

PUSAT KONSERVASI EKOSISTEM LAHAN BASAH DENGAN DENGAN KONSEP EKOWISATA DI DESA BANARAN, KULON PROGO, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Riska Isnaeni, Ana Hardiana, Mohamad Muqoffa

Program Studi Arsitektur

Universitas Sebelas Maret Surakarta

Email : riskaisnaeni0105@gmail.com

Abstract: *Wetland have vital role to keep the balance between land and water ecosystem which is very important to the plant and wildlife. The design of Wetland Conservation Centre in Kulon Progo Regency is motivated by some issues, those are the importance to increase Indonesian's knowledge of wetland ecosystem, the opportunities to develop wetland tourism in Banaran Village, and the urgency to restore and conserve the wetland ecosystem in Trisik Beach area. The purpose of this design is getting a design of area and building which can be functioned as a conservation activities, education and tourism space that able to contribute in enhancing the quality of existing wetland habitat in Banaran village, Kulon Progo Regency, and also act as a space that can facilitate community and local people conservation related activities with the implementation of ecotourism concept. The design problem is how to implement ecotourism concept in site planning and also space programming of Wetland Centre, so that it can contribute in the enhancement of ecological quality of the wetland habitat even also to the surrounding area. The method used is the method of designing architecture based on ecotourism concept. The results obtained are the design of visitor centre building and the landscape design of the wetland area which applied the ecotourism concept in the design process, i.e. site zonnification based on site's sensitivity level, the use of signage and circulation path which is classified into three type of path so that it can minimize the disturbance to the site, application of local and nature material, such as bricks, coconut timber, etc in building interior and exterior, management of greywater and drainage based on Low Impact Development System, and the application of solar panel in landscpae area which is friendly to wetland habitat and wildlife that live in it.*

Keywords: *Architecture, Conservation, Ecosystem, Ecotourism, Wetland, Wildlife.*

1. PENDAHULUAN

Semakin berkurangnya wilayah lahan basah¹ dan punahnya beberapa jenis burung air di dunia membuat masyarakat internasional yang dipelopori oleh IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) membentuk Konvensi Ramsar. Konvensi Ramsar merupakan salah satu produk hukum lingkungan internasional

yang memiliki tujuan untuk melindungi lahan basah, khususnya burung air sebagai spesies migran (<http://www.ramsar.org/>). Indonesia sebagai peserta konvensi tentunya memiliki kewajiban untuk ikut berperan menjaga kelestarian ekosistem lahan basah dunia, salah satunya dengan secara aktif dan bertanggung jawab menjaga kelestarian ekosistem lahan basah serta menumbuhkan pengetahuan masyarakat mengenai lahan basah.

Kawasan Pesisir Desa Banaran memiliki beberapa tipe lahan basah yang terdiri dari persawahan, rawa asin, pantai berpasir, *riparian* dan daerah aliran Sungai Progo yang membentuk delta di muara

¹ Lahan basah dalam Konvensi Ramsar (1971) merupakan daerah-daerah rawa, payau, lahan gambut, dan perairan; alami atau buatan; tetap atau sementara; dengan air yang tergenang atau mengalir; tawar, payau, atau asin; termasuk wilayah laut yang kedalamannya tidak lebih dari enam meter pada waktu air surut.

dengan sedimen lumpur. Pantai Trisik juga merupakan salah satu tempat terpenting di Pulau Jawa sebagai tempat persinggahan burung migran. Potensi kegiatan pengamatan burung migran di Pantai Trisik didukung oleh jumlah pengamat burung (*birds watcher*) DIY yang memiliki anggota terbesar di Indonesia (www.kutlang.org). Selain itu, pesisir Desa Banaran juga memiliki potensi pengembangan hutan mangrove yang berfungsi mengurangi abrasi sekaligus memperkaya keanekaragaman pada tapak dan juga kegiatan konservasi penyusut yang memang sudah ada sejak tahun 2004.

