



UNIVERSITAS INDONESIA

PEMUKIMAN BERBASIS PERAIRAN LAUT

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Arsitektur

KIKI MUTIARA

0706269205

FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR  
DEPOK  
JULI 2011

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Kiki Mutiara**

**NPM : 0706269205**

**Tanda Tangan : **

**Tanggal : 8 Juli 2011**




## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Kiki Mutiara  
NPM : 0706269205  
Program Studi : Arsitektur  
Judul Skripsi : Pemukiman Berbasis Perairan Laut

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Arsitektur pada Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia**

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dita Trisnawan, S.T., M.Arch. STD.   
Penguji : Ir. A. Sadili Somaatmadja M.Si.   
Penguji : Ir. Evawani Ellisa M.Eng., Ph.D 

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 8 Juli 2011

## KATA PENGANTAR / UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan rahmatnya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Arsitektur Program Studi Arsitektur pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Pak Dita Trisnawan, selaku dosen pembimbing saya yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- 2) Pak Emirhadi Suganda yang juga telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan saya dalam penulisan skripsi ini;
- 3) Pak Sadili dan Ibu Elisa, selaku dewan penguji yang telah memberikan banyak kritik dan saran yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini;
- 4) Orang tua dan keluarga saya tercinta yang telah memberikan banyak dukungan moral dan material selama ini;
- 5) Rudy Herliansyah, yang setia menemani dan memberikan masukan serta membantu dalam mengolah data selama penulisan skripsi ini berlangsung;
- 6) Semua teman dan sahabat yang telah memberikan waktu dan perhatian selama penulisan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 8 Juli 2011

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kiki Mutiara  
NPM : 0706269205  
Program Studi : Arsitektur  
Departemen : Arsitektur  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Pemukiman Berbasis Perairan Laut**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 8 Juli 2011

Yang menyatakan



( Kiki Mutiara )

## ABSTRAK

Nama : Kiki Mutiara  
Program Studi : Arsitektur  
Judul : Pemukiman Berbasis Perairan Laut

Skripsi ini membahas pemanfaatan lahan pemukiman baru untuk memenuhi kebutuhan akan lahan pemukiman sebagai dampak dari tingginya arus urbanisasi. Pembahasan mencakup perkembangan pemukiman pada lahan air di Indonesia dan dunia dalam lima studi kasus yang dibagi dengan tiga studi kasus berdasarkan kriteria perbandingan konsep struktur yang dikembangkan dan dua studi kasus untuk menggambarkan konsep pemukiman di masa depan. Penulisan menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Hasil pembahasan menyimpulkan tentang konsep pemukiman yang sesuai untuk dikembangkan di laut Indonesia dan manfaatnya.

Kata kunci :  
Pemukiman perairan, pesisir, struktur bangunan air.

## ABSTRACT

Name : Kiki Mutiara  
Study Program : Architecture  
Title : Sea Water-Based Settlement

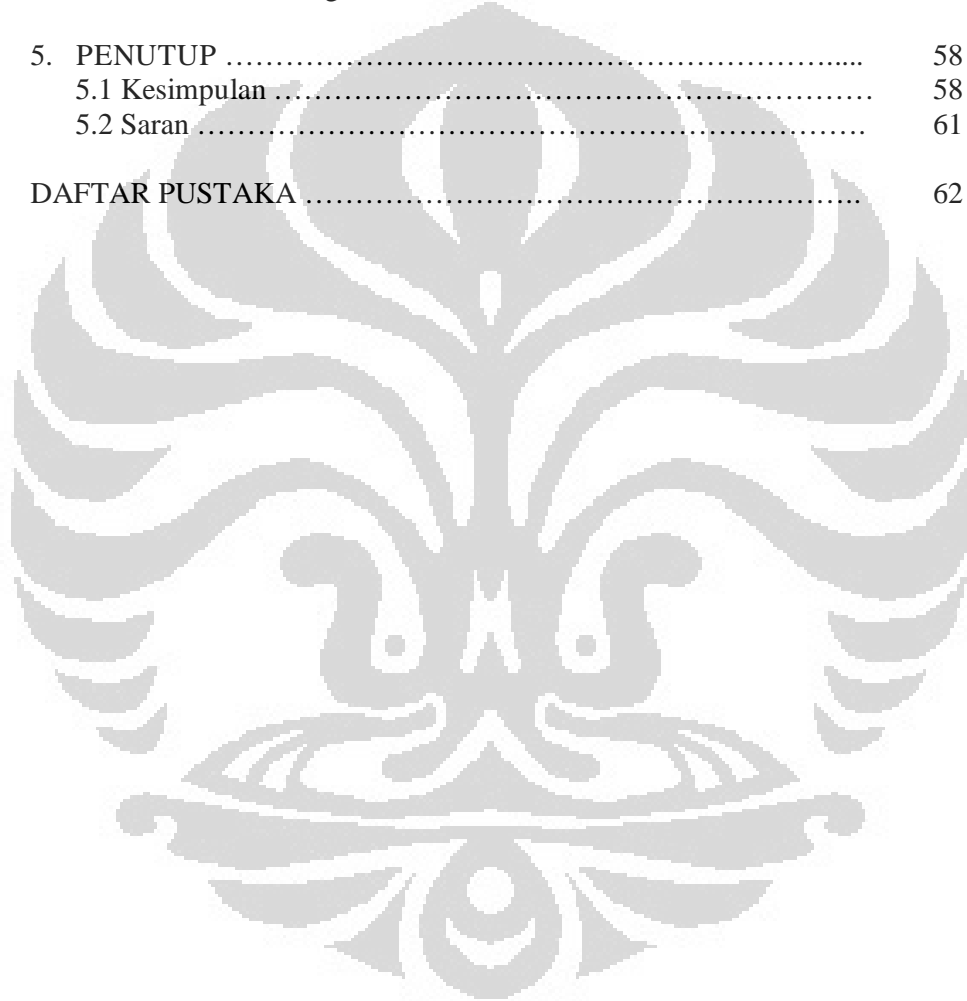
The focus of this study is the use of the new settlement area to answer the population density problem in urbanization. The study includes the development of water-based settlement in the world and Indonesia in five case studies with three different criteria of building's structure concepts and two general concepts of water-based settlement in the future. This study use descriptive qualitative method. The result of this study is the description of the compatible concept to develop water-based settlement in Indonesia's marine.

Key words :  
Water-based settlement, coastal, water building structures.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR / UCAPAN TERIMA KASIH .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
ABSTRAK / ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Metode Penulisan .....	4
1.5 Tujuan Penulisan .....	5
1.6 Manfaat Penulisan .....	5
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
1.8 Kerangka Berpikir .....	7
2. LANDASAN TEORI .....	8
2.1 Pemukiman Berbasis Perairan Laut .....	8
2.1.1 Manusia dan Air .....	8
2.1.2 Pemukiman .....	9
2.2 Latar Belakang Pemukiman Berbasis Perairan Laut .....	10
2.3 Jenis-jenis Pemukiman Berbasis Perairan Laut .....	11
2.4 Sistem Struktur Bangunan Berbasis Perairan Laut .....	13
2.4.1 Pengaruh Lingkungan Air terhadap Sistem Struktur ..	14
2.4.2 Struktur Bagian Bawah Bangunan .....	15
2.4.2.1 Struktur Terapung .....	15
2.4.2.2 Struktur Panggung .....	16
2.4.2.3 Reklamasi Lahan .....	18
2.4.3 Struktur Bagian Atas Bangunan .....	18
2.4.4 Material Bangunan Berbasis Perairan Laut .....	19
2.4.5 Pengaruh Air pada Sistem Struktur .....	20
2.5 Kesimpulan Landasan Teori .....	21
3. STUDI KASUS .....	22
3.1 Pemukiman Berbasis Perairan Laut Menggunakan Struktur Panggung .....	23
3.2 Pemukiman Berbasis Perairan Laut Memanfaatkan Reklamasi Lahan .....	26
3.3 Pemukiman Berbasis Perairan Laut Menggunakan Struktur Terapung .....	28
3.3.1 Bangunan Terapung di Belanda .....	30

3.4 Konsep Pemukiman Berbasis Perairan Laut Dunia .....	35
3.4.1 Remistudio Ark Hotel .....	35
3.4.2 Crescent Hydropolis, Dubai .....	38
3.4 Kesimpulan Studi Kasus .....	43
4. PEMBAHASAN .....	48
4.1 Konsep Pemukiman Berbasis Perairan Laut Indonesia .....	48
4.1.1 Pemilihan Site .....	49
4.1.2 Gambaran Konsep .....	50
4.2 Manfaat Pembangunan Pemukiman Berbasis Perairan Laut ...	56
5. PENUTUP .....	58
5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran .....	61
DAFTAR PUSTAKA .....	62





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Maket Bangunan Struktur Terapung .....	15
Gambar 2.2	Prinsip Struktur Terapung .....	16
Gambar 2.3	Prinsip Struktur Panggung .....	17
Gambar 2.4	Visualisasi Bangunan Struktur Panggung .....	17
Gambar 3.1	Kawasan Kelurahan Margasari Sebelum Dibangun ...	24
Gambar 3.2	Kawasan Pemukiman Atas Air Margasari .....	25
Gambar 3.3	Rencana Kawasan Reklamasi Pantai Utara Jakarta ....	27
Gambar 3.4	Apartemen Regatta di Kawasan Reklamasi Pantai Utara	28
Gambar 3.5	Site Plan New Water, Naaldwijk .....	29
Gambar 3.6	Maket New Water, Naaldwijk .....	30
Gambar 3.7	Eksterior Watervilla Kortenhoef .....	31
Gambar 3.8	Detail Eksterior & Interior Watervilla Kortenhoef ....	31
Gambar 3.9	Eksterior Watervilla Ijburg .....	32
Gambar 3.10	Detail Eksterior Watervilla Ijburg .....	32
Gambar 3.11	Eksterior Watervilla Ijburg 2 .....	32
Gambar 3.12	Proses Pemindahan Watervilla Ijburg 2 .....	33
Gambar 3.13	Potongan Lahan .....	33
Gambar 3.14	Struktur Bawah (pontoon) Watervilla .....	34
Gambar 3.15	Struktur Bangunan Atas Watervilla .....	34
Gambar 3.16	Struktur Dinding Watervilla .....	34
Gambar 3.17	Ilustrasi Naik Turun Bangunan Terhadap Permukaan Air	34
Gambar 3.18	Prinsip Pengumpul Energi pada Musim Panas .....	36

Gambar 3.19	Prinsip Pengumpul Energi pada Musim Dingin .....	36
Gambar 3.20	Konsep Eksterior The Ark .....	37
Gambar 3.21	Visualisasi Penghijauan di Dalam Gedung .....	37
Gambar 3.22	Tahapan Proses Konstruksi Remistudio .....	38
Gambar 3.23	Site Crescent Hydropolis Dubai .....	39
Gambar 3.24	Desain Konsep Crescent Hydropolis .....	40
Gambar 3.25	Land Station .....	41
Gambar 3.26	Hotel Crescent Hydropolis .....	41
Gambar 3.27	Eksterior View Kamar Bawah Laut .....	42
Gambar 3.28	Tampak Hydropolis Tanpa Air .....	42
Gambar 3.29	Tampak Hydropolis dengan Air .....	42
Gambar 3.30	Struktur Jaring pada Bangunan Atas .....	42
Gambar 4.1	Sumber Energi Angin Lepas Pantai Denmark .....	55
Gambar 4.2	Sumber Energi Gelombang Pasang Irlandia Utara .....	55
Gambar 4.3	Sumber Energi Matahari Seville, Spanyol .....	55

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Kebangkitan bangsa bahari sudah dimulai sejak lahirnya konsep mengenai Negara Nusantara yang dikenal dengan “Deklarasi Juanda” pada tanggal 13 Desember 1957. Ditetapkan bahwa demi keamanan dan kesatuan Indonesia, laut Indonesia adalah berada di sekitar, di antara, dan di dalam kepulauan NKRI sebagai perekat dan bukan sebagai pemisah NKRI. Konsep negara nusantara tersebut telah diterima dan ditetapkan dalam Konvensi Hukum Laut 1982, sekaligus menjadi pemantapan tentang Zona Ekonomi Eksklusif yang semakin menambah daerah yurisdiksi sumber kekayaan alam Indonesia<sup>1</sup>.

Wilayah laut Indonesia membentang seluas 5,8 juta km<sup>2</sup>, yang terdiri dari 3,1 juta km<sup>2</sup> luas perairan nusantara dan perairan teritorial, sedangkan 2,7 juta km<sup>2</sup> merupakan wilayah ZEE. Indonesia memiliki 17.480 pulau besar dan kecil dengan panjang garis pantai sekitar 95.181 km. Secara keseluruhan wilayah laut Indonesia mencapai 75,3% dari total luas wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia, sehingga menjadikan posisi Indonesia sangat strategis baik dari segi geo-politik maupun geo-ekonomi.

Luas wilayah perairan Indonesia memberikan kesempatan kepada bangsa Indonesia untuk terus menggali potensi laut yang terpendam di dalamnya. Pada saat membuka Institut Angkatan Laut tahun 1953 di Surabaya, Presiden Soekarno berpesan agar kita berusaha untuk menjadi bangsa pelaut kembali, bangsa pelaut yang mampu mengelola dan memanfaatkan potensi sektor kelautan secara optimal dengan armada niaga dan armada militer yang menandingi irama gelombang lautan itu sendiri<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Koesnadi Hardjosoemantri, 2005

<sup>2</sup> [www.iwantaufik.blogdetik.com](http://www.iwantaufik.blogdetik.com), 2010

Bangsa yang memiliki karakter maritim atau bahari tidak harus diartikan bangsa yang sebagian besar masyarakatnya adalah nelayan, tetapi bangsa yang menyadari kehidupan masa depannya bergantung pada lautan. Laut sangat vital bagi kelangsungan hidup berbangsa dan bernegara, laut sebagai tulang punggung perekonomian bangsa dan negara, bukan hanya sebagai sumber protein dan tempat pelaut mengadakan hubungan antar pulau. Oleh karena itu, mengoptimalkan potensi laut merupakan suatu hal yang harus segera direalisasikan di Indonesia.

Sebagai negara bahari terbesar di dunia, Indonesia memiliki potensi ekonomi pembangunan kelautan yang sangat besar dan beragam. Terdapat beberapa sektor ekonomi kelautan yang dapat dikembangkan guna memajukan dan memakmurkan bangsa Indonesia, yaitu kekayaan sumber daya hayati yang dapat diperbaharui dan kekayaan nonhayati dalam jumlah besar. Energi kelautan (energi pasang surut, gelombang, ocean thermal energi conversion) dapat dimanfaatkan untuk menanggulangi krisis energi listrik. Transportasi laut, farmakologi, serta jasa-jasa kelautan lainnya juga belum termanfaatkan secara optimal.

Pengembangan pariwisata bahari atau marine tourism menghasilkan efek berganda (multiplier effect) yang dapat menyerap tenaga kerja, meningkatkan pendapatan masyarakat, mendatangkan devisa bagi negara, dan dapat mendorong konservasi lingkungan. Sebagai negara kepulauan di daerah tropis yang mempunyai perairan yang luas serta pantai indah, Indonesia menawarkan pesona tersendiri, dengan kekayaan lautnya.

Masalah lain terkait lingkungan bahari muncul, menurut ramalan IGEC (Intergovernmental Group on the Evolution of the Climate), permukaan air laut meningkat 20-90 cm pada abad ini. Para ilmuwan dunia memperkirakan kenaikan suhu 1°C akan meningkatkan permukaan air laut sebesar satu meter. Akibat peningkatan tersebut, beberapa daratan di dunia akan tenggelam seperti 0,05% di Uruguay, 1% di Mesir, dan 6% di Belanda. Penenggelaman daratan tersebut akan berpengaruh pada pencemaran keasinan air laut dan kerusakan ekosistem air laut<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> www.kompas.com, 2011

Terbatasnya lahan pemukiman menjadi masalah berikutnya yang mengancam masyarakat dunia. Tenggelamnya daratan akan mengakibatkan kota-kota seperti New York, Bombay, Calcutta, Hô Chi Minh City, Shanghai, Miami, Abidjan, Jakarta, dan Alexandria menghasilkan lebih dari 250 juta pengungsi.

