



Desain Dermaga Apung dan Penangkap Sampah di Kawasan Ekowisata Mangrove Wonorejo, Surabaya

Bella Maria Sunjaya¹, Eko Sunjoyo Salim², Dharma Wijaya³, Gunawan Tanuwidjaja⁴

¹Program Studi Teknik Arsitektur, Universitas Kristen Petra

e-mail: ¹bellasunjaya@live.com

ABSTRAK

Kawasan hutan *mangrove* merupakan kawasan yang memiliki banyak manfaat untuk menjaga kelestarian pantai. Misalnya saja : melindungi pantai dari abrasi dan erosi, menjadi tempat hidup dan berkembang biak biota laut (ikan, kepiting, udang, burung, dsb), dan juga memiliki potensi sebagai tempat edukasi dan pariwisata.

Ekowisata *Mangrove* Wonorejo di pantai Timur Surabaya merupakan salah satu tempat pelestarian hutan *mangrove* di Surabaya. Ekowisata *Mangrove* Wonorejo menyediakan beberapa fasilitas umum seperti kolam pancing, tempat kuliner, dan kapal wisata. Namun, masyarakat di daerah sekitar Ekowisata *Mangrove* Wonorejo kurang memperhatikan kebersihan sungai. Hal ini dapat terlihat dari banyaknya sampah yang terdapat di sekitar aliran sungai yang pada akhirnya merusak kelangsungan hidup hutan *mangrove*, sehingga kelangsungan biota laut tidak dapat berjalan dengan baik.

Penangkap sampah di sungai dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi masalah tersebut. Penangkap sampah ini dirancang menyatu dengan dermaga yang akan diperbaharui, dan akan didesain dengan konsep dermaga apung sehingga baik untuk kelangsungan hidup hutan *mangrove*. Diharapkan dengan adanya penangkap sampah dapat meminimalisasi sampah yang terdapat di sekitar aliran sungai, sehingga kelangsungan hidup tanaman *mangrove* dapat menjadi lebih baik. Selain itu, konsep pondasi apung dapat menciptakan dermaga yang ramah lingkungan serta mudah dalam proses pembuatannya.

Kata kunci: Pantai Timur Surabaya, Ekowisata *Mangrove* Wonorejo, dermaga apung, penangkap sampah

ABSTRACT

Mangrove forest area is an area that has a lot of benefits to preserve the coast. For example: protection from abrasion and erosion, a place to live and breed marine biota (fish, crabs, shrimp, birds, etc.), and also has some potential as a place of education and tourism.

Ekowisata Mangrove Wonorejo or Mangrove Wonorejo Eco-Tourism in Surabaya East Coast is one of the mangrove forest conservation in Surabaya. Mangrove Wonorejo Eco-Tourism provide some public facilities such as fishing pond, culinary, and ship tours. However, people in the area around Mangrove Wonorejo Eco-Tourism has less attention to the cleanliness of the river. It can be seen from the number of bins that has thrown around the river which eventually undermine the preservation of mangrove forests, so the preservation of marine existence can not run properly.

Solid Waste screen in the river can be an alternative to overcome these problems. Trash catcher is designed together with the dock that will be updated, and will be designed with the concept of a floating dock that good for the preservation of mangrove forests. Hopefully, the trash catcher can minimize trash bins that located around the river, so the preservation of mangrove can be better. In addition, the concept of a floating structure can create an eco-friendly dock and easily to be built.

Keywords: Surabaya East Coast, Ekowisata *Mangrove* Wonorejo, floating dock, trash catcher

Pendahuluan

Kawasan pesisir di Indonesia memiliki banyak potensi ekonomi yang dapat berkembang jika dikelola secara profesional. Hal ini sejalan dengan UU No. 27 tahun 2007, tentang pengelolaan wilayah pesisir. Salah satu kawasan pesisir yang berperan penting ialah kawasan mangrove. Karena itu kawasan ini perlu dilestarikan.



