

“UNZOO”: TAMAN SATWA DI KUTAI KARTANEGARA, KALIMANTAN TIMUR

Jessie Tineshia Ng¹⁾, Denny Husin²⁾

¹⁾Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, jessietnggg@gmail.com

²⁾ Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, denny@ft.untar.ac.id

Masuk: 04-07-2021, revisi: 14-08-2021, diterima untuk diterbitkan: 23-10-2021

Abstrak

Fenomena meluasnya deforestasi di Kalimantan yang dijadikan lahan pertambangan, masalahnya lahan pertambang sering kali ditinggal begitu saja jika sudah tidak menghasilkan. Masalah ini membuat satwa kehilangan rumah (habitat), selain itu juga mempengaruhi populasi satwa-satwa yang tinggal didalamnya. Salah satu spesies satwa yang terdampak adalah orang utan Borneo (*Pongo pygmaeus*), tidak hanya berkurang tetapi terancam punah. Spesies orang utan Borneo (*Pongo pygmaeus*) ini hanya tersebar di beberapa titik pulau Borneo. Tempat tersisa bagi orang utan dan satwa lainnya hanya di area yang dilindungi jika habitatnya terus-menerus dirusak manusia. Tujuan proyek ini ingin mengembalikan lahan bekas pertambang menjadi taman satwa yang dilindungi (habitat buatan) untuk orang utan dan satwa lainnya. Tipe taman satwa eksisting kerap memperlakukan satwa seperti berada di dalam penjara (kandang) dan menjadikannya sebuah pertunjukan atau benda yang dipamerkan, bukan selayaknya sebagai habitat dari satwa itu sendiri. Menggunakan metode arsitektur eksperimental yang berfokus pada transformasi tapak, *Immersion landscape* mengangkat konsep *unzoo* untuk menawarkan lingkungan yang lebih baik untuk satwa di masa depan. Menjadikan taman satwa tempat publik untuk mendapatkan edukasi tentang satwa (fauna), tumbuhan (flora), dan ekosistem (lingkungan) melalui interaksi dengan secara lansung di habitat yang diciptakan. Dengan menerapkan konsep *Unzoo* dan *Immersion Landscape* membuat taman satwa bukanlah sekedar untuk kepentingan manusia tetapi menyerupai habitat orang utan dan satwa lainnya. Pengunjung dapat merasakan dan mendapatkan edukasi di habitat asli satwa tersebut tanpa secara lansung berada di habitat aslinya.

Kata kunci: habitat; *Immersion Landscape*; taman satwa; *unzoo*.

Abstract

Extensive deforestation in Kalimantan caused by mining, mining is often abandoned when it is no longer useful. This causes animals to lose their natural habitat. It also affects the surrounding population. One of the affected species is the Bornean Orangutan (Pongo pygmaeus), which is in decline and threatened with extinction. Bornean Orangutan (Pongo pygmaeus) is only scattered in several points on the island of Borneo. If humans continuously destroy their habitat, the remaining places for orangutans and other animals are only in the protected areas. Therefore, this project aims to turn the ex-mining land into a protected animal park for orangutans and other animals. The existing type of animals are in prison (cage) and use as a show or object on display, not as a habitat for the animal. Using experimental architectural methods that focus on site transformation, the Immersion landscape elevates the concept of “unzoo” to offer a better environment for animals in the future. Animal parks are a public place to get education about animals (fauna), plants (flora), and ecosystems (environment) through direct interaction in the created habitats. By applying the concept of Unzoo and Immersion Landscape, we create an animal park not only for the benefit of humans but resembles the habitat of orangutans and other animals. Visitors can feel and get knowledge in the original habitat of these animals without being directly in their natural habitat.

Keywords: animals park; habitat; *Immersion Landscape*; *unzoo*.

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Deforestasi di Kalimantan telah meluas secara drastis dari tahun 1950-2020, dengan hilangnya kanopi hutan hingga sekitar 60% (Pranita, 2020). Dengan meluasnya deforestasi dan bertambahnya pertambangan yang ditinggal begitu saja saat sumber daya alam sudah habis diambil, habitat satwa di Kalimantan akan terus-menerus mengurang setiap tahunnya. Kalimantan Timur sudah mengambil banyak sekali habitat satwa yang dijadikan pertambangan yang kemudian ditinggal begitu saja. Hal ini sangat mempengaruhi populasi satwa-satwa yang tinggal di dalamnya dan kondisi tanah yang menurun di area tambang dan sekitarnya. Salah satu satwa di Borneo yang sudah dalam kondisi hampir punah yaitu orang utan. Orang utan Kalimantan (*Pongo pygmaeus*) sudah memasuki tingkat terancam punah yang diprediksi populasi akan menurun 58% pada tahun 2010-2025 di Kalimantan (Ancrenaz, et al., 2016). Jika orang utan tidak diberi habitat yang dilindungi dalam beberapa tahun kedepan jika deforestasi terus dilakukan mungkin tempat tersisa bagi orang utan hanya di kebun binatang atau area yang dilindungi.

