

PENERAPAN TEMA ARSITEKTUR BIOMIMIKRI PADA SYMBIOME YOUTH CENTER, BOJONGSOANG, KAB. BANDUNG

Aditya Hadi Pramudita ¹, Bambang Subekti ², dan Ratu Sonya Mentari Haerdy ³
Program Studi Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain, Institut Teknologi Nasional Bandung
E-mail: aditya.hadi@mhs.itenas.ac.id

Abstrak

Perancangan Symbiome Youth Center bertujuan untuk menjawab kebutuhan ruang aktivitas generasi muda di tengah tantangan lingkungan urban seperti pencemaran air, banjir musiman, dan kurangnya ruang terbuka hijau di wilayah Bojongsoang, Kabupaten Bandung. Proyek ini mengusung tema arsitektur biomimikri, yaitu pendekatan desain yang meniru prinsip dan bentuk alam untuk menciptakan solusi arsitektural yang berkelanjutan, efisien, dan kontekstual. Youth Center dirancang sebagai ekosistem sosial yang mengintegrasikan fungsi edukatif, rekreatif, digital, dan produktif, dalam satu kesatuan ruang yang adaptif dan saling terhubung. Metodologi penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif melalui studi literatur, observasi tapak, kuesioner, serta studi preseden. Konsep zoning, struktur, dan utilitas dirancang dengan prinsip biomimikri seperti penggunaan sistem fasad alami, struktur atap menyerupai daun, hingga pemanfaatan tanaman fitoremediasi untuk pengolahan air. Hasil perancangan menunjukkan bahwa Symbiome Youth Center tidak hanya menyediakan ruang fungsional, tetapi juga menjadi model youth center yang tangguh terhadap krisis ekologis, mendukung perkembangan sosial anak muda, dan mampu menjadi katalis regenerasi kawasan secara arsitektural, ekologis, dan sosial.

Kata Kunci: youth center, biomimikri, Bojongsoang, arsitektur berkelanjutan, regenerasi kawasan

Abstract

The design of the Symbiome Youth Center aims to answer the needs of the activity space of the younger generation in the midst of urban environmental challenges such as water pollution, seasonal floods, and the lack of green open space in the Bojongsoang area, Bandung Regency. The project carries the theme of biomimicry architecture, which is a design approach that mimics natural principles and forms to create sustainable, efficient, and contextual architectural solutions. Youth Center is designed as a social ecosystem that integrates educational, recreative, digital, and productive functions, in one adaptive and interconnected space. The research methodology uses qualitative and quantitative approaches through literature studies, site observations, questionnaires, and precedent studies. The concept of zoning, structure, and utilities is designed with biomimicry principles such as the use of natural façade systems, roof structures resembling leaves, and the use of phytoremediator plants for water treatment. The design results show that the Symbiome Youth Center not only provides a functional space, but also becomes a model youth center that is resilient to ecological crises, supports the social development of young people, and is able to be a catalyst for the regeneration of the region architecturally, ecologically, and socially.

Keywords: youth center, biomimicry, Bojongsoang, sustainable architecture, regional regeneration

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang pesat dan perubahan sosial telah membentuk gaya hidup Generasi Z (usia 8-23 tahun) dan Milenial (usia 24-39 tahun) secara signifikan. Kedua generasi ini, yang tumbuh dalam era digital, memiliki kemudahan akses informasi dan interaksi melalui internet. Di Indonesia, Generasi Z merupakan kelompok demografi yang sangat besar, mencakup sekitar 22,85% dari total populasi [1]. Meskipun mereka cenderung mengalokasikan sebagian besar pendapatannya untuk gaya hidup konsumtif seperti makanan, pakaian, dan hiburan, laporan dari Bank Indonesia menunjukkan kecenderungan rendah dalam perencanaan keuangan jangka panjang. Pasca pandemi COVID-19, kesadaran akan kesehatan fisik dan mental meningkat, mendorong minat pada aktivitas olahraga dan pencarian ruang yang mendukung kesejahteraan mental melalui rekreasi dan interaksi sosial [2]. Selain itu, tren kerja jarak jauh dan belajar daring telah meningkatkan kebutuhan akan ruang kerja yang nyaman, terjangkau, dan kolaboratif, menjadikan co-working space sebagai solusi yang diminati. Generasi ini juga menginginkan lingkungan yang mendukung konektivitas digital dan interaksi berbasis lingkungan.

