

INTEGRASI PENDIDIKAN DAN LINGKUNGAN YANG BERKELANJUTAN PADA ISLAMIC BOARDING SCHOOL DI SURAKARTA DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOKLIMATIK

Niken Larasati, Dyah Susilowati Pradnya Paramita

Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta

nikenlrst@student.uns.ac.id

Abstrak

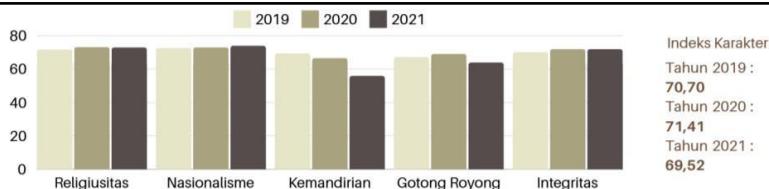
Adanya kekhawatiran terhadap berbagai masalah sosial yang dihadapi remaja, seperti dampak negatif media sosial, pergaulan bebas, dan penyalahgunaan teknologi, memunculkan kebutuhan akan lingkungan yang mampu mendidik karakter secara komprehensif mulai dari teori, praktik, hingga pengembangan karakter siswa. Dalam hal ini, boarding school menjadi salah satu solusi strategis dalam menghadirkan lingkungan pendidikan yang tidak hanya menekankan aspek akademis, tetapi juga menumbuhkan nilai-nilai moral dan karakter yang kuat. Kota Surakarta dengan letaknya yang strategis di Jawa Tengah menawarkan potensi besar untuk pengembangan institusi pendidikan unggulan dengan aksesibilitasnya yang tinggi dan biaya hidup yang terjangkau. Pendekatan arsitektur bioklimatik dipilih sebagai solusi dalam perencanaan dan perancangan boarding school di Kota Surakarta untuk menciptakan lingkungan yang nyaman, hemat energi, dan sehat bagi siswa. Adapun penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif meliputi proses identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, dan penyusunan konsep perencanaan dan perancangan. Pada tahapan pengolahan data dihasilkan analisis data yang kemudian diterapkan pada konsep perencanaan dan perancangan. Hasil konsep perencanaan dan perancangan berupa objek rancang bangun yang dapat mengakomodasi seluruh kegiatan pendidikan dan keagamaan di boarding school dengan mempertimbangkan kondisi iklim dan kenyamanan pengguna.

Kata kunci: Pendidikan karakter, boarding school, arsitektur bioklimatik, Kota Surakarta

1. PENDAHULUAN

Surakarta, atau yang lebih dikenal sebagai Solo, merupakan salah satu kota strategis di Jawa Tengah. Kota ini memiliki keunggulan geografis berupa letaknya yang berada di jalur penghubung utama antara kota-kota besar seperti Yogyakarta, Semarang, dan Surabaya. Aksesibilitasnya yang tinggi, didukung oleh berbagai infrastruktur transportasi seperti bandara, stasiun kereta api, dan jalan raya, menjadikan Surakarta sangat potensial sebagai lokasi pengembangan institusi pendidikan unggulan. Tak hanya itu, biaya hidup yang relatif murah menjadikan kota ini salah satu tujuan utama bagi para pelajar yang hendak melanjutkan pendidikannya baik usia SMA maupun kuliah.

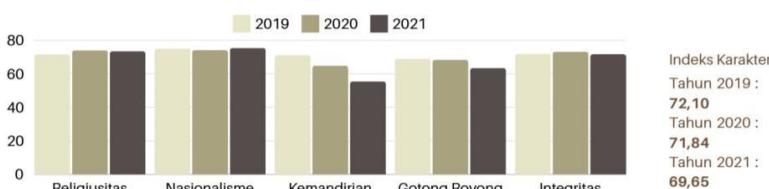
Seiring dengan perkembangan zaman dan pengaruh buruk globalisasi seperti penyalahgunaan teknologi, pergaulan bebas, dan konten negatif di media sosial, hal ini memberi dampak signifikan terhadap pembentukan karakter di kalangan remaja. Survei karakter siswa jenjang SMA/MA yang dilakukan oleh Puslitbang Pendidikan Agama dan Keagamaan pada tahun 2019-2021 menunjukkan penurunan angka indeks karakter. Angka komposit indeks karakter meliputi 5 dimensi utama, yaitu : religiusitas, nasionalisme, kemandirian, gotong royong, dan integritas.



