

REDESAIN *WATER RECREATION* DAN AREA UMKM WADUK KLEGO BADE DI BOYOLALI DENGAN PENDEKATAN BIOMIMIKRI

Hana Wahyu Fadhila; Dhani Mutiari, Program Studi Arsitektur
Fakultas Teknik, Universitas
Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Waduk Klego Bade di Kabupaten Boyolali memiliki potensi besar sebagai destinasi wisata air, namun saat ini kondisinya belum terkelola secara optimal dan integrasi antara area rekreasi dengan sektor ekonomi lokal (UMKM) masih belum tertata dengan baik. Fenomena ini menyebabkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan serta minimnya identitas visual kawasan. Penelitian dan perancangan ini bertujuan untuk melakukan redesain pada *Water Recreation* dan Area UMKM Waduk Klego Bade seluas 3,5 hektar dengan menerapkan pendekatan Biomimikri.

Pendekatan Biomimikri digunakan sebagai parameter desain utama yang tidak hanya meniru bentuk alam secara estetika (*organism level*), tetapi juga mengadopsi prinsip kerja ekosistem (*ecosystem level*) dan perilaku alam (*behavior level*). Prinsip ini diimplementasikan melalui sistem manajemen air hujan (*stormwater management*) yang meniru filtrasi alami lahan basah, penggunaan struktur modular yang terinspirasi dari geometri organik untuk area UMKM, serta pemilihan material lokal dengan jejak karbon rendah.

Metode yang digunakan dalam perancangan ini adalah metode deskriptif kualitatif melalui observasi lapangan, analisis tapak, dan studi literatur mengenai standar fasilitas rekreasi air. Hasil dari redesain ini diharapkan mampu menciptakan sebuah kawasan wisata yang integratif dan berkelanjutan, di mana arsitektur berperan sebagai jembatan antara kebutuhan rekreasi manusia dengan pemulihan ekosistem waduk. Dengan demikian, Waduk Klego Bade dapat bertransformasi menjadi ikon wisata baru yang resilien, edukatif, dan mampu mengangkat kesejahteraan komunitas lokal di Boyolali.

Kata Kunci: Redesain, Waduk Klego Bade, *Water Recreation*, UMKM, Biomimikri, Arsitektur Berkelanjutan.

Abstract

Bade Reservoir in Boyolali Regency has significant potential as a water tourism destination. However, it is currently under-managed, and the integration of the recreation area with the local economic sector (MSMEs) remains poorly organized. This phenomenon has led to a decline in environmental quality and a lack of visual identity in the area. This research and design aims to redesign the 3.5-hectare *Water Recreation* and MSME Area of Bade Reservoir using a biomimicry approach.

The biomimicry approach is used as the primary design parameter, not only aesthetically mimicking natural forms (*organism level*) but also adopting the principles of ecosystem operation (*ecosystem level*) and natural behavior (*behavior level*). This principle is implemented through a stormwater management system that mimics the natural filtration of wetlands, the use of modular structures inspired by organic geometry for the MSME area, and the selection of local materials with a low carbon footprint.

The design method used is a qualitative descriptive approach through field observations, site analysis, and literature review on *Water Recreation* facility standards. The results of this

redesign are expected to create an integrative and sustainable tourism area, where architecture acts as a bridge between human recreational needs and the restoration of the reservoir's ecosystem. Thus, Bade Reservoir can be transformed into a new tourism icon that is resilient, educational, and able to improve the welfare of the local community in Boyolali.

Keywords: Redesign, Bade Reservoir, *Water Recreation*, MSMEs, Biomimicry, Sustainable Architecture.

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Boyolali merupakan kawasan agraris di dataran tinggi Jawa Tengah yang kaya akan potensi pariwisata. Salah satu infrastruktur hidrologi utamanya adalah Waduk Klego Bade di Kecamatan Klego yang seluas $\pm 97,5$ Ha. Waduk ini berfungsi ganda sebagai penyedia air irigasi, pengendali banjir, serta ruang terbuka publik untuk rekreasi air. Kawasan ini menjadi pusat aktivitas olahraga, rekreasi keluarga, dan tempat berkumpulnya penikmat hobi memancing dengan volume pengunjung mencapai 50–150 orang per hari pada hari kerja dan melonjak hingga lebih dari 150 orang per hari saat akhir pekan.



