

Adaptasi Transformasi Amfibi pada Kawasan Khlong 6 dalam Menghadapi Perubahan Iklim

Muhammad Fadhil Almarafi ^{(1)*}, Fadia Hilia Harnawan ⁽²⁾
*email: fadhilalmarafi2504@student.uns.ac.id

⁽¹⁾Department of Architecture, Faculty of Engineering Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini membahas dampak perubahan iklim terhadap pola aktivitas manusia dan bencana alam di Thailand, dengan fokus pada banjir dan kekeringan. Aktivitas manusia sangat bergantung pada ekosistem lingkungan, dan perubahan iklim yang disebabkan oleh pemanasan global telah mempengaruhi stabilitas ekosistem ini, sehingga memicu bencana alam. Thailand telah mengalami kekeringan parah pada tahun 2010 dan banjir besar pada tahun 2011 yang berdampak signifikan terhadap masyarakat. Tahun 2024 diprediksi akan mengalami kekeringan yang serius, yang memerlukan langkah-langkah mitigasi yang efektif. Kanal di Thailand, seperti Klong 6 di Pathumthani, memiliki peran penting dalam pengelolaan air dan aktivitas masyarakat, tetapi menghadapi masalah akibat fluktuasi iklim. Penelitian ini menggunakan pendekatan transformasi amfibi (ATBD 2024) untuk mengembangkan solusi yang adaptif dan berkelanjutan dalam mengelola sistem kanal. Studi ini melibatkan analisis tapak, observasi lapangan, wawancara dengan penduduk, dan pengembangan desain. Hasil penelitian menunjukkan perlunya perbaikan infrastruktur, pengelolaan air yang lebih baik, dan desain yang adaptif untuk menghadapi banjir dan kekeringan. Solusi yang diusulkan termasuk pengembangan area candi, desain area komunal yang tahan banjir, pengelolaan sampah dan air kanal, serta peningkatan aksesibilitas dan infrastruktur. Kesimpulannya, pendekatan desain yang diusulkan diharapkan dapat mengatasi masalah yang dihadapi kanal Klong 6 dan meningkatkan ketahanan terhadap perubahan iklim.

Kata-kunci: banjir, kanal, kekeringan, perubahan iklim, transformasi amfibi

PENDAHULUAN Latar Belakang

Perubahan iklim merupakan dampak dari adanya pemanasan global yang berpengaruh terhadap stabilitas ekosistem lingkungan. Aktivitas Manusia sangat bergantung terhadap ekosistem lingkungan, hal ini menyebabkan perubahan iklim membawa dampak serius terhadap pola perilaku beraktivitas manusia. Selain itu pemanasan global juga dapat berpengaruh terhadap munculnya bencana alam yang terkategori sebagai bencana global. (Nurhayati, dst. 2020). Terdata bahwa setidaknya 60% bencana alam yang terjadi adalah akibat perubahan iklim. Salah satu bencana alam yang ditimbulkan ialah banjir dan kekeringan (Boer dan Perdinan dalam Effendi, 2012).

Thailand merupakan salah satu negara yang memiliki tantangan besar dalam menghadapi perubahan iklim. Pasalnya pada tahun 2010 Thailand mengalami kekeringan dahsyat dimana ini menjadi kekeringan terparah selama 20 tahun terakhir di data dari sungai Mekong yang surut paling kering dari 50 tahun terakhir. (Marks, 2011). Setelahnya pada 2011 Thailand mengalami banjir besar yang melanda seluruh bangkok dan area sekitarnya dan menjadi yang terbesar sepanjang sejarah thailand. Banjir besar berlangsung selama lebih dari 1

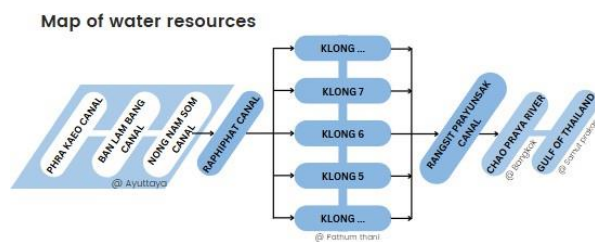
bulan yang berdampak negatif dan signifikan terhadap perilaku dan aktivitas masyarakatnya.

