

# APPLICATION OF JAKARTA FLOATING FARM AND FISHERIES (J3F) CONCEPT AS FUTURE URBAN-COASTAL LIVELIHOOD SOLUTION

Danang Prayoga S.<sup>1)</sup>, Wawan Trianto<sup>2)</sup>,  
Hamzah Haru R.<sup>1)</sup>, Daniel Jeremias Lopes  
W.<sup>1)</sup>, Indah Puspita S.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil  
dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh  
Nopember Surabaya

*E-mail:* danang.ceits@gmail.com

<sup>2)</sup>Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil  
dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh  
Nopember Surabaya

*email:* want.ce.its@gmail.com

*email:* hmzahharu@gmail.com

*email:* jery.lopeswatu@gmail.com

*email:* sariindah200795@gmail.com

## Abstract

*Jakarta is the central part of governance, economic, and industrial aspect of Indonesia. This condition make Jakarta as the most populated metropolitan. DKI Jakarta covers an area 650 km<sup>2</sup> wide and have population density around 12.495 people/km<sup>2</sup>. The population grow around 2.4 % per year.*

*A fast-growing population and environmental capacity decrease causing high food demand and open land scarcity. Jakarta have an area 66.233 Ha with agriculture area around 1.102 Ha and non-agriculture area 65.131 Ha. Most food supply comes from Bogor, Bekasi and Tangerang which are three satellite cities of Jakarta. In consequence, a solution is urgently needed to overcome the whole problems. Jakarta Floating Farm and Fisheries (J3F) is the floating agricultural farm and floating fisheries. This concept is new alternative for agriculture and fisheries development utilizing coastal zone and act as an effort for creating a new leading, modern and eco-friendly agricultural and fisheries industry supporting an independent metropolitan concept.*

*Jakarta Floating Farm and Fisheries (J3F) concept will directly integrate with Jakarta North coastal area development masterplan in form of Garuda giant seawall as a government program facing Jakarta north coastal zone protection from sinking. Various attempt in synergy with nature are*

*applied at most of the metropolitan system so that more marine and nature damage could be avoided.*

**Keyword:** Residence, Farming, Fisheries, Jakarta

## 1. PENDAHULUAN

Jakarta merupakan kota metropolitan dan merupakan ibu kota Indonesia serta bagian penting dari pusat pemerintahan, ekonomi, dan industri Indonesia. Kondisi ini telah membuat Jakarta sebagai kota yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi. Selama 25 tahun (2000-2025) penduduk Jakarta bertambah tiga kali lipat dari 9,3 juta ke 30 juta penduduk (R.E. Waterman, 2008). Hasil sensus penduduk pada tahun 2010 menunjukkan jumlah penduduk Jakarta mencapai 9,6 juta jiwa, dengan tingkat populasi 4 persen dari total penduduk negara Indonesia yaitu 237,6 juta jiwa (BPS, 2010).

Overpopulasi ini berarti tuntutan yang lebih tinggi dalam penyediaan bahan pangan. Di sisi lain, luas wilayah Jakarta adalah 66.233 Ha dengan luas lahan pertanian 1.102 Ha sedangkan luas lahan non pertanian 65.131 Ha (BPS Provinsi DKI Jakarta, 2013), sehingga sebagian besar kebutuhan pangan Jakarta harus didatangkan dari kota-kota di sekitar. Kondisi yang sama akan dialami beberapa kota besar di Indonesia seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Alih fungsi lahan pertanian menjadi pemukiman akan terus terjadi dengan meningkatnya jumlah penduduk, sehingga dikhawatirkan dalam beberapa tahun ke depan Jakarta tidak bisa lagi mendatangkan bahan pangan dari kota-kota sekitar dikarenakan minimnya produksi bahan pangan akibat semakin menyempitnya lahan tanam.

Konsep pertanian dan perikanan perkotaan mulai menyebar di daerah perkotaan besar di dunia sebagai alternatif pendapatan dan upaya pemenuhan kebutuhan pangan. Pada kondisi saat ini, Jakarta hampir tergantung pada seluruh pasokan makanan dari luar daerah Jakarta. Sebagian besar produk pertanian yang dikonsumsi di Jakarta disuplai dari Bogor, Bekasi dan Tangerang, kota-kota satelit tiga dari Jakarta (Bono Budi Priambodo, S.H., M.Sc, 2009).