Gambar 1. Foto Aktivitas di Area Waduk Klego Bade
Sumber : Data Penulis, 2026

Namun, terjadi fenomena paradoks ruang publik di mana kawasan ini mengalami degradasi fisik dan kemunduran fasilitas penunjang yang tidak terawat, seperti bangku yang rusak, minimnya peneduh, serta belum tersedianya area parkir dan sarana sanitasi yang memadai. Selain itu, pertumbuhan lapak UMKM secara organik dan temporer di pinggiran waduk memicu konflik spasial, mengganggu estetika lanskap, serta berisiko menurunkan kualitas lingkungan perairan. Minimnya penahan banjir di bagian selatan waduk juga mengancam area persawahan di sekitarnya. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan redesain komprehensif berkonsep *Biomimikri* yang meniru prinsip dan sistem alam guna menciptakan ekosistem pariwisata yang adaptif, berkelanjutan, dan resilien tanpa merusak fungsi konservasi hidrologi waduk.

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam perancangan ini berfokus pada tiga hal utama. Pertama, bagaimana merancang redesain kawasan *Water Recreation* yang mengintegrasikan fasilitas olahraga, rekreasi keluarga, dan pemancingan ke dalam sirkulasi yang

teratur dan aman. Kedua, bagaimana menata area UMKM secara ergonomis dan higienis sebagai wadah ekonomi kreatif masyarakat lokal tanpa merusak estetika lanskap serta ekosistem waduk. Ketiga, bagaimana mengimplementasikan pendekatan Biomimikri pada gubahan massa, struktur, dan utilitas bangunan agar adaptif terhadap fluktuasi air dan kondisi topografi dataran rendah Boyolali.

Tujuan utama dari perancangan ini adalah menghasilkan redesain *Water Recreation* berkarakter visual unik berbasis alam, menyediakan area UMKM yang terorganisir bagi masyarakat lokal, serta menerapkan solusi desain adaptif berbasis biomimikri untuk konservasi ekosistem. Sasaran yang ingin dicapai mencakup mengidentifikasi sistem organisme alam untuk diadopsi menjadi bentuk massa dan sirkulasi yang efisien, merancang tata letak yang saling terhubung namun memiliki pemisahan aktivitas yang jelas, serta menyediakan detail teknis berupa pengolahan limbah mandiri dan penggunaan material adaptif.

Manfaat dari perancangan ini terbagi menjadi tiga aspek. Secara akademis, perancangan ini memperdalam pemahaman integrasi arsitektur dan biologi melalui pendekatan Biomimikri pada tingkat *organism*, *behavior*, dan *ecosystem*. Secara kebijakan, proyek ini mendukung standar pariwisata berkelanjutan dan pemberdayaan ekonomi lokal sesuai Permen Parekrif No. 9 Tahun 2021. Secara praktis, rancangan ini menjadi prototipe infrastruktur publik yang ramah lingkungan, estetis, serta mampu meminimalisir dampak negatif terhadap kualitas air waduk.

Lingkup pembahasan dibatasi pada perancangan arsitektur, gubahan massa, dan penataan tata ruang luar kawasan wisata air serta area UMKM Waduk Klego Bade. Pembahasan tidak mencakup teknis manajemen internal bendungan, irigasi, maupun pengelolaan bisnis UMKM. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi literatur (*Biomimicry DesignLens*), diikuti analisis kualitatif deskriptif, serta disintesis menjadi konsep perancangan fisik yang terintegrasi.

2. METODE

Metode yang dilakukan mulai dari pengumpulan data melalui observasi dan wawancara untuk memetakan kebutuhan ruang, potensi biologis lokal, serta dampak lingkungan, yang kemudian dianalisis secara kualitatif deskriptif melalui studi komparatif dan literatur adaptasi alam guna mengoptimalkan gubahan massa serta struktur kawasan. Hasil analisis tersebut selanjutnya disintesis menjadi konsep perancangan terintegrasi dengan mentransformasikan prinsip biomimikri pada elemen struktur, material, dan utilitas sebagai solusi desain penataan UMKM dan fasilitas rekreasi air hingga menghasilkan rancangan fisik akhir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi Fisik Tapak

Waduk Klego Bade terletak di Desa Bade, Kecamatan Klego. Lokasi ini memiliki aksesibilitas

yang baik dari jalan utama kabupaten. Data Fisik (Topografi dan Tanah) Topografi di sekitar waduk didominasi oleh dataran rendah dengan elevasi sekitar 100-200 mdpl. Karakteristik tanahnya cenderung ekspansif (mudah kembang-susut), yang memerlukan penanganan khusus pada sistem struktur bangunan. Data Non-Fisik (Aktivitas Pengguna) Aktivitas di Waduk Klego Bade sangat dinamis, meliputi olahraga pagi/sore (*jogging* dan sepeda), rekreasi keluarga di akhir pekan, serta aktivitas memancing yang menjadi daya tarik utama sepanjang hari.

