

BAB V KONSEP RANCANGAN

5.1. Konsep

Perancangan Sekolah Alam ini mengusung konsep yang bernama “*Suaka Pelawan*”. Nama ini berasal dari dua kata yaitu *suaka* berarti tempat perlindungan, tempat yang dilindungi, atau kawasan khusus untuk menjaga, sedangkan *Pelawan* merupakan pohon endemik khas Pulau Bangka Belitung yang memiliki ciri khas warna batang merah unik yang menjadi simbol keanekaragaman hayati lokal. Konsep ini merepresentasikan hubungan perlindungan, simbiosis, dan timbal balik antara manusia dan alam, sebagaimana ekosistem Pohon Pelawan yang hidup berdampingan dengan lingkungannya.

Dalam konteks Sekolah Alam, filosofi ini dapat dijelaskan sebagai “Arsitektur yang tumbuh, melindungi, dan berinteraksi dengan lingkungan sebagaimana Pelawan menjaga ekosistem di sekitarnya”. Makna filosofi *Suaka Pelawan* yaitu:

- *Suaka* melambangkan ruang perlindungan, pelestarian, dan penghidupan kembali tempat di mana manusia dan alam saling menjaga.
- *Pelawan* mewakili ketangguhan, simbiosis, dan identitas ekologis khas Bangka Belitung, yang hidup melalui kerja sama alami.

Konsep *Suaka Pelawan* konsep Suaka Pelawan diterapkan sebagai dasar desain di mana bentuk, material, ruang, dan aktivitas manusia menjadi respon terhadap karakter ekologis Pelawan dan pesan yang diberikan oleh alam. Konsep ini dipahami sebagai “naungan ekologis” melalui orientasi bangunan yang mengikuti arah angin, memanfaatkan pencahayaan alami sesuai pergerakan matahari, serta mengatur massa bangunan menyerupai daun yang menyebar.



Gambar 5. 1 Konsep Suaka Pelawan
(Sumber: Penulis, 2025)

Material lokal seperti kayu, batu alam dan lainnya digunakan untuk memperkuat hubungan dengan ekosistem sekitar serta mengurangi jejak karbon. Upaya pemulihan ekosistem dilakukan melalui penanaman vegetasi lokal seperti Pelawan dan tanaman lainnya, pengelolaan tata air alami, serta konservasi tanah sebagaimana akar Pelawan menjaga kestabilan hutan. Bangunan ini dirancang adaptif terhadap iklim dengan memaksimalkan ventilasi silang, ruang terbuka teduh, dan area transisi.

Selain itu, perilaku pengguna diarahkan untuk lebih sadar terhadap lingkungan melalui kegiatan konservasi, pengurangan sampah, pembelajaran

berbasis alam, serta interaksi langsung dengan ruang-ruang edukatif yang mengajarkan hubungan simbiosis sebagaimana Pelawan dan habitatnya. Dengan demikian, Suaka Pelawan menjadi filosofi arsitektur yang tidak hanya melindungi alam, tetapi juga menumbuhkan generasi yang selaras dengan ekologi lokal.

5.2. Pendekatan

Pada perancangan Sekolah Alam ini digunakan pendekatan Suaka Pelawan, yaitu konsep desain yang terinspirasi dari karakter Pohon Pelawan sebagai simbol perlindungan, ketangguhan, pemulihan, dan hubungan ekologis berlapis. Pendekatan ini menekankan bagaimana lingkungan belajar dapat menjadi “suaka” yang aman sekaligus menumbuhkan, layaknya ekosistem di bawah tegakan Pelawan yang memberi perlindungan, kestabilan tanah, dan interaksi antar-kehidupan.

Dalam pendekatan Suaka Pelawan, desain ruang tidak hanya membentuk perilaku, tetapi juga menyatukan perilaku manusia dengan alam, sehingga proses belajar, eksplorasi, dan terapi berlangsung secara alami dan adaptif. Elemen-elemen seperti tata ruang, pola sirkulasi, pencahayaan, warna, vegetasi, serta tekstur alami disusun untuk menciptakan ruang pembelajaran yang menenangkan, melindungi, dan memulihkan.

Terdapat beberapa variabel yang dapat membentuk perilaku pengguna, adapun variabel tersebut dapat direalisasikan ke dalam desain, yaitu:

Tabel 5. 1 Keterkaitan Arsitektur Ekologi dalam desain

No	Variabel	Penerapan dalam desain
1.	Respon terhadap lingkungan tapak	Dalam desain Sekolah Alam, tapak menjadi dasar pembentukan massa bangunan. Bangunan ditempatkan mengikuti kontur, memanfaatkan vegetasi yang ada sebagai peneduh alami, dan menjaga aliran udara tetap berjalan sebagaimana kondisi alaminya. Penataan zona belajar, bermain, serta ruang terbuka disesuaikan dengan karakter matahari, angin, dan kondisi tanah sehingga sekolah menyatu dengan ekosistem sekitar tanpa merusaknya.

2.	Desain pasif dan efisiensi energi	Prinsip desain pasif diterapkan dengan memaksimalkan pencahayaan alami, ventilasi silang, dan bentuk atap yang mampu mengurangi panas. Peneduh alami dari pepohonan. Dengan pendekatan ini, sekolah dapat mengurangi kebutuhan energi buatan seperti AC dan lampu, sehingga dapat menciptakan bangunan yang nyaman sekaligus hemat energi.
3.	Penggunaan material alami	Sekolah Alam mengutamakan material lokal seperti kayu, bambu, batu alam, dan lainnya karena memiliki jejak karbon rendah dan mudah diperoleh di lingkungan sekitar. Penggunaan material lokal mendukung ekosistem, mengurangi limbah konstruksi, serta mempertahankan karakter ekologis kawasan.
4.	Pencahayaan dan penghawaan	Ruang belajar didesain semi terbuka dengan bukaan lebar untuk memungkinkan cahaya alami masuk serta menciptakan ventilasi silang yang efektif. Ketinggian bangunan dan pemilihan material atap yang tepat membantu menjaga kestabilan suhu ruangan tanpa bergantung pada pendingin buatan. Dengan memanfaatkan orientasi matahari dan angin, ruang-ruang di sekolah tetap terang, sejuk, dan hemat energi.
5.	Integrasi sosial ekologis	Desain Sekolah Alam menggabungkan ruang belajar dengan alam melalui kebun dan kandang pendidikan serta jalur taman terbuka. Pendekatan ini mendorong interaksi langsung antara manusia dan alam, memperkuat pengalaman belajar, serta menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan. Sekolah alam ini menjadi ruang sosial ekologis yang hidup, bermakna, dan mendukung perkembangan perilaku siswa.