Kawasan Pamurbaya (Pantai Timur Surabaya) berperan penting dalam menjaga daratan dari abrasi pantai. Kawasan seluas 2.503,9 Ha ini merupakan kawasan hutan lindung mangrove kota Surabaya yang meliputi Kecamatan Kenjeran, Kecamatan Rungkut, serta Kelurahan Kalisari, Kejawan Putih Tambak, Keputih, Wonorejo, Medokan Ayu dan Gunung Anyar Tambak. Beberapa potensi ekologi kawasan bakau di pesisir Timur Surabaya sebagai berikut: menyerap karbon (*Carbon sink*), mengikat sedimen, memperkaya unsur hara pada perairan, mendukung perikanan dan menjaga keanekaragaman hayati terutama burung – burung yang bermigrasi dari Utara ke Selatan dan fauna yang unik lainnya. (Badan Perencanaan Pembangunan Kota (BAPPEKO) Surabaya, 2012).

Untuk mempertahankan kelestarian mangrove tersebut, telah dilakukan berbagai upaya seperti penanaman 3100 bibit *mangrove* (5 Juni 2014) dan pembersihan bibit tanaman *mangrove* dari sampah di kawasan ini (12 Oktober 2014) (<http://www.ekowisata-Mangrove-wonorejo.com/> dan <http://www.antaraneews.com/foto/73823/pembersihan-sampah-di-hutan-Mangrove>). Tetapi sayang sekali saat ini kawasan ini mengalami masalah sampah dari para wisatawan yang membuang sembarangan. Karena itu diperlukan dermaga apung terpadu yang juga dapat mengumpulkan sampah di kawasan ini. Dan inilah dasar dari penulisan paper ini.

Hutan mangrove menurut Arifin (2013), merupakan ekosistem yang unik karena merupakan pertemuan antara lautan dan daratan (interaksi kompleks sifat fisika, kimia, biologi). Hutan ini juga memiliki fungsi ekologis, ekonomis dan fungsi lainnya (pariwisata, penelitian dan pendidikan). Beberapa fungsi dari Hutan Mangrove ialah: menjaga garis pantai tetap stabil, melindungi pantai dari erosi, menahan sedimen, penyangga dari rembesan air laut ke darat dan filter air asin menjadi tawar. Selain itu juga hutan mangrove berperan sebagai tempat daur ulang sampah, produsen oksigen, penyerap karbondioksida, pengurai dari limbah dari polusi industri dan kapal – kapal.

Yang terakhir hutan mangrove juga merupakan tempat *nursery ground* untuk berbagai udang, kepiting, ikan, kerang yang akan kembali ke lepas laut. Hutan mangrove ini juga berfungsi melindungi satwa lainnya seperti burung. Di sisi lain seringkali sisi ekonomi hutan mangrove hanya dilihat sebagai penghasil kayu bakar, sehingga seringkali tidak dilestarikan. Tetapi di sisi lainnya ternyata ada berbagai bahan baku untuk industri seperti pulp, kertas, obat-obatan, dll dihasilkan dari hutan ini (Arifin, 2013). Karena itu hutan mangrove ini sangat penting dilestarikan.

Karena mengamati kebutuhan transportasi wisata dan sampah maka dikaji pula tentang *Floating Structure* untuk mewadahi keperluan dermaga serta mengurangi volume sampah. Keuntungan dari penggunaan *floating structure* menurut Watanabe dkk (2004) adalah sebagai berikut:

1. Efisiensi konstruksi karena tidak perlu pembuatan dan pengerjaan desain pondasi.
2. Ramah lingkungan karena tidak merusak dan tidak menambah volume benda yang bersifat *massive structure*.
3. Mudah dan cepat dalam pengerjaan karena proses pengerjaan dengan metode perakitan (*assembling method*).
4. Tahan terhadap gempa karena secara struktur tidak tertanam di tanah atau tidak berbasis pondasi namun mengapung dan hanya di ikat dengan *anchor*.
5. Mudah dipindah maupun diperbaiki karena sifatnya yang dapat dirakit (*assembling method*).
6. Konstruksi apung tidak mengalami proses konsolidasi maupun setlemen.
7. Cocok untuk pembuatan konstruksi yang mengedepankan estetika model atau bentuk dibandingkan metode konvensional yang umumnya kaku.