Walaupun pesisir Desa Banaran memiliki potensi lahan basah yang tinggi, namun pada kenyataannya terus terjadi kerusakan, terutama akibat ulah manusia. Ancaman yang mengganggu kelestarian lahan basah antara lain tambak udang yang tidak ramah lingkungan, kegiatan penambangan pasir besi, abrasi pantai dan pencemaran yang terjadi di laguna. Hadirnya berbagai ancaman tersebut mengakibatkan restorasi dan konservasi lahan basah di Desa Banaran semakin mendesak untuk dilakukan. Isu-isu di atas mengantarkan kepada kesimpulan bahwa perlunya fasilitas yang dapat mewadahi kegiatan konservasi, edukasi dan wisata alam lahan basah di Desa Banaran, Kulon Progo.

Ekosistem lahan basah merupakan areal yang rentan, sehingga pemanfaatan areal ini harus memperhatikan kondisi ekologis dan daya dukung lingkungan. Namun, kepentingan ekologis ini tetap tidak boleh mengorbankan kepentingan ekonomi masyarakat sekitar. Ekowisata melibatkan kombinasi antara aspek konservasi dan wisata (aspek ekonomi berhubungan dengan wisata) untuk memberi manfaat kepada komunitas lokal, terutama fokus terhadap keberlanjutan (Myburgh dan Saayman, 2002). Ekowisata memiliki tiga pilar utama yaitu konservasi alam, pendidikan lingkungan dan partisipasi masyarakat lokal yang sangat sesuai dengan potensi dan permasalahan lahan basah yang ada di Desa Banaran.

Perancangan Pusat Konservasi Ekosistem Lahan Basah ini diharapkan

dapat menjadi wadah kegiatan konservasi, edukasi dan pariwisata yang mampu berkontribusi dalam peningkatan kualitas habitat lahan basah Desa Banaran serta melibatkan partisipasi masyarakat setempat dengan menerapkan konsep ekowisata.

2. METODE

Berdasarkan konsep perencanaan dan perancangan, Pusat Konservasi Ekosistem Lahan Basah yang direncanakan menerapkan Konsep Ekowisata yang fokus pada beberapa aspek.

Aspek pengolahan tapak antara lain pada konsep pemintakatan dan sirkulasi yang mampu meminimalisir gangguan pada tapak. Sedangkan perwujudan dari konsep kegiatan dan program ruang berdasarkan ekowisata ialah dengan menyediakan ruang serta infrastruktur pendukung tidak hanya untuk kepentingan wisata, namun juga memiliki fungsi edukasi dan mendukung aspek konservasi lingkungan, misalnya galeri lahan basah, perpustakaan, dan sebagainya. Untuk mendukung partisipasi masyarakat juga disediakan ruang diskusi untuk komunitas atau warga lokal dan bahkan menyediakan program kegiatan untuk relawan. Pada aspek material yaitu dengan penggunaan material lokal dan alami pada bangunan maupun perkerasan area lanskap, sehingga dapat mengurangi dampak negatif dari pembangunan.

Selain itu, ekowisata juga diterapkan pada manajemen pengolahan air dan energi yang tidak hanya ramah terhadap habitat lahan basah tetapi juga terhadap satwa hidup di dalamnya. Penggunaan air secara bijak di Pusat Konservasi Ekosistem Lahan Basah dilakukan dengan menerapkan beberapa aplikasi dari sistem *Low Impact Development*² antara lain dengan *rain harvesting*, pengolahan kembali *greywater* dengan menggunakan rawa buatan dan sistem drainase di area parkir menggunakan *swale (sengkedan)*. Sedangkan pada aspek

² *Low Impact Development* (LID) adalah sistem drainase yang berwawasan lingkungan dengan cara mempertahankan serta meniru proses alam yang ada untuk meminimalkan perubahan debit dan polutan akibat pengembangan wilayah (Darsono, 2011)

manajemen energi, konservasi energi dilakukan dengan memanfaatkan cahaya matahari yang melimpah pada tapak sebagai sumber energi menggunakan sistem *photovoltaic* yang nantinya disalurkan pada fasilitas pendukung di area bentang alam (lanskap). Selain menggunakan energi terbarukan, fasilitas ini juga melakukan efisiensi energi secara pasif, yaitu dengan memaksimalkan pencahayaan dan penghawaan alami pada bangunan.