Gambar 1

Indeks Karakter Siswa Jenjang SMA/MA di Indonesia Tahun 2019-2021

Sumber: *Puslitbang Pendidikan Agama dan Keagamaan, 2019-2021*



Gambar 2

Indeks Karakter Siswa Jenjang SMA/MA di Jawa Tengah Tahun 2019-2021

Sumber: *Puslitbang Pendidikan Agama dan Keagamaan, 2019-2021*

Perda Kota Surakarta No. 12 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Pendidikan menyebutkan bahwa setiap satuan pendidikan dalam pengembangan kurikulum wajib memperhatikan dan mengembangkan pendidikan karakter. Penyelenggaraan program pendidikan karakter berbasis keagamaan difasilitasi oleh pemerintah daerah, dan diselenggarakan oleh satuan pendidikan melalui mata pelajaran pendidikan agama dan kegiatan keagamaan lainnya. Adapun pada Perda Kota Surakarta No. 8 Tahun 2022 tentang Fasilitasi Penyelenggaraan Pesantren disebutkan bahwa selain sebagai lembaga keagamaan dan pendidikan, pesantren baik tradisional maupun modern (boarding school) berkembang menjadi lembaga sosial kemasyarakatan. Berdasarkan data tersebut, muncul kebutuhan akan pendidikan yang mampu mengintegrasikan penguatan nilai-nilai agama, nasionalisme, kemandirian, gotong royong, dan integritas. Pendidikan yang diperlukan tidak hanya berfokus pada aspek akademis, tetapi juga pembentukan karakter dan pengembangan keterampilan hidup guna menjawab tantangan di masa depan.

Boarding school memiliki keunggulan dalam memberikan lingkungan pendidikan yang terintegrasi antara sekolah dan tempat tinggal siswa, memungkinkan terciptanya pembinaan yang intensif. Siswa di boarding school rata-rata menghabiskan sebagian besar waktunya di asrama setelah mengikuti kegiatan pembelajaran di sekolah. Dengan demikian, kualitas lingkungan asrama menjadi kunci utama untuk mendukung kenyamanan, kesehatan, dan produktivitas siswa. Tidak hanya sekadar aman, lingkungan asrama perlu dirancang agar nyaman, sehat, dan mendukung kebutuhan fisik maupun psikologis para penghuninya.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 29/PRT/M/2006, terdapat beberapa kriteria kenyamanan suatu gedung, diantaranya adalah kenyamanan ruang gerak dan hubungan antarruang, kenyamanan termal, kenyamanan visual, dan kenyamanan audial. Dalam hal ini, kenyamanan termal memainkan peran yang cukup penting dalam menentukan tingkat kenyamanan suatu gedung, karena dapat menyebabkan penghuninya merasa tidak nyaman apabila terlalu panas atau dingin. Pendekatan arsitektur bioklimatik menjadi solusi ideal dalam perencanaan dan pembangunan boarding school ini. Arsitektur bioklimatik adalah pendekatan desain yang memanfaatkan potensi kondisi iklim setempat untuk menciptakan lingkungan yang nyaman secara termal dengan meminimalkan ketergantungan pada energi buatan. Selain itu, lingkungan yang dirancang secara bioklimatik juga mampu meningkatkan kenyamanan termal yang berdampak langsung pada produktivitas dan kesehatan penghuni (Olgyay, 2015).

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif dengan beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Identifikasi Masalah

Menentukan fenomena atau permasalahan yang akan diangkat dalam perencanaan dan perancangan objek rancang bangun, yaitu permasalahan sosial di kalangan remaja akibat menurunnya indeks karakter. Permasalahan ini kemudian direspon secara arsitektural dengan mempertimbangkan kondisi iklim setempat yang mempengaruhi kenyamanan pengguna.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan survey secara langsung ke lokasi tapak untuk mendapatkan data awal mengenai kondisi tapak. Survey juga dilakukan pada *boarding school* di Kota Surakarta untuk mendapatkan data mengenai aktivitas pengguna, ruang, dan tampilan. Data pendukung didapat melalui studi literatur dari buku, jurnal, peraturan pemerintah, serta studi preseden untuk mendapatkan referensi mengenai objek rancang bangun sejenis.

3. Pengolahan Data

Data yang didapatkan kemudian dianalisis sehingga menghasilkan kriteria desain dan konsep perencanaan dan perancangan objek terkait.

4. Penyusunan Konsep Perencanaan dan Perancangan

Konsep perencanaan dan perancangan mencakup konsep tapak, konsep tampilan, konsep struktur, dan konsep utilitas.

a. Konsep Tapak

Setelah menentukan alternatif tapak dan memilih tapak yang sesuai untuk objek rancang bangun, tahapan selanjutnya adalah identifikasi tapak untuk menguraikan lokasi secara detail, regulasi tapak, batas tapak, serta potensi dan kelemahan tapak. Data ini kemudian direspon dalam konsep tapak yang berisikan zoning, orientasi bangunan, penempatan vegetasi, kontur pada tapak, sirkulasi, dan *entrance*.

b. Konsep Tampilan

Konsep tampilan bangunan merespon analisis tampilan bangunan yang mencakup pemilihan elemen arsitektural dan material bangunan dengan mempertimbangkan pendekatan arsitektural yang dipilih.

c. Konsep Struktur

Konsep struktur berisikan pemilihan elemen struktural pada bangunan yang disesuaikan dengan tapak, pendekatan arsitektural, dan peruntukan objek rancang bangun.

d. Konsep Utilitas

Konsep utilitas merespon kebutuhan utilitas pada objek rancang bangun, seperti sistem air bersih, sistem air bekas dan air kotor (*grey water & black water*) sistem proteksi/pemadam kebakaran, sistem air hujan, sistem penghawaan buatan, sistem pengelolaan dan pembuangan sampah, sistem elektrikal, sistem transportasi vertikal, dan sistem penangkal petir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Tapak

Objek rancang bangun merupakan *mixed-use building* yaitu Sekolah dan Asrama yang terdiri dari 3 lantai dan terletak di Jl. Ring Road, Mojosongo, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah. Total 212

luasan site yaitu 1,7 hektare dengan akses utama melalui Jl. Ringroad. Bangunan ini menggunakan pendekatan Arsitektur Bioklimatik untuk mengintegrasikan bangunan dengan lingkungan sekitar serta sebagai salah satu bentuk penghematan energi dengan memanfaatkan sumber daya alami seperti sinar matahari dan ventilasi alami.