Rumusan Permasalahan

Membuat kawasan hutan buatan untuk orang utan dan satwa lain tanpa menjadikan rasa terpenjara satwa tersebut, namun tetap bisa terjadi interaksi antara manusia dan satwa yang dihunikan.

Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, tujuan dari proyek ini adalah merehabilitasi area bekas tambang untuk habitat satwa secara arsitekturis.

2. KAJIAN LITERATUR

Habitat, Lingkungan, dan Ekosistem

Habitat adalah lingkungan fisik yang ada di sekitar suatu spesies, atau populasi spesies, atau kelompok spesies, atau komunitas (Clements dan Shelford, 1939). Komponen utama sebuah habitat adalah ruang, makanan, air, dan tempat berlindung. Makhluk hidup menjalani kegiatan seperti makan, tumbuh, dan berkembang di tempat tinggalnya yang disebut habitat, di tempat tinggal terdapat air, tanah, udara hal tersebut merupakan lingkungan. Interaksi timbal-balik antar makhluk hidup (biotik) dan makhluk tidak hidup (abiotik) disebut ekosistem. Komponen penyusun ekosistem ada 2 yaitu (Miah, 2009): Komponen abiotik, terdiri atas kondisi fisik dan kimiawi lingkungan tempat tinggal atau habitat makhluk hidup, contoh komponen abiotik adalah suhu, air, cahaya matahari, udara, iklim, tanah, kelembapan, derajat kesamaan (pH). Komponen biotik, meliputi semua jenis makhluk hidup didalam ekosistem tersebut seperti manusia, hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme (produsen, konsumen, dekomposer, detritivore). Taman satwa yang ingin diciptakan merupakan taman satwa yang menyerupai tempat tinggal (habitat) asli dari satwa, dimana lingkungan yang menyerupai aslinya membuat interaksi timbal-balik antar lingkungan dan satwa (ekosistem) tetap berjalan.

Hutan Buatan

Hutan buatan adalah hutan yang keberadaannya sengaja dibuat oleh manusia atau yang tidak terbentuk secara alami oleh proses alam itu sendiri tanpa campur tangan manusia. Hutan buatan memiliki sedikit sifat yang berbeda dengan hutan alami seperti memiliki karakteristik yang seragam ataupun rapi, dalam segi jenis tanaman, umur tanaman, maupun metode penanamannya, dan perkembangan dapat dikontrol manusia. Jenis fauna yang tinggal di hutan buatan tidak banyak ataupun bervariasi seperti di hutan alami.

Flora dan Fauna di Kalimantan

Dari persebaran fauna, Kalimantan memiliki fauna Indonesia bagian barat atau asiatis, fauna di area ini ditemukan fauna berukuran besar (Lestari, 2019). Satwa yang berhabitat di Kalimantan Timur sendiri yaitu Orang utan (*Pongo pygmaeus*), banteng (*Bos javanicus*), rusa sambar (*Cervus unicolor*), kijang (*Muntiacus muntjak*), kancil (*Tragulus kanchil*), beruang madu (*Helarctos malayanus*), trenggiling (*Manis javanicus*), macan dahan (*Neofelis diardi*), ayam hutan (*Gallus gallus*) (Rahmad, 2019).

Tipe vegetasi yang terdapat di kawasan Kalimantan adalah tipe hutan dataran rendah yang didominasi oleh ulin (*Eusideroxylon zwageri*), meranti (*Shorea sp*) dan kapur (*Dryobalanops sp*), hutan rawa yang didominasi oleh tumbuhan perupuk (*Lophopetalum sp*), selain itu tumbuhan dominan yang dikonsumsi oleh orangutan adalah dari family *Sapindaceae/sapindales* (rambutan, kedondong, matoa dan langsung), *Lauraceae* (alpukat, dan medang), *Fagaceae* (petai dan kacang kedelai atau termasuk jenis kacang-kacangan), *Myrtaceae/myrtales* (jenis jambu-jambuan), *Moraceae* (kayu ara), jenis *pandanus* dan lain-lainnya (Kanisius, 2021). Sebagian dari satwa di Kalimantan Timur merupakan satwa yang hampir punah dan satwa yang cukup berbahaya bagi manusia maka itu desain pada tapak dibuat berbetuk pulau-pulau untuk mengelompokkan satwa yang aman bagi manusia dan satwa yang tidak secara langsung berkontak dengan manusia. Sedangkan untuk flora, campuran berbagai jenis tanaman disebar secara luas kesegala area tapak, dapat membantu proses perkembangan tanag pada lahan dan memenuhi kebutuhan makanan untuk satwa.