Tahun 2024 menjadi tahun yang perlu diwaspadai karena data musiman mengenai curah hujan di Thailand cenderung rendah. Hal ini mengacu pada gejala kekeringan yang diprediksi akan melanda Thailand dimana terburuk diperkirakan terjadi antara bulan Oktober hingga Desember 2024 dan akan berlangsung hingga pertengahan tahun 2025 (Connor, 2023).

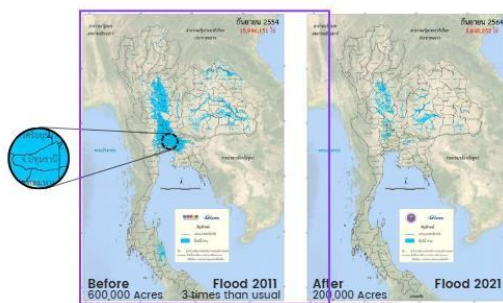
Kanal di Thailand memiliki sejarah kental dalam aktivitas bermasyarakat di masa lampau. Hal ini kini menjadi penting karena kanal merupakan sumber pasokan air terdekat dan ini dapat menimbulkan beberapa permasalahan serius ketika dipengaruhi oleh perubahan iklim yang fluktuatif. Menurut Ritphring, Nidhinarakoon, Udo, dan Shirakawa (2021) Pada abad ke-21, permukaan laut global akan naik akibat perubahan iklim, yang akan menyebabkan menyusutnya garis pantai dan hal ini akan berdampak pada kawasan pantai yang berdampak bagi manusia dan ekosistem.

Sehubungan dengan permasalahan diatas, antisipasi aktif dalam merespon hal tersebut dibutuhkan dalam menanggulangi dampak berkelanjutan yang akan timbul.

ATBD (Amphibious Transformation by Design) 2024 mengangkat sudut pandang transformasi amfibi yang melibatkan beberapa disiplin ilmu desain dan perencanaan dalam memunculkan solusi aktif serta berkelanjutan dalam mengelola sistem kanal di Thailand. ATBD 2024 meneliti permasalahan kanal yang berfokus di Klong 6 Pathumthani. Integrasi jalur air dari klong 6 saling berkaitan dengan dampak yang akan ditimbulkan oleh naiknya permukaan air laut dalam menyebabkan bencana banjir dimana alur klong 6 terhadap teluk Thailand berkaitan sebagaimana bencana banjir yang terjadi pada 2011 silam. Alur tersebut dapat diamati melalui Gambar 1 berikut:

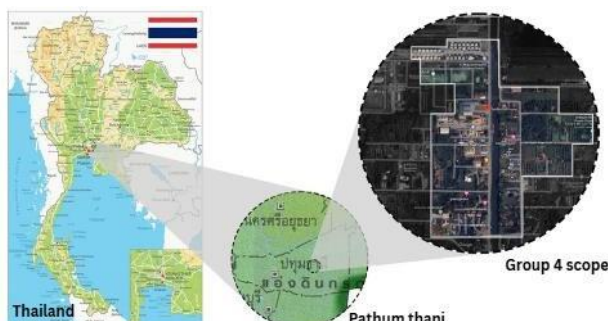


Gambar 1. Alur sumber



Gambar 2. Kanal 6 Pathumthani

Dalam studi kali ini partisipan ATBD 2024 berusaha untuk menemukan solusi ideal sebagai solusi yang adaptif dan berkelanjutan terhadap permasalahan yang muncul di sekitar site (Klong 6). Kasus studi dibagi menjadi 4 bagian dimana kasus penulis terdapat di zona 4 yang dapat dilihat di gambar dibawah.