Lokasi tapak yang digunakan merupakan area disekitar Waduk Klego Bade, Kecamatan Klego, Kabupaten Boyolali dengan luas site sekitar $\pm 3,5$ Ha.



Gambar 2. Lokasi Site
Sumber : <https://www.google.com/maps>, 2026

Dekat dengan Jl. Raya Karanggede – Gemolong yang dapat ditempuh dengan waktu 7 menit jika berjalan kaki atau 1 menit jika menggunakan kendaraan bermotor. Sehingga akses menuju lokasi cukup mudah karena memiliki tingkat kemacetan yang rendah karena lebarnya jalan tersebut, akses jalan ramai secara umum didapat dalam jangkauan yang dekat.

3.2. Gagasan Perancangan

Gagasan utama adalah menciptakan arsitektur yang "belajar dari alam" melalui pendekatan Biomimikri. Transformasi desain akan mengadaptasi sistem organisme air atau vegetasi lokal untuk:

1. Gubahan Massa: Meniru bentuk organik yang aerodinamis untuk merespons iklim mikro waduk.
2. Struktur: Menggunakan sistem struktur ringan yang minim dampak terhadap tanah ekspansif.
3. Sistem Utilitas: Menerapkan filtrasi limbah alami (*fitoremediasi*) meniru ekosistem rawa untuk menjaga kemurnian air waduk.

3.3. Analisis Lingkungan Makro

Aspek teknis, waduk ini memiliki peran krusial sebagai sistem irigasi primer yang membutuhkan pemeliharaan fisik berkelanjutan, terutama terkait kestabilan struktur bendungan dan pengendalian

sedimentasi agar kapasitas tampung air tetap optimal untuk lahan pertanian. Namun, potensi teknis ini sering kali berbenturan dengan pengembangan fasilitas penunjang wisata; misalnya, pembangunan jalur pedestrian atau area duduk yang kurang memperhatikan drainase dapat menyebabkan kerusakan dini pada perkerasan jalan di sekitar waduk. Rekomendasi teknis utama adalah melakukan audit struktural secara periodik dan memperkuat material pada area dengan beban aktivitas tinggi guna memastikan keamanan bagi pengunjung tanpa mengganggu integritas fungsi bendungan.

Aspek Fungsi Waduk Klego Bade berfungsi sebagai ruang publik multifungsi yang melayani beragam aktivitas mulai dari olahraga pagi, rekreasi keluarga, hingga area berkumpul anak muda. Potensi fungsional ini sangat besar sebagai penggerak ekonomi lokal, namun saat ini masih menghadapi tantangan berupa tumpang tindihnya zona aktivitas. Aktivitas olahraga di pagi dan siang hari sering kali terganggu oleh kurangnya peneduh alami dan jalur yang belum terintegrasi dengan baik, sementara area wisata keluarga membutuhkan fasilitas pendukung seperti toilet dan area bermain yang lebih representatif. Evaluasi menunjukkan perlunya rezonasi yang jelas antara area teknis irigasi yang bersifat terbatas dengan area publik terbuka, serta penambahan elemen lansekap fungsional yang mampu mengakomodasi kebutuhan tempat bersantai yang nyaman dan estetis bagi generasi muda.

Aspek perilaku, interaksi pengguna dengan lingkungan Waduk Klego Bade mencerminkan tingkat kepuasan dan rasa memiliki yang beragam. Anak muda cenderung memanfaatkan area ini untuk bersosialisasi dan aktivitas dokumentasi visual, yang menuntut adanya penataan estetika ruang, sementara kelompok keluarga dan pelari lebih mengutamakan kenyamanan serta ketenangan. Potensi perilaku positif komunitas dapat diarahkan melalui konsep *community-based management* untuk mengatasi masalah persampahan yang sering muncul akibat meningkatnya kunjungan wisata. Rekomendasi perilaku fokus pada penyediaan sarana informasi edukatif dan pencahayaan yang memadai untuk meningkatkan persepsi keamanan di sore hari. Dengan mengintegrasikan ketiga aspek ini, Waduk Klego Bade dapat bertransformasi menjadi kawasan *waterfront* yang tangguh secara teknis, efektif secara fungsi, dan inklusif secara sosial.