Metode Penelitian

Metode penelitian mencakup tiga tahap. Tahap pertama adalah observasi lapangan. Pada tahap ini, observasi dilakukan di Kawasan Ekowisata *Mangrove* Wonorejo serta wawancara langsung dengan Bapak Djoko Suwondo, selaku ketua Forum Kemitraan Polisi Masyarakat (FKPM) dan pihak pengelola Ekowisata *Mangrove* Wonorejo Surabaya.

Tahap kedua adalah melakukan analisa terhadap kondisi yang ada pada hutan *mangrove*. Analisis dilakukan untuk menemukan solusi terhadap masalah yang ada pada hutan *mangrove*. Tahap ketiga adalah melakukan menganalisa solusi yang pernah ditawarkan sebelumnya dan mengusulkan sebuah desain yang dapat mengatasi permasalahan yang terdapat pada hutan *mangrove*.



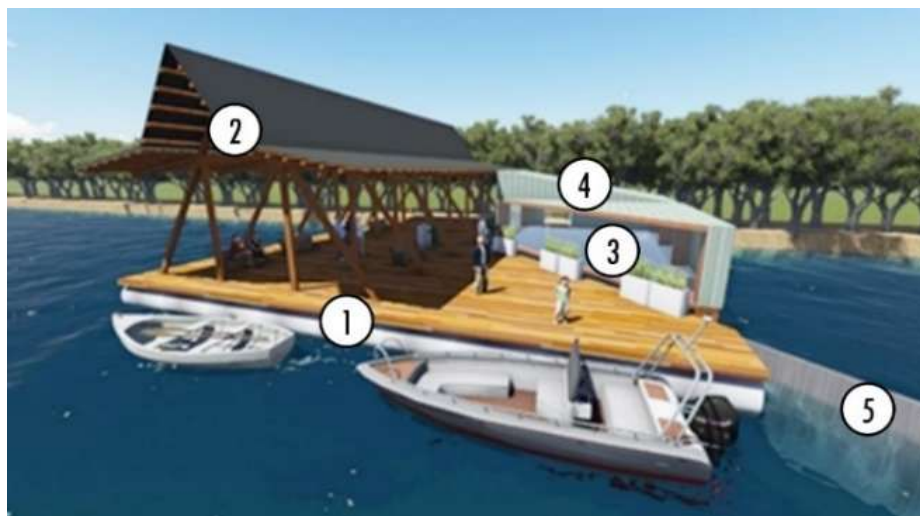
Hasil dan Pembahasan

Kondisi Kawasan Ekowisata *Mangrove* Wonorejo saat ini cukup memprihatinkan. Volume sampah yang cukup banyak di kawasan ini, terutama dari Sungai Sukolilo yang berasal dari permukiman mengakibatkan memburuknya kualitas kawasan ini. Selain itu banyaknya wisatawan yang membuang sampah plastik secara sembarangan. Dampak negatif dari hal ini ialah matinya mangrove dan berkurangnya burung yang bermigrasi, yang singgah di kawasan ini. Karena itu diperlukan langkah – langkah untuk memecahkan hal ini.

