

Integrasi Alam dan Spiritualitas: Desain Pesantren Inklusif Berbasis Biofilik untuk Santri : Studi Kasus di Kabupaten Wajo, Indonesia

Lutfiah Hafifah Juhari¹, Irnawaty Idrus¹, Sahabuddin Latif*¹

¹Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar

ABSTRAK

Meningkatnya permintaan terhadap pendidikan Islam, khususnya di kalangan santri putri di wilayah pedesaan, mendorong perlunya pendekatan desain yang inklusif dan berkelanjutan. Studi ini menyajikan rancangan arsitektur Pondok Pesantren Tahfidz khusus putri di Kabupaten Wajo dengan menggunakan pendekatan arsitektur biofilik. Desain ini mengintegrasikan elemen-elemen alami seperti cahaya, udara, vegetasi, dan air untuk menciptakan lingkungan belajar yang mendukung secara emosional dan nyaman secara psikologis. Secara metodologis, proyek ini menerapkan analisis tapak arsitektural, pemrograman berbasis pengguna, serta prinsip-prinsip desain biofilik, termasuk 14 pola dari Terrapin Bright Green. Hasil perancangan membagi zona tapak menjadi area publik, semi-publik, dan privat guna mengoptimalkan sirkulasi, privasi, dan keamanan. Atap hijau, ventilasi silang, material alami, serta elemen air diterapkan untuk mendorong kesejahteraan spiritual dan kognitif. Sistem struktur dan utilitas dikembangkan menggunakan teknologi berkelanjutan seperti panel surya dan instalasi pengolahan air limbah (STP). Konfigurasi spasial ini mendukung aktivitas akademik maupun keagamaan, sekaligus menjaga nilai-nilai Islam terkait kesederhanaan dan kontemplasi. Model pesantren berbasis biofilik ini menunjukkan respons arsitektural yang efektif terhadap ketimpangan pendidikan berbasis gender serta mendorong kesadaran lingkungan di kalangan santri. Studi ini memberikan kontribusi terhadap wacana arsitektur pendidikan Islam dengan menawarkan solusi desain yang dapat direplikasi dan disesuaikan untuk pengembangan pesantren masa depan.

ABSTRACT

The increasing demand for Islamic education, particularly among female students in rural areas, calls for inclusive and sustainable design approaches. This study presents the architectural design of a Tahfidz Islamic Boarding School for female students in Wajo Regency using a biophilic approach. The design integrates natural elements such as light, air, vegetation, and water to create an emotionally supportive and psychologically comfortable learning environment. Methodologically, the project applies architectural site analysis, user-based programming, and biophilic design principles, including Terrapin Bright Green's 14 patterns. The resulting layout zones public, semi-public, and private areas to optimize circulation, privacy, and safety. Green roofs, cross ventilation, natural materials, and water features are embedded to foster spiritual and cognitive well-being. Structural and utility systems are developed using sustainable technologies such as solar panels and STP water treatment. The spatial configuration supports both academic and religious activities while preserving Islamic values of modesty and contemplation. This biophilic pesantren model demonstrates an effective architectural response to gender-based educational disparities and promotes environmental consciousness among students. It contributes to the discourse on Islamic educational architecture by offering a replicable and adaptable solution for future pesantren development.

ARTICLE HISTORY

Received December 25, 2025
Received in revised form
January 30, 2026
Accepted February 7 2026
Available online February 9,
2026.

KEYWORDS

Arsitektur Biofilik, Pondok
Pesantren, Desain Inklusif
Gender, Lingkungan
Pendidikan, Desain
Berkelanjutan.

*Biophilic Architecture, Islamic
Boarding School, Gender-
Inclusive Design, Educational
Environment, Sustainable
Design*

1. Pendahuluan

Kabupaten Wajo, sebagai salah satu daerah dengan identitas keislaman yang kuat di Sulawesi Selatan, memiliki potensi besar dalam pengembangan pendidikan Islam berbasis pesantren. Citra sebagai "kota santri" ini tercermin dari dominasi penduduk Muslim dan bertumbuhnya lembaga pendidikan Islam seperti madrasah dan pesantren. Di tengah geliat peningkatan minat masyarakat terhadap pendidikan tahfidz Al-Qur'an, muncul kebutuhan mendesak akan fasilitas pondok pesantren yang tidak hanya memenuhi

fungsi pembelajaran dan hunian, tetapi juga mampu menciptakan lingkungan yang mendukung perkembangan psikologis dan spiritual santri, terutama santri perempuan. Namun, penyediaan akses pendidikan bagi santri putri di wilayah pedesaan seperti Wajo masih menghadapi banyak tantangan.

Kesenjangan akses pendidikan antara santri laki-laki dan perempuan merupakan isu mendasar yang dihadapi di berbagai daerah di Indonesia, termasuk di Wajo. Budaya patriarki, norma sosial yang mengutamakan pendidikan laki-laki, serta keterbatasan infrastruktur, menjadi faktor penghambat utama bagi perempuan untuk melanjutkan

pendidikan di lembaga berasrama seperti pesantren. Dalam banyak kasus, masyarakat masih memandang bahwa peran perempuan hanya sebatas di ranah domestik, sehingga investasi pendidikan untuk anak perempuan dianggap kurang prioritas [1].

Tantangan ini semakin kompleks dengan kondisi geografis dan keterbatasan transportasi serta biaya sekolah yang tinggi, terutama bagi kelompok masyarakat ekonomi menengah ke bawah [2].

Di tingkat pendidikan menengah, ketimpangan ini menjadi lebih terlihat. Beberapa studi menyebutkan bahwa perempuan cenderung tidak melanjutkan pendidikan karena tekanan budaya, pernikahan dini, atau kurangnya fasilitas asrama putri yang memadai [3,4]. Padahal, rentang usia Madrasah Tsanawiyah (MTs) dan Madrasah Aliyah (MA), yakni 12–18 tahun, merupakan fase penting dalam pembentukan identitas diri, ketahanan emosional, dan pembentukan karakter religius. Dalam konteks ini, pondok pesantren tahfidz khusus putri memiliki potensi sebagai ruang aman dan terarah untuk mendukung perkembangan holistik santri perempuan.