Sebagai antisipasi masalah ini, beberapa arsitek dunia sudah mulai mengembangkan pemukiman-pemukiman masa depan yang tidak terpengaruh dengan peningkatan air laut. Kota-kota buatan terapung berskala besar dengan fasilitas mewah dan teknologi modern didisain untuk menampung jutaan pengungsi dari seluruh bagian dunia. Hal ini tampak menjanjikan sebagai solusi jangka panjang, mungkin dalam beberapa puluh tahun lagi akan terealisasi.

Sementara itu, masalah kelangkaan lahan pemukiman sudah mulai dirasakan oleh beberapa Negara berkembang yang memiliki arus urbanisasi tinggi. Kurangnya lahan darat sebagai wilayah pemukiman merupakan suatu masalah yang mendesak untuk diselesaikan, namun sementara itu disisi lain wilayah laut akan terus dikembangkan sebagai wilayah wisata.

Melihat dari kedua isu di atas, wilayah perairan laut yang luas dapat menjadi zona pemukiman baru dimana laut dapat berfungsi ganda sebagai area pemukiman dan sebagai area wisata. Menurut Andras Gyorf, pemukiman berbasis perairan laut dapat menjadi solusi terbaik untuk penggemar petualangan di laut atau mungkin bagi banyak orang yang memimpikan terbebas dari keruwetan hidup di kota untuk menikmati hidup yang nyaman di laut<sup>4</sup>.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Konsep pemukiman yang ada saat ini masih berorientasi ke darat, sehingga secara tidak langsung menjadikan wilayah laut sebagai wilayah belakang. Saat ini paradigma masyarakat Indonesia belum tertuju kepada pemanfaatan potensi laut dengan maksimal. Tidak berkembangnya penggarapan wilayah air sebagai tempat pemukiman dibandingkan dengan pembangunan resort berorientasi air yang

---

<sup>4</sup> [www.lintasberita.com](http://www.lintasberita.com), 2011

mewah menjadi penyebab masyarakat tidak begitu tertarik untuk membangun pemukiman yang berorientasikan wilayah laut. Berdasarkan hal tersebut, maka disusunlah pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana gambaran umum penerapan konsep Pemukiman Berbasis Perairan Laut di Indonesia?
2. Apa saja manfaat yang diperoleh dari pengembangan Pemukiman Berbasis Perairan Laut bagi Indonesia?

### 1.3 BATASAN MASALAH

Hasil yang dibahas dalam skripsi ini terbatas pada gambaran umum, rekomendasi, serta inovasi terapan konsep Pemukiman Berbasis Perairan Laut. Pembahasan juga akan mencakup masalah struktur dan material yang digunakan pada bangunan berorientasi air.

### 1.4 METODE PENULISAN

Metode yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Data diperoleh dari rekaman studi lapangan (data primer) yang dipublikasikan melalui media cetak maupun elektronik dan studi literature (data sekunder). Data yang di dapat dari publikasi tadi digunakan dalam menyusun kajian teori yang menjadi dasar analisa studi kasus yang dipilih.

## 1.5 TUJUAN PENULISAN

1. Menjelaskan gambaran umum penerapan konsep Pemukiman Berbasis Perairan Laut di Indonesia.
2. Memaparkan apa saja manfaat yang diperoleh dari pengembangan Pemukiman Berbasis Perairan Laut bagi Indonesia.

## 1.6 MANFAAT PENULISAN

Manfaat penulisan bagi ilmu pengetahuan adalah sebagai referensi acuan yang mempermudah dalam pengembangan serta pengimplementasian konsep Pemukiman Berbasis Perairan Laut secara nyata.

## 1.7 SISTEMATIKA PENULISAN

Pembahasan penulisan skripsi ini dibagi dalam beberapa bab yang secara garis besar diuraikan sebagai berikut:

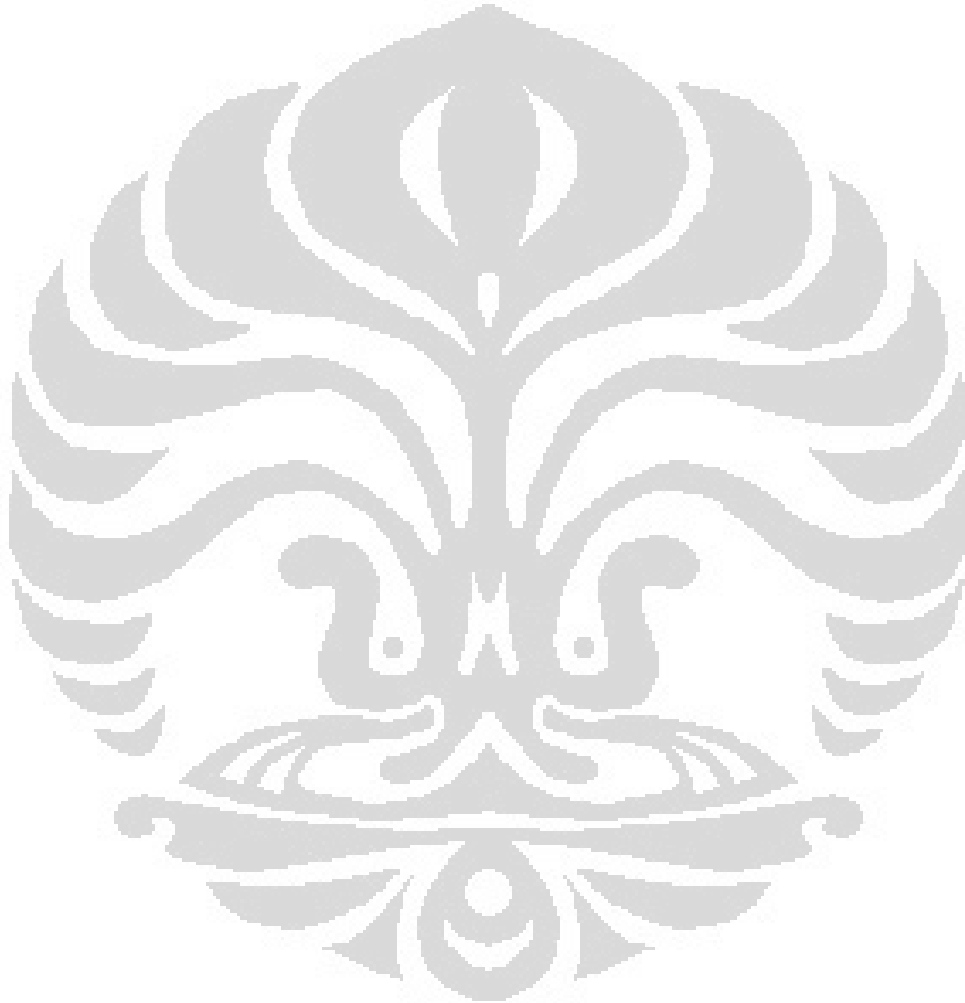
BAB PERTAMA merupakan PENDAHULUAN yang menguraikan Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Metode Penulisan, Tujuan Penulisan, Manfaat Penulisan dan Kerangka Berpikir.

BAB KEDUA merupakan LANDASAN TEORI yang berisi kajian literatur dan tinjauan teoritis yang dijadikan dasar acuan dalam pembahasan Konsep Pemukiman Berbasis Perairan Laut.

BAB KETIGA merupakan STUDI KASUS terhadap kondisi eksisting pemukiman berbasis perairan.

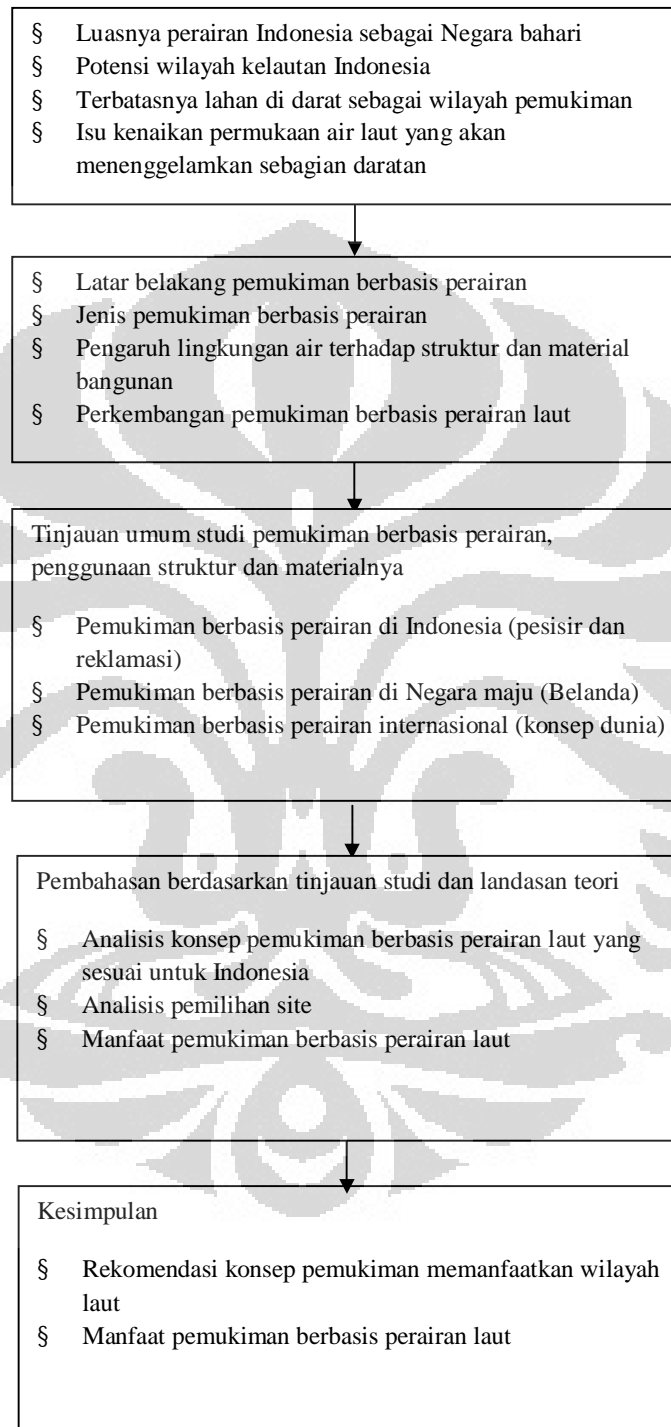
BAB KEEMPAT merupakan PEMBAHASAN mengenai Konsep Pemukiman Berbasis Perairan Laut yang sesuai dengan kondisi geografis wilayah Indonesia.

BAB KELIMA merupakan PENUTUP berisi kesimpulan dan saran atas kajian pembahasan yang telah dilakukan.





## 1.8 KERANGKA BERPIKIR



## BAB 2

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Pemukiman Berbasis Perairan Laut

Pemukiman merupakan suatu kebutuhan dasar manusia untuk mendapatkan keamanan dan kenyamanan dimana segala bentuk kegiatan dan interaksi sosial terjadi. Keberadaan pemukiman tidak dapat dipisahkan dari manusia dan lingkungan fisiknya. Manusia sebagai pelaku kegiatan harus dapat beradaptasi dengan lingkungan fisik yang merupakan tempat berlangsung kegiatan manusia.

##### 2.1.1 Manusia dan Air

Air merupakan senyawa yang penting bagi semua bentuk kehidupan di bumi. Sekitar 70% permukaan bumi ditutupi oleh air. Sebagian besar air terdapat di laut dan lapisan-lapisan es di kutub dan puncak gunung, sebagian lain terdapat dalam bentuk awan, hujan, sungai, danau, uap air, dll. Jumlah air di bumi cenderung konstan karena adanya siklus air, yaitu melalui penguapan, turun sebagai hujan, mengalir di permukaan tanah sebagai mata air, sungai, muara, danau, dan bentuk lainnya lalu menuju laut.

Manusia membutuhkan air dalam melakukan kegiatan sehari-hari, seperti minum, masak, cuci, dll. Tubuh manusia sendiri terdiri dari 70% air yang mana sangat mempengaruhi kondisi tubuh seseorang. Sejarah juga mencatat bahwa beberapa peradaban manusia berjaya karena berhasil memanfaatkan sumber air, seperti Mesopotamia dan Mesir Kuno. Oleh karena itu, ketersediaan dan kemudahan akses terhadap air merupakan suatu hal yang penting bagi kehidupan, tidak hanya untuk individu tetapi seluruh bentuk kehidupan yang ada di bumi.

## 2.1.2 Pemukiman

Menurut UN ESCAP (United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific) dalam Vancouver Declaration on Human Settlement tahun 1976, “pemukiman berarti keseluruhan bagian dari komunitas manusia, baik kota dan pedesaan, lengkap dengan kehidupan sosial, material, elemen organisasi masyarakat, elemen spiritual dan elemen budaya yang mendukungnya.”<sup>5</sup>

Pemukiman manusia terdiri dari dua komponen, yaitu:

### 1. Komponen Fisik

Komponen fisik dari pemukiman meliputi shelter (superstruktur dari berbagai bentuk, ukuran, jenis dan bahan yang dibuat manusia untuk memberikan keamanan, privasi, dan perlindungan dari elemen-elemen luar) dan infrastruktur (jaringan yang dirancang untuk memberikan atau menutup akses terhadap shelter, masyarakat, informasi, dll).

### 2. Komponen non Fisik

Komponen non fisik dari pemukiman meliputi layanan yang memenuhi kebutuhan komunitas sebagai badan sosial, seperti pendidikan, kesehatan, kebudayaan, rekreasi, kesejahteraan, dan gizi yang dapat memberikan keamanan, kenyamanan dan efisiensi dalam memenuhi kebutuhan dasar manusia untuk tempat hidup serta ekspresi fisik dari kegiatan sosial dan ekonomi.

Dari pengertian pemukiman di atas, dapat diartikan bahwa pemukiman berbasis perairan laut adalah keseluruhan aspek dari komunitas manusia, lengkap dengan kehidupan sosial, material, elemen organisasi masyarakat, elemen spiritual dan budaya yang bertempat di wilayah perairan laut sebagai ruang beraktifitas.

---

<sup>5</sup> [www.unescap.org](http://www.unescap.org)

## 2.2 Latar Belakang Pemukiman Berbasis Perairan Laut

Wilayah perairan sudah dimanfaatkan sebagai ruang tinggal oleh masyarakat dunia sejak dahulu. Terdapat beberapa alasan mengapa manusia membangun pemukiman di atas air.

Munculnya pemukiman berbasis perairan laut dilatarbelakangi oleh beberapa hal, seperti:

1. Kondisi geografis suatu wilayah dimana perairan lebih luas dari daratan serta faktor kombinasi budaya dari keanekaragaman tradisi dan kebiasaan yang melahirkan masyarakat nelayan yang hidup dan bermata pencaharian di sepanjang garis pantai.
2. Perubahan iklim global yang berpengaruh pada perubahan level air laut. Isu pemanasan global yang terjadi di bumi mengakibatkan kondisi perairan laut menjadi tidak stabil dan mengalami penambahan volume air laut, sehingga berpengaruh langsung pada berkurangnya wilayah darat.
3. Besarnya arus urbanisasi yang terjadi di kota-kota besar memaksa masyarakat pendatang yang rata-rata termasuk dalam kategori golongan ekonomi rendah untuk membangun rumah di lahan praktis yang tersedia.
4. Kelangkaan lahan dan eksploitasi darat yang berlebihan mendorong adanya pencarian alternatif untuk lahan baru, yaitu di wilayah perairan.
5. Pencarian suasana dan pengalaman baru untuk tujuan rekreasi karena lingkungan perairan laut sangat cocok untuk rekreasi dan hiburan.