Saat ini pihak pengelola Kawasan Ekowisata *Mangrove* Wonorejo masih membersihkan sampah sungai dengan menggunakan perahu ataupun dipungut dengan alat manual. Secara umum terdapat beberapa alternatif untuk membersihkan sampah disungai diantaranya:

1. Pintu Saringan Sampah
 Pintu saringan sampah dapat digunakan untuk mengangkat sampah namun pembuatannya membutuhkan struktur dan tidak memungkinkan karena dapat merusak akar *Mangrove*.
2. Perahu Penyaring Sampah
 Penggunaan perahu untuk menyaring sampah dapat menjangkau sampah sesuai keinginan namun pengoperasiannya membutuhkan biaya. Selain itu juga terdapat kendala keterbatasan lebar sungai di kawasan ini
3. *Conveyor* Sampah
Conveyor dapat memudahkan pengumpulan sampah namun menggunakan alat berat dengan dimensi yang besar sehingga tidak sesuai dengan kondisi tanah kawasan. Material yang didominasi oleh logam akan mudah berkarat jika berada di dekat pesisir pantai. Penggunaan mesin yang kompleks dapat menyebabkan kesulitan dalam perawatannya serta memakan biaya yang besar untuk sumber energinya.

Karena rekomendasi Watanabe dkk (2004) maka diusulkan sebuah dermaga apung yang terintegrasi dengan penangkap sampah sebagai berikut:

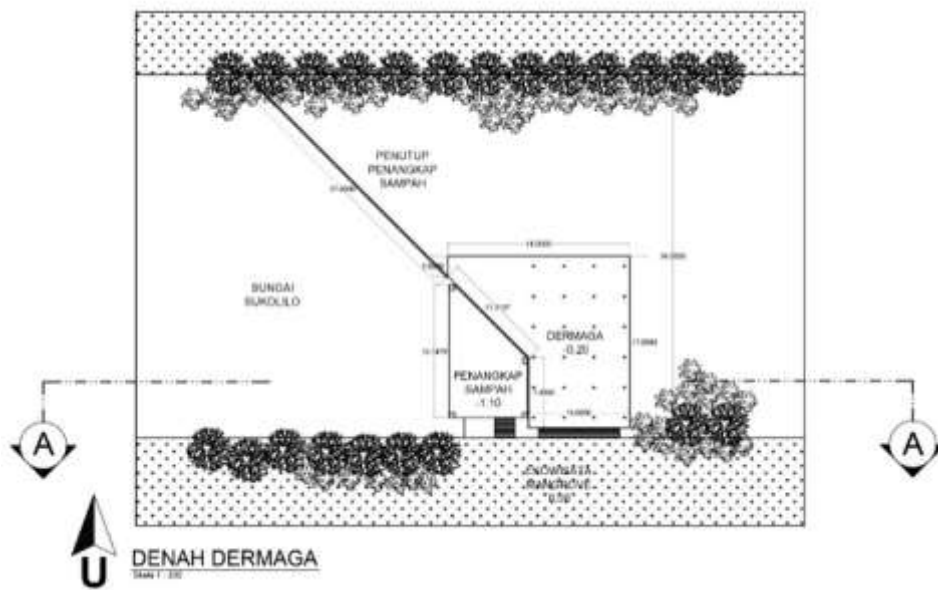


Gambar 1 Elemen dermaga apung dan penangkap sampah
Tabel 1 Keterangan Gambar 1 Elemen penangkap sampah

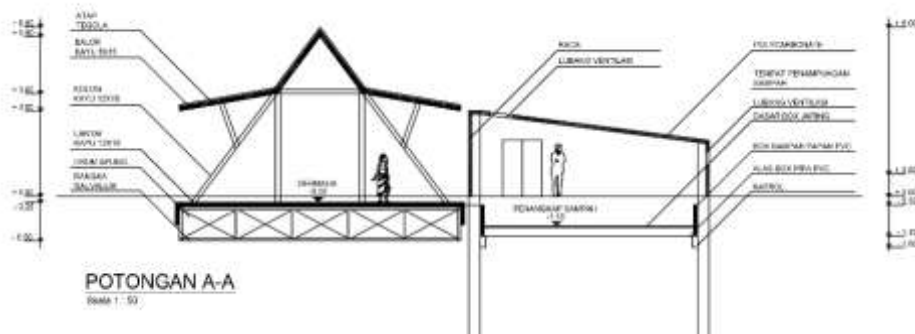
No	Nama	Fungsi	Material
1	Dermaga Apung	Tempat naik dan turun wisata perahu.	Drum minyak (diameter 1m x tinggi 1m)
2	<i>Shelter</i> Dermaga Apung	Menaungi pengunjung dari matahari dan hujan serta lokasi menunggu perahu bagi pengunjung.	Konstruksi kayu Usuk (5/7) Gording (8/12) Kolom (18/12) Atap tegola
3	Box	Menangkap sampah yang	Pipa PVC tipe AW 5"



