

**PERANCANGAN *ISLAMIC BOARDING SCHOOL* DI PEMATANG SIANTAR
DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGIS
MENURUT BRENDA & VALE**

SKRIPSI

Disusun Oleh :

RAIHAN FACHRURROZY RASYID

218140014

Dosen Pembimbing :

Dr.-Ing. Mufti Ali Nasution, ST, M.Arch



PROGRAM STUDI ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 11/5/26

Access From (repositori.uma.ac.id)11/5/26

**PERANCANGAN *ISLAMIC BOARDING SCHOOL* DI PEMATANG SIANTAR
DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGIS
MENURUT BRENDA & VALE**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Oleh :

RAIHAN FACHRURROZY RASYID

218140014



PROGRAM STUDI ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/5/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repositori.uma.ac.id)11/5/26

LEMBAR PENGESAHAN

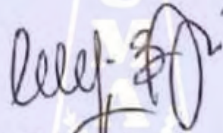
Judul Tugas Akhir : Perancangan Islamic Boarding School di Pematang Siantar dengan pendekatan Arsitektur Ekologis menurut Brenda & Vale.

Nama : Raihan Fachrurrozy Rasyid

NPM : 218140014

Fakultas : Teknik

Disetujui
Oleh Komisi
Pembimbing



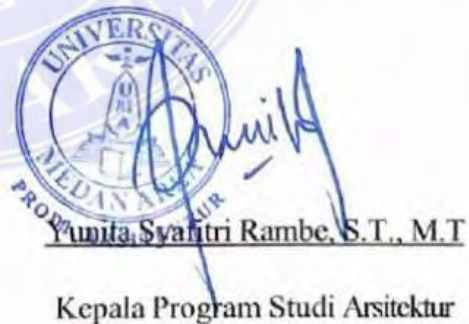
Dr.-Ing. Mufti Ali Nasution, ST, M.Arch

Pembimbing I



Dr. Eng. Supriatno, S.T., MT

Dekan Fakultas Teknik



Yunita Syahtri Rambe, S.T., M.T

Kepala Program Studi Arsitektur

Lulus Tanggal: 27 September 2025

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain yang telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 27 September 2025



Raihan Fachrurrozy Rasyid

218140014

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/
SKRIPSI/ TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

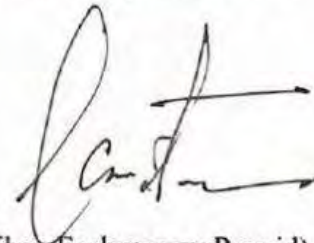
Nama : Raihan Fachrurrozy Rasyid
NPM : 218140014
Program Studi : Arsitektur
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : **“Perancangan Islamic Boarding School di Pematang Siantar dengan pendekatan Arsitektur Ekologis menurut Brenda & Vale”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 27 September 2025



(Raihan Fachrurrozy Rasyid)

ABSTRAK

Islamic Boarding School memiliki peran penting dalam membentuk karakter dan kualitas pendidikan Islam yang unggul. Namun, tantangan lingkungan dan kebutuhan infrastruktur modern menuntut pendekatan baru dalam perancangan arsitektur. Penelitian ini mengangkat konsep Arsitektur Ekologis menurut Brenda dan Robert Vale sebagai pendekatan dalam merancang Islamic Boarding School di Pematang Siantar, Sumatera Utara. Metode yang digunakan mencakup studi literatur, observasi lapangan, dan studi banding dari proyek sejenis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan prinsip-prinsip ekologis seperti efisiensi energi, konservasi air, dan ruang terbuka hijau dapat menciptakan lingkungan belajar yang sehat dan berkelanjutan. Perancangan ini juga selaras dengan prinsip Sustainable Development Goals (SDG) dalam mendukung pendidikan berkualitas dan pembangunan berkelanjutan. Islamic Boarding School yang dirancang diharapkan menjadi model pendidikan Islam modern yang ramah lingkungan dan adaptif terhadap perkembangan zaman.

Kata Kunci: *Islamic Boarding School, Arsitektur Ekologis, Pematang Siantar*

ABSTRACT

Islamic Boarding Schools play an important role in shaping the character and quality of superior Islamic education. However, environmental challenges and the need for modern infrastructure demand a new approach in architectural design. This study raises the concept of Ecological Architecture according to Brenda and Robert Vale as an approach in designing an Islamic Boarding School in Pematang Siantar, North Sumatra. The methods used include literature studies, field observations, and comparative studies of similar projects. The results of the study show that the application of ecological principles such as energy efficiency, water conservation, and green open spaces can create a healthy and sustainable learning environment. This design is also in line with the principles of the Sustainable Development Goals (SDG) in supporting quality education and sustainable development. The designed Islamic Boarding School is expected to be a model of modern Islamic education that is environmentally friendly and adaptive to the development of the times..

Key Words: *Islamic Boarding School, Ecological Architecture, Pematang Siantar.*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan seorang anak laki-laki pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Muhammad Ilham dan Ibu Rini Puspita Juliandary. Penulis dilahirkan di Emplasmen Dolok Merangir, Kabupaten Simalungun, pada tanggal 10 Januari 2002.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar (SD) pada tahun 2013 di SD Negeri 091600 Dolok Merangir, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara. Kemudian, Penulis melanjutkan pendidikan di jenjang sekolah menengah pertama (SMP) dan menyelesaikan pendidikan SMP pada tahun 2016 di SMP Swasta Muhammadiyah-21 Dolok Batu Nanggar, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara. Tahun 2019, penulis berhasil menyelesaikan pendidikan sekolah menengah atas (SMA) di SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara. Pada Tahun 2021 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

KATA PENGANTAR

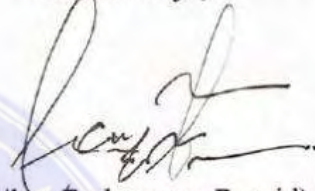
Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan *Islamic Boarding School* di Pematang Siantar dengan pendekatan Arsitektur Ekologis menurut Brenda & Vale” dengan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Arsitek dari Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area. Selama penyelesaian skripsi studi dan penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan terimakasih kepada:

1. Orang tua penulis yang telah berjasa dalam memberikan dukungan, perhatian, kepercayaan dan doa kepada penulis, sehingga penulis bisa menggapai cita- citanya untuk kuliah di jurusan arsitektur;
2. Bapak Dr.-Ing. Mufti Ali Nasution, ST, M.Arch selaku dosen pembimbing yang dengan penuh dedikasi meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis dalam proses penulisan skripsi ini;
3. Seluruh dosen Program Studi Arsitektur yang telah berbagi ilmu, wawasan, pemahaman, serta pengalaman berharga selama penulis menempuh pendidikan Arsitektur di Fakultas Teknik, Universitas Medan Area;
4. Saudara-saudara kandung penulis yang telah memberikan semangat, perhatian dan doa untuk penulis;
5. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Akhir kata, penulis mengucapkan maaf apabila ada kata-kata yang kurang berkenan didalam laporan ini. Semoga laporan ini memberikan manfaat bagi setiap pembacanya.

Medan, 27 September 2025

Hormat Saya,



(Raihan Fachrurrozy Rasyid)



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/ SKRIPSI/ TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Perancangan	6
1.4 Manfaat Perancangan	7
1.4.1 Manfaat Pendidikan	7
1.4.2 Manfaat Arsitektural	7
1.4.3 Manfaat Sosial	7
1.4.4 Manfaat Lingkungan.....	7
1.4.5 Manfaat sebagai Model Perancangan	8
1.5 Sistematis Pembahasan.....	8
BAB I PENDAHULUAN.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN BAB IV ANALISA	

PERANCANGAN	8
BAB V KONSEP PERANCANGAN.....	8
BAB VI PENUTUP	8
DAFTAR PUSTAKA	8
1.6 Kerangka Berpikir	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Tinjauan Judul	10
2.1.1 Pengertian Judul	10
2.2 Pengertian Perancangan.....	13
2.2.1 Definisi Islamic Boarding School.....	14
2.2.2 Fasilitas Islamic Boarding School	15
2.3 Peraturan dan Standart.....	18
2.3.1 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional 18	
2.3.2 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 02 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelaksanaan Program Adiwiyata	19
2.3.3 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor	
2.3.4 Peraturan Pendidikan Islam.....	21
2.3.5 Peraturan Ruang Terbuka Hijau	21
2.3.6 Kriteria dan Persyaratan Ruang Islamic Boarding School	22
2.4 Studi Banding Fungsi Sejenis	26
2.4.1 Nura Islamic Boarding School, Jakarta	26
2.4.2 Al Irsyad Sayta Islamic Boarding School, Bandung	31
2.4.3 Adni Islamic Boarding School, Malaysia	36
2.4.4 Tabel Kesimpulan Studi Banding Fungsi Sejenis Berbasis Teknologi dan	

Lingkungan	44
2.4.5 Perbandingan dan Pembelajaran dari Studi Banding	44
2.4.6 Tabel Kurikulum studi banding sejenis Islamic Boarding School	47
2.4.7 Tabel Fasilitas studi banding sejenis Islamic Boarding School.....	47
2.5 Studi Banding Tema Sejenis	49
2.5.1 Kajian mengenai Arsitektur Ekologis Menurut Brenda & Robert Vale (1975).....	49
2.5.2 The Edge, Amsterdam	52
2.5.3 Khoo Teck Puat Hospital, Singapura.....	58
2.5.4 SMK Bandar Sri Damansara, Malaysia.....	64
BAB III	70
METODOLOGI PERANCANGAN.....	70
3.1 Tinjauan Lokasi	70
3.1.1 Deskripsi Lokasi	70
3.1.2 Kriteria Lokasi Tapak	73
3.1.3 Alternatif Kriteria Lokasi Tapak.....	79
3.1.4 Kriteria Site untuk Fungsi Islamic Boarding School	83
3.1.5 Tabel Analisa Perbandingan Alternatif Lokasi.....	84
3.1.6 Intisari Pembahasan	85
3.2 Metodologi Perancangan	86
3.2.1 Metode Pengumpulan Data.....	86
3.2.2 Metode Pengolahan dan Analisis Data	88
3.2.3 Konsep Perancangan.....	89
3.2.4 Dokumen Pra-Rancangan	90

BAB IV	91
METODOLOGI PERANCANGAN	91
4.1 Analisa Tapak	91
BAB V.....	110
KONSEP PERANCANGAN	110
5.1. Konsep Utama.....	110
5.2. Konsep Gubahan Massa.....	110
5.3. Konsep Zoning Makro	112
5.4. Konsep Matahari dan Angin	112
5.3.1 Void.....	113
5.3.2 Secondary Skin	114
BAB VI.....	119
PENUTUP.....	119
DAFTAR PUSTAKA	120

DAFTAR GAMBAR

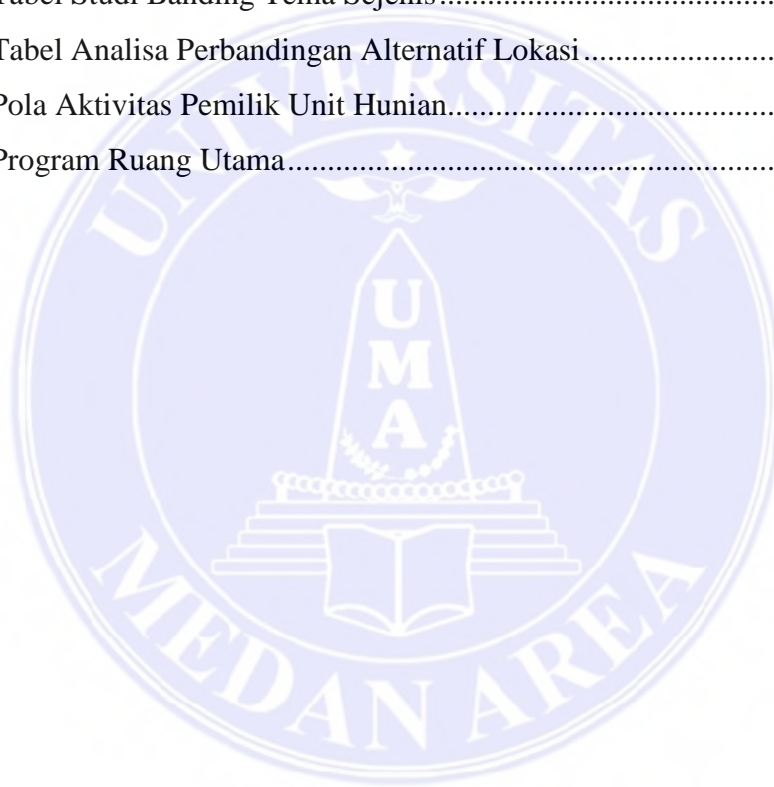
Gambar 2. 1 Nura Islamic Boarding School	26
Gambar 2. 2 Al Irsyad Satya Islamic Boarding School	31
Gambar 2. 3 Adni Islamic Boarding School	36
Gambar 2. 4 The Edge, Amsterdam.....	52
Gambar 2. 5 The Edge, Amsterdam.....	57
Gambar 2. 6 Fasade Khoo teck Puat Hospital.....	59
Gambar 2. 7 Khoo Teck Puat Hospital Balcony	59
Gambar 2. 8 Khoo Teck Puat Hospital	63
Gambar 2. 9 SMK Sri Damansara.....	64
Gambar 3. 1 Peta Sumatera Utara	71
Gambar 3. 2 Peta Wilayah Pematang Siantar	72
Gambar 3. 3 Peta Kota Pematang Siantar	72
Gambar 3. 4 Peta Kecamatan Siantar Barat	74
Gambar 3. 5 Lokasi Tapak	76
Gambar 3. 6 Eksisting Site Arah Timur.....	76
Gambar 3. 7 Eksisting Site arah barat.....	77
Gambar 3. 8 Lokasi Tapak	80
Gambar 3. 9 Penampakan Site	80
Gambar 3. 10 Eksisting Arah Barat	81
Gambar 3. 11 Eksisting Arah Selatan	81
Gambar 3. 12 Eksisting Site Arah Utara.....	81
Gambar 4. 1 Lokasi site	91
Gambar 4. 2 Luas Site.....	92
Gambar 4. 3 Analisa Pribadi	93
Gambar 4. 4 Eksisting Tapak	94
Gambar 4. 5 Analisa Matahari	95

Gambar 4. 6 Analisa Iklim	96
Gambar 4. 7 Analisa Pribadi	96
Gambar 4. 8 Analisa View	97
Gambar 4. 9 Analisa Sirkulasi dan Aksesibilitas	98
Gambar 4. 10 Analisa Utilitas	98
Gambar 4. 11 Pondasi Tiang Pancang	103



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kesimpulan Studi Banding Sejenis Berbasis Teknologi dan Lingkungan	44
Tabel 2 Tabel Kurikulum studi banding sejenis Islamic Boarding School.....	47
Tabel 3 Tabel Fasilitas studi banding sejenis Islamic Boarding School.....	48
Tabel 4 Tabel Studi Banding tema Sejenis	56
Tabel 5 Tabel Studi Banding tema Sejenis	62
Tabel 6 Tabel Studi Banding Tema Sejenis.....	68
Tabel 7 Tabel Analisa Perbandingan Alternatif Lokasi.....	84
Tabel 8 Pola Aktivitas Pemilik Unit Hunian.....	100
Tabel 9 Program Ruang Utama.....	101



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan elemen utama dalam pengembangan sumber daya manusia serta peningkatan kesejahteraan masyarakat. Di Provinsi Sumatera Utara, pemerintah dan berbagai pihak terkait terus berupaya meningkatkan akses dan kualitas pendidikan agar dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Berdasarkan data terbaru dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia pada tahun 2025. Jumlah siswa yang terdaftar di Sekolah Dasar (SD) mencapai 1.774.684 orang, sementara di Sekolah Menengah Pertama (SMP) terdapat 780.993 siswa. Pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA), jumlah peserta didik tercatat sebanyak 409.997 siswa, sedangkan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki 332.660 siswa. Data ini mengindikasikan bahwa fasilitas pendidikan di Sumatera Utara telah disediakan dengan cukup baik untuk mendukung kebutuhan masyarakat dalam memperoleh akses pendidikan yang layak (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2025, hlm. 12).

Dalam lingkup Kabupaten Simalungun, perkembangan jumlah sekolah dalam lima tahun terakhir, yaitu sejak tahun 2020 hingga 2025, menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan. Berdasarkan laporan yang dirilis oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, Kabupaten Simalungun memiliki 75 unit Sekolah Menengah Atas (SMA) serta 48 unit Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Selain itu, terdapat 3 unit Sekolah Luar Biasa (SLB) yang berperan dalam menyediakan

layanan pendidikan bagi siswa dengan kebutuhan khusus. Data tersebut menggambarkan bahwa pemerintah Kabupaten Simalungun terus berupaya memperluas akses pendidikan serta meningkatkan sarana dan prasarana guna memenuhi kebutuhan masyarakat setempat (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2025, hlm. 18).

Selain itu, pendidikan berbasis Islam juga memiliki peran penting dalam sistem pendidikan di Sumatera Utara, termasuk di Kabupaten Simalungun. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara tahun ajaran 2021/2022, jumlah Madrasah Tsanawiyah (MTs) yang beroperasi di bawah naungan Kementerian Agama tersebar di berbagai kabupaten dan kota. Di Kabupaten Simalungun sendiri, terdapat 3 Madrasah Tsanawiyah dengan jumlah guru dan siswa yang turut berkontribusi dalam pengembangan pendidikan Islam di wilayah tersebut (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara, 2021, hlm. 35).

Sementara itu, data dari Daftar Sekolah.net tahun 2025 menunjukkan bahwa Kabupaten Simalungun memiliki total 1.983 sekolah, yang terdiri dari 832 sekolah negeri dan 1.151 sekolah swasta. Meskipun tidak disebutkan secara spesifik jumlah sekolah berbasis Islam, keberadaan sekolah-sekolah tersebut, baik yang berstatus negeri maupun swasta, menunjukkan bahwa Kabupaten Simalungun terus berupaya menyediakan berbagai alternatif pendidikan, termasuk institusi berbasis Islam (Daftar Sekolah.net, 2025, hlm. 27).

Kehadiran institusi pendidikan Islam di Sumatera Utara, khususnya di Kabupaten Simalungun, diharapkan dapat memperkuat sistem pendidikan yang berorientasi pada nilai-nilai keislaman serta berkontribusi dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang berakhlak dan berkompentensi tinggi.

Pendidikan berbasis Islam memainkan peran krusial dalam membentuk moral dan karakter peserta didik. Di Pematang Siantar serta wilayah Sumatera Utara, terdapat tren peningkatan minat masyarakat terhadap pendidikan Islam. Berdasarkan laporan dari Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Utara, dalam lima tahun terakhir terjadi peningkatan jumlah pendaftaran siswa ke sekolah berbasis Islam sebesar 15% (BPS Sumut, 2022). Namun, ketersediaan Islamic Boarding School dengan fasilitas memadai serta lingkungan yang mendukung perkembangan akademik dan sosial masih terbatas. Pada tahun 2020, jumlah siswa yang terdaftar di sekolah berbasis Islam di Sumatera Utara tercatat sebanyak 86.956 siswa, kemudian mengalami peningkatan menjadi 100.000 siswa pada tahun 2025. Peningkatan ini mencerminkan tingginya minat masyarakat terhadap pendidikan Islam sebagai alternatif utama dalam sistem pendidikan formal (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara, 2022, hlm. 42).