Kondisi lingkungan belajar turut memengaruhi kualitas pendidikan dan kesehatan mental peserta didik. Lingkungan yang minim pencahayaan alami, ventilasi yang buruk, serta ruang belajar yang tertutup dapat meningkatkan stres dan mengurangi daya serap siswa terhadap materi pelajaran [5,6]. Penelitian mutakhir menegaskan pentingnya iklim sekolah yang inklusif, mendukung keterhubungan sosial, dan memberikan ruang aman bagi remaja perempuan untuk tumbuh dan belajar tanpa tekanan psikososial berlebih [6,7]. Dalam pendidikan berbasis asrama seperti pesantren, desain ruang yang nyaman, fleksibel, dan responsif terhadap kebutuhan psikologis santri menjadi kunci dalam menciptakan pengalaman belajar yang optimal.

Dalam arsitektur pendidikan, muncul berbagai strategi yang dapat menciptakan lingkungan belajar yang suportif secara psikologis. Strategi tersebut antara lain penggunaan pencahayaan alami, ruang terbuka, tata letak fleksibel, dan pengaturan zona sunyi untuk kegiatan reflektif. Selain itu, ruang-ruang komunal untuk interaksi sosial dan kegiatan ekstrakurikuler terbukti mampu membangun rasa kebersamaan dan meningkatkan kesehatan mental peserta didik [6,8,9].

Sejalan dengan prinsip tersebut, pendekatan arsitektur biofilik menjadi alternatif konseptual yang menjanjikan. Biofilik berasal dari gagasan bahwa manusia secara naluriah memiliki keterikatan dengan alam, dan interaksi dengan elemen alam dapat memberikan manfaat fisiologis maupun psikologis. Dalam konteks pendidikan Islam, di mana ketenangan, ketertiban, dan kedekatan spiritual menjadi nilai utama, arsitektur biofilik memberikan kerangka desain yang selaras dengan prinsip-prinsip tersebut. Implementasi desain ini mencakup pencahayaan alami, ruang luar hijau, kehadiran elemen air, penggunaan material alami, hingga orientasi bangunan yang memungkinkan visual langsung ke alam. Studi oleh Kasanah et al. [10] dan Shaturaev [11] menunjukkan bahwa penerapan elemen biofilik di lembaga pendidikan berbasis agama mampu menciptakan suasana

belajar yang tenang, reflektif, dan mendukung praktik spiritual.

Lebih lanjut, dalam merancang lembaga pendidikan khusus perempuan, aspek sosial dan spasial tidak dapat dipisahkan. Isu kesetaraan dan sensitivitas gender perlu diintegrasikan ke dalam perencanaan arsitektural. Ini mencakup perencanaan zona privat dan publik, pemisahan sirkulasi, pengaturan ruang interaksi, dan pemberian fasilitas yang setara dengan pesantren putra [1,12]. Ruang-ruang seperti masjid, ruang makan, aula, dan taman tahfidz harus dirancang dengan memperhatikan nilai-nilai syariah serta kebutuhan akan kenyamanan dan keamanan santri putri [13,14]. Selain itu, rancangan juga harus mempertimbangkan kebutuhan rekreasi, refleksi, dan pembinaan karakter yang komprehensif [15].

Dengan memperhatikan berbagai isu sosial, psikologis, dan arsitektural tersebut, maka lahirlah gagasan untuk merancang Pondok Pesantren Tahfidz Putri di Kabupaten Wajo dengan pendekatan arsitektur biofilik. Studi ini bertujuan untuk merumuskan konsep dan rancangan spasial yang tidak hanya fungsional, tetapi juga suportif terhadap kebutuhan emosional dan spiritual santri. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada integrasi antara pendekatan biofilik dengan desain pesantren berbasis gender dalam konteks lokal pedesaan di Sulawesi Selatan. Rancangan ini diharapkan dapat menjadi model percontohan dalam pengembangan lembaga pendidikan Islam yang humanistik, berkelanjutan, dan kontekstual.

