

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Deskripsi

Judul Laporan Studio Konsep Perancangan Arsitektur yang dibahas dalam kajian ini adalah:

Perancangan Kawasan Konservasi Air dengan Pendekatan Water Tunnel Architecture di Kawasan Timur Kabupaten Grobogan

Adapun penjabaran judul tersebut dapat dipahami melalui pengertian tiap istilah yang menyusunnya sebagai berikut:

Perancangan : Perancangan merupakan proses konseptual yang dilakukan secara sistematis untuk menghasilkan gagasan dan solusi desain. Tahapan ini mencakup identifikasi isu, analisis kondisi tapak dan lingkungan, perumusan konsep, hingga pengembangan bentuk dan tatanan ruang yang mampu menjawab kebutuhan secara fungsional maupun kontekstual (Kumar, 2024).

Kawasan : Kawasan merupakan suatu wilayah yang memiliki batas administratif maupun geografis tertentu yang direncanakan sebagai satu kesatuan sistem ruang. Dalam perspektif arsitektur dan perencanaan, Kawasan tidak hanya dipandang sebagai kumpulan elemen fisik berupa bangunan, melainkan sebagai struktur spasial yang saling terhubung, memiliki keterkaitan fungsi, serta membentuk suatu sistem yang terpadu dan berkelanjutan (Ali Cheshmehzangi, 2022).

Konservasi Air:

Konservasi air merupakan upaya pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan untuk menjaga ketersediaan dan keseimbangan dalam suatu sistem hidrologi. Kegiatan ini meliputi penampungan air hujan, pengendalian limpasan permukaan (runoff), peningkatan infiltrasi, serta penyimpanan cadangan air guna mengantisipasi ketidakseimbangan antara musim hujan dan musim kemarau (Rahma et al.,2023).

Water Tunnel Architecture :

Water Tunnel Architecture dapat dipahami sebagai pendekatan desain yang mengintegrasikan sistem terowongan air sebagai bagian dari infrastruktur pengelolaan hidrologi dengan elemen arsitektur dan lanskap. Pendekatan ini menekankan keterpaduan antara fungsi teknis, seperti pengendalian dan distribusi air, dengan kualitas spasial dan estetika, sehingga infrastruktur air tidak hanya berfungsi secara utilitarian, tetapi juga berperan dalam membentuk karakter dan identitas kawasan. Konsep integrasi antara sistem drainase, pengelolaan limpasan, serta ruang Kawasan secara menyeluruh merupakan bagian dari pendekatan infrastruktur air berkelanjutan yang dikembangkan dalam perencanaan Kawasan modern (Syahirani & Ellisa,2021).

**Kawasan Timur Kabupaten
Grobogan :**

Kabupaten Grobogan bagian timur merupakan wilayah yang memiliki karakteristik topografi, kondisi hidrologi, serta pola pemanfaatan lahan tertentu, sehingga membutuhkan pendekatan perencanaan yang adaptif terhadap potensi dan permasalahan lingkungan setempat.

Berdasarkan uraian tersebut, maka yang dimaksud dengan *Perancangan Kawasan Preservasi Air dengan Pendekatan Water Tunnel Architecture di Kawasan Timur Kabupaten Grobogan* adalah suatu proses perencanaan kawasan berbasis pelestarian dan pengelolaan air yang mengintegrasikan sistem embung dan terowongan air sebagai infrastruktur berkelanjutan, sekaligus membentuk ruang publik ekologis yang responsif terhadap tantangan banjir dan kekeringan musiman.

