cetak seperti koran, majalah yang terkait dengan isu perancangan dan pengembangan pulau lombok. Studi literatur bertujuan untuk memperoleh data mengenai isu-isu yang berkembang sebagai pertimbangan untuk menentukan perancangan apa yang sesuai dengan isu terkait.

3.1.2. Pengumpulan data

Tahap ini merupakan tahap pencarian informasi mengenai kasus terkait. Data-data yang berhubungan dengan perancangan bangunan apung dikumpulkan. Pengumpulan data dimulai dari pencarian informasi mengenai lokasi terpilih. Berbagai isu mengenai lokasi di analisa untuk menentukan perancangan apa yang sesuai dengan isu tersebut. Hasil yang didapat dari isu tersebut adalah pengembangan Pulau Lombok sebagai daerah wisata dan program pemerintah bahwa Waduk Batujai akan dihidupkan kembali. Data tersebut didapat dari proses *browsing internet* dan penelusuran langsung pada lokasi.

Setalah mendapatkan informasi mengenai lokasi perancangan, proses pengumpulan data dilanjutkan pada penelusuran bangunan terapung. Data yang didapat berupa contoh-contoh bangunan terapung yang ada pada lokasi perancangan. Selain itu

bangunan-bangunan terapung yang ada di Indonesia maupun di luar Indonesia juga dicari. Data-data ini bertujuan untuk melihat bagaimana cara kerja bangunan terapung.

Langkah berikutnya adalah penelusuran data mengenai struktur apung. Struktur apung merupakan hal utama dalam menyelesaikan permasalahan pada bangunan terapung. Oleh karena itu, data yang didapat harus jelas dan rinci. Data yang didapat pada tahap ini adalah sejarah struktur apung, jenis-jenis struktur apung, dan komponen-komponen yang bekerja pada struktur apung. Hal-hal tersebut bertujuan untuk memudahkan proses analisa pada tahap berikutknya.

3.1.3. Pengelompokan Data

Pengolahan data merupakan tahap pengelompokan data. Berdasarkan rumusan dan batasan masalah yang sudah ditentukan, data-data dikelompokkan menjadi dua berdasarkan aspek perancangan, yaitu:

a. Aspek lingkungan, merupakan aspek utama yang perlu diperhatikan pada perancangan bangunan di atas air yang mencakup data lokasi terpilih, ekosistem di sekitar kawasan dan kondisi air.
b. Aspek arsitektural, merupakan aspek yang terkait dengan perancangan kawasan wisata penginapan di atas air dan struktur apung sebagai penyelesaian permasalahan desain.

3.1.4. Analisis

Tahap analisa merupakan tahap mengolah data. Pada tahap ini aspek-aspek tentang perancangan kawasan waduk dianalisa untuk menentukan kriteria apa saja yang dibutuhkan pada proses desain.

1. Analisa kebutuhan dan fasilitas wisata

   Analisa kebutuhan dan fasilitas wisata meliputi analisa tentang kebutuhan yang diwadahi pada kawasan wisata waduk yang diperoleh dari aktifitas masyarakat sekitar dan para wisatawan baik yang berasal dari dalam maupun luar.

2. Analisa pemrograman

   Analisa pemrograman merupakan bentuk analisis yang digunakan untuk menentukan klasifikasi fungsi dan pelaku di dalamnya, serta menentukan berapa kebutuhan ruang yang dibutuhkan pada kawasan wisata. Meliputi :

a. Analisa fungsi
b. Analisa pelaku
c. Analisa kebutuhan ruang

3. Analisa tapak

Analisa tapak atau kawasan dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan dan kondisi kawasan pada tapak studi dengan mengacu pada teori-teori perancangan sebuah kawasan wisata. Analisa tersebut meliputi:

a. Keadaan tanah
b. Topografi
c. Air sungai
d. Vegetasi
e. Iklim

4. Analisa ruang (zonasi) dan tata massa

Analisa zonasi mengacu pada karakteristik ekologi pada tepian sungai untuk memanfaatkan potensi sungai sebagai fasilitas utama perancangan. Zona- zona dan tata massa yang peletakannya disesuaikan dengan kondisi tapak eksisting.

5. Analisa struktur dan bangunan

Analisa strukutur bangunan menyesuaikan dengan kondisi eksisiting seperti kondisi tanah, topografi dan iklim daerah setempat. Struktur apa yang kira- kira sesuai dengan kondisi tapak, tanpa mengubah kondisi eksisting.

Untuk analisa bangunan sendiri meliputi analisa orientasi bangunan, bentuk, bahan bangunan, bukaan, dll yang mengacu pada kondisi iklim , curah hujan, arah angin, dll yang kesemuanya merupakan bagian dari konsep ekologi lingkungan.