Keberadaan pemukiman berorientasi air di Indonesia tidak hanya sebagai ragam budaya ataupun masalah perkotaan, namun juga merupakan cikal bakal perkembangan suatu kota. Terdapat beberapa kota yang berkembang menjadi kota tepi laut, seperti Kampung Baru Balikpapan, atau Kampung Bajo-e di kota Bone. Di kota-kota tersebut, wilayah perairan lebih berperan daripada kawasan daratnya, dimana kegiatan perdagangan, pelabuhan, transportasi, serta perikanan yang berorientasi air memegang peranan penting pada kehidupan kota.

### 2.3 Jenis-jenis Pemukiman Berbasis Perairan Laut

Berdasarkan letaknya, pemukiman berbasis perairan laut terbagi atas<sup>6</sup>:

1. Daerah tepi laut (pesisir), yaitu pemukiman yang bangunannya terletak di daerah tepian laut. Lokasi ini memberikan keuntungan akses dan transportasi dari air dan darat. Selain itu, daerah tepi laut lebih dangkal dari daerah tengah, sehingga pada bangunan struktur panggung, kestabilan lebih mudah diperoleh karena air pada kolom pondasi lebih kecil.
2. Daerah tengah laut (offshore), yaitu pemukiman yang bangunannya terletak di daerah tengah laut. Pemukiman jenis ini memiliki beberapa tantangan seperti tekanan air yang besar, akses bangunan-daratan cukup jauh, dan ombak yang lebih besar. Akan tetapi, terdapat keuntungan yang tidak dimiliki pemukiman yang tidak berada di tengah lingkungan laut, seperti perubahan suhu lingkungan lebih stabil dan keuntungan keindahan lingkungan.

Berdasarkan tipologi bangunan<sup>7</sup>:

1. Bangunan residensial, yaitu bangunan yang digunakan untuk ruang bertinggal manusia dan melakukan kegiatan sehari-hari. Bangunan residensial ini ada yang berupa single-family housing dan multi-family housing, disesuaikan dengan kebutuhan, dan bersifat privat.
2. Bangunan non-residensial, yaitu bangunan yang tidak digunakan untuk tinggal dan tumbuhkembang manusia, melainkan sebagai tempat untuk bekerja atau berekreasi. Bangunan non-residensial bersifat semi-publik atau publik.

Berdasarkan sifat mobilitas bangunan:

1. Bangunan portable, yaitu bangunan yang dapat dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain dengan mudah. Salah satu contohnya adalah kapal,

---

<sup>6</sup> Lisa, 2007

<sup>7</sup> Oliver Paul, 1997

yaitu kendaraan pengangkut penumpang dan barang di perairan laut yang sifatnya bergerak dan berpindah. Kapal sudah digunakan sejak beribu tahun yang lalu sebagai tempat tinggal sekaligus alat transportasi laut. Kapal yang digunakan untuk pemukiman adalah kapal pesiar, yaitu kapal penumpang yang dilengkapi fasilitas penginapan dan perlengkapan hotel berbintang. Kapal pesiar memiliki jalur pelayaran tertentu.

2. Bangunan fixed, yaitu bangunan yang tidak dapat dipindahkan dari satu tempat ke tempat lainnya karena setiap bagian struktur bangunan dibuat menyatu. Bangunan ini sesuai dibangun di daerah dimana perubahan lingkungan tidak terlalu ekstrim sehingga tidak membahayakan penggunaannya<sup>8</sup>.

Berdasarkan kondisi akuatik lingkungan<sup>9</sup>:

1. Bangunan yang tergenang air secara permanen (floating), bangunan ini memang dibangun pada lingkungan akuatik sehingga sepanjang waktu berada di kondisi lingkungan yang basah.
2. Bangunan yang tergenang air pada waktu-waktu tertentu (amfibi), bangunan yang dibangun pada lingkungan non-akuatik namun kondisi lahannya dapat berubah antara basah dan kering sesuai dengan perubahan iklim.

Berdasarkan sistem struktur yang digunakan<sup>10</sup>:

1. Struktur terapung (pontoon)

Struktur terapung adalah bangunan dengan konstruksi bawah berbentuk pelampung yang terapung di atas perairan. Bangunan tipe ini diperkirakan merupakan transisi dari evolusi rumah perahu di atas air.

---

<sup>8</sup> Lisa, 2007

<sup>9</sup> Oliver Paul, 1997

<sup>10</sup> Lisa, 2007

## 2. Struktur panggung (pilled / wet-feet)

Struktur panggung adalah bangunan dengan konstruksi lantai dasar berada di atas permukaan air atau landasan dan menerima beban konstruksi struktur bagian atas lalu menyalurkannya pada tanah melalui kolom-kolom struktural.

## 3. Reklamasi lahan

Reklamasi lahan adalah suatu proses memanfaatkan lahan yang tidak produktif menjadi lahan yang produktif. Reklamasi lahan biasanya berkaitan dengan wilayah air, dimana lahan tidak produktif yang berair diusahakan untuk menjadi kawasan layak huni sebagai wilayah pemukiman, perindustrian, dll.

### 2.4 Sistem Struktur Bangunan Berbasis Perairan Laut

Pembangunan sistem struktur di lingkungan air cenderung lebih sulit daripada di lingkungan darat. Oleh karena itu, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam proses pemilihan serta pembangunan struktur di lingkungan air<sup>11</sup>, yaitu:

1. Kedalaman perairan terhadap letak bangunan yang direncanakan
2. Beban muatan yang harus dipikul, baik terpusat maupun merata
3. Gaya-gaya lateral
4. Karakteristik tanah dan penurunan bangunan akibat konsolidasi tanah
5. Sistem angkutan menuju bangunan
6. Pemanfaatan dari material yang ada
7. Tenaga dan peralatan yang tersedia

---

<sup>11</sup> Soedjono Kramadibrata, 1985

#### 2.4.1 Pengaruh Lingkungan Air terhadap Sistem Struktur Bangunan

Kondisi lingkungan pemukiman di atas air Indonesia belum memenuhi persyaratan teknis disebabkan oleh kondisi lingkungan perairan yang kurang mendukung dan penyediaan teknologi pendukung yang relatif mahal. Penggunaan struktur dan teknologi pada bangunan dipengaruhi oleh beberapa faktor yang melibatkan kondisi fisik lingkungan, budaya masyarakat, dan sumber daya alam yang tersedia. Selain itu, penggunaan material kayu yang saat ini banyak diterapkan dalam pembangunan di wilayah air rawan terhadap bahaya kebakaran, sehingga perlu diusahakan teknologi struktur dan konstruksi ringan yang sesuai dengan lingkungan air<sup>12</sup>.

Lingkungan air memiliki pengaruh yang besar terhadap sistem struktur karena beberapa karakteristik air. Air memiliki sifat menekan ke segala arah yang disebut dengan tekanan hidrostatis yang dapat menyebabkan partikel air mampu memasuki celah dan pori-pori pada permukaan bahan bangunan, mempercepat proses pelapukan dari dalam. Air selalu bergerak, pergerakan air menimbulkan arus air, menimbulkan gaya lateral dan turbulensi pada sistem struktur<sup>13</sup>.

Secara struktural, bangunan air relatif sangat adaptif dan responsif terhadap kondisi topografi, geologi, dan klimatologi di lingkungannya, namun sangat rawan terhadap pengaruh angin, tsunami dan gempa karena proses konstruksinya dilakukan dengan keterbatasan sumber daya dan pengetahuan.

Karakteristik masyarakat penghuni rumah di atas air cenderung merupakan golongan masyarakat berpenghasilan rendah. Hal ini menyebabkan perumahan di atas air Indonesia tidak berkembang dari segi sistem strukturnya. Adanya keterbatasan dalam memilih sistem struktur ini menyebabkan bangunan di atas air pada umumnya menggunakan struktur ringan dan konstruksi sederhana (konstruksi rangka dengan bahan kayu) dengan bahan-bahan bangunan yang mudah di dapat dan harganya terjangkau.

---

<sup>12</sup> Departemen Pekerjaan Umum, 1999

<sup>13</sup> Ben C. Gerwick, 2000

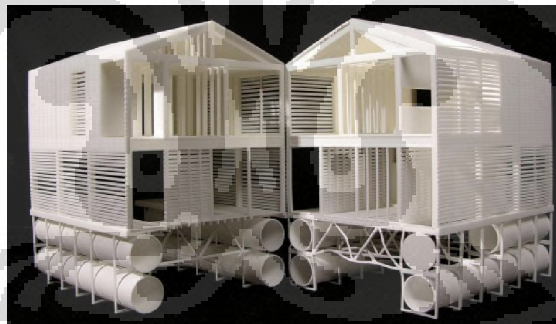


## 2.4.2 Struktur Bagian Bawah Bangunan

Struktur bagian bawah (substructure) pada bangunan berbasis perairan laut adalah bagian yang berfungsi menyalurkan keseluruhan beban bangunan ke landasan dibawahnya sehingga bangunan tersebut dapat berdiri stabil, baik menyentuh tanah seperti struktur panggung, maupun tidak menyentuh tanah secara langsung seperti pada struktur terapung<sup>14</sup>.

### 2.4.2.1 Struktur Terapung

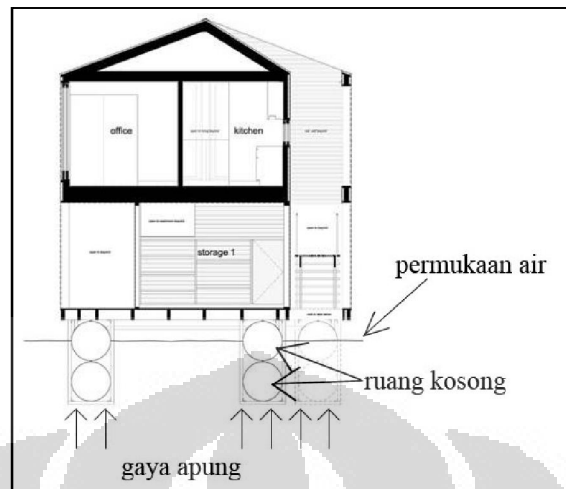
Struktur terapung pada umumnya digunakan pada bangunan lepas pantai<sup>15</sup> karena struktur bagian bawahnya tidak terhubung dengan suatu permukaan yang fixed. Kestabilan struktur ini diperoleh dari lingkungan air dengan menggunakan prinsip-prinsip mekanika fluida.



Gambar 2.1 Maket Bangunan Struktur Terapung  
(sumber : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com))

<sup>14</sup> Departemen Pekerjaan Umum, 1999

<sup>15</sup> Lepas pantai (*offshore*) didefinisikan sebagai bagian dari laut dimana dasarnya berada di bawah Pasang Astronomi Terendah (*Lowest Astronomical Tide*), yang sering juga diasumsikan sebagai batas daratan. Defenisi ini menggambarkan bahwa luas daerah lepas pantai mencakup sekitar 90% luas permukaan laut atau sekitas 80% dari luas permukaan daratan.



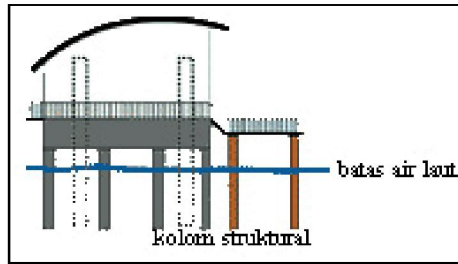
Gambar 2.2 Prinsip Struktur Terapung  
(sumber : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com), sudah diolah kembali)

Gaya apung adalah prinsip utama yang digunakan dalam struktur ini. Gaya apung adalah gaya yang bekerja terhadap benda lain yang dihasilkan oleh tekanan hidrostatik benda cair. Cara kerja gaya apung berkaitan dengan hukum Archimedes yang menyatakan bahwa sebuah objek yang berada dalam air akan menggantikan berat air sebesar berat objek itu sendiri<sup>16</sup>. Dengan kata lain, bangunan terapung di atas air akan tenggelam sampai beratnya seimbang dengan gaya apung yang bekerja terhadap bangunan tersebut.

#### 2.4.2.2 Struktur Panggung

Struktur panggung merupakan struktur yang beban pondasinya disalurkan ke tanah, maka perlu diperhatikan beberapa karakteristik tanah atau landasan yang cocok untuk struktur panggung, seperti kedalaman lapisan yang akan menerima beban bangunan, kekokohan lapisan landasan, dan keadaan lingkungan air landasan.

<sup>16</sup> Ben C. Gerwick, 2000



Gambar 2.3 Prinsip Struktur Panggung

(sumber : hollandconnections3a.blogspot.com, sudah diolah kembali)



Gambar 2.4 Visualisasi Bangunan Struktur Panggung

(sumber : hollandconnections3a.blogspot.com, sudah diolah kembali)

Sesuai dengan karakteristik yang disebutkan di atas, tanah dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis<sup>17</sup>, sebagai berikut:

1. Berangkal (boulder)
2. Kerakal (cobbles)
3. Kerikil (gravel)
4. Pasir (sand)
5. Lanau (silt)
6. Lempung (clay)
7. Gambut (peats)

Dari ketujuh jenis tanah yang disebutkan di atas, tanah gambut memiliki komposisi campuran dari beberapa jenis tanah, seperti pasir, lanau, dan lempung dengan sifat yang keras. Jenis tanah dengan sifat yang keras sangat baik untuk

<sup>17</sup> Soedjono Kramadibrata, 1985, hal 292

menjadi landasan karena pemancangan pondasi struktur panggung harus mencapai lapisan tanah yang stabil agar struktur tersebut menjadi kokoh.

#### 2.4.2.3 Reklamasi Lahan

Reklamasi lahan dapat berupa lahan basah yang dikeringkan atau pengisian tanah pada lingkungan perairan. Daya dukung lahan reklamasi kurang stabil sehingga bangunan yang dibangun di atasnya menggunakan pondasi rakit.

Pondasi rakit merupakan pondasi yang harus menggunakan sistem rakit sebagai dasar konstruksi. Pondasi ini berupa struktur datar yang kuat terdiri dari grid-grid balok yang saling disambung dan dihubungkan dengan beton sebagai dasar dari bangunan. Bentuknya datar disepanjang bagian bawah bangunan untuk menahan agar bangunan tidak melesak ke dalam tanah yang kondisinya kurang stabil.

#### 2.4.3 Struktur Bagian Atas Bangunan

Struktur bagian atas pada bangunan berbasis perairan laut berfungsi untuk membentuk atau melingkupi suatu ruangan. Struktur tersebut harus mampu menerima beban bangunan di atasnya dan beban struktur itu sendiri, serta gaya-gaya luar yang bekerja terhadap bangunan.

Berkaitan dengan kondisi lingkungan fisik pemukiman, maka struktur yang digunakan untuk bangunan adalah struktur ringan dan sederhana, menggunakan sistem rangka<sup>18</sup>.

Struktur bagian atas bangunan berbasis perairan laut pada dasarnya sama dengan struktur bagian atas bangunan berbasis darat, yaitu:

1. Kolom
2. Balok

---

<sup>18</sup> Departemen Pekerjaan Umum, 1999

3. Dinding
4. Atap

#### 2.4.4 Material Bangunan Berbasis Perairan Laut

Pemilihan material untuk bangunan berbasis perairan laut harus memperhatikan beberapa hal penting, seperti ketahanan material terhadap air dan korosi, perawatan material di lingkungan air, ketersediaan material di alam, dan usia bangunan yang direncanakan.

Pada dasarnya, material yang digunakan pada bangunan berbasis perairan laut sama seperti material yang digunakan pada bangunan berbasis darat. Namun, material yang akan digunakan pada lingkungan air mendapat beberapa perlakuan khusus terlebih dahulu untuk menjaga agar material tersebut dapat digunakan pada lingkungan air dengan baik.

Material yang cocok untuk digunakan pada bangunan berbasis perairan laut adalah:

1. Kayu / bamboo

Kayu yang digunakan pada bangunan di lingkungan air harus melalui proses pengawetan terlebih dahulu. Pengawetan ini bertujuan untuk melindungi dari organisme air yang dapat merusak kayu, seperti teredo yang merusak bagian dalam kayu, dan Limnoria yang merusak permukaan kayu.