1.2 Latar Belakang

Fenomena banjir dan kekeringan yang terjadi secara bergantian di wilayah timur Grobogan menunjukkan adanya ketidakseimbangan dalam pengelolaan sumber daya air. Air hujan yang melimpah pada musim penghujan belum mampu dimanfaatkan secara optimal sebagai cadangan untuk musim kemarau. Kondisi ini memperlihatkan bahwa sistem penyimpanan dan distribusi air belum terintegrasi dalam skala kawasan

1.2.1 Kondisi Grobogan Saat Ini

Wilayah timur Kabupaten Grobogan memiliki karakter topografi yang relatif datar hingga bergelombang ringan, dengan dominasi tanah aluvial yang banyak dimanfaatkan untuk kegiatan pertanian. Perubahan tata guna lahan, khususnya alih fungsi dari lahan terbuka menjadi kawasan terbangun, menyebabkan penurunan kemampuan infiltrasi air ke dalam tanah (Istianah et al., 2023).

Pada musim penghujan, intensitas curah hujan yang tinggi dalam waktu singkat meningkatkan limpasan permukaan secara signifikan. Kondisi ini diperparah oleh keterbatasan kapasitas saluran drainase yang

tidak mampu menampung debit puncak, sehingga mengakibatkan genangan hingga banjir pada kawasan permukiman dan lahan pertanian (Rahman, 2024; Kuswardono et al., 2024).

Sebaliknya, pada musim kemarau, debit sungai menurun drastis akibat tidak adanya sistem penyimpanan air yang memadai. Sektor pertanian yang menjadi tulang punggung ekonomi masyarakat terdampak oleh keterbatasan air irigasi. Selain itu, ketersediaan air bersih untuk kebutuhan domestik juga mengalami penurunan.

Kondisi ini memperlihatkan adanya paradoks hidrologi: kelebihan air pada satu musim dan kekurangan pada musim lainnya. Tanpa intervensi desain yang komprehensif, siklus ini akan terus berulang dan berpotensi semakin parah akibat perubahan iklim.

1.2.2 Potensi Solusi

Salah satu solusi yang relevan adalah pengembangan embung sebagai sistem konservasi air yang lebih kompleks dan terintegrasi. Embung tidak hanya berfungsi sebagai kolam penampungan irigasi, tetapi sebagai:

1. Kolam retensi untuk menahan dan mereduksi debit puncak banjir
2. Reservoir penyimpanan air jangka panjang
3. Sistem distribusi air terkontrol untuk musim kemarau
4. Elemen lanskap ekologis yang memperbaiki kualitas lingkungan
5. Ruang publik edukatif berbasis konservasi air

Melalui integrasi sistem terowongan air bawah tanah, seluruh limpasan dari jaringan drainase kawasan yang mengalir ke sungai dapat diarahkan menuju embung secara efisien. Air yang tertampung kemudian disimpan dan disalurkan ke persawahan melalui sistem outlet yang dikontrol sesuai kebutuhan petani pada persawahan saat musim kemarau. Pendekatan ini memungkinkan pengelolaan air dilakukan secara dinamis dan berkelanjutan, sehingga siklus hidrologi kawasan menjadi lebih stabil.

1.2.3 Urgensi dan Relevansi Proyek

Perubahan iklim global menyebabkan pola hujan menjadi semakin tidak menentu. Intensitas hujan ekstrem meningkat, sementara periode

kemarau cenderung lebih panjang. Tanpa sistem konservasi air yang adaptif, risiko bencana hidrologi akan semakin tinggi.

1. Kondisi Saat Ini

Secara lokal, Grobogan merupakan wilayah agraris yang sangat bergantung pada ketersediaan air untuk pertanian. Oleh karena itu, proyek ini memiliki relevansi strategis dalam mendukung ketahanan pangan dan stabilitas ekonomi masyarakat.

