

**PERANCANGAN SEKOLAH ALAM DENGAN PENDEKATAN
ARSITEKTUR PERMAKULTUR**

(Skripsi)

Oleh :

MAURA BINTANG LESTARI



JURUSAN ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMPUNG

2022

ABSTRAK

PERANCANGAN SEKOLAH ALAM DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR PERMAKULTUR

Oleh

Maura Bintang Lestari

Pendidikan merupakan aspek penting dalam pertumbuhan dan perkembangan bangsa. Saat ini, sistem pendidikan yang ada masih didominasi oleh sistem pendidikan konvensional yang mengharuskan siswa berada dalam ruang tertutup. Hal ini menyebabkan kurangnya interaksi siswa dengan lingkungan sekitarnya, padahal lingkungan juga merupakan salah satu aspek penting dalam perkembangan siswa, untuk itu diperlukan suatu sistem pendidikan non-konvensional yang dapat mengakomodasi kegiatan belajar siswa dengan melibatkan lingkungan di dalamnya.

Sekolah alam dianggap cocok untuk mewujudkan sistem ini karena sekolah alam merupakan suatu lembaga pendidikan yang menjadikan alam sebagai sumber, sarana dan prasarana dalam menjalankan fungsinya. Sekolah alam diharapkan dapat menjadi sebuah konsep pendidikan yang meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia dan mengajarkan peran penting lingkungan sehingga menciptakan generasi penerus yang mengedepankan *sustainability* dan keberlangsungan lingkungan yang baik. Tema yang digunakan dalam perancangan Sekolah Alam ini adalah Arsitektur Permakultur. Arsitektur Permakultur merupakan cabang ilmu ekologi yang menciptakan integrasi antara bangunan, lingkungan dan manusia sehingga membentuk suatu ekosistem yang mandiri dan menguntungkan. Arsitektur Permakultur memanfaatkan potensi lingkungan dan mengutamakan penggunaan sumber daya lokal.

Kata Kunci : Sekolah Alam, Permakultur, lingkungan. *sustainability*, bambu

ABSTRACT

PERANCANGAN SEKOLAH ALAM DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR PERMAKULTUR

By

Maura Bintang Lestari

Education is an important aspect on the growth and development of the nation. Currently, the existing education system is still dominated by the conventional education system which requires students to be in a closed room. This causes a lack of students' interaction with the surrounding environment even though the environment is also an important aspect in student development, for that we need a non-conventional education system that can accommodate student learning activities by involving the environment in it.

Natural school is considered suitable for realizing this system because nature schools are educational institutions that use nature as a source, facilities and infrastructure in carrying out their functions. The nature school is expected to become an educational concept that improves the quality of education in Indonesia and teaches the important role of environment. The theme used in the design of this natural school is Permaculture Architecture. Permaculture architecture is a branch of ecology that creates integration between buildings, environment and humans to form an independent and profitable ecosystem. Permaculture architecture exploits the potential of environment and prioritizes the use of local resources.

Keywords: Nature School, Permaculture, environment, sustainability, bamboo

**PERANCANGAN SEKOLAH ALAM DENGAN PENDEKATAN
ARSITEKTUR PERMAKULTUR**

Oleh

MAURA BINTANG LESTARI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar SARJANA ARSITEKTUR

Pada

Program Studi S1 Arsitektur

Fakultas Teknik Universitas Lampung



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2022

Judul Skripsi : SEKOLAH ALAM DENGAN PNDEKATAN
ARSITEKTUR PERMAKULTUR

Nama Mahasiswa : MAURA BINTANG LESTARI

No.Pokok Mahasiswa : 1615012011

Progam Studi : S1 Arsitektur

Jurusan : Arsitektur

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Lampung



Dr. Ir. Citra Persada, M.Sc.
NIP. 196511081995012001

Yunita Kesuma, S.T., M.Sc.
NIP. 198206242015042001

MENGETAHUI

Ketua Jurusan Arsitektur

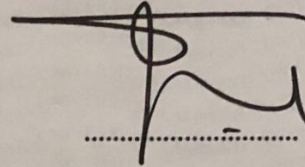
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Drs. Nandang, M.T.', is written over a light blue background.

Drs. Nandang, M.T.
NIP : 195706061985031001

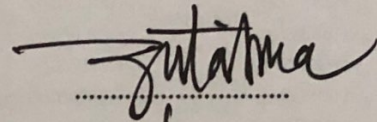
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

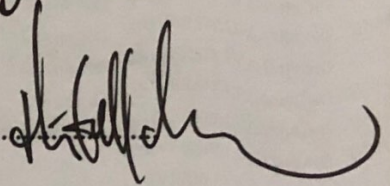
Ketua : Dr. Ir. Citra Persada, M.Sc.
NIP. 1965110819950120001




Sekretaris : Yunita Kesuma, S.T., M.Sc.
NIP. 198206242015042001



Penguji : MM. Hisbullah Sesunan, S.T., M.T.
NIP. 198108232008121001



2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung



Dr. Eng. Helmi Fitriawan, S.T., M.Sc.
NIP. 197509282001121002

Tanggal Lulus Ujian : 22 Juni 2022

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, Skripsi/Laporan Pra Tugas Akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana/Ahli madya), baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas atau dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Bandar Lampung, 22 Juni 2022

Yang Membuat Pernyataan,



Maura Bintang Lestari

NPM. 1615012011

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Bandar Lampung pada tanggal 23 Maret 1998. Merupakan anak pertama dari dua bersaudara, yang terlahir dari pasangan suami-istri Bpk. Bambang Budi Santoso dan Ibu Srimiatun.

Pendidikan yang telah ditempuh penulis antara lain sebagai berikut :

- Taman Kanak-Kanak Al – Azhar IV, Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2004.
- Pendidikan di Sekolah Dasar Al – Azhar I, Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2010.
- Kemudian Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 23, Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2013.
- Dilanjutkan Pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 9, Bandar Lampung, diselesaikan pada tahun 2016.

Selanjutnya pada tahun 2016 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Pada Program S1 Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Lampung. Kemudian tahun 2022 penulis menyelesaikan Skripsi sebagai salah satu syarat mencapai gelar Strata 1 pada program studi S1 Arsitektur.

PERSEMBAHAN

Atas berkat karunia Allah SWT dengan kerendahan hati saya persembahkan

Skripsi ini kepada:

*Universitas Lampung karena saya telah mampu melaksanakan syarat akademik
yang diwajibkan oleh Program Studi Arsitektur,*

*Kepada kedua orang tua terkasih Bambang Budi Santoso dan Srimiatun yang
telah membesarkan dan mendidik saya hingga saat ini,*

Adik tercinta, Arjuna Pria Sesar

Juga tak lupa,

Rekan-rekan Mahasiswa Arsitektur

Fakultas Teknik Universitas Lampung

serta

Almamater tercinta

SANWACANA

Puji syukur kepada Allah SWT. atas segala berkat dan karunia yang begitu besar tercurah kepada penulis, selalu diberikan kekuatan dan kesehatan dalam menjalani pembuatan Skripsi mulai dari awal, kemudian segala proses yang terjadi hingga pada akhirnya menyelesaikan Skripsi dengan judul “Perancangan Sekolah Alam dengan Pendekatan Arsitektur Permakultur” dengan baik.

Saya juga sebagai manusia yang tak lepas dari pada kesalahan, masih merasa bahwasannya Skripsi yang saya buat masih jauh dari “kesempurnaan”, masih memerlukan kritik, saran, dan masukan. Penulisan laporan ini bertujuan untuk memenuhi syarat menyelesaikan untuk menyelesaikan Studi S1 Arsitektur di Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini, saya menyampaikan rasa terimakasih serta hormat saya kepada Bapak Drs. Nandang, M.T, selaku Kaprodi S1 Arsitektur Universitas Lampung, dan, Dosen Pembimbing Skripsi yaitu Ibu Dr. Ir. Citra Persada, M.Sc. dan Yunita Kesuma, S.T., M.Sc., yang mana atas kesediannya untuk terus membantu, mendorong, memotivasi, pengarahan serta waktu yang terus diberikan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Saya juga mengucapkan rasa terimakasih serta hormat saya kepada Dosen Penguji yaitu Bapak MM. Hisbullah Sesunan, S.T., M.T. Terimakasih atas segala masukan, kritik dan saran yang membangun atas Skripsi ini, semoga ilmu yang diajarkan menjadi manfaat bagi saya di masa yang akan datang.

Penulis juga menyampaikan ucapan terimakasih banyak dan penghargaan setinggitingginya kepada ;

- Bapak Prof. Drs. Ir Suharno, Ph.D., IPU., ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
- Bapak dan ibu dosen beserta staf Arsitektur, Universitas Lampung atas ilmu, pelajaran dan pengalaman yang penulis terima.
- Orangtua saya, bapak Bambang Budi Santoso, dan ibu saya Srimiatun yang selalu berdoa dan juga memberikan motivasi setiap hari kepada saya dan tanpa henti serta kepada adikku Arjuna Pria Sesar yang membantu saya memberikan saran yang dapat membuka pemikiran untuk menjadi lebih baik.
- Teruntuk teman gila satu perguruan yang tinggal di satu rumah yang sama selama satu tahun terakhir, Cece dan Sondang Margondang yang sudah mewarnai hari – hari penulis sehingga menjadi berwarna dan terasa ringan. Terimakasih untuk Sondang karena sudah banyak membantu dalam berbagai hal baik urusan kampus maupun urusan kehidupan yang jungkir balik ini. Terimakasih untuk Cece yang sudah banyak memberi bumbu – bumbu kehidupan sehingga hidup penulis dan Sondang menjadi sangat berwarna dan meriah bagai petasan cabe di siang hari. Terimakasih sudah banyak memberi

senyuman dan tawa dihari – hari penulis yang cenderung suram dan penuh tangis ini wkwk. Kalau kata Dewo, “Apalah hidupku ini tanpa klen bedua”. Rasanya pingin nulis lebih panjang kali lebar, tapi rasanya kata – kata gak mampu menjabarkan rasa sayang dan cinta penulis kepada kalian. Semoga, 5 tahun lagi kita udah punya tambang berlian ya! MAKASI YA GENG! LUPLUP!

- Teruntuk ayang bebeb yang tidak perlu disebutkan namanya karena namanya akan selalu tersemat didalam hati, terimakasih banyak sudah menjadi *support system* yang kelewat baik dan sabar menghadapi balada kedihupan beserta ketidakpastian emosi pasangannya. Semoga kita selalu bahagia yaaaaa!
- Teman geng guci geng kostan Budi Anduk dan sahabat serta rekan kerja di sebuah konsultan yang masih berupa angan-angan yaitu Jihan Meiby, Malta Anggita Yudhantari, Melia Rizkita Irda, Sondang Mayda Sihombing, Anisa Nurul, dan Grace Novi Triana, terimakasih untuk segala bantuan, masukan, kritik dan saran. Sangat bangga berada dalam lingkungan yang penuh dengan drama, semangat dan kerja keras. Saya sangat banyak belajar dari kalian. Sukses !
- Helmy, Debora, Wicak, Herp, Ali, Cece, Devi dan semua pejuang The Last Airbender serta semua teman seperjuangan arsitektur 2016 yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih buat kesan selama hampir 6 tahun bersama, sukses selalu buat kita semua.
- Semua pihak yang terlibat dan tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih atas motivasi dan dukungan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, sebagai bahan penyempurnaan laporan Skripsi. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bandar Lampung, 23 Juni 2022

MAURA BINTANG LESTARI

1615012011

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
PERSEMBAHAN	vi
SANWACANA	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xx

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Perancangan	5
1.4 Manfaat Perancangan	5
1.5 Batas dan Lingkup Pembahasan	5
1.6 Lingkup Perancangan	6
1.7 Sistematika Penulisan	8
1.8 Kerangka Berpikir	10

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Tinjauan Umum Sekolah Alam	11
2.1.1 Pengertian Judul	11
2.1.2 Fungsi dan Fasilitas Sekolah Alam	13
2.1.3 Kurikulum dan Metode Belajar Sekolah Alam	15

2.1.4 Tipologo Bangunan Sekolah Alam	15
2.2 Tinjauan Umum Permakultur	16
2.2.1 Definisi Permakultur	16
2.2.2. Prinsip – prinsip Permakultur	17
2.2.3 manajemen Air dalam Desain Permakultur	21
2.2.4 Strategi Pencapaian Arsitektur Permakultur	22
2.3 Prinsip Permakultur pada Sekolah Alam	28
2.3.1 Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian Lahan Kering	28
2.3.2 Pusat Penelitian Ganja	32
2.3.3 Prinsip Permakultur pada Sekolah Alam	35
2.4 Sudi Preseden Sekolah Alam	35
2.4.1 The Green School Bali	35
2.4.2 Alfa Omega School	38
2.4.3 Panyaden International School	41
2.4.4 Komparasi Studi Preseden Sekolah Alam	43
BAB III METODE PENELITIAN	45
3.1 Ide Perancangan	45
3.2 Pendekatan Perancangan	46
3.3 Titik Berat Perancangan	47
3.4 Pengumpulan Data	59
3.4.1 Jenis dan Sumber Data	59
3.4.2 Teknik Pengumpulan Data	59
3.5 Metode Pengolahan Data	59
3.5.1 Metode Analisis	59
3.5.2 Konsep Perancangan	50
3.6 Kerangka Perancangan	51
BAB IV ANALISA PERANCANGAN	52
4.1 Analisa Konstektual	52
4.1.1 Analisa Makro	52

4.1.2 Analisa Mezzo	54
4.1.3 Analisa Mikro	60
4.2 Analisa Fungsional	83
4.2.1 Analisa Fungsi	83
4.2.2 Analisa Pengguna	84
4.2.3 Analisa Kegiatan	86
4.2.4 Analisa Pola Kegiatan	98
4.2.5 Analisa Jumlah Pengguna	92
4.3 Analisa Khusus	93
4.3.1 Jenis Bambu di Indonesia	93
4.3.2 Sifat Mekanika Bambu	94
4.3.3 Pengawetan dan Perawatan Bambu	96
4.3.4 Sambungan Bambu	97
4.3.5 Melengkungkan Bambu	100
4.4 Analisa Spasial	100
4.4.1 Kebutuhan Ruang	100
4.5 Analisa Desain	115
BAB V KONSEP PERANCANGAN	119
5.1 Konsep Dasar	119
5.2 Konsep Perancangan Tapak	120
5.2.1 Tanggapan Analisi Secara Keseluruhan	120
5.2.2 Zonasi	120
5.2.3 Sirkulasi dan Pencapaian	121
5.2.4 Kontur	122
5.3 Konsep Desain Arsitektur	123
5.3.1 Bentuk dan Massa Bangunan	123
5.3.2 Konsep Fasad Bangunan	124
5.3.3 Konsep Ruang	125
5.2.4 Konsep Ruang Luar	131
5.4 Konsep Sistem Struktur	132