Sumber: Penulis, 2025

Konsep *Suaka Pelawan* menjadi landasan dalam perancangan Sekolah Alam, di mana ruang belajar dibentuk sebagai ekosistem perlindungan, pertumbuhan, dan pemulihan terinspirasi dari pohon Pelawan yang kokoh, adaptif, dan mampu menciptakan kehidupan di sekitarnya. Melalui filosofi ini, desain sekolah diarahkan untuk menyatu dengan alam serta menumbuhkan perilaku positif melalui pengaturan ruang yang adaptif. Dalam penerapan pendekatan Arsitektur Ekologi dengan prinsip-prinsip yang di analogikan dari cara Pelawan melindungi, menaungi, dan membangun hubungan ekologis dalam hutan, setiap aspek ruang eksterior maupun interior dirancang dengan:

- Ruang terarah, seperti zona terbuka bernaungan, digunakan untuk melatih interaksi sosial dan eksplorasi alam melalui aktivitas berbasis ekologi.
- Ruang terbuka untuk menciptakan pertukaran udara yang konstan sehingga ruang belajar tetap sejuk dan nyaman dan pola ruang tertata menciptakan suasana belajar yang kolaboratif.
- Jalur sirkulasi diatur dengan jelas antara area pembelajaran outdoor dan indoor hingga ruang pengelola. Hal ini membantu pola aktivitas yang teratur dan aman.
- Pohon, vegetasi rambat, dan taman-taman edukatif digunakan sebagai pengontrol panas dan penyejuk alami. Elemen hijau ini juga menjadi media pembelajaran ekologis bagi siswa sekaligus menciptakan suasana tenang yang mendukung kegiatan belajar.
- Setiap ruang ditempatkan dengan mempertimbangkan arah angin dan intensitas matahari.
- Pada bagian atap menggunakan Green roof yang berfungsi untuk mengurangi panas yang masuk, meningkatkan kenyamanan termal, serta membantu menyerap air hujan sehingga mengurangi limpasan ke permukaan.
- Pada bagian eksterior diterapkan fasad kayu dan fasad berbentuk menyerupai daun untuk mengurangi paparan sinar matahari langsung ke dalam bangunan.
- Pada bagian interior lantai vinyl digunakan sebagai bagian dari konsep ekologi yang memberikan kesan kayu alami.

Melalui hubungan antara *suaka pelawan* dengan Arsitektur Ekologi, Sekolah Alam dirancang sebagai lingkungan yang melindungi dan menumbuhkan, di mana

ruang belajar menyatu dengan alam dan mendukung pembentukan kemandirian serta interaksi positif siswa.

5.3. Moodboard

5.3.1. Moodboard Interior

a. Interior Ruang Kelas



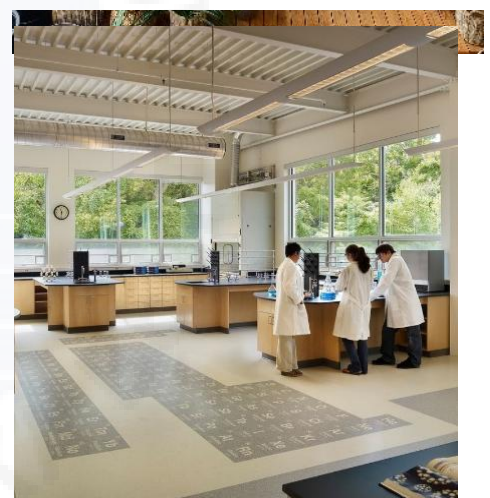
Gambar 5. 3 Moodboard Ruang kelas 1
(Sumber: Pinterest)



Gambar 5. 2 Moodboard Ruang kelas 2
(Sumber: Pinterest)



Gambar 5. 4 Moodboard Ruang Laboratorium 1
(Sumber: Pinterest)



Gambar 5. 5 Moodboard Ruang Laboratorium 2
(Sumber: Pinterest)



Gambar 5. 6 Moodboard Ruang Studio
(Sumber: Pinterest)

d. Interior Ruang Loker



Gambar 5. 7 Moodboard Ruang Loker
(Sumber: Pinterest)

e. Perpustakaan



Gambar 5. 8 Moodboard Perpustakaan
(Sumber: Pinterest)

f. Ruang Guru dan Pengelola



Gambar 5. 9 Moodboard Ruang Guru & Pengelola
(Sumber: Pinterest)

g. Ruang Rapat



Gambar 5. 10 Moodboard Ruang Rapat
(Sumber: Pinterest)

h. Lobby



Gambar 5. 11 Moodboard Lobby
(Sumber: Pinterest)

i. Toilet



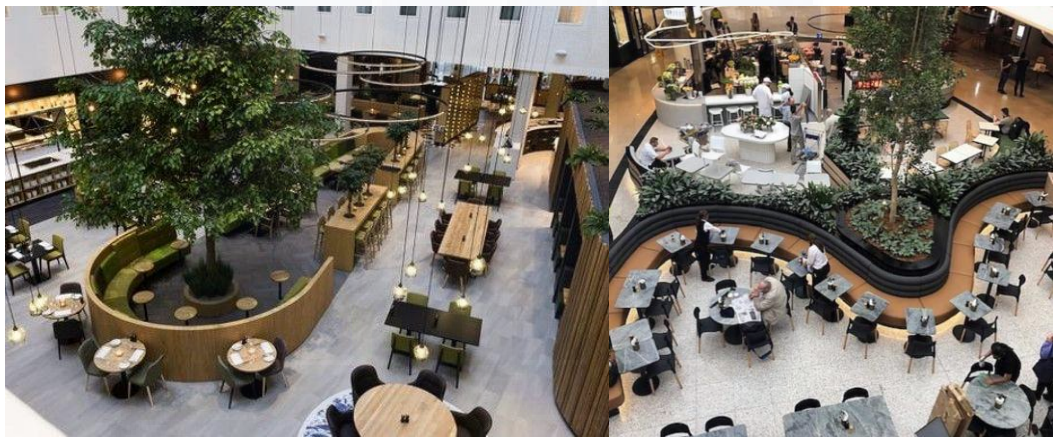
Gambar 5. 12 Moodboard Toilet
(Sumber: Pinterest)

j. Mushola



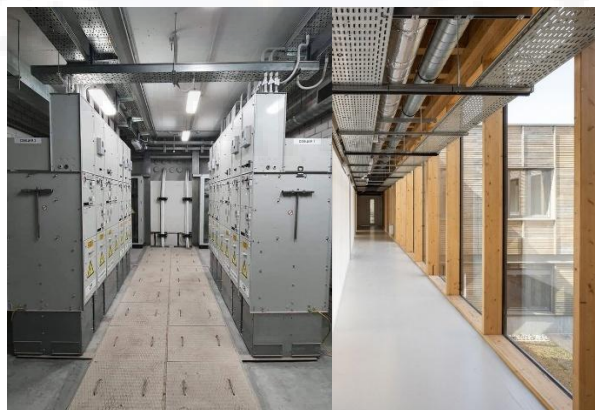
Gambar 5. 13 Moodboard Mushola
(Sumber: Pinterest)

k. Foodcourt



Gambar 5. 14 Moodboard Foodcourt
(Sumber: Pinterest)

l. Service Area



Gambar 5. 15 Moodboard Area Service
(Sumber: Pinterest)

5.3.2. Moodboard Area Outdoor



Gambar 5. 16 Moodboard Area Outdoor Kandang & Kebun
(Sumber: Pinterest)



Gambar 5. 17 Moodboard Area Outdoor Lapangan & Taman
(Sumber: Pinterest)

Pada Area outdoor sekolah dilengkapi dengan kebun belajar tempat siswa menanam dan merawat tanaman sebagai media pembelajaran langsung. Selain itu, disediakan area peternakan kecil seperti kandang ayam atau hewan ternak ringan. Terdapat area bermain dan olahraga terbuka, seperti lapangan Multifungsi, jalur pejalan kaki, dan ruang eksplorasi alam. Penataan tapak dibuat menyebar dengan jalur alami yang berkelok, sehingga anak-anak dapat berjalan sambil mengenal lingkungan sekitar.