Selain itu, kebutuhan akan ruang terbuka hijau yang berkualitas semakin mendesak seiring pertumbuhan kawasan permukiman. Kawasan konservasi air ini dapat berfungsi ganda sebagai infrastruktur ekologis dan ruang publik yang meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

2. Rencana Pemerinta Grobogan

Pemerintah kabupaten Grobogan dalam beberapa tahun terakhir telah menempatkan pengelolaan sumber daya air sebagai salah satu fokus utama dalam pembangunan daerah. Hal ini terlihat dalam kebijakan perencanaan seperti RTRW Kabupaten Grobogan 2021–2041 dan program pengembangan infrastruktur air yang meliputi pembangunan embung sebagai alat konservasi dan penyimpanan air cadangan. Embung dianggap sebagai jawaban strategis dalam menangani masalah banjir saat musim hujan dan kekeringan saat musim kemarau, terutama di daerah dengan karakteristik fluktuasi debit air yang tinggi seperti di bagian timur Grobogan.

Sejalan dengan arah kebijakan ini, perencanaan embung dalam proposal ini menjadi sangat relevan dan mendesak sebagai wujud nyata dari penerapan konsep pengelolaan air yang lebih terpadu. Selain berfungsi sebagai penampung air, embung juga dirancang dengan pendekatan sistem distribusi melalui terowongan air serta integrasi dengan area publik dan infrastruktur lainnya yang mendukung. Dengan cara ini, perancangan ini tidak hanya mendukung program pemerintah daerah, tetapi juga menyediakan

nilai tambah dengan pendekatan arsitektur dan keberlanjutan lingkungan yang lebih menyeluruh.

1.2.4 Pendekatan Water Tunnel Architecture

Water Tunnel Architecture merupakan pendekatan desain yang mengintegrasikan sistem terowongan air bawah tanah dengan komposisi arsitektur dan lanskap di atasnya. Terowongan air berfungsi sebagai jalur distribusi utama yang menghubungkan jaringan antar embung dan drainase/sungai dengan embung.

Prinsip utama pendekatan ini meliputi:

- a) Pengendalian aliran air berbasis gravitasi dan sistem kontrol mekanis
- b) Integrasi fungsi teknis dengan nilai estetika arsitektural
- c) Transparansi sistem sebagai sarana edukasi publik
- d) Efisiensi distribusi dan minimalisasi kehilangan energi aliran

Dengan pendekatan ini, infrastruktur air tidak sekadar menjadi elemen utilitas tersembunyi, melainkan bagian dari identitas visual dan pengalaman ruang kawasan.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan utama yang akan dikaji dalam perancangan ini meliputi:

1. Bagaimana merancang embung sebagai infrastruktur adaptif yang mampu mengatasi banjir dan kekeringan secara simultan?
2. Bagaimana menentukan estimasi tampungan embung berdasarkan analisis curah hujan kawasan?
3. Bagaimana merancang sistem terowongan air yang efektif, efisien, dan terintegrasi dengan jaringan drainase eksisting?
4. Bagaimana menciptakan sistem inlet–outlet terkontrol yang mampu menjaga kestabilan debit sungai pada musim kemarau?
5. Bagaimana mengintegrasikan fungsi teknis pengelolaan air dengan fungsi sosial dan ekologis Kawasan secara arsitektural?

1.4 Tujuan dan Sasaran

1.4.1 Tujuan

Tujuan utama perancangan ini adalah menghasilkan desain kawasan konservasi air yang mampu mengelola fluktuasi debit musiman secara

berkelanjutan serta meningkatkan kualitas lingkungan dan sosial masyarakat.

Tujuan lainnya meliputi:

1. Mengurangi risiko banjir melalui sistem kolam retensi terintegrasi
2. Menyediakan cadangan air jangka panjang
3. Menciptakan ruang publik berbasis ekologi air
4. Menyediakan sarana edukasi masyarakat terhadap konservasi sumber daya air

1.4.2 Sasaran

Sasaran yang ingin dicapai meliputi:

1. Aspek Teknis:

- a) Perhitungan kapasitas embung berdasarkan data curah hujan dan luas catchment area:

Penentuan kapasitas tampungan embung dilakukan melalui analisis data curah hujan serta luas daerah tangkapan air. Perhitungan ini bertujuan untuk memastikan embung mampu menampung limpasan air pada musim hujan sekaligus menyediakan cadangan air pada musim kemarau.