5.5 Kosenp Jaringan Utilitas	134
BAB VI HASIL PERANCANGAN	141
6.1 Site Plan	141
6.2 Denah	142
6.3 Tampak	146
6.4 Potongan	150
6.5 Interior	153
6.6 Eksterior	155
6.7 Detail Arsitektur	158
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	159
7.1 Kesimpulan	159
7.2 Saran	160

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR & TABEL

GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Lingkup Lokasi 1 Perancangan	7
Gambar 1.2 Lingkup Lokasi 2 Perancangan	7
Gambar 1.3 Lingkup Lokasi 3 Perancangan	8
Gambar 1.4 Kerangka Berpikir	10
Gambar 2.1 Zonasi Pusat Penelitian & Pengembangan Pertanian Lahan Kering Wonogiri	29
Gambar 2.2 Konsep Massa Pusat Penelitian & Pengembangan Pertanian Lahan Kering Wonogiri	30
Gambar 2.3 Penghawaan Pusat Penelitian & Pengembangan Pertanian Lahan Kering Wonogiri	31
Gambar 2.4 Pusat Penelitian Ganja	32
Gambar 2.5 Kebun Taman	33
Gambar 2.6 Terapan Material	33
Gambar 2.7 Green School Bali	35
Gambar 2.8 Jembatan Green School Bali	37
Gambar 2.9 Siteplan Green School Bali	38
Gambar 2.10 Alfa Omega School.....	38
Gambar 2.11 Sketsa Awal Alfa Omega School	39
Gambar 2.12 Pavilion Alfa Omega School	40
Gambar 2.13 Panyaden International School	41
Gambar 2.14 Dinding Rammed Earth	42
Gambar 2.15 Transformasi Bentuk Panyaden	42
Gambar 3.1 Metode Perancangan	47
Gambar 3.2 Kerangka Berpikir	51

Gambar 4.1	Peta Administrasi Provinsi Lampung	54
Gambar 4.2	Peta Administrasi Kota Bandar Lampung	55
Gambar 4.3	Alternatif Site 1	57
Gambar 4.4	Alternatif Site 2	58
Gambar 4.5	Alternatif Site 3	58
Gambar 4.6	Site Terpilih Sekolah Alam	60
Gambar 4.7	Detail Ukuran Site Terpilih	61
Gambar 4.8	Fasilitas Sekitar Site	62
Gambar 4.9	Kondisi Eksisting Kontur	68
Gambar 4.10	Topografi Site	68
Gambar 4.11	Jaringan Utilitas Site	69
Gambar 4.12	Potongan Jl. Villa Tentram	69
Gambar 4.13	Potongan Jl. Wan Abdurrahman	70
Gambar 4.14	Aksesibilitas dan Sirkulasi	77
Gambar 4.15	Tanggapan Aksesibilitas dan Sirkulasi	78
Gambar 4.16	Sumber Kebisingan	79
Gambar 4.17	Tanggapan Kebisingan	79
Gambar 4.18	Kondisi Vegetasi	80
Gambar 4.19	Arah Matahari	81
Gambar 4.20	Tanggapan Arah Matahari	82
Gambar 4.21	Arah Angin	83
Gambar 4.22	Analisa Pola Kegiatan Staff Pengelola	88
Gambar 4.23	Analisa Pola Kegiatan Pengguna	91
Gambar 4.24	Analisa Pola Kegiatan Pengunjung	91
Gambar 4.25	Jenis Bambu.....	93
Gambar 4.26	Sambungan Rol	97
Gambar 4.27	Sambungan Jepit	98
Gambar 4.28	Sambungan Memanjang	98
Gambar 4.29	Sambungan Kombinasi dengan Mur-baut	99
Gambar 4.30	Sambungan Tarik dengan Mur-baut & Strap Metal	99
Gambar 4.31	Sambungan Bambu & Beton	100

Gambar 4.32	Pola Hubungan Ruang Penerima	113
Gambar 4.33	Pola Hubungan Ruang Administrasi	114
Gambar 4.34	Pola Hubungan Ruang Indoor	114
Gambar 4.35	Pola Hubungan Ruang Outdoor	115
Gambar 4.36	Pola Hubungan Ruang Servis	115
Gambar 5.1	Skema Konsep Dasar	119
Gambar 5.2	Tanggapan Analisa Keseluruhan	120
Gambar 5.3	Zonasi	121
Gambar 5.4	Zonasi Vertikal	121
Gambar 5.5	Sirkulasi dan Pencapaian	122
Gambar 5.6	Kontur	122
Gambar 5.7	Transformasi Bentuk Bangunan	123
Gambar 5.8	Alur Konsep Gubahan Massa	124
Gambar 5.9	Konsep Fasad Bangunan	124
Gambar 5.10	Sirkulasi Radial	125
Gambar 5.11	Warna Earth Tone	126
Gambar 5.12	Material Pengganti Dinding	127
Gambar 5.13	Jenis Pencahayaan	129
Gambar 5.14	Penghawaan	129
Gambar 5.15	Ruang Luar	132
Gambar 5.16	Sistem Struktur	132
Gambar 5.17	Skema Struktur Form-Active	133
Gambar 5.18	Skema Air Bersih	134
Gambar 5.19	Skema Air Kotor	135
Gambar 5.20	Skema Rainwater Harvesting System	136
Gambar 5.21	Bioswale	137
Gambar 5.22	Skema Sitem Elektrikal	138
Gambar 5.23	Skema Panel Surya	138
Gambar 5.24	Skema Sistem Pembuangan Sampah	139
Gambar 5.25	Skema Sistem Proteksi Kebakaran	139

Gambar 5.26	Skema Sistem Penangkal Petir	140
Gambar 6.1	Siteplan	141
Gambar 6.2	Denah Bangunan Utama	142
Gambar 6.3	Denah Bangunan Sekolah Dasar	142
Gambar 6.4	Denah Bangunan TK	143
Gambar 6.5	Denah Bangunan Kantin	143
Gambar 6.6	Denah Bangunan Mushola	143
Gambar 6.7	Denah Bangunan Toilet	144
Gambar 6.8	Denah Bangunan Kandang Kambing	144
Gambar 6.9	Denah Bangunan Kandang Sapi	145
Gambar 6.10	Denah Bangunan Kandang Ayam	145
Gambar 6.11	Denah Bangunan Gudang	146
Gambar 6.12	Tampak Bangunan Utama	146
Gambar 6.13	Tampak Bangunan Sekolah Dasar	147
Gambar 6.14	Tampak Bangunan TK	147
Gambar 6.15	Tampak Bangunan Kantin	147
Gambar 6.16	Tampak Bangunan Mushola	148
Gambar 6.17	Tampak Bangunan Toilet	148
Gambar 6.18	Tampak Bangunan Kandang Kambing	149
Gambar 6.19	Tampak Bangunan Kandang Sapi	149
Gambar 6.20	Tampak Bangunan Kandang Ayam	149
Gambar 6.21	Tampak Bangunan Gudang	150
Gambar 6.22	Potongan A-A Bangunan Utama	150
Gambar 6.23	Potongan B-B Bangunan Utama	151
Gambar 6.24	Potongan A-A Bangunan Sekolah Dasar	151
Gambar 6.25	Potongan B-B Bangunan Sekolah Dasar	151
Gambar 6.26	Potongan A-A Bangunan TK	152
Gambar 6.27	Potongan B-B Bangunan TK	152

Gambar 6.28 Potongan A-A Bangunan Kantin	152
Gambar 6.29 Potongan B-B Bangunan Kantin	153
Gambar 6.30 Interior Ruang Kelas 1	153
Gambar 6.31 Interior Ruang Kelas 2	154
Gambar 6.32 Interior Retail	154
Gambar 6.33 Interior Kantor Guru	155
Gambar 6.34 Perspektif 1	155
Gambar 6.35 Perspektif 2	156
Gambar 6.36 Perspektif 3	156
Gambar 6.37 Suasana Outdoor 1	157
Gambar 6.38 Suasana Outdoor 2	157
Gambar 6.38 Detail Arsitektur	158

TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Parameter Perancangan	23
Tabel 2.2 Landasan Konseptual Arsitektur Permakultur	26
Tabel 2.3 Komparasi Studi Preseden Sekolah Alam	43
Tabel 4.1 Luas Kecamatan di Kota Bandar Lampung	56
Tabel 4.2 Kriteria Pemilihan Site	56
Tabel 4.3 Deskripsi Singkat Alternatif Site	67
Tabel 4.4 Analisa Pemilihan Site	59
Tabel 4.5 Fasilitas Penunjang dalam Radius 5km	62
Tabel 4.6 Matriks Analisis SWOT	66
Tabel 4.7 Jenis Vegetasi	71
Tabel 4.8 Jenis Vegetasi yang Digunakan	72
Tabel 4.9 Jenis Vegetasi pada kebun Permakultur	75
Tabel 4.10 Identifikasi Pengguna Sekolah Alam	84
Tabel 4.11 Analisa Kategori Pengguna	85
Tabel 4.12 Analisa KAtegori Pengunjung	85
Tabel 4.13 Analisa Kegiatan Staff Pengelola	86
Tabel 4.14 Analisa Kegiatan Pengunjung	87
Tabel 4.15 Analisa Kegiatan Penngguna	88
Tabel 4.16 Analisa Kegiatan Staff Pengelola Gedung	89
Tabel 4.17 Analisa Kegatan Staff Pengelola Sumber Daya	90
Tabel 4.18 Analisa Pola Kegiatan Pengunjung	91
Tabel 4.19 Analisa Jumlah Pengguna	92
Tabel 4.20 Indentifikasi Bambu	94
Tabel 4.21 Sifat Mekanika Beberapa Jenis Bambu	95
Tabel 4.22 Analisa Kebutuhan Ruang	102
Tabel 4.23 Standar Ruang Parkir	108
Tabel 4.24 Kebutuhan Ruang Parkir	110
Tabel 4.25 Kebutuhan Ruang Keseluruhan	111

Tabel 4.26	Analisa Persyaratan Ruang	111
Tabel 4.27	Analisa Metode Desain	116
Tabel 5.1	Karakteristik Material	127
Tabel 5.2	Jenis – Jenis Bambu yang Digunakan	128
Tabel 5.3	Bahan Penyerap Suara	130
Tabel 5.4	Jenis Perkerasan	131

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat akan fasilitas pendidikan terus meningkat seiring berkembangnya zaman. Hal ini berbanding lurus dengan pengembangan sumber daya manusia yang berkualitas melalui pendidikan yang dapat menentukan mutu kehidupan pribadi, masyarakat dan bangsa dalam rangka mengantisipasi, mengatasi persoalan – persoalan dan tantangan yang terjadi dalam masyarakat kini dan masa depan.

Berdasarkan Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 ayat 1, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya.¹

¹ Presiden Republik Indonesia, “Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003” (2013).

Fasilitas pendidikan yang memadai dan baik dapat menunjang serta menaikkan kualitas pendidikan dan membantu perkembangan Indonesia. Selama ini metode pendidikan di Indonesia masih menerapkan sistem pembelajaran konvensional yang melibatkan pertemuan tatap muka dalam ruang tertutup yang memicu tingkat kejenuhan pada anak. Pada sekolah konvensional seringkali anak tidak dapat secara langsung berkontribusi terhadap lingkungan dan masyarakat. Hal ini terjadi karena banyak sekolah yang tidak memfasilitasi anak-anak untuk terjun langsung dan melakukan pendekatan lingkungan dan masyarakat. Menurut Salman Khan, model pembelajaran lama yang berbasis pertemuan di dalam kelas tidak lagi cukup untuk memenuhi kebutuhan kita yang terus berubah. Yang menjadi permasalahan dasar adalah metode pembelajaran lama bersifat pasif, sedangkan dunia terus berkembang dan menuntut adanya pergerakan yang aktif.²

Lingkungan juga sangat berperan penting dalam tumbuh kembang anak karena anak pertama kali belajar dan memahami segala sesuatu dari lingkungannya. Pendekatan lingkungan berarti mengajak siswa belajar langsung di lapangan tentang topik – topic pembelajaran. Nuansa yang terjadi di dalam kelas tidak akan sealamiah seperti guru mengajak anak untuk memanfaatkan lingkungan seperti belajar di luar ruangan kelas. Dalam hal ini, lingkungan dimanfaatkan sebagai sumber, sarana dan prasarana belajar yang sangat berpengaruh terhadap perkembangan fisik, keterampilan sosial, budaya, emosi dan intelektual.³

² Salman Khan, *The One World Schoolhouse*, Hachette Book Group, vol. 1, 2012.

³ Husamah, “Luar Kelas (Outdoor Learning)” (2013): 1–18.

Konsep pendidikan atau sekolah yang menjadikan lingkungan sebagai sumber sarana dan prasarana adalah sekolah alam. Sekolah alam merupakan sebuah konsep pendidikan yang menurut Novo, konstruksi hanya menyumbang 10% terhadap kualitas pendidikan, sedangkan 90% ditunjang oleh kualitas guru, metode belajar yang tepat dan buku sebagai gerbang ilmu pengetahuan.⁴ Sekolah alam biasanya berbasis pada potensi lingkungan setempat sehingga siswa tidak hanya cerdas secara akademi tapi juga cerdas secara emosional dan peduli terhadap lingkungan kehidupan yang berkelanjutan. Karena sekolah alam tidak dapat dipisahkan dengan alam, maka potensi lingkungan dalam sekolah alam dimanfaatkan sebagai sumber, sarana dan prasarana belajar. Atas dasar gagasan tersebut, maka dibutuhkan adanya suatu pemikiran dasar teori konsep desain arsitektur yang menekankan pada keasrian lingkungan yang berkelanjutan dan kenyamanan termal. Hal tersebut dapat terwujud melalui sistem bangunan yang bekerja bersama dengan alam dan bukan melawannya. Prinsip yang dapat menghasilkan sesuatu yang optimal dengan memanfaatkan potensi lingkungan yang ada untuk memenuhi kebutuhan bangunan, membuat alam memiliki efisiensi dan efektifitas kinerja yang baik. Rancangan konsep desain tersebut dapat diwujudkan melalui Pendekatan Konsep Permakultur.