Konteks lokasi proyek, Bojongsoang di Kabupaten Bandung, menghadirkan tantangan lingkungan yang kompleks. Wilayah ini, yang secara historis kaya akan sungai dan persawahan, kini menghadapi isu-isu krusial seperti pencemaran air dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang tidak efektif, banjir musiman akibat curah hujan tinggi dan drainase yang buruk, serta urban sprawl yang mengubah lahan hijau menjadi area terbangun [3]. Selain itu, Bojongsoang mengalami peningkatan suhu mikro dan kekurangan Ruang Terbuka Hijau (RTH), pengelolaan sampah yang buruk, dan kurangnya ruang bagi anak muda untuk berinteraksi dan berekspresi secara positif. Isu-isu ini saling terkait; misalnya, urban sprawl mengurangi RTH, memperburuk efek urban heat island dan mengurangi penyerapan air alami, yang pada gilirannya memperparah banjir. Kondisi ini menuntut solusi terintegrasi yang tidak hanya mengatasi masalah lingkungan tetapi juga menyediakan ruang fungsional bagi generasi muda [4].

Untuk menjawab kebutuhan dan tantangan tersebut, proyek perancangan "Symbiome Youth Center" diusulkan. Nama "Symbiome" diambil dari kata "Symbiosis" (interaksi saling menguntungkan) dan "Biome" (lingkungan biologis), yang mendefinisikannya sebagai ekosistem sosial kreatif yang saling menguntungkan antara komunitas, teknologi, dan manusia. Proyek ini mengadopsi pendekatan arsitektur biomimikri, sebuah filosofi desain yang terinspirasi oleh alam untuk menciptakan solusi yang efisien dan berkelanjutan [5]. Dengan mengintegrasikan prinsip desain berkelanjutan, Youth Center ini dirancang untuk tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional tetapi juga mendukung kesejahteraan fisik, mental, dan sosial generasi muda, sekaligus secara aktif mengurangi masalah lingkungan melalui adaptasi banjir, penciptaan ruang hijau, dan pengendalian polusi [6].

Tujuan spesifik dari perancangan Symbiome Youth Center adalah untuk menanggulangi pencemaran air dengan memasukkan tanaman fitoremediator dan lahan air buatan (artificial wetland) sebagai sistem penyaring alami [7]. Proyek ini juga bertujuan mengatasi risiko banjir musiman melalui desain struktur panggung, kolam retensi, dan penggunaan vegetasi air. Selain itu, perancangan ini berupaya mencegah urban sprawl melalui penciptaan ruang publik ekologis yang terencana, mengurangi suhu mikro dan meningkatkan RTH dengan void silang untuk ventilasi alami, serta meningkatkan kesadaran pengelolaan sampah dengan fasilitas daur ulang dan kompos. Yang terpenting, Youth Center ini akan membantu generasi muda belajar tentang lingkungan dan identitas lokal melalui kegiatan seperti eco-walk dan pertanian kota, sekaligus menyediakan ruang produktif bagi mereka untuk berekspresi, belajar, bekerja sama, dan berolahraga dalam lingkungan yang inspiratif dan sehat.

Manfaat yang diharapkan dari proyek ini mencakup pemurnian air secara alami, pengendalian banjir, peningkatan kenyamanan termal, dan konservasi ekologis. Secara sosial dan edukatif, proyek ini akan meningkatkan pengetahuan ekologi, memberikan solusi terhadap krisis identitas lokal, dan memberdayakan komunitas. Dari sisi ekonomi dan adaptif, Symbiome Youth Center diharapkan dapat mencegah urban sprawl, mengoptimalkan fungsi ruang, dan mencapai efisiensi jangka panjang melalui sistem pasif. [8].

2. Metode

Metodologi penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif dalam mengidentifikasi kebutuhan ruang serta prinsip desain yang diterapkan pada Symbiome Youth Center. Pendekatan ini bertujuan untuk memahami pola aktivitas pengguna, kondisi eksisting tapak, serta kajian arsitektur biomimikri dan high-tech dalam perancangan pusat kegiatan pemuda. Pendekatan yang digunakan meliputi:

- Studi Literatur: Menelaah teori dan konsep terkait youth center, arsitektur biomimikri, dan integrasi teknologi dalam desain.
- Survey dan Kuesioner: Mengumpulkan data persepsi pengguna mengenai fasilitas yang dibutuhkan di youth center.
- Observasi Lapangan: Melakukan analisis fisik, lingkungan, dan sosial di lokasi proyek.
- Analisis Peraturan dan Regulasi: Mengacu pada standar dan regulasi tata ruang, bangunan, dan peruntukan lahan di Kabupaten Bandung.
- Studi Preseden: Membandingkan proyek sejenis yang telah diterapkan dalam skala nasional maupun internasional.