Melihat peningkatan tersebut, jumlah siswa di sekolah berbasis Islam di Sumatera Utara diperkirakan akan terus bertambah dalam satu dekade ke depan. Dengan asumsi laju pertumbuhan tahunan sebesar 2,83 persen, yang diperoleh dari rata-rata peningkatan 15 persen dalam lima tahun terakhir, maka jumlah siswa di sekolah berbasis Islam diperkirakan akan mencapai sekitar 132.175 siswa pada tahun 2035. Proyeksi ini menggambarkan bahwa sekolah berbasis Islam memiliki potensi

besar untuk terus berkembang dan menjadi salah satu elemen penting dalam sistem pendidikan di Sumatera Utara. Oleh karena itu, perlu adanya strategi pengembangan infrastruktur, peningkatan kualitas tenaga pendidik, serta kebijakan yang mendukung pertumbuhan institusi pendidikan Islam agar mampu memenuhi kebutuhan masyarakat secara optimal (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara, 2022, hlm. 45).

Di Sumatera Utara, khususnya Kabupaten Simalungun, pendidikan berbasis Islam telah mengalami perkembangan yang signifikan. Hal ini ditandai dengan peningkatan jumlah lembaga pendidikan Islam, seperti madrasah dan pesantren, yang berperan aktif dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. Namun, tantangan masih dihadapi dalam mengintegrasikan teknologi dan wawasan lingkungan ke dalam kurikulum pendidikan Islam. Keterbatasan infrastruktur teknologi, sumber daya manusia yang belum memadai, serta kurangnya kesadaran akan pentingnya pendidikan lingkungan menjadi beberapa hambatan utama dalam implementasi pendekatan ini.

Upaya untuk mengatasi tantangan tersebut memerlukan kerjasama antara pemerintah, lembaga pendidikan, dan masyarakat. Penyediaan fasilitas teknologi yang memadai, pelatihan bagi tenaga pendidik, serta pengembangan kurikulum yang mengintegrasikan nilai-nilai Islam dengan teknologi dan kesadaran lingkungan menjadi langkah strategis yang perlu diambil. Dengan demikian, diharapkan pendidikan berbasis teknologi dan berwawasan lingkungan dapat terwujud secara optimal di Sumatera Utara, khususnya di Kabupaten Simalungun, guna mencetak generasi yang beriman, berilmu, dan berakhlak mulia.

Dalam perancangan bangunan berkelanjutan, pendekatan Arsitektur Ekologis menjadi salah satu aspek yang sangat penting untuk menciptakan lingkungan yang ramah lingkungan dan efisien secara energi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, konsep Arsitektur Hijau yang dikemukakan oleh Brenda & Robert Vale dijadikan sebagai landasan utama dalam perancangan Islamic Boarding School.

Pemilihan teori mereka sebagai pendekatan dalam penelitian ini didasarkan pada relevansi konsep yang mereka tawarkan dalam penerapan Arsitektur Ekologis. Teori yang mereka kembangkan menitikberatkan pada penggunaan material ramah lingkungan, efisiensi energi, pengelolaan air, serta pemanfaatan ruang terbuka hijau secara optimal. Pendekatan ini dianggap sesuai dengan perancangan Islamic Boarding School, yang tidak hanya berfungsi sebagai tempat pendidikan tetapi juga sebagai lingkungan yang sehat, nyaman, dan berkelanjutan bagi santri.

Dengan menerapkan pendekatan Arsitektur Ekologis, Islamic Boarding School di Pematang Siantar diharapkan dapat menjadi model sekolah Islam modern yang tidak hanya berfokus pada kualitas akademik dan nilai-nilai keislaman, tetapi juga menciptakan ekosistem pendidikan yang berkelanjutan. Perancangan sekolah ini juga selaras dengan tujuan Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya SDG 4 (Pendidikan Berkualitas) dan SDG 11 (Kota dan Permukiman Berkelanjutan), yang mendorong pembangunan fasilitas pendidikan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Dengan perancangan yang baik, Islamic Boarding School di Pematang Siantar diharapkan dapat menjadi model sekolah berbasis Islam yang modern, berwawasan lingkungan, serta selaras dengan Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya dalam aspek pendidikan berkualitas (SDG 4) dan pembangunan perkotaan berkelanjutan (SDG 11).

1.2 Rumusan Masalah

1. Menemukan solusi desain dan menciptakan ruang Islamic Boarding School yang sesuai dengan kebutuhan pendidikan di Pematang Siantar dan Sumatera Utara.
2. Sejauh mana mengintegrasikan Arsitektur Ekologis pada desain Islamic Boarding School.
3. Apa saja standar serta regulasi yang perlu diperhatikan dalam merancang Islamic Boarding School dengan konsep Arsitektur Ekologis.

1.3 Tujuan Perancangan

1. Merancang Islamic Boarding School yang memenuhi kebutuhan pendidikan berbasis Islam secara modern dan fungsional.
2. Mengintegrasikan Arsitektur Ekologis dalam desain sekolah guna meningkatkan kualitas pendidikan dan interaksi sosial santri.
3. Mengidentifikasi standar serta regulasi yang mendukung perancangan sekolah berbasis Islam yang ideal.

1.4 Manfaat Perancangan

1.4.1 Manfaat Pendidikan

- Meningkatkan kualitas pendidikan berbasis Islam dengan konsep modern dan fungsional.
- Mendorong integrasi antara ilmu agama dan ilmu umum dalam lingkungan belajar yang kondusif.
- Memberikan alternatif pendidikan Islami yang mengakomodasi kebutuhan zaman.

1.4.2 Manfaat Arsitektural

- Mengimplementasikan prinsip Arsitektur Ekologis dalam desain sekolah untuk efisiensi energi dan keberlanjutan.
- Menyediakan tata ruang sekolah yang ergonomis, ramah lingkungan, dan adaptif terhadap iklim tropis.

1.4.3 Manfaat Sosial

- Menyediakan Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebagai tempat interaksi sosial yang sehat dan edukatif.
- Meningkatkan hubungan sosial santri melalui ruang-ruang interaksi yang nyaman dan fungsional.

1.4.4 Manfaat Lingkungan

- Mendorong konservasi lingkungan melalui penerapan teknologi hijau dan efisiensi sumber daya.

- Mengurangi dampak lingkungan dari pembangunan sekolah dengan penggunaan material ramah lingkungan.

1.4.5 Manfaat sebagai Model Perancangan

- Menjadi referensi bagi pengembangan Islamic Boarding School yang berorientasi lingkungan di Indonesia.
- Memberikan acuan standar dalam perancangan sekolah Islami berbasis keberlanjutan dan teknologi.

1.5 Sistematis Pembahasan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan informasi mengenai latar belakang perancangan, rumusan masalah, tujuan, manfaat perancangan, sistematika pembahasan, serta kerangka berpikir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan informasi mengenai Tinjauan Fungsi, Tinjauan Tema, Studi Banding Proyek Sejenis dan Studi Banding Tema Sejenis.

BAB III METODOLOGI

PERANCANGAN BAB IV ANALISA

PERANCANGAN

BAB V KONSEP PERANCANGAN

BAB VI PENUTUP

DAFTAR PUSTAKA

1.6 Kerangka Berpikir



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Judul

Perancangan Islamic Boarding School di Pematang Siantar dengan Pendekatan Arsitektur Ekologis menurut Brenda & Vale.

2.1.1 Pengertian Judul

Judul Proyek Studio Konsep Perancangan Arsitektur berjudul Perancangan Islamic Boarding School di Pematang Siantar dengan Pendekatan Arsitektur Ekologis menurut Brenda & Vale. Setiap kata judul harus diartikan, untuk menjelaskan maksud dan tujuan judul.

- **Perancangan: Menurut Ching (1996)**, perancangan adalah suatu proses yang melibatkan analisis, sintesis, dan evaluasi untuk menghasilkan solusi yang dapat memenuhi kebutuhan fungsional dan estetika.
- **Islamic Boarding School: Menurut Hasanah (2020)**, Islamic Boarding School adalah institusi pendidikan Islam yang menerapkan sistem asrama serta mengintegrasikan kurikulum agama dengan ilmu pengetahuan umum.
- **Arsitektur Ekologis (Brenda & Vale 1975): Arsitektur Ekologis** menurut Brenda dan Robert Vale adalah pendekatan perancangan bangunan yang bertujuan untuk menyelaraskan kegiatan manusia dengan sistem alam secara berkelanjutan. Prinsip utamanya adalah mengurangi dampak lingkungan dari proses pembangunan dan operasional bangunan melalui efisiensi energi, penggunaan sumber daya terbarukan, serta adaptasi terhadap kondisi iklim

lokal. Arsitektur ini tidak hanya berfokus pada teknis bangunan, tetapi juga pada gaya hidup penghuni yang mendukung keberlanjutan ekosistem yang dapat diperbarui, serta pengelolaan limbah secara berkelanjutan.

- Brenda & Vale (1975) menjelaskan bahwa bangunan hijau harus mempertimbangkan siklus hidup material dan efisiensi dalam penggunaan sumber daya alam. Bangunan yang dirancang dengan prinsip Arsitektur Hijau dapat mengurangi dampak lingkungan, meningkatkan kualitas udara dalam ruangan, serta menciptakan kenyamanan bagi penggunanya (Hasanah, 2020).

Adapun prinsip utama Arsitektur Hijau menurut Brenda & Vale adalah sebagai berikut:

- **Efisiensi Energi (Energy Efficiency)**
 - Mengurangi konsumsi energi dengan mengoptimalkan pencahayaan alami dan ventilasi silang.
 - Pemanfaatan sumber energi terbarukan seperti panel surya dan sistem pendinginan pasif (Rahman & Suryadi, 2021).
- **Pemanfaatan Sumber Daya Terbarukan (Use of Renewable Resources)**
 - Menggunakan material yang dapat diperbarui dan memiliki dampak lingkungan rendah. Contoh: Pemanfaatan bambu, kayu bersertifikat FSC, serta beton ramah lingkungan (Firdaus et al., 2022).

- **Pengurangan Limbah dan Polusi (Reduction of Waste and Pollution)**

- Menerapkan sistem daur ulang limbah dan konsep *zero waste* dalam perancangan bangunan. Contoh: Pengolahan limbah organik menjadi kompos dan daur ulang air limbah (Suharto, 2019).

- **Konservasi Air (Water Conservation)**

- Menggunakan teknologi hemat air seperti *rainwater harvesting* dan sistem irigasi tetes.
- Penerapan sanitasi berkelanjutan untuk mengurangi konsumsi air bersih (Hapsari, 2018).

- **Desain yang Beradaptasi dengan Lingkungan (Design for Local Climate and Site Conditions)**

- Menyesuaikan desain bangunan dengan iklim lokal guna meningkatkan efisiensi energi. Contoh: Ventilasi silang untuk daerah tropis guna mengurangi kebutuhan AC (Brenda & Vale, 1975).

- **Kesehatan dan Kualitas Hidup Penghuni (Health and Well-being of Occupants)**

- Menjamin kualitas udara yang baik dengan pemilihan material bebas zat beracun (VOC-Free). Contoh: Penggunaan cat berbahan organik dan penerapan ruang hijau dalam bangunan (Hasanah, 2020).

Dengan menerapkan prinsip-prinsip ini, Islamic Boarding School di Pematang Siantar dapat menjadi contoh perancangan sekolah Islam modern yang tidak hanya

berorientasi pada pendidikan berkualitas, tetapi juga berkontribusi terhadap lingkungan yang lebih hijau dan berkelanjutan.

Kota Pematang Siantar adalah salah satu kota di Provinsi Sumatera Utara yang mengalami pertumbuhan pesat dalam sektor pendidikan dan infrastruktur perkotaan (Badan Pusat Statistik, 2022).

Berdasarkan definisi tersebut, penelitian ini adalah tahap persiapan dalam merancang Islamic Boarding School yang mengadopsi prinsip Arsitektur Ekologis menurut Brenda & Vale (1975) guna menciptakan sistem pendidikan yang lebih modern, efisien, dan berkelanjutan. Desain ini juga berupaya meningkatkan kualitas lingkungan belajar, mengoptimalkan penggunaan energi, serta mendorong kesadaran akan keberlanjutan di kalangan santri.

Dengan tema dan konsep Arsitektur Ekologis, Islamic Boarding School ini diharapkan dapat menjadi model sekolah Islami yang tidak hanya mengedepankan nilai-nilai keagamaan tetapi juga peduli terhadap aspek ekologi dan keberlanjutan lingkungan.

2.2 Pengertian Perancangan

Menurut Ching (1996), perancangan adalah suatu proses yang melibatkan analisis, sintesis, dan evaluasi untuk menghasilkan solusi yang dapat memenuhi kebutuhan fungsional dan estetika.

2.2.1 Definisi Islamic Boarding School

Menurut Hasanah (2020), Islamic Boarding School adalah institusi pendidikan Islam yang menerapkan sistem asrama serta mengintegrasikan kurikulum agama dengan ilmu pengetahuan umum.

Menurut Hasanah (2020), Islamic Boarding School tidak hanya berfungsi sebagai tempat pembelajaran agama, tetapi juga sebagai pusat pengembangan karakter dan keterampilan santri agar mampu beradaptasi dengan tantangan zaman.

Sementara itu, menurut Rahman & Suryadi (2021), Islamic Boarding School memiliki sistem asrama yang mendukung proses pembelajaran holistik, di mana santri tidak hanya mendapatkan pendidikan akademik, tetapi juga bimbingan dalam kehidupan sosial dan spiritual mereka. Model pendidikan ini bertujuan untuk membentuk peserta didik yang memiliki keseimbangan antara intelektualitas, spiritualitas, dan keterampilan hidup.

Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan oleh Firdaus et al. (2022), Islamic Boarding School memainkan peran penting dalam pengembangan pendidikan berbasis nilai-nilai Islam yang selaras dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pendidikan di dalamnya dirancang untuk mencetak generasi yang tidak hanya cakap

dalam bidang akademik, tetapi juga memiliki akhlak mulia serta kepedulian terhadap lingkungan dan masyarakat.

Islamic Boarding School adalah sekolah berbasis asrama yang mengintegrasikan pendidikan agama Islam dengan kurikulum umum. Menurut Hasanah (2020), Islamic Boarding School memiliki peran penting dalam membentuk karakter dan nilai-nilai keislaman siswa, serta meningkatkan kualitas akademik dengan kurikulum berbasis integrasi antara pendidikan agama dan ilmu pengetahuan.

2.2.2 Fasilitas Islamic Boarding School

Fasilitas merupakan elemen penting dalam perancangan Islamic Boarding School guna menunjang proses pembelajaran, kehidupan santri, serta aktivitas sosial dan spiritual. Menurut Peraturan Menteri Agama Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2020 tentang Pendidikan Pesantren, fasilitas pesantren atau Islamic Boarding School harus mencakup sarana pembelajaran, tempat tinggal, tempat ibadah, serta fasilitas penunjang lainnya yang memenuhi standar kelayakan pendidikan dan kesehatan.

2.2.2.1 Fasilitas Akademik

- **Ruang Kelas:** Ruang kelas harus dirancang dengan pencahayaan alami yang cukup dan sirkulasi udara yang baik guna meningkatkan kenyamanan belajar (Hapsari, 2018).

- **Perpustakaan:** Menurut Suharto (2019), perpustakaan di lingkungan sekolah berfungsi sebagai pusat literasi dan sumber informasi yang dapat meningkatkan daya baca santri.
- **Laboratorium:** Berdasarkan penelitian Firdaus et al. (2022), Islamic Boarding School modern perlu memiliki laboratorium sains, komputer, dan bahasa guna menunjang pembelajaran berbasis teknologi.

2.2.2.2 Fasilitas Keagamaan

- **Masjid atau Mushola:** Tempat ibadah menjadi bagian utama dalam Islamic Boarding School sebagai sarana utama untuk pembelajaran agama dan pembinaan karakter santri (Hasanah, 2020).
- **Asrama dengan Ruang Kajian:** Sesuai dengan Peraturan Menteri Agama (2020), asrama wajib memiliki ruang kajian atau halaqah untuk pembinaan intensif bagi santri.

2.2.2.3 Fasilitas Keagamaan Penunjang Kehidupan Santri

- **Asrama:** Menurut Rahman & Suryadi (2021), asrama Islamic Boarding School harus memenuhi standar kenyamanan dan keamanan, termasuk ventilasi yang baik, pencahayaan alami, serta kapasitas hunian yang ideal.

- **Dapur dan Kantin Sehat:** Fasilitas ini harus memenuhi standar gizi dan kebersihan agar mendukung kesehatan santri (Badan Standardisasi Nasional, 2021).
- **Klinik Kesehatan:** Berdasarkan studi dari Kementerian Kesehatan (2022), setiap lembaga pendidikan berasrama perlu memiliki fasilitas kesehatan yang siap melayani santri selama 24 jam.

2.2.2.4 Fasilitas Ruang Terbuka Hijau (RTH)

- **Taman Edukasi dan Ruang Hijau:** Penelitian menunjukkan bahwa keberadaan taman edukatif dan area hijau dalam lingkungan sekolah dapat meningkatkan kesejahteraan mental dan kualitas belajar santri (Suharto, 2019).
- **Lapangan Olahraga:** Menurut Peraturan Menteri Pemuda dan Olahraga (2021), fasilitas olahraga di sekolah harus mencakup lapangan sepak bola, voli, basket, dan area panahan untuk mendukung aktivitas fisik santri.
- **Kebun dan Pertanian Organik:** Beberapa Islamic Boarding School modern telah menerapkan konsep pertanian organik guna memberikan pengalaman belajar berbasis lingkungan bagi santri (Firdaus et al., 2022).

Dengan adanya fasilitas yang lengkap, Islamic Boarding School dapat memberikan pengalaman belajar yang holistik, mendukung

keseimbangan antara pendidikan akademik, spiritual, dan sosial santri. Perancangan fasilitas yang mengacu pada regulasi nasional dan praktik terbaik dari berbagai studi kasus akan menghasilkan lingkungan pendidikan yang ideal dan berkelanjutan.

2.3 Peraturan dan Standart

2.3.1 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional

2.3.1.1 Pasal 36 ayat (2) :

"Kurikulum pada semua jenjang dan jenis pendidikan dikembangkan dengan prinsip diversifikasi sesuai dengan satuan pendidikan, potensi daerah, dan peserta didik" (Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 36 Ayat 2).

Pasal ini menekankan bahwa pengembangan kurikulum harus mempertimbangkan karakteristik lokal dan kebutuhan peserta didik, yang dapat mencakup integrasi teknologi dan wawasan lingkungan sesuai dengan konteks daerah masing-masing.

