

PERANCANGAN SEKOLAH ALAM DI SURAKARTA DENGAN PENDEKATAN *BIOPHILIC DESIGN*

Naurin Azkya Primadevi Ayunnar ; Ronim Azizah
Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas
Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Sekolah Alam merupakan salah satu sekolah formal dengan penerapan dalam proses belajarnya lebih mengarah pada eksplorasi anak dengan alam. Di Kota Surakarta sendiri, fasilitas pendidikan sekolah alam khususnya tingkat sekolah dasar masih minim yaitu sekitar 2% dari jumlah sekolah swasta yang ada di Kota Surakarta. Sekolah alam menyediakan lingkungan sekolah yang bernuansa alami dengan presentase ruang terbuka hijau lebih dominan daripada ruang tertutup dan hubungan antara manusia dengan alam sangat dekat sesuai dengan kegiatan *Habluminal alamin*. *Biophilic Design* merupakan ilmu arsitektur yang menekankan pada interaksi pengguna dan lingkungan alamnya. Oleh karena itu, perancangan sekolah alam di Surakarta dengan pendekatan *biophilic design* ini bertujuan mampu menciptakan desain sekolah alam dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna sebagai fasilitas yang memadahi kegiatan dengan konsep pendidikan di sekolah alam dan lingkungan sekolah sesuai konsep dari biofilik desain. Dalam perancangan sekolah alam di Surakarta ini menggunakan metode pengumpulan data yaitu dengan pengamatan secara langsung dari lapangan dan studi literatur sebagai tambahan informasi serta melakukan studi komparatif dengan sekolah alam lainnya. Material yang digunakan dalam perancangan sekolah alam di Surakarta ini yaitu beton ramah lingkungan dan bambu. Dari hasil pembahasan Kota Surakarta sangat cocok dengan meninjau dari wilayah dan fungsi bangunan yang berada di Jalan Kahuripan Utara Raya, Sumber, Surakarta setelah melalui analisis site. Dalam perancangan ini juga memaksimalkan pemanfaatan produk dari alam, pengolahan limbah, dan penggunaan daur ulang air sebagai penunjang kegiatan di sekolah alam.

Kata Kunci: Sekolah Alam, *Biophilic Design*, Surakarta.

Abstract

*Nature School is a formal school whose application in the learning process is more directed towards children's exploration of nature. In the city of Surakarta itself, natural school educational facilities, especially at the elementary school level, are still minimal, namely around 2% of the number of private schools in the city of Surakarta. Natural schools provide a school environment that has a natural feel with the percentage of green open spaces being more dominant than closed spaces and the relationship between humans and nature is very close in accordance with natural *habluminal* activities. *Biophilic Design* is an architectural science that emphasizes user interaction and the natural environment. Therefore, designing natural schools in Surakarta using a *biophilic design* approach aims to be able to create natural school designs by considering user needs as facilities that accommodate activities with educational concepts in natural schools and school*

environments according to the concept of biophilic design. In designing the natural school in Surakarta, data collection methods were used, namely direct observation from the field and literature studies as additional information as well as conducting comparative studies with other natural schools. The materials used in designing this natural school in Surakarta are environmentally friendly concrete and bamboo. From the results of the discussion, the city of Surakarta is very suitable by reviewing the area and function of the buildings on Jalan Kahuripan Utara Raya, Sumber, Surakarta after going through site analysis. This design also maximizes the use of natural products, waste processing, and the use of water recycling to support activities in natural schools.

Keywords: *Nature School, Biophilic Design, Surakarta.*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan memainkan peran terpenting dalam perkembangan dan perwujudan seseorang terutama dalam pembangunan bangsa dan negara dengan tujuan menyediakan lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan. Menurut hasil *Program for International Student Assessment (PISA)* 2022 yang di rilis pada Desember 2023, Indonesia berada di peringkat 68 dari 81 negara dan menurut sistem pendidikan di dunia tahun 2023, Indonesia peringkat 67 dari 203 negara. Dapat disimpulkan bahwa kualitas pendidikan di Indonesia masih dalam kategori rendah. Penyebab dari masalah kualitas yang buruk ini dapat terjadi karena masih kurangnya standarisasi, efektifitas, dan efisiensi dari pengajaran di Indonesia.