Menurut Bill Mollison, Permakultur merupakan sebuah filosofi bekerja dengan bukan melawan alam, dengan pengamatan yang seksama dan bijaksana dan cara melihat hewan dan tumbuhan sebagai sebagai keseluruhan fungsi daripada

⁴ Septriana, *Novobiografi* (Bogor: SoU Publisher, 2008).

memperlakukan suatu bagian sebagai sistem produk tunggal.⁵ Permakultur adalah integrasi harmonis antara lingkungan dan masyarakat secara berkelanjutan dalam menyediakan tempat berlindung, pangan, energi dan kebutuhan – kebutuhan lainnya pada suatu sistem kerja desain. Permakultur memiliki dua arti yaitu permanen kultur dan permanen agrikultur. Permaen kultur berkaitan dengan kehidupan masyarakat dan lingkungan lokal. Sedangkan permanen agrikultur, berkaitan dengan pertanian dan peternakan yang sesuai dengan kultur masyarakat lokal. Konsep ini juga dapat dijadikan sarana untuk menjaga nilai – nilai budaya dan kearifan lokal setempat serta mengajarkan siswa untuk melestraikan dan memanfaatkan alam dengan arif dan bijaksana. Permakultur merupakan cabang ilmu desain ekologis, teknik ekologis dan desain lingkungan yang mengembangkan arsitektur berkelanjutan.⁶

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas berdasarkan latar belakang adalah sebagai berikut ;

1. Bagaimana pendekatan permakultur mendukung sekolah alam sebagai sumber, sarana dan prasarana belajar yang dapat menciptakan *sustainability environment*.

⁵ Shirley Maclaine, “Environment Permaculture,” last modified 2015, accessed April 13, 2021, <http://www.shirleymaclaine.com/articles/environment/article-292>.

⁶ Toby Hemenway, *Gaia’s Garden: A Guide to Home-Scale Permaculture* (Chelsea Green Publishing, 2009).

2. Bagaimana menciptakan sarana pendidikan yang dapat mengakomodasi dan menciptakan integrasi antara bangunan, lingkungan dan masyarakat setempat.

1.3 Tujuan Perancangan

Dengan adanya gagasan perancangan Sekolah Alam dengan pendekatan Permakultur ini diharapkan dapat mengakomodasi dan menciptakan bangunan sekolah alam yang berintegrasi antara bangunan, lingkungan dan masyarakat setempat melalui pendekatan permakultur yang mendukung fungsional sekolah alam sebagai sumber, sarana dan prasarana belajar yang natural dan sesuai dengan fitrahnya.

1.4 Manfaat Perancangan

Adapun manfaat perancangan ini adalah sebagai berikut :

1. Menambah wawasan untuk penulis dan pembaca mengenai sekolah alam yang mengakomodasi dan menciptakan integrasi antara bangunan, lingkungan dan masyarakat setempat.
2. Memberikan wawasan seputar penerapan konsep desain dengan pendekatan permakultur pada bangunan guna menciptakan *sustainability environment*.

1.5 Batas dan Lingkup Pembahasan

Lingkup dan batasan perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Lingkup disiplin ilmu Arsitektur untuk membahas perwujudan konsep perancangan.

2. Hal – hal diluar disiplin ilmu Arsitektur sejauh masih berpengaruh pada perwujudan konsep perancangan dengan disiplin ilmu penunjang.
3. Program, proses, macam dan sifat dari kegiatan di dalamnya disesuaikan dengan pedoman dan standar yang berlaku.
4. Perencanaan dan perancangan bangunan sekolah alam yang sesuai dengan fungsinya dan menerapkan pendekatan permakultur pada desain bangunan dengan memperhatikan *sustainability* dan integrasi antara bangunan, lingkungan dan masyarakat setempat.

1.6 Lingkup Perancangan

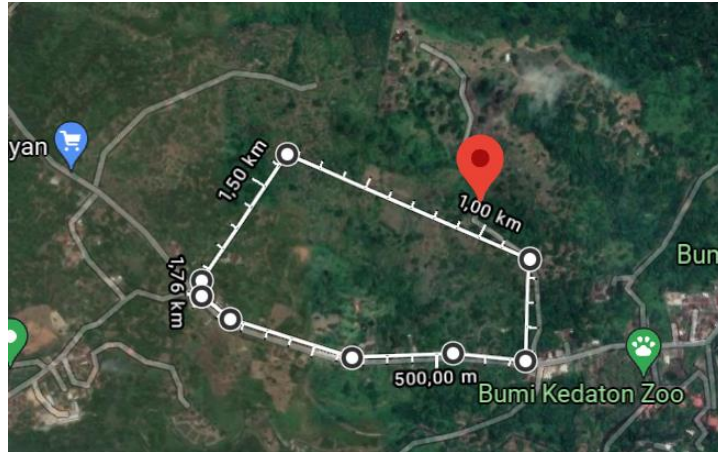
1. Lingkup Kegiatan

Secara umum lingkup pekerjaan perancangan ini adalah survey, analisis, konseptual dan pelaporan untuk kemudian dilanjutkan dengan proses Tugas Akhir.

2. Lingkup Wilayah

Lingkup lokasi perancangan Sekolah Alam di Lampung penulis mengajukan alternatif site, sebagai berikut:

- a. Jl. Bukit Tentrem, Batu Putuk, Kota Bandar Lampung, Lampung.



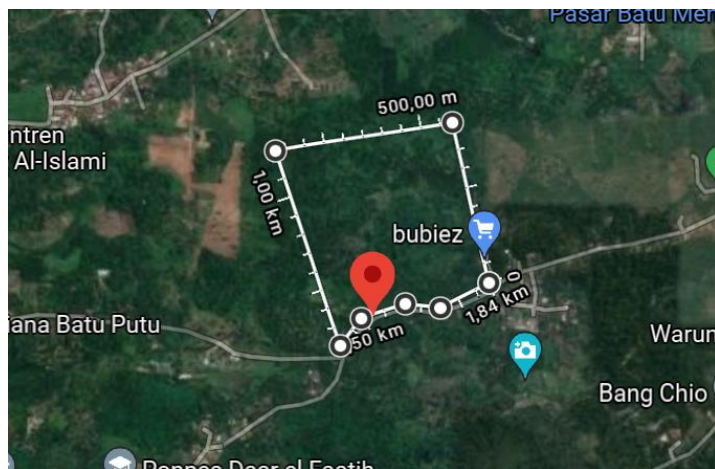
Gambar 1.1 Lingkup Lokasi 1 Perancangan

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

Adapun kriteria pemilihan lokasi perancangan, sebagai berikut :

- Lokasi tersebut memiliki potensi kawasan pendidikan yang tinggi menjadikan lokasi ini menjadi tempat yang baik untuk menjadi site perancangan.
- Lama waktu tempuh dari Bandar Lampung ke lokasi perancangan, dengan jarak jangkauan wilayah 14 km.

b. Jl. Batu Putuk, Batu Putuk, Bandar Lampung



Gambar 1.2 Lingkup Lokasi 2 Perancangan

Sumber: <http://maps.google.com/>

- Lokasi tersebut memiliki potensi kawasan pendidikan yang tinggi.
- Lama waktu tempuh dari Bandar Lampung ke lokasi perancangan, dengan jarak jangkauan wilayah 11 km.

c. Jl. Raya Yogyakarta Barat, Bulokarto, Kab. Pringsewu



Gambar 1.3 Lingkup Lokasi 3 Perancangan

Sumber: <http://maps.google.com/>

- Lokasi tersebut memiliki potensi kawasan pendidikan yang tinggi.
- Lama waktu tempuh dari Bandar Lampung ke lokasi perancangan, dengan jarak jangkauan wilayah 37 km.

1.7 Sistematika Penulisan

Agar kajian perancangan ini dapat tersaji dengan baik dan terarah, maka diperlukan sistematika penulisan dalam penyusunan skripsi ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batas dan lingkup pembahasan, sistematika penulisan, dan kerangka pikir.

BAB II TINJAUAN TEORI

Menguraikan pembahasan tentang pengertian, fungsi, dan jenis kegiatan pada Sekolah Alam, tipologi bangunan, dan pembahasan terkait pendekatan yang digunakan yaitu mengenai Arsitektur Permakultur, kajian mengenai studi preseden dan komparasi hasil studi.

BAB III METODE PERANCANGAN

Menguraikan tentang metode dan langkah yang dilakukan oleh penulis dalam mengumpulkan informasi atau data yang berhubungan dengan perancangan.

BAB IV KONSEP PERANCANGAN

Menguraikan tentang analisa-analisa yang penulis lakukan untuk merancang bangunan Sekolah Alam, diantaranya adalah analisa makro-mikro, analisa kontekstual tapak, analisa fungsional, analisa spasial, dan analisa mengenai keterkaitan kebutuhan ruang dengan pengguna bangunan baik pengunjung, pengelola, maupun biota air.

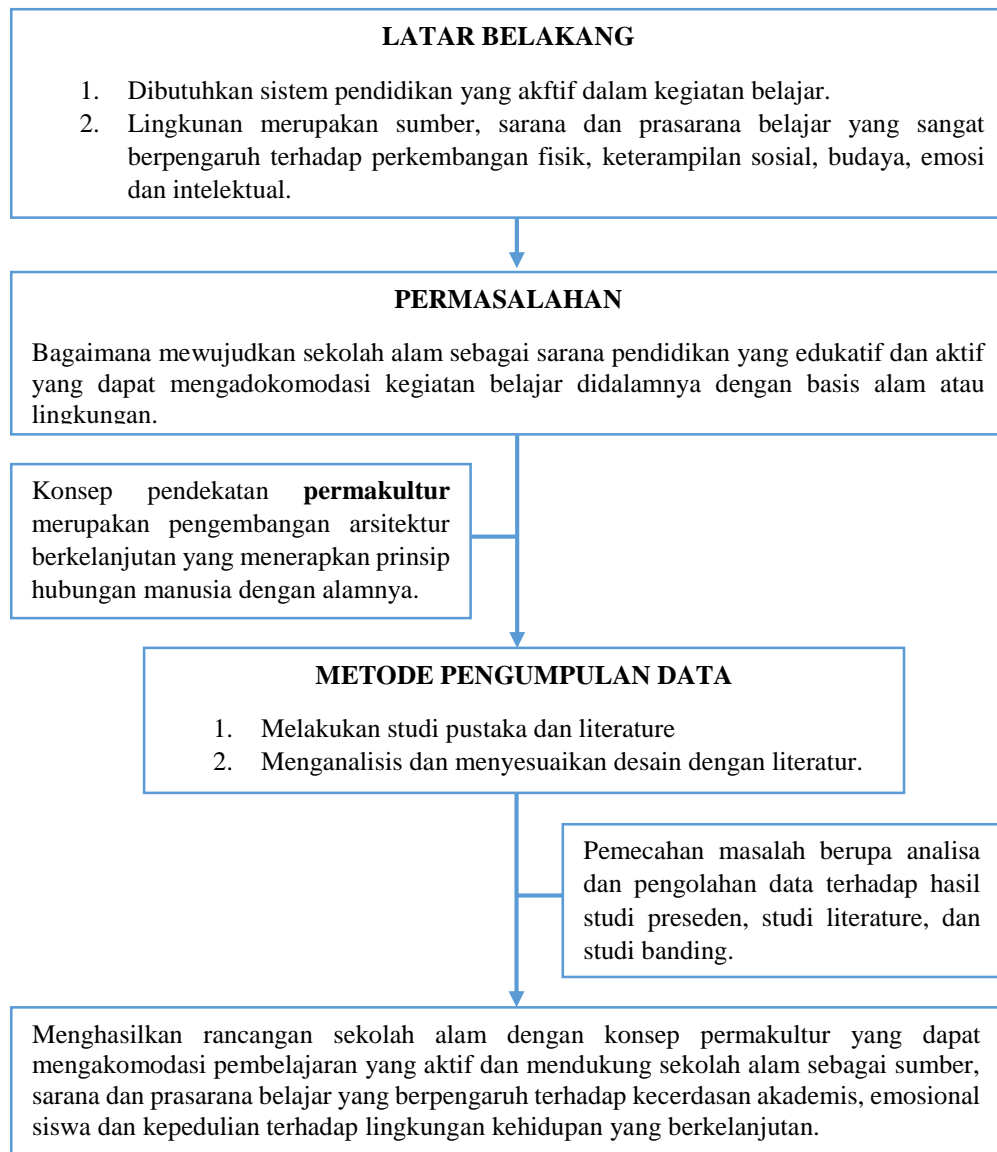
BAB V KONSEP PERANCANGAN

Menguraikan tentang konsep perancangan tapak, perancangan arsitektur, perancangan struktur, konsep utilitas, serta konsep pendekatan arsitektur Permakultur itu sendiri.

BAB VI PENUTUP

Menguraikan tentang kesimpulan dan saran.

1.8 Kerangka Berpikir



Gambar 1.4 Kerangka Berpikir

Sumber : Olah Data Penulis 2022

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Sekolah Alam

2.1.1 Pengertian Judul

Berikut merupakan pemaparan yang diambil dari pengertian setiap kata pada kalimat “Perancangan Sekolah Alam”

1. Perancangan

Menurut KBBI, perancangan merupakan proses, cara, perbuatan merancang bangunan⁷ yang dilakukan oleh seorang ahli. Menurut Soetam Rizky (2011)⁸ “Perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail mengenai komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya.”

⁷ “Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI),” <https://kbbi.web.id/rancang-2>.

⁸ Soetam Rizky, *Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak* (Jakarta: Prestasi Pustaka, 2011).

2. Sekolah

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia sekolah adalah sebuah bangunan atau lembaga untuk belajar dan mengajar serta tempat menerima dan memberi pelajaran.⁹

3. Alam

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, alam diartkan sebagai segala sesuatu yang ada di langit dan di bumi.¹⁰ Dalam bahasa latin, alam memiliki arti *natura* yang berarti terlahir kembali. Istilah alam merujuk pada tumbuhan, hewan dan segala fenomena di dalamnya.¹¹

Dalam konteks sekolah alam, alam merujuk pada bagaimana alam menjadi sebuah wadah dan alam sebagai metode belajar sehingga murid dapat belajar secara natural dan sesuai dengan fitrahnya.

4. Sekolah Alam

Menurut Hidayat *et al*¹², sekolah alam merupakan sebuah alternatif pendidikan yang menanamkan kesadaran akan pentingnya melestarikan lingkungan hidup kepada siswa agar mampu menyiapkan generasi penerus.

⁹ “Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI),” <https://kbbi.web.id/sekolah>.

¹⁰ “Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI),” <https://kbbi.web.id/alam>.

¹¹ “Alam Adalah: Pengertian, Bagian Dan Keterkaitan Dengan Manusia,” <https://paulipu.com/alam-adalah/>.

¹² Prima Adi Yudha, Chairil Budiarto Amiuza, and Abraham Mohammad Ridjal, “Sekolah Alam Di Dusun Magersari Tulungagung Dengan Konsep Permakultur,” *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur* (2017).