Gambar 3. Lokasi Group 4

Permasalahan

Mengacu pada uraian diatas, berikut adalah rumusan masalah yang disusun oleh penulis sebagai acuan penulisan artikel ini:

1. Apa saja langkah-langkah mitigasi yang dapat direncanakan dalam menanggulangi permasalahan iklim banjir dan kekeringan di Thailand khususnya Pathumthani
2. Apa saja permasalahan yang muncul akibat fluktuasi perubahan iklim terhadap kanal-kanal di Thailand, khususnya Klong 6 di Pathumthani?
3. Bagaimana pendekatan transformasi amfibi (ATBD 2024) dapat menjadi solusi adaptif dan berkelanjutan dalam mengelola sistem kanal di Thailand?
4. Bagaimana perubahan iklim yang dipicu oleh pemanasan global mempengaruhi pola perilaku dan aktivitas manusia di area Pathumthani ?

Tujuan

Mengacu pada Rumusan masalah diatas, berikut adalah rumusan masalah yang disusun oleh penulis sebagai acuan penulisan artikel ini:

1. Merencanakan sistem manajemen pengelolaan air yang responsif dan adaptif terhadap bencana dan isu sekitar.
2. Membuat ruang publik yang dapat difungsikan dalam kondisi kekeringan dan kondisi banjir
3. Mewadahi aktivitas masyarakat sekitar yang berhubungan dengan kanal
4. Menyiapkan fungsi akomodasi yang dapat berfungsi secara adaptif terhadap kekeringan dan kondisi banjir.
5. Mengintegrasikan Elemen Budaya dan Aktivitas Masyarakat

METODE

Output penelitian merupakan hasil rancangan desain yang mengacu pada tema acara yaitu Amphibious Transformation by Design sehingga diharapkan langkah langkah pencapaian kesimpulan dapat mengangkat potensi tapak yang dapat diolah menjadi solusi permasalahan. Dengan mengetahui langkah analisis selama keberlangsungan acara, dirancanglah metode penelitian yang terbagi menjadi 4 tahap sesuai gambar diagram berikut:



Gambar 4 : Tahapan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Proses Kegiatan

Merupakan beberapa kegiatan dalam rangka menggali informasi mengenai kondisi tapak seperti eksisting saat pagi, siang dan malam hari, kebersihan, kondisi level air, dan kegiatan sekitar.

A. Kunjungan ke Kedutaan Belanda yang berada di Bangkok

Pada hari pertama summer course (1/5/24) dilakukan pembukaan di gedung kementerian dalam negeri Belanda yang berada di Thailand, lalu pengenalan course, dan dilanjut dengan kuliah pembuka oleh Dr. Polpat Nilubon (RMUTT), Prof. Chris Zevenbergen (TU Delft), Dr. William Veerbeek (TU Delft) dan Dr. Koen Olthuis (TU Delft).



Gambar 5. Kunjungan ke kedutaan belanda



Gambar 6. Kunjungan ke kedutaan belanda



Gambar 7. Kunjungan ke kedutaan belanda

B. Walking Tour

Kegiatan walking tour adalah melakukan observasi mengenai sungai yang ada di bangkok, walking tour dilakukan di Ong Ang Canal dan Chong Nonsi Canal Park, Bangkok, mahasiswa melakukan pengamatan mengenai drainase dan jalan pedestrian yang ada di kedua sungai tersebut

C. Pembekalan Materi

Pembekalan mahasiswa dilakukan di Studio Arsitektur RMUTT. Mahasiswa diberikan materi umum yang bersifat teori. Teori-teori tersebut berisikan mengenai hal-hal apa saja yang akan dan harus dilakukan dalam melakukan studi lapangan. Hal ini diharapkan dapat menjadi bekal dalam melaksanakan kegiatan. Pembekalan materi dilakukan selama dua hari berturut - turut. Mahasiswa juga diberikan gambaran tentang lokasi kegiatan Studi Lapangan. Penjelasan tentang keadaan geografis maupun potensi yang ada di daerah tersebut