Pada tingkat pendidikan sekolah dasar merupakan fase anak-anak tingkat akhir. Anak-anak dapat meningkatkan kinerja akademik mereka ketika menemukan strategi pembelajaran yang efektif. Keberhasilan ini bergantung pada "Kecerdasan Naturalis" yaitu kemampuan mengenali pola alami yang ada di lingkungan dimana mereka terjadi. Anak-anak hanya menunjukkan tanda kecerdasan naturalis ketika mereka terpesona oleh objek atau pemandangan alam. Melalui pendidikan yang dekat dengan alam ini dapat membantu peningkatan dalam kecerdasan naturalis mereka.

Sekolah Alam merupakan salah satu sekolah formal dengan penerapan dalam proses belajarnya lebih mengarah pada eksplorasi anak dengan alam. Sekolah alam masuk kedalam kategori sekolah formal swasta berbasis alam. Menurut Data Pokok Pendidikan, Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah di Surakarta, sekolah alam hanya terdapat 2% dari jumlah sekolah swasta yang ada di kota ini. Sekolah Alam sendiri menyediakan lingkungan sekolah yang berbeda dengan sekolah formal pada umumnya, karena lebih memiliki konsep sekolah yang bernuansa alami dan terjadi

hubungan yang dekat antara pengguna dengan alam atau lingkungannya. *Biophilic design* merupakan salah satu ilmu arsitektur yang lebih menekankan pada interaksi pengguna dengan lingkungan alamnya.

Dengan demikian permasalahan yang diangkat dalam perancangan kali ini adalah “Bagaimana merancang Sekolah Alam yang dapat memadahi kegiatan pendidikan yang sesuai dengan Dinas Pendidikan dan konsep sekolah alam antara lain *outbound*, berkebun, *market day*, *outing*, dan *out tracking fun adventure*?” dan “Bagaimana konsep biofilik yang digunakan dalam perancangan sekolah alam?”. Dari kedua permasalahan tersebut tujuan perancangan yang dapat diangkat, yakni (1) Mampu menciptakan desain dari sekolah alam dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna sebagai fasilitas yang memadahi kegiatan pendidikan dan konsep sekolah alam seperti pada rumusan masalah; (2) Menciptakan desain sekolah alam dengan mempertimbangkan akses dan lingkungan di sekitar sekolah sesuai konsep biofilik.

2. METODE

Metode pengumpulan data dalam Perancangan Sekolah Alam di Surakarta dengan Pendekatan Biophilic Design melibatkan beberapa metode pendekatan. Pertama, data primer digunakan sebagai informasi pokok yang mendasari perencanaan dan perancangan sekolah alam, memastikan bahwa dasar informasi yang digunakan adalah relevan dan spesifik. Kedua, data sekunder mencakup beberapa metode tambahan. Survey dilakukan secara mandiri oleh penulis untuk mendapatkan data yang diperlukan secara langsung dari lapangan. Studi literatur digunakan untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber seperti buku, referensi jurnal, dan situs internet, memberikan landasan teoritis dan latar belakang yang mendalam. Terakhir, studi komparatif dilakukan dengan membandingkan bangunan sejenis untuk memahami praktik dan desain yang ada, sehingga dapat diterapkan dengan lebih baik dalam konteks Sekolah Alam di Surakarta.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gagasan Perancangan

Berdasarkan studi preseden yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dalam Perancangan Sekolah Alam di Surakarta dengan Pendekatan Biophilic Design diperoleh garis besar perancangan berdasarkan studi preseden tersebut. Hal ini berfungsi memudahkan dalam menganalisis dalam merancang sebuah desain rancangan agar sesuai dengan konsep sekolah alam yang sesuai dengan lingkungan dan kebutuhan pengguna daerah tersebut. Gagasan perancangan untuk sekolah alam di Surakarta sebagai berikut:

a. Terkait Fasilitas

Fasilitas yang di gagas dalam rancangan sekolah alam di Surakarta ini yaitu menyesuaikan dengan kurikulum (mata pelajaran) dan kegiatan pendukung dari rancangan sekolah alam di Surakarta ini. Fasilitas yang disediakan yaitu seperti Ruang IT mendukung kurikulum merdeka, Ruang Inklusi terkhusus tuna daksa (*ortopedically handicapped*), area *outbound* mendukung kurikulum Sekolah Alam.