3. ANALISIS

3.1 Analisis Lokasi Tapak

Lokasi lahan basah berada di area pesisir Desa Banaran, Kulon Progo, lebih tepatnya di area sekitar Pantai Trisik hingga muara Sungai Progo. Untuk memperjelas batasan kawasan, maka perlu dilakukan deliniasi pada area tersebut agar nantinya kegiatan ekowisata tidak mengganggu kegiatan warga sekitar, serta dipilih tapak untuk dikembangkan menjadi area *visitor centre* (pusat informasi).

1. Tujuan: Menentukan deliniasi kawasan Pusat Konservasi Ekosistem Lahan Basah (PKELB) dan lokasi yang sesuai untuk pusat informasi sesuai dengan kaidah ekowisata.
2. Dasar Pertimbangan: Potensi habitat dan fauna pada kawasan, tidak menimbulkan konflik dan gangguan terhadap kegiatan warga, luasan tapak memenuhi kebutuhan dan memungkinkan memiliki area pengembangan, tapak terletak dekat dengan muara sungai dan area pantai, namun tidak mengganggu ekosistem lahan basah alami yang ada di tapak, tidak melanggar sempadan pantai Trisik maupun sungai Progo.
3. Proses Analisis: Dari potensi lahan basah yang ada, dipilih batasan area, setelah kawasan PKELB terpilih maka dipilih area untuk pengembangan pusat informasi yang tidak berpotensi menimbulkan gangguan pada satwa yang ada dengan menghindari area sensitif.



Gambar 1. Pemilihan Tapak

Pada Gambar 1 terlihat garis batas kawasan PKELB serta area tapak terpilih untuk pusat informasi.

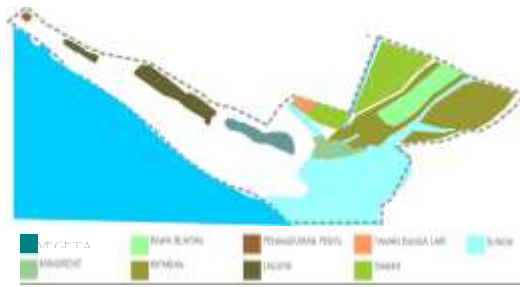
3.2 Analisis Pengolahan Habitat

Terdapat beberapa jenis habitat pada kawasan PKELB, namun tidak semua dalam keadaan yang baik. Ancaman terhadap lahan basah di area PKELB membuat perlunya dilakukan peningkatan kualitas lahan basah untuk mengembalikan fungsi dan kondisi habitat yang optimal.

1. Tujuan: Untuk meningkatkan kualitas lahan basah eksisting serta pembentukan habitat baru.
2. Dasar Pertimbangan: Potensi habitat pada tapak, ancaman kerusakan pada habitat lahan basah, tidak menimbulkan gangguan bagi satwa dan vegetasi *native*, mampu memberi manfaat positif bagi ekosistem dan pengunjung.
3. Proses Analisis: Peningkatan kualitas lahan basah dilakukan dengan proses revegetasi, pembersihan spesies invasif³ dan penghentian kegiatan yang dapat merusak kondisi habitat. Selain itu, juga dapat dilakukan pembentukan habitat baru berdasarkan potensi yang dimiliki tapak. Pembentukan habitat baru dapat meningkatkan keberagaman flora maupun fauna pada tapak, meningkatkan keindahan bentang alam dan dapat menjadi objek pembelajaran baru bagi pengunjung.

³ Spesies invasif adalah definisi yang menjelaskan tentang spesies yang bukan spesies asli tempat tersebut (hewan ataupun tumbuhan), yang secara luas memengaruhi habitat yang mereka invasi.

(https://id.wikipedia.org/wiki/Spesies_invasif)



Gambar 2. Pengolahan Habitat

Pada Gambar 2 terlihat seluruh jenis habitat di PKELB setelah melalui proses analisis peningkatan kualitas habitat serta pembentukan habitat baru.

3.3 Analisis Pemintakatan

Pemintakatan berdasarkan sifat kegiatan dan keadaan dalam tapak dilakukan sebagai acuan dalam penataan peruangan.

