

PENERAPAN RESILIENCE-ORIENTED DEVELOPMENT DALAM REDESAIN KAMPUNG BETING SEBAGAI SEBUAH KAMPUNG EKOWISATA DI KABUPATEN BEKASI

Safira Imany, Yosafat Winarto, Bambang Triratma
Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret
imansafira@gmail.com

Abstrak

Kampung Beting merupakan sebuah kampung nelayan yang berdiri di kawasan rawa mangrove Muara Gembong, Kabupaten Bekasi sejak tahun 1960-an. Kampung yang dahulu dikenal dengan sebutan 'Kampung Dolar' ini tengah terkikis abrasi sejak tahun 1990-an akibat perluasan tambak yang tidak ramah lingkungan oleh warga kampung. Penurunan kualitas lingkungan serta kenaikan muka air laut akibat pemanasan global mempercepat tenggelamnya kampung ini. Sejak tahun 2007, Warga kampung dan sejumlah instansi telah berusaha merestorasi kawasan mangrove yang sebelumnya melindungi permukiman Kampung Beting. Kampung Beting, yang memiliki beragam potensi wisata alam, dapat dikembangkan menjadi sebuah kampung ekowisata dengan perencanaan dan perancangan kembali kampung yang dilandaskan dengan konsep ketangguhan terhadap bencana atau Resilience-Oriented Development. Tujuan dari penelitian ini berupa konsep redesain Kampung Beting sebagai Kampung Ekowisata yang memiliki ketangguhan terhadap rob dan banjir dengan penerapan Resilience-Oriented Development. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif-kualitatif, dengan beberapa tahapan di antaranya Perumusan masalah, Pengumpulan Data, Peninjauan kepustakaan, Pengolahan Data, Perumusan Konsep perencanaan perancangan dan Transformasi Desain. Hasil dari penelitian ini berupa konsep rancangan ulang atau redesain Kampung Beting sebagai sebuah Kampung Ekowisata di Kabupaten Bekasi yang diproyeksikan dalam pengelolaan lanskap, zonasi kawasan, sistem sirkulasi, sistem utilitas dan sistem struktur kawasan yang dilandaskan ketangguhan terhadap banjir dan rob dengan penerapan prinsip pembangunan yang berorientasi terhadap ketangguhan atau Resilience-Oriented Development.

Kata Kunci: Kampung Beting, Kampung Ekowisata, Resilience.

1. PENDAHULUAN

Pernyataan bahwa Pesisir Indonesia 'sedang tenggelam', bukanlah suatu kebohongan. Hal ini disebabkan kenaikan muka air laut akibat pemanasan global. Budi Sulisty, Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Laut dan Pesisir Kementerian Kelautan dan Perikanan menyatakan bahwa tercatat kenaikan tertinggi 0,76 cm per tahun, tanpa memasukan faktor penurunan muka tanah. Pada 25 tahun mendatang, muka air laut naik hingga 19 cm (Pusat Riset Kelautan, 2014). Lembaga non profit Climate Central memproyeksikan kenaikan permukaan laut sebesar 20 sampai 30 cm pada tahun 2050 dapat menenggelamkan pemukiman yang dihuni oleh sekitar 23 juta penduduk di wilayah pesisir Indonesia (Tirto.id, 2020).

Fenomena kenaikan muka air laut berpotensi mengakibatkan abrasi, yang menghilangkan garis pantai dan rob yang merendam wilayah pemukiman di pesisir Utara Jawa. Kampung Beting, sebuah Kampung Nelayan di Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi, merupakan salah satu pemukiman yang terdampak fenomena ini. Terdapat dua kampung di wilayah Kecamatan Muaragembong yang tergenang rob akibat abrasi yang melanda sejak tahun 2007, salah satunya Kampung Beting. Selain rumah yang rusak akibat terendam air laut, akses jalan darat juga terputus. Sebelum dilanda abrasi, Kampung Beting memiliki julukan 'Kampung Dolar'. Julukan yang didapatkan Kampung

Beting sejak tahun 1990-an ini disebabkan tingginya penghasilan masyarakat Kampung Beting sebagai nelayan (Hutapea, 2017).

Wilayah kampung sudah mengalami abrasi sejak tahun 1990-an, namun tidak disadari warga. Warga Kampung Beting terus memperluas tambaknya dengan memangkas hutan mangrove, yang kemudian mengakibatkan puncak abrasi yang melenyapkan pemukiman dan tambak warga pada tahun 2007. Tak hanya itu, abrasi juga menyebabkan penyempitan pada Anak Sungai Citarum yang mengalir di area barat kampung akibat sedimentasi. Penyempitan Anak Sungai Citarum menyebabkan kampung juga dilanda banjir saat musim penghujan. Tak hanya tenggelam secara fisik, Kampung Beting juga sudah mulai 'tenggelam' kedalam keterpurukan. Hal ini dibuktikan dengan sulitnya akses air bersih di Kampung Beting. Air bersih di Kampung Beting tidak menggunakan PDAM, melainkan dengan sumur wakaf, tampungan air hujan, dan pembelian galon air (Qurtubi, wawancara, 12 April 2021).