Orang utan

Orang utan hanya ditemukan di Asia Tenggara, 90% berada di Indonesia (Kalimantan dan Sumatra), sedangkan 10% sisanya dapat ditemukan di Sabah dan Sarawak, Malaysia. Jenis Orang utan yang dapat ditemukan di Kalimantan adalah orang utan Borneo (*Pongo pygmaeus*). Tapak dan sekitar merupakan area persebaran habitat orang utan Borneo (*Pongo pygmaeus Mario*), tetapi tapak dan sekitarnya sudah bukan merupakan habitat orang utan Borneo (*Pongo pygmaeus Mario*) melainkan merupakan area perkebunan sawit dan pertambangan. Orang utan ditemukan di hutan dataran rendah dekat rawa-rawa di dalam hutan. Di habitat asli, orang utan membuat sarang untuk tidur, melahirkan, mengasuh. Pada umumnya satwa ini membuat sarang di atas pohon yang memberikan pandangan lebih luas ke Sebagian besar areal hutan.

Orang utan dapat mencapai usia tua di penangkaran kurang lebih 47 tahun. Orang utan dapat hidup sendirian dan bila diperlukan, mereka mencari kelompok orang utan lainnya, kebanyakan kebun binatang, Orang utan dipelihara dalam kelompok.

Orang utan merupakan satwa sosial, kadang mereka memerlukan privasi, dan kadang mereka ingin berinteraksi dengan Orang utan lainnya. Mereka membutuhkan banyak ruang sehingga mereka hanya dapat memilih untuk berinteraksi satu sama lain sesekali. Jika orang utan dipelihara dalam kelompok, lima orang utan adalah batasnya. Orang utan adalah satwa arboreal, hidup atau beraktivitas di pohon, hampir tidak turun ke tanah karena mereka memiliki lengan yang kuat (Kraak, 2009).

3. METODE

Tahap Perancangan

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *immersion landscape* untuk mentransformasi *zoo* menjadi *unzoo*, tahap dimulai dari pemilihan isu yang akan diangkat, kemudian pemilihan tapak, mengidentifikasi masalah yang terdapat di tipologi eksisting melalui survei di internet dan mencari solusi yang bisa didapatkan dan diaplikasikan ke dalam

perancangan, mengusulkan program yang akan dimasukkan ke dalam proyek perancangan, pembagian zoning di dalam taman satwa dan yang terakhir hasil dari perancangan.

Metode Perancangan

Metode tipologi digunakan untuk mentransformasi dilakukan melalui tahap pertama mengidentifikasi masalah yang terdapat di tipologi zoo yang masih menggunakan penghalang pemisah yang terlihat jelas pada satwa dan menjadikan satwa sebagai benda yang dipamerkan, kemudian berkembang menjadi tipologi *safari* yang masih menggunakan penghalang pemisah yang terlihat jelas pada pengunjung (manusia). Kemiripan dari kedua tipologi ini, masih membuat manusia maupun satwa terkurung. Menyesuaikan dengan transformasi menjadi *unzoo* dengan metode *immersion landscape*, dirancang menjadikan taman satwa yang berbentuk seperti rumah (habitat) bagi satwa, satwa sebagai pemilik rumah, dan manusia sebagai tamu pengunjung yang datang kerumah para satwa. Jalur manusia dikontrol dengan *skywalk* dan *walk through/ walkway (immersion landscape)*. Pengunjung datang ke rumah satwa untuk dapat secara langsung mendapatkan edukasi satwa (fauna), tumbuhan (flora), dan ekosistem (lingkungan).



Gambar 1. Transformasi Tipologi Zoo menjadi Unzoo

Sumber: *The Unzoo Alternative* (Coe, et al., 2005)

4. DISKUSI DAN HASIL

Tapak

Tapak berada di Jalan Jurusan Marangkayu, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kecamatan Marang Kayu, Kalimantan Timur. Eksisting tapak yang merupakan lahan bekas pertambangan batu-bara, dikelilingi oleh area perkebunan, pertambangan maupun bekas pertambangan dan hutan produksi. Tapak juga merupakan area persebaran Orang utan Borneo (*Pongo Pygmeus Morio*) yang merupakan Orang utan terlangka kedua di Borneo. Tapak ini memiliki luas lahan sebesar 79.956,5 m² dengan KDB 30 dengan zonasi kawasan hijau yang dijadikan lahan pertambangan. Tapak dilalui dengan jalan kolektor (Jalan Jurusan Marangkayu).