2.1 Tahapan Penelitian



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif dalam mengidentifikasi kebutuhan ruang serta prinsip desain yang diterapkan pada Symbiome Youth Center. Pendekatan ini bertujuan untuk memahami pola aktivitas pengguna, kondisi eksisting tapak, serta kajian arsitektur biomimikri dan high-tech dalam perancangan pusat kegiatan pemuda dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Proses perancangan youth center berbasis biomimikri di Bojongsoang diawali dengan identifikasi isu utama serta tantangan lingkungan dan sosial setempat. Tahap pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, wawancara, penyebaran kuesioner kepada target pengguna, serta studi literatur dari jurnal, regulasi pemerintah, dan laporan terkait. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi pola kebutuhan pengguna, menelaah peraturan daerah mengenai zonasi, GSB, dan standar bangunan, serta melakukan studi komparatif dengan youth center atau bangunan komersial lain yang menerapkan prinsip biomimikri. Perancangan konsep didukung oleh studi preseden terhadap proyek sejenis di tingkat nasional maupun internasional. Tahap akhir berupa evaluasi dan penyempurnaan desain dilakukan untuk memastikan relevansi, keberlanjutan, dan kesesuaian proyek dengan konteks lokasi.

3. Diskusi/Proses Desain

Kata Youth Center berasal dari dua kata dalam bahasa Inggris, yaitu:

Youth → berarti "pemuda" atau "remaja," yang mengacu pada kelompok usia muda yang sedang dalam tahap pertumbuhan dan perkembangan [9].

Center → berarti "pusat" atau "tempat," yang mengacu pada lokasi atau fasilitas yang menjadi titik fokus aktivitas tertentu [10].

Sehingga, Youth Center secara harfiah berarti "Pusat Pemuda", yaitu sebuah fasilitas atau tempat yang dirancang khusus untuk remaja dan pemuda agar mereka dapat berkumpul, berinteraksi, serta mengembangkan keterampilan dan bakat mereka melalui berbagai kegiatan sosial, pendidikan, dan rekreasi. Beberapa pengertian Youth Center:

Berbagai definisi menyebutkan bahwa Youth Center adalah fasilitas yang berfungsi sebagai pusat kegiatan remaja, baik formal maupun informal, yang menyediakan lingkungan aman, terstruktur, dan diawasi untuk menyalurkan minat dan bakat di bidang seni, olahraga, pendidikan, serta rekreasi [11][12][14][15]. Fasilitas ini tidak hanya menjadi wadah pengembangan potensi, tetapi juga sarana interaksi sosial, peningkatan keterampilan komunikasi, dan pembentukan karakter melalui program dan kegiatan yang sesuai [16].

Dalam arsitektur, konsep *Evolving with Nature* menekankan bagaimana arsitektur dapat beradaptasi dengan lingkungan alami dan menggunakan prinsip keberlanjutan dalam desain. Ini penting untuk Bojongsoang, yang menghadapi masalah lingkungan seperti banjir, pencemaran sungai, dan tekanan dari kota besar. Biomimikri, pendekatan utama dari ide ini, melibatkan meniru strategi alam untuk menghasilkan solusi desain yang lebih efisien dan ramah lingkungan [17].

Menurut Benyus, ada tiga cara utama biomimikri dapat digunakan dalam arsitektur [18], namun pada perancangan kali ini penulis mengambil salah satu pendekatan, yaitu;

- Meniru proses alami (*Process-Based Biomimicry*)—Misalnya, menerapkan pengelolaan air berbasis vegetasi alami, seperti sistem filtrasi limbah yang meniru ekosistem rawa.

Dan menurut Pawlyn, biomimikri arsitektural dapat meningkatkan efisiensi energi dan sumber daya dengan meniru mekanisme adaptasi ekosistem alami [19]. Dalam konteks Pusat Pendidikan Remaja Bojongsoang, penulis menerapkan metode ini melalui:

- Struktur atap yang menyerupai daun teratai memungkinkan air hujan mengalir dengan lebih baik dan terserap.
- Sistem ventilasi alami seperti sarang rayap menjaga suhu bangunan tetap sejuk dan nyaman.