Berdasarkan Perda Kabupaten Boyolali No. 4, 2013 “Tentang Bangunan Gedung” pada Jalan Karanggede - Gemolong, sebagai berikut:

Tabel 1. Ketentuan Penggunaan Luas Site

RT/RW Boyolali	Persyaratan
KDB	60%-75%
KLB	Maksimal 18%
KDH	Min. 30% (20% RTH Publik, 10% RTH Privat)
GSB	½ Lebar Jalan
Jumlah Lantai Max	2-4 Lantai

Sumber : Analisis Penulis, 2026

3.4. Analisis dan Konsep Ruang

Dengan luas keseluruhan lahan 35.000 m², dan total besar bangunan (Indoor) yang diperoleh adalah 1.690 m², maka perhitungan luasan site berdasarkan standar teknis dan regulasi kawasan tepi air adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Total Besaran Ruang

NO	JENIS RUANG	TOTAL LUAS AREA (m ²)
1	AREA PENERIMAAN	4218
2	AREA PELAYANAN	1500
3	AREA WATER RECREATION	11500
4	AREA KELUARGA	4500
5	AREA UMKM	3000
6	AREA TAMAN & SERVICE	8000

Sumber : Analisis Penulis, 2026

3.5. Analisis dan Konsep Site

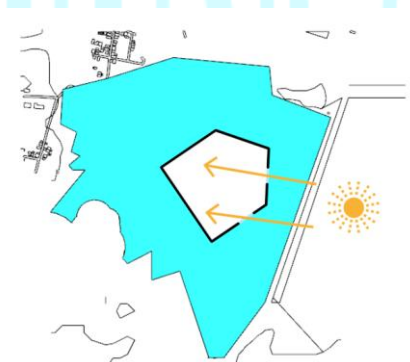
3.5.1. Topografi

Kawasan perencanaan yang berlokasi di tepi Waduk Klego Bade memiliki karakteristik ekosistem perairan yang dominan, sehingga pendekatan perancangan yang dipilih adalah Biomimikri. Pendekatan ini berfokus pada upaya mengintegrasikan arsitektur ke dalam sistem alam, di mana bangunan tidak dianggap sebagai objek asing, melainkan elemen yang meniru perilaku dan efisiensi organisme alami dalam mengelola sumber daya. Analisis tapak menunjukkan adanya tantangan berupa degradasi lingkungan dan ketidakteraturan sirkulasi, sehingga konsep perencanaan diarahkan

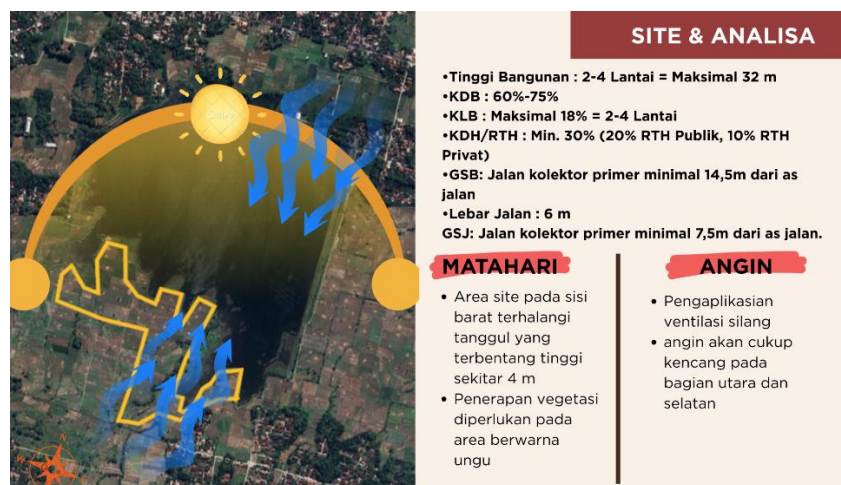
pada pembentukan zona yang adaptif terhadap fluktuasi air dan kontur tanah lokal.

Secara konsep, perencanaan ini mengusung tema "Regenerative Symbiosis," yang bertujuan menciptakan hubungan saling menguntungkan antara aktivitas manusia (rekreasi dan ekonomi UMKM) dengan pemulihan kualitas lingkungan waduk. Strategi perancangan diimplementasikan melalui penataan massa bangunan yang mengikuti pola organik, penggunaan material permeabel untuk menjaga daerah resapan, serta penerapan sistem filtrasi alami (*bio-swale*) pada area terbuka hijau. Dengan menggabungkan nilai-nilai Arsitektur Islam yang memuliakan alam sebagai amanah Tuhan, konsep ini tidak hanya bertujuan untuk membangun infrastruktur fisik, tetapi juga untuk merestorasi fungsi ekologis Waduk Klego Bade sebagai ruang publik yang berkelanjutan, sehat, dan memiliki identitas visual yang kuat.