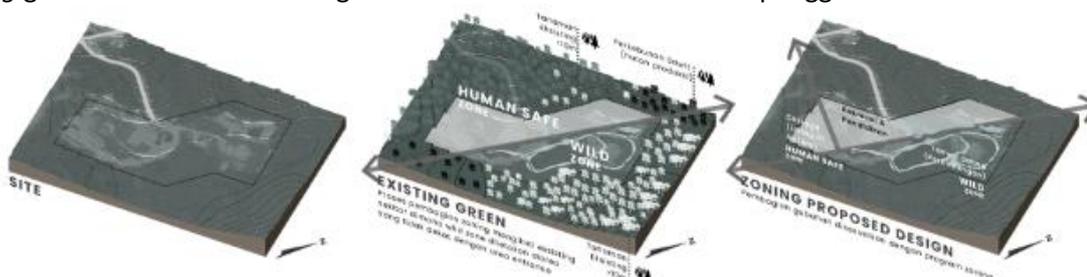


Gambar 2. Kondisi Tapak Terpilih

Sumber: Ng, 2021

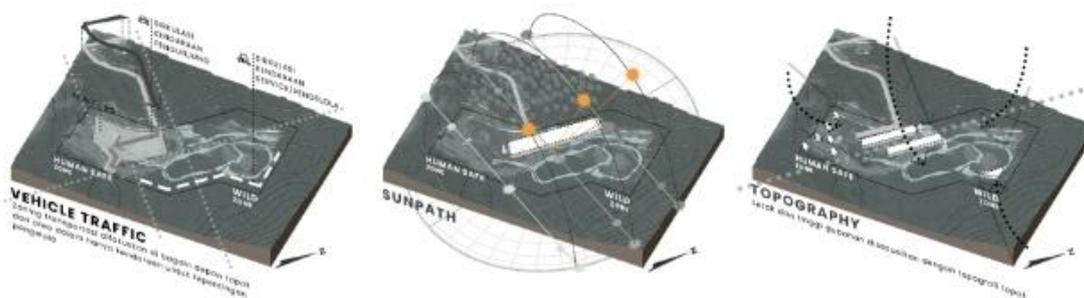
Strategi Desain

Zoning tapak berdasarkan eksisting sekitar dimana *wild zone* diletakan diarea yang jauh dari jalan masuk dan *human safe zone* diletakan diarea dekat jalan masuk. Kemudian pembagian *zoning* gubahan berdasarkan dengan kebutuhan dan keamanan dari pengguna area tersebut.



Gambar 3. Diagram Proses Pembentukan Gubahan Massa
Sumber: Ng, 2021

Zoning transportasi difokuskan di bagian depan tapak dan bagian dalam hanya kendaraan untuk kepentingan satwa maupun pengelola. Peletakan dan ketinggian gubahan utama dan area penginapan disesuaikan dengan topografi tapak dan diletakan pada *human safe zone*, sedangkan rumah sakit hewan diletakan di *wild zone* agar lebih dekat dengan satwa dan jauh dari kerumunan pengunjung.



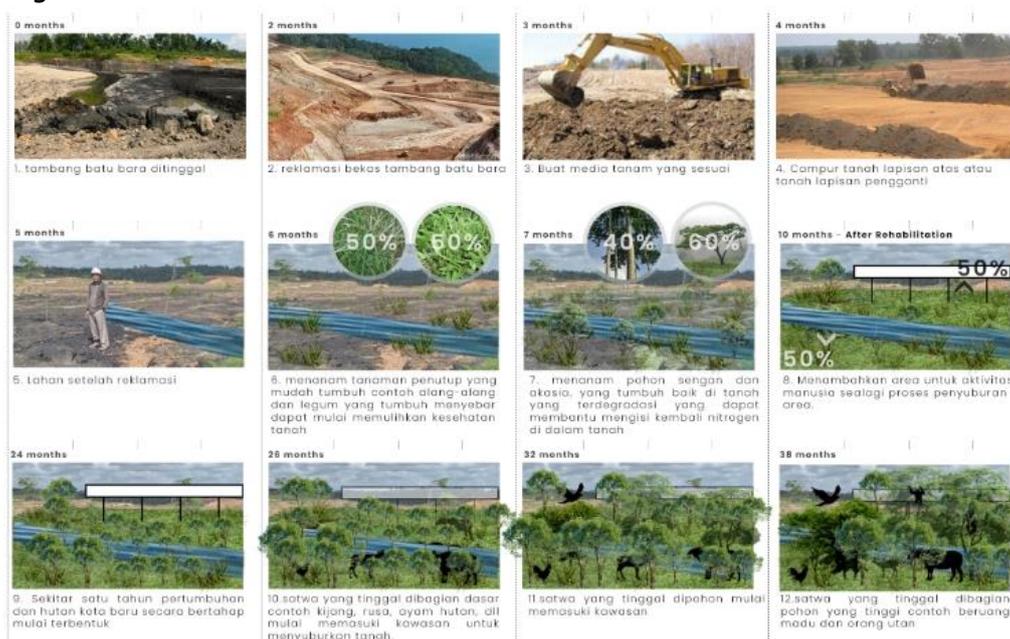
Gambar 4. Diagram Proses Pembentukan Gubahan Massa
Sumber: Ng, 2021