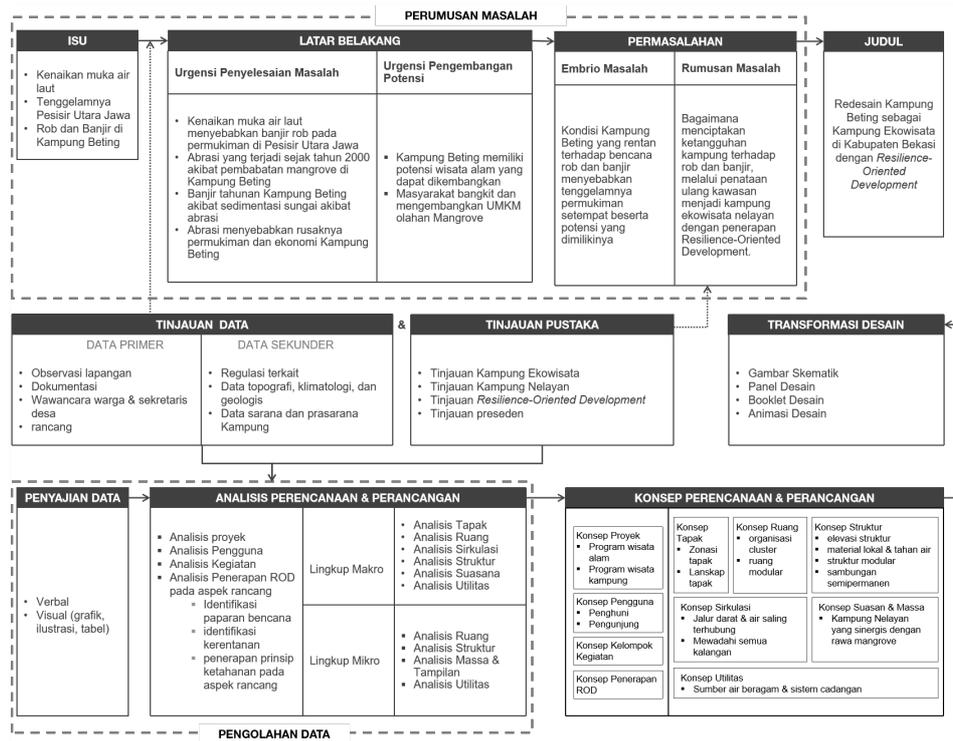
Meskipun belum ada tindakan dari pemerintah, masyarakat mulai bergerak dalam mempertahankan kampungnya. Tak hanya melakukan restorasi mangrove, warga Kampung Beting membentuk UMKM olahan kudapan dari mangrove dengan nama Kebaya atau Kelompok Bahagia Berkarya. Pada tahun 2018, UMKM ini menetapkan merek dagang mereka "Mang Oge". Kegigihan UMKM ini mendapat respon positif dari Presiden RI, Joko Widodo, dalam kunjungannya di acara Panen Raya Udang Vename di Kecamatan Muara Gembong (Savemugo, 2019). Wakil Menteri Desa (Wamendes) PDTT, Budi Arie Setiadi, dalam kunjungannya pada Juli 2020 juga menilai Desa Pantai Bahagia di Kecamatan Muara Gembong memiliki potensi wisata mangrove, penangkaran Lutung Jawa, serta wisata kuliner hasil tangkapan laut (Tribunnews, 2020).

Kampung Beting memiliki potensi menjadi sebuah kawasan ekowisata, namun dibutuhkan ketangguhan kampung terhadap paparan bencana rob dan banjir. Ketangguhan atau *Resiliency* diartikan oleh Henderson (2012) sebagai kemampuan untuk bangkit kembali setelah mengalami semua jenis tantangan, berupa trauma, tragedi dan krisis. Ketangguhan sebuah kota menurut Hamilton (dalam Ribeiro, 2019) merupakan perluasan konsep ketangguhan pada sistem sebuah kota dan kemampuannya untuk pulih dan terus menyediakan fungsi utama kehidupan, perdagangan, industri, pemerintahan, dan pertemuan sosial dalam menghadapi bencana dan isu lainnya. Pembangunan yang berorientasi pada ketangguhan atau *Resilience-Oriented Development* merupakan sebuah strategi yang menerapkan ketangguhan dalam perencanaan dan perancangan yang holistik, dengan membangun ketangguhan pada komunitas dan sistem biofisiknya, dimana dampak bencana alam dapat dikurangi dan proses pemulihan dapat dipersingkat. Berdasarkan Masterson dkk. (2014), Martins dkk. (2020) serta Yamagata dan Sharifi (2018); terdapat tujuh prinsip *Resilience-Oriented Development* yang dapat diterapkan ke dalam perencanaan dan perancangan objek rancang, yakni konservasi sumber daya alam, meningkatkan konektivitas dan aksesibilitas, mengadopsi struktur dan konstruksi lokal, menerapkan sistem yang fleksibel, mengadopsi sistem yang beragam dan redundan, serta menerapkan standard bangunan.

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun konsep rancangan ulang atau redesain Kampung Beting sebagai sebuah Kampung Ekowisata di Kabupaten Bekasi yang akan diproyeksikan dalam pengelolaan lanskap, zonasi kawasan, sistem sirkulasi, sistem utilitas dan sistem struktur kawasan yang dilandaskan ketangguhan terhadap banjir dan rob dengan penerapan atau *Resilience-Oriented Development*.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan dengan metode kualitatif-deskriptif yang terdiri dari Perumusan masalah, Pengumpulan data, Peninjauan kepustakaan, Pengolahan data, Perumusan konsep perencanaan perancangan dan Transformasi Desain. Beberapa tahapan dalam penelitian ini tidak dilakukan secara satu arah, namun saling berdampingan (Gambar 1).