2. Beton

Dalam penggunaan beton sebagai material bangunan lingkungan air, yang perlu diperhatikan adalah kandungan unsur-unsur kimia dalam air karena dapat mempengaruhi daya tahan dan kekuatan bahan bangunan. Magnesium ( $Mg^{2+}$ ) yang terkandung dalam air, secara perlahan akan menggantikan unsur kalsium dalam campuran beton, yang akan menyebabkan berkurangnya kekuatan beton. Selain itu senyawa Sulfat

( $\text{SO}_4^{2-}$ ) juga mempengaruhi campuran semen dan aggregate pada beton, mengakibatkan pemuaian dan kerontokan<sup>19</sup>.

### 3. Baja

Penggunaan baja sebagai material bangunan pada lingkungan air harus memperhatikan pengaruh air terhadap lapisan pelindung permukaan baja. Kandungan klorida ( $\text{Cl}^-$ ) dan oksigen dalam air mampu merusak lapisan pelindung dan mempercepat proses korosi. Senyawa lain yang juga terkandung dalam air antara lain Karbon Dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan Hidrogen Sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Kedua senyawa ini dapat menurunkan pH air, hingga dapat menyebabkan kerusakan pada struktur baja<sup>20</sup>.

#### 2.4.5 Pengaruh Air pada Sistem Struktur

##### 1. Arus air

Arus air adalah pergerakan air di lingkungannya yang selalu bergerak. Tidak hanya di sungai atau laut, sekecil apapun arus air tetap memiliki pengaruh yang signifikan terhadap sebuah struktur yang dibangun di badan perairan<sup>21</sup>.

##### 2. Ombak

Ombak dapat disebabkan oleh berbagai gangguan pada permukaan air, seperti pergerakan kapal, gempa bumi, air pasang, atau angin. Ombak yang disebabkan oleh angin adalah jenis yang paling berpengaruh pada struktur bangunan yang dibangun di atas air, sedangkan ombak yang disebabkan karena air pasang cenderung kurang berpengaruh karena frekwensinya yang kecil.

---

<sup>19</sup> Ben C. Gerwick, 2000

<sup>20</sup> Ben C. Gerwick, 2000

<sup>21</sup> Dwi Tangoro, 2005

### 3. Air pasang

Air pasang adalah perubahan tinggi permukaan air laut yang disebabkan oleh hasil tarikan gravitasi bulan dan matahari. Pengaruh matahari terhadap air pasang hanya setengah dibandingkan pengaruh bulan terhadap air pasang disebabkan oleh massa dan jaraknya ke bumi yang lebih jauh.

## 2.5 Kesimpulan Landasan Teori

Kesimpulan yang dapat diambil dari seluruh pembahasan yang tercakup pada landasan teori di atas adalah:

1. Secara garis besar terdapat dua hal yang menjadi latar belakang pembangunan pemukiman di atas air. Pertama adalah kondisi geografi suatu wilayah dan terbatasnya lahan di darat. Kedua adalah pengaruh faktor budaya yang meliputi tradisi, mata pencaharian, dan sejarah.
2. Pemukiman dapat terbentuk apabila telah memiliki keseluruhan bagian dari komponennya, yaitu fisik (shelter dan infrastruktur) dan non-fisik (layanan kebutuhan komunitas) lengkap dengan kehidupan sosial manusia.
3. Terdapat tiga jenis sistem struktur bagian bawah bangunan yang dapat digunakan pada bangunan berbasis perairan, yaitu struktur terapung, struktur panggung, dan struktur rakit. Struktur terapung digunakan pada lepas pantai, struktur panggung pada daerah pesisir, dan struktur rakit pada reklamasi lahan.
4. Penggunaan material pada bangunan berbasis perairan harus melalui beberapa proses pengawetan terlebih dahulu agar tidak mudah terpengaruh air dan korosi.
5. Pemilihan struktur dan material pada bangunan berbasis perairan harus memperhatikan lingkungan fisiknya, baik dari segi kondisi landasan, maupun sifat dan pengaruh air laut yang akan bekerja pada struktur bangunan tersebut.

## BAB 3

### STUDI KASUS

Sebagai Negara Bahari, Indonesia pada dasarnya sudah memiliki beberapa pemukiman yang berbasis perairan, lebih tepatnya berada di wilayah pesisir dan sungai. Pemukiman air yang berkembang di Indonesia saat ini lebih dilatarbelakangi oleh budaya dan mata pencaharian yang sifatnya turun-temurun, yaitu sebagai nelayan. Contohnya seperti adanya pemukiman nelayan di Muara Angke, pesisir Jakarta Utara, dan adanya pemukiman penduduk di bantaran-bantaran sungai Banjarmasin, Balikpapan, Asahan, dll. Pemukiman-pemukiman tersebut merupakan pemukiman yang berkembang menjadi kota tepi air dengan perairan sebagai basis untuk berkegiatan.

Pada bab studi kasus ini, akan dibahas tentang perkembangan pemukiman berbasis perairan laut yang berkembang dari skala nasional sampai ke skala internasional, dan dari yang tradisional sampai ke arah yang sudah modern. Seperti yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, pemukiman berbasis perairan laut dapat dibedakan berdasarkan struktur bagian bawah bangunannya, yaitu struktur terapung, struktur panggung, dan reklamasi lahan. Berdasarkan pembagian struktur tersebut, pembahasan pada bab ini akan terbagi dalam empat kategori, yaitu:

1. Pemukiman yang menggunakan struktur panggung sebagai struktur bagian bawah bangunan
2. Pemukiman yang memanfaatkan reklamasi lahan
3. Pemukiman yang menggunakan struktur terapung sebagai struktur bagian bawah bangunan
4. Konsep pemukiman berbasis perairan laut dunia sebagai gambaran perkembangan pemukiman berbasis perairan laut di masa depan



### 3.1 Pemukiman Berbasis Perairan Laut Menggunakan Struktur Panggung

Salah satu pemukiman berbasis perairan laut menggunakan struktur panggung yang dapat dijadikan contoh karena prestasinya adalah pemukiman atas air kelurahan Margasari di Balikpapan.

#### Pemukiman Atas Air, Margasari Balikpapan

##### Deskripsi Proyek

Pelaksana	: Tim Pelaksana Relokasi Pemukiman Atas Air
Tema Desain	: Pemukiman Pariwisata Pantai
Peruntukan	: Pemukiman
Lokasi	: Kawasan Pesisir Kelurahan Margasari
Sasaran	: Masyarakat yang bermukim di Kawasan Buffer Zone
Total Bangunan	: 140 unit rumah

Pemukiman atas air Margasari Balikpapan disebut sebagai pilot project penataan pemukiman kumuh atas air menjadi kawasan yang tertata rapi. Kawasan pemukiman yang selesai dibangun pada tahun 2005 ini pada awalnya merupakan kawasan relokasi pemukiman yang diperuntukkan bagi korban kebakaran pada tahun 1992. Kawasan ini terdiri dari 140 unit rumah dengan infrastuktur yang lengkap yang keseluruhannya berada di atas air<sup>22</sup>.

Wilayah pesisir Kelurahan Margasari (coastal zone) merupakan wilayah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang saling berinteraksi, dimana ke arah laut 12 mil dari garis pantai menjadi kewenangan provinsi dan sepertiga dari wilayah laut itu untuk kabupaten/kota dan ke arah darat batas administrasi kabupaten/kota<sup>23</sup>.

<sup>22</sup> [www.balikpapan.go.id](http://www.balikpapan.go.id), 2005

<sup>23</sup> [www.margasaribalbarbpb.blogspot.com](http://www.margasaribalbarbpb.blogspot.com), 2008



Gambar 3.1 Kawasan Kelurahan Margasari Sebelum Dibangun

(sumber : margasaribalbarbpb.blogspot.com)

Sebagai wilayah peralihan, wilayah pesisir kelurahan Margasari mempunyai karakteristik yang khusus sebagai akibat antara proses-proses yang terjadi di daratan dan di lautan. Bagian daratannya, baik kering maupun terendam air, masih dipengaruhi sifat-sifat laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air asin. Bagian laut wilayah pesisir kelurahan Margasari masih dipengaruhi oleh proses-proses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan oleh kegiatan masyarakat di darat seperti kegiatan rumah tangga, kegiatan pedagang yang letaknya berdampingan dengan pasar yang menjadi potensi penyebab pencemaran.

Pembangunan pemukiman atas air Margasari bertujuan untuk mewujudkan pencerminan wajah kota Balikpapan sebagai Kota Pantai. Penataan fisik bangunan dengan menyesuaikan kemampuan lahan yang ada dan memperhatikan segala aspek serta kondisi topografi diharapkan nantinya akan terwujud pengembangan bisnis pariwisata pantai yang didukung dengan segala fasilitas yang memadai untuk itu, baik berupa jalan / jembatan penerangan dan lainnya.

Pemukiman atas air Margasari dalam usahanya untuk berkembang ke arah pariwisata pantai dilengkapi dengan kawasan konservasi hutan mangrove yang dilestarikan dan tumbuh secara alami. Selain sebagai pariwisata pantai, program perlindungan hutan mangrove juga bertujuan sebagai pembentuk ekosistem bakau dan tempat berkembang biaknya berbagai biota laut<sup>24</sup>.

<sup>24</sup> www.margasaribalbarbpb.blogspot.com, 2008

Sebagai salah satu wilayah pemukiman atas air, pembangunan Margasari menggunakan struktur dan material yang sering dijumpai pada bangunan di Indonesia. Struktur yang digunakan adalah struktur panggung dengan material kayu dan atap genteng.



Gambar 3.2 Kawasan Pemukiman Atas Air Margasari  
(sumber : [www.metrobalikpapan.co.id](http://www.metrobalikpapan.co.id))

Penggunaan material kayu juga terlihat pada struktur bagian atas setiap unit rumah dan infrastruktur seperti jalan dan gazebo di depan rumah yang disediakan sebagai sarana bersosialisasi masyarakat. Beberapa fasilitas lain yang dibangun di kawasan ini, seperti jalan lingkar yang mampu dilewati mobil sepanjang kurang lebih 2km, taman rekreasi dengan tenda dan sarana untuk kegiatan olahraga.

Dengan latar belakang kawasan kilang minyak Pertamina dan bentangan laut yang dihiasi mangrove, wilayah pemukiman atas air ini berhasil menjadi objek wisata Balikpapan yang setiap malamnya ramai dikunjungi oleh wisatawan lokal. Untuk mendukung hal tersebut, disepanjang taman rekreasi pun disediakan wisata kuliner yang dilengkapi dengan gazebo mini dari kayu lengkap dengan lampu hias dan pemandangan pantai.

### 3.2 Pemukiman Berbasis Perairan Laut Memanfaatkan Reklamasi Lahan

Indonesia pernah mencoba untuk melakukan reklamasi lahan di pantai utara Jakarta. Reklamasi pantai utara Jakarta ini sudah dimulai pada tahun 1995 saat Pemerintah Provinsi DKI membuat rencana pengembangan reklamasi kawasan pantai utara Jakarta di lahan seluas 2700 hektare. Rencana pengembangan reklamasi pantai ini dikokohkan dengan adanya Keputusan Presiden Nomor 52 Tahun 1995 yang menyatakan reklamasi akan dilaksanakan di pantai utara Jawa, Keppres tersebut semakin diperkuat dengan terbitnya Perda DKI Nomor 8 Tahun 1995 tentang Penyelenggaraan Reklamasi dan Rencana Tata Ruang Kawasan Pantura Jakarta, dan Perda DKI Jakarta Nomor 6 Tahun 1999 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Jakarta 2010 berisi panduan kebijakan tentang reklamasi kawasan pantai utara Jakarta<sup>25</sup>.

Kawasan pantai Jakarta Utara direncanakan sebagian merupakan kawasan reklamasi pantai dan sebagian lagi merupakan kawasan daratan pantai lama. Pengembangan reklamasi pantai utara Jakarta menimbulkan pro kontra di kalangan masyarakat. Pihak-pihak yang diuntungkan dengan adanya reklamasi pantai utara Jakarta ini mengatakan bahwa reklamasi pantai utara Jakarta adalah satu-satunya cara untuk memperluas wilayah ibukota RI. Kawasan reklamasi ini akan ditata dan dirancang modern, sehingga tidak saja dapat menampung penduduk, namun juga direncanakan menjadi kawasan bisnis dan komersial modern, selain pelabuhan dan rekreasi.

Namun dibalik harapan yang diungkapkan oleh pihak pengembang terpilih, pengembangan reklamasi pantai utara Jakarta ini menuai protes dari beberapa pihak seperti masyarakat nelayan yang tinggal di pantai utara Jakarta dan Kementerian Lingkungan Hidup. Selain dapat mengakibatkan rusaknya lingkungan ekosistem pesisir Jakarta, reklamasi juga dikhawatirkan akan menjadi tambahan penyebab terjadinya banjir di Jakarta, hal ini dikarenakan oleh 40%

---

<sup>25</sup> [www.panturajakarta.blogspot.com](http://www.panturajakarta.blogspot.com), 2008

wilayah Jakarta berada di bawah muka air laut pasang, dengan melakukan reklamasi, maka sama saja dengan memperpanjang jalan air menuju muaranya<sup>26</sup>.

Berdasarkan kajian Badan Pelaksana Reklamasi (BPR), amdal proyek reklamasi pantai utara Jakarta dinilai tidak layak, pernyataan ini terdapat pada Keputusan Menteri Nomor 14 Tahun 2003. Manajer Kampanye Pesisir dan Laut Wahana Lingkungan Hidup (WALHI), Carmelita Mamonto mendesak agar kawasan itu dikembalikan ke fungsinya semula sebagai hutan mangrove yang kini hanya tersisa 3km<sup>2</sup> dari 514km<sup>2</sup>.



Gambar 3.3 Rencana Kawasan Reklamasi Pantai Utara Jakarta

(sumber : panturajakarta.blogspot.com)

Cara pelaksanaan reklamasi di daerah Pantai Utara Jakarta terdiri dari beberapa sistem<sup>27</sup>, yaitu:

1. Sistem timbunan : adalah reklamasi yang dilakukan dengan cara menimbun perairan pantai sampai muka lahan diatas muka air laut tinggi.
2. Sistem polder : adalah sistem reklamasi dengan cara mengeringkan perairan yang akan direklamasi dengan memompa air yang berada didalam untuk dibuang keluar dari daerah lahan reklamasi.
3. Sistem drainase : adalah reklamasi yang diterapkan pada wilayah pesisir yang datar dan relatif rendah dari wilayah disekitarnya namun elevasi muka tanahnya masih lebih tinggi dari elevasi muka air laut.

<sup>26</sup> www.bkprn.org, 2010

<sup>27</sup> www.panturajakarta.blogspot.com, 2008

Sedangkan bentuk reklamasi di daerah Pantai Utara Jakarta berupa reklamasi yang menempel pada daratan pantai lama dan reklamasi yang terpisah dari daratan pantai lama (berupa pulau-pulau).

Reklamasi pantai utara Jakarta yang sudah berjalan beberapa tahun harus dihentikan pada tahun 2009 dengan keluarnya keputusan dari Mahkamah Agung yang mengabulkan kasasi Kementerian Lingkungan Hidup yang isinya tentang analisis mengenai dampak lingkungan (amdal) untuk reklamasi di utara Jakarta harus disempurnakan dan proses reklamasi harus dihentikan<sup>28</sup>. Saat ini, proses pengembangan reklamasi pantai utara Jakarta hanya menyisakan Apartemen Regatta yang berdiri megah di kawasan tersebut.



Gambar 3.4 Apartemen Regatta di Kawasan Reklamasi Pantai Utara  
(sumber : [www.kompas.com](http://www.kompas.com))

### 3.3 Pemukiman Berbasis Perairan Laut Menggunakan Struktur Terapung

Negara Belanda yang wilayah daratannya rata-rata satu meter di bawah permukaan laut merupakan salah satu contoh negara di dunia yang mengembangkan dan mengutamakan penggunaan wilayah air sebagai tempat berkegiatan masyarakatnya. Pengalaman membangun wilayah air yang dimiliki oleh Belanda pantas untuk dijadikan studi kasus.