Bangunan dilengkungkan agar lebih mendapatkan *view* menyeluruh terhadap tapak dan sekitar. Koneksi antar satu gubahan dan gubahan lainnya dihubungkan oleh *skywalk* dan *walkway* (*immersion landscape*).



Gambar 5. Diagram Proses Pembentukan Gubahan Massa
Sumber: Ng, 2021

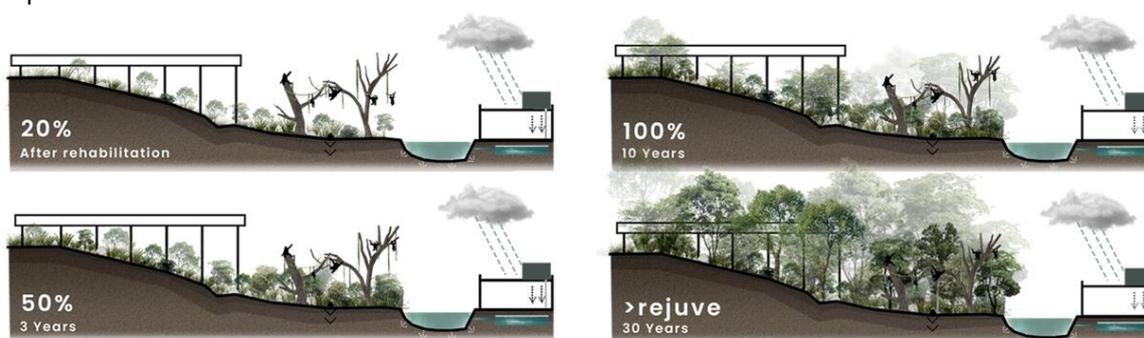
Evolving Site



Gambar 6. Timeline Evolving Site
Sumber: Ng, 2021

Tapak berkembang dari tahun ke tahun dengan metode *evolving site*, dimana tapak yang berawal dari bekas tambang batu bara direklamasi, diberi media tanam yang sesuai dengan memberi lapisan atas atau tanah lapisan pengganti dan sungai buatan pada tapak dibentuk sesuai dengan desain. Setelah 6 bulan kemudian diberi tanaman penutup yang mudah tumbuh yaitu alang-alang dan legum yang tumbuh menyebar dan dapat memulihkan kesehatan tanah, dan menanam pohon sengon dan akasia, yang tumbuh baik di tanah yang terdegradasi yang dapat membantu mengisi kembali nitrogen di dalam tanah.

Selagi menunggu proses penyuburan tanah bangunan dapat dimulai pembangunan bangunan. Tumbuhan yang sesuai dengan habitat dan tumbuhan yang diperlukan untuk satwa secara bertahap ditanam, kemudian 3 sampai 5 tahun kedepan satwa sudah bisa mulai masuk kedalam tapak.