1. Tujuan: Untuk menentukan zonasi sesuai konsep ekowisata pada tapak.
2. Dasar Pertimbangan: Jenis dan intensitas kegiatan pada tapak, kegiatan eksisting, sensitifitas habitat dan satwa pada tapak, equitas (persamaan) jenis habitat.
3. Proses Analisis: Pemintakatan direncanakan berdasarkan teori Kosmaryadi (2012) yang membagi area ekowisata menjadi empat zona, yaitu: zona Intensif (pelayanan), semi intensif, ekstensif dan inti.



Gambar 3. Pemintakatan Tapak

Pada Gambar 3 terlihat pemintakatan pada tapak dan juga jenis habitat yang ada pada masing-masing mintakat.

3.4 Analisis Peruangan

Adanya kegiatan pada PKELB membutuhkan suatu wadah/ ruang.

1. Tujuan: Menentukan ruang-ruang yang dibutuhkan berdasarkan jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengguna pada perencanaan PKELB.
2. Dasar Pertimbangan: Berdasarkan analisis pelaku kegiatan, kelompok kegiatan dan pola kegiatan pelaku, terpenuhinya kebutuhan dan keinginan dasar pengunjung dalam kegiatan edukasi dan wisata.
3. Proses Analisis: Kebutuhan ruang di PKELB dibedakan menjadi ruang dalam dan ruang luar.

Tabel 1. Kebutuhan Ruang

PENGGUNA	JENIS KEGIATAN	KEBUTUHAN RUANG
Pengunjung	Datang	Main entrance
	Parkir	Parkir pengunjung
	Membeli tiket	Loket tiket
	Menyimpan barang	Loker pengunjung
	Mencari informasi	Information counter
	Metabolisme	Toilet pengunjung
	Melihat pameran	Galeri
	Membaca buku mengenai lahan basah	Perpustakaan
	Pergi	Pintu keluar
Pengelola	Datang	Entrance
	Parkir	Parkir pengelola
	Bekerja	Kantor pengelola
	Rapat	Ruang rapat
	Menemui tamu	Ruang tamu
	Ibadah	Mushola
	Istirahat	Ruang istirahat
	Makan	Foodcourt
	Metabolisme	Toilet pengelola
Pergi	Entrance	

Pada Tabel 1. terlihat kebutuhan peruangan yang dibutuhkan dalam pemenuhan wadah PKELB.

3.5 Analisis Bentuk Bangunan

Bentuk massa bangunan didapatkan dari pengolahan bangun dasar segitiga yang ditata dengan menggunakan menggunakan pola penataan massa jamak.

1. Tujuan: Untuk mengetahui bentuk massa yang akan digunakan pada bangunan-bangunan di kawasan PKELB.
2. Dasar Pertimbangan: Kesuaian bentuk terhadap lingkungan sekitar, karakter bangunan dan nilai estetika.
3. Proses Analisis: Bentuk dasar segitiga ditransformasikan menjadi bentuk massa bangunan yang menyesuaikan dengan fungsi dan kebutuhan ruang yang ada di dalamnya, serta perletakkan massa pada tapak disesuaikan dengan zoning yang sebelumnya telah dianalisis.



Gambar 4. Bentuk Bangunan

Pada Gambar 4 terlihat bentuk bangunan pada tapak yang semuanya berasal dari bentuk dasar segitiga.

3.6 Analisis Material Bangunan

Pemilihan material yang digunakan dapat mengurangi dampak negatif dari pembangunan pada tapak.

1. Tujuan: Untuk mendapatkan penggunaan elemen material yang sesuai dengan potensi material lokal yang ada di Kulon Progo.
2. Dasar Pertimbangan: Menggunakan material alam yang ada di sekitar tapak sehingga diharapkan dapat membangun hubungan yang kuat antara masyarakat dengan alamnya dan memerlukan energi transportasi yang rendah, daya tahan material
3. Proses Analisis: Prinsip pemilihan material PKELB menekankan pada unsur *low-impact materials*, efisiensi energi, dan kualitas dan daya tahan material.