2.3.1.2 Pasal 37 ayat (1) :

"Kurikulum pendidikan dasar dan menengah wajib memuat: a. pendidikan agama; b. pendidikan kewarganegaraan; c. bahasa; d. matematika; e. ilmu pengetahuan alam; f. ilmu pengetahuan sosial; g. seni dan budaya; h.

pendidikan jasmani dan olahraga; i. keterampilan/kejuruan; dan j. muatan lokal" (Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, Pasal 37 Ayat 1).

Dalam konteks ini, "keterampilan/kejuruan" dapat diinterpretasikan sebagai ruang untuk memasukkan pendidikan berbasis teknologi, sementara "muatan lokal" dapat digunakan untuk mengintegrasikan pendidikan berwawasan lingkungan sesuai dengan kebutuhan dan potensi daerah.

2.3.2 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 02 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelaksanaan Program Adiwiyata

2.3.2.1 Pasal 1 ayat (1) :

"ADIWIYATA adalah sekolah yang baik dan ideal sebagai tempat memperoleh segala ilmu pengetahuan dan berbagai norma serta etika yang dapat menjadi dasar manusia menuju terciptanya kesejahteraan hidup dan cita-cita pembangunan berkelanjutan" (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 02 Tahun 2009, Pasal 1 Ayat 1).

Definisi ini menekankan pentingnya sekolah sebagai tempat pembelajaran yang mengintegrasikan ilmu pengetahuan dengan nilai-nilai lingkungan untuk mencapai pembangunan berkelanjutan.

2.3.2.2 Pasal 3 :

"Ruang lingkup Peraturan Menteri ini meliputi: a. mekanisme penilaian sekolah yang mengikuti Program ADIWIYATA; b. kriteria sekolah ADIWIYATA; dan c.

kode etik tim peninjau lapangan Program ADIWIYATA" (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 02 Tahun 2009, Pasal 3).

Peraturan ini memberikan panduan bagi sekolah dalam mengimplementasikan program berwawasan lingkungan melalui kriteria dan mekanisme penilaian yang jelas.

2.3.3 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.52/MENLHK/SETJEN/KUM.1/9/2019 tentang Gerakan Peduli dan Berbudaya Lingkungan Hidup di Sekolah

2.3.3.1 Pasal 1 ayat (2) :

"Gerakan Peduli dan Berbudaya Lingkungan Hidup di Sekolah yang selanjutnya disebut Gerakan PBLHS adalah aksi kolektif secara sadar, sukarela, berjejaring, dan berkelanjutan yang dilakukan oleh sekolah dalam menerapkan perilaku ramah lingkungan hidup" (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.52/MENLHK/SETJEN/KUM.1/9/2019, Pasal 1 Ayat 2).

Gerakan ini mendorong partisipasi aktif sekolah dalam membudayakan perilaku ramah lingkungan melalui aksi kolektif yang berkelanjutan.

2.3.3.2 Pasal 4 :

"Gerakan PBLHS oleh sekolah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 meliputi kegiatan: a. perencanaan Gerakan PBLHS; b. pelaksanaan Gerakan PBLHS; c. pemantauan dan evaluasi Gerakan PBLHS; dan d. pelaporan Gerakan PBLHS"

(Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.52/MENLHK/SETJEN/KUM.1/9/2019, Pasal 4).

Pasal ini menguraikan tahapan yang harus dilakukan sekolah dalam mengimplementasikan gerakan peduli dan berbudaya lingkungan hidup.

2.3.4 Peraturan Pendidikan Islam

2.3.4.1 Peraturan Menteri Agama Nomor 30 Tahun 2020 tentang Pendidikan Pesantren

- Mengatur standar kurikulum pesantren.
- Menentukan kriteria fasilitas yang harus tersedia di pesantren.
- Mengatur kesejahteraan santri dan tenaga pendidik.

2.3.4.2 Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2019 tentang Pesantren

- Menetapkan pesantren sebagai bagian dari sistem pendidikan nasional.
- Mengakui pesantren sebagai lembaga pendidikan formal, nonformal, dan informal.
- Memastikan pesantren mendapat dukungan dari pemerintah dalam bentuk bantuan dan fasilitas pendidikan.

2.3.5 Peraturan Ruang Terbuka Hijau

2.3.5.1 Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang

- Mengamanatkan bahwa setiap kawasan perkotaan harus memiliki minimal 30% ruang terbuka hijau.

- Mengatur pemanfaatan lahan sekolah agar memiliki area hijau untuk lingkungan yang lebih sehat.

2.3.5.2 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan RTH di Kawasan Perkotaan

- Menyatakan bahwa sekolah sebagai fasilitas umum harus memiliki minimal 20% ruang terbuka hijau dari total luas lahan.
- Menentukan spesifikasi teknis ruang hijau di lingkungan pendidikan, termasuk jenis tanaman yang direkomendasikan.

2.3.5.3 Peraturan Daerah Kota Pematang Siantar tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW)

- Menetapkan kebijakan penggunaan lahan untuk fasilitas pendidikan.
- Mengatur zonasi sekolah dengan mempertimbangkan aspek lingkungan dan RTH.

2.3.6 Kriteria dan Persyaratan Ruang Islamic Boarding School

Fasilitas pendidikan di Islamic Boarding School harus memenuhi standar yang ditetapkan oleh pemerintah dan lembaga pendidikan Islam guna memastikan kenyamanan, kesehatan, dan efektivitas pembelajaran. Berdasarkan Peraturan Menteri Agama Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2020 tentang Pendidikan Pesantren, Islamic Boarding School wajib memiliki ruang yang sesuai dengan standar pendidikan dan kebutuhan santri. Berikut adalah kriteria dan persyaratan ruang yang harus dipenuhi:

2.3.6.1. Ruang Kelas

- Luas dan Kapasitas: Berdasarkan Permendikbud No. 24 Tahun 2007, standar luas kelas minimal adalah 7 m² per siswa dengan jumlah maksimal 32 siswa per kelas.
- Ventilasi dan Pencahayaan: Menurut penelitian Hapsari (2018), kelas harus memiliki pencahayaan alami dan ventilasi yang cukup guna meningkatkan kenyamanan dan kesehatan santri.
- Fasilitas Pendukung: Ruang kelas dilengkapi dengan papan tulis, proyektor, serta kursi dan meja yang ergonomis.

2.3.6.2. Asrama Santri

- Luas dan Kapasitas: Sesuai dengan Permenkes No. 1077 Tahun 2011, luas kamar minimal adalah 3,5 m² per santri.
- Fasilitas: Setiap kamar harus memiliki tempat tidur, lemari pribadi, serta akses ke kamar mandi dan tempat wudhu (Rahman & Suryadi, 2021).
- Keamanan: Dilengkapi dengan sistem pemadam kebakaran dan akses darurat sesuai standar keselamatan.

2.3.6.3. Masjid dan Ruang Ibadah

- Luas dan Kapasitas: Berdasarkan Peraturan Menteri Agama No. 6 Tahun 2013, kapasitas ruang ibadah harus menampung minimal 70% dari total santri.

- Fasilitas: Dilengkapi dengan tempat wudhu, rak Al-Qur'an, serta ruang pengajian dan diskusi (Hasanah, 2020).

2.3.6.4. Perpustakaan

- Koleksi Buku: Minimal memiliki 1.000 judul buku keagamaan dan umum sesuai standar Perpustakaan Nasional RI (2021).
- Ruang Baca: Harus memiliki tempat baca yang nyaman dengan pencahayaan yang memadai (Firdaus et al., 2022).

2.3.6.5. Laboratorium dan Fasilitas Pendukung

- Laboratorium Sains dan Komputer: Sesuai dengan Permendikbud No. 36 Tahun 2014, Islamic Boarding School harus memiliki laboratorium yang memenuhi standar keselamatan dan kapasitas siswa.
- Laboratorium Bahasa: Menyediakan alat bantu audio-visual untuk mendukung pembelajaran bahasa asing.

2.3.6.6. Ruang Terbuka Hijau (RTH)

- Luas Area Hijau: Berdasarkan UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, setiap lembaga pendidikan harus menyediakan minimal 20% dari total lahan sebagai Ruang Terbuka Hijau.
- Fungsi RTH: Sebagai tempat interaksi sosial, refleksi spiritual, serta sarana edukasi lingkungan (Suharto, 2019).

2.3.6.7. Fasilitas Kesehatan

- **Klinik Santri:** Harus memiliki tenaga medis yang siap 24 jam sesuai dengan Permenkes No. 75 Tahun 2019.
- **Ruang Isolasi:** Diperlukan untuk penanganan santri yang mengalami penyakit menular.

2.3.6.8. Ruang Makan dan Dapur Sehat

- **Standar Kebersihan:** Sesuai dengan BPOM RI (2020), dapur harus memenuhi standar higienis dengan pemisahan area bahan mentah dan matang.
- **Kapasitas:** Harus mampu menampung minimal 50% dari total santri dalam satu waktu makan (Badan Standardisasi Nasional, 2021).

Dengan memenuhi kriteria dan persyaratan ruang yang telah diatur dalam regulasi serta didukung oleh penelitian akademik, Islamic Boarding School dapat menciptakan lingkungan belajar yang kondusif, sehat, dan berkelanjutan. Penerapan konsep perancangan yang terencana dengan baik juga mampu mendukung terciptanya suasana pendidikan yang harmonis, efisien dalam penggunaan sumber daya, serta berorientasi pada kenyamanan dan kesejahteraan seluruh pengguna di dalamnya. Selain itu, integrasi antara aspek fungsional, estetika, dan ekologis dalam desain bangunan dapat mewujudkan ruang yang tidak hanya mendukung aktivitas belajar mengajar, tetapi juga menumbuhkan kesadaran lingkungan dan nilai-nilai spiritual bagi para santri.

2.4 Studi Banding Fungsi Sejenis

2.4.1 Nura Islamic Boarding School, Jakarta



Gambar 2. 1 Nura Islamic Boarding School

Sumber : <https://nuraislamicboardingschool.com>

2.4.1.1. Data Umum

Nura Islamic Boarding School merupakan salah satu sekolah Islam berasrama yang berlokasi di Jakarta. Sekolah ini memiliki visi untuk menciptakan lingkungan pendidikan berbasis Islam yang modern dengan pendekatan keberlanjutan dan teknologi digital. Berdiri di atas lahan luas, sekolah ini mengadopsi konsep Green Building dan Ruang Terbuka Hijau (RTH) guna meningkatkan efisiensi energi serta menciptakan suasana belajar yang nyaman dan sehat bagi santri.

Lokasi dan Luas Area

- **Alamat:** Jakarta, Indonesia
- **Luas Lahan:** ±10 hektar

- Persentase Ruang Terbuka Hijau: 30% dari total area (Berdasarkan UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang)

Kurikulum dan Sistem Pendidikan

- Kurikulum Nasional dipadukan dengan kurikulum berbasis Islam.
- Pembelajaran Berbasis Teknologi dengan dukungan Smart Classroom dan e-Library.
- Pendidikan Karakter Islami melalui program tahfidz, kajian Islam, dan kegiatan sosial.

Sistem Asrama

- Jumlah Asrama: 10 gedung asrama dengan kapasitas lebih dari 1.000 santri.
- Fasilitas: Dilengkapi dengan Smart Dormitory, sistem keamanan berbasis IoT, serta area ibadah yang representatif.

Dengan pendekatan Green School yang berbasis keberlanjutan dan efisiensi energi, sekolah ini menjadi model bagi Islamic Boarding School lainnya di Indonesia.

Nura Islamic Boarding School, Jakarta, merupakan salah satu sekolah berbasis Islam modern yang telah menerapkan konsep Green Building dan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dalam sistem pembelajarannya. Sekolah ini mengadopsi pendekatan yang mengintegrasikan teknologi digital dalam kurikulum berbasis

Islam guna mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan efisien. Menurut penelitian Firdaus et al. (2022), sekolah ini berhasil meningkatkan efisiensi energi dan optimalisasi lingkungan belajar melalui pemanfaatan konsep keberlanjutan.

2.4.1.2. Konsep Perancangan

Nura Islamic Boarding School menerapkan beberapa prinsip utama dalam desain dan pengelolaan lingkungan sekolah, yaitu:

a. Green Building

Berdasarkan standar Green Building Council Indonesia (2021), penerapan Green Building di sekolah ini mencakup:

- **Optimalisasi Pencahayaan dan Ventilasi Alami:** Menurut penelitian Hapsari (2018), pencahayaan alami dapat meningkatkan konsentrasi belajar siswa hingga 25% dibandingkan dengan pencahayaan buatan.
- **Efisiensi Energi:** Menggunakan panel surya untuk mengurangi ketergantungan terhadap listrik konvensional hingga 40% (Firdaus et al., 2022).
- **Pengelolaan Air dan Limbah:** Menerapkan sistem daur ulang air hujan untuk keperluan sanitasi dan penghijauan sekolah, sebagaimana direkomendasikan dalam Permen PUPR No. 21 Tahun 2021 tentang pengelolaan sumber daya air.

b. Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Berdasarkan UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, Nura Islamic Boarding School mengalokasikan lebih dari 30% dari total luas lahan sebagai Ruang Terbuka Hijau, yang terdiri dari:

- **Taman Edukasi:** Area yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran berbasis lingkungan, seperti pertanian organik dan ekosistem hijau (Suharto, 2019).
- **Hutan Mini dan Kebun Santri:** Memberikan pengalaman langsung kepada santri mengenai praktik pertanian berkelanjutan dan ekologi lingkungan (Rahman & Suryadi, 2021).

2.4.1.3. Fasilitas Pendukung

Fasilitas yang tersedia di Nura Islamic Boarding School mencerminkan penerapan konsep Green Building dan RTH dengan standar pendidikan modern. Berdasarkan penelitian Hasanah (2020), fasilitas sekolah ini meliputi:

a. Fasilitas Akademik

- **Ruang Kelas Digital:** Dilengkapi dengan teknologi Smart Classroom untuk mendukung blended learning.
- **Laboratorium Komputer dan Sains:** Menggunakan perangkat hemat energi yang disertifikasi oleh ISO 50001 tentang Manajemen Energi.
- **Perpustakaan Digital:** Menggunakan sistem manajemen perpustakaan berbasis cloud guna mempermudah akses literatur Islam dan umum.

b. Fasilitas Keagamaan

- Masjid Ramah Lingkungan: Dirancang dengan ventilasi silang dan material bangunan ramah lingkungan.
- Asrama Islami Berkonsep Smart Dormitory: Setiap kamar memiliki sensor otomatis untuk pengaturan cahaya dan ventilasi guna menghemat energi (Firdaus et al., 2022).

c. Fasilitas Penunjang Kehidupan Santri

- Klinik Kesehatan: Menyediakan layanan medis 24 jam sesuai standar Permenkes No. 75 Tahun 2019.
- Lapangan Olahraga: Meliputi lapangan sepak bola, panahan, dan area lari yang terintegrasi dengan ruang hijau.

2.4.1.4. Intisari Pembahasan

Nura Islamic Boarding School, Jakarta, menjadi salah satu model perancangan sekolah berbasis Islam yang menerapkan Green Building dan Ruang Terbuka Hijau dengan optimal. Berdasarkan kajian jurnal dan regulasi pemerintah, beberapa aspek utama yang dapat diterapkan dalam perancangan Islamic Boarding School di Pematang Siantar adalah Penggunaan sistem energi terbarukan melalui panel surya dan pengelolaan air hujan, Peningkatan Ruang Terbuka Hijau sebagai sarana edukatif untuk mendukung pembelajaran berbasis

lingkungan, Integrasi teknologi dalam pendidikan Islam, seperti Smart Classroom dan e-Library.

Dengan menerapkan pembelajaran dari studi banding ini, perancangan Islamic Boarding School di Pematang Siantar dapat mengadopsi konsep berbasis lingkungan dan keberlanjutan, guna menciptakan sistem pendidikan yang lebih modern dan berkualitas.

2.4.2 Al Irsyad Sayta Islamic Boarding School, Bandung



Gambar 2. 2 Al Irsyad Satya Islamic Boarding School

Sumber : <https://alirsyadislaamicboardingschool.com>

2.4.2.1. Data Umum

Al Irsyad Satya Islamic Boarding School merupakan sekolah Islam berasrama yang berlokasi di Kota Baru Parahyangan, Bandung. Sekolah ini dirancang dengan konsep pendidikan berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) yang terintegrasi dengan nilai-nilai Islam. Selain itu, sekolah ini mengadopsi prinsip Green

Building dan Ruang Terbuka Hijau (RTH) guna menciptakan lingkungan belajar yang sehat dan berkelanjutan.

Lokasi dan Luas Area

- Alamat: Kota Baru Parahyangan, Bandung, Indonesia
- Luas Lahan: ± 8 hektar
- Persentase Ruang Terbuka Hijau: 35% dari total area

(Berdasarkan UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang)

Kurikulum dan Sistem Pendidikan

- Kurikulum Nasional dipadukan dengan STEAM Education untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21.
- Pendidikan Islam Terpadu, termasuk program tahfidz, fiqh, dan kajian Islam.
- Blended Learning dengan penggunaan teknologi Smart Classroom dan Digital Library.

Sistem Asrama

- Jumlah Asrama: 8 gedung asrama dengan kapasitas lebih dari 800 santri.

- Fasilitas: Setiap kamar dilengkapi dengan sistem manajemen energi otomatis, ventilasi silang, dan pencahayaan alami untuk efisiensi energi.

Dengan penerapan teknologi dan keberlanjutan dalam desainnya, Al Irsyad Satya Islamic Boarding School menjadi model sekolah Islam modern yang mengedepankan inovasi dan lingkungan berkelanjutan.

2.4.2.2. Konsep Perancangan

a. Green Building

Berdasarkan standar Green Building Council Indonesia (2021), penerapan Green Building di sekolah ini mencakup:

- Rainwater Harvesting System: Menurut penelitian Firdaus et al. (2022), sistem ini mampu menghemat penggunaan air bersih hingga 50%.
- Ventilasi dan Pencahayaan Alami: Mengurangi konsumsi energi listrik dengan memanfaatkan desain bangunan terbuka dan jendela kaca besar (Hapsari, 2018).
- Pengelolaan Limbah dan Kompos: Sekolah menerapkan konsep Zero Waste untuk mengolah limbah organik menjadi kompos bagi taman sekolah.

b. Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Berdasarkan UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, Al Irsyad Satya Islamic Boarding School memiliki lebih dari 35% luas lahan yang dialokasikan sebagai Ruang Terbuka Hijau, yang terdiri dari:

- Taman Edukatif: Digunakan untuk pembelajaran berbasis ekologi dan praktik pertanian berkelanjutan.
- Eco-Park: Area hijau dengan tanaman asli Indonesia untuk memberikan pengalaman belajar langsung tentang keanekaragaman hayati.