- b) Perancangan sistem water tunnel yang terhubung dengan drainase Kawasan:

Sistem water tunnel dirancang sebagai jaringan terowongan bawah tanah yang terintegrasi dengan sistem drainase kawasan. Sistem ini berfungsi untuk mengalirkan air menuju embung secara terarah sehingga dapat mengurangi potensi genangan air.

- c) Pengembangan sistem kontrol debit melalui pintu air:

Pintu air dirancang sebagai mekanisme pengatur aliran air yang berfungsi mengendalikan volume air yang keluar dari sungai agar distribusi air tetap stabil sesuai kondisi musim.

2. Aspek Ekologis:

a) Penataan vegetasi penahan erosi:

Penataan vegetasi dilakukan dengan memilih tanaman yang memiliki sistem perakaran kuat guna menahan erosi tanah serta memperlambat aliran air permukaan.

b) Peningkatan kualitas mikroklimat Kawasan:

Keberadaan badan air, vegetasi, dan ruang terbuka hijau diharapkan mampu memperbaiki kondisi mikroklimat kawasan sehingga tercipta lingkungan yang lebih sejuk dan nyaman.

3. Aspek Sosial:

a) Penyediaan jalur pedestrian edukatif:

Jalur pedestrian dirancang tidak hanya sebagai sarana sirkulasi, tetapi juga sebagai media edukasi bagi masyarakat mengenai pentingnya konservasi air.

b) Pembangunan area rekreasi dan ruang komunitas:

Kawasan embung juga dirancang sebagai ruang rekreasi yang dapat dimanfaatkan masyarakat untuk berbagai aktivitas sosial maupun kegiatan komunitas.

c) Penciptaan ruang publik yang aman dan inklusif:

Perancangan kawasan memperhatikan aspek keamanan, kenyamanan, serta aksesibilitas sehingga dapat dimanfaatkan oleh seluruh lapisan masyarakat.

1.5 Manfaat Kajian

Kajian perancangan Kawasan Preservasi Air ini memiliki manfaat yang komprehensif dan mencakup berbagai dimensi, mulai dari ranah akademik, implementasi praktis, aspek ekologis, hingga dampak sosial serta kontribusinya terhadap arah pembangunan daerah.

1.5.1 Manfaat Akademik

Dari sisi akademik, kajian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan pemikiran arsitektur infrastruktur yang berbasis ekologi. Secara khusus, proyek ini memperdalam kajian mengenai integrasi antara sistem hidrolika dan desain ruang publik dalam satu kesatuan

perancangan. Pendekatan Water Tunnel Architecture yang diterapkan memperluas perspektif desain arsitektur, sehingga tidak hanya berorientasi pada kualitas visual dan estetika, tetapi juga pada performa teknis, efisiensi sistem, dan keberlanjutan lingkungan.

Kajian ini juga berpotensi menjadi referensi bagi penelitian lanjutan, terutama dalam bidang:

- a) Pengoptimalan kapasitas embung berdasarkan karakteristik hidrologi lokal
- b) Integrasi sistem drainase kawasan dengan reservoir buatan secara terpadu
- c) Perancangan ruang publik yang mengedepankan edukasi konservasi sumber daya air
- d) Pengembangan model infrastruktur yang adaptif terhadap perubahan iklim di kawasan tropis

Dengan demikian, proyek ini memiliki nilai ilmiah yang dapat memperkaya teori maupun praktik arsitektur berkelanjutan, serta menjadi pijakan bagi pengembangan studi sejenis di masa mendatang.

1.5.2 Manfaat Praktis

Dalam aspek implementatif, hasil kajian ini dapat dimanfaatkan sebagai acuan bagi pemerintah daerah, perencana wilayah, maupun konsultan teknik dalam merancang sistem pengelolaan air yang lebih terintegrasi dan berkelanjutan. Konsep yang dirumuskan tidak bersifat eksklusif pada satu lokasi, melainkan dapat diterapkan kembali pada kawasan lain dengan kondisi hidrologi yang sebanding.