Melihat pesatnya perkembangan daerah pesisir Jakarta, kurangnya pengembangan serta adanya masalah banjir dan penurunan tanah, memaksimalkan potensi teluk Jakarta telah menjadi salah satu solusi terbaik. Teluk Jakarta memiliki daerah yang luas yang dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan kota ini. Pemerintah Jakarta telah merencanakan pengembangan teluk Jakarta dengan membuat masterplan Garuda giant sea wall. Masterplan ini adalah proyek yang memecahkan seluruh masalah Jakarta saat ini dan ke depan terutama banjir dan kekurangan lahan pemukiman. Melihat perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan bukan tidak mungkin penambahan lahan pertanian yang memanfaatkan wilayah pesisir dan terapung dapat dilakukan.

## 2. METODE

Daerah Khusus Ibukota Jakarta mencakup sekitar 650 km<sup>2</sup> dan kepadatan penduduk rata-rata telah mencapai 12.495 orang/km<sup>2</sup>. Populasi tumbuh sebesar 2,4% per tahun. Tanah relatif rendah dan datar terletak di antara 0 dan 50 m di atas permukaan laut. Tanah yang aluvial dan subur (Darmayanti, 1994).

DKI Jakarta memiliki wilayah pesisir yang disebut Teluk Jakarta yang terletak di utara Jakarta Metropolitan Area (JMA). Ini adalah sebuah teluk dangkal dengan total luas 490 km<sup>2</sup>, garis pantai 40 km, dan kedalaman air rata-rata 15 m (Koropitan et al., 2009). Sebagian besar masyarakat pesisir teluk terdiri dari orang-orang yang hidup di bawah garis kemiskinan, dalam kondisi sanitasi yang buruk. Menurut Hinrichsen (1997) dalam Idris (2001), wilayah pesisir memiliki tingkat kepadatan penduduk dan intensitas tinggi dari pembangunan industri, sehingga lingkungan pesisir sering memiliki tekanan tinggi manusia. Dalam beberapa tahun terakhir sebagai ikon Pesisir Utara Jakarta, Jakarta semakin rumit. Masalah pertumbuhan penduduk yang tidak terkontrol, daya dukung lingkungan bagi kehidupan manusia yang terus menurun, banjir, kemiskinan, polusi, kekumuhan telah menjadi potret umum dari wajah pesisir Jakarta.

Isu yang pertama mengenai kebutuhan pangan yang tinggi seiring bertambahnya jumlah penduduk. Selama ini solusi yang telah ada untuk menambah kebutuhan pangan

salah satunya adalah dengan konsep kawasan Agropolitan dan Minapolitan. Agropolitan dan Minapolitan merupakan upaya yang dilakukan oleh pemerintah untuk mengembangkan kawasan perdesaan, termasuk perdesaan yang berada di daerah pesisir. Program ini bertujuan untuk mengembangkan potensi lokal sebagai roda pertumbuhan ekonomi di kawasan perdesaan, pada bidang pertanian dan perikanan.

Isu yang kedua mengenai alih fungsi lahan pertanian menjadi kawasan pemukiman, sehingga semakin berkurangnya lahan pertanian. Solusi yang pernah ditawarkan dengan permasalahan ini adalah dengan konsep *Urban Farming* (Pertanian Perkotaan) yang tidak membutuhkan lahan luas untuk bertani. Namun demikian *urban farming* belum menjadi solusi terbaik untuk mengatasi kurangnya lahan pertanian. Terdapat beberapa keterbatasan dan kendala yang dihadapi, keterbatasan pertama yang dihadapi adalah lahan. Beberapa kasus menyebutkan tersedia lahan milik privat diserahkan untuk melakukan *urban farming*, namun memang kendalanya lahan tersebut bisa saja diminta kembali sewaktu-waktu. Sehingga hal tersebut tidak menjamin ketahanan pangan yang berkelanjutan. Kedua, masyarakat masih belum sadar dengan isu ketahanan pangan sehingga memulai pun masih dianggap sulit.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Konsep Jakarta Floating Farm and Fisheries (J3F)