Gambar 1
Bagan metode penelitian

Tahapan perumusan masalah ini dimulai dari mengidentifikasi isu terkait, yakni abrasi yang menelan Kampung Beting. Isu yang telah diidentifikasi, ditinjau dengan data yang dikumpulkan dan teori terkait, menghasilkan rumusan masalah.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer yang berkaitan dengan abrasi di Kampung Beting serta kondisi eksisting kampung dilakukan dengan observasi lapangan, dokumentasi serta wawancara warga dan Sekretaris Desa Pantai Bahagia. Data sekunder berupa data terkait kawasan rancang melalui data topografi, klimatologi, geologis, data sarana dan prasarana Kampung Beting, serta data regulasi terkait. Regulasi yang dikaji yakni Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Bekasi, Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Daerah (RIPPARDA) Kabupaten Bekasi, Perda Kabupaten Bekasi tentang Bangunan Gedung, serta Permen PUPR tentang Garis Sempadan.

Kajian pustaka berupa kajian melalui literatur terkait, berupa buku digital, jurnal, maupun laman resmi, serta kajian preseden. Kepustakaan yang dikaji meliputi: Kajian terkait Kampung Ekowisata, Kampung Nelayan, Kajian terkait *Resilience-Oriented Development*, serta Kajian preseden. Kepustakaan *Resilience-Oriented Development* dirujuk dari Martins dkk. (2020), Ribeiro dan Goncalves (2019), Masterson dkk. (2014), serta Yamagata dan Sharifi (2018). Preseden yang dirujuk berupa *Xichong Coastal Reserve* di China, *Kampung Phluk* di Kamboja dan *Bamboo Blooming House* di Vietnam.

Pengolahan Data berupa Penyajian data dan analisis data. Penyajian data berupa Penerjemahan data primer dan sekunder yang telah dikumpulkan secara verbal maupun visual, berupa ilustrasi, grafik, dan tabel. Analisis Data berupa analisis perencanaan dan analisis perancangan. Analisis perencanaan berupa analisis proyek, analisis pengguna, analisis kegiatan, dan analisis penerapan *Resilience-Oriented Development* pada perancangan. Analisis perancangan berupa analisis tapak, analisis ruang, analisis sirkulasi, analisis struktur, analisis suasana, massa dan tampilan, serta analisis utilitas.

Perumusan konsep perencanaan berupa konsep proyek, konsep pengguna, konsep kegiatan dan konsep penerapan *Resilience-Oriented* pada kawasan. Konsep perancangan berupa konsep tapak, konsep ruang, konsep sistem struktur, konsep sirkulasi, konsep suasana kawasan, konsep massa dan tampilan, serta konsep sistem utilitas. Konsep perencanaan dan perancangan yang telah dirumuskan ini menjadi landasan transformasi desain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Redesain Kampung Beting sebagai Kampung Ekowisata di Kabupaten Bekasi dengan *Resilience-Oriented Development* merupakan sebuah usulan dalam penataan kembali Kampung Nelayan Beting yang tengah tenggelam akibat abrasi dan banjir rob, dengan menerapkan prinsip ketangguhan pada komunitas dan lingkungan biofisiknya melalui perencanaan dan perancangan arsitektur. Kampung Ekowisata menyediakan program wisata alam dan wisata budaya lokal kampung yang bertanggungjawab, yang memberikan kesan dan edukasi pada wisatawan dan warga lokal kampung. Kawasan ini dirancang untuk memwadahi kegiatan penghuni kampung Beting (RT 04 dan RT 05) yang diproyeksikan mencapai 100 Kepala Keluarga dan kegiatan ekowisata.

Lokasi rancang berada di wilayah RT 04 dan RT 05 Kampung Beting, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi. Kawasan rancang memiliki luasan $\pm 929.664\text{m}^2$. Eksisting tapak berupa permukiman, lahan rawa mangrove, sisa tambak, dan jalan tanah. Anak Sungai Citarum menjadi batas barat tapak rancang (Gambar 2).



Gambar 2
Tapak rancang eksisting

Pengolahan Lanskap dan Zonasi Kawasan

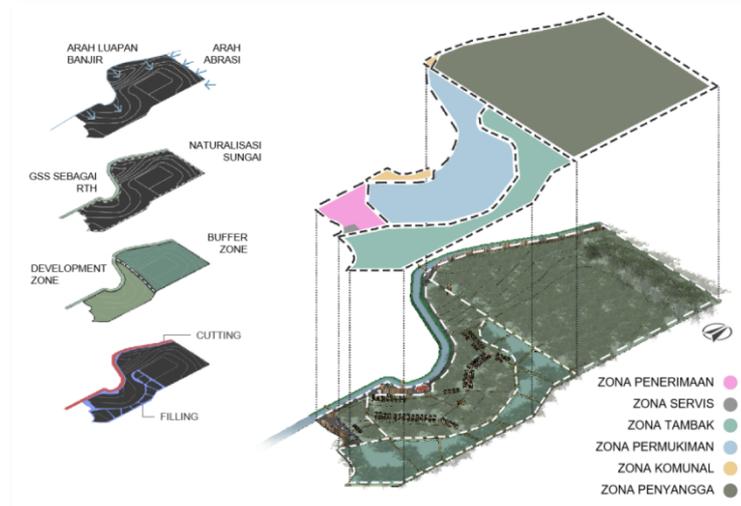
Masterson dkk. (2014) berpendapat bahwa lingkungan alam memberikan jasa perlindungan yang dapat mengurangi kerentanan fisik terhadap bencana. Sesuai Pedoman Pengelolaan Vegetasi di Lingkungan Universitas Gajah Mada (dalam Putri dkk., 2022) Vegetasi memberikan banyak manfaat, diantaranya yaitu sebagai penangkal angin, filtrasi, biodiversitas, peneduh, pengendalian erosi, mengurangi polusi suara dan udara, serta sebagai habitat satwa.