5.3.3. Moodboard Eksterior



Gambar 5. 18 Moodboard Eksterior
(Sumber: Pinterest)

Penerapan perancangan pada sekolah alam di moodboard ini adalah bentuk bangunan melengkung dan tidak kaku, sehingga terlihat alami dan ramah bagi anak-anak. Bagian luar bangunan banyak menggunakan kayu atau kisi-kisi yang berfungsi mengurangi panas matahari sekaligus membantu udara masuk agar ruangan tetap sejuk. Bangunan dibuat terbuka dengan banyak jendela dan teras yang menghubungkan ruang dalam dan luar. Di sekelilingnya terdapat tanaman dan pepohonan yang berfungsi sebagai peneduh, tempat bermain, dan sarana belajar.

5.3.4. Moodboard Material dan Tekstur

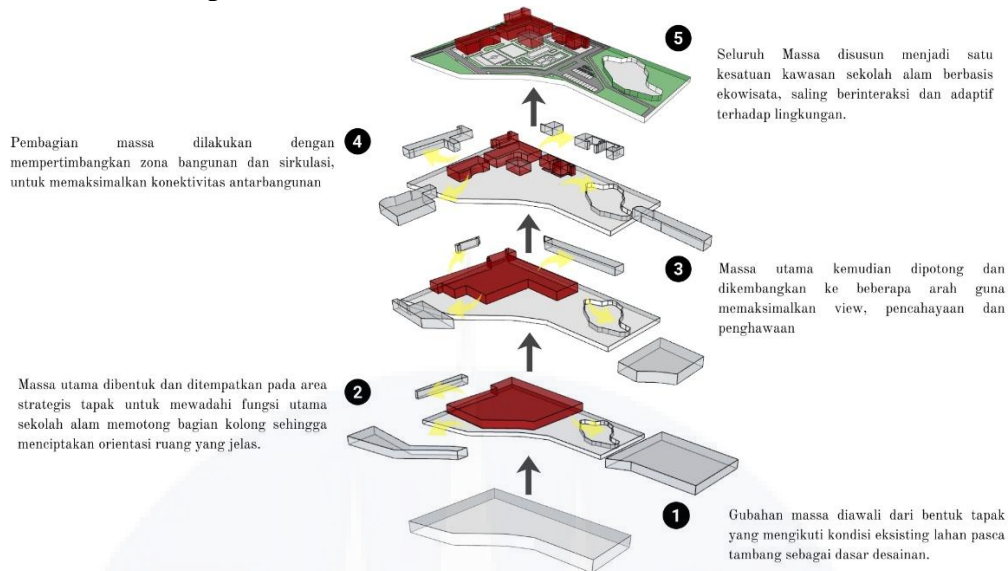


Gambar 5. 19 Material Bata, Batu alam, Bambu & Kayu
(Sumber: Pinterest)

Penggunaan material alami dan lokal. Bata merah digunakan sebagai dinding bangunan yang kuat dan memberi kesan hangat. Bambu digunakan untuk sekat ruang, kanopi, atau pagar karena ringan, ramah lingkungan, dan selaras dengan konsep ekologi. Kayu sebagai furnitur untuk menciptakan suasana belajar yang nyaman dan alami. Sementara itu, batu alam digunakan pada jalur sirkulasi dan taman untuk memperkuat karakter alami dan menyatu dengan lingkungan sekitar. Kombinasi material ini mendukung konsep sekolah alam.

5.4. Konsep Gubahan Massa

5.4.1. Massa Tapak



Gambar 5. 20 Massa Tapak
(Sumber: Penulis, 2025)

1. Penentuan Arah Orientasi Awal Bangunan (Tahap Paling Dasar)

Gubahan massa diawali dari bentuk tapak yang mengikuti kondisi eksisting lahan pasca tambang sebagai dasar desain. Tahap ini mempertimbangkan area mana yang dijadikan untuk orientasi bangunan.

2. Pemecahan Massa dan Adaptasi Terhadap Lingkungan

Massa utama dibentuk dan ditempatkan pada area strategis tapak untuk mewadahi fungsi utama sekolah alam serta menciptakan orientasi ruang yang jelas.

3. Pengembangan Massa

Massa utama kemudian dikembangkan dan diperluas ke beberapa arah guna mengakomodasi kebutuhan ruang belajar, administrasi, dan fasilitas pendukung secara terintegrasi.

4. Integrasi dengan Lingkungan

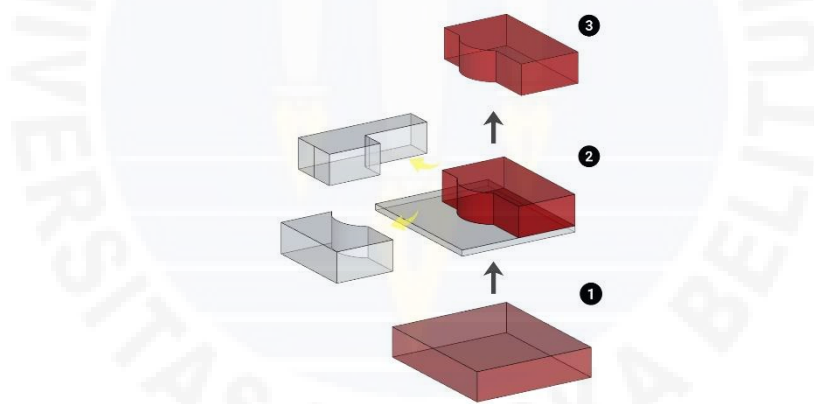
Pada tahap ini, Penambahan massa pendukung dilakukan dengan mempertimbangkan sirkulasi, konektivitas antarbangunan, serta respon terhadap kondisi alam dan kontur tapak.