3.5.2. Sinar Matahari

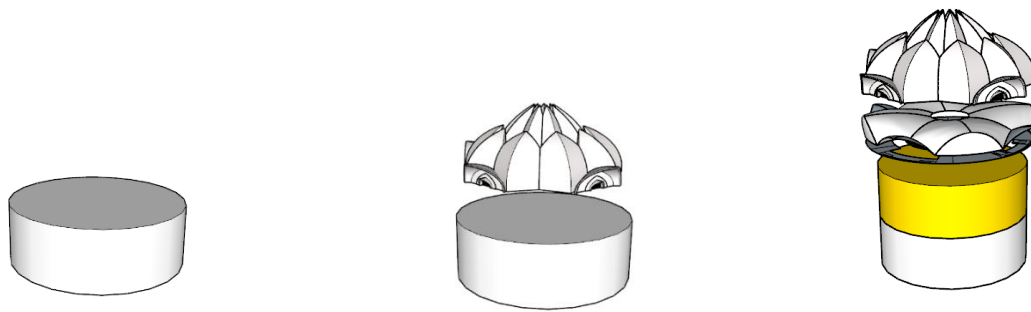


Gambar 3. Gambar Analisis Matahari
Sumber : Data Penulis, 2026



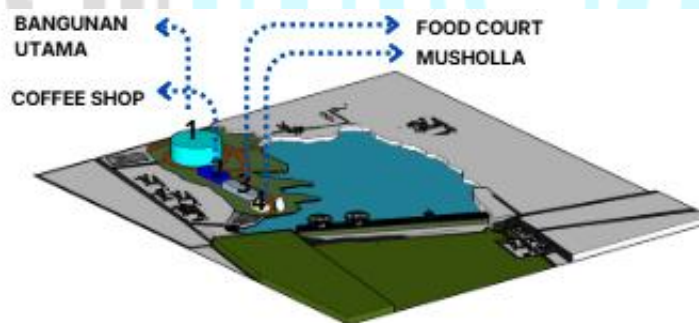
Gambar 4. Gambar Detail Analisis Matahari
Sumber : Data Penulis, 2026

Analisis terhadap lintasan matahari di kawasan Waduk Klego Bade menjadi faktor penentu dalam menciptakan kenyamanan termal pasif, mengingat lokasi berada di dataran rendah Boyolali dengan paparan radiasi yang cukup tinggi. Tapak memiliki orientasi memanjang dengan area terbuka yang luas di sisi barat dan timur, sehingga bangunan akan menerima beban panas matahari maksimal



Gambar 6. Gambar Gubahan Massa
Sumber : Data Penulis, 2026

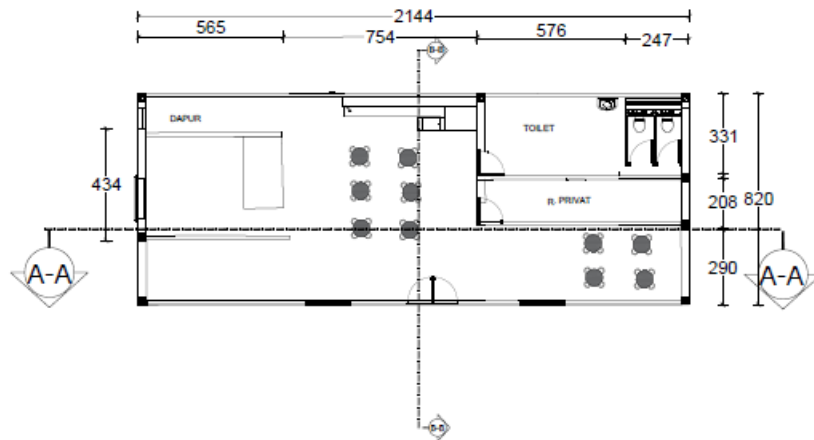
Evolusi massanya yang bertumpuk dan terfragmentasi bertujuan untuk menciptakan sirkulasi udara alami dan ruang terbuka hijau, sekaligus mengintegrasikan teknologi pemanenan air embun yang terinspirasi dari struktur duri kaktus untuk mendukung kemandirian sumber daya. Dengan lantai dasar yang diangkat menggunakan kolom-kolom organik, desain ini meminimalkan dampak terhadap tapak dan menciptakan ekosistem bangunan yang tangguh, efisien energi, dan adaptif terhadap perubahan iklim sekitarnya.