6. Analisa utilitas

Analisa utilitas dibedakan menjadi analisa penggunaan air, pembuangan drainase, pembuangan air kotor, dan pengolahan limbah sampah.

3.1.5. Sintesa

Sintesa adalah tahapan dimana hasil-hasil dari analisa diambil kesimpulannya untuk menghasilkan gagasan awal perancangan berupa. Konsep desain meliputi:

a. Konsep tapak, yaitu konsep pengolahan tapak dan rancangan
b. Konsep dasar, yaitu satu konsep bentuk dan tampilan bangunan
c. Konsep ruang, yaitu berupa program kebutuhan dan organisasi ruang

d. Konsep struktur dan konstruksi bangunan, meliputi struktur dan konstruksi yang sesuai

3.1.6. Kerangka Metode Perancangan

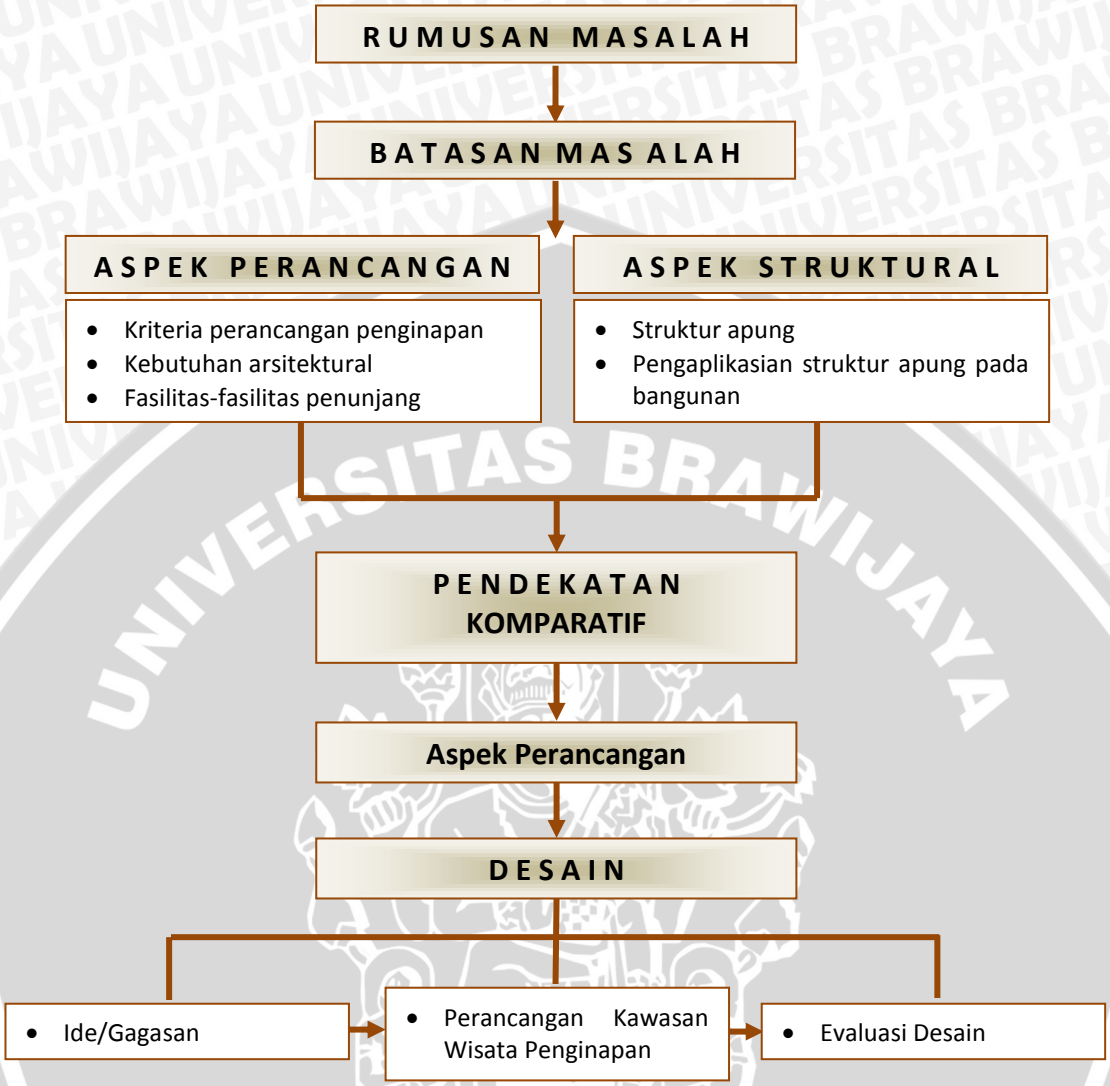


Diagram 3. 1 Kerangka Metode Perancangan