Kondisi geografis wilayah Belanda sebagian besar berada di bawah permukaan laut dan dilewati tiga sungai besar, yaitu sungai Rhine, Waal, dan

<sup>28</sup> [www.bkprn.org](http://www.bkprn.org), 2010

Meuse<sup>29</sup>. Kondisi seperti ini menempatkan Belanda sebagai wilayah yang berpotensi banjir. Sebagai antisipasi terhadap ancaman bencana banjir dan naiknya air permukaan laut, Belanda melakukan beberapa program antisipasi dan perencanaan seperti Room for the River<sup>30</sup>, Rencana Pulau Tulip, dan pembangunan dengan sistem terapung<sup>31</sup>.

Perencanaan wilayah Belanda difokuskan pada pemukiman yang dapat beradaptasi dengan air. Hal ini disebabkan oleh teknologi yang dimiliki Belanda untuk menahan air sudah tidak memadai pada kondisi alam yang terkait pemanasan global seperti sekarang ini. Salah satu usaha yang dilakukan Belanda dalam perencanaan wilayahnya adalah dengan membuat suatu proyek manajemen air yang disebut New Water<sup>32</sup>. Proyek ini sudah dimulai sejak tahun 2009 dan direncanakan akan dapat menampung sekitar 1200 rumah, sarana rekreasi, dan zona ekologis.



Gambar 3.5 Site Plan New Water, Naaldwijk  
(sumber : waterstudio.nl)

<sup>29</sup> www.waterstudio.nl, 2010

<sup>30</sup> *Room of the River* adalah perluasan area non bangunan di sekitar sungai besar sebagai bentuk mitigasi bencana penduduk sekitar, dengan tujuan memperluas ruang untuk sungai dan menurunkan tingkat permukaan air sungai melalui beberapa metode diantaranya memperdalam sungai, menggantikan tanggul dengan lahan yang diperdalam, mengurangi struktur kaku di dalam sungai yang menghambat aliran air, dan memperluas lahan di sekitar sungai pada saat musim panas.

<sup>31</sup> www.nytimes.com, 2007

<sup>32</sup> www.nwp.nl



Gambar 3.6 Maket New Water, Naaldwijk  
(sumber : waterstudio.nl)

### 3.3.1 Bangunan Terapung di Belanda

Pembangunan yang sudah dan masih berjalan di Belanda saat ini adalah pembangunan dengan sistem terapung (floating). Semua bangunan dirancang untuk dapat beradaptasi dengan wilayah air. Waterstudio adalah salah satu perusahaan pionir yang mendesain struktur bangunan terapung yang sedang berkembang di Belanda. Waterstudio merancang semua bangunan dapat naik turun sesuai dengan ketinggian air.

#### Deskripsi Proyek

Arsitek : Koen Olthuis dari Waterstudio  
 Proyek : Watervilla  
 Konsep : Sustainaquality  
 Lokasi : Belanda  
 Peruntukkan : Rumah  
 Luas : -

#### Watervilla Kortenhoef

Watervilla Kortenhoef selesai dibangun pada Mei 2008. Bangunan ini terdiri dari dua, lantai pertama berada di bawah air berfungsi sebagai kamar tidur dan kamar mandi<sup>33</sup>. Dasar lantai kedua sangat dekat dengan permukaan air dan

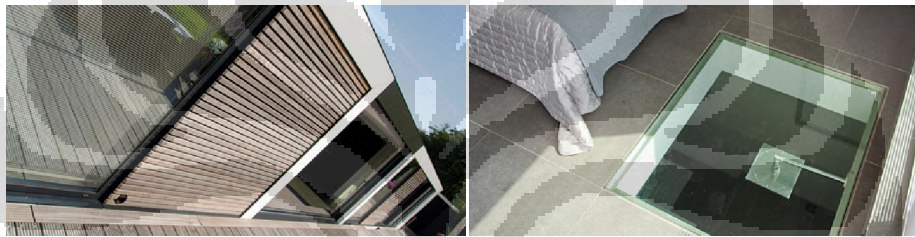
<sup>33</sup> [www.waterstudio.nl](http://www.waterstudio.nl)



diteruskan dengan penggunaan teras. Atapnya yang datar juga dapat digunakan sebagai roof terrace sebagai tempat menikmati pemandangan air yang tersedia.



Gambar 3.7 Eksterior Watervilla Kortenhoeft  
(sumber : waterstudio.nl)



Gambar 3.8 Detail Eksterior & Interior Watervilla Kortenhoeft  
(sumber : waterstudio.nl)

#### Watervilla Ijburg, Amsterdam

Watervilla Ijburg selesai dibangun pada Agustus 2008. Total luas bangunannya adalah 175 m<sup>2</sup>. Bangunan ini terdiri dari tiga lantai, dimana sebagian lantai bawahnya berada di bawah permukaan air, dan lantai paling atas hanya setengah dari floor plan dan sisanya digunakan sebagai roof terrace<sup>34</sup>. Material yang digunakan dalam bangunan ini adalah kayu sebagai lantainya, glass panel dan beton sebagai dinding, dan aluminum sebagai rangka dari glass panel. Pontoon digunakan sebagai struktur bawah bangunan yang dapat menyesuaikan diri dengan ketinggian air.

<sup>34</sup> [www.waterstudio.nl](http://www.waterstudio.nl)



Gambar 3.9 Eksterior Watervilla Ijburg  
(sumber : waterstudio.nl)



Gambar 3.10 Detail Eksterior Watervilla Ijburg  
(sumber : waterstudio.nl)

#### Watervilla Ijburg 2, Amsterdam

Watervilla Ijburg 2 selesai dibangun pada November 2008. Bangunan ini berukuran 7x10m dan terdiri dari tiga lantai<sup>35</sup>. Pada dasarnya layout, material dan struktur bangunan ini sama seperti Watervilla Ijburg yang pertama. Perbedaannya terdapat pada desain dan glass panel yang digunakan. Bangunan ini menggunakan glass panel yang berbeda warna agar terlihat lebih atraktif, dan pada sudutnya diberi kolom dari aluminium komposit yang membentuk bingkai.

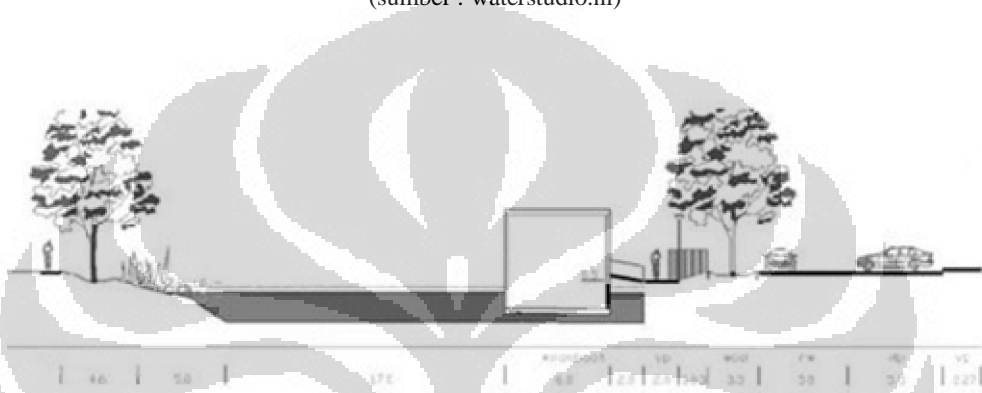


Gambar 3.11 Eksterior Watervilla Ijburg 2  
(sumber : waterstudio.nl)

<sup>35</sup> [www.waterstudio.nl](http://www.waterstudio.nl)



Gambar 3.12 Proses Pemindahan Watervilla Ijburg 2  
(sumber : waterstudio.nl)



Gambar 3.13 Potongan Lahan  
(sumber : waterstudio.nl)

Dari gambar potongan di atas dapat terlihat bahwa keseluruhan bangunan berada di air, dan menggunakan jembatan sebagai akses ke darat. Bangunan Watervilla menggunakan struktur terapung (pontoon) yang berbentuk plat datar dari beton yang di tengahnya berupa ruang kosong. Bangunan ini ditambatkan pada dua buah tiang agar tidak bergerak. Strukturnya yang tidak fixed atau menancap di darat membuat bangunan ini leluasa bergerak naik turun mengikuti tinggi permukaan air.

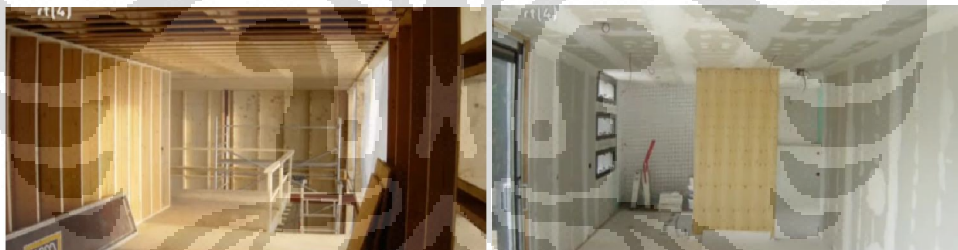
Struktur atas bangunan Watervilla pada dasarnya sama dengan struktur yang digunakan untuk bangunan darat. Bangunan Watervilla ini menggunakan struktur rangka baja sebagai struktur utama dan rangka kayu dan gypsum board sebagai kolom penyangga dan penyekat ruang-ruang di dalam bangunan. Bangunan ini lebih banyak menggunakan atap plat datar dari aluminium composit. Untuk lantai mempergunakan kayu atau beton yang kemudian ditutup dengan keramik.



Gambar 3.14 Struktur Bawah (pontoon) Watervilla  
(sumber : [www.youtube.com](http://www.youtube.com))



Gambar 3.15 Struktur Bangunan Atas Watervilla  
(sumber : [www.youtube.com](http://www.youtube.com))



Gambar 3.16 Struktur Dinding Watervilla  
(sumber : [www.youtube.com](http://www.youtube.com))



Gambar 3.17 Ilustrasi Naik Turun Bangunan Terhadap Permukaan Air  
(sumber : [www.youtube.com](http://www.youtube.com))

### 3.4 Konsep Pemukiman Berbasis Perairan Laut Dunia

Konsep-konsep pemukiman berbasis perairan dunia memberikan gambaran bagaimana pemukiman di masa depan akan berkembang, dengan mengaitkan isu pemanasan global serta peningkatan jumlah penduduk yang semakin tak tertangani, pemukiman berbasis perairan laut merupakan salah satu pilihan yang menjanjikan. Konsep Remistudio Ark Hotel yang dihasilkan oleh Alexander Remizov dan konsep Crescent Hydropolis Joachim Hauser yang tengah dibangun di Dubai adalah gambaran perkembangan penggunaan lahan baru di dunia.

#### 3.4.1 Remistudio Ark Hotel

##### Deskripsi Proyek

Architectural Studio	: Remistudio (Rusia)
Team	: Alexander Remizov (arsitek), Lev Britvin
Konsep	: The Ark
Basis Program	: Architecture for Disasters Relief
Tema Desain	: Environment
Peruntukan	: Hotel, Permukiman
Site area	: 4500 m <sup>2</sup>
Luas Bangunan	: 2900 m <sup>2</sup>
Total Luas Lantai	: 14.000 m <sup>2</sup>

##### Konsep

Menurut Alexander Remixov, terdapat dua pertimbangan utama dalam desain ini, yaitu, pertama untuk meningkatkan pengamanan dan pencegahan terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim dan perubahan iklim, kedua untuk melindungi lingkungan alam dari aktivitas manusia<sup>36</sup>.

<sup>36</sup> www.archdaily.com, 2011

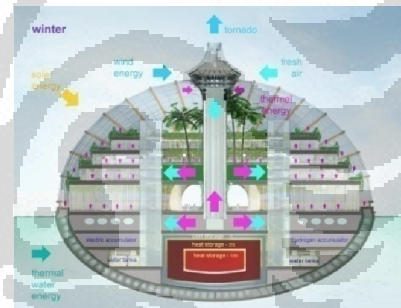
## Desain & Teknologi

“The Ark” di desain sebagai bangunan bioclimatic yang dapat dibangun dalam kondisi iklim yang beragam dan di daerah-daerah yang berbahaya secara seismik<sup>37</sup>. Desain bangunan dibuat berbentuk busur yang memungkinkan bangunan tersebut untuk mengapung dan muncul di permukaan air secara otomatis mengikuti pergerakan dan arus air di lautan. Ruang bawah bangunan merupakan sebuah struktur berbentuk tempurung tanpa sudut yang membuat bangunan ini dapat bergerak bebas. Bangunan ini tidak memiliki layout yang tetap sehingga dapat diadaptasi dengan mudah berdasarkan tujuan fungsinya.

Bangunan ini dirancang sebagai bangunan yang memiliki pendukung hidup mandiri karena menggunakan sumber energi sendiri yang dihasilkan oleh kubah dibagian atas bangunan yang berfungsi untuk mengumpulkan panas matahari dan udara hangat disekitar bangunan, termasuk panas dari tanah dan air, disimpan sebagai sumber energi bagi kompleks bangunan.



Gambar 3.18 Prinsip Pengumpul Energi Pada Musim Panas  
(sumber : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com))



Gambar 3.19 Prinsip Pengumpul Energi Pada Musim Dingin  
(sumber : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com))

Bentuk kubah yang digunakan pada bangunan dapat memanfaatkan kekuatan angin di permukaan terluar untuk menggerakkan generator tenaga angin sebagai sumber energi utama bangunan. Selain itu, bentuk kubah ini juga memungkinkan peletakan sel-sel photoelectric dengan berbagai sudut untuk menangkap panas matahari yang juga digunakan sebagai sumber energi. Panas yang dihasilkan dari kubah dikumpulkan dalam sebuah mesin pengumpul panas

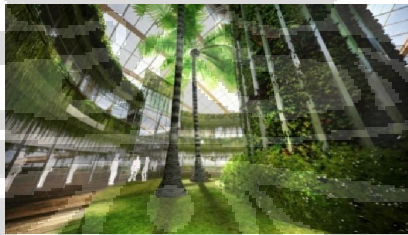
<sup>37</sup> [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com), 2011

musiman, dengan tujuan agar tidak terjadi penghentian pasokan energi ke seluruh kompleks bangunan pada kondisi iklim apapun.



Gambar 3.20 Konsep Eksterior The Ark  
(sumber : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com))

Untuk penghijauan dipilih tanaman yang sesuai untuk menghasilkan pencahayaan dan efisiensi produksi oksigen dengan tujuan menciptakan kesan ruang yang atraktif dan nyaman. Cahaya yang dibutuhkan oleh tanaman dan ruang dalam diperoleh dengan baik melalui selubung yang transparan, dari selubung transparan ini pemandangan laut yang indah dapat dinikmati melalui balkon-balkon yang tersedia.



Gambar 3.21 Visualisasi Penghijauan di Dalam Gedung  
(sumber : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com))

## Struktur

Struktur bawah bangunan merupakan sebuah sistem busur dan kabel yang berisi bantalan sebagai pembagi berat disepanjang badan bangunan saat terjadi gelombang yang membuat bangunan tetap tegak tanpa terayun. Rangka untuk

struktur bangunan yang dibuat dalam bentuk modul memungkinkan konstruksi dilakukan dalam waktu yang cepat.

Material struktur yang digunakan untuk kaca terbuat dari Ethyl tetrafluoroetilena (ETFE), merupakan foil transparan yang kuat dengan profil logam khusus sebagai kerangkanya<sup>38</sup>. Foil ini juga berfungsi untuk menangkap panas sinar matahari yang digunakan untuk memanaskan air dan sebagai talang dimaksudkan untuk mengumpulkan air hujan dari permukaan atap.