D. Observasi Site

Pelaksanaan kegiatan program Studi Lapangan dilakukan di Khlong Canal 6, mahasiswa melakukan pengamatan lapangan berdasarkan kelompok yang sudah dibagi oleh panitia, masing - masing kelompok memiliki 1 site yang akan di observasi. Mahasiswa setiap kelompok dianjurkan melakukan pengamatan potensi dan masalah mengenai site dan juga melakukan wawancara kepada penduduk sekitar. Observasi merupakan salah satu cara untuk mengetahui situasi dan kondisi dari lokasi yang telah ditentukan.

E. Pengembangan Ide Desain

Proses pengembangan ide dan desain dilakukan di studio Arsitektur RMUTT selama beberapa hari bertujuan agar mendapatkan hasil yang maksimal. Pengembangan desain dilakukan dengan diskusi dan kerja kelompok, melakukan eksplorasi mengenai masalah dan potensi site dan menentukan solusi desain dari masalah tersebut

F. Finalisasi

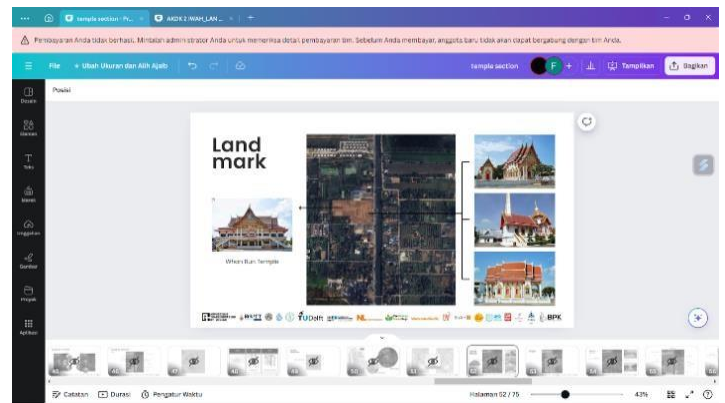
Pada proses ini mahasiswa melakukan penyempurnaan desain akhir dan mempresentasikan hasil akhir kepada juri. Mahasiswa dianjurkan untuk dapat menjelaskan desain yang telah dibuat dan hubungan dengan sitenya dengan masing - masing kelompok dan juga dapat menjawab beberapa pertanyaan oleh juri.

b. Hasil Studi Lapangan

Terdapat beberapa poin penting yang dihasilkan dari kegiatan studi lapangan dengan upaya menyelesaikan beberapa permasalahan dalam kegiatan Amphibious Transformation By Design (ATBD) 2024, yaitu:

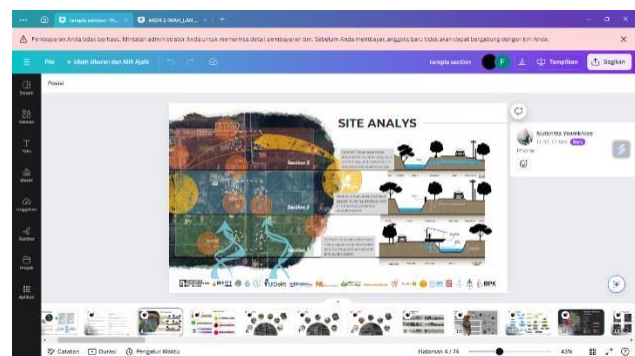
- kondisi kanal yang bau
- banyak tumpukan sampah,
- kondisi level air pada titik tertentu,
- kegiatan pada sekitar kanal,
- analisis pengguna kanal
- kondisi infrastruktur yang kurang
- minimnya saluran air,
- dan bangunan candi yang kurang akan identitas.