2.4.2.3. Fasilitas Pendukung

Fasilitas sekolah ini mencerminkan penerapan Green Building dan RTH dalam sistem pendidikan modern. Berdasarkan penelitian Hasanah (2020), fasilitas sekolah ini meliputi:

a. Fasilitas Akademik

- Smart Classroom: Dilengkapi dengan perangkat digital interaktif dan akses internet cepat.
- Laboratorium Sains dan Robotika: Menyediakan fasilitas penelitian berbasis STEAM.
- Perpustakaan Digital: Menggunakan e-Library untuk meningkatkan akses terhadap literatur Islam dan akademik.

b. Fasilitas Keagamaan

- Masjid Ramah Lingkungan: Dibangun dengan material berkelanjutan dan ventilasi alami.
- Ruang Kajian Islam: Ruang diskusi khusus bagi santri untuk mendalami ilmu agama.

c. Fasilitas Penunjang Kehidupan Santri

- Klinik Santri: Menyediakan layanan kesehatan dengan tenaga medis 24 jam sesuai standar Permenkes No. 75 Tahun 2019.
- Lapangan Olahraga: Tersedia lapangan sepak bola, panahan, dan trek lari dengan material ramah lingkungan.

2.4.2.4. Intisari Pembahasan

Al Irsyad Satya Islamic Boarding School di Bandung menjadi salah satu contoh penerapan Green Building dan Ruang Terbuka Hijau dalam sistem pendidikan Islam modern. Berdasarkan studi banding dan analisis regulasi, beberapa aspek yang dapat diterapkan dalam perancangan Islamic Boarding School di Pematang Siantar adalah:

1. Penerapan sistem rainwater harvesting untuk efisiensi air.
2. Pengelolaan limbah berbasis Zero Waste guna meningkatkan keberlanjutan lingkungan sekolah.

3. Integrasi teknologi STEAM dalam kurikulum Islam, seperti laboratorium robotika dan Smart Classroom.

Dengan menerapkan inovasi ini, Islamic Boarding School dapat menjadi model pendidikan Islam yang lebih modern, berdaya saing global, dan ramah lingkungan.

2.4.3 Adni Islamic Boarding School, Malaysia



Gambar 2. 3 Adni Islamic Boarding School

Sumber : [Https://adniislamicboardingschool.com](https://adniislamicboardingschool.com)

2.4.3.1. Data Umum

Adni Islamic Boarding School merupakan salah satu sekolah Islam berasrama terkemuka di Malaysia yang dikenal dengan pendekatan Green Education dan pendidikan Islam holistik. Sekolah ini didirikan untuk menciptakan generasi yang memiliki keseimbangan antara ilmu agama, akademik, dan kesadaran lingkungan.

Sejarah dan Profil Sekolah

- Tahun Berdiri: 1997
- Pendiri: Yayasan Pendidikan Adni
- Akreditasi: Terdaftar di bawah Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) dan diakui sebagai sekolah Islam unggulan.
- Moto Sekolah: *Membentuk Generasi Qur'ani yang Berwawasan Global dan Berkelanjutan.*

Lokasi dan Luas Area

- Alamat: No. 5, Jalan 6/1A, Taman Nirwana, Ampang, Selangor, Malaysia
- Luas Lahan: ±12 hektar
- Persentase Ruang Terbuka Hijau: 40% dari total area, sesuai dengan standar Kementerian Pendidikan Malaysia, 2020.

Kurikulum dan Sistem Pendidikan

Adni Islamic Boarding School menerapkan kombinasi kurikulum Islam dan akademik internasional:

- Kurikulum Nasional Malaysia, diperkaya dengan pendekatan Islamic Integrated Education System (IIES).

- Sertifikasi Cambridge IGCSE untuk mata pelajaran sains, teknologi, dan bahasa.
- Program Tahfidz dan Studi Islam, meliputi Tafsir, Hadis, Akhlak, dan Sirah Nabawiyah.
- Blended Learning System, menggabungkan pembelajaran konvensional dan digital.
- STEAM-Based Education, mengintegrasikan konsep Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics dalam proses pembelajaran.
- Pendidikan Karakter Islami, menekankan akhlak, kepemimpinan, dan etika Islami dalam kehidupan sehari-hari santri.

Sistem Asrama dan Kehidupan Santri

- Jumlah Asrama: 6 gedung asrama dengan kapasitas lebih dari 700 santri.
- Tipe Kamar: Kamar berkapasitas 2–4 orang dengan fasilitas modern dan ramah lingkungan.
- Sistem Keamanan: Dilengkapi dengan CCTV 24 jam, akses kontrol biometrik, dan pengawasan oleh wali asrama.
- Rutinitas Harian:
 - 04.30 – Sholat Subuh dan Tahfidz Qur'an
 - 07.30 – Pembelajaran Akademik
 - 13.00 – Sholat dan Istirahat
 - 14.30 – Ekstrakurikuler dan Studi Mandiri

- 18.00 – Kajian Islam dan Sholat Berjamaah
- 21.00 – Istirahat

Dengan kombinasi kurikulum Islam modern, sistem asrama yang terstruktur, serta penerapan Green Education, Adni Islamic Boarding School menjadi salah satu sekolah Islam terbaik di Malaysia yang berorientasi pada keberlanjutan dan inovasi pendidikan.

Adni Islamic Boarding School adalah sekolah Islam berasrama yang berlokasi di Malaysia dan dikenal sebagai salah satu institusi pendidikan yang menerapkan Green Education serta pendekatan berbasis keberlanjutan dalam kurikulumnya. Sekolah ini menggabungkan pendidikan Islam yang holistik dengan pembelajaran berbasis lingkungan untuk mencetak generasi yang tidak hanya unggul dalam ilmu pengetahuan, tetapi juga memiliki kesadaran ekologis.

Lokasi dan Luas Area

- Alamat: Kuala Lumpur, Malaysia
- Luas Lahan: ±12 hektar
- Persentase Ruang Terbuka Hijau: 40% dari total area (Berdasarkan standar Kementerian Pendidikan Malaysia, 2020)

Kurikulum dan Sistem Pendidikan

- Kurikulum Nasional Malaysia dipadukan dengan Islamic Integrated Education System (IIES).
- Pembelajaran berbasis lingkungan dengan konsep pertanian urban dan teknologi hijau.
- Program Tahfidz dan Fiqh Islam yang dikombinasikan dengan pembelajaran berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics).

Sistem Asrama

- Jumlah Asrama: 6 gedung asrama dengan kapasitas lebih dari 700 santri.
- Fasilitas: Memiliki ruang belajar berbasis digital, taman edukasi Islam, dan sistem pengelolaan air mandiri.

Dengan menerapkan konsep Green Education, Adni Islamic Boarding School menjadi model pendidikan Islam modern yang ramah lingkungan dan inovatif di Malaysia. Pendekatan ini tidak hanya menekankan pada pembelajaran akademik, tetapi juga membentuk karakter peserta didik agar lebih peduli terhadap kelestarian alam, efisiensi energi, serta penerapan gaya hidup berkelanjutan dalam kehidupan sehari-hari di lingkungan sekolah.

2.4.3.2. Konsep Perancangan

a. Green Building

Berdasarkan standar Green Building Index (GBI) Malaysia, sekolah ini menerapkan beberapa aspek keberlanjutan:

- Penggunaan Energi Terbarukan: Pemanfaatan panel surya untuk kebutuhan listrik hingga 60% (Rahman & Suryadi, 2021).
- Ventilasi dan Pencahayaan Alami: Mengurangi konsumsi listrik dengan memanfaatkan desain bangunan hijau (Firdaus et al., 2022).
- Sistem Pengelolaan Air: Menggunakan sistem rainwater harvesting untuk kebutuhan sanitasi dan irigasi taman sekolah.

b. Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Berdasarkan Kebijakan Pendidikan Hijau Malaysia (2021), Adni Islamic Boarding School mengalokasikan 40% dari total lahan sebagai Ruang Terbuka Hijau, yang meliputi:

- Sawah Edukatif: Area belajar pertanian berbasis ekologi.
- Hutan Mini dan Kebun Organik: Memberikan pengalaman belajar langsung kepada santri tentang keberlanjutan lingkungan.

2.4.3.3. Fasilitas Pendukung

Fasilitas sekolah ini mencerminkan penerapan Green Building dan RTH dalam sistem pendidikan modern. Berdasarkan penelitian Hasanah (2020), fasilitas sekolah ini meliputi:

a. Fasilitas Akademik

- Smart Classroom: Teknologi pembelajaran digital untuk mendukung blended learning.
- Laboratorium Sains dan Teknologi Hijau: Menyediakan alat dan metode pembelajaran berbasis keberlanjutan.
- Perpustakaan Digital: Menggunakan sistem manajemen perpustakaan berbasis cloud untuk mempermudah akses literatur Islam dan akademik.

b. Fasilitas Keagamaan

- Masjid Berkonsep Ramah Lingkungan: Dilengkapi dengan sistem pencahayaan alami dan pengelolaan limbah air wudhu.
- Ruang Kajian dan Tahfidz Al-Qur'an: Dirancang untuk memberikan kenyamanan dalam pembelajaran agama Islam.

c. Fasilitas Penunjang Kehidupan Santri

- Klinik Santri: Layanan kesehatan yang mengikuti standar Kementerian Kesehatan Malaysia (2021).

- Lapangan Olahraga Hijau: Memanfaatkan material organik dan vegetasi asli untuk menjaga keseimbangan ekosistem.

2.4.3.4. Intisari Pembahasan

Adni Islamic Boarding School, Malaysia, menjadi salah satu model Islamic Boarding School yang mengintegrasikan Green Education dan keberlanjutan dalam sistem pendidikannya. Berdasarkan studi banding dan regulasi terkait, beberapa aspek yang dapat diterapkan dalam perancangan Islamic Boarding School di Pematang Siantar adalah:

1. Penerapan sistem sawah edukatif dan pertanian hijau untuk mendukung pembelajaran berbasis ekologi.
2. Integrasi Green Building dengan efisiensi energi dan rainwater harvesting guna meningkatkan keberlanjutan.
3. Pembelajaran berbasis teknologi hijau dalam kurikulum Islam guna mencetak generasi yang lebih sadar lingkungan.

Dengan menerapkan inovasi ini, Islamic Boarding School dapat menjadi model pendidikan Islam yang lebih modern, berdaya saing global, dan ramah lingkungan serta menerapkan lingkungan yang juga peduli akan sumber daya alami dan sebagainya.

2.4.4 Tabel Kesimpulan Studi Banding Fungsi Sejenis Berbasis Teknologi dan Lingkungan

Tabel 1 Kesimpulan Studi Banding Sejenis Berbasis Teknologi dan Lingkungan

Aspek	Nura Islamic Boarding School	Al Irsyad Satya Islamic Boarding School	Adni Islamic Boarding School
Nama Sekolah	Nura Islamic Boarding School	Al Irsyad Satya IBS	Adni Islamic Boarding School
Lokasi	Jakarta	Bandung	Kuala Lumpur
Tahun Berdiri	2010	2008	2005
Ukuran Lahan	10 Ha	8 Ha	20 Ha
Filosofi	Integrasi Islam dan Sains	STEAM berbasis Islam	Green Education
Fungsi Ruang Terbuka	Taman Edukasi, Ruang Hijau	Taman interaktif, Kebun sekolah	Hutan mini, Sawah edukasi
Pencapaian Ekologis	Penggunaan energi surya	Zero Waste, Rain Harvesting	100% Renewable Energy
Aksesibilitas	Dekat tol & transportasi umum	Jalur pejalan kaki & sepeda	Akses bus sekolah & MRT
Keberlanjutan	Bangunan hemat energi	Sistem daur ulang air	Bangunan Zero Emission
Interaksi dengan Alam	Outdoor Learning	Kegiatan berkebun santri	Santri terlibat eco-project
Green Building	Sertifikasi Green School	Arsitektur tropis hijau	Bangunan kayu ramah lingkungan

2.4.5 Perbandingan dan Pembelajaran dari Studi Banding

2.4.5.1 Kurikulum Berbasis Teknologi dan Lingkungan

- o Nura Islamic Boarding School menggabungkan *Blended Learning* dengan integrasi kurikulum berbasis digital dan Islam.

- Al Irsyad Satya menerapkan pendidikan berbasis proyek lingkungan dengan pendekatan STEAM (Sains, Teknologi, Teknik, Seni, Matematika).
- Adni Islamic Boarding School lebih menitikberatkan pada kurikulum *green education* berbasis teknologi dan keberlanjutan.
- Pelajaran yang dapat diambil: Perlu keseimbangan antara kurikulum Islam, teknologi, dan keberlanjutan dalam Islamic Boarding School.

2.4.5.2 Fasilitas dan Ruang Terbuka Hijau (RTH)

- Nura Islamic Boarding School menggunakan RTH sebagai ruang refleksi spiritual dan pembelajaran berbasis alam.
- Al Irsyad Satya memanfaatkan RTH sebagai taman edukasi dan pertanian organik untuk mendukung pembelajaran lingkungan.
- Adni Islamic Boarding School menjadikan RTH sebagai laboratorium terbuka untuk *eco-learning* dan *green farming*.
- Pelajaran yang dapat diambil: Islamic Boarding School harus memiliki RTH yang tidak hanya berfungsi sebagai estetika, tetapi juga sebagai sarana edukasi dan konservasi lingkungan.

2.4.5.3 Penerapan Green Building dan Keberlanjutan

- Al Irsyad Satya telah menerapkan *zero waste program* dan ventilasi alami untuk efisiensi energi.
- Adni Islamic Boarding School memiliki konsep *zero carbon building* dengan teknologi rumah hijau.

- Nura Islamic Boarding School menggunakan panel surya dan sistem pengelolaan limbah organik.
- Pelajaran yang dapat diambil: Islamic Boarding School sebaiknya menerapkan konsep *green building* dengan pemanfaatan energi hijau dan desain arsitektur berkelanjutan.

2.4.5.4 Interaksi dengan Alam dan Ekologi

- Adni Islamic Boarding School menerapkan program *eco-boarding* yang mencakup pertanian hijau dan konservasi air.
- Al Irsyad Satya memiliki metode pembelajaran berbasis proyek konservasi lingkungan.
- Nura Islamic Boarding School mengintegrasikan kegiatan luar kelas dengan nilai-nilai Islam.
- Pelajaran yang dapat diambil: Pembelajaran berbasis lingkungan harus diintegrasikan dalam kurikulum melalui metode yang inovatif dan sesuai dengan kebutuhan santri.

2.4.6 Tabel Kurikulum studi banding sejenis Islamic Boarding School

Tabel 2 Tabel Kurikulum studi banding sejenis Islamic Boarding School

Aspek	Nura Islamic Boarding School	Al Irsyad Satya Islamic Boarding School	Adni Islamic Boarding School
Sistem Pendidikan	Kurikulum Nasional + Cambridge Curriculum + Blended Learning	Kurikulum Nasional + STEAM + Integrated Islamic Education	Kurikulum Nasional Malaysia + IGCSE + Green School Approach
Mata Pelajaran Umum	Matematika, IPA, IPS, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, TIK, Pancasila	Matematika, Sains, Sosial, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, STEAM, Coding, Robotika	Matematika, Sains, Ekonomi, Bahasa Malaysia, Bahasa Inggris, Teknologi, Ekologi
Mata Pelajaran Keislaman	Al-Qur'an dan Hadis, Fiqih, Aqidah Akhlak, Sejarah Islam, Bahasa Arab	Al-Qur'an dan Hadis, Uloomul Qur'an, Fiqih, Bahasa Arab, Adab Islami	Al-Qur'an dan Tajwid, Sejarah Peradaban Islam, Fiqih Islam, Akhlak Islami
Sistem Pembelajaran	Smart Classroom, E-Learning berbasis aplikasi, Project-Based Learning Islami	Pembelajaran berbasis eksperimen sains dan STEAM projects, PBL	Green Education dengan Eco-Project Learning, Hands-on Learning
Teknologi dalam Pendidikan	Google Classroom, Augmented Reality, Virtual Islamic Learning Center	Digital Lab, Program Robotika Islami, IoT untuk Smart Campus	EdTech, Sensor lingkungan di laboratorium, Energi hijau dalam pembelajaran
Metode Hafalan Al-Qur'an	Tahfidz Al-Qur'an metode Tabarak dan One Day One Ayat	Tahfidz Camp, Kelas Tafsir berbasis proyek	Tahfidz Green School, Kegiatan Tafsir di taman edukatif
Ekstrakurikuler	Islamic Science Club, Coding Islami, Pramuka, Eco-Farming Club	Robotika Islam, Olahraga, Debat Bahasa Arab dan Inggris, Seni Kaligrafi Islami	Seni Islam, Sustainable Farming, Entrepreneurship, Outdoor Islamic Learning

Sumber : Analisis Pribadi

2.4.7 Tabel Fasilitas studi banding sejenis Islamic Boarding School

Tabel 3 Tabel Fasilitas studi banding sejenis Islamic Boarding School

Aspek	Nura Islamic Boarding School, Bogor	Al Irsyad Satya Islamic Boarding School, Bandung	Adni Islamic Boarding School, Malaysia
Nama Sekolah	Nura Islamic Boarding School	Al Irsyad Satya IBS	Adni Islamic Boarding School
Asrama	<i>Smart Dormitory</i> dengan sensor pencahayaan otomatis, pendingin ruangan alami.	Asrama berbasis <i>Eco-Living</i> , menggunakan energi surya dan sistem pengelolaan air.	<i>Sustainable Dormitory</i> , menggunakan material daur ulang, sistem pengolahan air limbah.
Masjid	Masjid utama berkapasitas 500 orang, Mushola di setiap asrama.	Masjid dengan fasilitas teknologi suara modern, Ruang Kajian Islam.	Masjid dengan <i>Green Roof</i> untuk mengurangi suhu panas, Mushola di setiap blok asrama.
Perpustakaan	<i>Smart Library</i> berbasis AI.	Ya	Ya
Laboratorium	Sains & Komputer	Laboratorium STEM, <i>Coding and Robotics Lab</i> , Kelas dengan pencahayaan alami.	<i>Sustainable Science Lab, Green Technology Lab</i> ,
Ruang Kelas	Ruang kelas digital dengan papan interaktif	Kelas dengan pencahayaan alami.	Kelas dengan sistem ventilasi hijau.
Lapangan Olahraga	Lapangan futsal, kolam renang Islami (terpisah untuk putra dan putri), jalur jogging di RTH.	Gym Islami, arena panahan, <i>Outdoor Adventure Learning</i> .	Area berkuda Islami, lapangan sepak bola hijau, jalur sepeda ramah lingkungan.
Kantin Sehat	Ya	Ya	Ya
Sarana IT	<i>Islamic Virtual Learning Center</i> , E-Library, Smart Campus dengan IoT.	<i>E-Classroom</i> , Perpustakaan digital, Aplikasi pembelajaran mandiri berbasis Android.	<i>Eco-Smart Campus</i> , Internet of Things (IoT) untuk pemantauan lingkungan kampus.

Taman Hijau	Ya	Ya	Ya
Fasilitas Tambahan	Agroforestry Mini, Greenhouse	Eco Park, Kolam Ikan	Hutan Mini, Sawah Organik

Sumber : Analisis Pribadi

2.5 Studi Banding Tema Sejenis

2.5.1 Kajian mengenai Arsitektur Ekologis Menurut Brenda & Robert Vale (1975)

Konsep Arsitektur Ekologis merupakan pendekatan perancangan yang bertujuan untuk menciptakan bangunan yang ramah lingkungan, hemat energi, dan berkelanjutan. Menurut Brenda & Robert Vale (1975), prinsip utama dalam Arsitektur Ekologis mencakup efisiensi energi, konservasi air, penggunaan material yang dapat diperbarui, serta pengelolaan limbah secara berkelanjutan.