Beberapa manfaat praktis yang diharapkan antara lain:

- a) Tersedianya prototipe embung multifungsi yang menggabungkan fungsi retensi, reservoir, dan ruang publik
- b) Pengurangan potensi kerugian ekonomi akibat banjir musiman
- c) Penyediaan sumber air cadangan untuk kebutuhan pertanian dan domestik
- d) Efektivitas distribusi air melalui sistem terowongan bawah tanah yang efisien

Melalui pendekatan yang terencana dan terstruktur, kawasan konservasi air ini dapat menjadi contoh prototipe infrastruktur yang berpotensi dikembangkan pada skala regional.

1.5.3 Manfaat Lingkungan

Dari perspektif ekologis, kajian ini berkontribusi dalam meningkatkan ketahanan kawasan terhadap dinamika perubahan iklim. Kehadiran embung yang terintegrasi dengan sistem terowongan air memungkinkan terjadinya proses penahanan, penyimpanan, serta distribusi air secara terkendali, sehingga siklus hidrologi lokal menjadi lebih stabil.

Dampak lingkungan yang diharapkan meliputi:

- a) Penurunan limpasan permukaan dan risiko erosi tanah
- b) Peningkatan daya infiltrasi serta pengisian ulang air tanah
- c) Peningkatan kualitas air melalui mekanisme penyaringan alami (biofiltrasi)
- d) Bertambahnya keanekaragaman hayati melalui vegetasi riparian dan wetland buatan
- e) Perbaikan kondisi iklim mikro akibat keberadaan badan air dan ruang terbuka hijau

Dengan pendekatan tersebut, kawasan tidak hanya berfungsi sebagai infrastruktur teknis, melainkan juga sebagai sistem ekologis yang berkelanjutan dan berdaya guna jangka panjang.

1.5.4 Manfaat Sosial dan Edukatif

Dalam aspek sosial, kawasan preservasi air dirancang sebagai ruang publik yang terbuka, inklusif, dan memiliki nilai edukatif. Masyarakat dapat berinteraksi secara langsung dengan sistem pengelolaan air melalui jalur pedestrian, area observasi, serta fasilitas informasi yang menjelaskan proses konservasi air.

Manfaat sosial yang dapat dicapai antara lain:

1. Tersedianya sarana edukasi masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan dan konservasi air
2. Tersedianya ruang rekreasi yang sehat, aman, dan ramah lingkungan

3. Terbangunnya interaksi sosial melalui ruang komunitas dan kegiatan publik
4. Meningkatnya kualitas hidup masyarakat melalui akses terhadap ruang terbuka hijau

Melalui pendekatan ini, infrastruktur air tidak lagi bersifat tertutup dan eksklusif, tetapi menjadi bagian yang terintegrasi dalam kehidupan sehari-hari masyarakat.

1.6 Lingkup dan Batasan Kajian

1.6.1 Lingkup Kajian

Lingkup kajian perancangan ini difokuskan pada aspek perencanaan dan desain Kawasan Preservasi Air di wilayah timur Kabupaten Grobogan dengan cakupan sebagai berikut:

a. Perancangan Embung

Mencakup:

1. Penentuan kapasitas tampungan berdasarkan hasil analisis hidrologi
2. Perancangan bentuk, kedalaman, dan konfigurasi kolam retensi
3. Perencanaan sistem tanggul serta struktur penahan air
4. Integrasi embung dengan sistem inlet dan outlet yang terkontrol

b. Perancangan Sistem Water Tunnel

Meliputi:

1. Penentuan jalur dan konfigurasi terowongan air bawah tanah
2. Sistem distribusi air berbasis gravitasi
3. Perhitungan dimensi, kemiringan, dan kapasitas terowongan
4. Integrasi dengan jaringan drainase yang telah ada
5. Sistem kontrol operasional serta pemeliharaan terowongan

c. Integrasi Lanskap dan Ruang Publik

Mencakup:

1. Penataan ruang terbuka hijau sebagai bagian dari sistem ekologis
2. Perancangan jalur pedestrian dan area edukatif
3. Penyediaan fasilitas rekreasi dan ruang komunitas
4. Penggunaan vegetasi ekologis sebagai penahan erosi dan penyaring alami

d. Aspek Teknis Pendukung

Meliputi:

1. Analisis topografi dan kemiringan lahan
2. Kajian kondisi tanah serta daya dukung struktur
3. Analisis pola aliran dan sistem drainase
4. Simulasi debit air pada kondisi musiman berbeda

Dengan cakupan tersebut, kajian ini menitikberatkan pada integrasi antara sistem teknis pengelolaan air dan kualitas spasial kawasan secara menyeluruh.

1.6.2 Batasan Kajian

Untuk menjaga fokus pembahasan agar tetap terarah, kajian ini memiliki beberapa batasan, yaitu:

1. Tidak membahas secara rinci aspek pembiayaan dan skema pendanaan proyek
2. Tidak mengulas kebijakan nasional maupun regulasi lintas wilayah secara mendalam
3. Tidak mengkaji aspek legalitas dan kepemilikan lahan secara detail
4. Tidak menyajikan perhitungan struktur teknik sipil hingga tahap konstruksi detail (shop drawing)
5. Tidak membahas sistem distribusi air dalam lingkup kabupaten secara menyeluruh

Kajian ini difokuskan pada skala kawasan dengan pendekatan konseptual dan desain arsitektural yang didukung oleh analisis teknis dasar sebagai landasan perancangan.

1.7 Metodologi dan Pendekatan Arsitektur

Metodologi perancangan Kawasan Preservasi Air ini disusun melalui tahapan analisis yang terstruktur dan integratif, dengan menggabungkan kajian hidrologi, analisis spasial, serta penerapan konsep *Water Tunnel Architecture* sebagai dasar pendekatan desain. Pendekatan ini menempatkan sistem terowongan air bawah tanah sebagai elemen utama yang tidak hanya berfungsi teknis, tetapi juga membentuk struktur dan karakter arsitektural kawasan.

1.7.1 Metodologi Perancangan

Metode yang digunakan bersifat analitis-deskriptif dan berorientasi pada sintesis desain, yang dilaksanakan melalui beberapa tahapan berikut:

1. Pengumpulan Data

Tahap awal dilakukan dengan menghimpun data yang relevan sebagai dasar perencanaan, antara lain:

- a) Data curah hujan dan intensitas hujan ekstrem
- b) Informasi topografi dan kontur lahan
- c) Pemetaan daerah tangkapan air (catchment area)
- d) Kondisi sistem drainase eksisting
- e) Pola aliran sungai musiman
- f) Karakteristik tanah dan tingkat infiltrasi

Data ini menjadi parameter utama dalam menentukan kapasitas embung dan dimensi sistem terowongan air.

2. Analisis Hidrologi dan Tapak

Tahapan analisis dilakukan untuk memahami perilaku air di kawasan, meliputi:

1. Perhitungan debit puncak saat musim hujan
2. Analisis volume limpasan permukaan
3. Penentuan kebutuhan kapasitas tampungan embung
4. Studi elevasi untuk mendukung sistem aliran berbasis gravitasi
5. Identifikasi zona rawan genangan dan potensi erosi

Dalam kerangka *Water Tunnel Architecture*, analisis elevasi memiliki peran penting karena sistem distribusi air dirancang memanfaatkan kemiringan alami lahan agar efisien secara energi.