Pada studi lapangan ini penulis membagi area kanal menjadi 3 bagian analisis, pada bagian pertama terdapat beberapa rumah penduduk dan juga beberapa villa, infrastruktur pada bagian ini lebih baik dari pada bagian ke-2 dan ke-3, terdapat jembatan dengan kapasitas mobil dan motor pada bagian ini, juga terdapat banyak lahan kosong yang memiliki potensi untuk di kembangkan. Pada bagian ke 2 terdapat bangunan yang menjadi poin penting pada site ini yaitu Candi Wan Bun yang berada di seberang kanal, candi Wan bun ini dibangun pada tahun 1881 oleh Ibu Khian yang di donasikan untuk masyarakat sekitar, memiliki desain fasad yang mewah dengan aksesoris berwarna emas. Masyarakat lokal menggunakan candi ini untuk beribadah. Masalah yang penulis temukan pada Candi Wan Bun ini adalah identitas dari candi Wan Bun yang kurang menonjol.



Gambar 8 : Candi Wan Bun
Sumber : www.googleimage.com

Tidak hanya candi Wan Bun, bangunan sekolah juga terdapat di bagian ke-2 pada site ini. Bagian ke-3 merupakan area pertanian dan juga penjara. Bagian ini adalah bagian yang sangat membutuhkan air bersih dari sungai sebagai irigasi pada area pertanian, namun air yang keruh menjadi masalah.



Gambar 9 : Site Analisis
Sumber : Analisis Pribadi

Pada kegiatan studi lapangan, penulis juga melakukan wawancara kepada salah satu petani yang juga penduduk di sekitar site, Aunty Rung merupakan masyarakat lokal yang berprofesi sebagai petani, ketika di wawancara beliau mengatakan beberapa keluhan terhadap kanal yang berada pada seberang rumahnya, beliau mengatakan kanal yang bau dan kotor mengganggu aktivitasnya, selain itu beliau juga mengatakan bahwa pada kanal klong 6 ini tidak terdapat akses jalan yang baik untuk menuju kesana, dan hanya terdapat jembatan kecil yang rapuh dan berbahaya.

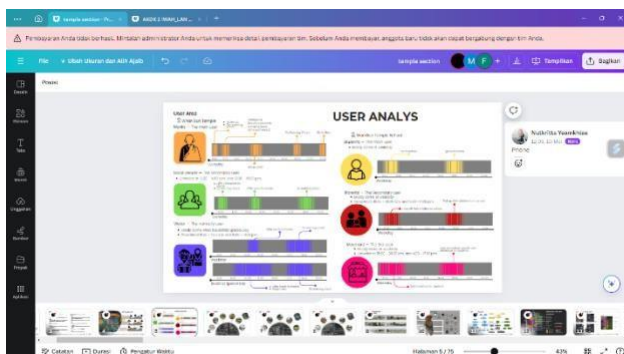
Berdasarkan teori Image of The City oleh Kevin Lynch, terdapat 5 elemen penting dalam menyusun kota, Elemen penting diantaranya adalah paths, edges, districts, nodes, dan landmarks. Kelima elemen tersebut penulis simpulkan dalam gambar 6 dibawah.