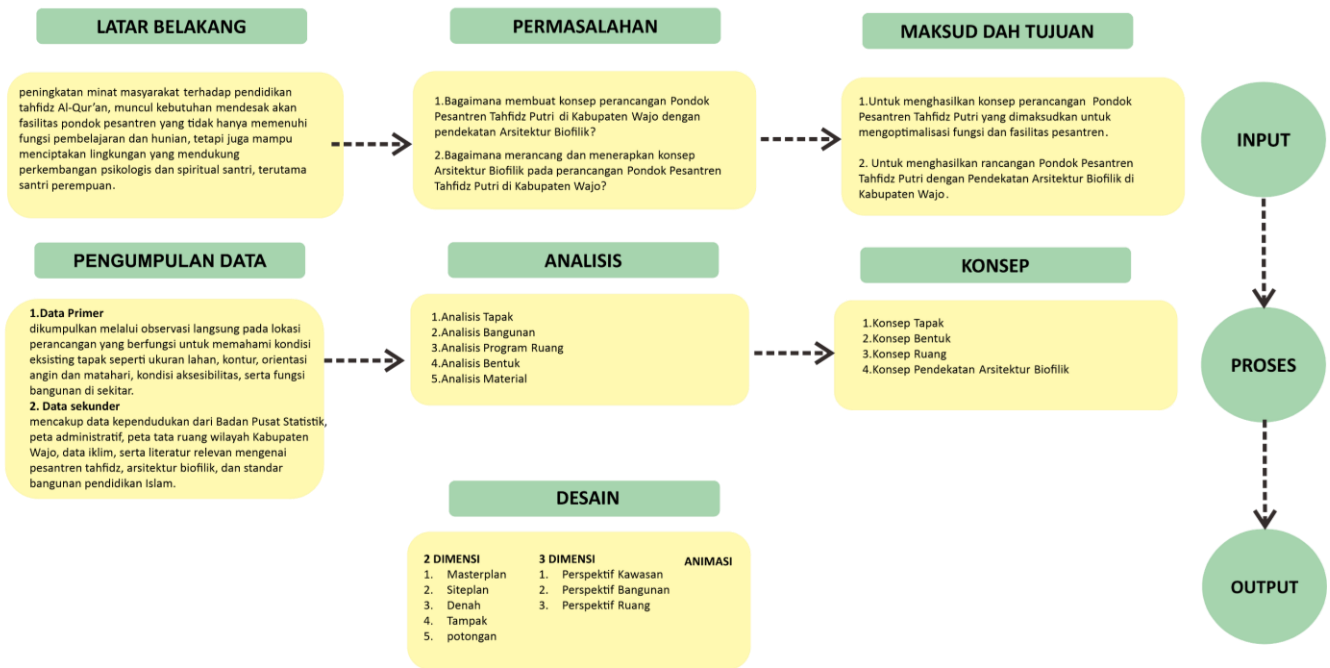
2. Metodologi

2.1 Pengumpulan Data

Penelitian Metode pengumpulan data dalam perancangan Pondok Pesantren Tahfidz Putri di Kabupaten Wajo menggunakan pendekatan kualitatif-deskriptif, melalui kombinasi data primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan melalui observasi langsung pada lokasi perancangan yang berfungsi untuk memahami kondisi eksisting tapak seperti ukuran lahan, kontur, orientasi angin dan matahari, kondisi aksesibilitas, serta fungsi bangunan di sekitar. Informasi ini sangat krusial untuk penentuan zonasi dan pola sirkulasi. Selain itu, wawancara informal dan survei kebutuhan juga dilakukan kepada calon pengguna seperti santri, ustadzah, dan pengelola pesantren sebagai bagian dari pendekatan partisipatif, yang memberikan pemahaman terhadap pola aktivitas dan kebutuhan ruang berdasarkan nilai-nilai kultural dan spiritual pengguna [15].

Data sekunder mencakup data kependudukan dari Badan Pusat Statistik, peta administratif, peta tata ruang wilayah Kabupaten Wajo, data iklim, serta literatur relevan mengenai pesantren tahfidz, arsitektur biofilik, dan standar bangunan pendidikan Islam. Studi literatur dari jurnal ilmiah dan dokumen proyek sejenis menjadi landasan teoretis dan komparatif dalam menyusun program ruang dan pendekatan desain.

Gambar 1 menyajikan diagram alur proses penelitian, yang mengintegrasikan data empiris dengan teori arsitektur terapeutik untuk mengembangkan konsep desain.



Gambar 1 Skema Alur Penelitian

2.2 Analisis Lokasi

Analisis tapak dilakukan secara menyeluruh terhadap berbagai aspek yang menentukan perancangan spasial dan arsitektural. Secara geografis, lokasi proyek berada di Kecamatan Tanasitolo, Kabupaten Wajo, dengan luas ±5 hektar. Topografi lahan yang relatif datar dan berada di jalur utama memberikan keunggulan aksesibilitas serta visibilitas tinggi. Berdasarkan hasil pengamatan klimatologis, wilayah ini memiliki iklim tropis basah dengan suhu rata-rata harian antara 29°C–31°C dan curah hujan tinggi, yang mendukung penerapan strategi desain pasif seperti ventilasi silang dan atap tinggi [16].

Lokasi perancangan terletak di Kecamatan Tanasitolo, Kabupaten Wajo. Tapak yang dipilih memiliki karakteristik geografis yang strategis untuk pengembangan pesantren tahfidz putri, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Peta Lokasi dan Tapak Eksisting

Orientasi matahari dan arah angin turut dianalisis untuk memastikan kenyamanan termal. Angin dominan berasal dari arah barat dan timur, sementara radiasi matahari paling kuat terjadi dari sisi barat dan timur pada siang hari. Oleh karena itu,

bangunan utama dirancang memanjang utara-selatan untuk meminimalkan panas berlebih, dengan penambahan secondary skin dan vegetasi sebagai peredam panas. Selain itu, kondisi kebisingan dari sisi timur (jalan arteri) direspons dengan buffer vegetasi dan penempatan zona parkir sebagai peredam suara. Analisis view menunjukkan bahwa tapak memiliki potensi pemandangan ke arah persawahan dan area hijau yang dapat dimanfaatkan dalam perancangan ruang terbuka dan visual connection with nature.

2.3 Analisis Program Ruang

Analisis kebutuhan ruang disusun berdasarkan data tren pertumbuhan jumlah santri, aktivitas utama, serta fungsi-fungsi pokok dan penunjang dalam lingkungan pesantren. Berdasarkan proyeksi konservatif dengan tingkat pertumbuhan 5% per tahun, jumlah santri diperkirakan mencapai ±1000 orang dalam 20 tahun mendatang. Oleh karena itu, penyusunan program ruang memperhitungkan kapasitas jangka panjang, fleksibilitas penggunaan, dan segmentasi ruang berdasarkan kebutuhan pengguna: santri, pengasuh, guru, pengelola, dan pengunjung.

Fungsi utama meliputi: madrasah Tsanawiyah dan Aliyah, ruang tahfidz, masjid, asrama, serta perpustakaan. Fungsi sekunder mencakup: aula, kantin, dapur umum, taman tahfidz, gedung olahraga, dan ruang rekreasi. Fungsi pendukung meliputi: klinik, laundry, minimarket, ruang servis, dan sistem transportasi vertikal. Setiap ruang

didesain dengan memperhatikan standar ruang minimal, kapasitas ideal, dan kebutuhan kenyamanan psikologis berdasarkan usia dan gender santri. Tata letak dan hubungan antar ruang dirancang untuk memfasilitasi interaksi sosial, ketenangan personal, serta efisiensi mobilitas.

2.4 Pengembangan Konsep Desain

Konsep perancangan berbasis pendekatan arsitektur biofilik mengacu pada 14 prinsip desain yang dikelompokkan dalam tiga kategori utama (*Terrapin Bright Green*): *Nature in the Space*, *Natural Analogues*, dan *Nature of the Space*. Implementasi prinsip-prinsip ini dilakukan secara strategis di berbagai area kampus pesantren untuk menciptakan suasana belajar yang sehat, spiritual, dan produktif.