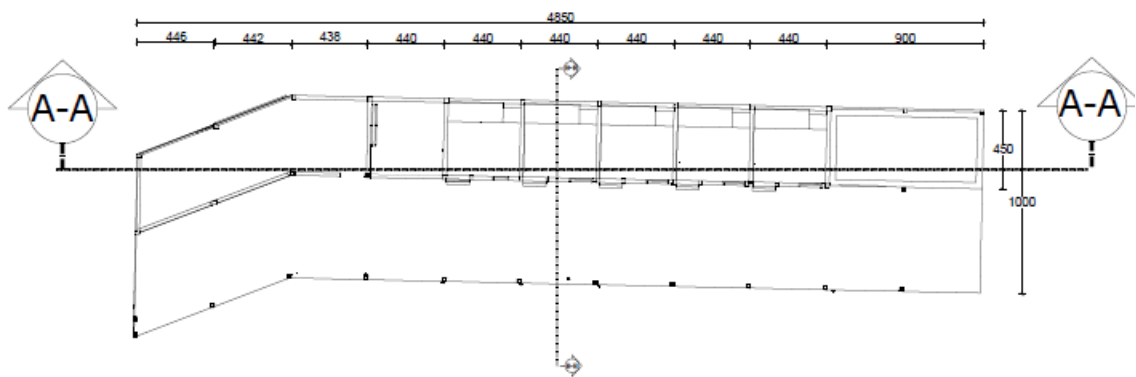
Gambar 7. Gambar Gubahan Massa Kawasan
Sumber : Data Penulis, 2026

3.7. Organisasi Ruang

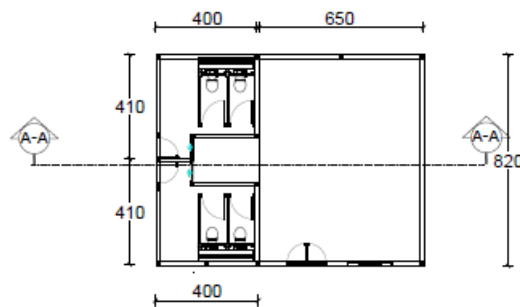
Organisasi ruang pada kawasan ini disusun berdasarkan hubungan tingkat kenyamanan, fungsi pelayanan, serta alur aktivitas pengguna agar tercipta sirkulasi yang efektif. Pola hubungan ruang dalam diagram ini menerapkan konsep hirarki zonasi terpusat (*radial/hub-and-spoke*) dengan Plaza Kedatangan sebagai node utama yang mengintegrasikan alur sirkulasi antara zona publik (oranye), semi-privat (merah muda), dan privat (ungu). Pengelompokan massa bangunan memperlihatkan gradasi privasi yang jelas, di mana area servis dan penunjang diletakkan pada zona privat terpisah untuk menjaga kenyamanan visual serta efisiensi fungsi, sementara derajat keterikatan antarruang ditandai secara tegas melalui garis hubungan dekat (*direct accessibility*) dan jauh (*indirect connectivity*).



Gambar 10. Gambar Denah Coffee Shop
Sumber : Data Penulis, 2026



Gambar 11. Gambar Denah Food Court
Sumber : Data Penulis, 2026

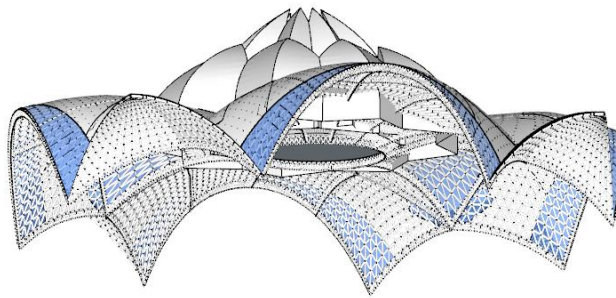


Gambar 12. Gambar Denah Musholla
Sumber : Data Penulis, 2026

3.9. Konsep Biomimikri

Penggunaan atap *Space frame* (rangka ruang) adalah sistem struktur tiga dimensi berbasis

susunan modul geometris kaku seperti segitiga atau tetrahedron yang menyalurkan beban secara merata ke segala arah, sehingga mampu menutupi bentang ruang yang sangat luas tanpa tiang penyangga tengah sekaligus menawarkan rasio kekuatan terhadap berat yang luar biasa tinggi. Dalam kacamata biomimikri, konsep ini merupakan pengejawantahan dari prinsip dasar alam yang selalu mengoptimalkan efisiensi bentuk ketimbang menambah massa material untuk mencapai kekuatan maksimum.