Gambar 10 : Image of the city
Sumber : Analisis Pribadi

c. Analisis Pengguna

Analisis Pengguna pada candi Wan Bun ini di bedakan menjadi 6 pengguna, yaitu: Bisku (pengguna utama) , masyarakat lokal, pengunjung/ wisatawan, siswa, orang tua dan pedagang. Bisku datang ke candi setiap hari pada pagi pukul 04.00 - 6.00 lalu melakukan makan siang pada jam 10.00 - 12.00 dan kembali ke candi pada pukul 18.00 - 22.00 malam. Masyarakat lokal rata - rata datang pada pagi hari pukul 6.00 lalu memberi makan siang kepada bisku pada siang hari jam 10.00 - 12.00 dan kembali lagi pada malam hari pukul 18.00 - 22.00. Pengunjung/wisatawan biasanya datang ke candi pada hari kerja ataupun hari raya budha, mereka datang pada siang hari pukul 10.00 - 12.00 untuk memberikan makanan kepada bisku dan pada sore hari pukul 16.00 - 18.00 untuk beribadah, pada hari raya budha pengunjung lebih sering berada di candi rata - rata kunjungan dari jam 8.00 - 12.00 dan pada sore hari pukul 16.00 - 18.00. Diagram pengguna dapat dilihat pada gambar 11 dibawah.



Gambar 11. Analisis Pengguna
Sumber : Analisa Pribadi

d. SWOT Analisis

Pada studi lapangan penulis melakukan analisis potensi dari kanal khlong 6 menggunakan sistem SWOT analisis (Strength, Weakness, Opportunity, Threat) guna mengetahui potensi dan juga kekurangan dari kanal khlong 6 agar mempermudah pengembangan wilayah.

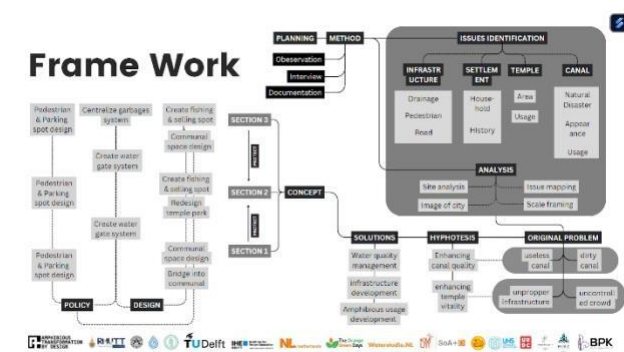
Tabel 1. Analisis SWOT
Sumber: Analisis Pribadi

	Stength	Weekness	Opportuniti es	Threats
Settlement	Kanal yang digunakan masyarakat setempat untuk memancing untuk dijual atau dikonsumsi.	Beberapa orang tidak sadar akan pembersihan saluran tersebut.	there is an annual event (festival) that creating a crowd	ada acara tahunan (festival) yang menimbulkan kerumunan
	Most area used as settlement, Resort and farming filed	Penyelesaiann ya belum terorganisir Kurangn ya konektivitas antara kanal dan pemukiman	lebih banyak area inkubasi untuk lokal Beberapa daerah sudah mempunyai sistem penyimpanan air sendiri	kurang berkembangn ya pemukiman penggunaan kanal tidak diatur dengan baik oleh pemerintah.
Infrastructu re	The road has the highest level over its beside enviroentmen t	Tidak ada pejalan kaki di sepanjang jalan	Area yang luas untuk dikembangkan	kurang dimanfaatkan oleh masyarakat setempat
	Tidak ada tempat sampah di sepanjang jalan	Tidak ada tempat sampah di sepanjang jalan	memiliki bagian tepi sungai yang tetap alami	sirkulasi massa tidak merata
	Memiliki simpul vital	Tidak Ada Tempat Istirahat	Water potential development to be used for the settlement	drainase tersumbat oleh sampah
		Less canopy to get travelled.	Penyimpanan air sudah ada	Kurangn ya jembatan yang dibangun pemerintah
		Lebih sedikit kanopi untuk bepergian.		
		berkurangnya drainase di sepanjang area tersebut		
		Sirkulasi air kecil Drainase Ditempatkan di bawah permukaan air saluran		