Nature in the Space diterapkan melalui pencahayaan alami (*skylight*, jendela besar), ventilasi silang, ruang terbuka hijau, kolam air, dan taman tahfidz. Elemen-elemen ini memberikan koneksi visual dan sensori langsung dengan alam, yang meningkatkan kenyamanan dan mengurangi stres. *Natural Analogues* dicapai dengan menggunakan material alami seperti kayu, batu bata, dan bambu serta motif biomorfik pada elemen interior dan eksterior. Sementara itu, *Nature of the Space* diwujudkan dengan desain ruang berlapis, tempat berlindung (*refuge*), serta jalur-jalur sirkulasi yang mengundang eksplorasi dan refleksi spiritual.

Ruang-ruang seperti asrama, kelas tahfidz, dan masjid dirancang mengelilingi courtyard dengan orientasi pandang ke taman. *Green roof*, *vertical garden*, dan *secondary skin* berpori turut diterapkan untuk mendukung kenyamanan termal dan efisiensi energi. Konsep ini juga mempertimbangkan nilai-nilai keislaman seperti kesederhanaan, keteraturan, dan keseimbangan antara jasmani dan ruhani dalam setiap aspek ruang.

2.5 Perencanaan Sistem Bangunan

Sistem struktur bangunan mengadopsi struktur beton bertulang dengan fondasi *footplate* yang sesuai untuk bangunan 2-3 lantai dan tanah keras di lokasi. Struktur tengah menggunakan balok dan kolom beton, sedangkan atap menggunakan rangka baja ringan untuk mengurangi beban dan mempercepat konstruksi.

Dari sisi utilitas, sistem pencahayaan alami dimaksimalkan melalui orientasi bangunan dan penggunaan *skylight*, sementara pencahayaan buatan difokuskan pada efisiensi energi dengan penggunaan lampu LED. Sistem ventilasi dirancang menggunakan prinsip ventilasi silang alami, ditambah kipas angin pada ruang tertutup. Sistem air bersih berasal dari PDAM dan sumur bor, dengan sistem *down feed* dari tangki atas. Air limbah diproses melalui instalasi STP untuk *grey water* dan *septic tank* untuk *black water*.

Keamanan bangunan dijamin melalui sistem proteksi kebakaran (APAR), sistem transportasi vertikal (tangga), serta sistem penangkal petir konvensional. Rancangan juga mencakup pengelolaan limbah dan pengaturan utilitas secara vertikal agar rapi dan terintegrasi. Seluruh sistem dirancang dengan mempertimbangkan efisiensi,

keberlanjutan, dan kemudahan pemeliharaan dalam jangka panjang.

Dengan perencanaan sistemik ini, diharapkan lingkungan Pondok Pesantren Tahfidz Putri di Kabupaten Wajo dapat menjadi tempat belajar yang aman, sehat, spiritual, serta mampu mendukung perkembangan santri secara holistik, baik fisik, intelektual, maupun emosional.

3. Hasil

3.1 Rencana induk dan perancangan zonasi

Perancangan tapak Pondok Pesantren Tahfidz Putri di Kabupaten Wajo mencakup lahan seluas 5 hektar yang dirancang dengan pendekatan zonasi fungsional untuk mengoptimalkan privasi, efisiensi sirkulasi, dan kenyamanan psikologis santri. Pembagian zona terdiri dari tiga kategori utama: zona publik (masjid, lapangan, area kunjungan), zona semi-publik (aula, klinik, perpustakaan, *foodcourt*), dan zona privat (asrama, sekolah, taman tahfidz, rumah pengasuh). Zonasi ini mempertimbangkan kebutuhan akan pemisahan ruang berdasarkan intensitas aktivitas serta tingkat keterlibatan pengguna, khususnya dalam konteks pendidikan berbasis gender [17].

Gambar 3 menunjukkan pembagian zona tapak menjadi area publik, semi-publik, dan privat yang dirancang berdasarkan intensitas aktivitas dan tingkat kebutuhan privasi santri.



Keterangan :
Publik
Semi publik
Privat

Gambar 3. Diagram Zonasi Fungsi (Publik, Semi-Publik, Privat)

Sirkulasi kendaraan dan pejalan kaki dirancang terpisah untuk meminimalkan konflik antar moda dan menjaga keamanan. Jalur kendaraan utama terhubung langsung ke zona parkir dan jalur servis, sedangkan jalur pedestrian menghubungkan ruang-ruang utama secara langsung dengan area hijau dan ruang terbuka. Rasio bangunan-terbuka dirancang dalam komposisi 60:40 sesuai dengan prinsip KDB dan kebutuhan penciptaan ruang terbuka hijau sebagai ruang interaksi, refleksi, dan rekreasi santri.

Untuk memisahkan arus kendaraan dan pejalan kaki, jalur sirkulasi didesain secara terpisah seperti yang ditampilkan dalam Gambar 4.



Gambar 4 Skema Sirkulasi Pejalan Kaki dan Kendaraan

3.2 Tata letak ruang dan program fungsi

Penataan ruang mengikuti pendekatan hirarkis berdasarkan fungsi dan tingkat kebutuhan privasi. Sekolah MTs dan MA diletakkan di bagian tengah tapak untuk kemudahan akses dari semua zona. Masjid sebagai pusat spiritual berada di titik strategis yang dapat diakses dari seluruh zona. Asrama santri diletakkan di zona privat dengan orientasi menghadap taman tahfidz dan area hijau untuk menciptakan suasana tenang dan reflektif.

Distribusi ruang dan alokasi luasan dirinci dalam Tabel 1, yang mencakup ruang utama, sekunder, dan penunjang serta proyeksi jumlah pengguna.