Gambar 3.22 Tahapan Proses Konstruksi Remistudio  
(sumber : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com))

### 3.4.2 Crescent Hydropolis, Dubai

#### DeskripsiProyek

Architect	: Joachim Hauser
Global Project Managers	: SIBC Industrial Building Consultants
Developer	: Crescent Hydropolis Holdings LLC
Architecture & Design Consultants	: Q3A+D Limited
Technical Engineering Consultants	: Siemens I&SIS Facility & Systems Engineering
Marine & Naval Surveying Services	: OSTSEE-KONTOR GmbH
Architecture & Interior Design	: 3-Deluxe System Modern GmbH
Underwater Foundation & Tunnel	: DCN DuikCombinatie Nederland BV

<sup>38</sup> [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com), 2011



Peruntukan	: Hotel
Lokasi	: Teluk Persia, Lepas Pantai Jumeira Dubai
Luas	: 260 hektar
Kedalaman Max.	: 66 kaki
Tahun Pembangunan	: 2009-2013
Estimasi Biaya	: \$500.000.000



Gambar 3.23 Site Crescent Hydropolis Dubai  
(sumber : [www.designbuild-network.com](http://www.designbuild-network.com))

#### Konsep

Inspirasi dari hotel ini berasal dari sebuah novel Jules Verne, *20.000 Leagues Under the Sea*<sup>39</sup>. Sebuah fantasi akan hotel dibawah ombak. Sebuah oasis dimana pengunjung dapat menikmati arsitektur disekitarnya dan di lingkungan laut.

Ide Hydropolis dikembangkan dari minat sang arsitek, Hauser, pada air dan lautan, dan minatnya semakin bertambah besar dibandingkan sekedar membangun sebuah hotel bawah laut. Sebuah komitmen untuk memperdalam filosofi antara manusia dan air. “once you start digging deeper and deeper into the subject, you can’t help being fascinated and you start caring about all the associated issues, seperti yang diungkapkan Hauser pada *dailymail*”<sup>40</sup>.

<sup>39</sup> [www.glassteelandstone.com](http://www.glassteelandstone.com)

<sup>40</sup> [www.designbuild-network.com](http://www.designbuild-network.com)



Gambar 3.24 Desain Konsep Crescent Hydropolis

(sumber : [www.glasssteelandstone.com](http://www.glasssteelandstone.com))

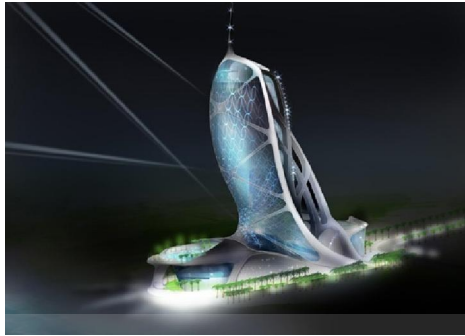
Konsep arsitektur laut berasal dari pemikiran bahwa keberadaan air belum dimaknai dengan maksimal. Hauser beranggapan bahwa manusia dapat hidup hanya dengan air karena air dapat menghasilkan energi, memelihara persediaan makanan, dan sebagainya. Keinginan untuk menciptakan ruang hidup di laut sebagai perencanaan kota di masa depan dimulai dengan sebuah proyek laut dalam dimana inspirasi dari dunia bawah laut dapat diperoleh tanpa menyelam atau bahkan berenang.

#### Desain & Teknologi

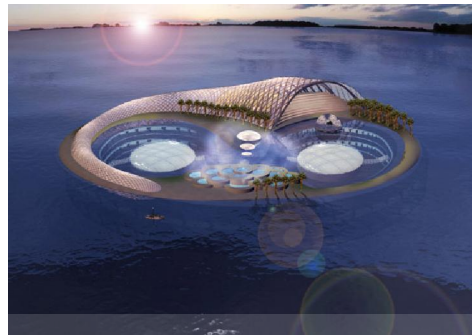
Hotel Hydropolis menggunakan tiga struktur utama, yang pertama adalah “land station,” yang kedua adalah terowongan bawah laut, dan yang ketiga adalah hotelnya sendiri. Land station dan terowongan berfungsi sebagai jalan masuk satu-satunya menuju hotel<sup>41</sup>.

Land station, kompleks bangunan dimana pengunjung untuk pertama kalinya disambut, merupakan sebuah bangunan besar dengan atap yang dapat ditarik masuk dan digulung seperti ombak sehingga pengunjung dapat menikmati udara terbuka dan pemandangan langit Dubai. Setelah melalui land station pengunjung akan memasuki terowongan yang mengarahkan mereka ke hotel dengan kereta. Panjang terowongan sekitar 1700 kaki atau 120 meter.

<sup>41</sup> [www.designbuild-network.com](http://www.designbuild-network.com)



Gambar 3.25 Land Station



Gambar 3.26 Hotel Crescent Hydropolis

(sumber : [www.designbuild-network.com](http://www.designbuild-network.com))

Hydropolis menggunakan analogi langsung antara filosofi manusia dan arsitektur. Elemen geometris yang digunakan berbentuk angka delapan berbaring. Ruang yang terbentuk diantaranya difungsikan untuk restoran, bar, dan ruang pertemuan. Bila dibandingkan dengan komponen organisme manusia, dapat diibaratkan bahwa sistem diatas tersebut mirip dengan fungsi motorik, saraf dan jantung, dengan sistem pusat yang menggambarkan denyut dari kehidupan.

Ballroom terletak di pusat saraf ini. Akses ke ballroom didukung dengan tangga, lift ,dan ramp. Ramp menghubungkan berbagai ruang fungsi disepanjang jalur berbentuk terowongan, diapit oleh area catering. Atap dari ballroom dapat ditarik yang memungkinkan diadakannya acara di area terbuka. Bangunan hotel ini akan sistem pertahanan misil sendiri agar tidak menjadi target yang mudah diserang.

#### Fasilitas

Hotel didesain untuk 220 suite dan memiliki dua kubah observasi yang digunakan untuk mengamati pemandangan bawah laut dan makhluk hidup di dalamnya. Bagian atas dari land station memiliki berbagai fasilitas, seperti klinik bedah kecantikan, sebuah laboratorium penelitian biologi kelautan, dan fasilitas konferensi. Bagian yang lebih bawah merupakan ruang staff, ruang penyimpanan barang, ruang loading, area parkir dan hotel. Land station sendiri memiliki beberapa fasilitas seperti restoran dan cinema berteknologi tinggi yang akan menyanangkan evolusi kehidupan di laut dan sejarah arsitektur di bawah air lengkap dengan pemandangan nyata dunia bawah laut Hydropolis.

Universitas Indonesia



Gambar 3.27 Eksterior View Kamar Bawah Laut  
(sumber : arch1392atlar.wordpress.com)

### Struktur

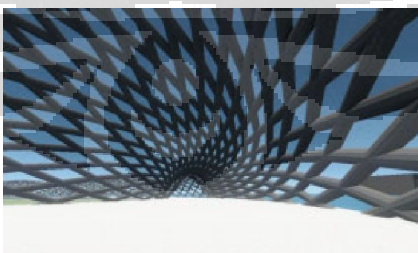
Struktur Hydropolis merupakan campuran antara reklamasi lahan dan struktur terapung. Area utama akan berada di dalam air, namun strukturnya akan berada di lahan reklamasi. Beberapa area darat akan di gali untuk kamar-kamar bawah air. Struktur bangunan atas akan menggunakan struktur rangka yang berbentuk jaring<sup>42</sup>.



Gambar 3.28 Tampak Hydropolis Tanpa Air



Gambar 3.29 Tampak Hydropolis dengan Air


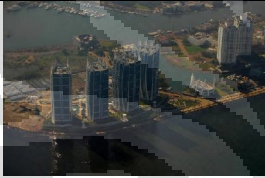


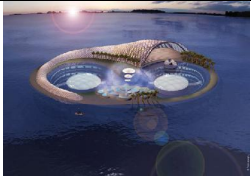


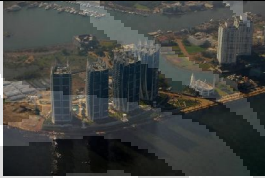


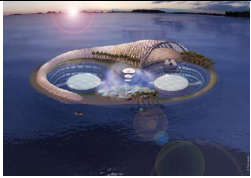
Gambar 3.30 Struktur Jaring pada Bangunan Atas  
(sumber : arch1392atlar.wordpress.com)


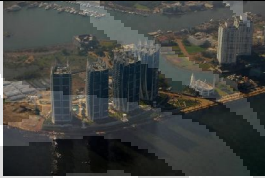


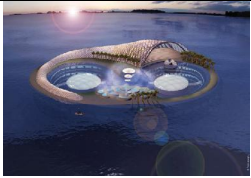
<sup>42</sup> www.arch1392atlar.wordpress.com, 2009

### 3.4 Kesimpulan Studi Kasus


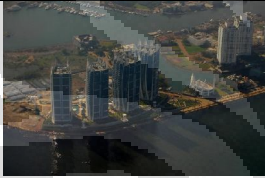


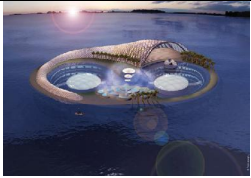
	PEMUKIMAN BERBASIS PERAIRAN DI INDONESIA		PEMUKIMAN BERBASIS PERAIRAN DI BELANDA	KONSEP PEMUKIMAN BERBASIS PERAIRAN LAUT DUNIA	
	Pemukiman Atas Air Margasari	Reklamasi Lahan di Pantai Mutiara	New Water dan Watervilla	Remistudio Ark Hotel	Crescent Hydropolis Dubai
					
I. Data Bangunan					
Arsitek	Pemerintah Daerah	Developer Terpilih	Koen Olthuis	Alexander Remizov	Joachim Hauser
Fungsi	Pemukiman Penduduk	Pemukiman	Pemukiman	Hotel, Pemukiman	Hotel
Lokasi	Pesisir	Pantai Utara Jakarta	Perairan Sungai dan Laut	Laut Lepas	Lepas Pantai Jumeira
Iklm	Tropis	Tropis	Sedang	Bioklimatic	Subtropis
Sifat Bangunan	Fixed	Fixed	Portable	Portable	Fixed
Konsep Pemukiman	Pemukiman masyarakat yang berorientasi menjadi tempat wisata lokal dengan hutan mangrove dan area kuliner di tepi laut.	Penyediaan lahan baru di lahan basah (laut) untuk pemukiman, perindustrian, pelabuhan, rekreasi, dll.	Pemukiman yang terdiri dari kumpulan rumah terapung yang adaptif terhadap kenaikan permukaan air.	Pemukiman dan hotel di laut lepas dengan sumber energi mandiri yang dihasilkan oleh bangunan. Pemukiman yang adaptif terhadap lingkungan ekstrim	Hotel mewah dengan suasana bawah laut yang terletak di lepas pantai. Bangunan fixed dengan lahan buatan yang berorientasi pada wisata laut.

	PEMUKIMAN BERBASIS PERAIRAN DI INDONESIA		PEMUKIMAN BERBASIS PERAIRAN DI BELANDA	KONSEP PEMUKIMAN BERBASIS PERAIRAN LAUT DUNIA	
	Pemukiman Atas Air Margasari	Reklamasi Lahan di Pantai Mutiara	New Water dan Watervilla	Remistudio Ark Hotel	Crescent Hydropolis Dubai
					
				khususnya gempa dan tsunami karena sifat bangunannya yang bergerak.	
II. Analisis Bangunan					
Struktur Bagian Bawah	Struktur panggung dengan cara tradisional, menggunakan kayu sebagai kolom strukturalnya.	Menggunakan sistem timbunan dan drainase untuk lahan barunya, lalu menggunakan struktur yang umum digunakan di darat sebagai pondasi bangunan.	Struktur terapung yang keseluruhan konstruksi mengapung di air dan dapat bergerak bebas. Pontoon berupa plat datar berongga yang terbuat dari beton.	Struktur terapung modern dengan sistim busur dan kabel yang berisi bantalan udara sebagai pembagi berat disepanjang badan bangunan.	Campuran reklamasi lahan dengan struktur terapung yang dibuat dengan cara mengeruk lahan reklamasi menjadi ruang-ruang fungsional.
Struktur Bagian	Menggunakan kolom dan	Menggunakan struktur	Menggunakan struktur	Berupa modul rangka	Struktur jaring dari baja

	PEMUKIMAN BERBASIS PERAIRAN DI INDONESIA		PEMUKIMAN BERBASIS PERAIRAN DI BELANDA	KONSEP PEMUKIMAN BERBASIS PERAIRAN LAUT DUNIA	
	Pemukiman Atas Air Margasari	Reklamasi Lahan di Pantai Mutiara	New Water dan Watervilla	Remistudio Ark Hotel	Crescent Hydropolis Dubai
					
Atas	balok dari kayu sebagai struktur. Dinding dan lantai menggunakan papan-papan kayu. Atap menggunakan genteng dengan rangka sederhana.	bangunan tinggi yang umum di darat.	rangka baja sebagai struktur utama. Dinding menggunakan struktur kayu yang dilapisi dengan gypsum atau rangka aluminium yang dipasang panel kaca. Lantai menggunakan kayu atau beton. Atap plat datar dengan aluminium komposit.	yang terbuat dari logam khusus. Dinding menggunakan foil transparan yang mampu menangkap panas matahari.	sebagai rangka yang akan dilapisi kaca. Struktur dibuat kedap air dengan mengadaptasi karakteristik ubur-ubur dan kura-kura laut.
Material	Kayu, genteng, bambu, dll.	Beton, baja, kayu, dll.	Kayu, kaca, aluminium, gypsum, beton, baja ringan, keramik, dll.	Logam khusus, kaca Ethyl tetrafluoroetilena, dll.	Baja ringan, kaca, aluminium, dll.

	PEMUKIMAN BERBASIS PERAIRAN DI INDONESIA		PEMUKIMAN BERBASIS PERAIRAN DI BELANDA	KONSEP PEMUKIMAN BERBASIS PERAIRAN LAUT DUNIA	
	Pemukiman Atas Air Margasari	Reklamasi Lahan di Pantai Mutiara	New Water dan Watervilla	Remistudio Ark Hotel	Crescent Hydropolis Dubai
					
III. Kesimpulan					
Kelebihan	Material mudah didapat dan harganya terjangkau. Proses konstruksi mudah. Akses ke darat mudah.	Proses konstruksi tidak sulit karena struktur tidak berhubungan secara langsung dengan kawasan air.	Bangunan dapat dipindahkan dengan mudah di lingkungan air. Proses konstruksi struktur bagian atas semudah proses konstruksi di darat. Adaptif terhadap kenaikan permukaan air laut.	Bangunan dapat bergerak bebas di air, sehingga bebas dari ancaman tsunami dan gempa. Tidak memerlukan sumber energi khusus karena bangunan dapat menghasilkan energi sendiri sebagai pendukung hidup.	Menawarkan wisata laut baru dengan pemandangan bawah laut yang dapat dinikmati dari kamar hotel. Gabungan struktur terapung dan reklamasi lahan dapat menstabilkan lahan karena tidak terlalu bergantung pada kepadatan tanah



	PEMUKIMAN BERBASIS PERAIRAN DI INDONESIA		PEMUKIMAN BERBASIS PERAIRAN DI BELANDA	KONSEP PEMUKIMAN BERBASIS PERAIRAN LAUT DUNIA	
	Pemukiman Atas Air Margasari	Reklamasi Lahan di Pantai Mutiara	New Water dan Watervilla	Remistudio Ark Hotel	Crescent Hydropolis Dubai
					
					landasan.
Kekurangan	<p>Ketahanan material dan struktur untuk jangka lama diragukan.</p> <p>Rawan menjadi kawasan yang kumuh karena karakteristik penghuni dan pengelolaan area wisata yang dilakukan oleh masyarakat lokal.</p>	<p>Lahan sebagai landasan cenderung tidak stabil sehingga memerlukan pondasi yang sangat kokoh.</p>	<p>Kebocoran yang terjadi pada struktur bagian bawah hanya dapat diperbaiki di galangan (darat).</p>	<p>Material dan konstruksinya memerlukan teknologi tinggi dan tenaga ahli dengan biaya yang besar sehingga sulit diterapkan.</p> <p>Keberhasilan rancangan belum teruji.</p>	<p>Proses konstruksi memerlukan teknologi tinggi dan tenaga ahli dengan biaya yang besar sehingga sulit diterapkan.</p> <p>Rawan dengan kebocoran dan rembesan karena adanya sifat air yang menekan kesegala arah.</p> <p>Keberhasilan rancangan belum teruji.</p>

## BAB 4

### PEMBAHASAN

Dari latar belakang penulisan serta studi kasus yang dianalisis, dapat ditarik kesimpulan bahwa pembangunan pemukiman berbasis perairan laut patut untuk dipersiapkan sebagai alternatif pemukiman masa depan sedini mungkin, walaupun masih belum termasuk ke dalam kategori mendesak. Dalam bab pembahasan ini akan dijelaskan rekomendasi suatu inovasi demi pengembangan pemukiman berbasis perairan laut.