Sekolah alam merupakan sebuah konsep pendidikan yang digagas oleh Lendo Novo dengan ide menciptakan sebuah sekolah yang berkualitas dengan biaya yang terjangkau. Menurut Novo Kontribusi infrastruktur terhadap kualitas pendidikan tidak lebih dari 10%. Sedangkan 90% kontribusi kualitas pendidikan berasal dari kualitas guru, metode belajar yang tepat, dan buku sebagai gerbang ilmu pengetahuan. Ketiga variabel yang menjadi kualitas pendidikan ini sebetulnya sangat murah, asalkan ada guru yang mempunyai idealisme tinggi.¹³

Sehingga dapat diartikan bahwa sekolah alam adalah bentuk pendidikan alternatif dengan konsep berbasis alam atau lingkungan dalam pengembangan keterampilan pribadi, emosional serta belajar secara natural dan anak belajar sesuai fitrahnya.

2.1.2 Fungsi dan Fasilitas Sekolah Alam

Secara umum terdapat 3 fungsi utama Sekolah Alam, yaitu :

1. Fungsi administrasi
2. Fungsi pendidikan
3. Fungsi penunjang

Berdasarkan fungsi – fungsi di atas, maka sekolah alam memiliki fasilitas sebagai berikut :

¹³ Septriana, *Novobiografi*.

1. Kantor.

Fasilitas kantor mencatat semua program dan kegiatan yang berlangsung selama sekolah alam beroperasi

2. Ruang kelas

3. Perpustakaan

4. *Workshop room*

5. *Outbound*

6. *Biotechnology center*

7. *Retail dan distribution center*

8. Ruang serbaguna

9. Tempat ibadah

10. Lahan pertanian

11. Kandang ternak

Semua fasilitas di atas akan menunjang semua fungsi dan segala kegiatan yang berlangsung disekolah alam. Berdasarkan fungsi dan fasilitas yang ada, pengguna sekolah alam adalah sebagai berikut :

1. Siswa

2. Guru / staff pengajar

3. Administrator

4. Penjaga dan partisipan sekolah alam

5. Umum / tamu (meliputi orang tua siswa)

2.1.3 Kurikulum dan Metode Belajar Sekolah Alam

Menurut Novo (2008)¹⁴ kurikulum pada sekolah alam adalah :

1. Kurikulum akhlak, menggunakan metode tauladan.
2. Kurikulum kognitif, menggunakan metode *spider web* dengan dasar *active learning*.
3. Kurikulum kepemimpinan, menggunakan metode *outbound*.
4. Kurikulum kewirausahaan, menggunakan metode *market day*.

Kegiatan belajar di sekolah alam banyak dilakukan di ruangan terbuka dengan memanfaatkan potensi lingkungan sekolah serta dengan diterapkannya metode belajar yang menuntut siswa untuk lebih aktif, sehingga dapat memengaruhi beberapa hal di sekolah alam yaitu :

1. Ruang kelas yang lebih luas dari standar yang ada.
2. Ruang kelas yang didesain dengan menggunakan bentang panjang bebas.
3. Area *outdoor* yang lebih luas dengan perbandingan 70% ruang *outdoor* dan 30% ruang *indoor*.

2.1.4 Tipologi Bangunan Sekolah Alam

Sekolah Alam merupakan salah satu bangunan yang masuk dalam tipologi bangunan sekolah. Fungsi utama dari sekolah sebagai lembaga edukasi (pendidikan) yang dirancang khusus untuk mendidik murid

¹⁴ Ibid.

dalam pengawasan pengajar atau guru, dalam hal ini adalah sarana belajar mengajar.

2.2 Tinjauan Umum Permakultur

2.2.1 Definisi Permakultur

1. Menurut Bill Mollison

Menurut Bill Mollison¹⁵, permakultur merupakan sebuah konsep desain dan pemeliharaan dari suatu ekosistem produktif agrikultur yang memiliki keberagaman, ketabihan dan ketahanan akan ekosistem natural. Konsep ini mewujudkan integrasi lingkungan dan penghuninya dalam menyediakan makanan, energi, tempat penampungan dan kebutuhan lain (Mollison, 1979).

Dalam mengembangkan konsep ini, Mollison dan David Holmgren memperjelas bahwa permakultur merupakan suatu proses rancangan yang meniru pola dan hubungan yang terdapat di alam dan disaat bersamaan memberikan jumlah makanan, serat dan energi dari kebutuhan sekitar. Konsep permakultur yang menggunakan agrikultur secara permanen kemudian berkembang menjadi sebuah budaya atau *culture*. Sehingga apabila digabungkan permakultur berasal dari kata *permanent* dan *culture*, yang artinya suatu penerapan agrikultur yang diterapkan secara terus menerus.¹⁶

¹⁵ Bill Mollison, *Permaculture: A Designer's Manual*, 1079.

¹⁶ David Holmgren, "Permaculture: Principles and Pathways Beyond Sustainability," no. 2008 (2003): 286.

2. Menurut Lachan McKenzie & Ego Lemos

Menurut McKenzie dan Lemos¹⁷, permakultur memiliki dua arti, yaitu *permanent agriculture*; melibatkan berbagai jenis tanaman, hewan, pengembangan lahan, menghasilkan dan menyediakan hasil yang berkelanjutan, dan *permanent culture*; bekerja, melindungi dan mendorong terbentuknya hubungan dan budaya yang kuat. Dengan kata lain permakultur menciptakan interaksi anatar lingkungan dan manusia yang tinggal di dalamnya, bukan saling melawan

2.2.2 Prinsip – Prinsip Permakultur

Berikut adalah prinsip – prinsip yang dapat dijadikan acuan dalam menerapkan permakultur, yaitu;¹⁸

1. *Observe and interact*

Menggunakan waktu dalam observasi dan berinteraksi dengan alam. Hal ini bertujuan agar perancang lebih memahami karakteristik dan solusi yang harus dibuat.

2. *Catch and Store Energy*

Mempertimbangkan dan menelaah bahwa setiap kegiatan menghasilkan karbon sehingga perlu dilakukan penangkapan dan penyimpanan energi untuk meminimalisir hal tersebut.

¹⁷ Ego Lemos Lachlan McKenzie, *The Tropical Permaculture Guidebook*, 2008.

¹⁸ Holmgren, "Permaculture: Principles and Pathways Beyond Sustainability."

3. *Obtain a Yield*

Holmgren berpinsip bahwa setiap desain harus memastikan bahwa pengguna mendapatkan hasil langsung dari upaya desain yang berkelanjutan.

4. *Apply Self Regulation &Accept Back*

Memastikan bahwa sistem yang diupayakan berguna dan cocok bagi pengguna dan tidak menghasilkan hasil yang berlebihan.

5. *Use and Value Renewable Resources & Service*

Dengan menggunakan sumber daya terbarukan dapat mengurangi sifat konsumtif dan dapat membuat kita lebih menghargai sumber daya yang ada.

6. *Produce No Waste*

Desain permakultur dirancang dengan memperhayikan kebutuhan dengan seksam dan sesuai kebutuhan. Hal ini dilakukan agar kita menggunakan sumberdaya dengan bijak.

7. *Design Details from Patterns*

Setiap desain yang dirancang harus dipikirkan secara terperinci mulai dari tujuan, dimensi dan dampaknya karena desain yang sama belum tentu bisa diterapkan di daerah lain dengan detail yang sama pula.

8. *Integrate Rather and Segregate*

Dengan mewujudkan sistem yang terintegrasi dan berhubungan, maka desain dapat mewujudkan hubungan saling dukung antar fungsi.

9. *Use Small and Slow Solutions*

Dengan menerapkan solusi sederhana dan lambat, hal ini dapat mempermudah pengguna mempertahankan solusi tersebut. Sebaliknya, apabila solusi yang digunakan kompleks dikhawatirkan akan memiliki kesulitan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada.

10. *Use and Value Diversity*

Dengan menggunakan dan menghargai keragaman yang ada, perancang dapat mendapatkan lebih banyak alternatif solusi terhadap permasalahan yang ada.

11. *Use Edges and Value the Marginal*

Adanya permasalahan yang terjadi dalam suatu sistem perancangan dapat membuat rancangan menjadi lebih menarik karena perncangan dapat lebih memahami karakteristik desain. Apabila rancangan dinilai cukup berbeda dari umumnya, tidak menandakan bahwa desain tersebut gagal begitu pula sebaliknya.

12. *Creatively Use and Respond to Change*

Merespon perubahan secara tanggap dan kreatif agar desain yang dihasilkan selalu relevan dengan perkembangan dan kebutuhan di masa yang akan datang.

Terdapat aspek – aspek yang harus diperhatikan dalam mewujudkan desain permakultur. Aspek – aspek tersebut adalah sebagai berikut :

1. Peta

Informasi berupa air, bangunan, tanaman, ternak, sirkulasi, tanah, pemipaan, perbatasan dan tanah atau lahan keramat.

2. Analisa elemen – elemen permakultur.

3. Zonasi

4. Sektor/kawasan

Perhitungan faktor angin, jenis tanah, matahari, aliran air, kebakaran dan bencana alam.

5. Pengamatan dan pengumpulan data.

Menurut Bill Mollison¹⁹, ada beberapa kriteria yang harus diterapkan dalam mengaplikasikan desain permakultur, yaitu:

1. Sistem energi pasif

2. Kontrol iklim pada *site*

3. Perencanaan pengembangan kedepannya

4. Upaya swasembada pada *site*

5. Meminimalkan energi luar *site*

6. Limbah terbuang aman

7. Perawatan rendah pada struktur dan lingkungan

8. Kebutuhan air terjamin dan terkonservasi

9. Panas, api, angin merupakan faktor yang terkontrol dan terarahkan.

¹⁹ Mollison, *Permaculture: A Designer's Manual*.

2.2.3 Manajemen Air dalam Desain Permakultur²⁰

Air merupakan unsur penting dalam permakultur karena permakultur menerapkan sistem agrikultur yang memerlukan air agar terciptanya sistem yang berkelanjutan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan guna menentukan dan mengetahui sumber dan kebutuhan air pengguna, yaitu:

1. Menentukan tujuan dan kebutuhan air

Untuk menentukan luas lahan yang harus disiapkan sebagai penyerapan dan penampungan, perancang harus menentukan tujuan dan kebutuhan air pengguna terlebih dahulu.

2. Mengidentifikasi sumber air

Pengguna harus memahami jenis sumber air yang akan ditampung. Hal ini berguna agar pengguna dapat memahami permasalahan terkait air tampungan dan mekanisme daur ulang untuk mewujudkan salah satu prinsip permakultur yaitu menghasilkan nol limbah, termasuk limbah air.

3. Memahami batasan siklus hidrologi tapak

Hal ini dapat dilakukan dengan mengobservasi topografi dan jenis tanah pada tapak. Apabila tanah berkontur, desain harus memastikan seluruh bangunan teraliri air dan tetap memperhatikan jenis tanah karena dapat memengaruhi kemampuan daya serap air.

²⁰ Frank van Steenberg and Albert Tuinhof, "Permakultur," *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (2009).

2.2.4 Strategi Pencapaian Arsitektur Permakultur pada Bangunan

Strategi pencapaian konsep dapat diterapkan pada desain bangunan dengan prinsip arsitektur permakultur sehingga mampu menyelaraskan desain bangunan Sekolah Alam adalah sebagai berikut.

- Mampu beradaptasi dengan berbagai perubahan kondisi sosial, ekonomi dan lingkungan secara dinamis.
- Penggunaan bahan ramah lingkungan dan menjunjung tinggi nilai – nilai kearifan lokal sehingga dapat menaikkan nilai sumber daya setempat.
- Menggunakan teknologi (material dan energi) yang berkelanjutan sebagai upaya pelestarian alam sehingga tercipta efisiensi dan efektifitas bangunan.
- Merencanakan zoning sesuai fungsi ruang masing – masing dan menciptakan integrasi antar ruang dengan fungsi sejenis melalui interaksi ruang komunal.
- Menciptakan intergrasi antara bangunan dengan masyarakat dan lingkungan, bangunan dengan penghuni, penghuni dengan masyarakat dan lingkungan sehingga menciptakan ekosistem yang berkelanjutan dan saling menyokong satu sama lain.

Setiap prinsip saling berkaitan dan mendukung satu sama lain. Penerapan prinsip-prinsip permakultur dalam desain dan perencanaan arsitektur menciptakan integrasi fungsi yang memiliki kinerja sebagai berikut:

- Semua energi dan sumber daya yang dibutuhkan berasal dari sitenya;
- Bentuk bangunan merupakan respons terhadap site dan menjunjung kearifan lokal dan penggunaan material lokal;
- Bangunan diharapkan tidak menghasilkan limbah dan atau limbah yang dihasilkan diproses dan dimanfaatkan kembali;
- Bangunan harus memiliki suatu sistem yang mandiri dan terintegrasi sehingga dapat tercipta suatu ekosistem;
- Bangun harus memperhatikan keberlangsungan dengan menggunakan energi seminimal mungkin.

Tabel 2.1 Parameter Perancangan

Tolak Ukur (Variabel)	Aspek yang Dianalisis	Implementasi Desain
<i>Design Details from Patterns</i>	Site dan Iklim	<ul style="list-style-type: none"> • Pengolahan bentuk bangunan berdasarkan kondisi tapak, iklim, kearifan lokal, dan sumber daya setempat. • Menghasilkan sebuah bentuk bangunan yang merespons potensi tapak dan menciptakan integrasi yang harmonis.
<i>Creatively Use and Respond to Change</i>		
<i>Use Small and Slow Solutions</i>		
<i>Use and Value Diversity</i>	Spirit Lokal dan Terbarukan	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan dan mengoptimalkan penggunaan material lokal tanpa mengabaikan kelestarian lingkungan.
<i>Use Edges and Value the Marginal</i>		

		<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis efisiensi bahan, ukuran, biaya, kecukupan, hingga tenaga erjayang terlibat.
<i>Obtain a Yield</i>	Struktur	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan sistem struktur yang fleksibel dengan memperhatikan kesesuaian, karakter structural dan integrasi komponen bangunan.
<i>Catch and Store Energy</i>	Sistem Pengumpulan dan Penyimpanan Air	<ul style="list-style-type: none"> • Proses <i>rain harvesting</i> dengan media tanaman sebagai salah satu sumber air bersih. • Mengimplementasikan metode <i>Closed Loop Supply Chain</i> pada bangunan. • Menggunakan konsep <i>Bioswale</i> sebagai drainase yang mampu bekerja 24 jam.
	Sistem Energi Terbarukan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengintegrasikan sumber energi yang tidak mengurangi atau menghabiskan titik asal mereka. • Implementasi metode <i>Phytotechnology</i> dalam proses daur ulang air limbah. • Pemanfaatan limbah menjadi biogas dan panel surya untuk kelistrikan.
	Sistem Tata Udara	<ul style="list-style-type: none"> • Memaksimalkan penggunaan energi pasif yang berasal dari potensi tapak melalui modifikasi desain bangunan.
<i>Produce No Waste</i>		
<i>Use and Value Renewable</i>		

<i>Resources & Service</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan ventilasi silang yang memudahkan terjadinya pertukaran udara.
<i>Obtain a Yield</i>	Integrasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan zoning yang diintegrasikan melalui ruang komunal bagi ruang yang memiliki fungsi sejenis. • Setiap bagian bangunan memiliki keterkaitan fungsi satu – sama lain. Bangunan mampu menciptakan integrasi antar penghuni, masyarakat, lingkungan dan bangunan itu sendiri.
<i>Apply Self Regulation & Accept Back</i>		
<i>Integrate Rather and Segregate</i>		

Sumber: Analisis Penulis, 2022

Dalam perkembangan konsep arsitektur Permakultur selalu memperhatikan aspek lingkungan, energi terbarukan dan teknologi berkelanjutan. Secara tidak langsung banyak teknologi yang dapat digunakan pada pedekatan permakultur merupakan teknologi tinggi dalam menunjang fasilitasnya. Fasilitas – fasilitas tersebut anatar lain.