Penangkap Sampah	melalui aliran Sungai Wonorejo.	<ul style="list-style-type: none"> · Jaring kawat aluminium · Papan <i>stainless steel</i> · Katrol · Tali baja · Motor penggerak
4 Penutup <i>Box</i> Sampah	Menghindari penyebaran bau tidak sedap di sekitar dermaga.	<ul style="list-style-type: none"> · Kaca (menghadap dermaga) · <i>Polycarbonate</i>
5 Papan Apung	Mengarahkan aliran air sungai agar sampah ikut terbawa arus menuju <i>box</i> penangkap sampah.	<ul style="list-style-type: none"> · <i>Stainless Steel</i>



Gambar 2. Denah Dermaga Apung



Gambar 3. Potongan dermaga



Gambar 4. Desain dermaga dan penangkap sampah



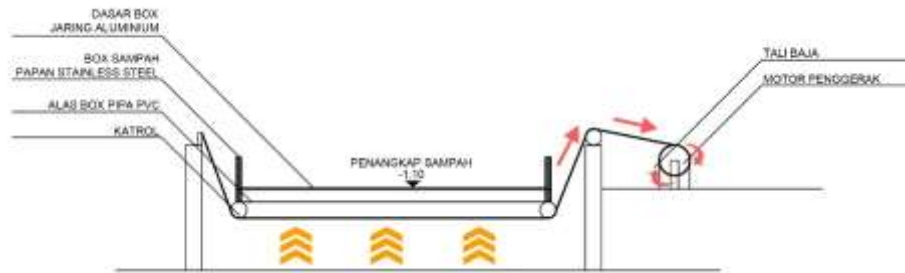
Gambar 5. Interior dermaga dan penangkap sampah

Sampah yang dikumpulkan di dalam penangkap sampah dapat menyebabkan bau tidak sedap ke dermaga sehingga mengurangi kenyamanan pengunjung. Solusi yang dilakukan adalah memberikan penutup dari material *polycarbonate* yang dibantu dengan cerobong ventilasi pada bagian atas. Tetapi untuk memberikan pendidikan bagi pengunjung tentang pentingnya menjaga kebersihan di kawasan mangrove ini dibuat jendela kaca di antara dermaga dan box penangkap sampah ini.

Selanjutnya terdapat beberapa usulan langkah kerja penangkap sampah :