Anak Sungai Citarum yang mengalir di barat tapak dinaturalisasi dengan pelebaran aliran sungai sebesar 20 meter dan garis sempadan (GSS) sebesar 10 meter dibebaskan sebagai ruang terbuka hijau. Tapak dibagi kedalam dua zona utama, yaitu zona penyangga

(*buffer zone*) di area utara tapak dan zona pengembangan (*development zone*) di area selatan tapak. Zona penyangga berfungsi sebagai penyangga kawasan terhadap abrasi dan hutan lindung Lutung Jawa, sedangkan zona pengembangan dibagi kedalam beberapa zona kegiatan, yaitu zona penerimaan, zona servis, zona permukiman, zona tambak dan zona komunal (Gambar 3).

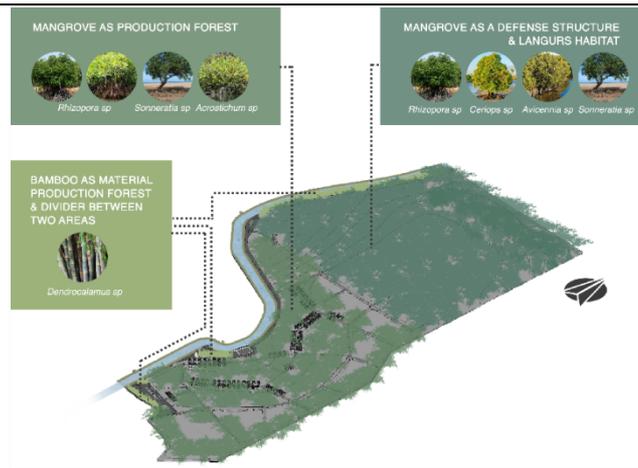
Kegiatan di zona penerimaan dan servis berupa parkir, memasuki kawasan, serta pengelolaan kawasan oleh penghuni. Zona komunal terdiri atas ruang publik, berfungsi sebagai area komunal penghuni dan pengunjung. Zona tambak terdiri atas kolam tambak ikan dan pasar hasil tambak.

Oliver-Smith dan Lorenz (dalam Martins dkk., 2020) berpendapat bahwa keragaman ekonomi harus diintegrasikan ke dalam rancangan melalui penyediaan peluang mata pencaharian, karena dapat meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mempertahankan pendapatan di masa krisis. Zona permukiman dibagi ke dalam 3 *cluster* kampung sesuai dengan jenis UMKM yang dikembangkan, yaitu *cluster* kuliner, *cluster* *aquascape* dan *cluster* mangrove. Jenis UMKM ini dikembangkan sesuai dengan potensi SDA dan SDM.



Gambar 3
Konsep Zonasi Kawasan

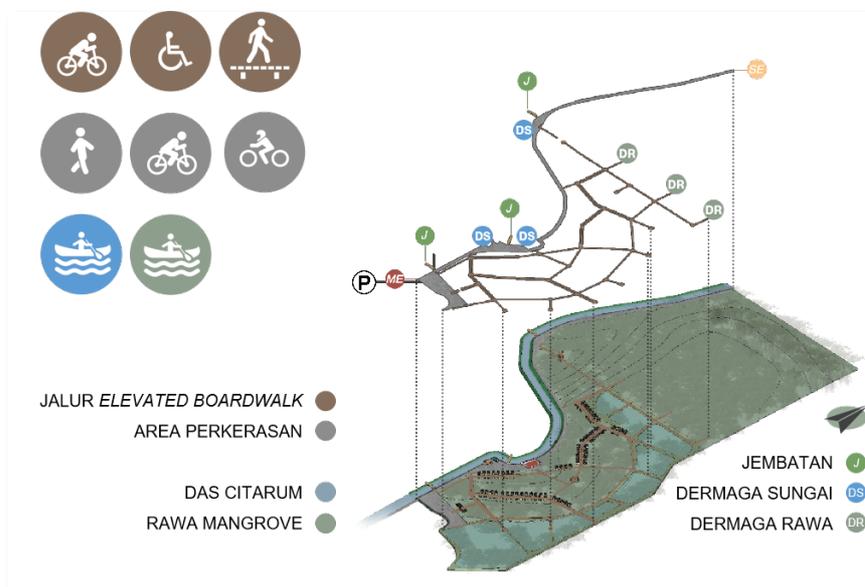
Kontur pada kawasan diolah seminim mungkin dengan metode *cut and fill*, berupa penggalian tanah pada area aliran sungai dan pengurukan tanah untuk jalur perkerasan dan kolam tambak. Vegetasi pada kawasan terdiri atas 2 jenis, yaitu mangrove dan bambu. Jenis vegetasi pada tiap zona dibedakan sesuai fungsinya (Gambar 4).