		Kabel listrik berantakan		
Canal Issue	Tidak pernah meledak dan menyebabkan banjir kecuali tahun 2011	Baunya tidak sedap	Memiliki ruang yang luas untuk digunakan sebagai transportasi	Kanal yang ditinggalkan masyarakat untuk dijadikan kegiatan utama
	Memiliki volume ukuran besar	Air kotor	Digunakan untuk bertani	Tidak ada aktivitas penting di kanal
	memiliki tepian sungai yang besar	Dapatkan Kekeringan di musim panas	dapat digunakan sebagai ruang vital untuk meningkatkan kerumunan dan komunitas	
Temple	area yang luas untuk menampung massa	memiliki dataran lebih rendah dibandingkan dengan jalan raya dan pejalan kaki	Digunakan oleh masyarakat setempat sebagai tempat suci	Kurangnya jalur untuk mencapai kuil
	mempunyai ukuran kolosal sehingga dapat menjadi landmark kawasan	Vegetasi lebih sedikit	Digunakan untuk mengadakan beberapa acara	Lingkungan yang tepat untuk menyorot candi
	mengandung nilai budaya		Dapat digunakan untuk dikunjungi semua orang	

e. Proses Desain

Alur proses pengembangan dijabarkan melalui metode framework guna mendapatkan sebab akibat yang relevan. Gambar dibawah menunjukkan diagram framework hubungan sebab akibat masalah dari pengembangan desain penulis.

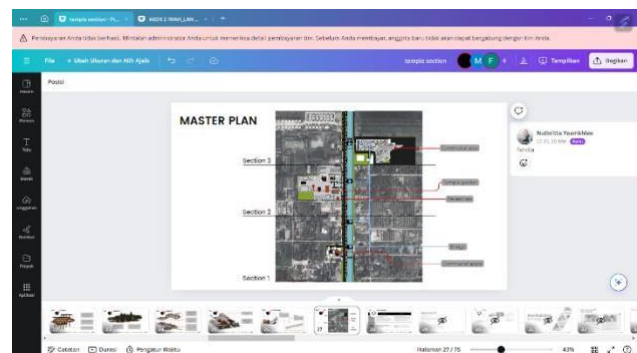


Gambar 12. Frame Work
Sumber: Analisa Pribadi

Dilengkapi beberapa metode yang digunakan fokus penelitian terbagi menjadi 4, yaitu [1] Infrastruktur. [2] pemukiman, [3] temple, [4] kanal, yang memiliki permasalahannya masing masing. Dari keempat fokus penelitian disintesis menjadi 4 masalah utama yaitu, kanal yang fungsinya kurang optimal, kanal yang kotor, infrastruktur yang kurang memadai, serta kerumunan yang sulit terkontrol. Dari sini solusi yang ditawarkan meliputi pengelolaan air, pengembangan infrastruktur, dan penggunaan desain amfibi dengan pengaplikasiannya dibagi menjadi 3 area terpadu dengan kelengkapan fitur masing masing.

f. Solusi Desain

Melalui Studi Lapangan, Analisis Tapak lalu Proses Desain disimpulkan beberapa poin penting sebagai acuan untuk pengembangan ide desain dan solusi dari masalah - masalah yang ada pada tapak. Kesimpulan yang dikembangkan lagi menjadi solusi desain, yaitu: [1] Mengembangkan kembali area candi yang kurang akan identitas dengan pemanfaatan lahan kosong yang ada menjadi area yang berguna dan lebih menarik, [2] Mendesain area komunal dengan ketinggian tertentu agar dapat menjadi area evakuasi saat banjir datang, [3] Mendesain Water Gate dan Sea Bin yang dapat menguraikan sampah dan menyaring minyak pada kanal guna mengatasi sampah yang menumpuk dan air kanal yang kotor serta bau, [4] Mendesain ulang jembatan yang rapuh menjadi Komunal Bridge, yang dapat menjadi tempat beraktivitas dan mitigasi sementara bencana [5] Memanfaatkan lahan kosong pada sisi kanal untuk jalan pedestrian dengan leveling beragam agar dapat difungsikan pada saat kekeringan juga kondisi air naik.