#### 4.1 Konsep Pemukiman Berbasis Perairan Laut

Dalam proses pengembangan pemukiman berbasis perairan laut, terdapat beberapa hal dasar yang harus dipertimbangkan, yaitu pengembangan akses teknologi dengan biaya murah, pengembangan akses pasar, dan pengembangan mata pencaharian alternatif bagi masyarakat sekitar.

Untuk membuat pemukiman berbasis perairan laut, diperlukan pemikiran tentang:

1. Pemanfaatan sumber daya alam
2. Design with nature
3. Struktur dan konstruksi
4. Pengendalian pencemaran
5. Perencanaan sumber daya energi mandiri

#### 4.1.1 Pemilihan Site

Lokasi yang tepat untuk membangun pemukiman berbasis perairan laut di Indonesia adalah pada wilayah laut bebas diantara pulau-pulau nusantara. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal seperti:

1. Gelombang Laut

Gelombang di laut bebas tersebut lebih kecil dari gelombang laut di ZEE dikarenakan wilayahnya yang terlindungi oleh pulau-pulau. Adanya pulau-pulau yang mengelilingi perairan tersebut membuat wilayah laut tersebut juga bebas dari ancaman tsunami. Gelombang laut yang lebih kecil tidak akan mengancam konstruksi dari pemukiman berbasis perairan laut yang akan dikembangkan.

2. Pengaruh Pulau-Pulau Sekitar

Keberadaan pulau-pulau di sekitar pemukiman secara langsung ataupun tidak langsung akan berpengaruh terhadap kehidupan masyarakat, baik dari segi budaya, sosial, dan ekonominya. Adanya keberagaman budaya yang akan berinteraksi di pemukiman laut tersebut secara tidak langsung juga akan menjadi salah satu daya tarik wisatawan. Selain itu keberadaan pulau-pulau di sekitar juga dapat mempermudah akses ke darat sebagai infrastruktur pendukung dari aktifitas masyarakat yang tinggal di pemukiman berbasis perairan laut.

3. Kekayaan Laut

Laut Indonesia menyimpan keanekaragaman hayati yang luar biasa. Keanekaragaman ini merupakan potensi bagi Indonesia untuk mengembangkan wilayah lautnya. Pengembangan pemukiman berbasis perairan laut secara tidak langsung dapat menjaga kekayaan laut Indonesia, karena masyarakat akan lebih menghargai laut sebagai wilayah untuk bertempat tinggal. Dengan menghargai laut, masyarakat akan memiliki kesadaran sendiri untuk menjaga laut tersebut, baik sebagai wilayah tempat tinggal maupun sebagai wilayah yang berada dalam kedaulatan NKRI.

Pemukiman berbasis perairan dengan keindahan dan kekayaan laut sebagai latarnya tentu saja merupakan potensi besar bagi dunia pariwisata Indonesia. Suasana yang ditawarkan oleh pemukiman laut ini akan jauh melebihi taraf resort berbintang lima yang banyak dibangun di tepi pantai. Kelebihan yang ditawarkan oleh pemukiman ini berupa semua yang terdapat di dalam laut bisa langsung dinikmati ketika membuka pintu rumah, tentu saja akan sangat menarik perhatian.

#### 4.1.2 Gambaran Konsep

##### Disain

Berdasarkan studi kasus dan landasan teori yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya, pemukiman berbasis perairan laut yang dapat dikembangkan di Indonesia adalah pemukiman dengan konsep yang cenderung membentuk kompleks yang terdiri dari bangunan residensial yang sifatnya privat, dan non-residensial untuk rekreasi publik. Pemukiman ini juga sebaiknya merupakan perpaduan antara wilayah darat dan laut seperti pada pemukiman atas air di Balikpapan. Perpaduan antara wilayah darat dan laut ini dimaksudkan agar pemukiman berbasis perairan laut ini nantinya mendapat pengaruh wilayah darat yang sudah ada seperti pengaruh budaya dan ekonomi.

Bangunan-bangunan yang akan ada di pemukiman ini dihubungkan oleh jalan yang berbentuk dermaga fixed yang didesain dengan pola cluster terbuka ke laut. Dengan adanya dermaga ini, maka tiap-tiap penghuni bangunan dapat saling berinteraksi sosial, baik dengan masyarakat pemukiman laut itu sendiri maupun dengan masyarakat yang tinggal di darat. Dermaga ini dimulai dari wilayah darat lalu menerus sampai ke tengah laut secara vertikal sebagai jalan utama pemukiman. Di sepanjang jalan utama terdapat beberapa jalan cabang dimana pada setiap ujung dari jalan cabang dermaga ditambahkan bangunan-bangunan residensial dan non-residensial. Di dermaga ini juga akan berlabuh kapal-kapal kecil baik milik penghuni maupun milik publik yang ingin berwisata di pemukiman wisata laut ini.

Bangunan residensial yang tertambat di dermaga merupakan bangunan terapung seperti bangunan Watervilla di Belanda. Bangunan ini dapat adaptif terhadap kenaikan permukaan air laut sehingga terhindar dari ancaman banjir yang disebabkan oleh air pasang atau gelombang laut. Sifatnya yang tidak fixed dan posisinya yang terletak di ujung jalan cabang dermaga memudahkan bangunan terapung ini untuk berpindah tempat di air. Keuntungan lain dari bangunan terapung ini adalah proses konstruksi dapat dilakukan di luar area pemukiman, seperti sebuah galangan di darat, sehingga tidak mengotori lingkungan air dan mengganggu kenyamanan penghuni lain.

Selain bangunan residensial, di beberapa titik di jalan cabang dermaga juga akan ditambahkan bangunan non-residensial sebagai tempat wisata publik. Bangunan non-residensial ini berupa bangunan terapung dengan ukuran besar yang berisi fasilitas-fasilitas tempat perbelanjaan dan wisata seperti sebuah resort. Laut yang identik dengan daerah pariwisata dapat dieksplor dan dipromosikan melalui resort ini. Fasilitas dan suasana resort yang akan dibangun dapat mengacu pada konsep Remistudio atau Crescent Hydropolis yang berbasis pada wisata laut modern, namun dibangun dengan konstruksi yang lebih sederhana seperti bangunan terapung pada Watervilla. Kapal pesiar yang sudah memasuki masa scrapping<sup>43</sup> juga dapat dijadikan sebagai pilihan bangunan non-residensial praktis. Kapal ini sudah berisi fasilitas-fasilitas wisata dan tentunya masih cukup menarik untuk menjadi sebuah resort. Lokasi bangunan non-residensial ini akan terbagi-bagi dan tersebar di beberapa titik, yaitu di dekat daratan, di ujung terjauh dari dermaga yang mengarah di laut, dan di tengah dari keseluruhan pemukiman.

Seperti mutiara yang dilindungi dengan cangkang, pemukiman perairan laut ini juga harus dilindungi dari pengaruh gelombang laut dengan membuat sebuah barrier berbentuk cangkang dibagian luar kompleks pemukiman. Cangkang ini dapat berupa hutan bakau, sehingga selain berfungsi sebagai pelindung juga dapat menjadi sarana pelestarian hutan bakau. Hutan bakau ini secara tidak langsung akan menjadi suatu bentuk wisata alam sendiri seperti yang sudah terjadi di pemukiman atas air Balikpapan.

---

<sup>43</sup>Scrapping adalah masa dimana sebuah kapal dikatakan tidak layak beroperasi, pada umumnya usia kapal sekitar 25 tahun.

Keseluruhan konsep disain yang telah dipaparkan di atas merupakan gambaran umum konsep pemukiman berbasis perairan laut yang merupakan pengembangan dari pemukiman perairan tradisional yang sudah ada di Indonesia. Dengan adanya konsep baru yang lebih “ramah air” ini pemukiman berbasis perairan laut masa depan di Indonesia akan lebih bertahan lama dan tertata rapi dengan penghuni yang tidak terbatas pada masyarakat golongan ekonomi lemah saja.

### Struktur dan Konstruksi

Pemukiman berbasis perairan laut sangat bergantung pada kekuatan struktur dan konstruksi bagian bawah bangunan yang berinteraksi langsung dengan air laut. Karena itu diperlukan pemilihan yang tepat untuk setiap jenis bangunan sesuai sifat bangunan yang ingin ditampilkan. Pada pemukiman berbasis perairan laut yang telah dipaparkan sebelumnya dapat diketahui bahwa pemukiman tersebut menggunakan dua sifat struktur, yang pertama fixed dan yang kedua dapat bergerak.

Struktur yang sifatnya fixed digunakan untuk dermaga. Struktur yang paling sesuai digunakan untuk bangunan dermaga yang sifatnya fixed di lingkungan air adalah struktur panggung seperti pada jalan yang dibangun di perumahan atas air Balikpapan. Untuk memperkuat konstruksi dermaga tersebut, maka sebaiknya menggunakan material besi yang digalvanizing<sup>44</sup> sehingga kuat sampai 100 tahun tanpa merusak lingkungan air yang biasanya terjadi jika memakai kayu dilapisi pengawet. Dengan menggunakan besi sebagai material pondasi, dermaga ini akan lebih kuat menahan beban yang melintas di atasnya, lebih aman, dan mudah di rawat. Bagian atas dermaga yang akan berfungsi sebagai jalan akan terbuat dari beton sehingga dapat dilewati oleh kendaraan bermotor. Material besi juga akan digunakan sebagai tiang-tiang penambat tempat bangunan-bangunan terapung ditambatkan.

Bangunan terapung yang sifatnya dapat bergerak, residensial dan non-residensial, menggunakan struktur pontoon untuk struktur bagian bawah

---

<sup>44</sup> Galvanizing adalah suatu bentuk perlindungan besi, baja atau aluminium terhadap karat dengan cara dicelupkan pada cairan seng (Zn) panas pada temperature 4450°C-4550°C.

bangunan yang diadaptasi dari bangunan Watervilla di Belanda. Struktur ini merupakan struktur modern yang paling mungkin digunakan di perairan Indonesia karena teknologinya yang tidak terlalu rumit namun kokoh untuk dijadikan struktur terapung suatu bangunan air. Untuk struktur atas bangunan terapung ini dapat menggunakan konsep bangunan pada umumnya (seperti di darat), yang berbeda adalah pada penggunaan materialnya. Material yang digunakan sebaiknya adalah material yang ringan, fleksibel, namun kokoh seperti fiber glass dan baja ringan sebagai rangkanya. Struktur dengan material seperti ini tentunya akan lebih mudah rawat.

Baik struktur panggung maupun struktur terapung memiliki kelebihan dan kelemahan sendiri berkaitan dengan sifat bangunan yang ingin dibuat. Gabungan dari dua jenis struktur ini dapat menghasilkan suatu bentuk pemukiman yang tertata rapi namun dinamis dan dapat berkembang. Konsep struktur seperti ini dapat mengantisipasi kepadatan penduduk di negara-negara berkembang maupun di negara maju yang memiliki wilayah perairan yang luas.

#### Pengendalian Pencemaran

Laut merupakan wilayah yang rawan akan pencemaran. Karena itu, pada pemukiman berbasis perairan laut ini diperlukan suatu pengendalian pencemaran yang terencana dengan baik untuk meminimalisir adanya pencemaran, terutama masalah limbah rumah tangga. Pemukiman sebagai tempat berlangsungnya segala kegiatan pada umumnya menghasilkan limbah rumah tangga dalam jumlah yang cukup besar. Limbah rumah tangga ini baik berbentuk padat ataupun cair harus dapat diantisipasi dengan baik agar tidak memberikan dampak dan pengaruh buruk bagi masyarakat dan lingkungan, khususnya lingkungan air.

Untuk mengatasi masalah limbah rumah tangga ini, maka di setiap bangunan terapung akan dipasang instalasi pengolahan air limbah (IPAL) dimana limbah rumah tangga tersebut akan diproses terlebih dahulu sehingga menjadi zat yang tidak berbahaya bagi lingkungan. Hasil dari proses pengolahan tersebut dapat dimanfaatkan lagi untuk keperluan lain, namun tidak untuk keperluan makan, minum, dan cuci.

Selain limbah rumah tangga, hal lain yang harus diperhatikan adalah sampah rumah tangga yang berupa sampah organik dan anorganik. Untuk mengatasi hal ini diperlukan suatu manajemen pengelolaan dan pengangkutan sampah yang baik agar tidak menimbulkan masalah bagi lingkungan. Manajemen sampah yang dimaksud dapat berupa pemisahan sampah, pengolahan sampah menjadi kompos, pemakaian barang-barang yang mudah terurai, dan pengurangan konsumsi barang-barang yang susah terurai.

Diluar dari pengolahan air limbah dan pengolahan sampah yang disebutkan di atas, kesadaran masyarakat akan kebersihan lingkungan dan bahaya limbah dan sampah adalah hal yang paling penting untuk dibina. Karena itu, sangat diperlukan adanya penyuluhan, pembinaan, dan tindakan tegas terhadap masyarakat berkaitan dengan masalah pengendalian pencemaran.

#### Sumber Daya Energi Mandiri

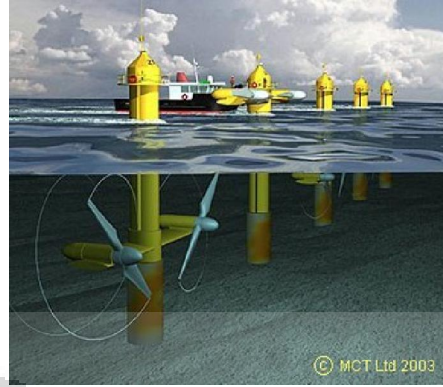
Dengan letak dan posisinya yang berada di perairan laut, maka pemukiman ini dapat memanfaatkan segala potensi alam yang tersedia untuk menjadi sumber energi mandiri dan terbarukan. Sumber energi angin adalah salah satu yang paling prospektif di laut karena dengan modal yang lebih ekonomis dibandingkan sumber energi lainnya, energi yang dihasilkan oleh angin laut cukup besar.

Energi arus laut juga memiliki prospek untuk dikembangkan karena wilayah perairan Indonesia yang diisi oleh banyak pulau dan selat yang umumnya berupa selat-selat sempit menghasilkan arus yang mengalami percepatan sehingga sangat baik sebagai sumber energi. Selain arus laut, gelombang pasang juga dapat dijadikan sumber energi mandiri. Gelombang pasang laut berlangsung periodik, dapat diprediksi dan tidak tergantung pada cuaca dan iklim. Kedua sumber energi ini dapat dikembangkan secara bersamaan dan menghasilkan pasokan energi yang besar.



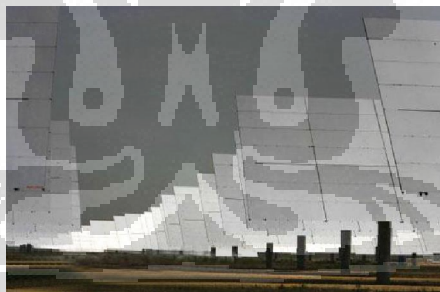


Gambar 4.1 Sumber Energi Angin  
Lepas Pantai Denmark  
(Sumber : [www.windpower.org](http://www.windpower.org))



Gambar 4.2 Sumber Energi  
Gelombang Pasang Irlandia Utara  
(Sumber : [www.dailykos.com](http://www.dailykos.com))

Alternatif energi lainnya dapat memanfaatkan energi matahari. Walaupun pemanfaatan energi matahari tergantung pada keadaan cuaca dan adanya siklus siang-malam, namun sinar matahari atau photovoltaic sangat potensial di Indonesia yang berada pada jalur katulistiwa, dimana matahari dapat bersinar lebih lama daripada di garis lintang yang lain.