Gambar 2 RDTR Bojongsoang

Sumber : RDTR Kab. Bandung, 2024

Pada Gambar 2 terlihat lokasi Youth Center ini direncanakan akan dibangun di atas lahan seluas sekitar 13.000 m². Lokasinya berada di Jalan Raya Bojongsoang, yang berdasarkan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) wilayah Bojongsoang, termasuk dalam zona yang diperuntukkan bagi kegiatan perdagangan dan jasa. Kehadiran Youth Center ini diharapkan mampu menjadi pendorong berkembangnya sektor industri kreatif di kawasan Bojongsoang, Kabupaten Bandung, Bandung.

Proyek *Symbiome Youth Center* dirancang sebagai fasilitas semi-nyata dan fiktif di atas lahan seluas $\pm 1,3$ hektar atau setara dengan 13.000 m².

Berdasarkan regulasi tata ruang, Koefisien Dasar Bangunan (KDB) ditetapkan sebesar 70%, menghasilkan Luas Dasar Bangunan (LDB) sebesar 9.100 m². Sementara itu, Koefisien Lantai Bangunan (KLB) sebesar 5.4 memungkinkan total Luas Lantai Bangunan mencapai 70.200 m². Proyek ini juga wajib memenuhi Koefisien Dasar Hijau (KDH) minimum 10% dari luas lahan, yang berarti 1.300 m² akan dialokasikan sebagai ruang terbuka hijau. Terkait Garis Sempadan Bangunan (GSB), ditetapkan 20,5m dari batas jalan arteri dan 2 meter dari batas jalan lingkungan.

Tabel 1 Kategori Pengguna Symbiome Youth Center

Kategori Pengguna	Deskripsi
Remaja (13-28 tahun)	Dapat menemukan berbagai program dan kegiatan (seni, olahraga, teknologi) yang sesuai minat, mendukung kreativitas dan inovasi, serta membangun keterampilan sosial, kepemimpinan, persahabatan, dan jaringan positif
Pemuda (29-44 tahun)	Terbuka untuk terlibat dalam kegiatan komunitas dan pengembangan diri. Menawarkan program pelatihan, seminar, dan lokakarya untuk meningkatkan keterampilan profesional dan pribadi. Menjadi platform untuk berbagi pengalaman, pengetahuan, dan membangun kolaborasi.
Komunitas dan Organisasi Pemuda	Menyediakan ruang untuk pertemuan, diskusi, dan kolaborasi antar organisasi, menciptakan inisiatif positif bagi lingkungan sekitar. Memperluas jaringan, berbagi sumber daya, dan mengembangkan program inovatif yang mendukung kesejahteraan pemuda.
Masyarakat Umum	Tempat inklusif bagi siapa saja yang ingin terlibat dalam kegiatan positif dan mendukung pengembangan pemuda. Mengundang orang tua, pendidik, dan anggota masyarakat lainnya untuk berpartisipasi dalam acara komunitas dan seminar, mendorong kolaborasi dalam menciptakan solusi untuk tantangan bersama.

Segmentasi pengguna *Symbiome Youth Center* berdasarkan kategori usia, peran, dan tujuan keterlibatan, dapat dilihat pada **Tabel 1** yang sekaligus menjadi dasar pengembangan program dan fasilitas di dalam pusat kegiatan ini.

Bagi remaja usia 13–28 tahun, *Symbiome Youth Center* menjadi wadah untuk menyalurkan minat melalui berbagai program seperti seni, olahraga, dan teknologi, sekaligus menjadi tempat mengasah kreativitas, inovasi, keterampilan sosial, serta kepemimpinan. Selain itu, interaksi antar peserta membuka peluang membangun persahabatan dan jaringan yang positif. Untuk pemuda usia 29–44 tahun, pusat ini menyediakan peluang keterlibatan yang lebih luas, khususnya dalam bentuk pelatihan, seminar, dan lokakarya yang dirancang untuk mengembangkan keterampilan profesional dan pribadi. Kelompok ini juga diharapkan berperan sebagai mentor, fasilitator, atau kolaborator dalam membagikan pengetahuan dan pengalaman kepada generasi yang lebih muda. Kategori komunitas dan organisasi pemuda difasilitasi melalui penyediaan ruang pertemuan, diskusi, dan kolaborasi lintas organisasi. Hal ini bertujuan memunculkan inisiatif bersama yang bermanfaat bagi masyarakat, memperluas jaringan, serta memaksimalkan berbagi sumber daya dan ide demi menciptakan program yang inovatif dan berkelanjutan.