- Penggunaan elemen cerdas yang tahan dan dapat menyesuaikan diri terhadap perubahan lingkungan, pH, kelembaban, listrik atau magnet.
- Teknologi struktur dan bangunan. Penggunaan material yang ringan dan fleksibel seperti bamboo sehingga dapat membentuk struktur bentang lebar yang kokoh. Pemilihan bahan dalam arsitektur permakultur juga mempertimbangkan ketahanan, mudah dalam perawatan dan juga ramah lingkungan.

- Desain interior *open space* yang menimbulkan kesan bebas dan lega tanpa tembok dan pintu dengan pencahayaan alami sebagai sumber penerangan memperkuat konsep alam.
- Penggunaan energi alternative terbarukan seperti panel surya dan pemanfaatan bio gas.

Tabel 2.2 Landasan Konseptual Arsitektur Permakultur

No.	Prinsip Perancangan	Penerapan
1.	<i>Observe and interact</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami kembali karakteristik masalah dan solusi yang harus dibuat.
2.	<i>Catch and Store Energy</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan penghematan energi dengan memaksimalkan energi pasif dan energi yang dapat ditangkap dari lingkungan sekitar.
3.	<i>Obtain a Yield</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Upaya pembuatan desain yang berkelanjutan dan memastikan bangunan, penghuni dan masyarakat mendapat hasilnya, seperti listrik dan pangan (sayur dan buah) dari kebun permakultur.
4.	<i>Apply Self Regulation & Accept Back</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Meciptakan suatu sistem yang berkelanjutan dan berguna dalam jangka panjang dan tidak menimbulkan efek yang berlebihan.
5.	<i>Use and Value Renewable Resources & Service</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengoptimalkan penggunaan energi terbarukan, tanpa mengurangi atau menghilangkan jumlahnya. • Mengaplikasikan berbagai teknik yang dapat menciptakan energi yang benar – benar pasif.

6.	<i>Produce No Waste</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisa penggunaan bahan, waktu, tenaga secukupnya. • Mengimplementasikan prinsip “semua benda akan kembali ke bentuk asal” • Menghasilkan dan menggunakan produk daur ulang.
7.	<i>Design Details from Patterns</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Bangunan dirancang sebagai respons lingkungan dengan detail dan pemecahan masalah yang berkelanjutan.
8.	<i>Integrate Rather and Segregate</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menciptakan sebuah sistem integrasi yang menghubungkan fungsi – fungsi bangunan untuk mewujudkan hubungan saling mendukung antar fungsi.
9.	<i>Use Small and Slow Solutions</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Bangunan berfokus pada pemecahan masalah pada tapak melalui aplikasi solusi yang sederhana tapi berkelanjutan.
10.	<i>Use and Value Diversity</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan material lokal sebagai material dominan dan utama sebagai identitas bangunan serta memanfaatkan segala sumber daya yang ada pada tapak dengan bijak.
11.	<i>Use Edges and Value the Marginal</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan material lokal sebagai material dominan dan utama sebagai identitas bangunan serta memanfaatkan segala sumber daya yang ada pada tapak dengan bijak.
12.	<i>Creatively Use and Respond to Change</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Setiap elemen desain bangunan disusun untuk merespon tantangan

		<p>komperhensif dalam pengendalian lingkungan dan efisiensi air dan energi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beradaptasi dengan lingkungan sekitar untuk menghadapi kemungkinan yang terjadi. Seperti perubahan iklim dan cuaca, banjir, dll. • Perawatan rendah pada struktur dan lingkungan.
--	--	---

Sumber: Analisis Penulis 2022

2.3 Prinsip Permakultur pada Sekolah Alam

2.3.1 Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian Lahan Kering Wonogiri

1. Konsep Zonasi

Permakultur mengenal prinsip integrasi zona dan *adaptive management*. Kedua zonasi ini menuntut adanya kesinambungan terkait kepentingan fungsi satu sama lain. Pusat Penelitian ini terbagi menjadi 9 zona yaitu penerimaan, penelitian dan pengembangan, pengolahan, edukasi/pelatihan, penginapan, pengelola, parkir, penunjang/servis, dan lahan pertanian masyarakat. Perancangan zonasi terbentuk dari hubungan dan organisasi antar ruang yang saling berkaitan.



Gambar 2.1 Zonasi Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Sumber : <https://jurnal.ft.uns.ac.id/index.php/senthong>

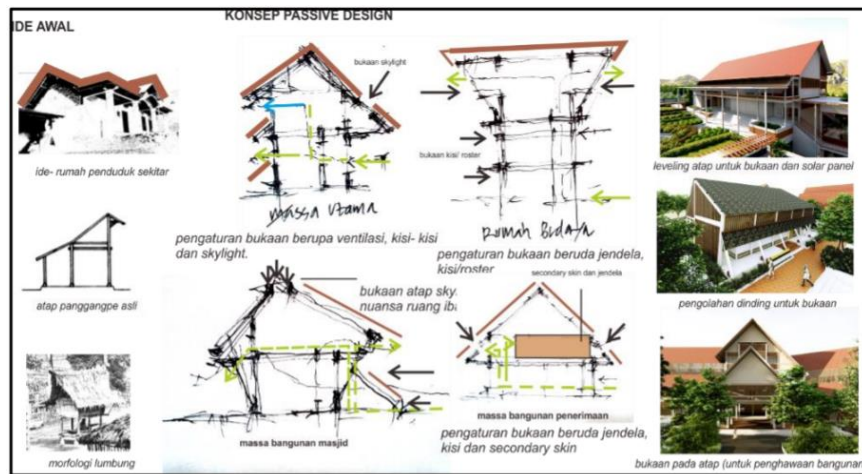
Pada setiap fungsi yang berkaitan dirancang titik integrasi yang diwujudkan dalam bentuk ruang komunal (sirkulasi linear) untuk fungsi bersama.

2. Konsep *Local Wisdom*

Pusat Penelitian ini mewadahi fungsi edukasi yaitu pembelajaran pertanian dari masyarakat. Untuk itu, diwujudkan dengan adanya konsep lahan pertanian masyarakat dan rumah budaya sebagai ruang komunal dimana masyarakat bisa mengakses secara langsung dan aktif .

Pada pengaplikasian konsep permakultur menggunakan material lokal, ramah lingkungan, efisien dan bertahan lama. Pada Pusat Penelitian ini menggunakan elemen utama kayu jati dan pengeksposan bahan alami. Penggunaan bahan fabrikasi dibatasi hanya pada struktur bangunan menyesuaikan daya dukung *site*.

3. Konsep Massa



Gambar 2.2 Konsep Massa Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Sumber : <https://jurnal.ft.uns.ac.id/index.php/senthong>

Pada Pusat Penelitian ini menggunakan bentuk dasar segi empat dengan pola linear yang berpuat pada kebun premakultur sebagai ruang komunal antara fungsi penelitian dengan lahan pertanian. Betukan digubahan dimodifikasi dari arsitektur lokal yang diambil dari atap kampung dan panggape jawa yang digubah menyesuaikan pencahayaan dan penghawaan yang dibutuhkan, serta penggunaan bukaan yang lebar terkait penghawaan.

4. Konsep Utilitas

Pada Pusat Penelitian ini menggunakan sistem ulititas mandiri yang artinya bangunan dapat menghidupi dan mencukupi dirinya sendiri. Kebutuhan air bersih akan menfaatkan air hujan yang ditampung di embung. Sistm oenyimpanan dan pemanenan air dikonseptkan dalam pengelolaan *rain garden* dengan menempatkan limpahan

stormwater untuk menangkap air hujan melalui tahapan penyaringan – dikumpulkan dalam penampungan – disalurkan pada fungsi pertanian.



Gambar 2.3 Penghawaan Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian
 Sumber: <https://jurnal.ft.uns.ac.id/index.php/senthong>

Grey water akan dialirkan ke sistem pengolahan air dan dialirkan kembali ke lahan pertanian sedangkan limbah penelitian akan diproses di bak pengolahan kimiawi. Untuk *black water* akan dtampung dan diolah di bak digester untuk menghasilkan bio gas, air lindi dan limbah padat yang ramah lingkungan.

Pencahayaan alami didapatkan dari penggunaan dan pemilihan material. Penggunaan kaca *green-glass* dapat ereduksi intensitas cahaya hingga 8%. Penghawan dikendalikan dengan pengaturan bukaan, vegetasi dalam bangunan, pemilihan material dan luas dan besar massa.

2.3.2 Pusat Penelitian Ganja di Aceh dengan Prinsip Permakultur



Gambar 2.4 Pusat Penelitian Ganja

Sumber: <https://jurnal.ft.uns.ac.id/index.php/senthong>

1. Konsep Zonasi

Pada Pusat Penelitian ini menerakan 5 prinsip permakultur yaitu penghematan energi, jumlah hasil panen, penggunaan dan penghematan sumber daya, gunakan dan hargai keanekargaman, desain pola detail dan bebas sampah. Bangunan ini terbagi menjadi beberapa zonasi yaitu ruang penelitian, kebun taman, area landscape, pelatihan, pengelola, servis dan parkir.

2. Fungsi Kebun Taman

Kebun ini bertujuan sebagai media pengembangbiakkan dan pemeliharaan tanaman ganja yang hasilnya dapat digunakan sebagai objek amatan, objek pameran, bahan praktik, sumber daya produksi dan sumber daya olahan. Area ini juga berfungsi sebagai area

komunal yang menjembatani fungsi penelitian dan dapat diakses oleh pengunjung sebagai fungsi edukasi.

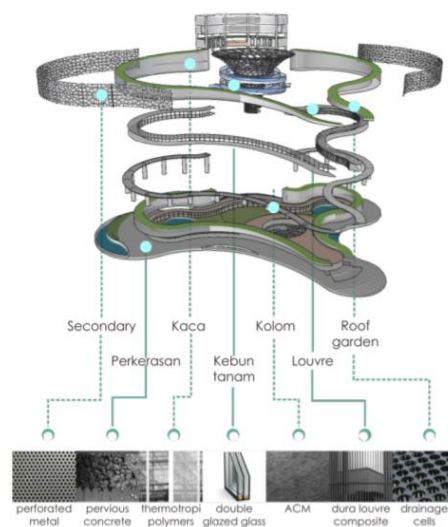


Gambar 2.5 Kebun Taman

Sumber: <https://jurnal.ft.uns.ac.id/index.php/senthong>

3. Konsep Massa

Massa bangunan bersifat majemuk dan berdasar pada bentuk lingkaran. Bangunan dimiringkan 15 derajat dari poros bangunan sebagai bentuk respons terhadap kondisi tapak mengacu pada pencahayaan dan penghawaan yang masuk ke bangunan.



Gambar 2.6 Terapan Material

Sumber: <https://jurnal.ft.uns.ac.id/index.php/senthong>

Dalam lingkup permakultur, penekanan terhadap efektivitas, efisiensi, daya tahan, material ramah lingkungan sangat penting. Maka dari itu desain bangunan ini menggunakan material praktis berupa elemen fabrikasi seperti kaca dan baja untuk mengurasi limbah konstruksi.

4. Konep Utilitas

Sistem oembuangan air kotor (*Black water*) akan disalurkan kedalam penampungan untuk selanjutnya diolah. Seangan ar limbah juga akan ditampung dan diproses untuk digunakan kembali. Untuk air sungai diproses melalui proses penyulingan. Hasil sulingan dapat digunakan untuk kebutuhan rumah tangga dan akan menunjang kemandirian bangun ini. Pengelolaan air hujan juga sangat penting, dalam hal ini air hujan diolah dengan konsep *rain garden*. Dimana air ditampung di dalam cekungan dan limpasan *stormwater* yang dirancang untuk menangkap air hujan dengan media tanaman. Selanjutnya air akan diproses untuk digunakan kembali.

2.3.3 Prinsip Permakultur pada Sekolah Alam

Berdasarkan penelitian terdahulu, maka dapat disimpulkan bahwa prinsip – prinsip permakultur pada Sekolah Alam adalah sebagai berikut:

- Bentukkan massa yang mengadaptasi dan menyesuaikan konsisi kontur

- Aspek *local wisdom* meliputi penggunaan material serta keterlibatan sumber daya lokal
- Aspek keberlanjutan
- Fungsi/zonasi, seluruh fungsi harus saling berintegrasi dan terhubung melalui sebuah ruang komunal
- Sistem utilitas
- Keterlibatan masyarakat dan komunitas lokal sebagai bagian dari ekosistem sekolah alam yang akan dirancang
- Fasilitas penunjang ekosistem sekolah alam
- Ketersedian air pada site

2.4 Studi Preseden Sekolah Alam

2.4.1 The Green School Bali²¹



Gambar 2.7 Green School Bali

Sumber: archdaily.com

²¹ ArchDaily, "The Green School / IBUKU," <https://www.archdaily.com/81585/the-green-school-pt-bambu>.

Sekolah alam yang terletak di desa Sibang Kerja, Denpasar merupakan satu – satunya sekolah di dunia yang bangunannya terbuat dari bambu. Memaksimalkan energi pasif, sekolah ini memanfaatkan pencahayaan alami disiang hari dan tidak menggunakan pendingin ruangan. Sistem penghawaan ruangan dihasilkan dari lorong – lorong dibawah bangunan. Tenaga listrik dihasilkan dari pemanfaatan bio-gas dari kotoran hewan ternak yang dipelihara disana. Makanan yang mereka produksi berasal dari kebun permakultur yang berada di area sekolah. Dalam satu tahun, Green School dapat menampung 500 siswa dari TK hingga kelas 12 SMA.