Gambar 3
Lokasi Tapak

Sumber: openstreetmap.org



Gambar 4
Batas Tapak

TABEL 1
REGULASI BANGUNAN PADA LOKASI TAPAK

| Regulasi Bangunan | Standar menurut Peraturan di Lokasi Tapak | Regulasi Tapak |
|-------------------|---|--|
| KDB | Max 70% | Max 11.900 m ² |
| KLB | Max 700%-1120% | Max 119.000 m ² -190.400 m ² |
| KDH | Min 15% | Min 2.550 m ² |
| GSB | ½ ruas jalan + 1 meter | 9 meter |
| ARP | Min 15% | Min 2.550 m ² |
| Tinggi (h) | 10-16 lantai (44-70 m) | 10-16 lantai (44-70 m) |

Sumber: *Peraturan Daerah Kota Surakarta No. 8 Tahun 2016 tentang Bangunan Gedung*

Data Literatur

Sekolah Asrama (*Boarding School*)

Sekolah asrama adalah model pembelajaran terintegrasi antara pendidikan formal di sekolah dan pendidikan agama di asrama, yang menyediakan fasilitas berupa *dormitory* (asrama). Menurut KBBI, asrama adalah bangunan tempat tinggal sementara bagi sekelompok orang, terdiri dari beberapa kamar, dan dikelola oleh seorang kepala asrama (KBBI).

Bentuk-bentuk Sekolah Asrama

Berikut beberapa bentuk sekolah berasrama di Indonesia menurut Kemendikbud (2018).

- Pesantren Tradisional & Modern : Pesantren tradisional umumnya dimiliki oleh keluarga kyai dan relatif mandiri secara ekonomi, sedangkan pesantren modern menerapkan sistem pendidikan formal dengan pengajaran berbasis kelas dan memiliki kurikulum yang dikembangkan secara mandiri.
- Sekolah Asrama Umum : Sekolah-sekolah ini didirikan sebagai sarana pengembangan potensi dan karakter peserta didik.
- Sekolah Asrama Kegamaan : Sekolah berasrama kegamaan terafiliasi pada agama tertentu yang tercermin dalam seleksi peserta didik, pelaksanaan ritual kegamaan, ekstrakurikuler, pengayaan, dan kegiatan pembelajaran.
- Sekolah Asrama Ketrarunaan : Sekolah berasrama jenis ini biasanya merupakan bentuk kerja sama antara lembaga pendidikan reguler dengan institusi militer.
- Sekolah Asrama Sains : Sekolah berasrama sains merupakan sekolah berasrama yang memfokuskan diri pada pendalaman pengajaran keilmuan, dalam hal ini ilmu-ilmu alam dan ilmu pasti. Sekolah ini memfokuskan diri pada pengajaran akademik.

Kurikulum di Boarding School

Kurikulum yang digunakan sama seperti sekolah tingkat SMA/Madrasah pada umumnya, yaitu K13. Berkaitan dengan penerapan kurikulum, sebagian besar sekolah berasrama melakukan modifikasi dan pengembangan kurikulum secara mandiri. Kurikulum yang dikembangkan meliputi **Kurikulum Nasional (K13)** dan **Kurikulum Cambridge** atau sejenis. (Kemendikbud, 2018).

Model Pengasuhan di Asrama

Di asrama, pengasuhan dilakukan oleh wali asrama yaitu ustadz maupun ustadzah. Terdapat serangkaian kegiatan yang wajib diikuti beserta sanksi apabila melanggar, hal ini untuk melatih kedisiplinan murid. Model pengasuhan di asrama dilakukan oleh Pembina asrama dengan cara mengawasi kegiatan siswa di luar jam pembelajaran, konseling dan penegakan peraturan asrama. (Kemendikbud, 2018).

Sarana Prasarana di Boarding School

Sarana dan prasarana utama di *boarding school* yaitu kamar asrama, kamar wali asrama, aula, tempat ibadah, ruang kelas, laboratorium, perpustakaan, dan fasilitas umum lain sesuai standar pemerintah. Adapun beberapa komponen utama pada masing masing sekolah berasrama meliputi ruang kelas ($\pm 63\text{ m}^2$), ruang guru ($\pm 112\text{ m}^2$), kamar peserta didik ($\pm 36\text{ m}^2$), perpustakaan ($\pm 200\text{ m}^2$), laboratorium IPA ($\pm 80\text{ m}^2$), laboratorium IPS ($\pm 80\text{ m}^2$), laboratorium bahasa ($\pm 80\text{ m}^2$), laboratorium komputer ($\pm 80\text{ m}^2$), ruang makan ($\pm 200\text{ m}^2$), dapur ($\pm 150\text{ m}^2$), kantin ($\pm 150\text{ m}^2$), rumah ibadah ($\pm 225\text{ m}^2$), aula/ruang pertemuan ($\pm 250\text{ m}^2$), koperasi ($\pm 60\text{ m}^2$), dan sebagainya (Kemendikbud, 2018).