Terakhir, bagi masyarakat umum, *Symbiome Youth Center* berfungsi sebagai ruang inklusif yang terbuka untuk semua pihak yang ingin mendukung pengembangan pemuda. Orang tua, pendidik, dan anggota masyarakat dapat terlibat dalam seminar, acara komunitas, dan kegiatan kolaboratif untuk merumuskan solusi bersama terhadap tantangan sosial yang dihadapi lingkungan sekitar. Dengan pendekatan ini, *Symbiome Youth Center* tidak hanya menjadi pusat kegiatan pemuda, tetapi juga jembatan penghubung lintas generasi dan lintas komunitas yang mendorong pertumbuhan bersama.

Tabel 2 Data Perkiraan Kenaikan Pengunjung di Kab. Bandung

Tahun	2025	2030	2035
Pengunjung	80.926	130.491	180.347

Berdasarkan **Tabel 2** diambil kenaikan rata-rata jumlah pengunjung setiap tahunnya diangka 14,49%, sehingga diperkirakan pada tahun 2035 jumlah pengunjung di Kabupaten Bandung ada sekitar 180.347 jiwa. semua pengunjung akan datang secara bersamaan, sehingga perhitungan kapasitas bangunan harus mempertimbangkan faktor okupansi maksimum.

Estimasi Pengunjung Harian:

Menurut Teori Permintaan Pariwisata (*Tourism Demand Theory*) mengasumsikan bahwa jumlah wisatawan dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi, pendapatan per kapita, serta faktor eksternal seperti keberadaan kompetitor. Berdasarkan perhitungan dari untuk kalangan Generasi Z dan Millenial di Kabupaten Bandung, diperkirakan jumlah pengunjung yang dating ke fasilitas ini mencapai 494 orang/hari, 15.028 orang/bulan, dan 180.347 orang/tahun [20].



Gambar 3 Site Plan Symbiome Youth Center

Prinsip biomimikri digunakan dalam perancangan ekosistem lahan basah. Bentuk, pola sirkulasi, dan zonasi tapak dirancang serupa dengan aliran air dan keterhubungan biotik di lahan basah dapat terlihat pada **Gambar 3**, pengoptimalkan fungsi ekologis tapak seperti penyerapan air hujan, mengurangi limpasan, dan meningkatkan kualitas udara.

Rencana ini inovatif karena memasukkan konsep desain kota yang sensitif terhadap air ke dalam morfologi bangunan dan lanskap, penggunaan fasad yang menggabungkan estetika dengan pengendalian iklim mikro, dan penerapan pola ruang yang mengikuti alur ekosistem untuk menghapus batas jelas antara ruang publik, ruang pendidikan, dan rekreasi.

Lokasi tapak yang berbatasan langsung dengan jalan arteri, yang mengharuskan pengaturan sirkulasi kendaraan dan pejalan kaki secara aman tanpa mengganggu arus lalu lintas, serta kondisi permukiman padat yang mendorong penerapan strategi infrastruktur hijau seperti taman vertikal, atap hijau, dan kolam retensi.

Nilai kebaruan terletak pada integrasi lanskap ekologis dengan massa bangunan melayang. Ini tidak hanya menciptakan ruang teduh, mengurangi efek panas kota, dan meningkatkan kenyamanan termal, tetapi juga menciptakan ruang publik terbuka yang memungkinkan remaja berinteraksi secara inklusif satu sama lain. Di fasilitas publik konvensional, kurangnya hubungan visual dan aktivitas di dalam dan luar diatasi dengan fasad kaca lebar dan jalur lanskap organik yang mengarahkan pengunjung dengan mudah ke pusat kegiatan. Oleh karena itu, desain ini memberikan model pusat pemuda yang menggabungkan fungsi sosial, keberlanjutan lingkungan, dan daya tarik arsitektural.