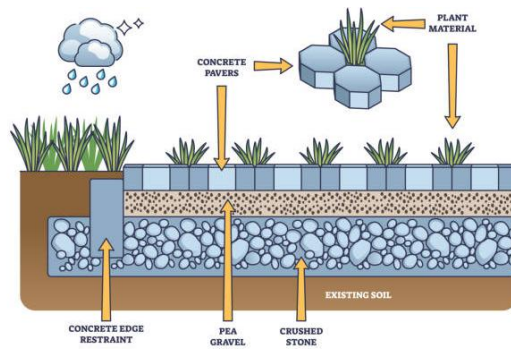


Gambar 13. Gambar Atap Bangunan Utama
Sumber : Data Penulis, 2026

Hubungan ini terlihat jelas pada analogi cangkang mikroskopis *Radiolaria* dan struktur dalam tulang (*trabeculae*), di mana kisi-kisi kerangka 3D digunakan untuk menahan beban ekstrem dengan bobot yang sangat ringan. Begitu pula pada pola urat sayap capung atau tulang daun, efisiensi distribusi gaya dilakukan melalui jaringan kisi yang terintegrasi. Dengan permodelkan tersebut, penerapan *space frame* dalam arsitektur tidak hanya menghasilkan struktur bangunan yang kokoh dan estetik, tetapi juga secara aktif menerapkan prinsip efisiensi sumber daya serta penghematan material yang selaras dengan konsep alam.

3.10. Konsep Utilitas

Kawasan Waduk Klego Bade merupakan satu kesatuan sirkulasi energi yang tertutup (*closed-loop system*). Implementasi teknisnya diwujudkan dalam sistem utilitas yang mengadopsi cara kerja lahan basah alami (*constructed wetlands*) untuk memproses limbah domestik dari aktivitas UMKM. Melalui filtrasi biologis yang meniru sistem perakaran tanaman air, air limbah dimurnikan kembali sebelum dialirkan ke badan waduk, memastikan bahwa intervensi arsitektural ini tidak hanya berperan sebagai wadah aktivitas manusia, tetapi juga berfungsi sebagai agen pemulih lingkungan yang menjaga kualitas air waduk sebagai sumber daya vital bagi masyarakat lokal.



Gambar 14. Gambar Sistem Permeable
Sumber : <https://www.istockphoto.com>, 2026

3.11. Konsep Islami

Konsep Islam dalam redesain Waduk Klego Bade diwujudkan secara holistik melalui empat pilar utama: *Sustainable Khilafah*, *Al-Mizan*, *Hablu Minal 'Alam & Ukhuwah*, serta *Imaratul Ardh*. Melalui pilar *Sustainable Khilafah* dan *Al-Mizan*, manusia menjalankan peran sebagai *Khalifah fil Ardh* dengan meminimalisir jejak karbon, menjaga kualitas air dan tanah, serta menciptakan keseimbangan spasial agar bangunan UMKM dan area rekreasi tumbuh organik menyatu dengan alam sesuai hukum *Sunnatullah*. Integrasi sosial-alam (*Hablu Minal 'Alam & Ukhuwah*) dicapai lewat penyediaan ruang publik inklusif yang adab seperti musholla dan fasilitas ramah difabel guna mendorong interaksi sosial yang santun sekaligus sarana tafakur melihat keagungan Pencipta. Keseluruhan desain ini disempurnakan oleh konsep *Imaratul Ardh*, di mana pendekatan biomimikri fungsional (seperti fitoremediasi) digunakan untuk memulihkan ekosistem dan memakmurkan lahan terdegradasi, sehingga kawasan rekreasi ini tidak hanya produktif secara ekonomi tetapi juga bernilai konservatif dan menjadi konsep islami yang terintegrasi.