Gambar 4
Konsep Lanskap Kawasan

Sistem Sirkulasi Kawasan

De Montis dkk. (dalam Yamagata dan Sharifi, 2018) berpendapat bahwa sistem sosio-ekologi yang terhubung diyakini memberikan fungsi ekologis yang lebih baik dan menunjukkan kapasitas yang lebih tinggi untuk bertahan hidup, beradaptasi, dan berevolusi. Sistem sirkulasi pada kawasan dirancang saling terhubung dalam kawasan dan antar kawasan lain (Gambar 5). Sistem sirkulasi dalam kawasan terdiri dari sirkulasi darat melalui jalur perkerasan dan jalur *elevated boardwalk*, serta sirkulasi air melalui Anak Sungai Citarum dan rawa mangrove. Kawasan juga terhubung dengan area lain melalui jalur perkerasan dan jembatan bambu sebagai penghubung antar Dusun III di barat tapak.

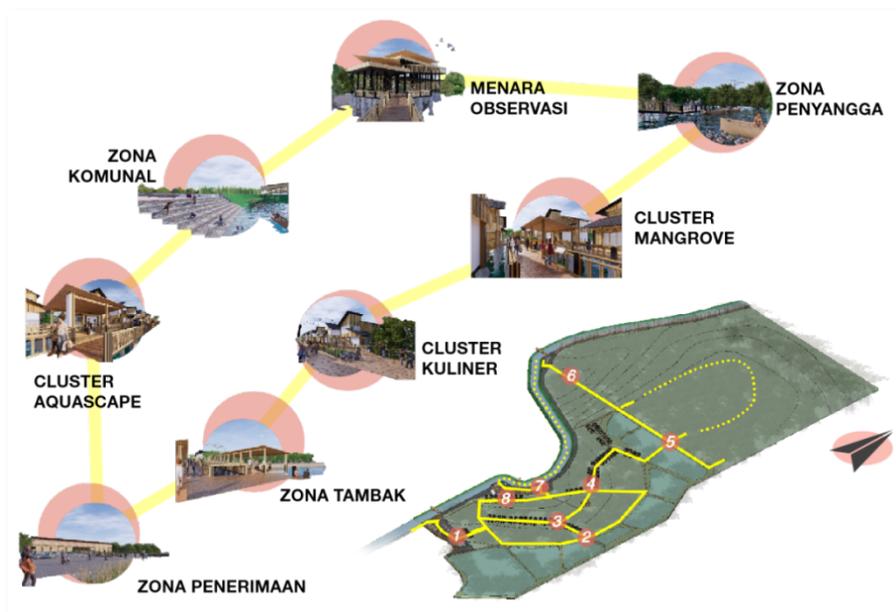


Gambar 5
Konsep Sirkulasi Kawasan

Sistem sirkulasi yang saling terhubung ini juga memudahkan evakuasi kawasan apabila dibutuhkan (Gambar 6). Jalur *elevated boardwalk* terdiri atas beberapa modul, yaitu modul jalur *boardwalk*, modul *ramp*, modul penyambung dan modul katup. Saat muka air banjir melebihi ketinggian 5 meter, katup dapat dibuka dan evakuasi dapat dilakukan melalui sirkulasi air dengan perahu. Sistem sirkulasi yang saling terhubung ini juga memudahkan kegiatan ekowisata kampung (Gambar 7).