Tabel 1 Program Ruang dan Luas Area Pesantren Tahfidz Putri Kabupaten Wajo

Kategori Fungsi	Jenis Ruang	Kapasitas	Luas Area (m ²)	
Fungsi Utama	Ruang Kelas (MTs & MA)	24 ruang × 30 siswa	1.080	
	Ruang Tahfidz	6 ruang × 20 santri	360	
	Masjid	1000 jamaah	900	
	Asrama Santri	20 kamar × 10 santri	1.200	
	Perpustakaan	100 orang	200	
	Fungsi Penunjang	Klinik Kesehatan	3 ruang pemeriksaan	150
Ruang Pengelola & Administrasi		10 staf	200	
Rumah Ustadzah & Pengasuh		10 unit rumah tinggal	400	
Laundry & Ruang Cuci Jemur		-	150	
Ruang Keamanan & Pos Satpam		2 pos	50	
Parkir Kendaraan		± 30 mobil & 50 motor	400	
Ruang Sirkulasi & Hijau		Jalur Pedestrian, Kolam, Green Buffer	-	2.000
		Ruang Terbuka Hijau (ROH) & Lanskap	-	2.500
Total Perkiraan Luas Tapak			12.170 m²	

Aula ditempatkan di zona semi-publik dan difungsikan sebagai ruang multifungsi untuk kegiatan keagamaan, akademik, dan komunitas. Dapur umum dan ruang makan dirancang berdekatan dengan asrama untuk efisiensi logistik. Klinik, perpustakaan, dan ruang penunjang lain

diletakkan dalam posisi terhubung secara visual dengan jalur pedestrian utama agar mudah diakses oleh semua pengguna. Setiap bangunan mempertimbangkan standar kebutuhan ruang seperti luas kelas, kapasitas kamar, serta proporsi ruang ibadah [18,19].

3.3 Integrasi elemen biofilik

Elemen biofilik diintegrasikan dalam setiap aspek desain untuk meningkatkan kenyamanan, kesejahteraan psikologis, dan efisiensi energi. *Green roof* diterapkan pada bangunan utama seperti aula dan ruang makan untuk mengurangi panas berlebih dan menambah area hijau. *Secondary skin* digunakan pada fasad bangunan asrama dan sekolah untuk menyaring cahaya, memberikan ventilasi alami, serta memperkuat koneksi visual dengan lingkungan sekitar.

Penerapan 14 prinsip biofilik *Terrapin Bright Green* dapat dilihat pada skema integratif pada Gambar 5, yang menunjukkan hubungan antara ruang, elemen alam, dan pengguna.



Gambar 5 Diagram Prinsip-Prinsip Biofilik yang Diterapkan

Ventilasi silang diterapkan dengan memanfaatkan bukaan ganda dan koridor terbuka yang memungkinkan aliran udara alami. Bukaan besar dengan orientasi yang tepat mendukung pencahayaan alami sekaligus mengurangi ketergantungan pada pencahayaan buatan. Elemen air seperti kolam refleksi dan taman basah diintegrasikan dalam area taman tahfidz sebagai elemen penenang dan alat edukasi. Material alami seperti batu bata ekspos, kayu, dan tanaman rambat digunakan pada interior dan eksterior untuk menciptakan nuansa alami yang mendukung kognisi dan ketenangan [20].

3.4 Tampilan Bangunan dan Desain Interior

Tampilan bangunan mengikuti gaya tropis-modern yang menekankan keterbukaan, sirkulasi udara alami, dan integrasi dengan alam. Eksterior bangunan memanfaatkan atap miring, balkon, dan material lokal untuk menciptakan tampilan yang menyatu dengan konteks lingkungan. Fasad didesain dengan permainan bayangan dari elemen *shading*

seperti kisi-kisi kayu dan tumbuhan rambat, memberikan efek dinamis sepanjang hari.

Kenyamanan psikologis santri diperkuat melalui orientasi ruang asrama ke arah taman tahfidz yang hijau dan teduh, sebagaimana divisualisasikan dalam [Gambar 6](#).



Gambar 6 Perspektif Visual Bangunan Asrama dan Taman Tahfidz

Interior bangunan difokuskan pada kenyamanan visual dan psikologis pengguna. Warna-warna alami, tekstur kayu, serta pencahayaan lembut mendominasi ruang kelas, asrama, dan ruang belajar. Penempatan tanaman dalam ruangan, jendela besar dengan pandangan ke luar, serta *furniture* ergonomis mendukung suasana belajar yang menenangkan dan produktif [21]. Tata letak ruangan memperhatikan aliran sirkulasi yang logis, menghindari area gelap atau sempit, serta menyediakan zona-zona refleksi seperti sudut baca dan ruang sunyi.

Ruang kelas dirancang dengan pencahayaan alami, ventilasi silang, dan penggunaan material alami yang memperkuat suasana belajar yang kondusif ([Gambar 7](#)).



Gambar 7 Ilustrasi Interior Ruang Belajar dengan Elemen Biofilik

3.5 Desain Sistem Struktur dan utilitas bangunan

Ruang Struktur bangunan utama menggunakan sistem pondasi footplate yang sesuai untuk jenis tanah keras di lokasi. Struktur menengah terdiri dari kolom dan balok beton bertulang, sedangkan bagian atas menggunakan rangka atap baja ringan untuk mengurangi beban dan mempercepat konstruksi. Sistem struktur ini memungkinkan fleksibilitas pembagian ruang dan tahan terhadap perubahan iklim tropis [22].

Sistem utilitas dirancang dengan pendekatan berkelanjutan. Pencahayaan alami dimaksimalkan melalui skylight, jendela besar, dan penempatan ruang dengan orientasi yang tepat. Sistem ventilasi alami berbasis cross ventilation didukung dengan kipas angin hemat energi di

ruang tertutup. Sumber air bersih berasal dari PDAM dan sumur bor, dikombinasikan dengan sistem down feed. Untuk pengolahan limbah, grey water diproses melalui STP dan digunakan kembali untuk irigasi, sementara black water diarahkan ke septic tank.

Rincian sistem utilitas, termasuk ventilasi, air bersih, pengolahan limbah, serta integrasi energi terbarukan ditampilkan dalam [Tabel 2](#).