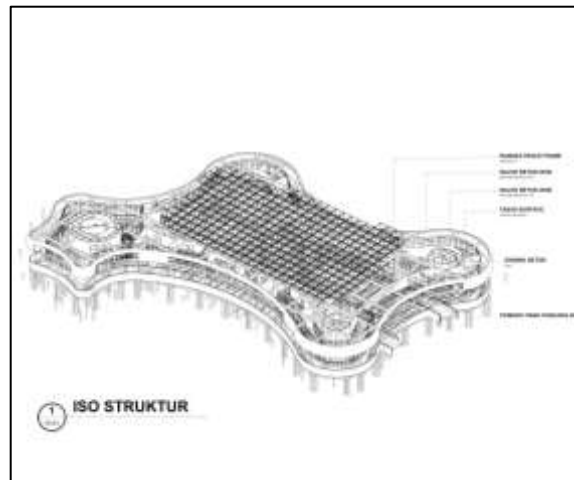


Gambar 4 Perspektif Muka Bangunan *Symbiome Youth Center*

Terlepas dari lanskap yang terintegrasi dan komposisi massa yang dinamis, tampilan depan Symbiome Youth Center ini dapat terlihat pada **Gambar 4**, juga menampilkan inovasi melalui pendekatan perancangan yang mempertimbangkan masalah unik lokasi dan kebutuhan pengguna. Karena iklim tropis yang lembap, intensitas hujan yang tinggi, dan paparan sinar matahari langsung sepanjang tahun, tanah di daerah Bojongsoang menghadapi tantangan tertentu. Oleh karena itu, rancangan ini menggunakan prinsip biomimikri *wetland*, yang secara alami mengontrol air hujan melalui permukaan lanskap miring, yang berfungsi sebagai elemen estetis dan sistem drainase pasif, yang relatif halus, konsep ini menyiratkan adanya tekstur atau pola yang terinspirasi dari alam.

Massa bangunan dibentuk dengan geometri lengkung yang mengalir, menciptakan poros visual dan sirkulasi yang menghubungkan plaza pusat dengan zona aktivitas kreatif, rekreasi, dan edukasi secara alami. Sementara itu, fasad dirancang menggunakan panel bambu, kayu olahan, dan sistem vegetasi vertikal dengan pola perforasi terinspirasi struktur tumbuhan air, yang memungkinkan pencahayaan alami masuk secara terkendali, menciptakan ventilasi silang, dan memberikan pengalaman ruang yang nyaman sekaligus menyatu dengan lanskap basah yang menjadi inspirasi desain.

Material utama yang digunakan pada fasad meliputi panel GRC, layar metal, dan kaca *low-e* (emisi rendah). Pemilihan warna *finishing* netral seperti abu-abu, hijau tua, dan *tone* bumi bertujuan untuk menciptakan harmoni dengan lanskap sekitar.



Gambar 5 Isometri Struktur

Struktur bangunan dirancang untuk mencerminkan filosofi biomimikri terlihat pada **Gambar 5**, yaitu meniru sistem struktur alami yang efisien, kuat, dan adaptif terhadap lingkungan. Desain struktural ini tidak hanya mempertimbangkan kekuatan dan keamanan, tetapi juga keselarasan bentuk dengan lingkungan alami dan fungsi bangunan.

Integrasi sistem rangka space frame baja dengan elemen beton bertulang. Desain ini menunjukkan pendekatan struktural yang inovatif untuk fasilitas publik berskala besar. Strukturnya disesuaikan dengan kontur dan geometri organik bangunan. Salah satu masalah unik yang dihadapi adalah bagaimana menghasilkan bentuk massa biomorfis yang kompleks, yang terinspirasi oleh morfologi lahan basah, sambil tetap mempertahankan efisiensi konstruksi dan kestabilan struktur. Hal ini diatasi melalui kombinasi space frame pada atap untuk bentang lebar tanpa kolom tengah, yang memungkinkan fleksibilitas tata ruang interior, dengan balok dan pondasi tiang pancang yang menyesuaikan beban tak merata akibat bentuk tapak yang asimetris.

Metode ini tidak hanya mengurangi penggunaan material yang tidak diperlukan, tetapi juga mempermudah penerapan sistem utilitas di dalam rangka atap dan lantai. Struktur ini juga unik karena disesuaikan dengan gagasan biomimikri, di mana rangka dan balok dibuat seperti jaringan akar yang saling menopang. Ini memberikan kesan organik sekaligus meningkatkan daya dukung terhadap beban lateral yang disebabkan oleh angin dan gempa di daerah Bandung. Oleh karena itu, desain ini menggabungkan estetika, efisiensi, dan ketahanan struktural dalam satu sistem yang adaptif terhadap tantangan desain dan kondisi lingkungan lokal.



Gambar 6 Detail Ramp Basement

Detail ramp basement ini menunjukkan inovasi dalam integrasi sistem struktur, material, dan drainase. Terlihat pada **Gambar 6**, ini dirancang untuk memenuhi persyaratan aksesibilitas, gaya, dan ketahanan terhadap iklim lembap yang khas untuk wilayah tropis. Salah satu inovasi baru adalah penggunaan *ansinel composite waterproofing* berbasis *Woollam Dre TPE* yang dipadukan langsung dengan pas 1/2 trasram dan paving blok di atas jalur beton. Ini menghasilkan lapisan yang meminimalkan infiltrasi air sambil mempertahankan daya dukung permukaan ramp. Dalam keterbatasan elevasi basement, kemiringan ramp harus tetap sesuai standar kenyamanan (tidak terlalu curam) sambil tetap menyediakan jalur air hujan yang tidak mengganggu pengguna.