Gambar 13. Solusi Desain
Sumber : Dokumen Pribadi

Pada Gambar 13 diatas adalah visualisasi dari solusi desain dan juga hasil akhir yang telah dirancang dengan mempertimbangkan hasil dari analisis dan juga kajian pustaka yang sudah penulis lakukan pada penelitian ini. Disimpulkan bahwa masalah banjir yang terjadi pada

kawasan kanal Khlong 6 ini diharapkan dapat teratasi dengan adanya solusi desain yang telah penulis buat.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa perubahan iklim yang disebabkan oleh pemanasan global memiliki dampak signifikan terhadap aktivitas manusia dan stabilitas ekosistem di Thailand. Kekeringan parah tahun 2010 dan banjir besar tahun 2011 menunjukkan betapa rentannya negara ini terhadap perubahan iklim. Tahun 2024 diprediksi akan menghadapi kekeringan serius, yang menekankan kebutuhan akan langkah-langkah mitigasi yang efektif.

Kanal-kanal di Thailand, seperti Klong 6 di Pathumthani, merupakan elemen penting dalam manajemen air dan aktivitas masyarakat, tetapi mereka menghadapi tantangan akibat fluktuasi iklim. Penelitian ini menggunakan pendekatan transformasi amfibi (ATBD 2024) untuk mengembangkan solusi adaptif dan berkelanjutan dalam mengelola sistem kanal.

Melalui analisis tapak, observasi lapangan, dan wawancara dengan penduduk setempat, penelitian ini menemukan bahwa infrastruktur yang kurang memadai, manajemen air yang tidak optimal, dan desain yang tidak adaptif merupakan masalah utama yang perlu diatasi. Solusi yang diusulkan meliputi pengembangan kembali area candi dengan identitas yang kuat, desain area komunal yang tahan banjir, manajemen sampah dan air kanal, serta peningkatan aksesibilitas dan infrastruktur.

PERSANTUNAN

Kami mengucapkan terima kasih kepada penyelenggara acara "Amphibious Transformation by Design 2024" yang telah memfasilitasi penelitian yang mendukung karya tulis ilmiah ini, beserta seluruh pengajar dan mentor kelompok 4, teman-teman RMUTT terutama anggota kelompok 4, pihak Urban Rural Design & Conservation Lab (URDC) yang telah mendampingi keberlangsungan acara sebagaimana laporan ini disusun dan dibuat dengan sebenar-benarnya. Karya tulis ini tidak lebih dari kata sempurna sehingga penulis menerima segala kritik juga saran dari berbagai pihak atas kekurangan yang ada dalam karya tulis ini. Penulis berharap agar laporan ini dapat menjadi sumber pengetahuan baru yang dapat bermanfaat bagi sesama khususnya dalam menanggulangi permasalahan Khlong 6, Pathumthani.

Daftar Pustaka

- Boer, R., & Perdinan. (2012). Adaptation to climate variability and change in Indonesia. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 17(1), 45-60. doi:10.1007/s11027-011-9319-5
- Connor, M. (2023). Predicting drought in Thailand: Seasonal rainfall data and implications. *Journal of Climate Studies*, 34(2), 123-135. doi:10.1016/j.joclim.2023.02.005
- Marks, D. (2011). Climate change and its impact on Thailand's water resources. *Water Resources Research*, 47(5), W05545. doi:10.1029/2010WR009928
- Nurhayati, dkk. (2020). Dampak perubahan iklim terhadap stabilitas ekosistem dan aktivitas manusia. *Jurnal Lingkungan Hidup Indonesia*, 26(3), 150-165. doi:10.7454/jli.v26i3.5067
- Ritphring, S., Nidhinarakoon, T., Udo, K., & Shirakawa, H. (2021). Impact of sea level rise on coastal areas and human settlements in Thailand. *Journal of Coastal Research*, 37(4), 842-854. doi:10.2112/JCOASTRES-D-20-00123.1