b. Terkait Kurikulum

Dalam gagasan rancangan sekolah alam di Surakarta ini menggunakan kurikulum yang mengacu ada Kurikulum Nasional sesuai Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Permendikbudristek) Republik Indonesia, Kurikulum Intern sebagai tambahan pelajaran agama menyesuaikan kebijakan dari sekolah, dan Kurikulum Sekolah Alam sesuai dengan 4 pilar pendidikan (Akhlak/Iman, Ilmu/Logika, Kepemimpinan/*Leadership*, Kewirausahaan).

c. Terkait Kegiatan Pendukung Sekolah Alam

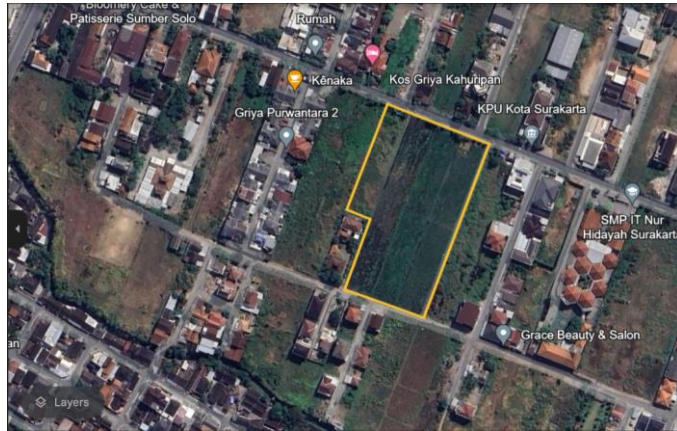
Sesuai dengan kurikulum sekolah alam dalam gagasan perancangan ini terdapat kegiatan pendukung yang menyesuaikan 4 pilar pendidikan antara lain

1. Akhlak/Iman dengan kegiatan pendukung pembiasaan salat dhuha di pagi hari
2. Ilmu/Logika dengan kegiatan pendukung seperti kegiatan outing class berkebun, membudidaya ikan, ekstrakurikuler berwirausaha dan bermusik.
3. Kepemimpinan/*Leadership* dengan kegiatan pendukung *outbound*.
4. Kewirausahaan dengan kegiatan pendukung berjualan hasil dari perkebunan dan perikanan yang ada di sekitar area sekolah alam.

d. Terkait Pendekatan Biofilik Arsitektur

Dari pendekatan biofilik arsitektur ini menyesuaikan dengan lokasi terbangunnya sekolah dasar berbasis alam ini yaitu di Surakarta. Pertimbangan ini juga menyesuaikan dengan lingkungan sekitarnya. Hal ini dapat diambil prinsip yang sesuai dari pendekatan biofilik arsitektur perancangan sekolah dasar berbasis alam di Surakarta yaitu *Material Connection With Nature*, *Visual Connection With Nature*, *Biomorphic Forms and Patterns*, dan *Connection With Natural Systems*.

3.2 Lokasi dan Data Site



*Gambar 1. Lokasi Site Terpilih
(Sumber: Google Earth, 2024)*

Lokasi site terpilih terletak di Jalan Kahuripan Utara Raya, Sumber, Kec. Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah. Lokasi ini berada di jalan arteri yang dekat dengan 2 jalan utama yaitu Jalan Ki Mangun Sarkoro dan Jalan Letjen Suprpto sehingga mudah untuk diakses. Site berada di lahan dengan fungsi sebagai sawah tanah hujan dan area sekitar site merupakan zona permukiman. Dengan adanya rencana pola tata ruang tersebut maka lokasi perancangan pembangunan sekolah dasar berbasis alam ini dapat membantu rencana pola tata ruang Kota Surakarta karena di dalam rencana perancangan sekolah alam ini terdapat penghijauan dan kebun yang ditanami berbagai macam tumbuhan. Lokasi ini seluas 10.195 m² atau 1,02 ha yang direncanakan menunjang fasilitas di sekolah alam tersebut. Dengan batasan site sebagai berikut:

- Selatan : Pemukiman warga sekitar dan warung-warung kecil
- Utara : Area Persawahan
- Timur : Jalan Kahuripan Utara Raya
- Barat : Area Persawahan

3.3 Kebutuhan Ruang

3.3.1 Pengguna Ruang

Pengguna dalam Sekolah Alam di Surakarta merupakan individu yang terlibat dalam berbagai kegiatan di sekolah alam tersebut. Dari evaluasi aktivitas yang telah terjadi, pengguna didalam Sekolah Alam di Surakarta dapat diidentifikasi sebagai berikut:

- a. Siswa (Regular dan Inklusi)

Siswa atau peserta didik merupakan pengguna utama dalam Sekolah Alam di Surakarta. Siswa disini juga dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu siswa reguler dan siswa inklusi. Kapasitas dari peserta didik ini sebanyak 25 peserta didik (maksimal 5 anak inklusi terkhusus tuna daksa) dengan jumlah rombel 12. Penentuan jumlah peserta didik menyesuaikan dengan Peraturan Menteri Pendidikan No 47 Tahun 2023 dan KDB tidak boleh melebihi 50% karena tujuan dari perancangan sekolah alam di Surakarta ini sebagai koase di tengah permukiman.

b. Pengajar (Guru Kelas, Guru Ekstrakurikuler, dan Terapis)

Pengajar dalam Sekolah Alam di Surakarta ini adalah pendamping dari kegiatan atau aktivitas yang dilakukan siswa sebagai user utama di Sekolah Alam ini.

c. Pengelola (Kepala Sekolah dan Tata Usaha)

Kelompok pengelola merupakan seseorang atau kelompok yang bertanggung jawab atas pengelolaan dan pelayanan terhadap kebijakan yang ada di Sekolah Alam di Surakarta ini.

d. Wali murid

Lapisan Masyarakat yang mempercayakan anaknya untuk menuntut ilmu di Sekolah Alam di Surakarta ini.

Tabel 1. Pengguna Ruang

No	Fasilitas Ruang	Nama Massa	Pengguna
Fasilitas Utama			
1.	Ruang Kelas	Massa Pendidikan	Siswa dan Pengajar
2.	Perpustakaan	Massa Pendidikan	Siswa dan Pengajar
3.	Ruang IT	Massa Pendidikan	Siswa dan Pengajar
Fasilitas Penunjang			
4.	Masjid	Massa Pengelola dan Penerima	Siswa, Pengajar, Pengelola, dan Wali Murid
5.	Kantin	Massa Wirausaha	Siswa, Pengajar, Pengelola
6.	Area Outbond	Outdoor	Siswa dan Pengajar
Service dan ME			

7.	Parkir	Outdoor	Pengajar, Pengelola, dan Wali Murid
8.	Gudang	Massa Pengelola dan Penerima	Pengelola
9.	Ruang Genset	Outdoor	Pengelola

(Sumber: Analisa Pribadi, 2024)

3.3.2 Besaran Ruang

Dalam rancangan Sekolah Alam di Surakarta terdapat 3 massa bangunan. Dengan bangunan utama yaitu massa belajar atau pendidikan dimana didalamnya terdapat ruang kelas, perpustakaan, dan ruang IT. Selain itu, massa pendukungnya merupakan massa pengelola dan massa wirausaha.

Tabel 2. Besaran Ruang

Kelompok Kegiatan	Luas
Outdoor (Lapangan, area outbound, area bermain, parkir, Kebun)	2.764,9 m²
Indoor	3.292,3 m²
Kegiatan Utama	840 m ²
Kegiatan Penunjang	3.005,7 m ²
Kegiatan Pendukung	1994 m ²
Kegiatan Service	217,5 m ²
Total Besaran Seluruh Ruangan	6.057,2 m²

(Sumber: Analisa Pribadi, 2024)

Regulasi Tata Guna Lahan berdasarkan Peraturan Daerah Kota Surakarta Nomor 8 Tahun 2016 Tentang Bangunan Gedung, 2024.