3. Sintesis Konsep Desain

Hasil analisis kemudian diterjemahkan ke dalam konsep perancangan kawasan dengan pendekatan integratif, yang meliputi:

- a) Embung sebagai pusat penyimpanan dan pengendali air
- b) Terowongan bawah tanah sebagai jalur distribusi utama
- c) Sistem inlet dan outlet sebagai pengatur debit terkontrol
- d) Lanskap ekologis sebagai elemen pendukung kualitas ruang

Pada pendekatan ini, infrastruktur air tidak sepenuhnya tersembunyi, melainkan ditampilkan melalui elemen desain tertentu agar masyarakat dapat memahami mekanisme kerja sistem air secara visual dan spasial.

4. Perancangan Detail Teknis dan Spasial

Tahap ini mencakup:

- a) Perancangan struktur tanggul dan kolam embung
- b) Perencanaan sistem distribusi air
- c) Sistem pintu air yang dapat dioperasikan secara manual maupun otomatis
- d) Penataan jalur pedestrian dan fasilitas publik edukatif

Simulasi sistem dilakukan untuk dua kondisi utama, yaitu saat debit tinggi di musim hujan dan saat debit minimum di musim kemarau, guna memastikan sistem bekerja secara fleksibel dan adaptif.

1.7.2 Pendekatan Arsitektur: Water Tunnel Architecture

Pendekatan *Water Tunnel Architecture* merupakan strategi desain yang menggabungkan sistem terowongan air bawah tanah dengan struktur arsitektur dan lanskap di atasnya. Pendekatan ini menekankan bahwa sistem teknis pengelolaan air dapat menjadi bagian dari identitas visual dan pengalaman ruang kawasan.

Prinsip-prinsip yang diterapkan antara lain:

1. Integrasi Fungsi Teknis dan Ruang Sosial

Sistem pengelolaan air dirancang agar dapat diakses secara visual dan edukatif oleh masyarakat, sehingga infrastruktur menjadi sarana pembelajaran mengenai siklus hidrologi.

2. Optimalisasi Sistem Gravitasi

Distribusi air dirancang memanfaatkan perbedaan elevasi alami untuk mengurangi ketergantungan terhadap pompa, sehingga lebih efisien dan berkelanjutan.

3. Responsif terhadap Dinamika Musiman

Terowongan air berfungsi ganda, yakni sebagai jalur pengalihan saat terjadi limpasan besar dan sebagai jalur suplai terkendali ketika debit sungai menurun.

4. Ekspresi Arsitektural Infrastruktur

Beberapa elemen seperti shaft inspeksi, skylight linear, dek observasi, maupun ruang interpretasi air menjadi bentuk representasi visual dari sistem bawah tanah, sehingga memperkuat identitas kawasan.

5. Sistem Berlapis (Layered System)

Konsep kawasan dibangun dalam tiga lapisan utama:

- a) Lapisan bawah tanah: sistem terowongan distribusi air
- b) Lapisan permukaan air: embung dan wetland buatan
- c) Lapisan lanskap hijau: ruang terbuka publik dan vegetasi ekologis

Ketiga lapisan ini bekerja secara terpadu sebagai sistem teknis sekaligus ruang sosial.

1.7.3 Integrasi Prinsip Keberlanjutan

Pendekatan ini juga mengedepankan prinsip keberlanjutan melalui:

1. Peningkatan resapan dan konservasi air tanah
2. Pengurangan limpasan permukaan dan risiko banjir
3. Penggunaan vegetasi lokal yang adaptif
4. Efisiensi energi melalui sistem aliran alami
5. Peningkatan kualitas iklim mikro kawasan

Dengan metodologi yang sistematis dan penerapan *Water Tunnel Architecture*, perancangan Kawasan Preservasi Air di wilayah timur Kabupaten Grobogan diarahkan untuk menjadi model infrastruktur arsitektural yang adaptif terhadap perubahan iklim, berkelanjutan secara ekologis, serta memiliki nilai sosial dan edukatif bagi masyarakat.