SDM Boarding School

Kepala Sekolah

- Kualifikasi akademik minimal S2
- Diusulkan melalui Badan Pertimbangan Jabatan dan Pangkat serta berstatus PNS (Negeri)/ditunjuk oleh Yayasan (Swasta)
- Memiliki pengalaman memimpin di sekolah sebelumnya (pada sekolah non asrama)
- Program pengembangan SDM oleh Kepala Sekolah terdiri dari: pelatihan manajerial, pengembangan kurikulum, kewirausahaan, dan sebagainya
- Kepala sekolah dievaluasi oleh Dinas Pendidikan Provinsi atau Kabupaten/Kota (Negeri) atau

Yayasan (Swasta) dengan mempertimbangkan capaian mutu dan prestasi sekolah Guru Sekolah

- Kualifikasi akademik minimal S1 dengan jurusan yang relevan dengan mata pelajaran yang diampu
- Mekanisme pangangkatan melalui seleksi terbuka dan atau penunjukkan langsung oleh Pemerintah/Yayasan Kinerja guru dievaluasi oleh kepala sekolah dan pengawas sekolah dengan mempertimbangkan aspek kehadiran, pelaksanaan tugas dan program pengajaran, sikap dan perilaku keteladanan, dan capaian prestasi siswa Kisaran rasio guru-siswa 1:15

Pembina Asrama

- Kualifikasi akademik minimal S1 (kepala asrama) dan di bawah S1 (Pembina asrama)
- Mekanisme pengangkatan melalui seleksi terbuka dan ada yang diangkat langsung oleh kepala sekolah dan Tim Manajemen
- Mekanisme pengangkatan oleh Kepala Sekolah dan tim manajemen (bagi status PNS) serta ada pula yang melalui seleksi terbuka (non PNS)
- Pertimbangan pengangkatan Pembina asrama yaitu pengalaman dan kepribadian
- Kinerja Pembina asrama dievaluasi oleh kepala sekolah dan wakasek asrama/ kepala asrama dengan mempertimbangkan aspek kedisiplinan, ketaatan, kemampuan manajerial/mengatasi masalah, dan sebagainya
- Kisaran rasio pembina-siswa 1:20

Peserta Didik

- Mekanisme seleksi beraneka ragam, meliputi: seleksi nilai rapor, penelusuran minat dan bakat, ujian masuk mandiri.
- Sekolah memiliki kuota untuk beberapa golongan calon siswa, meliputi siswa miskin, siswa berprestasi, siswa dalam satu wilayah dan siswa luar kota.
- Terdapat sekolah khusus siswa miskin berprestasi

Bangunan Gedung Asrama & Sekolah

Fungsi bangunan gedung :

- **Fungsi hunian**
- Fungsi keagamaan
- Fungsi usaha
- **Fungsi sosial dan budaya**

Yang dimaksud dengan fungsi hunian adalah bangunan gedung yang memiliki fungsi utama sebagai tempat tinggal manusia, salah satunya yaitu **asrama** sebagai rumah tanggal sementara. Adapun yang dimaksud dengan fungsi sosial dan budaya adalah bangunan gedung yang mempunyai fungsi utama sebagai tempat melakukan kegiatan sosial dan budaya, salah satunya yaitu **bangunan gedung pendidikan**, yang meliputi sekolah dasar, sekolah menengah pertama, sekolah menengah atas, perguruan tinggi, dan sekolah terpadu. (Perda Kota Surakarta No. 4 Tahun 2024)

Kenyamanan Termal

Kenyamanan termal merupakan rasa nyaman yang dirasakan akibat kondisi termal di sekitarnya yang dirasanya nyaman. Kenyamanan termal merupakan suatu keadaan yang berhubungan dengan alam dan mempengaruhi manusia yang dikendalikan oleh arsitektur (Snyder & Catanese, 1989). Kenyamanan termal yang berkaitan dengan bangunan didefinisikan sebagai suatu keadaan yang dapat memberikan perasaan nyaman dan menenangkan bagi penghuninya (Karyono, T. H., 2001).

TABEL 2
BATAS KENYAMANAN TERMAL MENURUT SNI 03-6572-2001

| | Temperatur (TE) | Kelembaban/RH (%) |
|----------------|-----------------------|-------------------|
| Sejuk Nyaman | 20,5°C TE - 22,8°C TE | 50% |
| Ambang Batas | 24°C TE | 80% |
| Nyaman Optimal | 22,5°C TE - 25,8°C TE | 70% |
| Ambang Batas | 28°C TE | |
| Hangat Nyaman | 25,8°C TE - 27,1°C TE | 60% |
| Ambang Batas | 31°C TE | |

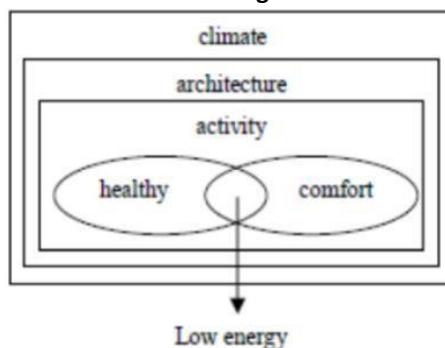
Sumber: *SNI 2001*

Arsitektur Bioklimatik

Arsitektur bioklimatik merupakan salah satu pendekatan arsitektural yang berdasar pada kondisi iklim sekitar dan mengintegrasikannya dengan fisika bangunan. Integrasi antara arsitektur dan iklim bertujuan untuk mengoptimalkan iklim setempat dan meminimalisir dampak terhadap lingkungan.