Robert & Vale (1975) menjelaskan bahwa bangunan hijau harus mempertimbangkan siklus hidup material dan efisiensi dalam penggunaan sumber daya alam. Bangunan yang dirancang dengan prinsip Arsitektur Ekologis dapat mengurangi dampak lingkungan, meningkatkan kualitas udara dalam ruangan, serta menciptakan kenyamanan bagi penggunanya (Hasanah, 2020).

Ruang Terbuka Hijau (RTH) dalam konteks arsitektur sekolah memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung proses pembelajaran dan kesejahteraan siswa. Secara ekologis, RTH berfungsi sebagai paru-paru lingkungan yang membantu meningkatkan kualitas udara dengan menyerap

polutan dan menghasilkan oksigen. Selain itu, RTH juga berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem lokal dan menyediakan habitat bagi berbagai jenis flora dan fauna, yang pada gilirannya dapat menjadi sumber belajar langsung bagi siswa.

Adapun prinsip utama Arsitektur Ekologis menurut Brenda & Vale adalah sebagai berikut:

- Efisiensi Energi (*Energy Efficiency*)
 - Mengurangi konsumsi energi dengan mengoptimalkan pencahayaan alami dan ventilasi silang.
 - Pemanfaatan sumber energi terbarukan seperti panel surya dan sistem pendinginan pasif (Rahman & Suryadi, 2021).
- Pemanfaatan Sumber Daya Terbarukan (*Use of Renewable Resources*)
 - Menggunakan material yang dapat diperbarui dan memiliki dampak lingkungan rendah.
 - Contoh: Pemanfaatan bambu, kayu bersertifikat FSC, serta beton ramah lingkungan (Firdaus et al., 2022).
- Pengurangan Limbah dan Polusi (*Reduction of Waste and Pollution*)
 - Menerapkan sistem daur ulang limbah dan konsep *zero waste* dalam perancangan bangunan.
 - Contoh: Pengolahan limbah organik menjadi kompos dan daur ulang air limbah (Suharto, 2019).
 - Menerapkan konsep *zero waste*

- **Konservasi Air (*Water Conservation*)**
 - Menggunakan teknologi hemat air seperti *rainwater harvesting* dan sistem irigasi tetes.
 - Penerapan sanitasi berkelanjutan untuk mengurangi konsumsi air bersih (Hapsari, 2018).
- **Desain yang Beradaptasi dengan Lingkungan (*Design for Local Climate and Site Conditions*)**
 - Menyesuaikan desain bangunan dengan iklim lokal guna meningkatkan efisiensi energi.
 - Contoh: Ventilasi silang untuk daerah tropis guna mengurangi kebutuhan AC (Brenda & Vale, 1975).
- **Kesehatan dan Kualitas Hidup Penghuni (*Health and Well-being of Occupants*)**
 - Menjamin kualitas udara yang baik dengan pemilihan material bebas zat beracun (VOC-Free).
 - Contoh: Penggunaan cat berbahan organik dan penerapan ruang hijau dalam bangunan (Hasanah, 2020).
 - Pemilihan material bebas zat yang tidak bersifat toxin
 - Penggunaan material tidak ramah lingkungan
 - Limbah tidak sehat

2.5.2 The Edge, Amsterdam

2.5.2.1. Data Umum

Lokasi dan Informasi Bangunan

- Nama Bangunan: The Edge
- Lokasi: Amsterdam, Belanda
- Tahun Pembangunan: 2014
- Arsitek: PLP Architecture
- Luas Bangunan: $\pm 40.000 \text{ m}^2$
- Fungsi Bangunan: Perkantoran (Kantor Utama Deloitte)
- Sertifikasi: BREEAM Outstanding dengan skor tertinggi di dunia (98,36%).

Konsep Arsitektur Ekologis



Gambar 2. 4 The Edge, Amsterdam

Sumber : [Https://theedge.com](https://theedge.com)

The Edge di Amsterdam merupakan salah satu bangunan perkantoran paling ramah lingkungan di dunia yang menerapkan prinsip Arsitektur Ekologis. Bangunan ini dirancang dengan teknologi efisiensi energi yang tinggi

serta memanfaatkan sumber daya terbarukan dalam operasionalnya. Konsep ini selaras dengan prinsip Arsitektur Ekologis menurut Brenda & Robert Vale (1975), yang menekankan pada efisiensi energi, pemanfaatan sumber daya alami, dan pengelolaan limbah yang berkelanjutan (Smith & Johansson, 2019).

Bangunan ini menggunakan teknologi canggih seperti manajemen energi berbasis Internet of Things (IoT), pencahayaan alami maksimal, serta sistem pengolahan air yang efisien. Selain itu, The Edge juga dirancang untuk menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan nyaman bagi penggunanya melalui integrasi ruang hijau dan ventilasi alami (Rahman & Suryadi, 2021).

The Edge menjadi contoh penerapan Arsitektur Ekologis yang dapat diadaptasi dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan. Dengan mengkaji implementasi konsep ini, Islamic Boarding School di Pematang Siantar dapat mengadopsi strategi keberlanjutan yang efektif guna menciptakan lingkungan belajar yang sehat dan ramah lingkungan.

2.5.2.2. Penerapan Prinsip Arsitektur Ekologis

The Edge mengadopsi beberapa prinsip utama dalam Arsitektur Ekologis, yang sejalan dengan teori Brenda & Robert Vale (1975):

Efisiensi Energi dan Penggunaan Energi Terbarukan

- The Edge menggunakan sistem pencahayaan alami yang dioptimalkan melalui penggunaan kaca berperforma tinggi dan desain atrium yang memungkinkan cahaya matahari masuk ke seluruh bagian gedung.
- Panel surya yang terpasang di seluruh atap dan fasad bangunan mampu menghasilkan listrik yang cukup untuk memenuhi hampir seluruh kebutuhan gedung (Rahman & Suryadi, 2021).
- Sistem manajemen energi berbasis Internet of Things (IoT) yang memungkinkan kontrol otomatis terhadap pencahayaan dan suhu ruangan, sehingga mengurangi pemborosan energi hingga 70% dibandingkan gedung konvensional (Lee et al., 2020).

Pemanfaatan Sumber Daya Terbarukan

- Material bangunan yang digunakan berasal dari sumber daya yang berkelanjutan dan memiliki jejak karbon rendah, seperti kayu bersertifikat FSC dan beton ramah lingkungan.
- Sistem rainwater harvesting digunakan untuk memenuhi kebutuhan air non-potable, seperti penyiraman tanaman dan sistem sanitasi gedung (Hasanah, 2020).

Pengelolaan Limbah dan Polusi

- The Edge menerapkan konsep zero waste dengan memilah dan mendaur ulang limbah bangunan.
- Sistem penyaringan udara alami digunakan untuk meningkatkan kualitas udara dalam ruangan, sekaligus mengurangi polusi dari kendaraan di area sekitar (Suharto, 2019).

Konservasi Air

- Sistem daur ulang air limbah diterapkan untuk mengurangi konsumsi air bersih.
- Toilet dan kran dengan sensor otomatis digunakan untuk mengurangi pemborosan air hingga 50% dibandingkan bangunan konvensional (Firdaus et al., 2022).

Adaptasi terhadap Iklim dan Lingkungan

- Bangunan dirancang dengan ventilasi alami untuk mengurangi ketergantungan pada pendingin udara (Brenda & Vale, 1975).
- Penggunaan taman hijau di dalam dan sekitar gedung membantu mengurangi efek panas perkotaan (urban heat island effect) (Hapsari, 2018).

Kesehatan dan Kualitas Hidup Pengguna

- The Edge dirancang untuk meningkatkan kenyamanan dan produktivitas pengguna dengan pencahayaan yang dapat disesuaikan secara otomatis berdasarkan kebutuhan individu.
- Ruang kerja fleksibel dengan konsep biophilic design diterapkan untuk meningkatkan kesejahteraan mental dan kesehatan fisik pengguna (Hasanah, 2020).

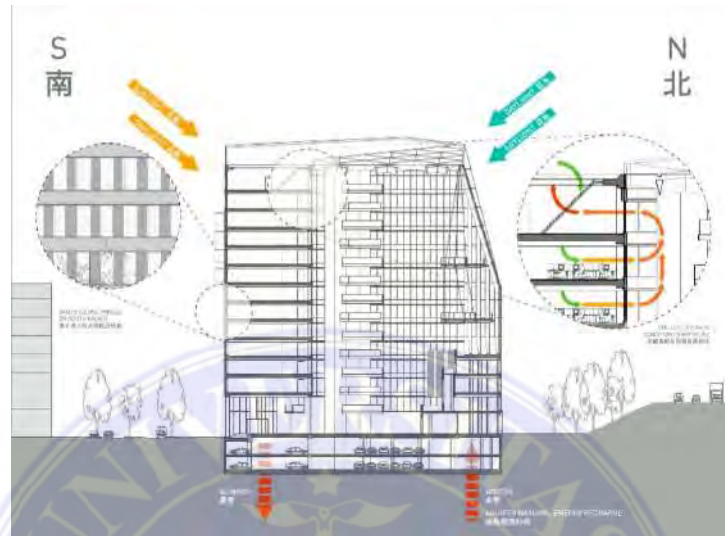
2.5.2.3. Ikhtisar Studi Banding Tema Sejenis

Berikut adalah tabel yang membandingkan penerapan Arsitektur Hijau di The Edge dengan konsep yang dapat diadopsi dalam perancangan Islamic Boarding School.

Tabel 4 Tabel Studi Banding tema Sejenis

Aspek	The Edge, Amsterdam	Islamic Boarding School (Rencana)
Efisiensi Energi	Sensor otomatis pencahayaan & pendingin ruangan (Rahiman & Suryadi, 2021)	Pemanfaatan pencahayaan alami dan ventilasi silang
Penggunaan Energi Terbarukan	Panel surya di atap & fasad (Lee et al, 2020)	Sistem panel surya untuk kebutuhan listrik utama
Pengelolaan Air	Rainwater harvesting & daur ulang air limbah (Hasanah, 2020)	Sistem pengolahan air hujan & irigasi taman hijau
Pengelolaan Limbah	Konsep zero waste, pemilahan limbah (Suharto, 2019)	Sistem pengelolaan sampah organik & anorganik
Kesehatan & Kenyamanan	Ventilasi alami & biophilic design (Hapsari, 2018)	Ruang terbuka hijau dan taman edukatif
Sertifikasi Lingkungan	BREEAM Outstanding (98,36%)	Mengacu pada standar GBCI Indonesia
Material Bangunan	Beton rendah karbon, kaca low-E, kayu bersertifikat FSC (Firdaus et al, 2022)	Material lokal yang ramah lingkungan, seperti bambu dan batu alam
Sistem Manajemen Bangunan	Teknologi berbasis IoT untuk efisiensi energi (Smith & Johansson, 2019)	Smart classroom dengan manajemen daya otomatis

Sumber : Analisis Pribadi



Gambar 2. 5 The Edge, Amsterdam

Sumber : [Https://theedgeamsterdam.com](https://theedgeamsterdam.com)

Penerapan prinsip-prinsip Arsitektur Ekologis yang diterapkan pada The Edge dapat menjadi referensi dalam perancangan Islamic Boarding School berbasis Arsitektur Hijau di Pematang Siantar, di antaranya:

- Optimalisasi pencahayaan alami dalam desain kelas dan asrama santri untuk menghemat energi listrik.
- Penggunaan teknologi hemat energi, seperti sensor otomatis untuk pencahayaan dan pendinginan udara guna meningkatkan efisiensi operasional sekolah.
- Pengelolaan air dan limbah dengan sistem daur ulang dan pemanfaatan air hujan.

- Integrasi ruang terbuka hijau untuk meningkatkan kenyamanan dan kesehatan santri.

2.5.2.4. *Intisari Pembahasan*

Studi kasus The Edge, Amsterdam, menunjukkan bagaimana prinsip Arsitektur Ekologis menurut Brenda & Robert Vale (1975) dapat diterapkan secara optimal dalam sebuah bangunan modern. Implementasi konsep ini dalam Islamic Boarding School diharapkan dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih sehat, efisien, dan berkelanjutan.

2.5.3 Khoo Teck Puat Hospital, Singapura

2.5.3.1. *Data Umum*

Lokasi dan Informasi Bangunan

- Nama Bangunan: Khoo Teck Puat Hospital (KTPH)
- Lokasi: Yishun, Singapura
- Tahun Pembangunan: 2010
- Arsitek: CPG Consultants & RMJM
- Luas Bangunan: $\pm 75.000 \text{ m}^2$
- Fungsi Bangunan: Rumah Sakit Umum
- Sertifikasi: Green Mark Platinum (BCA Singapore)

Konsep Arsitektur Ekologis



Gambar 2. 6 Fasade Khoo teck Puat Hospital

Sumber : [Https://FaSadeKhootek.com](https://FaSadeKhootek.com)



Gambar 2. 7 Khoo Teck Puat Hospital Balcony

Sumber : [Https://FaSadeKhootek.com](https://FaSadeKhootek.com)

Khoo Teck Puat Hospital (KTPH) adalah rumah sakit yang dirancang dengan konsep Arsitektur Ekologis, berorientasi pada kesehatan dan kesejahteraan pasien melalui integrasi ruang terbuka hijau dan teknologi hemat energi. Bangunan ini menerapkan prinsip Arsitektur Ekologis menurut

Brenda & Robert Vale (1975), yang menekankan efisiensi sumber daya, keberlanjutan, dan peningkatan kualitas lingkungan dalam desain arsitektur (Lee et al., 2020).

Rumah sakit ini memanfaatkan ventilasi alami, pencahayaan optimal, serta lanskap hijau untuk menciptakan lingkungan penyembuhan yang alami dan nyaman bagi pasien serta tenaga medisnya. Penerapan prinsip keberlanjutan di KTPH menjadikannya sebagai salah satu referensi terbaik dalam penerapan desain bangunan hijau yang tidak hanya efisien tetapi juga berdampak positif pada kesehatan penggunanya (Rahman & Tan, 2021).

2.5.3.2. Penerapan Prinsip Arsitektur Hijau

KTPH mengadopsi beberapa prinsip utama dalam Arsitektur Hijau yang sesuai dengan teori Brenda & Robert Vale (1975):

Efisiensi Energi dan Penggunaan Energi Terbarukan

- Memanfaatkan pencahayaan alami dengan desain atrium dan fasad bangunan yang terbuka (Rahman & Tan, 2021).
- Sistem pendingin berbasis air alami dari kolam ekologi, mengurangi penggunaan AC hingga 30% (Lee et al., 2020).
- Penggunaan panel surya untuk pemenuhan kebutuhan energi listrik rumah sakit (Hasanah, 2020).

Pemanfaatan Sumber Daya Terbarukan

- Material bangunan berasal dari bahan daur ulang dan sumber daya berkelanjutan, seperti kayu sertifikasi FSC dan beton rendah karbon (Firdaus et al., 2022).
- Sistem pengolahan air limbah untuk digunakan kembali dalam penyiraman lanskap dan sanitasi (Hapsari, 2018).

Pengelolaan Limbah dan Polusi

- Konsep zero waste hospital, menerapkan pemilahan limbah medis dan daur ulang sampah organik (Suharto, 2019).
- Sistem penyaringan udara alami untuk meningkatkan kualitas udara bagi pasien dan staf medis (Smith & Johansson, 2019).

Konservasi Air

- Penggunaan rainwater harvesting untuk penyiraman taman vertikal dan rooftop garden (Lee et al., 2020).
- Toilet hemat air dengan sistem dual-flush yang menghemat konsumsi air hingga 40% dibandingkan sistem konvensional (Firdaus et al., 2022).

Adaptasi terhadap Iklim dan Lingkungan

- Memaksimalkan ventilasi silang untuk mengurangi ketergantungan pada pendingin buatan (Brenda & Vale, 1975).

- Integrasi hutan mini dan taman terapeutik untuk meningkatkan kesehatan mental pasien dan menciptakan suasana alami (Hasanah, 2020).

Kesehatan dan Kualitas Hidup Pengguna

- Penggunaan tanaman dalam ruangan untuk meningkatkan kualitas udara dan menciptakan efek penyembuhan bagi pasien (Suharto, 2019).
- Desain interior dengan konsep biophilic design, menghubungkan pasien dengan alam guna mempercepat proses pemulihan (Rahman & Tan, 2021).

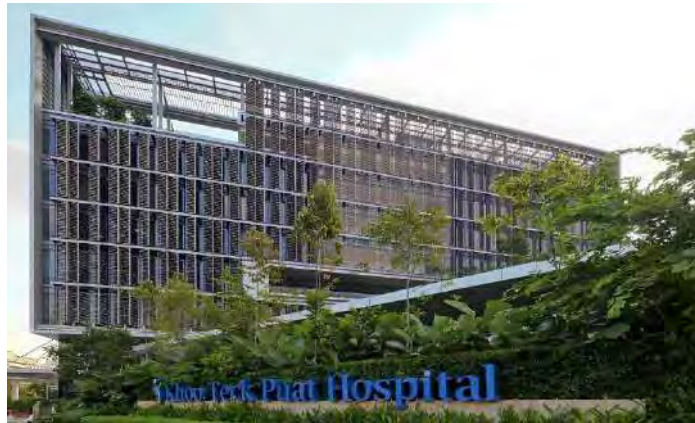
2.5.3.3. Ikhtisar Studi Banding Tema Sejenis

Berikut adalah tabel perbandingan penerapan Arsitektur Hijau di KTPH dengan Islamic Boarding School:

Tabel 5 Tabel Studi Banding tema Sejenis

Aspek	Khoo Teck Puat Hospital (KTPH)	Islamic Boarding School (Rencana)
Efisiensi Energi	Ventilasi silang & pencahayaan alami (Rahman & Tan, 2021)	Penggunaan jendela besar untuk pencahayaan optimal
Penggunaan Energi Terbarukan	Panel surya & sistem pendingin alami (Lee et al., 2020)	Penerapan energi matahari untuk kebutuhan listrik sekolah
Pengelolaan Air	Rainwater harvesting & daur ulang air (Hasanah, 2020)	Sistem pemanfaatan air hujan untuk irigasi taman hijau
Pengelolaan Limbah	Zero waste hospital & pengolahan limbah medis (Suharto, 2019)	Sistem pemisahan sampah organik & anorganik
Kesehatan & Kenyamanan	Lanskap hijau untuk penyembuhan pasien (Hapsari, 2018)	Ruang terbuka hijau untuk kesejahteraan santri
Material Bangunan	Beton rendah karbon & kayu FSC (Firdaus et al., 2022)	Material lokal ramah lingkungan seperti bambu dan batu alam
Konsep Ruang Terbuka Hijau	Taman terapeutik & rooftop garden (Smith & Johansson, 2019)	Area hijau untuk kajian dan kegiatan santri

Sumber : Analisis Pribadi



Gambar 2. 8 Khoo Teck Puat Hospital

Sumber : <https://FaSadeKhootek.com>

Dengan mengadopsi beberapa aspek dari KTPH, Islamic Boarding School di Pematang Siantar dapat mengembangkan desain yang lebih hijau, sehat, dan berkelanjutan.