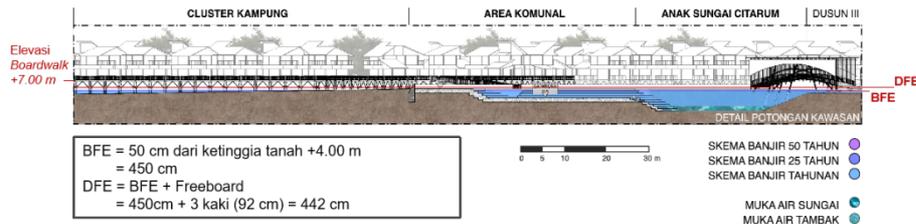
Gambar 6
Skema Evakuasi Kawasan



Gambar 7
Skema Rangkaian Ekowisata

Sistem Struktur Kawasan

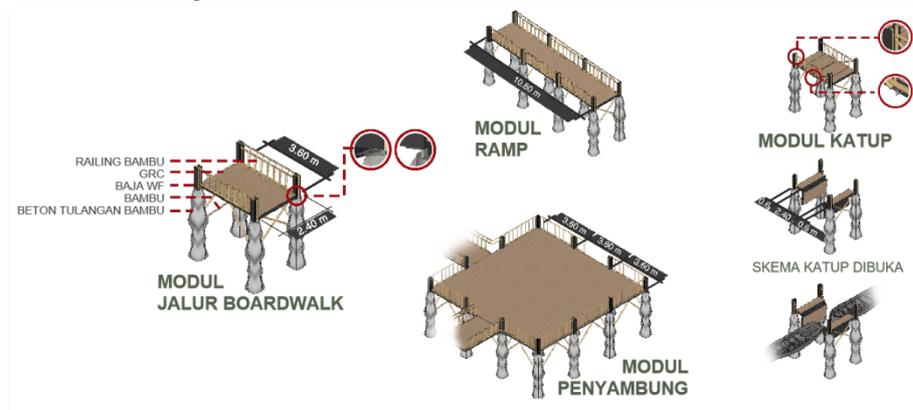
Beatley (dalam Masterson dkk., 2014) menyatakan bahwa standar bangunan harus menjadi aspek penting dari pembangunan dan pengembangan di area rawan bencana karena bisa sangat efektif dalam mengurangi kerusakan. Standar bangunan pada area rawan bencana berupa tipologi struktur bangunan dan syarat konstruksi dasar. Salah satu tipe struktur bangunan area rawan banjir tingkat tinggi adalah struktur panggung dan amfibi. Syarat konstruksi dasar area rawan banjir tingkat tinggi diadopsi dari ASCE Standard yaitu elevasi struktur, jenis pondasi, struktur perkuatan serta jenis material. Sistem struktur pada kawasan menggunakan sistem panggung dengan perkuatan *crossbracing* bambu. Dengan mempertimbangkan jenis tanah pada kawasan yang merupakan tana lempung (*aluvial*), diterapkan pondasi cerucuk bambu. Struktur dirancang dengan ketinggian melebihi *Base Flood Elevation* (BFE) dan *Design Flood Elevation* (DFE) dengan hunian dan jalur *elevated boardwalk* sebesar 7 meter (Gambar 8).



Gambar 8
Elevasi struktur pada Detail Potongan Kawasan

Tak hanya mempertimbangkan standard bangunan, Yamagata dan Sharifi (2018) berpendapat bahwa karakteristik kekokohan, keragaman, redundansi, fleksibilitas, efisiensi, modularitas, dan inovasi harus dipertimbangkan dalam perencanaan infrastruktur kota yang tangguh terhadap bencana. Sistem struktur pada kawasan menggunakan sambungan semipermanen, memungkinkan sistem struktur panggung bertransformasi menjadi struktur amfibi saat dibutuhkan. Struktur modular 3,6 x 3,6 meter dan 3,6 x 2,4 meter, dengan dimensi modul struktur dipertimbangkan dari kebutuhan luasan ruang dan dimensi material yang digunakan, sehingga dapat meminimalisir limbah material.

Struktur jalur *elevated boardwalk* terdiri atas beberapa modul, yaitu modul jalur *boardwalk*, modul *ramp*, modul penyambung dan modul katup. Modul *ramp* menghubungkan perbedaan ketinggian setiap 1 meter, modul penyambung digunakan sebagai penyambung antar modul jalur *elevated boardwalk* dengan arah yang berlawanan, dan modul katup dapat dibuka sehingga memudahkan sirkulasi air di area rawa mangrove (Gambar 9). Sistem modular memudahkan penggandaan atau pengurangan jalur *elevated boardwalk* sesuai kebutuhan. Pada tiap *cluster* permukiman, Hunian dihubungkan melalui jalur *elevated boardwalk*. Diantara dua jalur *boardwalk*, dapat ditambahkan saung sebagai ruang komunal atau ruang UMKM (Gambar 10).



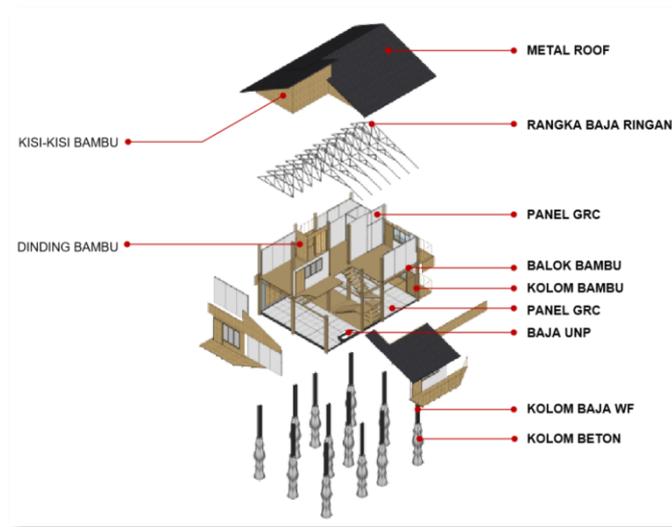
Gambar 9
Modul struktur elevated boardwalk



Gambar 10
Skema penambahan saung diantar jalur boardwalk

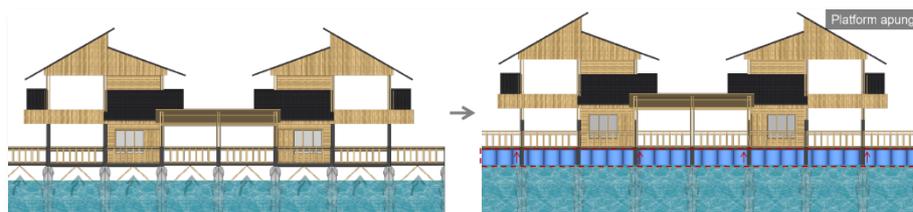
Jigyasu (dalam Martins dkk., 2020) berpendapat bahwa partisipasi masyarakat dalam proses rekonstruksi permukiman menyebabkan terjadinya pertukaran pengetahuan dua arah. Arsitek belajar tentang teknik bangunan dan nilai lokal, sementara masyarakat yang terkena dampak belajar tentang teknik konstruksi aman yang tepat dari arsitek. Pengadopsian struktur dan konstruksi lokal ke dalam rancangan meningkatkan partisipasi masyarakat lokal dalam proses rekonstruksi. Bambu yang merupakan material yang kerap dijadikan material bangunan oleh warga lokal, digunakan sebagai material utama bangunan pada kawasan. Bambu digunakan sebagai struktur kolom balok, dinding pengisi dan struktur lantai pada hunian, serta struktur atap pada bangunan publik.