Gambar 5. Material pada Area Diskusi



Gambar 6. Material Massa *Foodcourt*



Gambar 7. Material Bangunan Penangkaran Penyu

Pada Gambar 5, 6, dan 7 terlihat penggunaan material alami dan lokal seperti batu bata, genteng tanah liat, kayu kelapa dan batu kali baik sebagai material interior maupun eksterior.

3.7 Analisis Sistem Utilitas

3.7.1 Utilitas Listrik

1. Tujuan: Menentukan sistem jaringan listrik yang digunakan pada bangunan untuk memenuhi kebutuhan dan menunjang kegiatan pengguna di dalam bangunan.
2. Dasar Pertimbangan: Tidak mengganggu kesehatan, lingkungan, dan visual pengguna, aman digunakan baik untuk bangunan, manusia dan satwa yang ada di PKELB.
3. Proses Analisis: Jaringan listrik yang digunakan untuk kebutuhan listrik PKELB menggunakan sumber listrik dari PLN, genset sebagai energi cadangan serta panel surya sebagai energi alternatif yang digunakan pada area lanskap PKELB.



Gambar 8. Tiang listrik dengan spiral yang disebut *pig tail* sebagai pengalih perhatian burung saat terbang
Sumber: Prinsen, dkk. 2011



Gambar 9. Tiang dengan pengusir burung dan *nesting pole* yang diarahkan di sebelahnya
Sumber: Prinsen, dkk. 2011

Sistem saluran distribusi listrik dari PLN menggunakan saluran udara. Kebanyakan listrik saluran udara berpotensi menyebabkan resiko kecelakaan pada burung akibat tabrakan atau pun tersengat aliran listrik. Untuk mengatasi resiko kecelakaan pada burung, ada beberapa cara yang diterapkan di PKELB seperti dapat dilihat pada Gambar 8 dan 9.

3.7.2 Utilitas Air Kotor

1. Tujuan: Menentukan sistem pembuangan air kotor, berupa limbah dari toilet, *pantry/foodcourt* serta menentukan sistem drainase.
2. Dasar Pertimbangan: Pembuangan limbah air kotor tidak mengganggu kesehatan, lingkungan, penciuman, dan visual, memelihara sumber air di dalam tanah, memanfaatkan fungsi penyaringan air sistem rawa buatan.
3. Proses Analisis: Sistem pengolahan *greywater* dan *blackwater* pada PKELB menggunakan sistem rawa buatan yang dapat berfungsi sebagai pengolah limbah, seperti dapat dilihat pada Lampiran 1.

Sedangkan pada drainase menerapkan sistem *Low Impact Development* dengan mengaplikasikan *swale* dan *permeable paving* pada area parkir serta *rain harvesting* dengan

menyediakan tangki penyimpanan air hujan yang dikumpulkan dari talang bangunan, seperti yang dapat dilihat pada Lampiran 2. Air ini dapat diolah dan nantinya dimanfaatkan dalam melakukan kegiatan sehari-hari (selain untuk konsumsi), seperti menyiram tanaman, *flushing* toilet, mencuci, bersih-bersih dan lain-lain.

3.7.3 Utilitas Kawasan

1. Tujuan: Untuk menentukan sistem listrik dan pengolahan air pada area *wetland reserve*.
2. Dasar Pertimbangan: Menggunakan sumber energi yang *bird-friendly* dan berkelanjutan, meningkatkan efisiensi energi, aman terhadap habitat dan satwa, serta hanya menimbulkan sedikit kerusakan dan pencemaran pada ekosistem dan lingkungan alami.
3. Proses Analisis: Panel surya digunakan sebagai sumber energi di area *wetland reserve*, misalnya pada bangunan-bangunan pendukung, penerangan taman atau pun untuk keperluan pompa pengolahan air pada rawa buatan. Air Sungai Progo yang mencapai hilir mengandung bahan tercemar yang terkumpul dari berbagai kegiatan manusia di bagian hulu dan tengah. Maka dari itu, air Sungai Progo dibelokkan terlebih dahulu ke dalam sistem pengolahan rawa buatan PKELB sebelum pada akhirnya dikembalikan ke badan sungai, seperti dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.8 Analisis Lanskap

3.8.1 Analisis Vegetasi

1. Tujuan: Untuk mendapatkan tata vegetasi pada lanskap PKELB.
2. Dasar Pertimbangan: Meminimalkan perubahan vegetasi pada tapak, menggunakan spesies asli (*native*) sehingga mudah dalam perawatan, meningkatkan kualitas habitat supaya memenuhi kebutuhan satwa, menggunakan tanaman berbunga dan berbuah untuk menarik burung, mamalia, kupu-kupu dll.