Lokasi : Jalan Kahuripan Utara Raya, Sumber, Kec. Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah

Luas Site : 10.195 m² atau 1,02 ha

PERHITUNGAN

Koefisien Dasar : Koefisien antara 40-60 %

Bangunan (KDB) $10.195 \text{ m}^2 \times 60\% = 6.117 \text{ m}^2$

Koefisien Lantai : Maksimal 18

Bangunan (KLB) $10.195 \text{ m}^2 / 6.117 \text{ m}^2 = 1,67$ (sangat memenuhi karena < 18)

Koefisien Dasar : Minimal 20%

Hijau

(KDH) $10.195 \text{ m}^2 \times 20\% = 2.039 \text{ m}^2$ (minimal yang bisa digunakan)

Garis Sempadan : 13 meter

Bangunan (GSB)

3.3.3 Gubahan Massa



Gambar 2. Situasi
(Sumber: Desain Pribadi, 2024)

Massa bangunan yang terdapat pada Sekolah Alam di Surakarta ini berupa 3 massa bangunan dengan rincian massa yaitu Massa Pendidikan/Belajar, Massa Pengelola, dan Massa Berwirausaha. Massa-massa tersebut terbagi sesuai dengan fungsi ruang didalamnya. Bentuk massa bangunan mempertimbangkan dengan adaptasi dari salah satu prinsip dari pendekatan yang diambil yaitu Biophilic Design. Prinsip tersebut yaitu mengambil bentuk dasar dari bentuk biomorfik kerangka daun teratai. Alasan pemilihan daun teratai ini karena memiliki makna khusus yaitu sebagai simbol ilmu pengetahuan.



Gambar 3. Gubahan Massa
(Sumber: Desain Pribadi, 2024)

3.4 Konsep Pendekatan Biophilic Design

Arsitektur Biofilik merupakan konsep arsitektur yang menekankan pada interaksi antara arsitektur dengan manusia sebagai pengguna serta dengan lingkungan alam. Pendekatan pada arsitektur biofilik tersendiri memiliki 14 prinsip yang terbagi dalam 3 kategori. Pada perancangan ini konsep yang diterapkan antara lain:

a. *Visual Connection with Nature:*

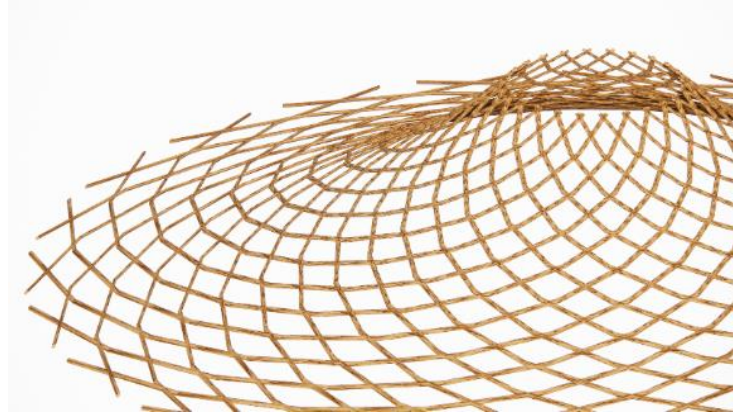


Gambar 4. Penggunaan Tanaman Morning Glory Sebagai Koneksi Visual Bangunan
(Sumber: Desain Pribadi, 2024)

Vertical garden dengan tanaman morning glory ditanami di sekitar fasad. Sistem penyiraman tanaman secara otomatis menggunakan pipa pasokan air, yang menggunakan air dari distribusi *Waste Water Management*. Penggunaan tanaman rambat jenis morning glory ini dapat dijadikan sebagai visual dari bangunan di Perancangan SD Alam Surakarta ini, serta dapat dijadikan sebagai

area secondary skin penghalang sinar matahari masuk ke dalam ruangan agar tidak berlebihan. Penerapan tanaman rambat ini pada ruang kelas dan tampak depan ruang pengelola seperti ruang TU dan ruang kantor.

b. *Material Connection with Nature:*



Gambar 5. Penggunaan Material Alam Bambu Pada Rangka Atap
(Sumber: Desain Pribadi, 2024)