2.5.3.4. Intisari Pembahasan

Studi kasus Khoo Teck Puat Hospital menunjukkan bagaimana prinsip Arsitektur Ekologis menurut Brenda & Robert Vale (1975) dapat diterapkan dalam desain bangunan kesehatan untuk menciptakan lingkungan yang efisien dan sehat. Konsep serupa dapat diadaptasi dalam desain Islamic Boarding School guna menciptakan ekosistem belajar yang nyaman, hijau, dan mendukung kesejahteraan santri.

2.5.4 SMK Bandar Sri Damansara, Malaysia

2.5.4.1. Data Umum

Lokasi dan Informasi Bangunan

- Nama Bangunan: Sekolah Menengah Kebangsaan (SMK) Bandar Sri

Damansara

- Lokasi: Kuala Lumpur, Malaysia
- Tahun Pembangunan: 2012
- Arsitek: HBA Architects
- Luas Bangunan: ± 20.000 m²
- Fungsi Bangunan: Sekolah Menengah Berbasis Arsitektur Hijau
- Sertifikasi: Green Building Index (GBI) Malaysia

Konsep Arsitektur Ekologis



Gambar 2. 9 SMK Sri Damansara

Sumber : <https://schoolid.com>

SMK Bandar Sri Damansara merupakan sekolah menengah yang menerapkan konsep Arsitektur Ekologis, dengan tujuan menciptakan lingkungan belajar yang nyaman, sehat, dan berkelanjutan. Sekolah ini dirancang dengan mempertimbangkan prinsip Arsitektur Ekologis menurut Brenda & Robert Vale (1975), yang menekankan efisiensi energi, keberlanjutan, serta pemanfaatan ruang terbuka hijau untuk meningkatkan kenyamanan pengguna (Rahman & Tan, 2021).

Bangunan ini mengadopsi pendekatan hemat energi, memanfaatkan ventilasi alami, serta menggunakan material ramah lingkungan. Dengan inovasi ini, SMK Bandar Sri Damansara menjadi model sekolah hijau yang dapat diadaptasi dalam perancangan Islamic Boarding School di Pematang Siantar.

2.5.4.2. Penerapan Prinsip Arsitektur Ekologis

SMK Bandar Sri Damansara mengadopsi berbagai prinsip Arsitektur Hijau berdasarkan teori Brenda & Robert Vale (1975):

Efisiensi Energi dan Penggunaan Energi Terbarukan

- Penggunaan atap hijau dan dinding tanaman vertikal untuk mengurangi panas dalam ruangan (Hasanah, 2020).
- Pencahayaan alami yang dioptimalkan melalui desain jendela besar dan skylight (Firdaus et al., 2022).

- Sistem panel surya untuk mendukung kebutuhan listrik sekolah (Lee et al., 2020).

Pemanfaatan Sumber Daya Terbarukan

- Material konstruksi dari bambu, beton rendah karbon, dan kayu bersertifikat FSC (Hapsari, 2018).
- Sistem rainwater harvesting untuk penyiraman tanaman dan penggunaan sanitasi (Rahman & Tan, 2021).

Pengelolaan Limbah dan Polusi

- Pemisahan limbah organik dan anorganik dengan program Zero Waste School (Suharto, 2019).
- Penerapan sistem ventilasi silang alami untuk mengurangi polusi udara dalam kelas (Smith & Johansson, 2019).

Konservasi Air

- Pemanfaatan toilet hemat air dengan sistem dual-flush (Lee et al., 2020).
- Pengolahan air limbah untuk digunakan kembali dalam sistem irigasi sekolah (Firdaus et al., 2022).

Adaptasi terhadap Iklim dan Lingkungan

- Ruang terbuka hijau yang mencakup taman edukasi dan area rekreasi untuk siswa (Brenda & Vale, 1975).
- Integrasi tanaman rambat di fasad bangunan untuk mengurangi paparan panas (Hasanah, 2020).

Kesehatan dan Kualitas Hidup Pengguna

- Penggunaan tanaman dalam ruangan untuk meningkatkan kualitas udara dan menciptakan lingkungan belajar yang sehat (Rahman & Tan, 2021).
- Konsep biophilic design dalam ruang kelas untuk meningkatkan konsentrasi siswa (Suharto, 2019).

2.5.4.3. *Ikhtisar Studi Banding Tema Sejenis*

Prinsip keberlanjutan dari SMK Bandar Sri Damansara, Islamic Boarding School di Pematang Siantar diharapkan dapat mengembangkan konsep arsitektur yang lebih hijau, sehat, dan berkelanjutan, baik dari segi tata ruang, pemanfaatan material ramah lingkungan, maupun penerapan sistem pengelolaan energi dan air yang efisien. Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada estetika bangunan, tetapi juga pada peningkatan kualitas lingkungan belajar yang mendukung kesejahteraan fisik dan spiritual para santri serta mencerminkan nilai-nilai ekologis dalam pendidikan Islam. Berikut adalah

tabel perbandingan penerapan Arsitektur Hijau di SMK Bandar Sri Damansara dengan Islamic Boarding School:

Tabel 6 Tabel Studi Banding Tema Sejenis

Aspek	SMK Bandar Sri Damansara	Islamic Boarding School (Rencana)
Efisiensi Energi	Pencahayaannya alami melalui skylight dan jendela besar (Hasanah, 2020)	Penggunaan jendela besar untuk pencahayaan optimal
Penggunaan Energi Terbarukan	Panel surya & atap hijau (Lee et al., 2020)	Penerapan energi matahari untuk kebutuhan listrik sekolah
Pengelolaan Air	Rainwater harvesting & pengolahan air limbah (Firdaus et al., 2022)	Sistem pemanfaatan air hujan untuk irigasi taman hijau
Pengelolaan Limbah	Zero waste school & pemilahan sampah (Suharto, 2019)	Sistem pemisahan sampah organik & anorganik
Kesehatan & Kenyamanan	Lanskap hijau untuk kenyamanan siswa (Hapsari, 2016)	Ruang terbuka hijau untuk kesejahteraan santri
Material Bangunan	Beton rendah karbon & bambu (Firdaus et al., 2022)	Material lokal ramah lingkungan seperti kayu daur ulang
Konsep Ruang Terbuka Hijau	Taman edukasi & area hijau sekolah (Smith & Johansson, 2019)	Area hijau untuk kajian dan kegiatan santri

Sumber : Analisis Pribadi

Dengan mengadopsi beberapa aspek dari SMK Bandar Sri Damansara, Islamic Boarding School di Pematang Siantar dapat mengembangkan desain yang lebih hijau, sehat, dan berkelanjutan.

2.5.4.4. Intisari Pembahasan

Studi kasus SMK Bandar Sri Damansara menunjukkan bagaimana prinsip Arsitektur Ekologis menurut Brenda & Robert Vale (1975) dapat diterapkan dalam desain sekolah untuk menciptakan lingkungan belajar yang efisien dan

berkelanjutan. Konsep serupa dapat diadaptasi dalam desain Islamic Boarding School guna menciptakan lingkungan pendidikan yang lebih sehat dan ramah lingkungan.



BAB III

METODOLOGI PERANCANGAN

3.1 Tinjauan Lokasi

3.1.1 Deskripsi Lokasi

Lokasi perancangan Islamic Boarding School ini terletak di Kota Pematang Siantar, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Pematang Siantar merupakan salah satu kota terbesar di Sumatera Utara dan memiliki posisi strategis sebagai penghubung antara Kota Medan dengan wilayah lainnya di Sumatera. Secara geografis, kota ini terletak di antara 2°55' Lintang Utara dan 99°03' Bujur Timur, dengan kondisi topografi yang relatif datar hingga berbukit, serta iklim tropis yang mendukung keberadaan ruang terbuka hijau.

Provinsi Sumatera Utara sendiri berbatasan dengan Provinsi Aceh dan Selat Malaka di sebelah utara, serta Provinsi Riau dan Sumatera Barat di bagian selatan dan barat. Di sebelah timur, provinsi ini berbatasan langsung dengan Selat Malaka, menjadikannya kawasan yang memiliki akses strategis terhadap jalur perdagangan dan transportasi regional.

Peta wilayah Sumatera Utara yang menunjukkan lokasi Kota Pematang Siantar dapat dilihat pada gambar berikut.

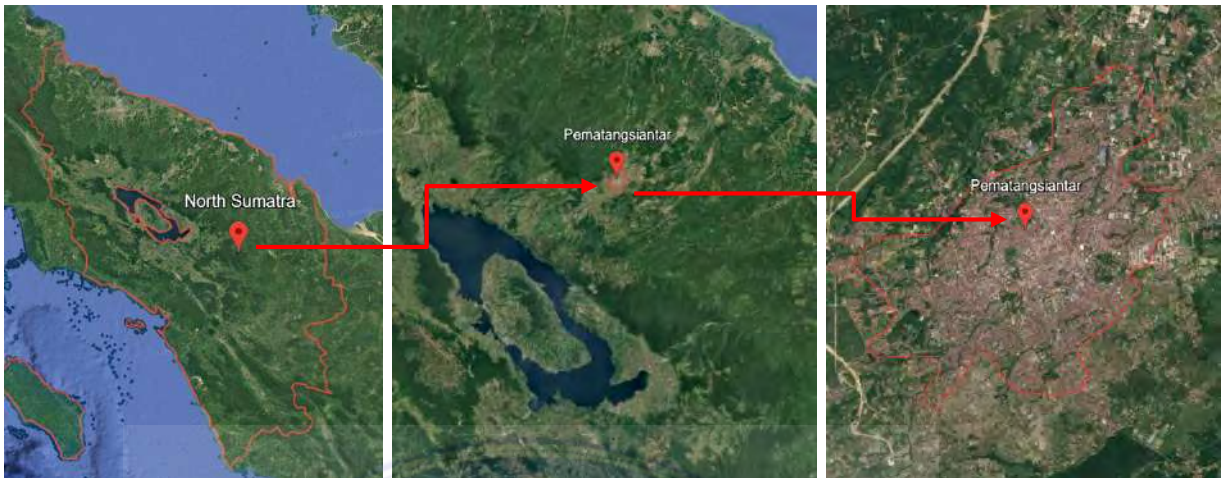


Gambar 3. 1 Peta Sumatera Utara

Sumber : <https://www.lamudi.co.id/journal/wp-content/uploads/2022/10/Peta-Provinsi-Sumatera-Utara-Lengkap-Ikon-dan-Artinya.jpg>

Berdasarkan letak astronomisnya, Kota Pematang Siantar terletak antara $2^{\circ}55'$ LU - $3^{\circ}02'$ LU dan $99^{\circ}01'$ BT - $99^{\circ}06'$ BT. Dengan posisi ini, Kota Pematang Siantar termasuk dalam zona Waktu Indonesia Barat (WIB), sama seperti wilayah lain di Sumatera Utara.

Sedangkan berdasarkan letak geografisnya, Kota Pematang Siantar berbatasan dengan Kabupaten Simalungun di sebelah utara, timur, selatan, dan barat. Kota ini berada di jalur strategis yang menghubungkan Medan dengan berbagai kota lain di Sumatera Utara, menjadikannya pusat aktivitas ekonomi, pendidikan, dan transportasi di wilayah sekitarnya.



Gambar 3. 2 Peta Wilayah Pematang Siantar

Sumber : Google Earth

Peta Kota Pematang Siantar yang menunjukkan batas wilayah serta posisinya secara geografis dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. 3 Peta Kota Pematang Siantar

Sumber : <https://www.lamudi.co.id/journal/wp-content/uploads/2022/10/Peta-Provinsi-Sumatera-Utara-Lengkap-Ikon-dan-Artinya.jpg>

3.1.2 Kriteria Lokasi Tapak

Dalam menentukan lokasi perancangan, pemilihan lokasi harus memenuhi kriteria yang sesuai dengan fungsi bangunan yang akan dibangun. Lokasi yang dipilih merujuk pada kesesuaian pembagian wilayah yang diatur dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Pematang Siantar.

Berdasarkan RTRW Kota Pematang Siantar, klasifikasi zona untuk Islamic Boarding School termasuk dalam zona pendidikan dan fasilitas umum, yang diperuntukkan bagi institusi pendidikan formal maupun nonformal. Pemilihan lokasi ini mempertimbangkan aksesibilitas, lingkungan sekitar, serta potensi pengembangan kawasan yang mendukung kegiatan belajar-mengajar berbasis Islam.

Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Pematang Siantar, zona pendidikan ditetapkan untuk mengakomodasi berbagai fasilitas pendidikan formal dan non-formal. Meskipun dokumen RTRW tidak merinci secara spesifik lokasi-lokasi zona pendidikan, secara umum, fasilitas pendidikan di Pematang Siantar tersebar di seluruh kota, terutama di area permukiman dan pusat kota (Pemerintah Kota Pematang Siantar, 2013).

Sebagai contoh, beberapa sekolah menengah atas (SMA) terletak di pusat kota, seperti SMA Negeri 4 Pematang Siantar yang beralamat di Jl. Pattimura No.1 (Dinas Pendidikan Kota Pematang Siantar, 2024). Selain itu, Dinas Pendidikan Kota Pematang Siantar berlokasi di Jl. Merdeka No.230, yang juga berada di area

pusat kota (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2024).

Lokasi perancangan Islamic Boarding School ini terletak di JALAN BONGBONGAN RAYA, SUMBER JAYA, SIANTAR MARTOBA, KOTA PEMATANG SIANTAR, SUMATERA UTARA 21137. Wilayah ini memiliki akses strategis terhadap fasilitas pendidikan, transportasi, serta lingkungan yang mendukung penerapan konsep bangunan berkelanjutan. Posisi Kecamatan Siantar Martoba dalam peta Kota Pematang Siantar dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. 4 Peta Kecamatan Siantar Barat

Sumber : <https://www.lamudi.co.id/journal/wp-content/uploads/2022/10/Peta-Provinsi-Sumatera-Utara-Lengkap-Ikon-dan-Artinya.jpg>

Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Pematang Siantar tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), Kecamatan Siantar Barat difungsikan sebagai salah satu wilayah dengan kegiatan pendidikan, perdagangan, jasa, dan permukiman. Wilayah ini memiliki aksesibilitas tinggi karena terhubung dengan jalan-jalan utama di Kota Pematang Siantar.

Lokasi perancangan berada di JALAN BONGBONGAN RAYA, SUMBER JAYA, SIANTAR MARTOBA, KOTA PEMATANG SIANTAR, SUMATERA UTARA 21137. Tapak perancangan memiliki luas sekitar (sesuai dengan perhitungan spesifik dari studi lahan). Posisi tapak ini berbatasan dengan:

- Sebelah utara: Lahan Hijau dan Permukiman.
- Sebelah selatan: Lahan Hijau dan Permukiman.
- Sebelah timur: Lahan Hijau dan Permukiman.
- Sebelah barat: Lahan Hijau dan Permukiman.

Lokasi ini dipilih karena mendukung konsep Islamic Boarding School dengan pendekatan Arsitektur Ekologis menurut Brenda & Vale mengingat keberadaan fasilitas pendidikan di sekitar wilayah tersebut dan potensi pengembangan kawasan hijau yang berkelanjutan. keberadaan fasilitas pendidikan di sekitar wilayah tersebut serta potensi pengembangan kawasan hijau yang berkelanjutan, sejuk, dan nyaman bagi kegiatan belajar-mengajar Lokasi tapak perancangan dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut.



Gambar 3. 5 Lokasi Tapak

Sumber: <https://earth.google.com>

Berikut ini merupakan dokumentasi hasil survey lokasi perancangan.



Gambar 3. 6 Eksisting Site Arah Timur

Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 3. 7 Eksisting Site arah barat

Sumber : Dokumen Pribadi

Berikut Ini adalah Aspek Penilaian pada JALAN BONGBONGAN RAYA, SUMBER JAYA, SIANTAR MARTOBA, KOTA PEMATANG SIANTAR, SUMATERA UTARA 21137.

- Jarak dari lokasi ke pusat Kota Pematang Siantar adalah 1,5 km.
- Jarak dari lokasi ke Masjid Raya Pematang Siantar sebagai fasilitas pendukung ibadah adalah 500 meter.
- Jarak dari lokasi ke Lapangan Adam Malik sebagai taman kota terbesar adalah 1,2 km.
- Jarak dari lokasi ke institusi pendidikan terdekat, SMA Negeri 1 Pematang Siantar, adalah 750 meter.
- Jarak dari lokasi ke Universitas HKBP Nommensen Pematang Siantar adalah 2,1 km, berada di sebelah timur laut dari lokasi.
- Jarak dari lokasi ke halte bus terdekat adalah 300 meter, yang memudahkan akses transportasi umum bagi santri dan pengajar.
- Jalan utama menuju lokasi memiliki lebar 8 meter, memudahkan akses kendaraan besar.
- Kepadatan lalu lintas di sekitar lokasi tinggi pada jam sibuk.

- Lingkungan sekitar memiliki tingkat kebisingan rata-rata 70 dB, akibat aktivitas kendaraan dan pusat perbelanjaan.
- Lahan memiliki luas ± 1 hektar, dengan keterbatasan ruang terbuka hijau internal.
- Kontur lahan datar lebih mudah untuk konstruksi.
- Infrastruktur sudah tersedia dengan jaringan listrik, air bersih, dan akses internet dalam radius 500 meter.
- Pemanfaatan energi surya terbatas karena keberadaan bangunan tinggi di sekitar lokasi.
- Kualitas udara lebih rendah karena tingginya polusi dari kendaraan dan aktivitas kota.
- Arah matahari utama dari timur ke barat, membutuhkan strategi desain pencahayaan alami yang efisien.
- Arah angin dominan dari selatan dengan kecepatan rata-rata 3,2 m/s, memungkinkan optimalisasi cross-ventilation dalam desain bangunan.
- Berada dalam zona rawan genangan air saat musim hujan, membutuhkan sistem drainase yang baik untuk mitigasi banjir.
- Strategi mitigasi banjir meliputi pembuatan kolam retensi dan sistem peresapan air.
- Pengaplikasian arsitektur hijau dapat mencakup penggunaan material ramah lingkungan dan desain fasad dengan ventilasi alami untuk mengurangi penggunaan energi.

3.1.3 Alternatif Kriteria Lokasi Tapak

Lokasi perancangan berada di Jl. Raider, Bukit Sofa, Kec. Siantar Sitalasari, Kota Pematang Siantar, Sumatera Utara 21142. Tapak perancangan memiliki luas sekitar 10.945.86 m² (sesuai dengan perhitungan spesifik dari studi lahan). Posisi tapak ini berbatasan dengan:

- Sebelah utara: Area Pemukiman.
- Sebelah selatan: Area Pemukiman dan Area Komersil.
- Sebelah timur: Area Pemukiman.
- Sebelah barat: Area Pendidikan (Universitas Simalungun).