Proyek pertanian dan perikanan terapung ini merupakan suatu konsep yang menarik dan pertama di Indonesia. Konsep ini akan terintegrasi langsung dengan *Giant Sea Wall* di daerah Jakarta Utara, sehingga ancaman dari gelombang laut kecil. Beberapa konsep pengembangan pertanian dan perikanan sebenarnya sudah banyak dilakukan oleh pemerintah seperti *urban farming*, minapolitan dan agropolitan. Konsep desain ini dipilih karena memiliki beberapa keuntungan, di antaranya:

1. Menyelesaikan masalah kekurangan lahan pertanian;
2. Memungkinkan untuk perencanaan pengembangan pertanian dan perikanan fleksibel;

3. Dapat menjadi pusat pengembangan tanaman kawasan pesisir terbesar di dunia.
4. Memiliki daya tarik internasional  
Masterplan dan komponen-komponen penyusun J3F.



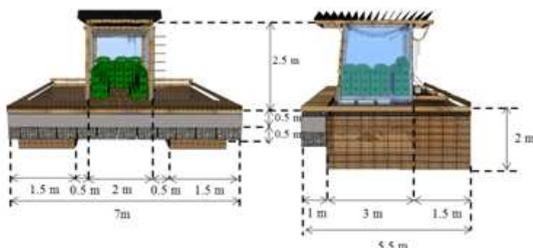
Gambar 1. (a) Materplant J3F (b) Cluster J3F (c) Main Building (d) Research Center (e) Modul J3F

### B. Struktur Jakarta Floating Farm and Fisheries (J3F)

Jakarta Floating Farm and Fisheries terdiri dari komponen-komponen blok beberapa modul yang dijadikan satu pada masterplan. Secara global struktur dari modul J3F terbagi menjadi 3 bagian, yaitu bagian atas, bagian tengah dan bagian bawah dan memiliki dimensi tertentu. Material utama menggunakan beton apung, bambu dan baja.



Gambar 2. Detail Modul dari J3F



Gambar 3. Detail Dimensi dari desain J3F

Pada bagian bawah dalam konsep ini menggunakan pondasi tiang pada main struktur dan dilengkapi dengan sistem *cabel stayed*. Dalam perencanaannya akan memperhatikan HWL dan LWL, sehingga sistem *cabel stayed* akan trus mengalami kondisi tarik tanpa dipengaruhi naik turunnya muka air. Struktur beton apung akan ditarik dengan kabel menggunakan sistem *cabel stayed* dan di anker pada dasar laut.



Gambar 4. Sistem angkur yang diterapkan pada J3F

### C. Sistem Pengolahan Dan Manajemen Suplai Energy

Pertanian dan perikanan terapung ini berusaha menggunakan sumber daya lokal sebanyak mungkin untuk pemenuhan listrik dan air bersih. Mengingat bahwa efisiensi energy terutama listrik yang dihasilkan masih tergolong kecil (sekitar 20-50%), maka pembangkit listrik yang digunakan adalah *solar cell* Sementara strukturnya dirancang menggunakan kaca peredam panas supaya terjadi efisiensi penggunaan cahaya matahari dan panas matahari. Namun selama pengerjaan proyek, *supply energy* dari luar



tetap diperlukan.

Gambar 5. Sistem Distribusi Air

### **Sistem Pengairan**

Pengairan merupakan hal terpenting dalam konsep pertanian, dengan memanfaatkan *lagoon* dari *Garuda Giant Sea Wall* yang direncanakan bahwa *lagoon* ini merupakan tampungan untuk dari sungai di Jakarta, maka sumber air untuk keperluan pengairan dapat diambil langsung dari aera *lagoon* dengan cara memompa. Sistem pengairan menjadi fokus untuk menciptakan sebuah sistem pengairan yang mudah dan efisien. Dalam konsep ini juga menerapkan sistem akuakultur.

### **Pengembangan dan Keberlanjutan**

Proyek pertanian dan perikanan apung memang akan sangat membutuhkan sumber daya yang besar, baik dari segi finansial maupun teknis pelaksanaannya. Namun optimisme muncul mengingat perkembangan teknologi dan daya cipta manusia yang semakin luar biasa dari waktu ke waktu. Beberapa teknologi pertanian sudah mulai berkembang seperti teknologi pertanian padi dalam ruangan di Jepang yang beberapa dekade lalu masih dianggap mustahil, ternyata mampu diciptakan manusia dengan sangat baik.