1.8 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang pemikiran dasar dan arah desain area konservasi air di Kabupaten Grobogan. Diskusi ini mencakup penjabaran judul desain, latar belakang isu hidrologi yang terjadi di bagian timur Grobogan, serta pentingnya pengembangan embung sebagai bagian dari sistem konservasi air. Selain itu, bagian ini juga mencakup:

1. identifikasi masalah,
2. tujuan dan target dari perancangan,
3. keuntungan dari analisis,
4. ruang lingkup dan batasan pembahasan,
5. serta metode perancangan yang diterapkan.

Konsep Water Tunnel Architecture diperkenalkan sebagai gagasan utama untuk menggabungkan sistem manajemen air dengan desain kawasan dan ruang public yang berkelanjutan.

BAB II KAJIAN TEORI DAN STUDI PUSTAKA

Bab ini menguraikan dasar teori serta referensi yang mendasari proses desain Kawasan konservasi air. Tujuan kajian ini adalah untuk memahami ide-ide, prinsip-prinsip, dan Teknik-teknik yang relevan agar bisa menjadi panduan dalam pengembangan konsep desain.

Pembahasan pada bab ini terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu:

1. Kajian Teori Arsitektur
2. Studi Preseden
3. Standar dan Regulasi Teknis

Kemudian, seluruh kajian tersebut akan disintesis untuk menghasilkan prinsip-prinsip dan parameter desain yang akan dijadikan panduan dalam tahap analisis dan pengembangan konsep desain pada bab selanjutnya.

BAB III GAMBARAN UMUM LOKASI DAN GAGASAN PERANCANGAN

Bab ini menguraikan kondisi eksisting kawasan perancangan serta analisis yang menjadi landasan dalam proses perancangan. Kajian dilakukan secara komprehensif dengan mencakup aspek fisik, lingkungan, dan sosial, yang kemudian dianalisis untuk menghasilkan konsep desain yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan kawasan.

Pembahasan dalam bab ini meliputi:

1. gambaran umum lokasi,
2. kondisi fisik tapak,

3. serta infrastruktur wilayah yang tersedia

Selain itu, dibahas pula arah pengembangan wilayah yang mengacu pada kebijakan tata ruang, beserta berbagai isu lingkungan yang berkembang di kawasan tersebut. Analisis juga mencakup

- a) kajian aktivitas masyarakat
- b) pola pemanfaatan air
- c) serta keterkaitan kawasan dengan lingkungan sekitarnya dalam skala makro, meso, dan mikro.

Hasil analisis tersebut selanjutnya digunakan untuk mengidentifikasi potensi dan permasalahan kawasan, yang kemudian menjadi dasar dalam penyusunan konsep perancangan pada bab berikutnya.

BAB IV ANALISIS DAN KONSEP PERANCANGAN

Bab ini memaparkan konsep dasar serta pengembangan desain kawasan yang dirancang berdasarkan hasil analisis pada bab sebelumnya. Konsep perancangan disusun dengan mengintegrasikan aspek teknis, ekologis, dan fungsional, sehingga mampu menghasilkan kawasan yang berkelanjutan serta adaptif terhadap kondisi lingkungan.

Uraian dalam bab ini mencakup:

- a) konsep perancangan secara umum,
- b) pengolahan tata ruang kawasan,
- c) serta perencanaan sistem pengelolaan air yang terintegrasi, termasuk embung dan jaringan distribusinya.

Selain itu, dijelaskan pula konsep struktur, pemilihan material, serta penerapan teknologi bangunan sebagai pendukung fungsi kawasan.

Bab ini juga menyajikan gagasan desain dalam bentuk visual, seperti sketsa, diagram, dan simulasi, yang memberikan gambaran lebih rinci mengenai bentuk dan pengolahan ruang. Dengan demikian, bab ini menjadi representasi akhir dari proses perancangan yang mengintegrasikan hasil analisis dengan konsep desain yang diusulkan.