- Kurikulum :

1. Membangun kecerdasan emosional dan sosial.
2. Komunikasi, bahasa dan membaca
3. Mengetahui dan memahami lingkungan
4. *Problem solving and solutions*
5. Pembangunan fisik
6. Pembangunan reaktivitas

- Massa Bangunan

The Green School Bali memiliki luasan sebesar 7,5Ha dan dirancang oleh arsitek IBUKU. Bangunan sekolah ini berada di sisi kanan kiri sungai yang dihubungkan dengan sebuah jembatan bambu dan dikelilingi oleh hutan yang berisi tanaman asli bali dan kebun organik. Bangunan sekolah ini didukung dengan beberapa energi

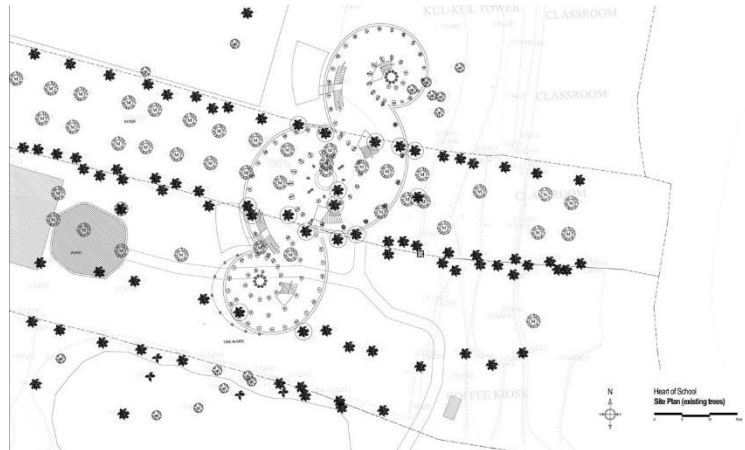
alternatif seperti serbuk bambu yang digunakan untuk memasak dan pemanas air, pembangkit listrik tenaga air dan panel surya.



Gambar 2.8 Jembatan Green School

Sumber: archdaily.com

Ruang pada sekolah ini meliputi ruang kelas, *gym*, *faculty housing*, kantor, *café* dan kamar mandi. Jangkauan ruang arsitektur pada sekolah ini meliputi ruang pertemuan komunal besar hingga ruang yang jauh lebih kecil seperti ruang kelas merupakan karakteristik dari sekolah ini. Bambu lokal dikembangkan dengan metode berkelanjutan; dikembangkan secara inovatif dan eksperimental guna menunjukkan berbagai kemungkinan arsitektural, menghasilkan suatu komunitas hijau holistic dengan pesan edukasi yang kuat yang diharapkan dapat meningkatkan rasa ingin tahu, lebih aktif terlibat dalam berbagai kegiatan dan lebih antusias tentang lingkungan dan planet bumi.



Gambar 2.9 Site Plan Green School

Sumber: archdaily.com

Saat ini The Green School Bali dan beberapa pihak terkait semakin menonjol dalam *third millennium movements* yang mengusung struktur arsitektural yang tidak teratur secara geometri dan bahkan berkelok – kelok.

2.4.2 Alfa Omega School²²



Gambar 2.10 Alfa Omega School

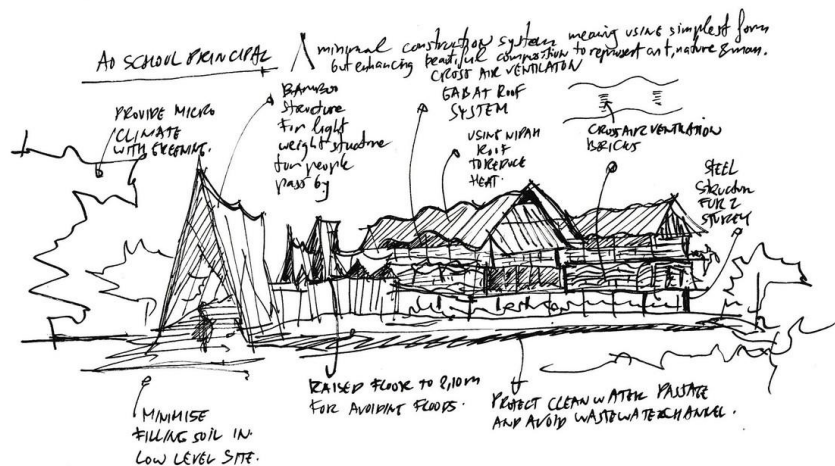
Sumber: archdaily.com

²² “PROJECTS Alfa Omega School,” last modified 2019, <https://www.constructionplusasia.com/id/alfa-omega-school/>.

Alfa Omega School merupakan sekolah non – formal yang terletak di area persawahan di Tangerang, Jawa Barat. Sekolah ini didirikan dan didedikasikan bagi anak – anak yang ditolak di sekolah formal dan dianggap bermasalah dalam masyarakat. Seperti sekolah alam lainnya, Alfa Omega tidak hanya berfokus pada prestasi akademik saja, tapi berusaha menciptakan keselarasan antara akademik dan minat bakat siswa.

- Massa Bangunan

Secara fisik, bangunan dengan tipologi edukasional ini mengadaptasi arsitektur vernakular dengan kombinasi *modern style* yang lebih dinamis, hal ini terlihat pada penggunaan dominasi material bambu pada bangunan.



Gambar 2.11 Sketsa Awal Alfa Omega

Sumber: archdaily.com

Bangunan sekolah ini dibangun “melayang” sebagai respons terhadap kontur *site* yang merupakan rawa. Ada dua alasan bangunan sekolah ini dibangun melayang yaitu, pertama

memecahkan masalah pondasi terkait kondisi *site* sehingga tidak meninggalkan jejak pembangunan; kedua, agar lebih banyak ruang terbuka terhadap area sekitar. Konsep desain pada sekolah ini diambil dari nama sekolah ini sendiri, Alfa yang berarti awal yang diterapkan paviliun dengan struktur bamboo yang ditekuk menyerupai huruf A dan Omega yang berarti akhir dengan simbol gelombang yang diterapkan pada atap bangunan yang bergelombang dengan nipah sebagai material penutup atap.



Gambar 2.12Paviliun Alfa Omega

Sumber: archdaily.com

Arsitek menerapkan bentuk gelombang pada atap fasad, pembatas selasar, dan tembok ruang kelas. Ruang – ruang kelas tidak berpintu, dinding kelas juga tidak menyentuh plafon sehingga sirkulasi menjadi lancar dan udara di dalam ruangan tetap sejuk meskipun udara di luar terik.

Desain sekolah ini sangat merespons potensi lingkungan dan tapak dengan menghadirkan fitur pencahayaan dan penghawaan alami yang optimal. Serta mengangkat spirit lokalitas melalui pemilihan material bambu dan kecakapan pertungakan tradisional.

2.4.3 Panyaden International School, Thailand²³



Gambar 2.13 Panyaden International School
Sumber: archdaily.com

Panyaden merupakan sekolah bilingual swasta dengan pendekatan Buddhis yang menampung 375 siswa termasuk 10% - 20% anak – anak lokal Thailand yang didanai oleh beasiswa. Para siswa dipersiapkan untuk menjadi duta untuk memperkenalkan kehidupan hijau ke dalam komunitas mereka. Para siswa dibimbing oleh para ahli dalam berbagai seni, kreativitas serta kearifan tradisional, tanaman tropis, menenun kain dan masakan tradisional Thailand.

Terletak di selatan kota Chiang Mai, dengan luas 5.000 meter persegi ini terdiri dari pavilion informal yang diatur di sepanjang jalur yang terinspirasi

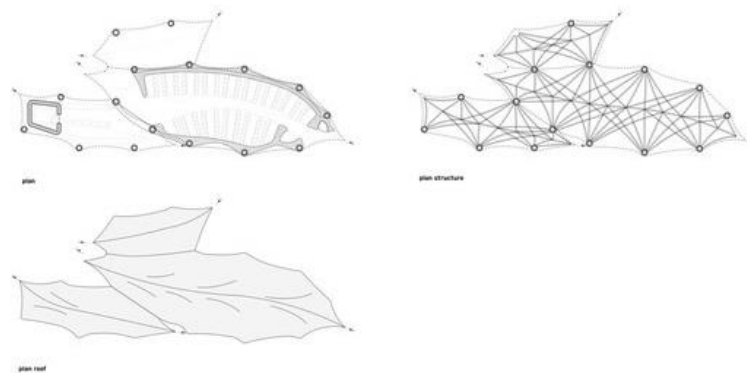
²³ “Panyaden International School,” <https://www.archdaily.com/145859/panyaden-school-24h-architecture>.

oleh bentuk pakis tanduk tropis. Desain asli bangunan ini terus berkembang secara organic untuk menciptakan bangunan dari unsur – unsur bumi.



Gambar 2.14 Dinding *Rammed Earth*
Sumber: archdaily.com

Bangunan sekolah ini dibagi menjadi dua tipe utama yaitu pavilion kelas dan pavilion sala. Pavilion ruang kelas memiliki dinding dari *rammed earth*, membagi bangunan menjadi 3 ruang kelas. Sedangkan Sala dirancang menyerupai burung dan dedaunan. Seluruh bangunan sekolah dibangun menggunakan bahan lokal dan bambu lokal yang telah dipersiapkan untuk pembangunan. Jendela kayu dibingkai menggunakan kayu lokal, sementara botol kaca dan kaca mesin cuci daur ulang mejadi elemen pembawa cahaya alami ke dalam ruang kelas. Kontur melengkung dari struktur atap bambu mencerminkan pegunungan yang berada di sekitar site.



Gambar 2.15 Transformasi Bentuk Panyaden
Sumber: archdaily.com

Kebutuhan sekolah dipenuhi dengan menanam beras dan sayuran organik di lahan milik sekolah. Pengolahan dan daur ulang air limbah dan sisa makanan yang ramah lingkungan menghasilkan pupuk organik dan bio gas untuk memasak, hal ini merangkum sebuah gambaran sekolah ramah lingkungan dengan jejak karbon yang sangat minim.

2.4.4 Komparasi Studi Preseden Sekolah Alam

Tabel 2.3 Komparasi Preseden Sekolah Alam

Objek	Green School	Alfa Omega	Panyaden
Bentukan Massa	Bermassa banyak, mengadaptasi kontur, mengambil bentuk organik		
Material Lokal	Bambu	Bambu, baja	Bambu, <i>rammed earth</i>
Struktur	<i>Form active</i>	<i>Arches</i>	<i>Form active</i> dan <i>semi form active</i>
Sustainability	<ul style="list-style-type: none"> • Penghawaan pasif, alami • Menggunakan PLN, panel surya, biogas • Penggunaan material ramah lingkungan • Terciptanya ekosistem pada site • Keterlibatan sumber daya lokal 	<ul style="list-style-type: none"> • Penghawaan pasif, alami • Penggunaan material ramah lingkungan • Terciptanya ekoistem pada site • Keterlibatan sumber daya lokal 	<ul style="list-style-type: none"> • Penghawaan pasif, alami • Menggunakan PLN, panel surya, biogas • Penggunaan material ramah lingkungan • Terciptanya ekosistem pada site • Keterlibatan sumber daya lokal
Fungsi/zonasi	Setiap zona yang memiliki fungsi berkaitan diintegrasikan dengan sebuah ruang komunal.		
Sistem utilitas	Air bersih, air kotor, limbah, air sungai dan air hujan ditampung dan diproses untuk digunakan kembali.		

Fasilitas penunjang ekosistem	Kebun permakultur, kebutuhan sumber air yang terkonservasi, sumber listrik dari panel surya dan biogas, <i>market day</i>	Area bertani dan persawahan	Perkebunan, peraswahan, peternakan, kebutuhan sumber air yang terkonservasi, sumber listrik dari panel surya dan biogas, <i>market day</i>
Ketersediaan Air	Terkonservasi	Sumur bor	Terkonservasi
Kesimpulan	Ketiga bangun preseden sekolah alam dibangun sebagai respons terhadap <i>site</i> dan lingkungan sekitar dengan memaksimalkan penggunaan material dan sumber daya lokal sebagai bentuk efisiensi dan efektifitas. Setiap elemen desain dirancang dengan memperhatikan aspek keberlanjutan dan swasembada <i>site</i> . Desain sekolah alam mendobrak stigma “kaku” yang selama ini melekat pada tipologi sekolah.		

Sumber : Analisa Penulis 2022

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Ide Perancangan

Ide atau gagasan perancangan diperoleh penulis melalui identifikasi masalah sebagai berikut :

- a. Kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas pendidikan yang terus meningkat seiring berkembangnya zaman.
- b. Banyaknya sekolah yang tidak memfasilitasi murid untuk terjun langsung dan melakukan pendekatan lingkungan dan masyarakat.
- c. Lingkungan dapat dijadikan sebagai aspek penting dalam pendidikan dengan penerapan metode belajar aktif sehingga sekolah dapat menjadi wadah yang menaungi berbagai kegiatan belajar yang dapat mengintegrasikan seluruh kegiatan, bangunan, lingkungan dan masyarakat yang membentuk suatu sistem yang berkelanjutan.

Berikut ide atau gagasan perancangan yang ingin penulis wujudkan melalui perancangan Sekolah alam dengan Pendekatan Arsitektur Permakultur sebagai tugas akhir adalah sebagai berikut:

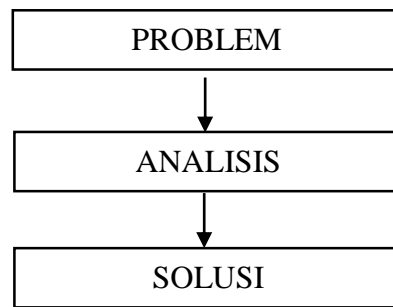
- a. Menciptakan Sekolah Alam yang dapat mengakomodasi dan membentuk integrasi antara bangunan, lingkungan dan masyarakat.
- b. Menciptakan ruang – ruang dan pengalaman ruang murid yang interaktif, nyaman dan menunjang kegiatan didalamnya dengan mempertimbangkan dan memperhatikan kebutuhan, keamanan dan kenyamanan pengguna bangunan.
- c. Menciptaan wadah bagi murid untuk belajar secara natural dan sesuai fitrahnya.