Untuk saat ini saja perkembangan teknologi konstruksi sipil, pertanian, perikanan maupun ilmu komputer sudah begitu pesatnya. Beberapa teknologi yang mendukung pengembangan kota yang lebih besar diantaranya:

1. Perkembangan beberapa program bantu analisa struktur berbasis finite element seperti ansys, di mana selain memberikan kecepatan analisa, dan tingkat akurasi hasil yang tinggi, juga memungkinkan pengguna melakukan analisa terhadap struktur dalam berbagai bentuk, bahkan untuk bentuk-bentuk yang tidak beraturan sekalipun.
2. Perkembangan Teknologi pertanian di Jepang yang berhasil membudidayakan beberapa tanaman padi dalam ruangan dan munculnya teknologi padi hidroponik dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan tanaman padi yang dapat dibudidayakan dalam daerah pesisir.
3. Penggunaan teknologi perahu beton di Singapura dan China sebagai sarana transportasi di perairan. Ini membuktikan bahwa perkembangan teknologi beton sudah sangat maju, sehingga bukan merupakan masalah beras untuk sesuatu yang berat bisa mengapung.
4. Perkembangan ilmu struktur seperti diketemukannya teknologi beton apung yang dapat digunakan sebagai struktur utama pengapung pada konsep pertanian dan perikanan terapung. beton uhsc yang memiliki kuat tekan mencapai 145 MPa, dapat digunakan sebagai struktur penopang pada struktur bangunan bawah, yang secara teori menerima aliran gaya tekan paling besar.

### **Milestones (Tahanapan Rencana)**

Pada jangka pendek (2015-2020), studi mengenai sistem dan teknologi yang diterapkan di pertanian apung ini dilakukan guna mendapatkan teknologi yang tepat, murah, dan mudah diaplikasikan. Pertanian ini harus menggunakan teknologi-teknologi hijau dan mandiri semaksimal mungkin dalam upaya mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi tak terbarukan sekaligus untuk menekan pengrusakan bumi lebih lanjut.

Selama 5 tahun berikutnya, (2020-2025), realisasi pertanian dan perikanan apung dalam satu *cluster*, hal ini digunakan sebagai tahap uji coba serta evaluasi guna mengembangkan pertanian dan perikanan apung dalam skala lebih besar.

Pada jangka panjang (2025-2030), jumlah *cluster* dapat ditingkatkan secara bertahap, serta menambahkan fasilitas umum lain guna mendukung keberlangsungan pertanian dan perikanan apung.

Menjelang akhir 2040, pengembangan J3F secara industri dan peningkatan kualitas produksi menjadi berskala besar dan sebagai tempaan pengembangan teknologi pertanian dan perikanan di kawasan pesisir.

### **D. Pihak yang Dapat Mengimplementasikan J3F**

Agar konsep *Jakarta Floating Farm and Fisheries (J3F)* dapat terealisasikan, maka pihak-pihak yang dapat membantu agar dapat terimplementasikan antara lain:

### **Pemerintah**

Secara fundamental, Pemerintah selain harus memenuhi kebutuhan warga negaranya. Pemerintah juga harus memperhitungkan keseimbangan antara keselamatan, kondisi sosial dan lingkungan, serta stabilitas dan pertumbuhan ekonomi. Penelitian, lokakarya, uji penerapan dan simulasi dapat dilaksanakan bersama pihak universitas dalam negeri dan mungkin melibatkan beberapa pakar luar negeri dengan difasilitasi oleh departemen-departemen terkait. Secara spesifik tugas beberapa departemen-departemen dapat dirinci sebagai berikut:

1. Kementerian pertanian dan perikanan sebagai pihak pemberdaya dan pengembanagan di bidang pertanian, serta sebagai pihak yang memiliki kewenangan dalam pengawasan dan pengembangan.
2. Kementerian Pekerjaan Umum (Departemen PU) berwenang mengeluarkan kebijakan dalam pengadaan ruang publik di Indonesia.
3. Departemen keuangan bertanggung jawab dalam pengawasan keuangan pra, proses dan pasca pengerjaan proyek.