3. Proses Analisis: Jenis vegetasi pada lanskap PKELB dibedakan menjadi tiga, yaitu vegetasi kawasan (Lampiran 4), vegetasi area pusat informasi (Lampiran 5) serta vegetasi area rawa buatan (Lampiran 6).

3.8.2 Analisis Hardscape

1. Tujuan: Menentukan jenis dan material *hardscape* pada lanskap PKELB.
2. Dasar Pertimbangan: Konstruksi *hardscape* tidak terletak di area dengan tingkat sensitifitas tinggi, menggunakan material yang berkelanjutan, tidak mudah busuk atau rusak, aman bagi pengguna, material tidak licin, tahan air dan dapat menyatu dengan lingkungan alami, memperhatikan kemudahan akses bagi difabel.
3. Proses Analisis: Elemen *hardscape* pada PKELB terdiri dari bangunan pendukung, *boardwalk* dan perkerasan area pusat informasi.



Gambar 10. Perspektif Area Wetland Reserve



Gambar 11. Boardwalk dan Menara Pandang

Gambar 10 dan Gambar 11 menunjukkan beberapa contoh elemen *hardscape* di area *wetland reserve*, yaitu *boardwalk* dan menara pandang.

3.8.3 Analisis Sirkulasi Lanskap

1. Tujuan: Menentukan sirkulasi pada *wetland reserve*.
2. Dasar Pertimbangan: Jalur sirkulasi sebisa mungkin meminimalkan dampak pada hewan dan tumbuhan sensitif, dapat digunakan oleh pengguna difabel, jalur sirkulasi pada *wetland reserve* dibuat paralel

mengikuti bentuk lahan basah serta dapat menunjukkan berbagai tipe lahan basah di PKELB beserta keanekaragamnya.

3. Proses Analisis: Jalur pengunjung pada *wetland reserve* dibagi menjadi tiga tipe. Hal ini dilakukan untuk mempermudah orientasi tapak pengunjung. Jalur dan *network habitat* yang jelas akan merangsang pengunjung untuk mau mengeksplor lebih jauh. Tipe jalur ini juga dibuat untuk menyesuaikan dengan variasi kemampuan berjalan pengunjung.



Gambar 12. Tipe Jalur pada PKELB

Gambar 12 menunjukkan tipe jalur yang dibagi menjadi tiga, yaitu jalur primer, sekunder dan tersier.

Pada jalur sirkulasi di *wetland reserve* perlu disediakan *signage* sebagai pengarah pengunjung, seperti yang dapat dilihat pada Lampiran 7. Adanya *signage* pada di setiap habitat akan mempermudah interpretasi pengunjung akan habitat lahan basah, meningkatkan kesadaran pengunjung dan meminimalkan dampak bagi habitat. *Signage* juga digunakan untuk meningkatkan *visibility* kawasan, serta memunculkan identitas yang kuat di kawasan PKELB.

4. KESIMPULAN (KONSEP DESAIN)

Konsep rancangan Pusat Konservasi Ekosistem Lahan Basah mengacu pada konsep Ekowisata yang lebih fokus pada pengolahan tapak dan air pada kawasan serta penggunaan material alami dan lokal pada bangunan. Bangunan ini dirancang untuk mewadahi kegiatan konservasi, edukasi dan pariwisata lahan basah. Pengolahan tapak, manajemen air dan pemilihan material dilakukan dengan mempertimbangkan aspek konservasi, kenyamanan pengguna dan estetika.

Dari hasil analisis serta hasil korelasi dari beberapa data di atas, maka diperoleh hasil berupa rancangan Pusat Konservasi Ekosistem Lahan Basah di Desa Banaran, Kulon Progo sebagai berikut.