Ardiani (dalam Putri dkk., 2022) menyatakan bahwa material yang digunakan dalam arsitektur berkelanjutan berupa material yang cepat tumbuh kembali serta hanya minim kontribusi terhadap gas emisi dalam proses pembuatannya. Hutan bambu dikembangkan di kawasan rancang, sehingga persediaan material terjaga secara *insitu*. Berikut gambar isometrik struktur hunian (Gambar 11).



Gambar 11
Isometrik Struktur Hunian

Struktur bangunan dan jalur *elevated boardwalk* menggunakan sambungan semipermanen, memungkinkan struktur bertransformasi menjadi struktur amfibi saat muka air rob dan banjir melebihi batas antisipatif (Gambar 12). Konsep ketangguhan atau *resilience* sendiri bukanlah konsep absolut, seperti yang dikemukakan Yamagata dan Sharifi (2018) bahwa perubahan di masa depan sulit diprediksi, sehingga bencana tidak selalu dapat dicegah. Perencanaan yang berorientasi terhadap ketangguhan harus berlandaskan *safe failure* atau kegagalan yang aman. Saat struktur tak lagi relevan atau permukiman pada kawasan rancang mulai ditinggalkan, struktur dapat terus menjadi rumah bagi biota rawa dengan kolom panggung yang menyerupai terumbu (Gambar 13).



Gambar 12
Skema transformasi struktur



Gambar 13

Skema saat permukiman rancang tidak lagi dihuni

Peruangan, Massa dan Tampilan Bangunan

Ruang pada kawasan terdiri atas 3 jenis, yakni ruang publik, ruang huni, dan ruang servis. Ruang publik berupa lobby, masjid, balai, menara observasi dan air, klinik, toilet umum, dan saung. Ruang servis berupa Instalasi Pengelolaan Sampah (IPS) dan pos jaga. Ruang huni terdiri dari dua jenis, yaitu hunian 3 kamar tidur dan 4 kamar tidur. Tiap hunian terdiri atas ruang keluarga, dapur, kamar mandi, kamar tidur utama, kamar tidur orangtua atau dan anak, ruang cuci, dan gudang. Perbedaan antara kedua jenis hunian adalah adanya tambahan kamar tidur anak dan penyekatan ruang cuci pada lantai dua.

Zetter, Boano dan Turnet (dalam Martins dkk., 2020) berpendapat bahwa dalam rekonstruksi permukiman pasca bencana dibutuhkan transisi yang mulus dari perasaan kehilangan tempat menjadi membangun dan memiliki kembali. Permukiman tak hanya dilihat sebagai artefak, melainkan sebuah proses yang memiliki dampak signifikan dalam kehidupan masyarakat. Karakter permukiman eksisting diadopsi ke dalam rancangan kampung dalam rangka mempermudah proses transisi tersebut.

Saung, yang merupakan ruang komunal eksisting kampung, dihadirkan kembali sebagai ruang komunal warga dan ruang UMKM di tiap *cluster* hunian (Gambar 14). Atap bangunan pada kampung eksisting berupa pelana dan miring, serta selubung bangunan berupa dinding semen dan anyaman bambu. Tipologi atap dan selubung bangunan juga dihadirkan kembali ke rancangan, memicu rasa familiar antara warga lokal dan permukimannya (Gambar 15).



Gambar 14

Saung pada *cluster* mangrove



Gambar 15
Tampilan hunian dalam cluster kuliner

Sistem Utilitas Kawasan

Kotschy dkk. (dalam Martins dkk., 2020) berpendapat bahwa adanya keragaman dan redundansi dalam sekelompok komponen sistem dengan fungsi serupa dapat meningkatkan ketangguhan dan memberikan pilihan untuk merespons gangguan dan kejutan. Teori ini diterapkan pada sistem pengelolaan air kawasan. Kawasan belum terjangkau PDAM, sehingga air bersih primer didapatkan melalui pengolahan sumur dalam dan pengolahan air hujan. Air bersih disuplai dari menara air kawasan menuju tangki air komunal. Air kotor pada kawasan diolah di IPAL dengan sistem *Constructed Wetland*. Hasil pengelolaan air kotor disalurkan ke tangki air cadangan kawasan dan sisanya disalurkan ke Anak Sungai Citarum.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Redesain Kampung Beting sebagai Kampung Ekowisata di Kabupaten Bekasi dengan *Resilience-Oriented Development* merupakan sebuah usulan penataan ulang Kampung Beting yang tengah tenggelam akibat abrasi dengan penerapan strategi pembangunan yang berorientasi pada ketangguhan terhadap bencana. Berikut kesimpulan penerapan prinsip *Resilience-Oriented Development* dalam perencanaan dan perancangan objek rancang bangun.