Pemilihan material alami pada perancangan bangunan sekolah dasar berbasis alam ini merupakan salah satu pendekatan tentang arsitektur biofilik kedalam kategori *Natural Analogues*. Pemilihan material ini seperti beton ramah lingkungan dan rangka bambu.

c. *Biomorphic Forms and Patterns:*



Gambar 1. Pemilihan Bentuk Biomorfik Pada Atap Bangunan
(Sumber: Desain Pribadi, 2024)

Prinsip Bentuk dan pola Biomorfik ini merupakan referensi dari bentuk simbolik yang berkaitan dengan salah satu kegiatan di sekolah alam dan diterapkan dalam desain biofilik. Prinsip ini digunakan sebagai pola dalam bentuk bangunan perancangan sekolah dasar berbasis alam di Surakarta dengan menerapkan simbolik dari bentuk topi caping. Dengan bentuk simbolik ini banyak hal yang perlu di pertimbangkan seperti tampias air hujan, angin, dan

sinar matahari.

d. *Connection with Natural Systems:*



Gambar 2. Penanaman Bunga Lavender Sebagai Koneksi Lingkungan Pada Bangunan
(Sumber: Desain Pribadi, 2024)

Sekolah alam di tumbuh di berbagai tanaman seperti daun seribu atau yarrow dan bunga lavender yang dapat mengundang hewan-hewan untuk datang karena daerah sekitar bangunan terjaga akan lingkungannya.

3.5 Konsep Struktur

Dari segi teknis, fungsi sistem struktur adalah untuk memberikan stabilitas pada bangunan, melindunginya, serta menjaga keamanannya dari beban luar maupun dari beban sendiri. Sistem struktur juga memiliki peran penting dalam desain bentuk dan estetika bangunan serta memengaruhi kualitas arsitekturalnya. Struktur pada sebuah massa bangunan dibagi menjadi 3 yaitu pondasi (*lower structure*), struktur tengah, dan atap (*upper structure*).

a. Struktur Pondasi (*lower structure*)

Struktur bawah meliputi pondasi yang mendukung beban dari struktur atas. Pada perancangan ini bangunan terdiri dari 2 lantai dan pondasi yang dipilih yaitu pondasi footplat. Pondasi ini biasa disebut juga pondasi cakar ayam karena bentuk tulangan besi yang menyerupai cakar ayam dan biasa digunakan dalam bangunan bertingkat 2-4 lantai dengan kondisi tanah baik.

b. Struktur tengah

Struktur tengah menggunakan struktur beton. Bagian utama dalam struktur beton ini adalah balok beton, tulangan besi, batu bata sebagai tambahan berguna sebagai stabilitas dan ketahanan struktur beton serta mortar sebagai penguat ketahanan gaya tekan pada beton tersebut.

c. Struktur Atap (*upper structure*)

Struktur atas bangunan berfungsi sebagai pelindung dari cuaca, menggunakan atap berbentuk mengerucut yang dapat difungsikan sebagai tampias air hujan.



Gambar 8. Struktur Atap
(Sumber: Desain Pribadi, 2024)

3.6 Konsep Utilitas

a. Sistem air bersih

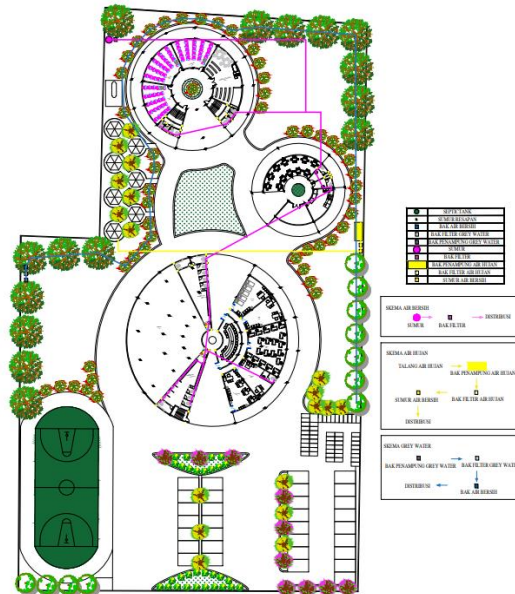
Air bersih, penting untuk kebutuhan sehari-hari, diperoleh dari sumur artesis dan PDAM. Air didistribusikan melalui sistem down feed ke tandon di bawah tanah, kemudian dipompa ke kran di dalam dan luar bangunan.