Untuk mencapai solusi ini, ada perbedaan elevasi yang meningkat secara bertahap (+0.10, +0.07, +0.02). Perbedaan ini berfungsi sebagai pengarah aliran air dan pengendali kecepatan kendaraan. Meskipun railing kaca tempered 8 mm meningkatkan tampilan kontemporer dan tetap terbuka, penempatannya harus mempertimbangkan beban lateral yang disebabkan oleh benturan kendaraan ringan. Sistem ini secara keseluruhan menunjukkan desain yang tepat dengan menggabungkan elemen teknis, keamanan, dan estetika. Itu juga tahan terhadap genangan dan perubahan suhu, yang dapat memengaruhi perilaku material dalam jangka panjang.



Gambar 7 Detail Spillway

Melalui integrasi elemen struktural dan lanskap yang selaras dengan prinsip biomimikri, bagian spillway ini menciptakan nilai baru dapat dilihat pada **Gambar 7**, mengambil inspirasi dari kemiringan tebing sungai yang alami, kemiringan ini berfungsi untuk memperlambat laju air sekaligus meminimalkan erosi. Rumput Jepang (*Zoysia Japonica*) ditanam di bidang miring memiliki banyak manfaat ekologis, seperti menyerap air hujan, mengurangi sedimen, dan mendinginkan mikroklimat di sekitar bangunan. Selain itu, rumput ini memiliki nilai estetis. Untuk membuat lereng vegetatif stabil di atas substrat beton, sistem penanaman dan drainase yang tepat diperlukan agar akar tanaman dapat menyesuaikan diri dengan media buatan tanpa kehilangan daya ikat tanah.

Karena lantai *Conwood* tahan terhadap kelembaban dan memberikan kesan hangat seperti kayu alami, keputusan untuk menggunakan material ini di area spillway menunjukkan upaya untuk menggabungkan keberlanjutan dan ketahanan. Selain itu, transisi ketinggian yang diukur dari +1,05 m hingga +0,02 m membuat jalur visual dan fungsional yang halus antara zona pejalan kaki dan area resapan. Ini memperkuat hubungan antara ruang dan membantu mengelola air permukaan dengan lebih baik. Integrasi ini menghasilkan solusi inovatif yang memadukan estetika, fungsi hidrologis, dan ketahanan struktural dalam satu sistem.



Gambar 8 Detail Fasad

Pada **Gambar 8** ini menunjukkan detail fasad di mana elemen struktur beton melengkung digunakan. Lengkung dinamis, yang dibuat oleh kombinasi balok beton 25/50 dan 45/90 dengan mutu K-375, berfungsi sebagai elemen struktural dan estetis. Desain ini unik karena menggabungkan bentuk organik dengan material beton bertulang yang biasanya kaku. Namun, dengan menggunakan pendekatan konstruksi yang presisi dan penggunaan cetakan khusus, desain ini dapat menghasilkan lekukan yang halus dan presisi. Pada tahap perancangan dan pelaksanaan, ada masalah yang berbeda. Perencana struktur, arsitek, dan kontraktor harus sangat berkolaborasi untuk memastikan transisi beban dari balok lengkung ke kolom tabung Ø500 mm berjalan dengan baik tanpa menyebabkan retak karena konsentrasi tegangan.

Pemilihan material fasad dengan lapisan *Aquapanel* juga membuat pemasangan lebih sulit secara teknis karena perlu mempertahankan kelenturan visual bentuk dan ketahanan terhadap cuaca.

4. Kesimpulan

Perancangan *Symbiome Youth Center* berhasil menerjemahkan bagaimana pendekatan arsitektur biomimikri dapat diterapkan secara komprehensif pada skala tapak dan bangunan. Sistem ruang yang efisien, adaptif, dan ramah lingkungan dibangun dengan menggunakan prinsip-prinsip alami. Sistem ini juga memenuhi kebutuhan sosial dan kreatif generasi muda yang tinggal di kota. Seperti jaringan ekosistem, zonasi tapak menggabungkan sistem pasif dan aktif untuk efisiensi energi dan konservasi air. Hasilnya tidak hanya fasilitas yang berfungsi, tetapi juga prototipe pusat pemuda yang dapat menangani masalah gaya hidup, ekologi, dan sosial modern.