Gambar 5

Arsitektur Bioklimatik sebagai Pendekatan Desain



Sumber: *Krisdianto, 2010*

Prinsip Desain Arsitektur Bioklimatik

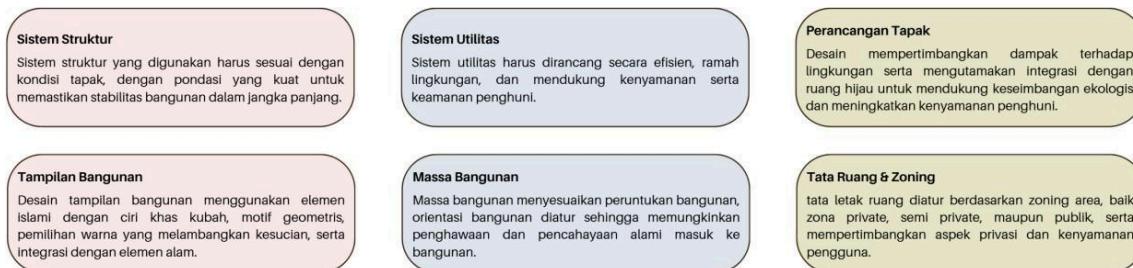
- Penentuan Orientasi : Bangunan dengan bukaan menghadap utara-selatan dapat mengurangi intensitas panas matahari yang masuk ke bangunan.
- Membuat Ruang Transitional : Ruang transitional dapat diletakkan ditengah dan sekeliling sisi bangunan sebagai ruang udara (Yeang, 1994).
- Desain pada Dinding : Dinding luar harus berperan sebagai perisai insulasi yang dapat dibuka dan ditutup untuk mengontrol cross-ventilation untuk kenyamanan bangunan. Ventilasi yang baik memiliki rasio lebih besar dari 5% terhadap luas lantai, dan menghadap ke arah halaman berdinding, atau bukaan menghadap ke atas, atau area terbuka lainnya (Samsuddin, 2017).
- Hubungan terhadap Landscape : Lantai dasar sebuah bangunan harus lebih terbuka dan terintegrasi dengan lingkungan, serta mengaplikasikan penggunaan ventilasi alami.
- Penggunaan Alat Pembayang Pasif : *Sun Shading* berfungsi sebagai pembias sinar matahari pada dinding yang menghadap matahari secara langsung.

Faktor yang Mempengaruhi Arsitektur Bioklimatik

Faktor yang mempengaruhi arsitektur bioklimatik diantaranya yaitu : mengurangi ketergantungan pada sumber energi tak terbarukan, menghemat energi dari rancangan bentuk bangunan, penempatan bangunan dan pemilihan material, mengadaptasi nilai budaya setempat (Yeang, 1994)

Kriteria Desain

Berdasarkan data yang didapatkan, terdapat beberapa kriteria desain untuk proyek ini yang diklasifikasikan menjadi beberapa poin sebagai berikut.



Gambar 6
Kriteria Desain

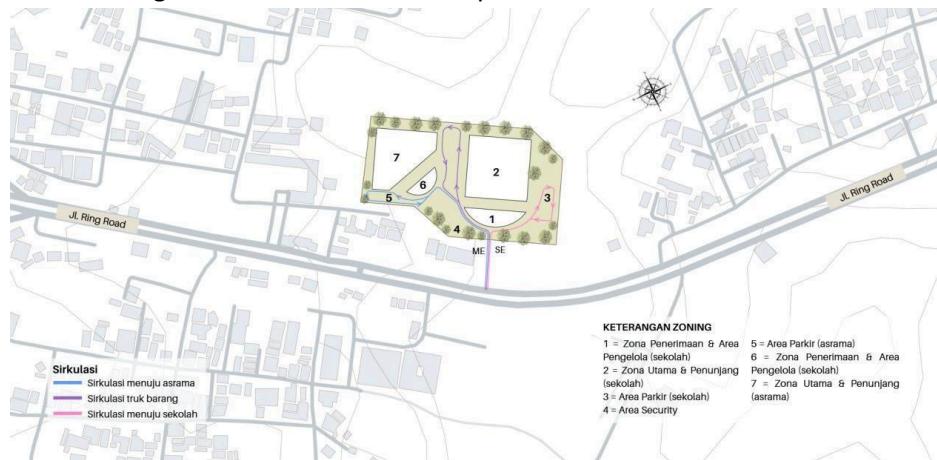
Konsep Perencanaan & Perancangan

Konsep perencanaan dan perancangan mengacu pada kriteria desain yang telah dijabarkan untuk memastikan keselarasan antara kebutuhan dan respon desain secara arsitektural. Berikut konsep perencanaan dan perancangan mengenai objek *Islamic Boarding School* berbasis arsitektur bioklimatik.