Tabel 2 Sistem Utilitas dan Strategi Keberlanjutan

Sistem	Deskripsi Penerapan	Tujuan/Manfaat
Sistem Pencahayaan	- Pencahayaan alami melalui skylight, jendela lebar, dan ventilasi atap - Lampu LED hemat energi	Mengurangi konsumsi listrik, meningkatkan kenyamanan visual dan suasana spiritual ruang
Sistem Ventilasi	- Ventilasi silang alami dari bukaan ganda di dua sisi ruangan - Koridor terbuka	Menjaga kualitas udara, menurunkan suhu, mengurangi penggunaan AC/fan
Sistem Air Bersih	- Sumber dari PDAM dan sumur bor - Tangki atas (down feed system)	Menjamin ketersediaan air bersih untuk kebutuhan harian
Sistem Air Bersih	- Sumber dari PDAM dan sumur bor - Tangki atas (down feed system)	Menjamin ketersediaan air bersih untuk kebutuhan harian
Sistem Air Limbah	- STP (Sewage Treatment Plant) untuk grey water - Septic tank untuk black water	Menjaga kebersihan lingkungan dan memungkinkan daur ulang air untuk irigasi
Sistem Pengolahan Sampah	- Pemilahan sampah organik dan anorganik - Komposter untuk limbah organik dapur	Mengurangi volume sampah dan mendukung prinsip zero waste
Sistem Energi Terbarukan	- Panel surya di atap dapur dan ruang serbaguna - Penerangan taman dengan tenaga surya	Mengurangi ketergantungan listrik PLN, efisiensi energi
Sistem Proteksi Kebakaran	- APAR di setiap bangunan utama - Titik evakuasi dan jalur darurat jelas	Keamanan penghuni dan pengendalian risiko bencana kebakaran
Sistem Transportasi Vertikal	- Tangga utama dan tangga darurat terbuka - Akses landai untuk difabel pada bangunan utama	Memastikan aksesibilitas bagi semua pengguna
Sistem Drainase & RTH	- Saluran drainase terbuka dan tertutup - Peresapan air hujan melalui biopori dan taman hujan	Mengurangi limpasan air, menjaga resapan air tanah, mendukung vegetasi tapak
Sistem Edukasi Ekologis	- Signage edukatif tentang penggunaan energi, pengolahan air dan tanaman obat - Area praktik kebun santri	Menanamkan nilai keberlanjutan dan tanggung jawab ekologis sejak dini

Energi listrik sebagian dipasok melalui panel surya yang ditempatkan di atap bangunan servis dan gedung olahraga. Sistem keamanan mencakup alat pemadam api ringan (APAR), sistem transportasi vertikal berupa tangga, serta penangkal petir konvensional. Rangkaian sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga memberikan edukasi ekologis kepada santri melalui penerapan prinsip-prinsip keberlanjutan dalam kehidupan sehari-hari [23].

Secara keseluruhan, hasil perancangan Pondok Pesantren Tahfidz Putri ini menunjukkan bahwa pendekatan arsitektur biofilik tidak hanya mendukung kebutuhan fungsional dan spiritual santri, tetapi juga mampu menciptakan lingkungan belajar yang sehat, inklusif, dan berkelanjutan.

4. Pembahasan

Penerapan arsitektur biofilik dalam rancangan Pondok Pesantren Tahfidz Putri di Kabupaten Wajo menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam mendukung kenyamanan, kesehatan mental, serta keberlangsungan proses belajar-mengajar. Arsitektur biofilik, yang mengintegrasikan elemen-elemen alami ke dalam lingkungan binaan, tidak hanya memperbaiki kualitas ruang, tetapi juga mendukung prinsip-prinsip Islam yang menekankan keseimbangan antara manusia dan alam [24].

Dari segi psikologis, kehadiran unsur alam seperti pencahayaan alami, taman terbuka, kolam refleksi, dan vegetasi yang melimpah mampu menurunkan tingkat stres, memperbaiki suasana hati, serta meningkatkan fokus dan keterlibatan santri dalam aktivitas pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa desain ruang dengan pendekatan biofilik mampu memperbaiki performa kognitif dan menciptakan suasana tenang yang mendukung konsentrasi dalam proses menghafal Al-Qur'an [25]. Integrasi elemen alami yang bersifat restoratif ini menjadi keunggulan dibandingkan pendekatan arsitektur konvensional yang cenderung mengabaikan hubungan emosional antara manusia dan lingkungan.

Secara spiritual, rancangan ini menciptakan ruang-ruang yang selaras dengan nilai-nilai keislaman, seperti privasi, keteraturan, dan ketenangan. Ruang ibadah dirancang dengan pencahayaan alami yang lembut dan sirkulasi udara yang baik, memungkinkan terciptanya suasana reflektif dan khushuk. Elemen-elemen ini mendukung praktik keagamaan sekaligus memberikan ruang kontemplasi yang esensial dalam pendidikan pesantren [26]. Tidak hanya itu, penempatan taman tahfidz dan ruang terbuka hijau yang berfungsi sebagai zona tafakur juga memperkuat keterhubungan spiritual antara santri dan alam ciptaan Allah.

Desain ruang yang fleksibel dan adaptif menjadi kekuatan lain dalam pendekatan ini. Ruang-ruang belajar didesain agar dapat mendukung berbagai metode pembelajaran seperti hafalan mandiri, diskusi kelompok, serta kegiatan kolaboratif berbasis proyek. Ini sangat penting dalam mendukung perkembangan kognitif santri perempuan, yang secara kultural sering kali menghadapi keterbatasan ruang ekspresi intelektual [21]. Fleksibilitas ruang memungkinkan diversifikasi pendekatan pedagogis sekaligus memperkuat relasi sosial antar santri dalam suasana yang inklusif dan suportif.

Dari perspektif keberlanjutan, arsitektur biofilik memberikan kontribusi besar terhadap efisiensi energi dan kesadaran ekologis. Strategi desain pasif seperti ventilasi silang, pencahayaan alami, dan penggunaan atap hijau mampu menekan konsumsi energi bangunan. Sementara itu, penggunaan material alami yang lokal dan mudah diperbarui seperti bambu dan kayu menunjukkan perhatian terhadap jejak ekologis proyek. Selain itu, sistem pengolahan air limbah dan pemanfaatan energi surya memperkuat peran pesantren sebagai agen pembelajaran lingkungan hidup, yang selaras dengan nilai-nilai Islam tentang khilafah dan tanggung jawab ekologis [27].