### **Arsitek**

Peran dari seorang arsitek dalam mewujudkan *Jakarta Floating Farm and Fisheries (J3F)* sangat penting. Peran pertama dari seorang arsitek adalah mentransformasikan material bangunan yang berupa beton menjadi struktur pertanian apung dengan menggunakan konsep kapal yang fluktuatif. Peran kedua dari seorang arsitek harus mampu membuat desain pertanian yang aman dan ramah lingkungan, hal ini dikarenakan beberapa faktor dari lingkungan sekitar seperti ketahanan terhadap iklim dan cuaca. Lokasi yang digunakan untuk pembangunan hunian ini diterapkan khusus wilayah perairan Indonesia. Peran ketiga dari seorang arsitek adalah menganalisa aspek distribusi ruang dalam konsep *Jakarta Floating Farm and Fisheries (J3F)*, sehingga tercipta lahan pertanian yang berkelanjutan dan futuristik.

### **Konsultan Perencana**

Konsultan perencana memiliki peranan dalam menganalisa kelayakan bangunan pertanian ditinjau dari kekuatan struktur.

Analisa yang dilakukan meliputi (1) analisa daya dukung tanah dan pondasi, (2) analisa kekuatan konstruksi kayu dan beton sebagai struktur utama bangunan, (3) analisa gelombang dan arus perairan (4) analisa mekanika teknik, hidrolika, hidrologi, dan teknologi bahan konstruksi bangunan pertanian apung dan (5) proses pemilihan material yang sesuai, kuat dan murah sebagai elemen dalam pembuatan *Jakarta Floating Farm and Fisheries (J3F)*.

### **Kontraktor**

Kontraktor merupakan pihak yang berperan dalam mewujudkan pertanian dan perikanan terapung ini secara nyata. Beberapa perusahaan rekayasa sipil seperti *offshore contractor, water engineering company* dapat ambil bagian dalam proyek ini. Penyesuaian metode dan model konstruksi terhadap kondisi lokasi pembangunan boleh jadi diperlukan untuk mencapai spesifikasi pertanian yang diinginkan.

### **Perusahaan Energy dan Transportasi Publik**

Pihak-pihak ini bertanggung jawab dalam penyediaan kebutuhan vital pada daerah pertanian apung seperti listrik, air bersih, bahan bakar, transportasi dalam daerah pertanian maupun akses keluar masuk kota menuju daerah luar.

### **Masyarakat**

Peran masyarakat sangat diperlukan dalam pengembangan dan pengelolaan dari pertanian dan perikanan terapung. Masyarakat merupakan bagian terpenting dalam pengelolaan pertanian dan perikanan terapung, sehingga subur daya masyarakat yang handal dan bertanggung jawab sangat diperlukan.

## **4. KESIMPULAN**

### **Konsep Jakarta Floating Farm and Fisheries (J3F)**

Ruang lingkup proyek untuk takaran Indonesia termasuk besar, bahkan mungkin untuk cakupan yang lebih luas lagi. Peruntukannya sebagai solusi jangka menengah ataupun sedang mungkin akan lebih cocok melihat beberapa proyek pengembangan pertanian dan perikanan jangka pendek sudah mulai berjalan. Melihat bahwa konsep pertanian dan perikanan ini tergolong dasar, maka masih terbuka beberapa

kemungkinan untuk memperluas konsep dan peningkatan elemen di dalamnya.

### **Langkah-Langkah Strategis Implementasi Gagasan**

Langkah strategis perlu direncanakan dengan matang agar pertanian dan perikanan apung ini dapat terealisasi dengan baik, *acceptable*, dan berkelanjutan. Menurut Kemp dan Loorbach (2005) dalam Rutger (2008), ada 4 manajemen transisi yang diperlukan dalam fase ini, antara lain adalah:

- (1) Tahap 1 : Membangun ruang transisi dan pembangunan visi,  
Pada tahap awal diperlukan sebuah pertemuan besar yang melibatkan orang-orang yang terdiri dari perwakilan pemerintahan, perusahaan-perusahaan, dan pihak institut/universitas untuk berkumpul, membahas konsep dan menyatukan pandangan dan tujuan proyek pertanian dan perikanan apung ini.
- (2) Tahap 2 : Mengembangkan kerja sama dan agenda transisi,  
Karena kompleksnya masalah yang akan dihadapi dalam menciptakan sebuah pertanian dan perikanan apung, maka diperlukan kerja sama yang baik antara pihak-pihak yang berkemampuan menyelesaikannya. Kerja sama yang dimaksud dapat berupa konsultasi, kerja sama pengerjaan proyek maupaun penyampaian informasi.
- (3) Tahap 3 : Menggerakkan pihak-pihak yang terlibat dan melaksanakan proyek transisi,
- (4) Tahap 4: Evaluasi, monitoring dan pembelajaran.  
Kesulitan dan pengalaman yang ada dalam menciptakan pertanian dan perikanan apung ini dapat dijadikan pembelajaran agar terjadi perbaikan dan pengembangan model.

### **Prediksi keberhasilan Gagasan J3F**

Rencana Proyek pertanian dan perikanan terapung ini dibuat untuk menciptakan lahan pertanian baru sebagai solusi dari semakin menyempitnya lahan pertanian di darat akibat alih fungsi lahan pertanian menjadi pemukiman seiring bertambahnya kepadatan penduduk. Dengan menerapkan konsep pemekaran lahan berbasis *non destructive* model ini, usaha perlindungan biota laut dan

ekosistemnya akan dapat diwujudkan secara nyata dan maksimal.

Digunakan kawasan teluk Jakarta sebagai kawasan penerapan karena dapat terintegrasi langsung dengan salah satu program pemerintah *Garuda Giant Sea Wall* akan sangat menguntungkan untuk konsep ini. Kerja sama yang baik antara para pemangku kepentingan dan subyek lapangan sangatlah dibutuhkan untuk mencapai keberhasilan proyek.

## **5. REFERENSI**

- Purnomohadi, N. 2000. "Jakarta: Urban agriculture as an alternative strategy to face the economic crisis." *Bakker N., Dubbeling M., Gündel S., Sabel-Koshella U., de Zeeuw H. Growing cities, growing food. Urban agriculture on the policy agenda. Feldafing, Germany: Zentralstelle für Ernährung und Landwirtschaft (ZEL) : 453-465.*
- Koropitan, A. F., M. Ikeda., A. Damar., dan Y. Yamanaka. 2009. Influences of physical processes on the ecosystem of Jakarta Bay: a coupled physical–ecosystem model experiment. *ICES Journal of Marine Science*, 66: 336–348.
- Darmayanti, E.. 1994. Integrating informal city farming practices into green open space management: a study of the case of Jakarta, Indonesia. *Thesis, York University, Canada.*
- Priambodo, Bono Budi, and Maud Huynen. 2009. "Preserve or Perish: A Scenario Analysis on the Future of Small-Scale Fishery in Jakarta Bay."
- Nugent, R. 2000. "The impact of urban agriculture on the household and local economies." *Growing cities, growing food: Urban agriculture on the policy agenda* (2000): 67-97.
- Rachmawan, O. 2001. "Basic modules of expertise, Module code SMKP1G06-07DBK: Cleaning of Agricultural Commodities." *Directorate of Vocational Education Jakarta: Project management system and standard of development Vocation High School.*
- Sunarjono, H. H.. 2008. 21 types of crops gardening. National Library: catalog in publication. Jakarta.
- NCICD. 2013. "Pengembangan Terpadu Pesisir Ibukota Negara (National Capital

Integrated Coastal Development)  
Brochure-Ministers”. Jakarta.  
Ministry of Public Works. 2011. “Atlas  
Jakarta Coastal Defence”. Jakarta  
Badan Pusat Statistik (National Statistics  
Bureau). 2012: “Jakarta in Figures 2013”.  
Jakarta  
Lambun, T. L. 2013. “City to accelerate Plans  
To Construct Sea Wall”. *Jakarta Globe*,  
5 December 2013. Web. 17 Jan. 2014.

<http://www.thejakartaglobe.com/news/jakarta/city-to-accelerate-plans-to-construct-sea-wall/>  
Governor Regulation of Jakarta Province No.  
121 of 2012. 2012. Jakarta  
UU No. 25 In 1992 (Act No.25 of 1992).  
1992. Jakarta.