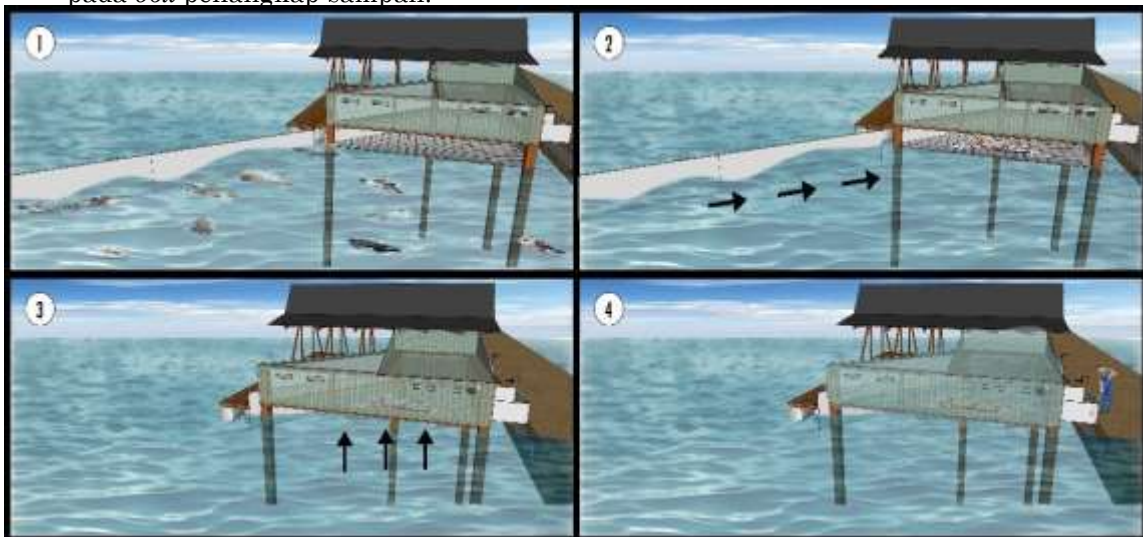
1. Papan apung dengan kemiringan 45° akan mengarahkan aliran air sungai sehingga sampah akan terbawa arus air menuju penangkap sampah. Papan tersebut akan bergeser masuk ke dalam dermaga dengan sistem pintu otomatis untuk memberikan akses bagi kapal yang akan melintasi sungai.
2. Apabila sampah sudah terkumpul pada *box* penangkap sampah, *box* tersebut akan naik ke atas permukaan air dengan sistem katrol. Penggulung tali pada sistem katrol *box* penangkap sampah menggunakan derek penggulung tali/*warping winch*. Derek penggulung digerakkan dengan tenaga penggerak listrik atau hidrolik yang dapat dikontrol dengan mudah dengan tombol. Fungsi utama derek penggulung adalah menegangkan tali dan mengangkat alas *box* berupa bidang penyaring yang terbuat dari

material jaring aluminium untuk memisahkan sampah dengan air sungai. Material tali yang digunakan adalah tali baja dengan diameter 1,2 meter.



Gambar 6. Sistem katrol box pengumpul sampah

3. Sampah yang sudah berada di atas permukaan air dapat dibersihkan oleh petugas kebersihan Ekowisata *Mangrove* Wonorejo secara manual.
4. Sampah yang telah terkumpul akan didistribusikan ke tempat penampungan sampah utama Ekowisata *Mangrove* Wonorejo.
5. Proses ini akan dilakukan dalam jangka waktu tertentu agar tidak terjadi penumpukan pada *box* penangkap sampah.



Gambar 7. Langkah kerja penangkap sampah

Kesimpulan

Desain dermaga apung yang diintegrasikan dengan penangkap sampah merupakan suatu solusi yang menjawab kondisi kekinian hutan *mangrove*. Keberadaannya akan memberi keuntungan kepada pihak Ekowisata *Mangrove* Wonorejo selaku pengelola. Selain itu, penangkap sampah sebagai bagian dari desain dermaga apung akan berdampak besar dalam mengatasi permasalahan sampah. Dengan demikian sampah sungai akan berkurang dan kelangsungan hidup hutan *mangrove* tetap terjaga.

Daftar Pustaka

1. Arifin, A., Hutan Mangrove, Fungsi dan Manfaatnya, Penerbit Kanisius, 2013.
2. Badan Perencanaan Pembangunan Kota (BAPPEKO) Surabaya, Laporan Rencana Kajian Masterplan Kawasan Pamurbaya sebagai Ekowisata Mangrove Kota Surabaya, 2012
3. Watanabe, E., Wang, C.M., Utsunomiya T. dan Moan T., Very Large Floating Structures: Applications, Analysis and Design, CORE, Report 2004-02, National University of Singapore, 2004.
4. <http://www.ekowisata-Mangrove-wonorejo.com/> (Diakses 15 Oktober 2014).
5. <http://www.antarane.ws.com/foto/73823/pembersihan-sampah-di-hutan-Mangrove> (Diakses 15 Oktober 2014).