Desain ini juga memperhatikan aspek inklusivitas, terutama bagi santri dengan kebutuhan khusus. Sirkulasi pejalan kaki yang lebar, jalur landai, serta penempatan ruang

berdasarkan tingkat aksesibilitas menunjukkan sensitivitas desain terhadap keberagaman latar belakang dan kemampuan pengguna. Dengan demikian, pondok pesantren ini tidak hanya mendukung pendidikan Islam bagi perempuan, tetapi juga menjadi model ruang pendidikan yang setara dan ramah terhadap semua lapisan masyarakat [28].

Jika dibandingkan dengan strategi arsitektur konvensional, pendekatan biofilik jauh lebih unggul dalam menciptakan suasana belajar yang mendalam dan holistik. Arsitektur konvensional sering kali menekankan fungsi dan estetika tanpa mempertimbangkan pengalaman emosional dan spiritual penggunanya. Sementara itu, arsitektur biofilik tidak hanya memperhatikan kebutuhan ruang secara fungsional, tetapi juga memberikan dimensi emosional, sosial, dan religius yang lebih kaya. Sebagaimana diuraikan oleh Kindervaag et al. [29], lingkungan yang terhubung dengan alam memiliki dampak langsung terhadap daya ingat dan kinerja akademik siswa, yang sulit dicapai dalam bangunan dengan pendekatan tradisional.

Akhirnya, desain pesantren ini mengafirmasi pentingnya arsitektur sebagai alat intervensi sosial dan spiritual dalam pendidikan Islam kontemporer. Dengan mengintegrasikan tradisi Islam, inovasi pedagogis, dan prinsip keberlanjutan, rancangan ini berhasil menjawab tantangan pendidikan perempuan di wilayah rural dengan cara yang inklusif, adaptif, dan visioner. Pengalaman ruang yang diciptakan melalui desain ini bukan sekadar ruang tinggal atau belajar, tetapi juga ruang tumbuh bagi santri sebagai generasi Muslimah yang berdaya secara intelektual, emosional, dan spiritual.

5. Kesimpulan

Perancangan Pondok Pesantren Tahfidz Putri di Kabupaten Wajo dengan pendekatan arsitektur biofilik merupakan respons arsitektural terhadap tantangan pendidikan Islam berbasis gender di wilayah rural Indonesia. Dengan mengintegrasikan elemen-elemen alam secara visual, spasial, dan material, desain ini berhasil menciptakan lingkungan belajar yang tidak hanya fungsional tetapi juga mendukung kesehatan mental, spiritualitas, dan kenyamanan psikologis santri perempuan. Konsep biofilik memungkinkan terciptanya keterhubungan emosional antara penghuni dan alam, meningkatkan fokus belajar, serta mengurangi tingkat stres yang umumnya tinggi dalam sistem pendidikan berasrama.

Zonasi tapak, tata letak ruang, hingga sistem struktur dan utilitas dirancang berdasarkan prinsip keberlanjutan, efisiensi energi, serta partisipasi pengguna. Hasilnya adalah kompleks pesantren yang adaptif, inklusif, dan kontekstual, yang mampu menampung pertumbuhan jumlah santri secara jangka panjang. Pendekatan ini juga membuka ruang bagi ekspresi kultural dan spiritual dalam desain, menjadikan pesantren sebagai pusat pembentukan karakter Islami yang holistik.

Studi ini memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan arsitektur pendidikan Islam di Indonesia, khususnya dalam mempromosikan kesetaraan akses bagi perempuan dan kesadaran lingkungan. Ke depan, arah pengembangan desain pesantren dapat difokuskan pada penerapan teknologi ramah lingkungan, peningkatan