Pemilihan Site pada area ini adalah guna untuk area strategis dan berada pada area Universitas Simalungun (Salah satu Universitas di kota Pematang Siantar) pada arah barat. dan pada arah utara terdapat Perumahan Sipil, dan pada area selatan terdapat jalan Raider dan Jalan Rajamin Purba. Kelebihan pada area ini adalah area hijau masih sangat luas pada eksisting site berpengaruh pada kualitas udara pada site. sehingga memberikan pengaruh positif terhadap kualitas udara, sirkulasi angin alami, dan kenyamanan termal lingkungan. Selain itu, keberadaan vegetasi alami dan potensi pengembangan ruang hijau menjadikan lokasi ini sangat sesuai untuk diterapkan konsep Arsitektur Ekologis yang menekankan keseimbangan antara fungsi pendidikan dan kelestarian lingkungan.



Gambar 3. 8 Lokasi Tapak

Sumber: <https://earth.google.com>

Berikut ini merupakan dokumentasi hasil survey lokasi perancangan.



Gambar 3. 9 Penampakan Site

Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 3. 10 Eksisting Arah Barat
Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 3. 11 Eksisting Arah Selatan
Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 3. 12 Eksisting Site Arah Utara
Sumber : Dokumen Pribadi

Berikut Ini adalah Aspek Penilaian pada Jl. Raider, Bukit Sofa, Siantar Sitalasari.

- Jarak dari lokasi ke pusat Kota Pematang Siantar adalah 6,2 km.
- Jarak dari lokasi ke Masjid Raya Pematang Siantar sebagai fasilitas pendukung ibadah adalah 5,1 km.
- Jarak dari lokasi ke Lapangan Adam Malik sebagai taman kota terbesar adalah 6,8 km.
- Jarak dari lokasi ke institusi pendidikan terdekat, SMA Negeri 4 Pematang Siantar, adalah 3,4 km.
- Jarak dari lokasi ke Universitas Simalungun adalah 100 meter, karena lokasinya berseberangan di sebelah barat.
- Jarak dari lokasi ke halte bus terdekat adalah 2,3 km, yang dapat menjadi kendala bagi pengguna transportasi umum.
- Jalan utama menuju lokasi memiliki lebar 6 meter, memungkinkan akses kendaraan roda empat.
- Kepadatan lalu lintas di sekitar lokasi rendah, dengan rata-rata 200 kendaraan/jam pada jam sibuk.
- Lingkungan sekitar memiliki tingkat kebisingan, lebih tenang dibandingkan pusat kota.
- Lahan memiliki luas ± 2 hektar, memungkinkan pengembangan ruang terbuka hijau.
- Kontur lahan sedikit berbukit, memerlukan adaptasi desain.

- Infrastruktur sekitar masih berkembang, dengan ketersediaan jaringan listrik dan air bersih dalam radius 1 km.
- Potensi pemanfaatan energi surya tinggi karena minimnya bangunan tinggi yang menghalangi sinar matahari.
- Kualitas udara relatif bersih, mendukung konsep ventilasi alami dalam bangunan.
- Arah matahari utama dari timur ke barat, memungkinkan penerapan strategi shading yang optimal.
- Arah angin dominan dari timur laut dengan kecepatan rata-rata 2,5 m/s, cocok untuk optimalisasi sirkulasi udara.
- Tidak berada dalam zona rawan banjir berdasarkan peta mitigasi kebencanaan kota.
- Mitigasi banjir dapat diterapkan melalui perancangan sistem biopori dan sumur resapan.
- Penerapan arsitektur hijau memungkinkan penggunaan vegetasi peneduh dan atap hijau untuk meningkatkan kenyamanan termal.

3.1.4 Kriteria Site untuk Fungsi Islamic Boarding School

- a). Aksesibilitas harus memenuhi standart seperti dekat dengan transportasi umum.
- b). Jauh dari eksisting yang menimbulkan kebisingan yang dapat mengganggu aktivitas akademik.
- c). Site harus terdapat area hijau maupun area resapan yang luas.

- d). Topografi diutamakan relatif datar untuk kebutuhan efisiensi bangunan sekolah.
- e). Infrastruktur sekitar site harus memenuhi kebutuhan sekolah.
- f). Lebih diutamakan pada area dekat dengan kota dikarenakan maintenance tinggi untuk keberlanjutan.

3.1.5 Tabel Analisa Perbandingan Alternatif Lokasi

Tabel 7 Tabel Analisa Perbandingan Alternatif Lokasi

Kriteria	Alternatif 1: Jl. Raider, Bukit Sofa, Siantar Sitalasari	Point	Alternatif 2: Jl. Bongbongan Raya, Siantar Martoba	Point
Aksesibilitas	Akses kendaraan baik, namun jauh dari pusat kota.	Kurang Baik (●●○)	Sangat strategis, berada di pusat kota, dekat dengan transportasi umum.	Baik (●●●)
Kebisingan	Lingkungan lebih tenang, tidak banyak gangguan suara.	Baik (●●●)	Kebisingan cukup tinggi karena aktivitas kota yang padat.	Kurang Baik (●●○)
Ruang Terbuka Hijau	Lahan luas, mudah dikembangkan untuk penghijauan.	Baik (●●●)	Keterbatasan lahan untuk ruang hijau internal, namun dekat taman kota.	Cukup (●●○)
Topografi	Berada di perbukitan, memerlukan penyesuaian desain.	Cukup (●●○)	Topografi datar, lebih mudah untuk pembangunan.	Baik (●●●)
Ketersediaan Lahan	Lahan luas dan harga lebih terjangkau, namun infrastruktur terbatas.	Cukup (●●○)	Lahan terbatas dan harga tinggi, namun infrastruktur lebih lengkap.	Baik (●●●)
Potensi Pengembangan	Area berkembang, namun memerlukan	Cukup (●●○)	Fasilitas kota sudah tersedia, mendukung	Baik (●●●)

	waktu untuk infrastruktur.		pengembangan cepat.	
--	----------------------------	--	---------------------	--

Total Skor:

- Alternatif 1 (Jl. Raider, Bukit Sofa, Siantar Sitalasari): 14/18
- Alternatif 2 (Jl. Bongbongan Raya, Siantar Martoba): 16/18

Sumber : Analisis Pribadi

3.1.6 Intisari Pembahasan

Berdasarkan analisis perbandingan lokasi menggunakan standar analisis arsitektur, JALAN BONGBONGAN RAYA, SUMBER JAYA, SIANTAR MARTOBA, KOTA PEMATANG SIANTAR, SUMATERA UTARA 21137.

Jarak dari lokasi ke pusat Kota Pematang Siantar dipilih sebagai lokasi terbaik untuk pembangunan Islamic Boarding School.

Pemilihan ini didasarkan pada beberapa faktor utama, yaitu:

1. Aksesibilitas yang lebih baik – Berada di pusat kota, memudahkan akses bagi siswa, tenaga pendidik, dan pengunjung.
2. Topografi yang mendukung – Lahan datar lebih mudah dikembangkan tanpa perlu banyak perubahan kontur.
3. Ketersediaan infrastruktur yang sudah matang – Tersedia fasilitas pendukung seperti jalan, listrik, dan air.
4. Potensi pengembangan jangka panjang – Lokasi berada di area dengan pertumbuhan ekonomi dan sosial yang stabil.

Meskipun terdapat tantangan seperti kebisingan dan keterbatasan ruang hijau internal, kendala tersebut dapat diatasi dengan strategi desain arsitektur hijau, seperti ; Pembuatan dinding vegetasi atau buffer zone untuk mengurangi kebisingan, Optimalisasi ruang hijau vertikal melalui rooftop garden dan taman dalam, Sistem bangunan hemat energi sesuai dengan prinsip Brenda and Robert Vale, seperti pemanfaatan ventilasi alami dan material berkelanjutan.

Dengan demikian, pemilihan lokasi Jl. Bongbongan Raya dianggap lebih strategis dan sesuai untuk konsep Islamic Boarding School dengan Arsitektur Ekologis.

3.2 Metodologi Perancangan

Metodologi perancangan merupakan pendekatan sistematis dalam mengumpulkan dan menganalisis informasi guna memperoleh data, ide, serta konsep yang mendukung perancangan. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode kualitatif, yaitu metode yang berfokus pada analisis mendalam terhadap realitas sosial dan kondisi faktual di lapangan. Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan antara aktivitas, lingkungan, serta kondisi eksisting tapak yang akan digunakan.

3.2.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam perancangan Islamic Boarding School dengan pendekatan arsitektur hijau berdasarkan konsep Brenda & Vale (1975) di Pematang Siantar, terdapat dua sumber utama pengumpulan data, yaitu:

1. Data Primer

Data primer diperoleh secara langsung dari observasi lapangan untuk memahami karakteristik tapak dan lingkungan sekitarnya. Pengumpulan data ini melibatkan beberapa metode berikut:

a) Observasi Langsung

Observasi dilakukan untuk memperoleh informasi terkait kondisi eksisting tapak, aksesibilitas, topografi, serta potensi dan kendala di sekitar lokasi perancangan. Data yang dikumpulkan mencakup analisis lingkungan fisik, tata guna lahan, serta ketersediaan infrastruktur pendukung.

b) Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data visual berupa foto, video, dan catatan lapangan guna mendukung hasil observasi. Dokumentasi ini mencakup kondisi eksisting tapak, batas-batas lahan, elemen hijau yang ada, serta pola aktivitas masyarakat di sekitar lokasi perancangan.

2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber tertulis yang telah tersedia sebelumnya, seperti buku, jurnal ilmiah, regulasi tata ruang, serta dokumen perencanaan kota. Pengumpulan data sekunder ini mencakup:

a) Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memahami konsep Islamic Boarding School dan penerapan arsitektur hijau berdasarkan teori Brenda & Vale (1975). Literatur yang digunakan mencakup aspek desain, fungsi, kebutuhan ruang, serta prinsip keberlanjutan dalam arsitektur hijau. Selain itu, kajian ini juga merujuk pada regulasi tata ruang di Pematang Siantar guna memastikan kesesuaian rancangan dengan kebijakan yang berlaku.

b) Studi Banding

Studi banding dilakukan dengan menganalisis proyek Islamic Boarding School yang telah diterapkan di lokasi lain. Data yang dikaji meliputi organisasi ruang, konsep perancangan hijau, efisiensi energi, serta strategi desain yang relevan dengan kondisi lingkungan Pematang Siantar.

3.2.2 Metode Pengolahan dan Analisis Data

Setelah data dikumpulkan, tahap selanjutnya adalah pengolahan dan analisis untuk menghasilkan dasar perancangan yang kuat. Tahapan ini meliputi:

1. Analisis Tapak

Menelaah karakteristik fisik dan lingkungan tapak berdasarkan hasil observasi guna menentukan potensi serta tantangan dalam perancangan.

2. Analisis Bentuk Ruang

Menentukan kebutuhan ruang dan zonasi berdasarkan aktivitas santri serta prinsip arsitektur hijau, termasuk perhitungan Garis Sempadan Bangunan (GSB), Koefisien Dasar Bangunan (KDB), Koefisien Lantai Bangunan (KLB), dan Koefisien Daerah Hijau (KDH).

3. Analisis Utilitas

Menganalisis sistem pendukung seperti mekanikal, elektrikal, dan plumbing yang berkontribusi terhadap keberlanjutan bangunan.

4. Analisis Struktur

Meninjau sistem struktur bangunan dari aspek ketahanan, efisiensi, dan keberlanjutan, termasuk pemilihan material ramah lingkungan.

3.2.3 Konsep Perancangan

Konsep perancangan merupakan sintesis dari hasil analisis yang telah dilakukan. Konsep ini mencerminkan prinsip Islamic Boarding School yang mengadopsi pendekatan arsitektur hijau berdasarkan teori Brenda & Vale (1975). Desain yang dihasilkan mengacu pada keberlanjutan lingkungan, kenyamanan pengguna, serta harmonisasi dengan budaya setempat.

3.2.4 Dokumen Pra-Rancangan

Dokumen pra-rancangan merupakan representasi visual dari konsep perancangan yang telah disusun. Dokumen ini mencakup gambar kerja, model 3D, serta rendering bangunan yang menggambarkan implementasi konsep Islamic Boarding School dengan prinsip arsitektur hijau di Pematang Siantar.



BAB V

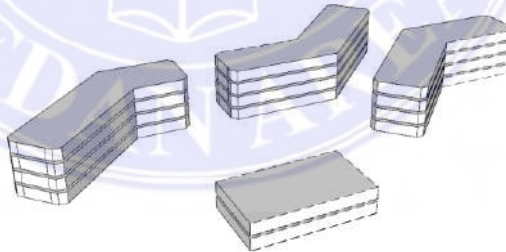
KONSEP PERANCANGAN

5.1. Konsep Utama

Konsep utama pada perancangan Islamic Boarding School, yaitu menggunakan pendekatan arsitektur Ekologis menurut Brenda & Vale. Proses penerapan prinsip desain Arsitektur Ekologis didapat berdasarkan hasil analisa studi banding terhadap pendekatan Arsitektur ekologis. Prinsip desain yang diterapkan pada perancangan ini juga didasarkan pada kondisi site dan lingkungan sekitarnya.

5.2. Konsep Gubahan Massa

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan, maka didapatkan konsep gubahan massa yang disesuaikan dengan peraturan daerah kota Medan, terbagi berdasarkan peraturan Garis Sempadan Bangunan(GSB) yaitu 4 Meter dan Koefisien Dasar Bangunan (KDB) yaitu 70 %.

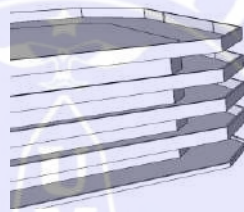


5. 1 Konsep Gubahan Massa

Sumber : Hasil Konsep Pribadi

Berdasarkan kebutuhan Ruang maka didapatkan massa bangunan yang terbagi menjadi 4 bagian. Dengan fungsi yang berbeda beda yaitu bagian pendidikan yang di pisah untuk kebutuhan gender yang berbeda, bagian

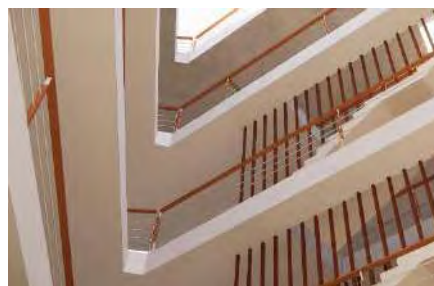
administratif dan Masjid. Bentuk massa bangunan didesain memanjang dan ditekuk pada bentuk bangunan ini bertujuan untuk kebutuhan ruang dan juga kebutuhan analisa orientasi matahari dan sirkulasi udara yang baik dan bentuk disesuaikan arah fasade nya menghindari sinar matahari pada arah timur dan barat. Tiap antar bangunan diberikan jarak agar udara dan pencahayaan dapat masuk ke dalam bangunan. Terdapat Selasar disetiap sisi bangunan sehingga cahaya dapat masuk kedalam bangunan namun tidak terlalu terik.



5. 2 Konsep Selasar

Sumber : Hasil Konsep Pribadi

Bagian tengah massa bangunan berupa void yang bertujuan untuk memaksimalkan cahaya matahari masuk ke dalam bangunan, memaksimalkan perputaran udara, serta dapat terjadi Cross Ventilation (Ventilasi Silang) pada bangunan.

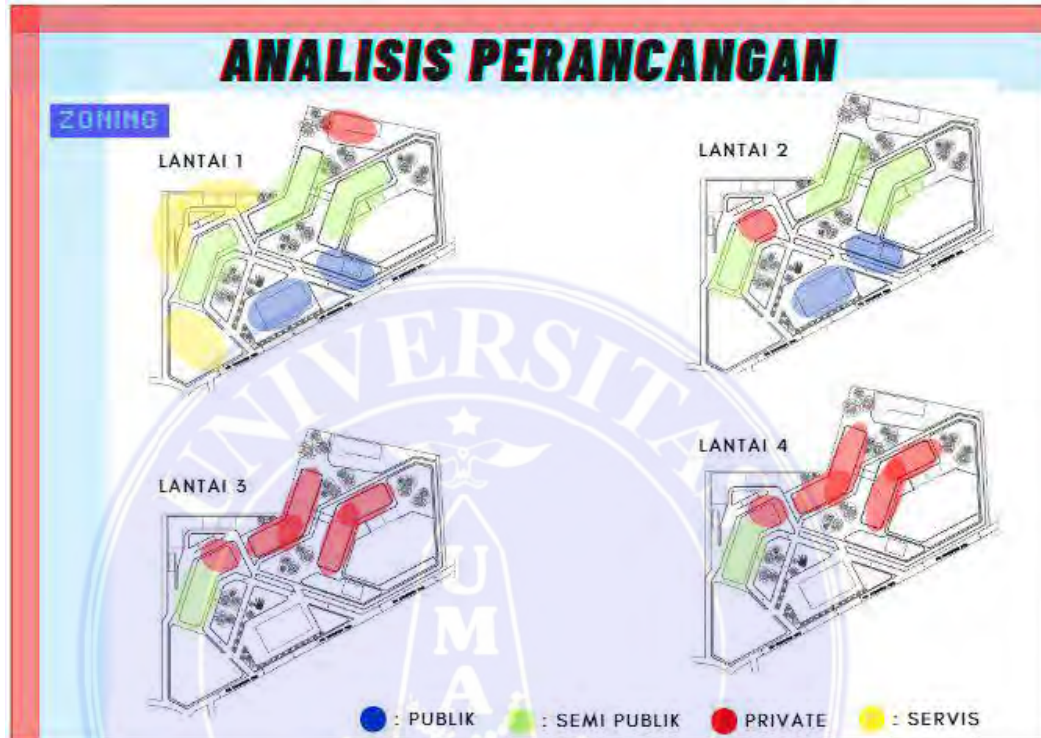


5. 3 Konsep Void

Sumber : Hasil Konsep Pribadi

5.3. Konsep Zoning Makro

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan terhadap zoning site, maka didapatkan konsep zoning site yang divisualisasikan sebagai berikut.