5. Finalisasi Massa dan Integrasi Lanskap

Tahap akhir merupakan penyempurnaan komposisi massa dengan penegasan fungsi, sirkulasi, dan hierarki ruang. Massa bangunan dirancang menyerupai pola alami yang menyebar, menciptakan keseimbangan antara bangunan dan lanskap. Hasil akhir gubahan massa mencerminkan konsep Sekolah Alam sebagai lingkungan belajar yang adaptif, terbuka, dan menyatu dengan alam.

5.4.2. Massa Bangunan Pengelola dan Administarsi

Massa bangunan pengelola dan administrasi Sekolah Alam dimulai dari bentuk balok persegi panjang. Bentuk ini kemudian dipisah dan diatur ulang agar sesuai dengan kebutuhan ruang kerja dan pelayanan. Bagian tengah bangunan dibuat melengkung untuk memberi kesan ramah sebagai area penerima. Potongan-potongan massa disusun kembali secara rapi sehingga bangunan tetap terasa terbuka, mendapatkan cahaya dan udara alami, serta menyatu dengan lingkungan sekitar.

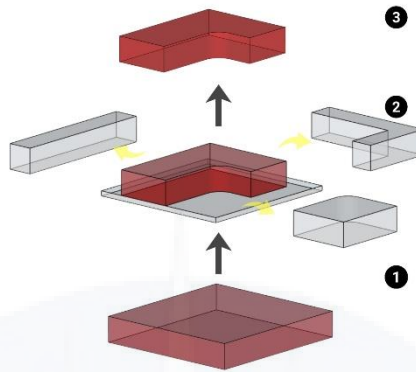


Gambar 5. 21 Massa Bangunan Pengelola & Administrasi
(Sumber: Penulis, 2025)

5.4.3. Massa Bangunan Indoor Siswa

Massa bangunan dalam ruangan siswa Sekolah Alam dibentuk dari massa sederhana yang kemudian dipotong dan dibuka pada bagian tengah untuk menciptakan ruang transisi, pencahayaan, dan penghawaan alami. Bentuk massa diperhalus dengan sudut melengkung agar terasa ramah dan mengikuti alur gerak siswa. Susunan massa bertingkat tetap menjaga skala manusia dan keterhubungan

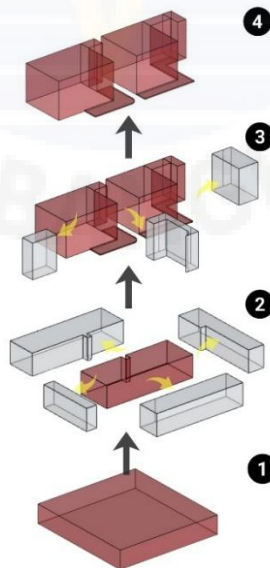
dengan lingkungan, sehingga ruang belajar di dalam ruangan tetap terlindungi namun selaras dengan alam.



Gambar 5. 22 Massa Bangunan Indoor Siswa
(Sumber: Penulis, 2025)

5.4.4. Massa Bangunan Mushola dan Foodcourt

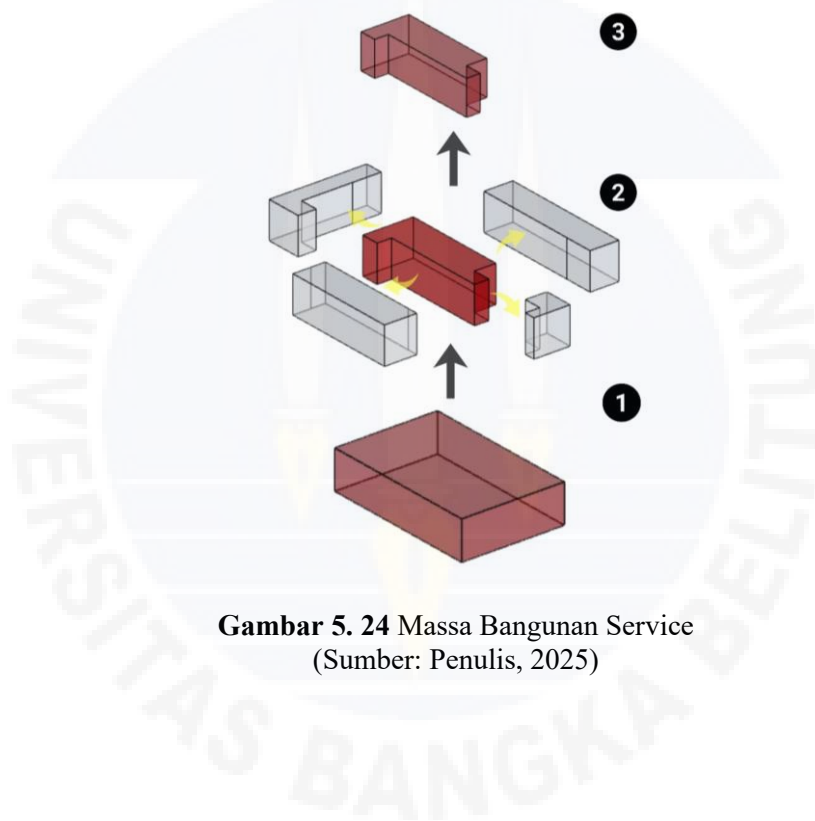
Bentuk massa persegi yang kemudian dibelah pada bagian tengah untuk membentuk sirkulasi dan cahaya alami. Beberapa bagian massa dipisahkan dan diatur ulang untuk menyesuaikan fungsi mushola dan area makan agar tidak saling mengganggu, namun tetap saling terhubung. Susunan massa dibuat terbuka sehingga udara dapat mengalir dengan baik dan aktivitas di dalam terasa nyaman.



Gambar 5. 23 Massa Bangunan Mushola & Foodcourt
(Sumber: Penulis, 2025)