Konsep Tapak

Area *boarding school* terbagi atas area sekolah dan asrama. Gedung sekolah terletak dekat dengan main entrance untuk memudahkan sirkulasi keluar masuk area *boarding school*, sedangkan gedung asrama terletak sedikit lebih jauh dengan main entrance untuk meminimalisir distraksi dari luar tapak, memberi privasi, dan keamanan bagi penghuni asrama. Hanya terdapat 1 jalan masuk dan keluar *boarding school* untuk memperketat penjagaan pada seluruh area *boarding school*.

Orientasi massa utara-selatan untuk memaksimalkan pencahaayaan & penghawaan alami serta meminimalisir penggunaan energi berlebih. Kondisi tapak berkontur sehingga akan menggunakan prinsip cut & fill. Penempatan vegetasi pada utara tapak bertujuan untuk meredam debu dan kebisingan, sedangkan vegetasi pada selatan tapak digunakan sebagai barrier untuk meredam hembusan angin dari arah TPA Putri Cempo.

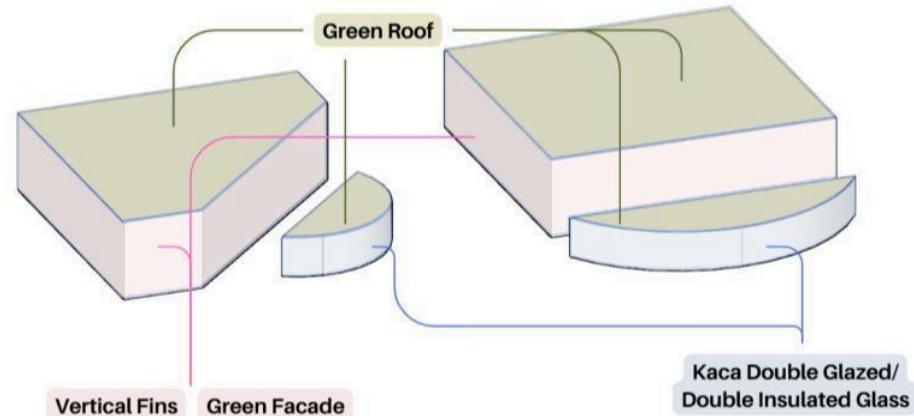


Gambar 7
Konsep Tapak

Konsep Tampilan Bangunan

Konsep tampilan bangunan tidak hanya mencerminkan nilai-nilai keislaman, tetapi juga mengoptimalkan kenyamanan termal, pencahayaan alami, dan sirkulasi udara. Islamic Boarding School ini menggunakan beberapa elemen arsitektural, yaitu:

- *Green Roof* : Panel fotovoltaik dipasang di atap untuk menghasilkan energi listrik dari sinar matahari, mengurangi ketergantungan pada listrik dari jaringan dan mempromosikan penggunaan energi terbarukan.
- *Vertical Fins* : Vertical Fins berupa bilah vertikal yang dipasang pada fasad bangunan untuk menghalangi cahaya matahari dari sisi tertentu.
- *Green Façade* : Green Façade yaitu penggunaan tanaman sebagai shading device alami untuk menghalau sinar matahari langsung.
- Kaca Double Glazed/Double Insulated Glass : Fasad Double Glazed memberikan dukungan kekuatan pada sistem insulasi termal, sehingga memungkinkan ruangan untuk mempertahankan suhu ruangan.
- Pola Geometris Islami : Bangunan dengan corak islam seringkali mengadirkan pola geometris atau hiasan berupa sulur-sulur tumbuhan. Pola ini akan diterapkan pada bangunan boarding school untuk memberi nuansa islam dipadukan dengan elemen arsitektural lainnya.



Gambar 8
Konsep Tampilan Bangunan

Konsep Struktur

Struktur bangunan Islamic Boarding School ini dirancang untuk mengakomodasi kebutuhan sekolah dan asrama sekaligus memastikan kestabilan dan daya tahan terhadap kondisi lingkungan.

Struktur Atas (*Upper Structure*)