- Konservasi sumber daya alam dengan menaturalisasi Anak Sungai Citarum pada barat tapak, meminimalisir *cut & fill* lahan pada kontur rawa mangrove, memicu peningkatan biota rawa dengan kolom panggung yang menyerupai terumbu, serta memberdayakan mangrove sebagai struktur pertahanan abrasi, hutan lindung lutung dan sumber ekonomi.
- Meningkatkan konektivitas dan aksesibilitas dengan adanya 3 akses keluar-masuk kawasan, memudah akses darat dan air yang saling terhubung dan dapat diakses secara universal, serta zona komunal yang saling terhubung dengan zona lain.
- Mengadopsi struktur dan konstruksi lokal dengan menggunakan bambu sebagai material utama di tiap objek rancang dan menyediakan hutan bambu pada kawasan sebagai hutan produksi material.
- Menerapkan sistem yang fleksibel pada sistem struktur, dengan sistem modular dan sambungan semipermanen, memungkinkan struktur panggung bertransformasi menjadi struktur amfibi saat muka air banjir dan rob melebihi batasantisipasi.
- Mengadopsi karakteristik lokal dengan menghadirkan kembali saung pada kawasan rancang sebagai ruang komunal dan ruang UMKM warga serta mengadopsi tipologi atap dan jenis material selubung bangunan eksisting.
- Mengadopsi sistem yang beragam dan redundan dengan penyediaan alternatif sumber air bersih primer dan penyediaan air bersih sekunder dari pengolahan air kotor dengan IPAL *Constructed Wetland*.
- Menerapkan standard bangunan dengan penggunaan struktur panggung yang ketinggiannya melebihi DFE (Design Flood Elevation), penggunaan struktur

perkuatan dengan *crossbracing* bambu, pondasi cerucuk bambu sesuai dengan kekuatan tanah lempung dan penggunaan material tahan air seperti panel GRC.

Prinsip *Resilience-Oriented Development* dapat diterapkan secara holistik di tiap aspek perencanaan dan perancangan arsitektur guna mencapai ketangguhan kawasan rancang terhadap bencana. Tidak semua bencana dapat diprediksi, oleh karena itu ketangguhan atau *resilience* tidak bersifat absolut. Diperlukan penelitian lebih lanjut terkait penerapan konsep ketangguhan atau *resilience* pada perencanaan dan perancangan arsitektur, sehingga pembangunan pada area rawan bencana dapat berkelanjutan dan tidak menghasilkan komunitas yang rentan terhadap bencana.

REFERENCES

- Desa Pantai Bahagia. Diakses pada 8 Mei 2021 melalui <http://pantaibahagia.desa.id/profil/>
- Henderson, Nan. (2012) *The Resiliency Workbook: Bounce Back Stronger, Smarter and with Real Self-Esteem. Resiliency In Action.*
- Hutapea, Jhony. (2017, Juni 12). Nestapa Kampung Dolar, Rumah Hilang Digempur Abrasi. Rumah123. Diakses pada 10 April 2021 melalui <https://artikel.rumah123.com/nestapa-kampung-dolar-rumah-hilang-digempur-abrasi-37888>
- Martins, A. Nuno, dkk. (2021) *Enhancing Disaster Preparedness: From Humanitarian Architecture To Community Resilience.* Elsevier.
- Masterson, Jaimie Hicks dkk. (2014) *Planning For Community Resilience: A Handbook for Reducing Vulnerability to Disasters.* Washington, DC: Island Press.
- Pramuji, Sandy & Salam, Fahri. (2020, Januari 21) Krisis Iklim Menelan Kehidupan di Pantai Utara Jawa. Tirto Indepth. Diakses pada 24 Agustus 2021 melalui <https://tirto.id/krisis-iklim-menelan-kehidupan-di-pantai-utara-jawa-et35>
- Prasetya, FA. (2020, Juli 10) Pantai Bahagia Muara Gembong Punya Potensi Jadi Desa Wisata Bahari. Tribunnews. Diakses pada 10 April 2021 melalui <https://www.tribunnews.com/nasional/2020/07/10/pantai-bahagia-muara-gembong-punya-potensi-jadi-desa-wisata-bahari>
- Putri, Pradiva Septa Qoryna, Yosafat Winarto, dan Amin Sumadyo. (2022) Implementasi Arsitektur Berkelanjutan Pada Pusat Kakao Di Desa Punung Pacitan. Senthong: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur. 5(1), 97-106.
- Qurtubi, Ahmad. (2021, April 12). Wawancara.
- Ribeiro, P.J.G, & Gonçalves, L.A.P.J. (2019). *Urban resilience: A conceptual framework. Sustainable Cities and Society.* 50,3. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101625>
- Samyono, Wida Hanayasashi (2014, Februari 7). Kenaikan Muka Laut di Indonesia 0,76 cm Per Tahun. Diakses pada 26 Agustus 2021 melalui <http://pusriskel.litbang.kkp.go.id/index.php/home/390-kenaikan-muka-laut-indonesia-076-cm-per-tahun>
- Savemugo. (2019, Mei 5). MANG OGE (Mangrove Olahan Muaragembong). Savemugo. Diakses pada 10 April 2021 melalui <http://savemugo.org/2019/05/05/mang-oge-mangrove-olahan-muaragembong/>
- Yamagata, Yoshiki & Sharifi, Ayyoob. (2018) *Resilience Oriented Urban Planning: Theoretical and Empirical Insights. Lecture Notes in Energy.* <https://doi.org/10.1007/978-3-319-75798-8>