5.4.5. Massa Bangunan Service

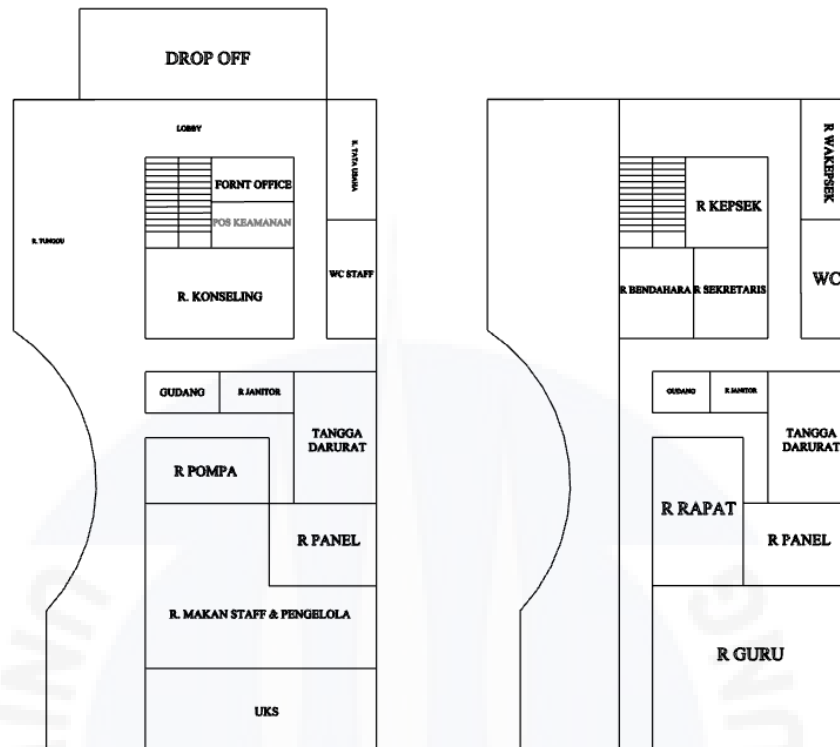
Massa ini dipecah menjadi beberapa bagian agar sesuai dengan kebutuhan ruang servis seperti gudang, ruang utilitas, dan area pendukung lainnya. Bentuk massa tersusun memanjang dan sebagian dibuat melengkung untuk menyesuaikan alur sirkulasi serta mempermudah akses layanan. Susunan bangunan dibuat efisien dan tidak menonjol, namun tetap mendapatkan cahaya dan udara alami. Bangunan servis ini dibuat untuk memenuhi kebutuhan fungsional pengguna yang menyatu dengan lingkungan Sekolah Alam tanpa mengganggu aktivitas sekolah.



Gambar 5. 24 Massa Bangunan Service
(Sumber: Penulis, 2025)

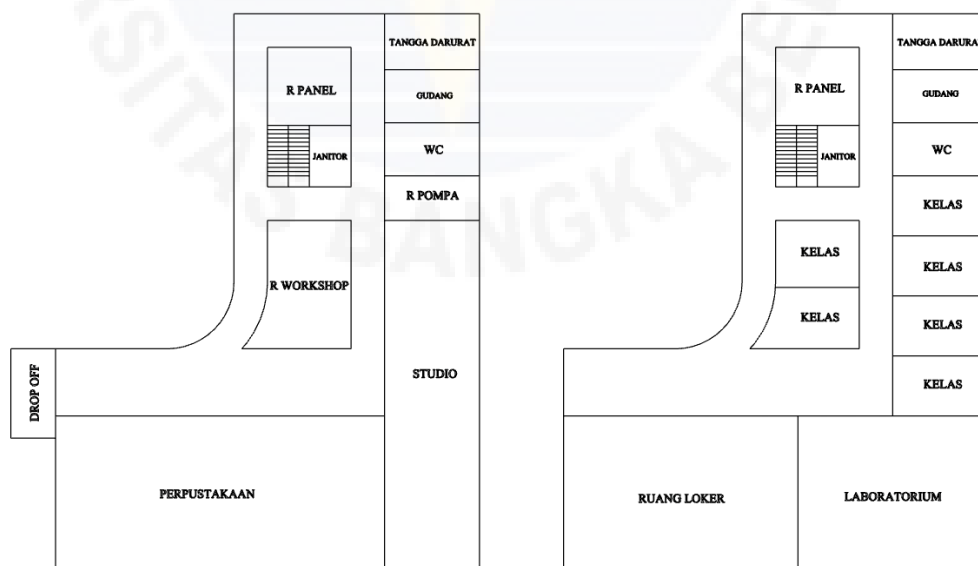
5.5. Layout

5.5.1. Pengelola dan Administrasi Zone



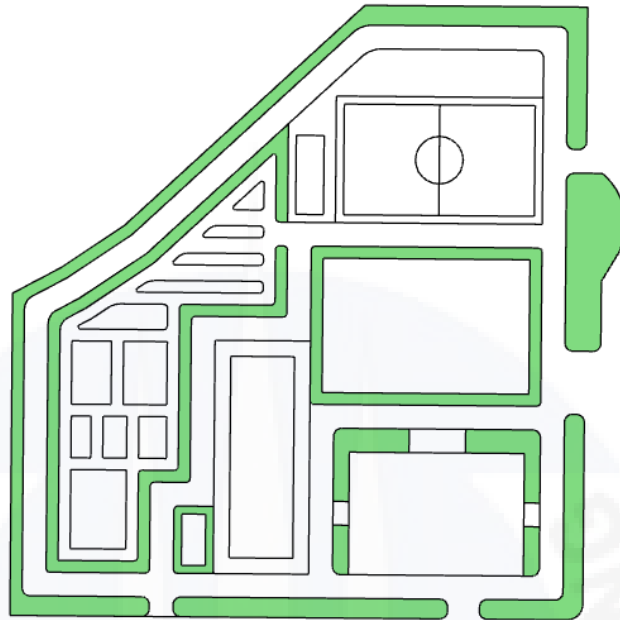
Gambar 5. 25 Layout Bangunan Pengelola & Administrasi
(Sumber: Penulis, 2025)

5.5.2. Student Indoor Activity Zone



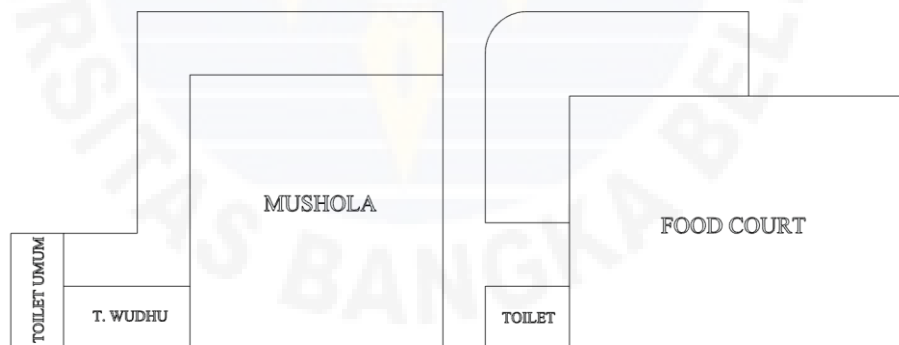
Gambar 5. 26 Layout Bangunan Indoor Activity Lt. 1 & Lt. 2
(Sumber: Penulis, 2025)

5.5.3. Student Outdoor Activity Zone



Gambar 5. 27 Layout Outdoor Area
(Sumber: Penulis, 2025)

5.5.4. Ishoma Zone



Gambar 5. 28 Layout Ishoma Area
(Sumber: Penulis, 2025)

5.5.5. Service Zone



Gambar 5. 29 Layout Bangunan Service
(Sumber: Penulis, 2025)