3.2 Pendekatan Perancangan

Dalam perencanaan dan perancangan Sekolah Alam, penulis mengadaptasi pendekatan arsitektur Permakultur. Arsitektur Permakultur adalah suatu konsep perancangan yang meniru pola dan hubungan yang terdapat di alam sehingga dapat membentuk suatu ekosistem produktif yang menghasilkan dan menyediakan hasil desain yang berkelanjutan. Penggunaan konsep ini didasarkan karena Sekolah Alam difungsikan sebagai wadah pendidikan yang diharapkan mampu memenuhi standar yang berbeda dari sekolah konvensional dengan pengalaman ruang yang berbeda lewat fasilitas yang tersedia dengan pertimbangan kebutuhan, keamanan serta kenyamanan pengguna. Penggunaan arsitektur Permakultur mampu mengintegrasikan antara pengguna, bangunan, lingkungan dan masyarakat secara berkelanjutan.

Untuk mendapatkan pencapaian yang optimal pada hasil akhir perancangan, maka ada beberapa tahap yang harus dilakukan dalam proses desain. Proses

desain tersebut dibagi menjadi analisis dan sintesis. Analisis merupakan kegiatan untuk mengidentifikasi masalah dalam perancangan yang kemudian dilanjutkan dengan proses sintesis yang dimaksudkan untuk menyatukan masalah – masalah yang terpecah dan diolah menjadi sebuah desain yang solutif.



Gambar 3.1 Metode Perancangan

Sumber: Olah Data Penulis, 2022

3.3 Titik Berat Perancangan

Dalam merancang elemen - elemen yang dapat diadaptasi berdasarkan karakteristik arsitektur Permakultur dalam bentuk ruang maupun bangunan dibutuhkan hal sebagai berikut:

- a. Bentuk
- b. Konstruksi
- c. Material
- d. Pencahayaan dan penghawaan
- e. Sistem utilitas
- f. Kontinuitas bangunan

Hal – hal diatas didukung dan dilandasi oleh prinsip – prinsip arsitektur Permakultur sebagai berikut:

- a. *Observe and interact*
- b. *Catch and store energy*
- c. *Obtain a yield*
- d. *Apply self regulation and accept back*
- e. *Use and value renewable resources and services*
- f. *Produce no waste*
- g. *Design details from patterns*
- h. *Integrate rather than segregate*
- i. *Use small and slow solutions*
- j. *Use and value diversity*
- k. *Use edges and value the marginal*
- l. *Creatively use and respond to change*

3.4 Pengumpulan Data

3.4.1 Jenis dan Sumber Data

a. Data Primer

Data primer merupakan sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan, dokumentasi dan hal lainnya yang dilakukan sendiri oleh penulis.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya melalui pihak lain atau melalui dokumen. Data sekunder bersumber dari buku, jurnal,

laporan tahunan, literatur dan dokumen lain yang berhubungan dengan penelitian.

3.4.2 Teknik Pengumpulan Data

- a. Studi Pustaka, yaitu metode pengumpulan data yang berasal dari kegiatan kepastakaan seperti membaca buku, jurnal, majalah dan sebagainya yang berkaitan dengan perancangan yang dilakukan.
- b. Observasi, yaitu metode yang dilakukan melalui kunjungan dan pengecekan (survey) lokasi perancangan. Yeknik ini ditujukan untuk mempelajari dan memahami lokasi objek yang akan dibangun.
- c. Dokumentasi, metode ini merupakan data pendukung dalam proses penyusunan laporan ini. Teknik dokumentasi ini diterapkan melalui pengambilan gambar tapak konsisi eksisting untuk proses analisa.

3.5 Metode Pengolahan Data

3.5.1 Metode Analisis

Analisis menurut KBBI merupakan penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan. Adapu analisis perancangan yang dilakukan meliputi:

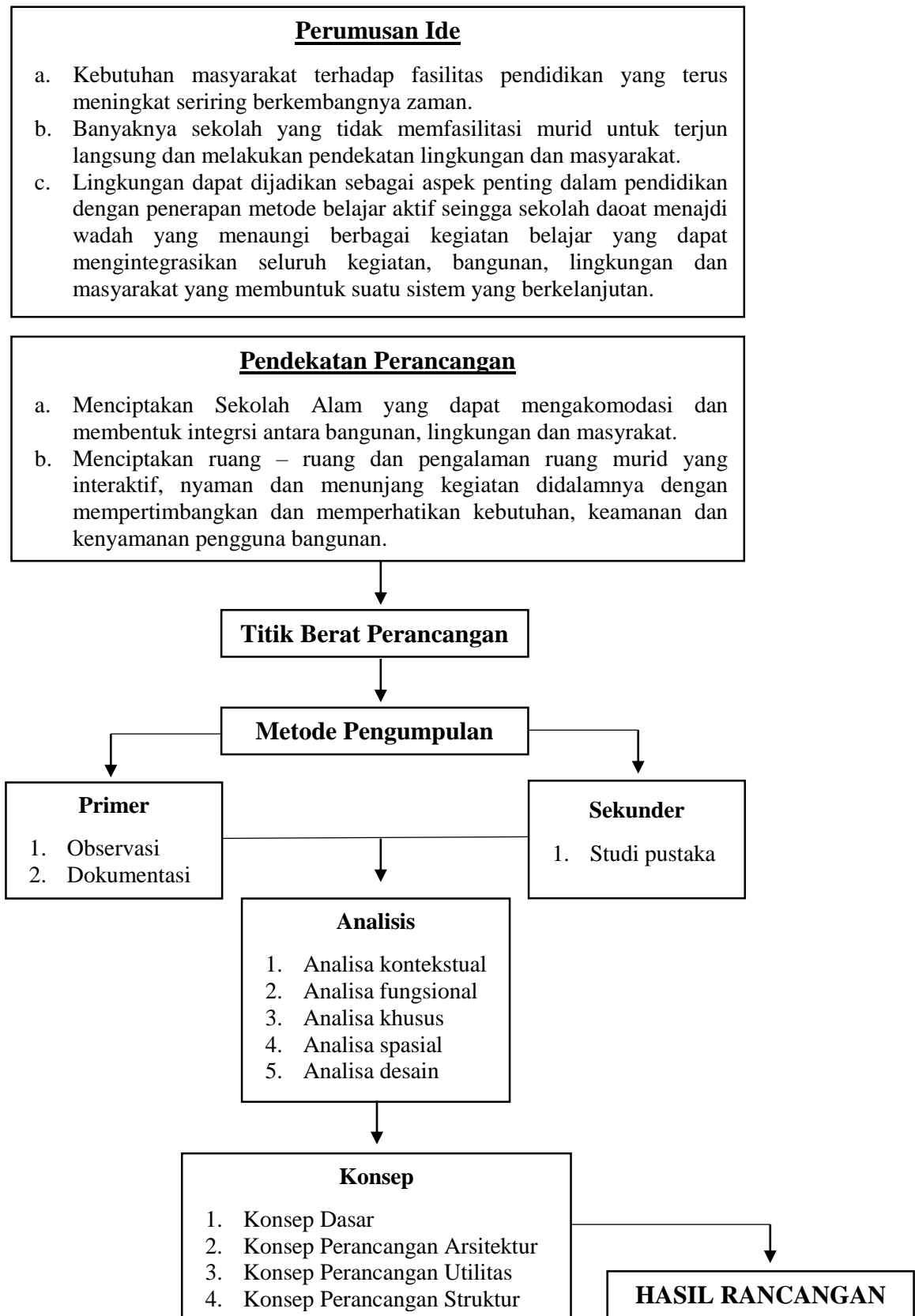
- a. Analisa konseptual, meliputi lokasi (makro, mezzo dan mikro), tautan lingkungan, tata wilayah, sirkulasi dan aksesibilitas, visual, iklim dan utilitas.
- b. Analisa fungsional, meliputi analisis fungsi, pengguna, kegiatan dan pola kegiatan.
- c. Analisa khusus, meliputi analisa objek permakultur dan karakteristiknya.
- d. Analisa spasial, meliputi analisa kebutuhan ruang, besaran ruang, dan kebutuhan ruang.
- e. Analisa desain, meliputi analisa penerapan konsep terhadap bangunan.

3.5.2 Konsep Perancangan

Dari hasil analisa yang telah dilakukan, tahapan selanjutnya adalah menentukan konsep tapak dan bangunan yang nantinya menjadi pedoman dalam perancangan.

- a. Konsep dasar, berupa penerapan pendekatan asotektu Permakultur.
- b. Konsep perancangan arsitektur, berupa tampilan bangunan, bentuk bangunan, ruang dalam, dll.
- c. Konsep perancangan utilitas, sebagai kelengkapan fasilitas pada bangunan seperti sistem sanitasi, *plumbing*, arus listrik, dll.
- d. Konsep perancangan struktur, sebagai bagian – bagian yang membentuk bangunan seperti kolom, balok dan struktur lainnya yang saling menunjang dan berintegrasi dengan konsep arsitektural.

3.6 Kerangka Perancangan



Gambar 3.2 Kerangka Berpikir

Sumber: Analisis Penulis, 2022

BAB IV

ANALISIS PERANCANGAN

4.1 Analisa Konstektual

4.1.1 Analisa Makro

Berdasarkan letak geografis Provinsi Lampung terletak antara 103°45” sampai 105°50” (BT) Bujur Timur dan 3°45” sampai 6°45” (LS) Lintang Selatan. Daerah Lampung memiliki area daratan seluas 35.288,35 km² meliputi pulau – pulau yang terletak pada bagian sebelah paling ujung tenggara Pulau Sumatera²⁴. Daerah tersebut dibatasi oleh :

- Laut Jawa, di sebelah timur
- Selat Sunda, di sebelah Selatan
- Samudera Hindia, di sebelah Barat
- Provinsi Sumatera Selatan dan Bengkulu, di sebelah Utara

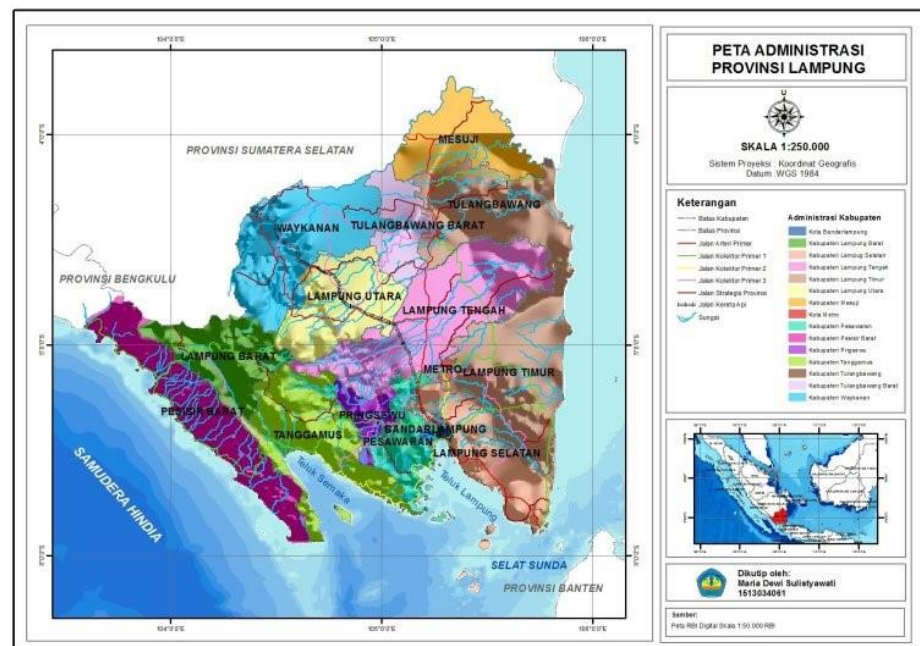
²⁴ “Perubahan Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Lampung Tahun 2009 - 2029” (2019): 1–9.

Sacara Administratif Provinsi Lampung terbagi atas 15 Kabupaten/Kota dengan rincian sebagai berikut :

1. Kota Bandar Lampung
2. Kota Metro
3. Kabupaten Lampung Selatan
4. Kabupaten Lampung Timur
5. Kabupaten Lampung Tengah
6. Kabupaten Lampung Utara
7. Kabupaten Lampung Barat
8. Kabupaten Way Kanan
9. Kabupaten Pringsewu
10. Kabupaten Pesawaran
11. Kabupaten Tanggamus
12. Kabupaten Pesisir Barat
13. Kabupaten Mesuji
14. Kabupaten Tulang Bawang
15. Kabupaten Tulang Bawang Barat

Ditinjau secara topografi, Lampung terdiri atas daerah berbukit dan bergunung dengan kemiringan >500 mdpl, daerah berombak sampai bergelombang dengan ketinggian 8% - 15% dengan ketinggian 300 – 500 mdpl, dan ketinggian daerah daratan rawa pasang surut dengan ketinggian 0,1 – 1 mdpl dan daerah *river basin*. Meskipun demikian, sebagian besar topografinya berada pada kemiringan kurang dari 15%

sehingga membuat daerah Lampung memiliki beberapa potensi alam yang dapat diandalkan. Kedaan alam Lampung di sebelah selatan dan barat merupakan daerah peraian ang berbukit sebagai sambungan dari Bukit Barisan di Pulau Sumatera. Sedangkan daerah pantai di sebelah timur disepanjang tepi Laut Jawa merupakan peraian yang luas.



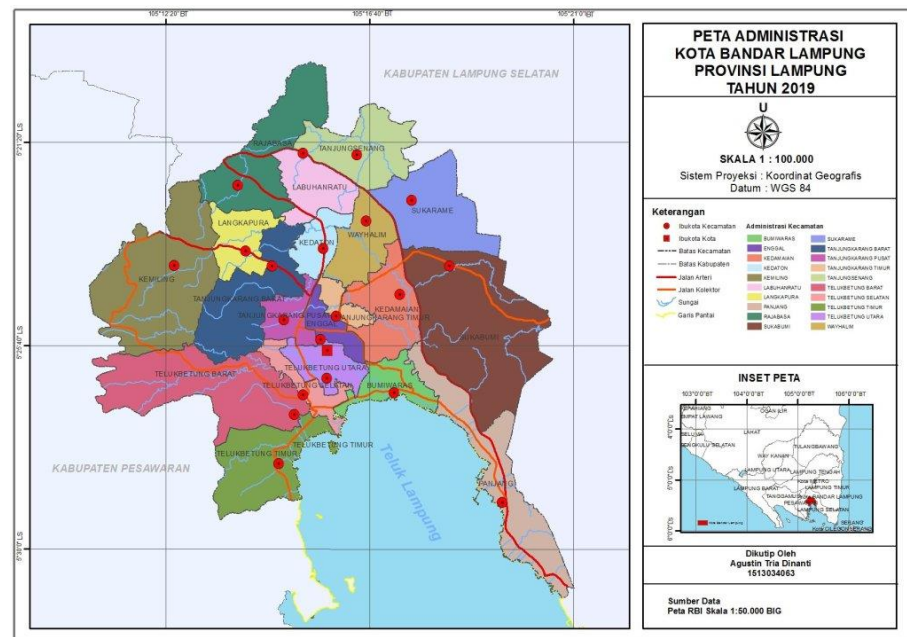
Gambar 4.1 Peta Administrasi Provinsi Lampung

Sumber: Peta RBI dalam muhammadrozadi.wordpress.com

4.1.2 Analisa Mezzo

Secara geografis Kota Bandar Lampung terletak pada $5^{\circ}20'$ - $5^{\circ}30'$ (LS) Lintang Selatan dan $105^{\circ}28'$ - $105^{\circ}37'$ (BJ) Bujur Timur. Lokasi ini berada pada Teluk Lampung di ujung selatan Pulau Sumatera. Kota Bandar Lampung memiliki luas wilayah sebesar $197,22 \text{ km}^2$ dengan

ketinggian 0 sampai 700 mdpl. Jumlah kecamatan dan kelurahan yang ada di Kota ini sebanyak 20 kecamatan dan 126 kelurahan²⁵.