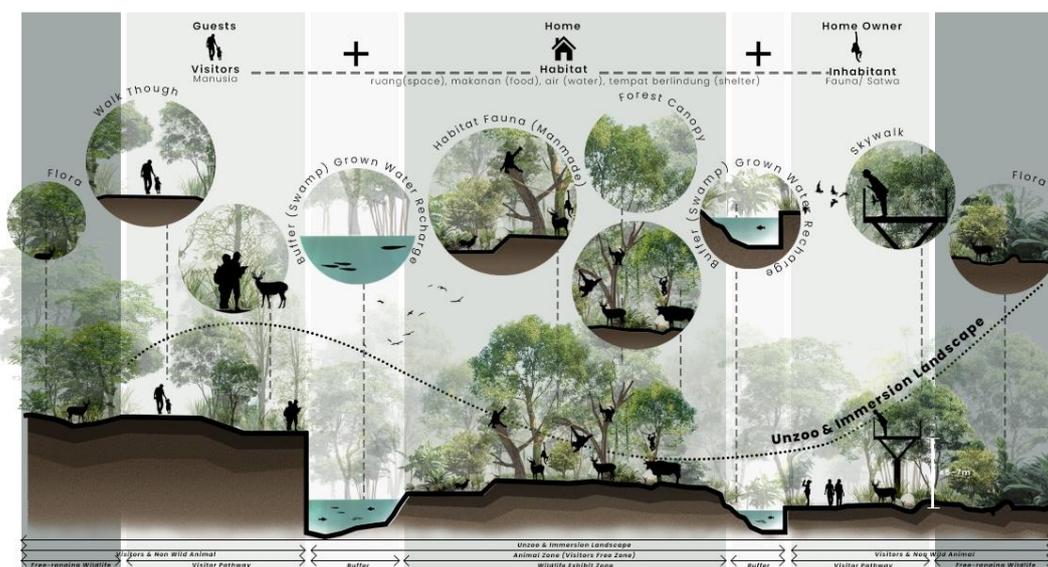


Gambar 7. Proses Evolving Site
Sumber: Ng, 2021

Tumbuhan pada tapak akan terus berkembang (*evolving*) hingga 10 tahun kemudian akan mencapai target menyerupai habitat asli. Proses akhir tidak sampai 10 tahun saja, target yang ingin dicapai adalah menjadi habitat asli dari Orang utan dan satwa lainnya yang mungkin memakan waktu kurang lebih 30 tahun.

Unzoo

Hasil penelitian ini adalah konsep *unzoo*. *Unzoo* merupakan transformasi tipologi dari kandang menjadi tempat publik untuk mendapatkan edukasi tentang satwa (fauna), tumbuhan (flora), dan ekosistem (lingkungan) melalui interaksi dengan secara langsung di habitat asli atau habitat yang diciptakan.



Gambar 8. Konsep *Unzoo* dan *Immersion Landscape*

Sumber: Ng, 2021

Unzoo yang diterapkan didalam tapak tidak berbentuk seperti tipologi eksisting dimana pengunjung tidak dapat secara langsung merasa berada di habitat satwa karena dikurung, sebaliknya dengan satwa yang dikurung merasa tidak sedang di habitat (rumah) tetapi dipenjara. Membuat taman satwa yang berbentuk seperti rumah (habitat) bagi satwa, satwa sebagai pemilik rumah, dan manusia sebagai tamu pengunjung yang datang kerumah para satwa. Pengunjung datang ke rumah satwa untuk mendapatkan edukasi tentang kehidupan didalamnya.



Gambar 9. Hubungan Pengunjung, Satwa, dan Habitat

Sumber: Ng, 2021

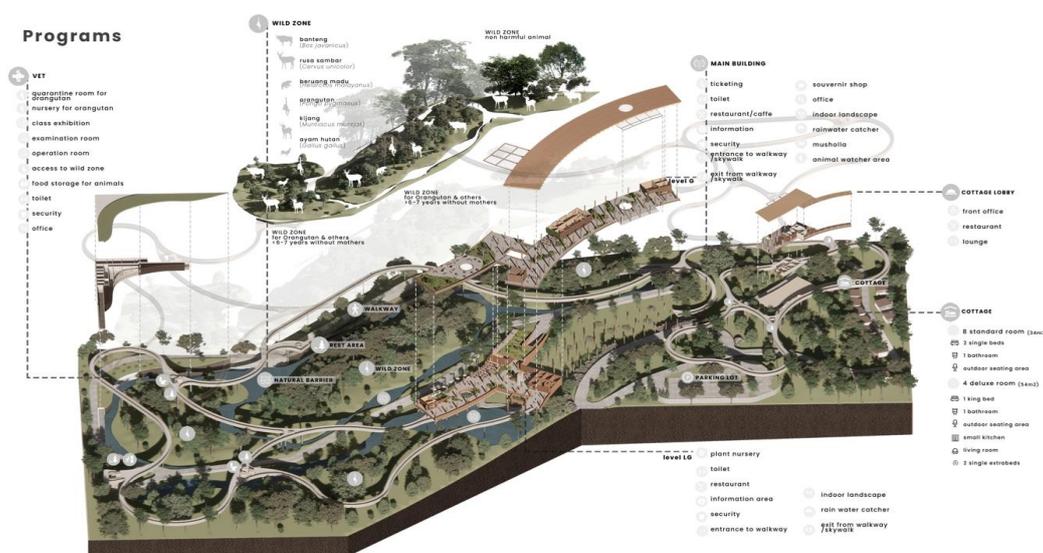
Taman satwa terbagi menjadi 2 zona yaitu *wild zone* dan *human safe zone*, *wild zone* dibentuk untuk habitat natural satwa dengan flora, fauna, dan ekosistem (lingkungan) yang biasa berada di habitat. Dengan konsep *Unzoo* taman satwa ditata menyerupai habitat aslinya, seperti dari unsur biotik (flora dan fauna) maupun abiotik (lingkungan). Flora yang digunakan merupakan flora yang terdapat di habitat satwa di Kalimantan Timur. Flora lapisan terbawah di permukaan tanah yaitu rumput (*Paspalum conjugatum*), rumput (*Axonopus compressus*), dan rumput (*Cynodon dactylon*). Tanaman pendukung lainnya sebagai tempat Orang utan menjalani kegiatan seperti makan, tumbuh, dan berkembang adalah Ulin (*Eusideroxylon zwageri*), Meranti (*Shorea sp*), Sengon (*Albizia chinensis*), Aksia (*Acoasiat*), dan kapur (*Dryobalanops sp*). Selain itu