Peran Terhadap Masa Depan

- Model Desain Berkelanjutan, menjadi acuan untuk desain pusat pemuda masa depan yang mengintegrasikan solusi berbasis alam (*Nature Base Solution*), pengoptimalan sumber daya, dan adaptasi terhadap perubahan iklim.
- Penguatan Ketahanan Ekologis Kota, membantu mengontrol banjir, meningkatkan kualitas air, meningkatkan ruang hijau, dan mengurangi dampak panas kota.
- Pemberdayaan Generasi Muda, menyediakan ruang untuk kreativitas, pendidikan, dan kolaborasi lintas disiplin yang mendukung pertumbuhan komunitas yang produktif dan berjejaring luas.
- Revitalisasi Kawasan, menjadi katalis untuk regenerasi lingkungan kota yang mengintegrasikan fungsi sosial, ekologis, dan ekonomi.
- Inspirasi Arsitektur Adaptif, memberikan contoh praktis bagaimana desain dapat memperkuat identitas lokal dan kebersamaan komunitas sekaligus memecahkan masalah lingkungan.

5. Daftar Referensi

- [1] Badan Pusat Statistik (BPS), "Not in Employment, Education, and Training/NEET pada GenZ.," tasikmalayakota.bps.go.id, May 2024, Accessed: Jun. 29, 2025. [Online]. Available: <https://tasikmalayakota.bps.go.id/id/news/2024/05/28/321/not-in-employment--education--and-training-neet-pada-gen-z-.html>
- [2] M. Th. Dr. Yuli Kristiyowati, "Generasi 'Z' Dan Strategi," *Ambassadors*, vol. 2, pp. 6–10, Jun. 2021, doi: 10.31219/osf.io/w3d7s.
- [3] R. L. Siregar dan D. Kurniawan, "Analisis Kemacetan di Jalur Bojongsoang-Dayeuhkolot dan Solusi Transportasi Berkelanjutan," *Jurnal Transportasi Perkotaan*, vol. 5, no. 3, pp. 113-125, 2022.
- [5] J. Benyus, *BIOMIMIKRI: Innovation Inspired by Nature*, New York, NY, USA: HarperCollins, 2002.
- [7] I. H. O. Sitorus, F. Bioresita, and N. Hayati, "Analisa Tingkat Rawan Banjir di Daerah Kabupaten Bandung Menggunakan Metode Pembobotan dan Scoring," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 10, no. 1, pp. C15-C19, 2021.
- [8] R. L. Siregar dan D. Kurniawan, "Analisis Kemacetan di Jalur Bojongsoang-Dayeuhkolot dan Solusi Transportasi Berkelanjutan," *Jurnal Transportasi Perkotaan*, vol. 5, no. 3, pp. 113-125, 2022.
- [9] A. Setiadewi et al., "Kelimpahan Mikroplastik pada Air Limbah Domestik dan Penyisihannya di IPAL Bojongsoang, Kota Bandung," *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 22, no. 2, pp. 401–407, Feb. 2024.
- [10] E. Muhammad et al., "Impacts of the Madden Julian Oscillation ... precip extremes," *arXiv*, Jul. 2020.
- [11] Y. Zhao et al., "The time evolving impact of tree size ... wind tunnel modeling," *arXiv*, Jan. 2023.
- [12] "FAQ Banjir Jakarta," *Reddit r/indonesia*, Jan. 4, 2020.
- [13] R. M. R. F. Mukti, "Implementasi Perda Kab. Bandung No. 15 Thn 2012 ... Pengelolaan Sampah ... Bojongsoang," *JISI POL*, vol. 3, no. 1, Jan. 2019.
- [14] "Minimnya 3rd place ngerusak anak muda ...," *Reddit r/indonesia*, Jul. 20, 2024.
- [15] Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*, 6th ed. Pennsylvania: PMI, 2017.
- [16] H. Kerzner, *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*, 12th ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2017.
- [17] D. Lock, *Project Management*, 10th ed. New York: Routledge, 2020.
- [18] International Organization for Standardization, *ISO 21500:2012 - Guidance on Project Management*, Geneva: ISO, 2012.
- [19] J. M. Echols, "Youth Center di Semarang," *E-Journal UNDIP*, vol. 3, no. 3, pp. 90-91, Juli 2014.
- [20] D. De Chiara, "Pemahaman Proyek: Gelanggang Remaja," *Repo ITERA*, 1984.