Gambar 4.3 Sumber Energi Matahari Seville, Spanyol  
(Sumber : [www.inhabitat.com](http://www.inhabitat.com))

Sumber energi mandiri yang disebutkan diatas merupakan sumber energi ramah lingkungan yang penggunaannya tidak menimbulkan polusi berarti ke lingkungan. Ketiga sumber energi tersebut, kenyataannya lebih potensial jika berbasis pada perairan laut dibandingkan jika berada di darat dan jumlahnya yang tidak terbatas langsung tersedia oleh alam merupakan nilai tambah dari ketiga sumber energi ini.

## 4.2 Manfaat Pembangunan Pemukiman Berbasis Perairan Laut

Pemukiman berbasis perairan laut ini memiliki beberapa manfaat, seperti:

### 1. Berkembangnya Pariwisata Bahari dan Meningkatnya Devisa Negara

Adanya pemukiman yang berbasis perairan laut merupakan suatu nilai tambah bagi suatu negara yang pastinya akan mendatangkan wisatawan nusantara sampai wisatawan mancanegara. Didukung dengan keindahan dan kekayaan laut Indonesia, pemukiman ini akan menjadi suatu bentuk pariwisata bahari yang baru, pemukiman berbasis perairan laut dapat menjadi jawaban bagi orang-orang yang mencintai keindahan laut, keberadaan pemukiman ini tentu saja akan menjadi pundi-pundi baru bagi devisa negara.

### 2. Alternatif Pemukiman

Tingginya arus urbanisasi menyebabkan berkurangnya lahan di darat sebagai area pemukiman. Karena itu diperlukan suatu bentuk pemukiman baru yang tidak hanya memindahkan lahan saja, namun memanfaatkan lahan baru yang belum tersentuh. Pemukiman berbasis perairan laut ini merupakan salah satu solusi yang baik sebagai rekomendasi bentuk pemukiman baru, dimana pemerintah tidak perlu repot untuk mencari atau memindahkan tanah untuk membangun pemukiman.

### 3. Lapangan Kerja Baru

Adanya konsep pemukiman yang baru akan memunculkan stakeholder-stakeholder baru juga yang mengkhuskan dirinya dalam pembangunan wilayah air. Akan banyak bermunculan jenis-jenis wisata baru yang berkaitan dengan perairan laut juga akan memberi sumbangan bagi bertambahnya lapangan kerja bagi penduduk lokal.

### 4. Memaksimalkan Lahan Laut Indonesia yang Luas

Laut Indonesia yang luasnya tiga kali lipat dari luas daratan memiliki fungsi baru, tidak hanya sebagai jalur transportasi, area produksi ikan, atau hanya sekedar area wisata saja, namun laut sekarang difungsikan sebagai lahan bermukim yang potensial. Tidak hanya

pemanfaatan wilayah pesisir saja yang dimanfaatkan sebagai lahan bermukim, namun juga wilayah lepas pantai yang biasanya dijajah oleh kapal-kapal pesiar dan nelayan sekarang dapat menjadi lahan bermukim juga.

5. Mengembalikan citra maritim Indonesia sebagai Negara Bahari

Dengan pemanfaatan wilayah laut yang baik, secara tidak langsung dapat mengembalikan citra maritim Indonesia sebagai Negara Bahari. Negara yang dapat memaksimalkan potensi lautnya dan negara yang kehidupannya berkembang di laut.



## BAB 5

### PENUTUP

Konsep Negara Nusantara yang menjadi latar belakang dari penulisan bab-bab sebelum ini menjelaskan bahwa pentingnya memaksimalkan segala potensi laut yang dimiliki oleh Indonesia. Salah satu potensi yang belum tergali ialah pengembangan Pemukiman Berbasis Perairan Laut. Studi yang dilakukan terhadap beberapa contoh yang memiliki latar belakang berbeda-beda telah memberikan gambaran secara umum tentang pemanfaatan wilayah perairan laut yang memiliki tujuan untuk menjawab beberapa tantangan dan masalah global yang sedang dihadapi dunia, seperti tingginya arus urbanisasi dan naiknya permukaan air laut disebabkan oleh pemanasan global yang menyebabkan berkurangnya luas daratan di dunia. Berdasarkan bahasan-bahasan tersebut dapat ditarik kesimpulan mengenai pemanfaatan perairan laut yang menjawab tantangan global secara umum terhadap pemanfaatan perairan laut Indonesia dalam konsep baru, yaitu dengan mengembangkan pemukiman berbasis perairan laut.

#### 5.1 Kesimpulan

Tempat tinggal merupakan suatu kebutuhan dasar manusia yang harus dipenuhi demi menunjang hidup. Kebutuhan akan tempat tinggal di era global ini menyebabkan semakin terbatasnya lahan darat yang biasa digunakan sebagai tempat untuk membangun pemukiman. Pemanfaatan lahan baru sebagai lahan pemukiman merupakan salah satu masalah yang mendesak untuk diselesaikan. Laut Indonesia yang memiliki luas tiga kali lipat dari luas daratan merupakan alternatif solusi terbaik yang harus dipertimbangkan.

Layaknya tujuan reklamasi, laut juga dapat dimanfaatkan agar menjadi zona yang produktif. Pemanfaatan laut yang ada saat ini belum maksimal karena hanya terpaku pada potensi laut sebagai penyimpan kekayaan alam, bukan potensi

laut sebagai zona yang dapat dimaksimalkan sebagai tempat berkegiatan masyarakat modern selain sebagai pariwisata bahari.

Pemukiman berbasis perairan laut merupakan solusi yang tepat untuk digunakan oleh Negara yang mayoritas wilayahnya adalah perairan, seperti Indonesia. Selain sebagai area bermukim, konsep pemukiman baru ini juga akan menjadi satu jenis wisata baru yang memperkaya wilayah bahari Indonesia.

Konsep pemukiman berbasis perairan laut yang dikembangkan di Indonesia harus memperhatikan beberapa hal penting sebagai berikut:

1. Kondisi perairan Indonesia sebagai Negara kepulauan dan Negara bahari
2. Penggunaan struktur yang fleksibel dan kokoh
3. Pemilihan material yang awet di air dan mudah perawatannya
4. Pembangunan rumah dan infrastruktur yang tidak merusak biota laut
5. Desain rumah yang sustainability
6. Perencanaan konsep pemukiman yang terstruktur agar tidak berakhir sebagai lahan pemukiman kumuh
7. Perlindungan wilayah pemukiman terhadap gelombang laut
8. Pemanfaatan sumber energi dengan memanfaatkan kondisi laut
9. Perencanaan wilayah yang berorientasi kepada pemukiman wisata, dimana masyarakat dapat lebih menghargai laut sebagai ruang berkehidupan

Gambaran umum konsep pemukiman berbasis perairan laut di Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Lokasinya berada di perairan laut bebas diantara pulau-pulau nusantara. Lokasi ini dipilih berdasarkan beberapa pertimbangan seperti gelombang lautnya tidak terlalu besar, pulau-pulau sekitar akan memberikan pengaruh terhadap pemukiman dari berbagai aspek kehidupan, dan kekayaan laut yang luar biasa untuk dikembangkan.
2. Konsep pemukiman berupa kompleks terdiri dari bangunan residensial dan non-residensial yang dihubungkan oleh dermaga sebagai salah satu infrastruktur pemukiman.

3. Bangunan non-residensial akan memiliki fasilitas-fasilitas area perbelanjaan dan resort untuk keperluan kegiatan wisata laut.
4. Struktur bagian bawah bangunan yang digunakan oleh bangunan residensial dan non-residensial adalah struktur pontoon agar bangunan dapat bergerak dan dapat terhadap perubahan permukaan air laut.
5. Struktur bagian bawah dermaga menggunakan struktur terapung dengan material besi yang sudah diberi perlakuan khusus agar kuat dan tahan lama.
6. Untuk mengolah limbah rumah tangga, maka pada setiap bangunan terapung akan dipasang instalasi pengolahan air limbah.
7. Pemukiman akan memiliki sumber daya energi mandiri untuk memenuhi kebutuhan energi di area tersebut. Sumber daya energi mandiri tersebut dapat berupa energi angin, energi gelombang pasang dan arus laut, serta energi matahari. Ketiga sumber daya energi ini merupakan sumber daya energi yang sangat potensial dikembangkan di wilayah perairan.

Manfaat yang diperoleh dari pembangunan pemukiman berbasis perairan laut, antara lain:

1. Peningkatan devisa Negara dari sektor pariwisata laut.
2. Munculnya alternatif pemukiman baru.
3. Terbukanya lapangan kerja baru dengan adanya jenis pemukiman wisata baru.
4. Kembalinya citra maritim Indonesia seiring dengan pemanfaatan wilayah laut yang maksimal tanpa mengeksploitasi kekayaan bawah laut.
5. Terjaganya kelestarian perairan Indonesia karena laut akan lebih dihargai sebagai wilayah yang penting bagi pemukiman baru.

Berdasarkan point-point yang dijabarkan di atas, pemukiman berbasis perairan laut yang dibahas dalam skripsi ini memiliki potensi besar untuk menjawab masalah kepadatan penduduk dan berkurangnya lahan darat sebagai area bermukim. Secara tidak langsung juga akan merubah pandangan masyarakat

terhadap potensi laut yang lebih besar, dan perlahan-lahan mengikis pandangan masyarakat yang menjadikan wilayah air sebagai wilayah belakang.

## 5.2 Saran

Pembahasan mengenai pemukiman berbasis perairan laut ini dapat menjadi bentuk nyata pengembangan konsep lahan pemukiman baru sekaligus pemanfaatan wilayah laut Indonesia yang nantinya akan berdampak pada kembalinya kejayaan citra maritim Indonesia sebagai Negara Bahari. Demi perkembangan pemukiman berbasis perairan laut di Indonesia seperti yang dijelaskan dalam skripsi ini, ada beberapa saran yang berguna, antara lain:

1. Mengembangkan pemukiman berorientasi perairan untuk mengubah pandangan masyarakat yang masih menganggap bahwa air adalah wilayah belakang.
2. Menyediakan material dan publikasi teknologi pembangunan berbasis perairan agar pemukiman air tidak dianggap sebagai pemukiman tradisional bagi golongan ekonomi lemah.
3. Melakukan analisis terhadap pengelolaan limbah dan pencemaran lingkungan untuk menjaga kelestarian lingkungan.
4. Pemerintah selayaknya memberikan perhatian khusus terhadap pembangunan yang berbasis perairan agar dapat memperbaiki aspek-aspek yang berkaitan dengan perairan itu sendiri, seperti perbaikan ekonomi di sektor pariwisata dan perdagangan, serta mempertahankan batas-batas teritorial dengan mengembangkan potensi pulau-pulau kecil terluar di Indonesia.

**JALESVEVA JAYAMAHE NUSANTARA!!!**

## DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, Sutan Hendy. 1996. Hotel Resort di Pantai Air Manis Padang. Skripsi tidak diterbitkan. Depok: Departemen Arsitektur FTUI.

Breen, Ann, dan Dick Rigby. 1996. The New Waterfront: A Worldwide Urban Success Story. New York: McGraw-Hill.

Departemen Pekerjaan Umum. 1999. Petunjuk Teknis tentang Pembangunan Perumahan di Atas Air. Jakarta

Fitra, D. Ramedhi. 1992. Analisa Dinamis Struktur Anjungan Lepas Pantai Akibat Gaya Gelombang. Skripsi tidak diterbitkan. Depok: Departemen Teknik Sipil FTUI.

Gerwick, Ben C. Jr. 2000. Construction of Marine and Offshore Structures. New York: CRC.

Harjasumantri, Kusnadi. 2005. Hukum Tata Lingkungan (Edisi ke-8, cetakan ke-18). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Herliansyah, Muhammad Rudy, M. Arif Budiyanto, Dhiki Ramadhani. 2010. Kawasan Cagar Budaya Nelayan Terapung Sebagai Orisinalitas Penunjang Jakarta Waterfront City. Lomba Karya Tulis Ilmiah Nasional. Depok: Universitas Indonesia.

Kramadibrata, Soedjono. 1985. Perencanaan Pelabuhan. Bandung : Ganeca Exact.

Lawson, Fred. 1976. Hotels, Motels and Condominiums: Design, Planning and Maintenance. Massachusetts: Cahners Books International, Inc.

Universitas Indonesia



Lisa. 2007. Floating Architecture. Skripsi tidak diterbitkan. Depok: Departemen Arsitektur FTUI.

Malone, Patrick. 1996. City, Capital and Water. London: Routledge

McDonough, Brian, Winford Lindsay, Thomas Sykes, John Hill, dan Robert Glazier. 2001. Hospitality Facilities. Canada: John Wiley & Sons, Inc.

Moore, Charles W. 1997. Water and Architecture. London: Thames and Hudson.

Nugroho, Adhi. 2003. Rumah di Atas Air: Sebuah Tinjauan Terhadap Sistem Struktur dan Bahan Bangunan. Skripsi tidak diterbitkan. Depok: Departemen Arsitektur FTUI.

Oliver, Paul. 1997. Encyclopedia of Vernacular Architecture of the World (volume 1). United Kingdom: Cambridge University Press.

Pickford, John. 1987. Developing World Water. Hongkong: Grosvenor Press International.

Phillips, Patrick L. 1986. Developing with Recreational Amenities: Golf, Tennis, Skiing, Marinas. London: the Urban Land Institute.

Sumarno, Pito. 1999. Hotel Resort Pantai di Jakarta. Skripsi tidak diterbitkan. Depok: Departemen Arsitektur FTUI.

Tangoro, Dwi, dkk. 2005. Struktur Bangunan Tinggi dan Bentang Lebar. Depok: UI Press.

<http://arch1392atlar.wordpress.com/2009/04/01/environment-and-technology-evaluation/>, diakses pada 1 Juni 2011

<http://www.archdaily.com/103324/the-ark-remistudio/>, diakses pada 23 Februari 2011

[http://www.balikipapan.go.id/index.php?option=com\\_content&task=view&id=791&Itemid=0](http://www.balikipapan.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=791&Itemid=0), diakses pada 28 Mei 2011

<http://www.bkprn.org/depan.php?cat=3&&id=246>, diakses pada 4 Juni 2011

<http://www.designbuild-network.com/projects/Hydropolis/>, diakses pada 23 Mei 2011

<http://www.dubai.com/blog/hydropolis-a-dream-or-reality/>, diakses pada 23 Mei 2011

<http://www.glasssteelandstone.com/BuildingDetail/711.php>, diakses pada 23 Mei 2011

[www.iwantaufik.blogdetik.com](http://www.iwantaufik.blogdetik.com), diakses pada 28 April 2011

[www.kabarbisnis.com](http://www.kabarbisnis.com), diakses pada 23 Februari 2011

<http://www.kaltimpost.co.id/?mib=berita.detail&id=61518>, diakses pada 28 Mei 2011

[www.kompas.com](http://www.kompas.com), diakses pada 28 April 2011

[www.lintasberita.com](http://www.lintasberita.com), diakses pada 28 April 2011

[http://margasaribalbarbpb.blogspot.com/2008/06/sekapur-sirih-alhamdulillah-selaku\\_5722.html](http://margasaribalbarbpb.blogspot.com/2008/06/sekapur-sirih-alhamdulillah-selaku_5722.html), diakses pada 28 Mei 2011

<http://www.metrobalikipapan.co.id/index.php?mib=berita.detail&id=24083>, diakses pada 28 Mei 2011

<http://www.nytimes.com/2007/12/10/world/asia/10iht-testrtriland11.8669748.html>, diakses pada 2 Juni 2011

[http://www.nwp.nl/en/what\\_we\\_do/water\\_technology.php](http://www.nwp.nl/en/what_we_do/water_technology.php), diakses pada 2 Juni 2011

<http://panturajakarta.blogspot.com/2008/12/riset-dan-teknologi-yang-mendukung.html>, diakses pada 4 Juni 2011

<http://www.unescap.org/huset/whatis.htm>, diakses pada 27 Mei 2011

<http://www.waterstudio.nl/architecture.html>, diakses pada 2 Juni 2011