satwa. Selain menjadi penghalang natural (*natural barrier*), sungai buatan juga digunakan untuk membantu penyediaan air untuk satwa dan menjadi area peresapan/pengisian air tanah.



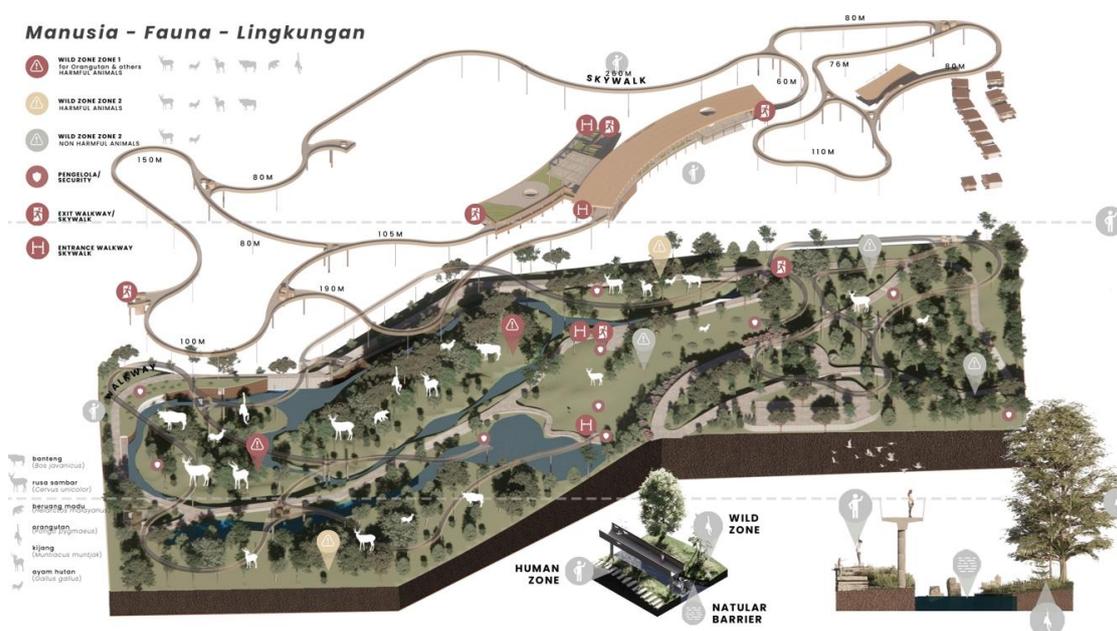
Gambar 12. Penggunaan *Natural Barrier*
Sumber: Ng, 2021

Bangunan utama merupakan *main building* yang berfungsi sebagai area rekreasi dan edukasi. Pada lantai *ground* memuat ruang untuk *ticketing*, *information centre*, *café*, toilet, mushola, tempat penitipan, *security*, toko suvenir, pintu *entrance* ke area *skywalk*, pintu *exit* dari *skywalk*, dan pintu *entrance* dan *exit* dari *animal watcher area*. Sedangkan pada lantai keduanya memuat ruang untuk kepentingan pengelola yaitu kantor. Pada lantai *lower ground* memuat *plant nursery*, toilet, *restaurant*, dapur, *information centre*, *security*, genset, pompa air, pintu *exit* dari *skywalk*, dan pintu *entrance* dan *exit* dari *walkway*. Bangunan rumah sakit berfungsi untuk sebagai area satwa dan kepentingan edukasi lebih lanjut tentang flora, fauna, dan ekosistem. Bangunan rumah sakit terletak di *underground* yang memuat ruang karantina Orang utan, *nursery* untuk Orang utan, kelas, ruang periksa ruang tindakan, gudang untuk makanan satwa, gudang untuk obat, toilet, *security*, kantor, dan akses menuju area satwa (*wild zone*). Bangunan *lobby cottage* lantai *ground* memuat *front office*, *lounge*, *restaurant*, mushola, dan toilet. Sedangkan lantai *lower ground* memuat ruang genset, pompa air, gudang, toilet, ruang *house keeping* dan akses menuju ke *cottages*. Terdapat 2 tipe *cottages*, yang pertama adalah *cottage standard* dan *cottage deluxe*.