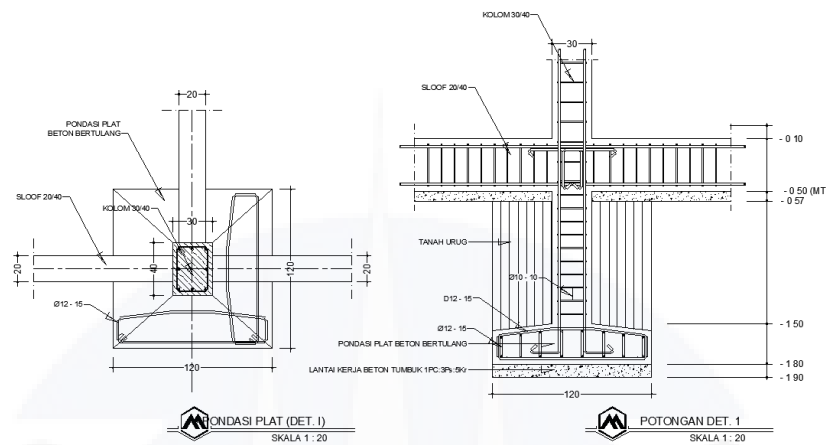
5.6. Konsep Struktur

Konsep struktur dirancang untuk menjamin keamanan dan kestabilan bangunan sekaligus menyatu dengan lingkungan. Sistem menyesuaikan struktur karakter ruang belajar luar dan dalam ruang, sehingga mampu memberikan kenyamanan tata ruang, kemudahan akses, serta kenyamanan bagi seluruh pengguna. Pendekatan struktur adaptif dan responsif terhadap alam mendukung terciptanya ruang edukasi yang aman dan ramah bagi anak, sekaligus memperkuat interaksi.

5.6.1. Struktur Bawah

Struktur bawah pada Sekolah Alam menggunakan pondasi footplate yang dirancang untuk menyalurkan beban bangunan secara merata dan stabil ke dalam tanah, sehingga menjaga keamanan serta kenyamanan seluruh pengguna. Pemilihan pondasi ini memungkinkan bangunan beradaptasi dengan kondisi tapak alami tanpa banyak gangguan terhadap lingkungan sekitar. Kestabilan struktur membantu meminimalkan getaran dan pergerakan tanah, sehingga tercipta suasana belajar

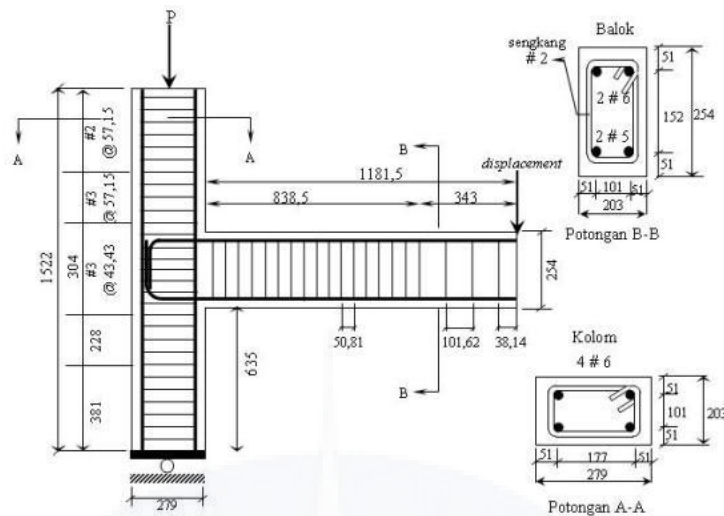
yang tenang dan nyaman. Konstruksi pondasi yang kokoh juga membentuk persepsi ruang yang aman, selaras dengan karakter Sekolah Alam yang tekanan ketenangan, kedekatan dengan alam, dan kenyamanan bagi anak-anak dalam beraktivitas.



Gambar 5. 30 Pondasi Footplate
(Sumber: Arsitur, 2019)

5.6.2. Struktur Tengah

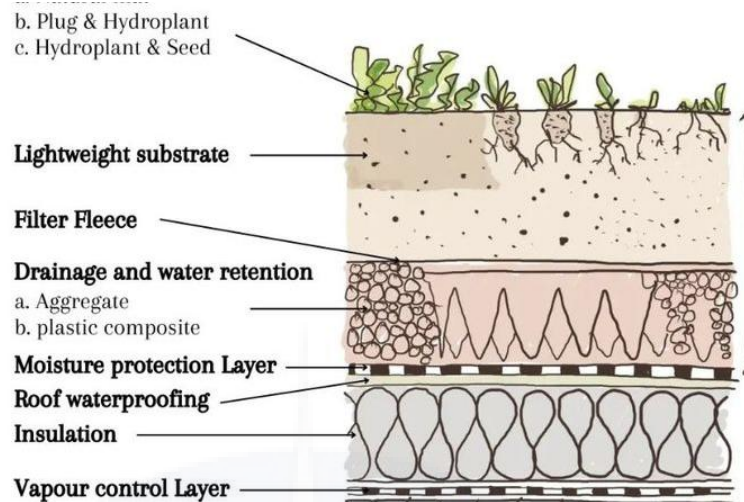
Struktur tengah dirancang menggunakan sistem kolom dan balok sebagai elemen utama penyalur beban dari struktur atas menuju pondasi. Penggunaan kolom baja profil WF memberikan kekuatan dan kestabilan struktur, sekaligus memungkinkan terciptanya bentang ruang yang lebih lebar dengan jumlah kolom yang terbatas. Kondisi ini mendukung ruang-ruang belajar dan aktivitas edukatif yang bersifat terbuka, fleksibel, serta meminimalkan hambatan visual dan fisik. Penataan kolom dan balok yang teratur dan sederhana membantu membentuk ruang yang mudah dikenal dan nyaman digunakan, sehingga mendukung orientasi ruang serta kelancaran aktivitas belajar dalam suasana alami.



Gambar 5. 31 Kolom & Balok
(Sumber: Fauzi, 2011)

5.6.3. Struktur Atas

Struktur atas menggunakan green roof sebagai elemen penutup bangunan yang menyatu dengan keseluruhan sistem struktur di bawahnya. Green roof dirancang dengan sistem atap bangunan yang dilapisi oleh vegetasi dan media membran pelapis yang kedap air serta sistem berlapis lainnya sehingga memiliki struktur yang kuat dan stabil yang mampu berfungsi tidak hanya sebagai pelindung bangunan dari cuaca, tetapi juga sebagai ruang pendukung aktivitas sekolah alam. Sistem atap ini memungkinkan pengelolaan drainase yang terkontrol, penerapan lapisan kedap air, serta pemanfaatan atap sebagai ruang hijau, area pengamatan alam, atau media pembelajaran di luar ruang. Dengan demikian, Green roof berperan aktif dalam mendukung konsep Sekolah Alam yang edukatif, ekologis, dan terintegrasi dengan lingkungan.