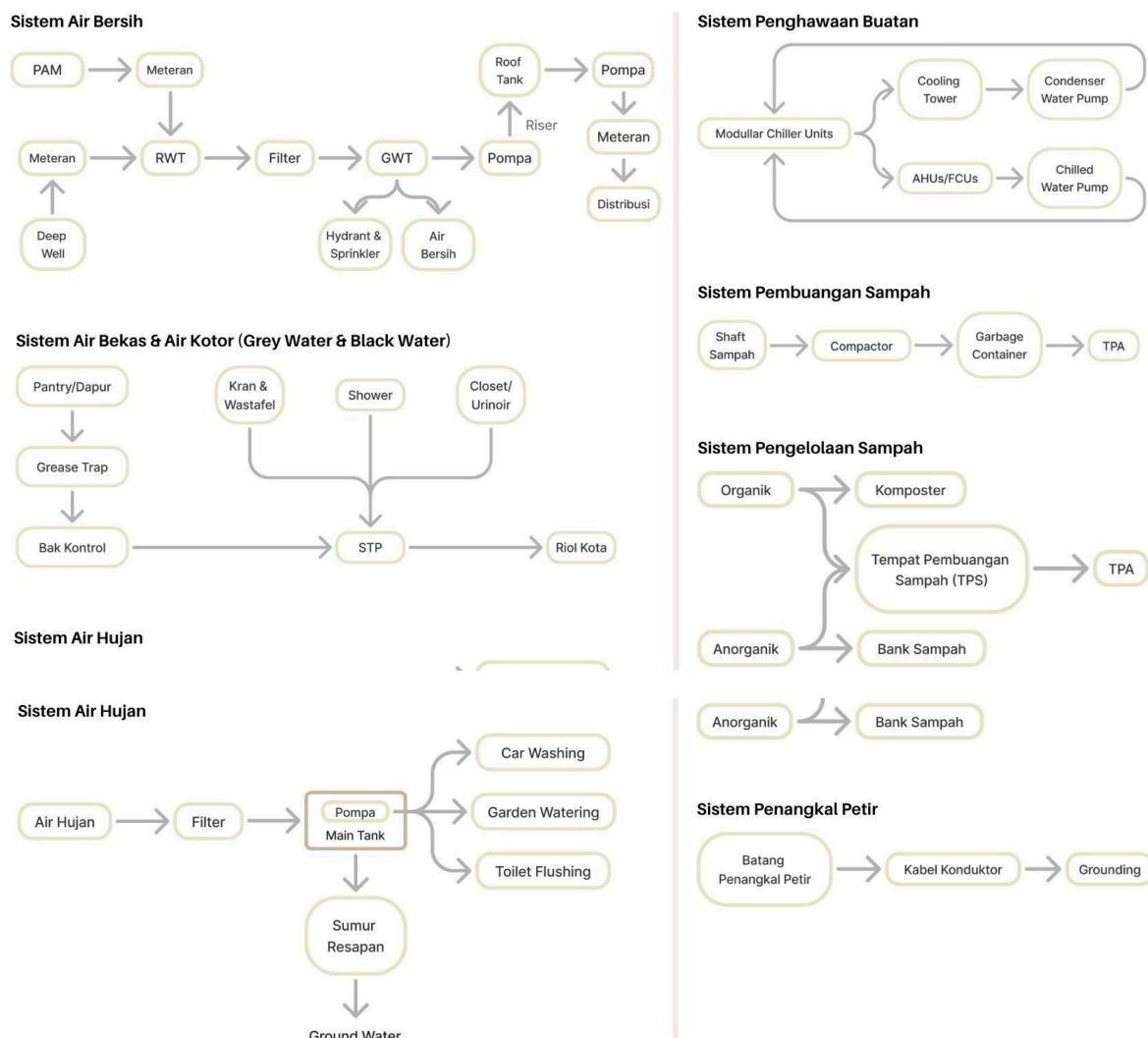
Atap akan menggunakan struktur atap miring dengan langit-langit yang tinggi sebagai respon atas iklim tropis. Struktur bangunan menggunakan sistem rigid structure yang akan dikombinasikan dengan core dan shearwall untuk menambah kekuatan dan kekakuan bangunan. Plat lantai menggunakan beton bertulang karena memiliki stabilitas struktural yang lebih baik, dan lebih mampu menahan tekanan beban samping pada dinding.

Struktur Bawah (*Lower Structure*)

Struktur bawah menggunakan kombinasi dari pondasi footplate dan pondasi borepile. Pondasi footplate akan digunakan pada bangunan 1-2 lantai, sedangkan pondasi borepile digunakan pada bangunan dengan tingkat yang lebih tinggi.

Konsep Utilitas

Sistem utilitas pada Islamic Boarding School ini dirancang untuk mendukung efisiensi energi dan keberlanjutan, sejalan dengan prinsip arsitektur bioklimatik.



Gambar 9
Konsep Utilitas

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Islamic Boarding School di Surakarta dengan pendekatan arsitektur bioklimatik dirancang untuk memenuhi kebutuhan akan lingkungan belajar yang nyaman, efisien dan berkelanjutan. Pendekatan ini memanfaatkan potensi iklim lokal untuk menciptakan kenyamanan termal, pencahayaan alami, dan ventilasi yang optimal sehingga mendukung aktivitas sehari-hari baik di sekolah maupun asrama. Selain itu, konsep ini juga sejalan dengan nilai-nilai keislaman yang mengutamakan keseimbangan dan keharmonisan dengan lingkungan sekitar. Penerapan desain bioklimatik tidak hanya menciptakan efisiensi energi tetapi juga berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup para penghuni, baik secara fisik maupun psikologis.