Gambar 13. Diagram Zoning
Sumber: Ng, 2021

Wild zone dibagi menjadi 3 zona yaitu zona bahaya, tidak terlalu bahaya dan aman dengan mengkategorikan satwa yang berada di zona tersebut. Pada zona bahaya terdapat orang utan (*Pongo pygmaeus*), banteng (*Bos javanicus*), rusa sambar (*Cervus unicolor*), kijang (*Muntiacus muntjak*), kancil (*Tragulus kanchil*), beruang madu (*Helarctos malayanus*), dan ayam hutan (*Gallus gallus*). Sedangkan zona tidak terlalu bahaya terdapat banteng (*Bos javanicus*), rusa sambar (*Cervus unicolor*), kijang (*Muntiacus muntjak*), kancil (*Tragulus kanchil*), dan ayam hutan (*Gallus gallus*). Sedangkan untuk ayam hutan (*Gallus gallus*) dan kancil (*Tragulus kanchil*) tersebar luas disemua area tapak yang juga dapat dilalui manusia karena merupakan hewan yang tidak bahaya.



Gambar 14. Diagram Zoning *wild zone*
Sumber: Ng, 2021

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Unzoo: Taman Satwa di Kutai Kartanegara bertujuan menyediakan habitat buatan yang terlindungi untuk orang utan dan satwa lainnya. Dengan tujuan utama menghidupkan kembali lahan bekas pertambangan dengan proses *evolving site* dari bantuan manusia, flora, fauna, dan ekosistem agar dapat menyerupai habitat aslinya. Dengan penerapan *Immesion landscape* mengangkat konsep *unzoo* untuk menawarkan lingkungan yang lebih baik untuk satwa pada saat ini hingga masa depan. Menjadikan taman satwa tempat sebagai sarana rekreasi, habitat, dan juga edukasi tentang satwa (fauna), tumbuhan (flora), dan ekosistem (lingkungan) melalui interaksi dengan secara lansung di habitat yang diciptakan.

Saran

Dapat menjadikan proyek-proyek taman satwa tempat publik untuk mendapatkan edukasi tentang satwa (fauna), tumbuhan (flora), dan ekosistem (lingkungan) melalui interaksi dengan secara lansung di habitat yang diciptakan. Agar kedepannya satwa mendapatkan habitatnya dan manusia juga dapat merasakan lansung habitat dari satwa itu. Dengan hadirnya proyek ini, semoga dapat menjadi wajah baru sebuah taman satwa di Indonesia dan menjadikan proyek ini sebagai refrensinya untuk perancangan kedepannya.

REFERENSI

- Ancrenaz, M., Gumal, M., Marshall, A. J., Meijard, E., Wich, S. A., & Husson, S. (2016). Pongo pygmaeus (errata version published in 2018). *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*. doi:10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T17975A 17966347
- Kanisius, P. (2021, Maret 12). *INI JENIS TUMBUHAN YANG BIASA DIMAKAN OLEH ORANGUTAN*. (D. Y. Febriyanti, Editor, & Yayasan Palung) Retrieved from yayasanpalung.com: <https://yayasanpalung.com/2021/03/12/ini-jenis-tumbuhan-yang-biasa-dimakan-oleh-orangutan/>
- Kraak, T. (2009). *Zoos in transition: thesis research about the future of zoos*. Wageningen University, Netherlands: Master dissertation.
- Lestari, I. (2019, May 14). *17 Contoh Fauna Indonesia Bagian Barat*. Retrieved from ilmugeografi.com: <https://ilmugeografi.com/biogeografi/contoh-fauna-indonesia-bagian-barat>
- Meuser, N. (2019). *Zoo Buildings: Construction and Design Manual*. Berlin: Dom Publishers. ISBN: 9783869226804.
- Miah, M. (2009). *Mengenal Ekosistem*. Yogyakarta: Pustaka Insan Mandiri.
- Pranita, E. (2020, Agustus 22). *Populasi Orangutan Indonesia Kritis, Bagaimana Melindunginya di Alam?* Retrieved from Kompas: <https://www.kompas.com/sains/read/2020/08/22/112000023/populasi-orangutan-indonesia-kritis-bagaimana-melindunginya-di-alam?page=all>
- Rahmad, R. (2016, Agustus 20). *Naik Status, Perlindungan Orangutan Kalimantan dan Habitatnya Harus Serius*. Retrieved from www.mongabay.co.id: <https://www.mongabay.co.id/2016/08/20/naik-status-perlindungan-orangutan-kalimantan-dan-habitatnya-harus-serius/>