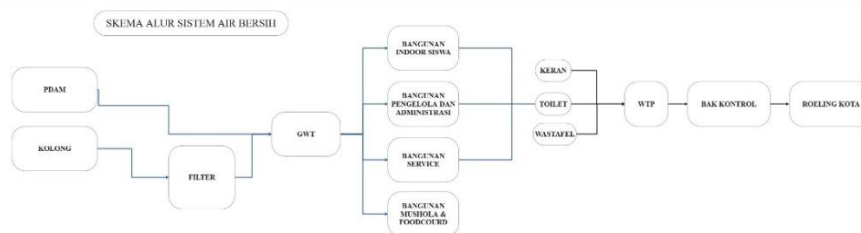
Gambar 5. 32 Struktur Green Roof
(Sumber: Permaculture Education, 2025)

5.7. Konsep Utilitas

5.7.1. Sistem Jaringan Air Bersih

Sistem air bersih di Sekolah Alam dirancang dengan pendekatan ekologis yang selaras dengan konsep Suaka Pelawan. Sumber air utama berasal dari kolong pasca tambang yang ramah lingkungan yang dilengkapi sistem netralisasi dan filtrasi berlapis, sementara jaringan PDAM dimanfaatkan sebagai sumber cadangan jika tersedia.

Distribusi air bersih dari tangki atap pada bangunan bertingkat untuk menghemat energi, sedangkan bangunan satu lantai menggunakan distribusi dari tangki bawah dengan pompa berdaya rendah. Jaringan pipa menggunakan material yang tahan lembap dan korosi, serta pengaturan tekanan udara dilakukan secara otomatis agar sistem bekerja efisien, tenang, dan berkelanjutan, sekaligus menjadi sarana pembelajaran tentang konservasi dan siklus udara alami bagi pengguna Sekolah Alam. Berikut merupakan gambar skema alur sistem air bersih pada bangunan sekolah alam ini.

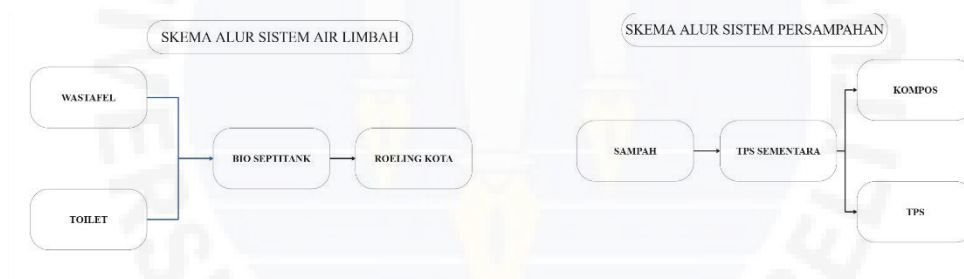


Gambar 5. 33 Sistem Jaringan Air Bersih
(Sumber: Penulis, 2025)

5.7.2. Sistem Air Limbah dan Sampah

Pengelolaan air limbah dan sampah di Sekolah Alam dirancang dengan pendekatan ekologis yang mendukung prinsip ekosistem dan pembelajaran lingkungan. Air limbah domestik yang berasal dari wastafel, area cuci, dan dapur dialirkan dan diolah menggunakan bio-septic tank, sehingga menghasilkan greywater yang dapat dimanfaatkan kembali untuk irigasi taman dan vegetasi sekolah. Air limbah kotoran dari toilet disalurkan melalui jaringan pipa menuju bio-septic tank yang menyatukan per klaster bangunan.

Sementara itu, pengelolaan sampah padat melalui pemilahan di tempat penampungan sementara di mana sampah organik diolah menjadi kompos untuk kebun sekolah dan sampah anorganik disalurkan ke fasilitas TPS. Seluruh sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai infrastruktur utilitas, tetapi juga sebagai sarana pendidikan yang menanamkan kesadaran lingkungan dan perilaku hidup berkelanjutan sesuai dengan nilai-nilai Sekolah Alam. Berikut merupakan gambar skema alur sistem air limbah pada bangunan sekolah alam ini.



Gambar 5. 34 Skema Alur Sistem Air Limbah dan Sampah
(Sumber: Penulis, 2025)

5.7.3. Sistem Utilitas Air Hujan (Rainwater Management System)

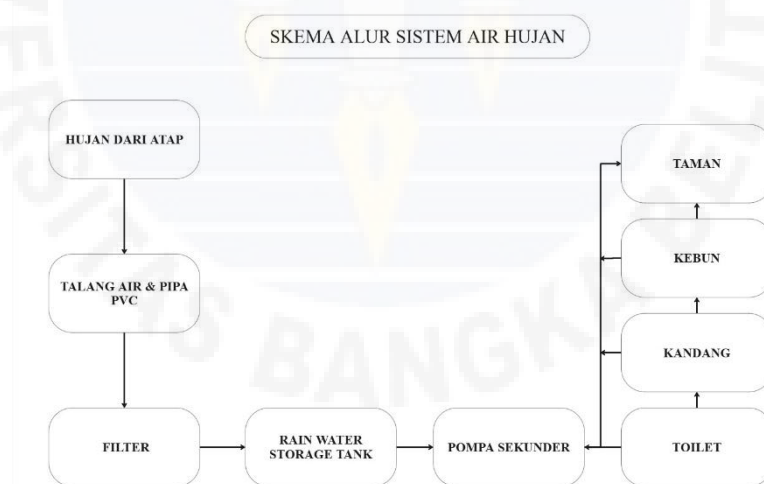
Sistem ini bertujuan mengendalikan limpasan air hujan agar tidak menimbulkan akumulasi di tapak, sekaligus memanfaatkan hujan air sebagai sumber air sekunder untuk kebutuhan non-minum seperti penyiraman kebun, taman edukasi, dan pembilasan toilet. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip arsitektur ekologi melalui upaya konservasi udara, efisiensi pemanfaatan sumber daya, serta pengurangan ketergantungan pada tanah dan jaringan kota.

Hujan air ditangkap dari atap bangunan siswa, pengelola dan bangunan pendukung melalui sistem talang sederhana, kemudian dialirkan menuju pipa vertikal ke unit pelindung. Material atap dirancang menggunakan bahan yang aman

dan tahan cuaca sehingga layak untuk sistem penangkapan air hujan. Sebelum disimpan, air hujan melewati proses penyaringan awal berupa first flush untuk membuang aliran awal yang mengandung debu dan kotoran, dilanjutkan dengan filter alami seperti pasir dan arang guna meningkatkan kualitas air untuk penggunaan non-konsumsi.

Air hujan yang telah disaring disimpan dalam tangki penampung bawah tanah atau tangki permukaan yang mampu menyesuaikan kebutuhan tiap zona sekolah. Tangki dilengkapi sistem limpasan yang terhubung dengan elemen resapan alami sehingga kelebihan air tidak terbuang percuma. Air dari tangki ini disalurkan melalui pompa berdaya rendah menuju jaringan pipa sekunder untuk penyiraman vegetasi, pembersihan area luar, dan toilet.