Untuk mendukung keberhasilan implementasi desain ini, disarankan agar dilakukan studi lebih mendalam tentang kondisi iklim mikro di lokasi proyek untuk mengoptimalkan penerapan konsep bioklimatik. Kolaborasi antara arsitek, ahli lingkungan, insinyur utilitas, dan desainer interior juga diperlukan untuk memastikan desain yang holistik. Selain itu, penggunaan teknologi ramah lingkungan, seperti panel surya dan sistem pengelolaan air limbah, perlu diterapkan untuk meningkatkan efisiensi energi dan keberlanjutan bangunan. Evaluasi berkala terhadap kenyamanan penghuni dan efisiensi energi perlu dilakukan untuk memastikan keberhasilan konsep ini. Edukasi bagi siswa dan staf mengenai penggunaan fasilitas ramah lingkungan juga penting untuk mendukung pelestarian lingkungan dan keberlanjutan proyek.

REFERENSI

- Almusaed, A. (2011). Biophilic and Bioclimatic Architecture: Analytical Therapy for The Next Generation of Passive Sustainable Architecture. Diakses melalui : https://www.researchgate.net/publication/287385287_Biophilic_and_bioclimatic_architecture_Analytical_therapy_for_the_next_generation_of_passive_sustainable_architecture
- Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan. (2024). Rapor Pendidikan Indonesia 2024: Kota Surakarta. Diakses melalui <https://data.kemdikbud.go.id/publikasi/p/rapor-pendidikan-indonesia/rapor-pendidikan-indonesia-kota-surakarta-2024>
- Badan Standardisasi Nasional. (2001). Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung. Diakses melalui <https://kc.umn.ac.id/id/eprint/12830/>
- Basri, H. H., Murtadlo, M. (2020). Indeks Karakter Siswa Jenjang Pendidikan Menengah 2019. Puslitbang Pendidikan Agama dan Keagamaan Badan Litbang Agama dan Diklat Keagamaan Departemen Agama RI
- Basri, H. H., Murtadlo, M., Alia, N. (2020). Indeks Karakter Siswa Jenjang Pendidikan Menengah 2020.
- Litbang Diklat Press, Badan Litbang Agama dan Diklat Keagamaan Departemen Agama RI
- Basri, H. H., Murtadlo, M., Alia, N. (2021). Indeks Karakter Siswa Jenjang Pendidikan Menengah 2021.
- Litbang Diklat Press, Badan Litbang Agama dan Diklat Keagamaan Departemen Agama RI
- Karyono, T.H. (2001). Teori dan Acuan Kenyamanan Termis dalam Arsitektur, Jakarta: Catur Libra Optima.
- Kota Surakarta. (2024). Peraturan Daerah Kota Surakarta Nomor 4 Tahun 2024 Tentang Penyelenggaraan Bangunan Gedung. Lembaran Daerah Kota Surakarta Tahun 2024, No. 4. Sekretaris Daerah Kota Surakarta. Surakarta.
- Kota Surakarta. (2022). Peraturan Daerah Kota Surakarta Nomor 8 Tahun 2022 Tentang Fasilitasi Penyelenggaraan Pesantren. Lembaran Daerah Kota Surakarta Tahun 2022, No. 8. Sekretaris Daerah Kota Surakarta. Surakarta.
- Kota Surakarta. (2017). Peraturan Daerah Kota Surakarta Nomor 12 Tahun 2017 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan. Lembaran Daerah Kota Surakarta Tahun 2017, No. 12. Sekretaris Daerah Kota Surakarta. Surakarta.
- Kota Surakarta. (2016). Peraturan Daerah Kota Surakarta Nomor 8 Tahun 2016 Tentang Bangunan Gedung. Lembaran Daerah Kota Surakarta Tahun 2016, No. 8. Sekretaris Daerah Kota Surakarta. Surakarta.
- Krisdianto, J., Abadi, A. A., & Ekomadyo, A. S. (2011). Bioclimatic Architecture as a Design Approach with a Middle Apartment in Surabaya as a Case Study. *Architecture & Environment* Vol. 10 No. 1, April 2011: 21-33.

Diakses melalui

<https://www.semanticscholar.org/reader/6ca6f8dac71b70a09f6dacdaff6a0829af0fc106>

- Perdana, S. E., M. E., Suwandi, M. Psi., Zamjani, Ph. D., Hendrik, S. Sos., MPP ME, & Biantoro, M. Hum.
- (2018). PENGELOLAAN SEKOLAH BERASRAMA (M. Mahdiansyah, M. S. Ali, & M. Winingsih Ph. D., Eds.) [Book].
- Olgay, V. (2015). *Design with Climate: Bioklimatic Approach to Architectural*. Princeton: Princeton University Press.
- Republik Indonesia. (2017). Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 87 Tahun 2017 Tentang Penguatan Pendidikan Karakter. Lembaran RI Tahun 2017, No. 87. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia. (2006). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 29/PRT/M/2006 Tahun 2006 Tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung. Lembaran RI Tahun 2006, No. 29. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.
- Samsuddin. (2017). Konsep Arsitektur Tropis pada Green Building sebagai Solusi Hemat Biaya (low cost). Temu Ilmiah Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia (IPLBI) 6, (pp. H 033-040).
- Snyder, James C. & Catanese, Anthony J.; penerjemah, Hendro Sangkoyo. (1989). *Introduction to Architecture*. Jakarta: Erlangga.
- Yeang, K. 1994. *The Skyscraper Bioclimatically Considered: A Design Primer*, Academy Editions, London.