Nama Bangunan : Banaran
Wetland
Centre
Lokasi : Desa
Banaran,
Kulon Progo
Luas Kawasan : $\pm 965.206 \text{ m}^2$
Luas Lahan Pusat Informasi : $+ 6.017,98 \text{ m}^2$
Luas Bangunan : $\pm 5530,045 \text{ m}^2$
Kegiatan : Konservasi,
Edukasi,
Wisata

Pengolahan dan penataan tapak dapat dilihat pada Gambar 13. Sedangkan penggunaan material lokal seperti batu bata, kayu kelapa dan batu kali dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 13. Siteplan

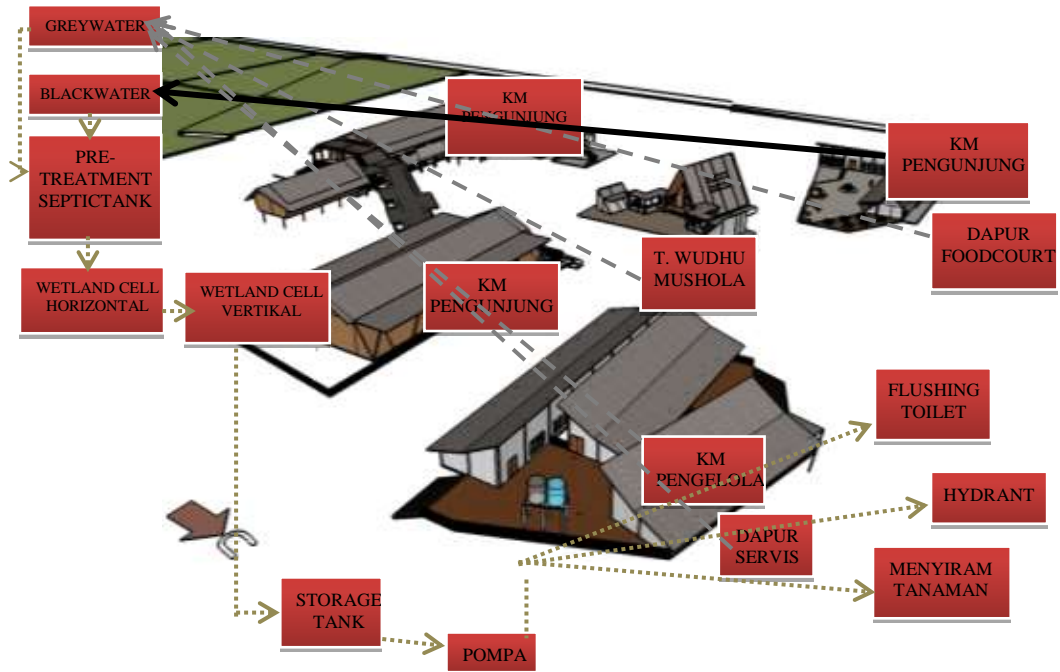


Gambar 14. Interior Galeri

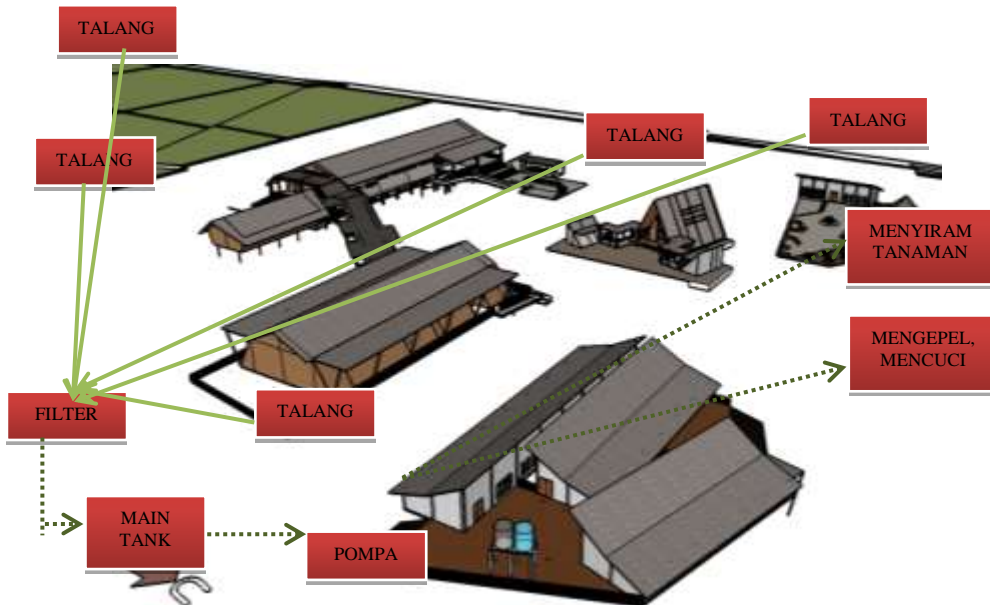
REFERENSI

- Darsono, Suseno. 2011. Drainase, Materi Diseminasi dan Sosialisasi Keteknikan Bidang PLP.
- Kosmaryandi, Nandi. 2012. Gagasan Baru Zonasi Taman Nasional. (journal.ipb.ac.id/index.php/jmht/article/download/6032/4681, diakses 7 Januari 2016).