Selain sistem penampungan, kawasan Sekolah Alam juga menerapkan pengelolaan air hujan berbasis lanskap melalui saluran vegetatif, area resapan, kolam retensi, dan sumur resapan yang terintegrasi dengan taman, kebun, dan area kandang. Berikut merupakan gambar skema alur sistem air hujan pada bangunan ini.



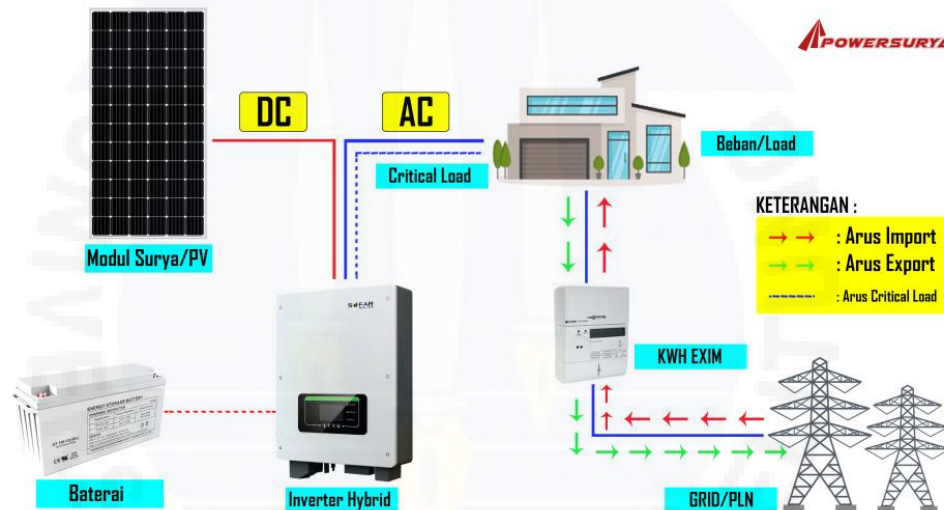
Gambar 5. 35 Skema Alur Sistem Air Hujan
(Sumber: Penulis, 2025)

5.7.4. Sistem Jaringan Listrik

Sistem jaringan listrik pada sekolah alam dirancang menggunakan dua sumber energi, yaitu panel surya (solar panel) dan listrik dari PLN, agar pasokan listrik tetap aman, efisien, dan ramah lingkungan. Solar panel dipasang di atap

bangunan atau area terbuka yang terkena sinar matahari langsung. Energi matahari yang diterima akan diubah menjadi listrik, kemudian dialirkan ke inverter untuk diubah menjadi arus listrik. Listrik ini dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari seperti penerangan, kipas angin, pompa air, dan alat pendukung belajar lainnya.

Jaringan PLN berfungsi sebagai sumber cadangan ketika energi dari solar panel tidak mencukupi. Sistem ini menggunakan panel distribusi dan pengatur daya yang dapat mengatur perpindahan otomatis antara listrik surya dan listrik PLN. Dengan sistem gabungan ini, sekolah alam dapat menghemat energi, mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional, serta menjadi sarana edukasi bagi siswa tentang penggunaan energi terbarukan dan kepedulian terhadap lingkungan.



Gambar 5. 36 Diagram Sistem PLTS Hybrid
(Sumber: Power Surya)

5.7.5. Sistem Proteksi Kebakaran

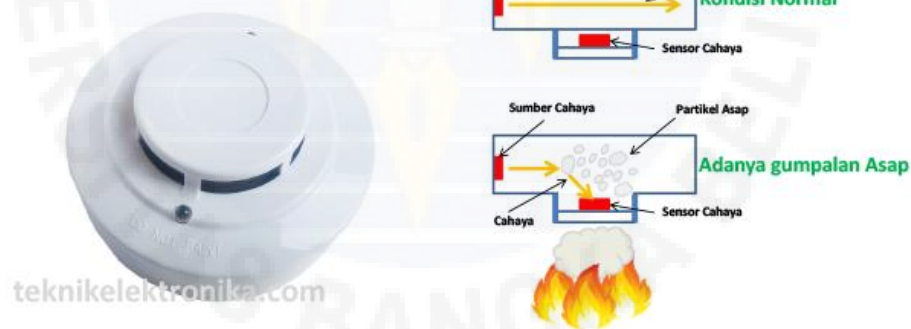
Bangunan ini dilengkapi dengan alat pemadam api ringan (APAR) di titik-titik strategis, terutama di ruang kelas, ruang laboratorium, area listrik, dan ruangan lainnya.



Gambar 5. 37 APAR
(Sumber: Pinterest)

disediakan juga jalur evakuasi dan titik kumpul yang jelas dan mudah diakses di area terbuka. instalasi listrik yang tertata rapi, serta detektor asap pada ruang tertentu. Sistem ini didukung dengan edukasi dan simulasi kebakaran bagi siswa dan guru agar semua warga sekolah siap dan tahu cara bertindak saat terjadi kebakaran.

Photoelectric Smoke Detector (Detektor Asap Fotolistrik)

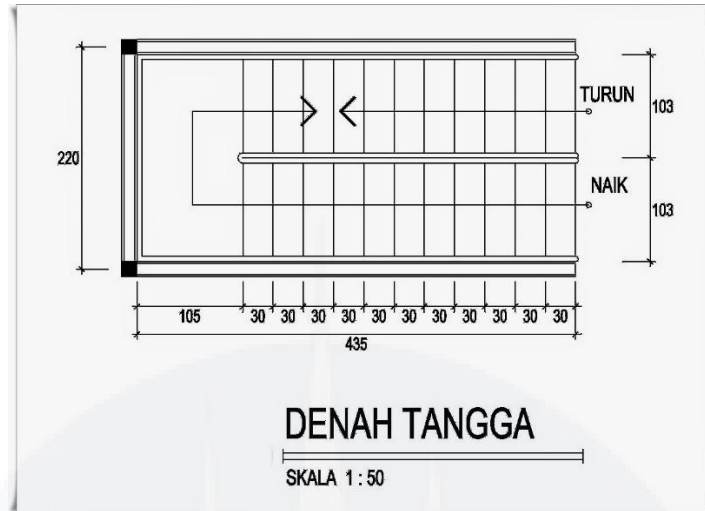


Gambar 5. 38 Asap Detector
(Sumber: Teknikelektronika.com)

5.7.6. Sistem Transportasi Vertikal

Sistem transportasi vertikal pada Sekolah Alam yaitu tangga U dirancang sebagai elemen sirkulasi yang efisien dan aman. Bentuk U dipilih untuk mengoptimalkan penggunaan ruang serta menjaga alur pergerakan yang jelas dan terarah. Tangga dirancang dengan dimensi anak tangga yang proporsional, pijakan yang cukup lebar, serta permukaan tidak licin guna menjamin keselamatan

pengguna, terutama anak-anak. Handrail disediakan pada kedua sisi tangga untuk meningkatkan keamanan dan kemudahan akses.



Gambar 5. 39 Tangga U
(Sumber: Hdideas, 2014)