fleksibilitas ruang belajar berbasis digital, serta integrasi pendekatan biofilik yang lebih interaktif melalui partisipasi komunitas. Dengan demikian, pesantren tidak hanya menjadi institusi pendidikan, tetapi juga agen perubahan sosial, budaya, dan ekologis yang berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- [1] Yusuf M, Alwis A, Putra E, Witro D, Nurjaman A. The Role of Anak Jalanan at-Tamur Islamic Boarding School in Internalizing the Values of Religious Moderation to College Students in Bandung. *Jurnal Ilmiah Islam Futura*. 2023;23(1):132. <https://doi.org/10.22373/jiif.v23i1.15358>.
- [2] Sulistyanningrum E, Tjahjadi AM. Income Inequality in Indonesia: Which Aspects Cause the Most? *Journal of Indonesian Economy and Business*. 2022;37(3):229-53. <https://doi.org/10.22146/jieb.v37i3.2015>.
- [3] Ritonga M, Rosyada D. Diskursus Regulasi Dan Kebijakan Pendidikan Islam Di Indonesia. *Eduinovasi Journal of Basic Educational Studies*. 2024;4(3):1227-39. <https://doi.org/10.47467/edu.v4i3.3543>.
- [4] Mustofa M, Marijan K, Romadhoni M, Setiawan B. How to Deal and Negotiate With the Campus Environment? Female Students' Experiences in Reconstructing Gender Identity. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*. 2023;10(3):18-34. <https://doi.org/10.29333/ejecs/1618>.
- [5] McCabe E, Davis C, Mandy L, Wong C. The Role of School Connectedness in Supporting the Health and Well-Being of Youth: Recommendations for School Nurses. *Nasn School Nurse*. 2021;37(1):42-7. <https://doi.org/10.1177/1942602x211048481>.
- [6] Rose ID, Lesesne CA, Sun J, Johns MM, Zhang X, Hertz M. The Relationship of School Connectedness to Adolescents' Engagement in Co-Occurring Health Risks: A Meta-Analytic Review. *The Journal of School Nursing*. 2022;40(1):58-73. <https://doi.org/10.1177/10598405221096802>.
- [7] Wilkins N, Verlenden J, Szucs LE, Johns MM. Classroom Management and Facilitation Approaches That Promote School Connectedness. *Journal of School Health*. 2022;93(7):582-93. <https://doi.org/10.1111/josh.13279>.
- [8] Sánchez-Cabrero R, Mañoso-Pacheco L, Mejía AL. Gender-Differentiated Perceptions of Teaching Among Preservice Teachers of Secondary Education. *Social Sciences*. 2023;12(8):431. <https://doi.org/10.3390/socsci12080431>.
- [9] Patte KA, Gohari MR, Faulkner G, Bélanger RE, Leatherdale ST. Inequitable Changes in School Connectedness During the Ongoing <scp>COVID</Scp>-19 Pandemic in a Cohort of Canadian Adolescents. *Journal of School Health*. 2024;94(6):509-18. <https://doi.org/10.1111/josh.13443>.
- [10] Kasanah N, Sajjad M, Rohmatullah DM. Responsive Islamic Boarding School Management to Environmental Sustainability Through Green Pesantren Program. *Muslim Heritage*. 2023;8(2):267-78. <https://doi.org/10.21154/muslimheritage.v8i2.5017>.
- [11] Shaturaev J. Financing and Management of Islamic (Madrasah) Education in Indonesia. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej Zarządzanie*. 2021;42(1):57-65. <https://doi.org/10.17512/znpocz.2021.2.05>.
- [12] Malihah E, Nurbayani S, Wulandari P, Wilodati W, Husaeni MF, Hartono R, et al. Islamic Boarding School Based on Women's Empowerment and Equality. *Komunitas International Journal of Indonesian Society and Culture*. 2023;15(1):91-8. <https://doi.org/10.15294/komunitas.v15i1.39561>.
- [13] Aisyah S, Zahra W. Kajian Aspek-Aspek Pesantren Tahfidz Khusus Putri Di Kabupaten Deli Serdang Dengan Pendekatan Arsitektur Islam. *Jmpai*. 2024;2(5):198-208. <https://doi.org/10.61132/jmpai.v2i5.517>.
- [14] Prasetyo MAM, Fadhilah N. Construction of Organizational Culture for Ideal Performance of Islamic-Based Junior High Schools in Indonesia. *Journal of Educational Management and Instruction* (Jemin). 2022;2(2):90-100. <https://doi.org/10.22515/jemin.v2i2.4399>.
- [15] Yuli NG, Maharika IF, Eckardt F. The Architecture of Pesantren: Current Issues, Challenges and Prospect for Design Framework. *Journal of Islamic Architecture*. 2023;7(4):626-38. <https://doi.org/10.18860/jia.v7i4.21006>.
- [16] Nursyamsu L, Merzelish M, Pinassang JL. Integrating Sustainable Architecture Concepts in the Design of Nature-Based Elementary Schools. *Sigma Teknika*. 2025;8(1):192-201. <https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v8i1.7706>.
- [17] Almahti A, Hendriani AS, Hermawan H. Modern Islamic Boarding School With Green Building Concept in Kudus Regency. *Clean Energy and Smart Technology*. 2024;3(1):6-11. <https://doi.org/10.58641/cest.v3i1.102>.
- [18] Ramdhani S, Suryadi D, Prabawanto S. Development of Didactic Design for Learning Mathematics in Pesantren: Integration of Mathematics and Fiqh Learning. *Mosharafa Jurnal Pendidikan Matematika*. 2023;12(3):655-66. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v12i3.833>.
- [19] Firmansyah R, Shaari N, Ismail S, Utaberta N, Usman IMS. Observation of Female Dorm Privacy in Islamic Boarding Schools in West Java, Indonesia. *Journal of Islamic Architecture*. 2021;6(4):360-8. <https://doi.org/10.18860/jia.v6i4.13091>.
- [20] Hung S-H, Chang CY. Health Benefits of Evidence-Based Biophilic-Designed Environments: A Review. *Journal of People Plants and Environment*. 2021;24(1):1-16. <https://doi.org/10.11628/ksppe.2021.24.1.1>.
- [21] Rahmadani LS, Raharja S. Revitalizing Islamic Education: The Role of Management and Curriculum Design in Addressing Social Change in Pesantren. *Fikri Jurnal Kajian Agama Sosial Dan Budaya*. 2025;10(1):368-82. <https://doi.org/10.25217/jf.v10i1.6166>.
- [22] Mousavi SM, Khan TH, Lim Y-W, Mohammadi A. Impact of Internal Shading Controls on Efficient Daylighting in Home-Office Workspaces in Tropical Climates. *Jurnal Teknologi*. 2021;83(6):141-56. <https://doi.org/10.11113/jurnalteknologi.v83.16635>.
- [23] Al-Ashwal NT, Hassan AS, Lim Y-W. Daylighting Performance of High School Learning Environment in Tropics. *Journal of Green Building*. 2023;18(2):191-206. <https://doi.org/10.3992/jgb.18.2.191>.
- [24] Yaqin MA, Sholihah IiH. Transforming Women's Leadership in Improving Service Quality in Islamic Boarding Schools. *Managere Indonesian Journal of Educational Management*. 2025;7(1):49-58. <https://doi.org/10.52627/managere.v7i1.728>.
- [25] Ratnasari A, Dwisusanto YB, Sahid. Biophilic Design as a Bridge for Human-Environment Interaction to Enhance Users' Health and Well-Being. *Iop Conference Series Earth and Environmental Science*. 2025;1488(1):012068. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1488/1/012068>.
- [26] Royani A, Mustajab M, Mursalim, Muhith A, Ghani MFA. Curriculum Innovation for the Excellent Madrasah Aliyah Program Based on Pesantren. *Cendekia Jurnal Kependidikan Dan Kemasyarakatan*. 2024;22(2). <https://doi.org/10.21154/cendekia.v22i2.9715>.
- [27] Nurahman M, Fadhilah MN, Septiana N. Transforming SBDP Learning Through STEM and Islamic Values to Enhance Student Creativity in the Digital Era. *Iconis*. 2025;9:87-96. <https://doi.org/10.19105/iconis.v9i1.943>.
- [28] Ubaedullah D, Al-Rahman RMU. Islamic Servant Leadership: Implications for Education in Madrasah. *Edukasiana*. 2025;4(1):360-73. <https://doi.org/10.61159/edukasiana.v4i1.377>.
- [29] Kindervaag E, Hauge ÅL, Johnsen SÅK. The Outdoor Care Retreat: Key Insights for Navigating Biophilic Design Innovation in Healthcare Environments. *Herd Health Environments Research & Design Journal*. 2025;19(1):237-53. <https://doi.org/10.1177/19375867251365849>.