Gambar 15. Gambar Keseluruhan Kawasan
Sumber : Data Penulis, 2026

4. PENUTUP

Redesain *Water Recreation* Dan Area Umkm Waduk Klego Bade Di Boyolali Dengan Pendekatan Biomimikri merupakan perancangan ulang Waduk Klego Bade penataan gubahan massa radial yang selaras dengan regulasi sempadan waduk, wadah ekonomi UMKM yang higienis serta inklusif dengan Koefisien Daerah Hijau dan penerapan prinsip biomimikri multilevel mencakup orientasi aerodinamis, atap peneduh mandiri berbasis sistem stomata, hingga pengolahan limbah *closed-loop* melalui fitoremediasi. Nilai strategis dari rancangan ini terletak pada perannya sebagai prototip arsitektur regeneratif tepi air yang mampu mensinergikan fungsi konservasi air BBWS Bengawan Solo, peningkatan ekonomi masyarakat lokal, dan kenyamanan publik secara berkelanjutan. Demi keberlanjutan fungsi fisik dan akademisnya, implementasi di lapangan memerlukan kolaborasi regulasi antar-lembaga, edukasi pemeliharaan mandiri bagi pengelola UMKM, serta pengembangan penelitian lanjutan terkait pengujian ketahanan material lokal di lingkungan lembap dan integrasi sensor *smart eco-monitoring* berbasis IoT.

5. PERSANTUNAN

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan kemudahan-Nya, sehingga tugas akhir ini yang berjudul “REDESAIN *WATER RECREATION* DAN AREA UMKM WADUK KLEGO BADE DI BOYOLALI DENGAN PENDEKATAN BIOMIMIKRI” dapat terselesaikan tepat waktu sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Arsitektur di Universitas Muhammadiyah Surakarta. Tugas akhir ini merupakan hasil integrasi dari teori, analisis arsitektural, dan penerapan konsep berdasarkan situasi lokal. Dalam prosesnya, penulis menerima banyak bimbingan, dukungan, dan masukan dari berbagai pihak yang sangat berarti. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada: (1) Ibu Dr. Nur Rahmawati Syamsiyah, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi dan Pembimbing Akademik, (2) Ibu Fadhilla Tri Nugrahaini, S.T., M.Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir, (3) Ibu Dr. Ir. Dhani Mutiari, M.T. selaku Dosen Pembimbing SKPA dan TA, (4) Kedua orang tua dan keluarga besar atas doa dan dukungannya, (5) Rekan-rekan mahasiswa Arsitektur UMS, (6) Teman-teman dekat yang memberi semangat dan menemani proses belajar, serta (7) Seluruh pihak yang telah membantu, secara langsung maupun tidak langsung. Penulis menyadari masih adanya kekurangan dan keterbatasan dalam laporan ini. Kritik dan saran sangat diharapkan penulis sebagai bahan pengembangan keilmuan arsitektur di masa mendatang. Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan arsitektur, bermanfaat bagi para pembaca, dan menjadi salah satu referensi yang menginspirasi dalam penyusunan karya tugas akhir selanjutnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Benyus, J. M. (1997). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. New York: William Morrow & Co.
- Pawlyn, M. (2016). *Biomimicry in Architecture* (2nd ed.). London: RIBA Publishing.
- Zari, M. P. (2018). *Regenerative Design for Sustainable Development: Biomimicry and Built Environment*. Routledge.
- Preisner, W. F. E., Rabinowitz, H. Z., & White, E. T. (1988). *Post-Occupancy Evaluation*. Van Nostrand Reinhold.
- Peraturan Menteri Pariwisata Dan Ekonomi Kreatif/Kepala Badan Pariwisata Dan Ekonomi Kreatif Republic Indonesia
- Zeisel, J. (2006). *Inquiry by Design: Environment/Behavior/Neuroscience in Architecture, Interiors, Landscape, and Planning*. W. W. Norton & Company.
- Pemerintah Kabupaten Boyolali. (2011). *Peraturan Daerah Kabupaten Boyolali Nomor 9 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Boyolali Tahun 2011-2031*. Boyolali.
- Pemerintah Kabupaten Boyolali. (2019). *Peraturan Daerah Kabupaten Boyolali Nomor 16 Tahun 2019 tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Kabupaten Boyolali*. Boyolali.
- Neufert, Ernst. (2012). *Architects' Data 4th Edition*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). *SNI 03-7013-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Fasilitas Lingkungan Kawasan Wisata Pantai*. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). *SNI 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan* (Untuk standar sarana hijau dan fasilitas umum). Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2015). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau*. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2008). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan*. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2017). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 14/PRT/M/2017 tentang Persyaratan Teknis Kemudahan Bangunan Gedung*. Jakarta.
- https://bismart.boyolali.go.id/uploads/riset/2023/rekomendasi_riset/6fad6b2b6ae9dbaa07517bcb6cb808a.pdf
- <https://www.scribd.com/document/711053534/19512064-Muhammad-Fikri-Ahsani-Ash-Shaumi-E-Placemaking-di-Waduk-Bade>