5. 4 Zoning

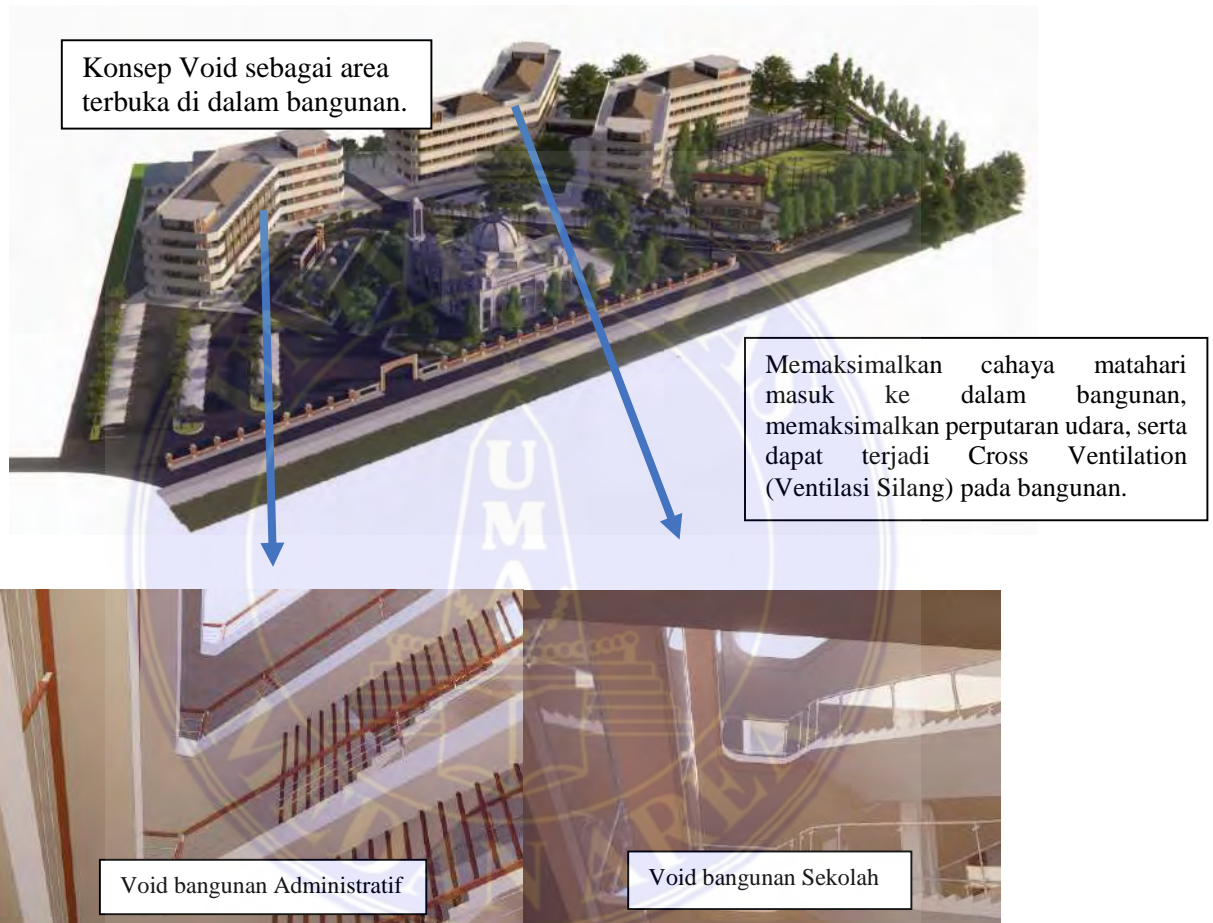
Sumber : Hasil Konsep Pribadi

5.4. Konsep Matahari dan Angin

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap lintasan matahari dan arah pergerakan angin di kawasan tapak, maka konsep pemanfaatan matahari dan angin pada perancangan Islamic Boarding School ini dirancang dengan mempertimbangkan aspek pencahayaan alami, penghawaan silang, serta kenyamanan termal bangunan. Konsep tersebut kemudian divisualisasikan dalam bentuk diagram dan strategi desain yang menunjukkan bagaimana orientasi bangunan, tata massa, serta bukaan-bukaan dirancang untuk mengoptimalkan

potensi energi alam sekaligus menciptakan lingkungan belajar yang sehat dan berkelanjutan.

5.3.1 Void



5. 5 Void

Sumber : Hasil Konsep Pribadi

5.3.2 Secondary Skin



5.6 Secondary Skin

Sumber : Hasil Konsep Pribadi

Penggunaan Secondary Skin pada Selasar dibutuhkan untuk menghalau sinar matahari berlebihan serta ruangan tetap mendapatkan cahaya alami dan angin dan juga untuk kebutuhan estetika bangunan.

5.5. Konsep Sirkulasi

Perancangan sirkulasi dalam site menggunakan sistem satu arah, dengan pintu masuk dan keluar yang terpisah. Pendekatan ini bertujuan untuk menghindari terjadinya persilangan sirkulasi antar pengguna, baik kendaraan maupun pejalan kaki. Selain itu, jalur kendaraan utama dan jalur kendaraan servis juga terpisah guna meningkatkan kenyamanan pengguna di dalam area site. Berikut ini adalah konsep sirkulasi yang diterapkan pada site.



5. 7 Konsep Sirkulasi

Sumber : Hasil Konsep Pribadi

5.6. Konsep View

Berdasarkan hasil analisa terhadap view dari luar ke dalam site dan view dari dalam keluar site, maka dihasilkan sebuah konsep untuk merespon hal tersebut.



View dari dalam bangunan ke luar dimaksimalkan dengan adanya signage dan hal ini bertujuan untuk point of view dan keindahan estetika.

5. 8 Konsep View

Sumber : Hasil Konsep Pribadi



View dari luar bangunan ke dalam terlihat gapura dan sign age di area pagar dan juga terdapat fasade mesjid dan gedung administratif.

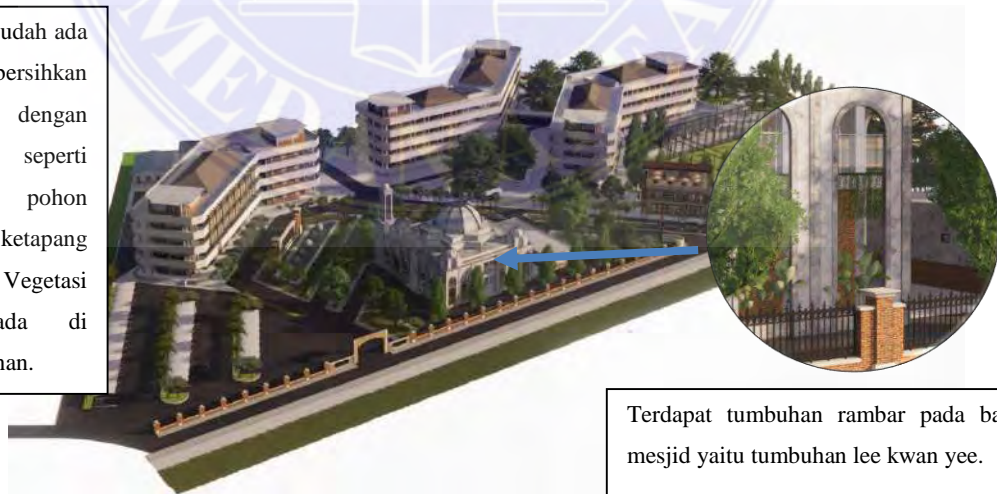
5. 9 Konsep View fasade

Sumber : Hasil Konsep Pribadi

5.7. Konsep Vegetasi

Konsep vegetasi pada perancangan ini yaitu, membersihkan vegetasi eksisting yang ada di dalam site serta menggantikannya dengan vegetasi baru sebagai elemen positif untuk meredam kebisingan, menambah nilai estetika bngunan dan sebagai peneduh. Berikut ini visualisasi konsep vegetasi pada site.

Vegetasi yang sudah ada sebelumnya dibersihkan dan diganti dengan vegetasi baru seperti pohon palm, pohon bringin, pohon ketapang kencana dll. Vegetasi tersebut berada di sekeliling bangunan.



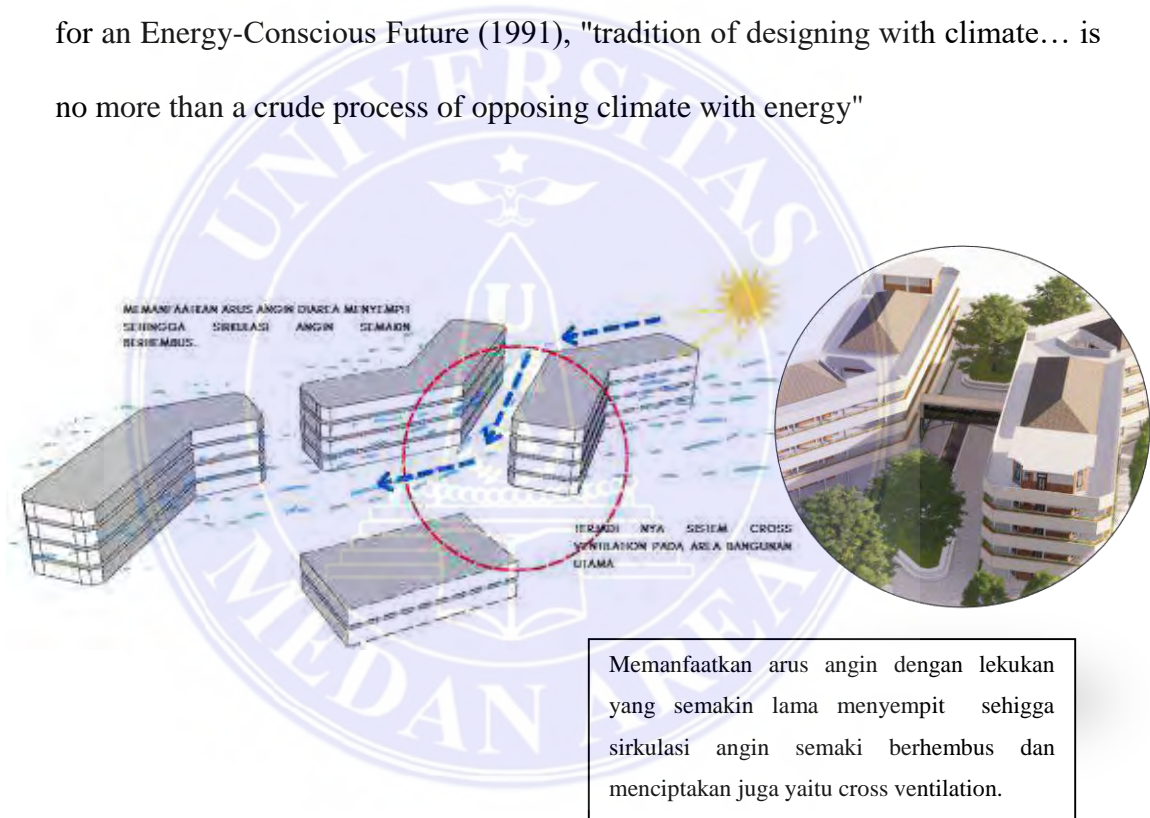
Terdapat tumbuhan rambar pada bangunan mesjid yaitu tumbuhan lee kwan yee.

5. 10 Konsep Vegetasi

Sumber : Hasil Konsep Pribadi

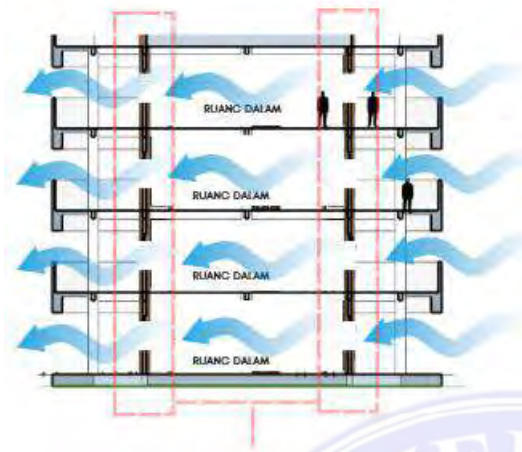
5.8. Konsep Pendekatan Arsitektur Ekologis

Berdasarkan hasil analisa dan konsep yang diterapkan pada perancangan *Islamic Boarding School* ini, diperoleh Konsep Utama pada perancangan Islamic Boarding School ini berdasarkan hasil analisa studi banding dan prinsip desain yang diterapkan pada perancangan ini. PRINSIP EKOLOGIS MENURUT BRENDA & ROBERT VALE DALAM BUKUNYA : *Green Architecture: Design for an Energy-Conscious Future* (1991), "tradition of designing with climate... is no more than a crude process of opposing climate with energy"



5. 11 Konsep Ekologis

Sumber : Hasil Konsep Pribadi



SISTEM CROSS VENTILATION MEMUNGKINKAN MEMBUAT SUHU RUANG MENJADI LEBIH DINGIN DAN TIDAK KEKURANGAN OKSIGEN TANPA MENGGUNAKAN AC(AKTIF DISAIN) UNTUK SIRKULASI UDARA YANG BAIK.

5. 12 Konsep Ekologis

Sumber : Hasil Konsep Pribadi

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Perancangan Islamic Boarding School di Pematang Siantar dengan pendekatan arsitektur ekologis membuktikan bahwa integrasi nilai-nilai Islam dengan prinsip keberlanjutan dapat menciptakan lingkungan pendidikan yang modern, nyaman, dan bertanggung jawab secara ekologis. Melalui penerapan prinsip dari Brenda & Vale (1975) seperti efisiensi energi, konservasi air, penggunaan material ramah lingkungan, serta penciptaan ruang terbuka hijau, desain sekolah tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional, tetapi juga mendukung kualitas hidup santri dan kelestarian lingkungan. Desain ini menunjukkan bahwa Islamic Boarding School dapat bertransformasi menjadi institusi pendidikan berkelanjutan yang mampu menjawab tantangan zaman tanpa meninggalkan nilai-nilai keislaman. Dengan mempertimbangkan potensi tapak, kebutuhan ruang, serta konteks lokal, rancangan ini diharapkan menjadi model inspiratif bagi pengembangan sekolah Islam lainnya di Indonesia.

6.2. Saran

Perancangan ini diharapkan mampu memberikan informasi terkait *Islamic Boarding School* serta penerapan desain Arsitektur Ekologis menurut Brenda & Vale yang dapat digunakan sebagai acuan untuk mempermudah peneliti lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti, F., & Shania, N. (2024). Penerapan prinsip arsitektur berkelanjutan pada Green School Bali: Studi kasus penggunaan material alami. *Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*, 2(6), 1–17.

Amiany, E. S. R., & Siswadi, R. S. (2012). Pemanfaatan ruang terbuka hijau di kawasan Flamboyan Bawah. *Jurnal Perspektif Arsitektur*, 7(2), 35–43.

Alpian, & Zuriyati, H. (2019). Pendidikan berbasis teknologi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 9–15.

Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara. (2021). Jumlah sekolah, guru, dan murid madrasah tsanawiyah (MTs) di bawah Kementerian Agama menurut kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara, 2021/2022. Retrieved from <https://sumut.bps.go.id/id/statistics-table/3/VXlzME1rOWtlbHB4YW1WbU1VWXJNa1JlU0ZjeVp6MDkjMw%3D%3D/jumlah-sekolah--guru--dan-murid-madrasah-tsanawiyah--mts--di-bawah-kementerian-agama-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-sumatera-utara--2021.html>

Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara. (2022). *Statistik pendidikan Islam*

Sumatera Utara 2022. Medan: BPS Sumatera Utara.

Badan Pusat Statistik Sumatera Utara. (2022). Statistik pendidikan di Sumatera Utara.
Medan: BPS Sumatera Utara.

Brenda, V., & Vale, R. (1975). Green architecture: Design for a sustainable future.
Routledge.

DaftarSekolah.net. (2025). Daftar sekolah negeri dan swasta di Sumatera Utara tahun
2025. Retrieved from <https://daftarsekolah.net/sekolah/all/all/sumatera-utara>

Edo Setiawan, & Arsandrie, Y. (2023). Green open space sebagai fasilitas belajar di
lingkungan kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS). Seminar
Ilmiah Arsitektur, 576–585.

Erlangga Akbar, Komariah, A., & Prihatin, E. (2019). Pengaruh pembelajaran di ruang
terbuka hijau terhadap motivasi belajar siswa. Jurnal Teknologi Pendidikan,
1(2), 1–5.

Febrianti, D., et al. (2021). Sosialisasi konsep bangunan hijau pada gedung sekolah SD
IT Teuku Umar. Ethos: Jurnal Penelitian dan Pengabdian, 9(2), 163–170.

Firdaus, M., Suryadi, T., & Rahman, A. (2022). Implementasi arsitektur hijau dalam

bangunan modern. *Jurnal Arsitektur Berkelanjutan*, 18(2), 45–60.

Gandasari, I., Hotimah, O., & Miarsyah, M. (2020). Pemanfaatan ruang terbuka kampus sebagai potensi menjaga lingkungan. *Jurnal Green Growth dan Manajemen Lingkungan*, 9(2), 71–85.

Hasanah, N. (2020). Model pendidikan pesantren modern. *Jurnal Pendidikan Islam*, 15(2), 134–145.

Hapsari, O. E. (2018). Analisis penerapan green building pada bangunan pendidikan (studi kasus: Green School Bali). *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(2), 54–61.

Kementerian Agama. (2021). Peraturan Menteri Agama Nomor 30 Tahun 2020 tentang Pendidikan Pesantren. Jakarta: Kementerian Agama Republik Indonesia.

Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional. (2021). Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Jakarta: Kementerian ATR/BPN.

Kementerian Keuangan Republik Indonesia. (2022). Apa itu green building? Manfaat dan fungsinya untuk kehidupan yang lebih baik. Retrieved from <https://aesia.kemenkeu.go.id>

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2025). Data induk peserta didik Sumatera Utara. Jakarta: Kemendikbud.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2025). Jumlah data satuan pendidikan (Dikmen) per provinsi Sumatera Utara. Jakarta: Kemendikbud.

Lee, C. H., Tan, S. P., & Wong, K. W. (2020). Smart buildings and sustainability: A case study of The Edge. *Journal of Sustainable Architecture*, 12(3), 100–120.

Parinduri, A. (2019). Pendidikan di sekolah berbasis agama. UIN Syarif Hidayatullah.

Pane, P. A. H. (2023). Peran Dinas Pendidikan Kabupaten Simalungun dalam implementasi kurikulum merdeka belajar pada SMP Negeri 1 Siantar [Skripsi, Universitas Medan Area].

Parissa Filifin, Astra, I. M., & Budiaman. (2023). Analisis kebutuhan ruang terbuka hijau di Jakarta. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan dan Kemasyarakatan*, 17(2), 898–912.

Rahman, B., & Suryadi, T. (2021). Sustainable building practices in smart cities: The case of The Edge, Amsterdam. *Journal of Environmental Design*, 14(1), 33–48.

Samsudi. (2010). Ruang terbuka hijau: Kebutuhan tata ruang perkotaan Kota Surakarta. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Sitorus, T., & Lasso, A. (2021). Buku digital berwawasan lingkungan sebagai upaya menumbuhkan ekoliterasi anak. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(6), 7260–7275.

Smith, J., & Johansson, P. (2019). Energy-efficient office buildings: A review of The Edge, Amsterdam. *Sustainable Urban Design Journal*, 10(4), 25–38.

Suharto, R. (2019). Ruang terbuka hijau dan manfaatnya dalam pendidikan. Jakarta: Pustaka Hijau.

Sucofindo. (2021). Green building? Apa manfaatnya bagi lingkungan?. Retrieved from <https://www.sucofindo.co.id>

Yamin, M., Ahmad, N., & Suhartini, D. (2021). Konsep pendidikan berwawasan lingkungan dalam perspektif Islam. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 351–360.



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area