b. Sistem air kotor

Air limbah dari toilet dialirkan melalui saluran tertutup dengan bak kontrol untuk mencegah penyumbatan dan selanjutnya ke saluran pembuangan kota. Limbah dari toilet masuk ke septictank sementara air sabun dari wastafel diolah sebelum dibuang.

c. Sistem Air Hujan

Air hujan dikumpulkan melalui talang dan disimpan di ground tank untuk digunakan pada flush toilet dan menyiram tanaman tanpa pengolahan lebih lanjut.



Sistem Proteksi Kebakaran yang disediakan dalam pencegahan kebakaran

yaitu apar, hydrant, dan tangga darurat. Pintu darurat dan jalur evakuasi harus memenuhi standart ukuran dan penandaan.

4. PENUTUPAN

Berdasarkan permasalahan dan isu yang telah dijelaskan pada latar belakang terkait dengan masih rendah dan minimnya fasilitas pendidikan seperti sekolah dasar berbasis alam di Surakarta, maka perlu adanya penambahan fasilitas yang dapat memenuhi hal tersebut yaitu dengan menyediakan sekolah dasar berbasis alam yang tidak hanya memperhatikan sistem pendidikannya saja tetapi juga hubungan antara pengguna dengan lingkungan di sekitar sekolah. Oleh karena itu, perancangan Sekolah Alam di Surakarta ini menekankan pendekatan "Biophilic Design" dengan beberapa prinsip yang digunakan sebagai acuan dalam mendesain sekolah alam ini. Hal tersebut diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menambah fasilitas pendidikan di Surakarta juga membantu pemerintah dalam menambah koase di tengah pemukiman Kota Surakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustang, A., Mutiara, I.A., dan Asrifan, A. (2021). *Masalah Pendidikan di Indonesia*. BPS Badan Pusat Statistika. 2022. Kota Surakarta. Surakarta: BPS Kota Surakarta.
- Fathin, M. S., Sumadyo, A., dan Paramita, D. S. P. (2023). *Penerapan Pendekatan Arsitektur Biofilik Pada Bangunan Plaza Multifungsi di Cileungsi, Bogor*. SENTHONG: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur, Universitas Sebelas Maret Surakarta, Vol.6 (1) 286-293.
- Kota Surakarta. 2016. *Peraturan Daerah Kota Surakarta Nomor 8 Tahun 2016 tentang Bangunan Gedung*. Walikota Surakarta Provinsi Jawa Tengah. Surakarta.
- Lailani, N.F., Nadar, W., dan Syaikh, A. (2020). *Penggunaan Media Hidroponik dalam Perkembangan Kecerdasan Naturalis*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara II, 127–135.
- Menteri Pekerjaan Umum. 2006. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 30/PRT/M/2006 tentang Pedoman Teknis Fasilitas dan Aksesibilitas Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan*. Direktorat Penataan Bangunan dan Lingkungan. Jakarta.
- Mondy, Larasati. (2022). *Kualitas Pendidikan di Indonesia*. Journal of Educational and Language Research, Vol.2 (5). Universitas Indraprasta PGRI, Program Studi Pendidikan Matematika dan IPA.
- Ningrum, I. K. dan Yuniarta, I. P. (2019). *Sekolah Alam*. Ngoro Jombang, Jawa Timur: Kun Fayakun, ANGGOTA IKAPI.

- Pemerintah Indonesia. 2003. *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003, No. 4301. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia. 2023. *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2023 tentang Standar Sarana dan Prasarana Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. Jakarta.
- Republik Indonesia. 2023. *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 47 Tahun 2023 tentang Standar Pengelolaan Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. Jakarta.
- Wulansari, B,Y., & Sugito. (2016). *Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Alam untuk Meningkatkan Kualitas Proses Belajar Anak Usia Dini*. Jurnal Pendidikan dan Pemberdayaan Masyarakat, Vol. 3(1):16.