- Myburgh, E. dan Saayman, M. 2012. *Ecotourism in Action: Practical Guidelines and Principles*. Institute for Tourism and Leisure Studies and Leis.
- Prinsen, H.A.M., J.J. Smallie, G.C. Boere dan N. Pires. 2011. *Guidelines on how to avoid or mitigate impact of electricity power grids on migratory birds in the African-Eurasian region*. CMS Technical Series No. XX. AEW Technical Series No. XX. Bonn, Jerman.
- www.kutilang.or.id
- www.ramsar.org

LAMPIRAN



Lampiran 1. Sistem Pengolahan Air Kotor PKELB



Lampiran 2. Sistem Pengolahan Air Hujan di PKELB



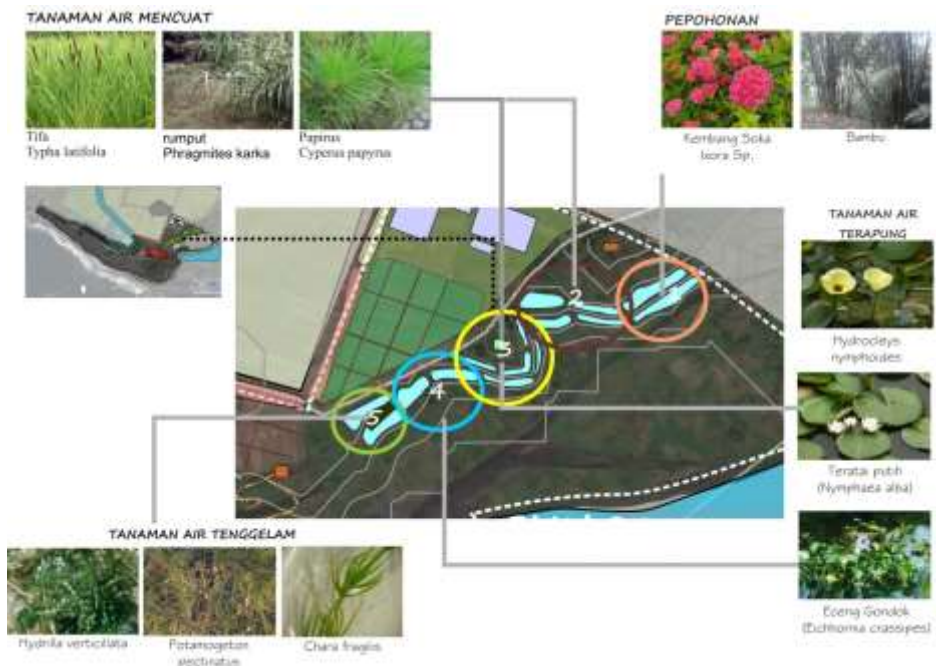
Lampiran 3. Utilitas di *Wetland Reserve*



Lampiran 4. Pengembangan Vegetasi yang Direncanakan



Lampiran 5. Vegetasi pada Pusat Informasi



Lampiran 6. Vegetasi pada Rawa Buatan



Lampiran 7. Peletakkan Signage pada Wetland Reserve