Gambar 4.2 Peta Administrasi Kota Bandar Lampung

Sumber: Peta RBI dalam muhammadrozadi.wordpress.com

Secara administratif batas daerah Kota Bandar Lampung yaitu :

- Sebelah Utara : Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan
- Sebelah Selatan : Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran dan Kecamatan Ketibung serta Teluk Lampung
- Sebelah Barat : Kecamatan Gedong Tataan dan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran
- Sebelah Timur : Kecamatan Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan

²⁵ “Peraturan Daerah (PERDA) Tentang RENCANA TATA RUANG WILAYAH TAHUN 2011 - 2030” 1956, no. July (2011): 1–65.

Tabel 4.1 Luas Kecamatan di Kota Bandar Lampung

No.	Kecamatan	Luas (Ha)
1.	Kedaton	457
2.	Sukarame	1.475
3.	Tanjung Karang Pusat	1.064
4.	Panjang	1.415
5.	Tanjung Karang Timur	203
6.	Tanjung Karang Pusat	405
7.	Teluk Betung Selatan	380
8.	Teluk Betung Barat	1.102
9.	Teluk Betung Utara	425
10.	Rajabasa	636
11.	Tanjung Senang	1.780
12.	Sukabumi	2.821
13.	Kemiling	2.505
14.	Labuhan Ratu	864
15.	Way Halim	535
16.	Langkapura	736
17.	Enggal	349
18.	Kedamaian	875
19.	Teluk BEtung Timur	1.142
20.	Bumi Waras	465
	Jumlah	19.722

Sumber: RTRW Kota Bandar Lampung 2021 – 2030

a. Kriteria Pemilihan Tapak

Berikut ini merupakan aspek yang dianalisis untuk menentukan tapak yang bertujuan untuk menentukan lokasi terbaik yang dilakukan pada alternatif tapak terpilih berdasarkan prinsip – prinsip permakutur yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.2 Kriteria Pemilihan Site

Aspek yang Dianalisis	Keterangan
Luas Lahan	Besaran ukuran site
Kemudahan Akses	Kemudahan dalam mencapai site

Kebisingan Kendaraan	Tingkat kebisingan kendaraan yang melintas
Jaringan Utilitas	Ketersediaan jaringan seperti air, listrik, drainase, dll.
Kondisi Lingkungan	Keadaan lingkungan site secara umum yang disesuaikan dengan bangunan yang akan dirancang
Topografi Lahan	Kondisi dan bentuk permukaan tanah site
Potensi Site	Potensi site yang ada dan atau sedang dikembangkan
Ketersediaan Fasilitas Penunjang Ekosistem	Fasilitas sekitar site yang dapat memudahkan dalam pencapaian kebutuhan
Ketersediaan Air	Ketersediaan sumber daya air di dalam atau sekitar site
Ketersediaan material lokal	Ketersediaan material lokal

Sumber: Analisa Penulis, 2022

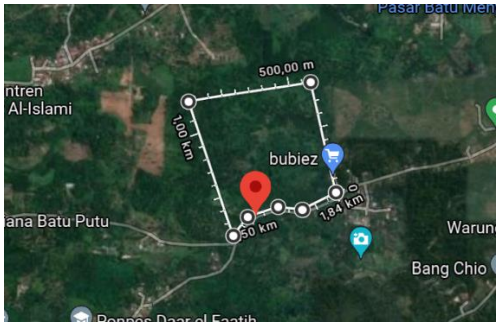

b. Alternatif Tapak

Berikut ini merupakan opsi alternative tapak untuk bangunan Sekolah

Alam yang akan di rancang :

Tabel 4.3 Deskripsi Singkat Alternatif Site

Alternatif Site	Deskripsi Singkat
 <p>Gambar 4.3 Alternatif Site 1 Sumber: <i>googlemaps.com</i></p>	<p>Lokasi : Jl. Villa Tentrem, Batu Putuk, Kec. Teluk Betung Utara, Bandar Lampung</p> <p>Luas : ± 18 Ha</p> <p>RTRW : Kawasan Pendidikan</p> <p>Kriteria : Lokasi strategis dengan fasilitas – fasilitas yang mendukung bangunan yang akan dirancang</p>

 <p>Gambar 4.4 Alternatif Site 2 <i>Sumber: googlemaps.com</i></p>	<p>Lokasi : Jl. Batu Putuk, Batu Putuk, Bandar Lampung Luas : ± 19 Ha RTRW : Kawasan Pendidikan Kriteria : Lokasi strategis dengan fasilitas – fasilitas yang mendukung bangunan yang akan dirancang</p>
 <p>Gambar 4.5 Alternatif Site 2 <i>Sumber: googlemaps.com</i></p>	<p>Lokasi : Jl. Raya Yogyakarta Barat, Pringsewu Luas : ± 20 Ha Kriteria : Lokasi dekat dengan alun – alun, akses ke lokasi melalui Jalan Lintas Barat dari Bandar Lampung</p>

Sumber: Analisa Penulis, 2022

c. Pemilihan Tapak

Pemilihan site dilakukan berdasarkan analisis pembobotan yang mengacu pada teori Likert Scale dengan skala 1 (satu) sampai 5 (lima), yaitu:

1. Sangat Kurang : +
2. Kurang : ++
3. Cukup baik : +++
4. Baik : ++++
5. Sangat baik : +++++

Hasil untuk menentukan site yang dipilih ditentukan berdasarkan dari jumlah poin pembobotan. Berikut ini analisis pembobotan yang

dilakukan penulis megacu pada aspek – aspek berdasarkan kriteria site yang telah ditentukan :

Tabel 4.4 Analisa Pemilihan Site

Aspek yang Dianalisis	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Luas Lahan	++++	++++	++++
Kemudahan Akses	++++	++++	++++
Kebisingan Kendaraan	++++	++	+++
Jaringan Utilitas	++++	++++	++++
Kondisi Lingkungan	++++	++++	++++
Topografi Lahan	++++	+++	++++
Potensi Site	++++	++++	++++
Ketersediaan Fasilitas Penunjang	++++	++++	++++
Ketersediaan Air	++++	+++	+++
Ketersediaan Metrial Lokal	+++	+++	++++
Skor	39	35	36

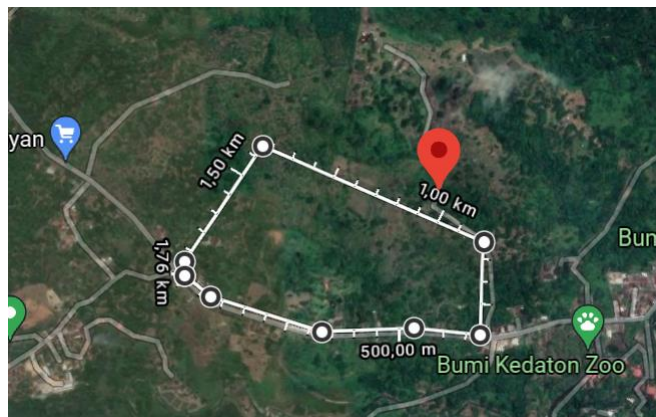
Sumber: Analisa Penulis, 2022

Berdasarkan analisis pembobotan yang dilakukan, maka lokasi site yang terpilih adalah alternative 1 yang terletak di Jl. Villa Tentrem, Batu Putuk, Bandar Lampung dengan poin sebanyak 39 poin.

4.1.3 Analisa Mikro

A. Data Umum Site

Lokasi tapak berada di Jl. Villa Tentrem, Batu Putuk, Kec. Teluk Betung Utara, Bandar Lampung. Site ini terletak berdekatan dengan perkebunan durian dan lokasi wisata Boemi Kedaton dan Wira Garden dengan luas site yaitu ± 18 Ha.



Gambar 4.6 Site Terpilih Sekolah Alam
Sumber: googlemaps.com

Berikut merupakan batasan site terpilih, yaitu :

- Utara : Bukit Tentrem
- Selatan : Jl. Wan Abdurrahman
- Timur : Jl. Villa Tentrem
- Barat : Jalan setapak, Kebun

B. Ukuran dan Tata Wilayah

Lokasi site terpilih berbatasan langsung dengan Jl. Wan Abdurrahman yang merupakan jalan kolektor yaitu jalan umum

dengan ciri perjalanan sedang dan kecepatan rata – rata sedang²⁶. Berikut merupakan persyaratan bangunan gedung berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Lampung Nomor 21 Tahun 2014 pasal 26 ayat 3:

- Koefisien Dasar Bangunan (KDB) maksimum 60% dari luas lahan
- Koefisien Lantai Bangunan (KLB) bangunan gedung maksimum 2,4
- Garis Sepadan Bangunan (GSB) paling sedikit 5 meter dari tepi badan jalan
- Koefisien Daerah Hijau (KDH) adalah 20% - 30%

Maka, ditetapkan bahwa tapak memiliki luas lahan $\pm 128.070 \text{ m}^2$.

Berikut detail ukuran lahan tapak terpilih yaitu :

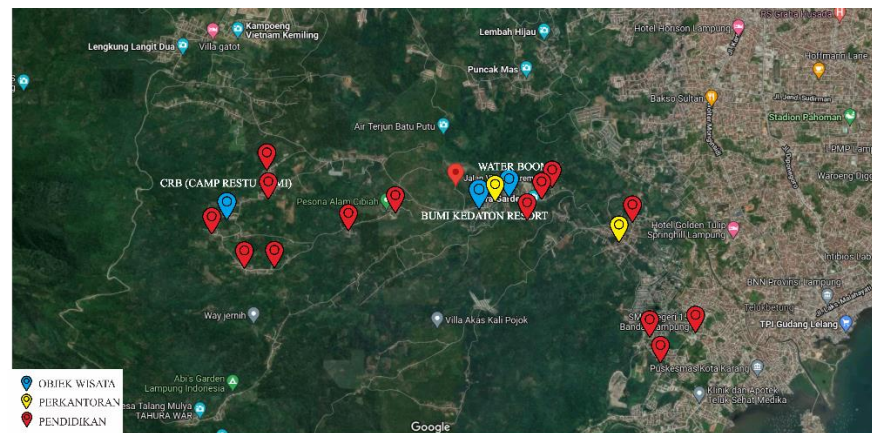


Gambar 4.7 Detail Ukuran Site Terpilih Sekolah Alam
Sumber: googlemaps.com dan Olah Data Penulis, 2022

²⁶ Ibid.

C. Fasilitas Penunjang Sekitar Site

Sebagai bangunan pendidikan, fasilitas penunjang yang berada disekitar site cukup lengkap meliputi fasilitas perkantoran dan pemerintahan, objek wisata serta pendidikan.



Gambar 4.8 Fasilitas Sekitar Site

Sumber: googlemaps.com dan Olah Data Penulis, 2022

Tabel 4.5 Tabel Fasilitas Penunjang dalam Radius 5 Km

Fasilitas Penunjang	Jangkauan
Bumi Kedaton Resort	0,7 Km
Water Boom Bumi Kedaton	1,1 Km
CRB (Camp Restu Bumi) Parendoan	4,2 Km
Kantor Kelurahan Batu Putuk	0,7 Km
Kantor Kelurahan Sukarame II	3,1 Km
Sekolah Dasar Negeri 1 Batu Putuk	1,5 Km
TPA/TPQ masjid Al amin	1,8 Km
SMP Negeri 40 Bandar Lampung	3,3 Km
Ponpes Nurul Mubarak	1,6 Km
SDN2 Batu Putu	2,2 Km
Pesantren Madarijul 'Ulum	1,6 Km
Ponpes Daar el Faatih	5 Km
Pondok Pesantren Darul Falah	3,7 Km
PPUI Citiis Batu Putu Bandar Lampung	4,4 Km

TPA/TPQ Raudhotul Mu'minin	3,5 Km
Yayasan Nurul Falah	3,4 Km
Rumah baca komunitas jendela lampung	4,7 Km
Ponpes Hidayatul Qur'an	4,7 Km
Sekolah Dasar Negeri 1 Bakung	5 Km
SMP Negeri 15 Bandar Lampung	5,4 Km

Sumber: Analisa Penulis, 2022

Keterangan:

- Biru : Kawasan wisata
- Kuning : Kawasan pemerintahan
- Merah : Kawasan pendidikan

D. Analisa SWOT

Lokasi tapak terpilih secara administratif terletak di Jl. Villa Tentrem, Kecamatan Teluk Betung Utara, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung, Indonesia. Letak lokasi tapak terpilih berdekatan dengan objek wisata Boemi Kedaton dan berada di jalan kolektor dengan kepadatan kendaraan sedang sampai rendah dengan akses yang mudah. Batas wilayah Kecamatan Teluk Betung Utara secara administratif²⁷, yaitu sebagai berikut:

- Utara : Kec. Tanjung Karang Pusat dan Kec. Enggal
- Timur : Kec. Bumi Waras
- Selatan : Kec. Teluk Betung Selatan

²⁷ Wikipedia.org, "Teluk Betung Utara, Bandar Lampung" (n.d.), https://id.wikipedia.org/wiki/Teluk_Betung_Utara,_Bandar_Lampung.

- Barat : Kec. Teluk Betung Selatan

a. *Strengths*

- Site terpilih berada dikawasan strategis yang berbatasan langsung dengan jalan kolektor Jl. Wan Abdurrahman dengan tingkat kepadatan kendaraan sedang cenderung rendah.
- Dikelilingi oleh fasilitas penunjang kegiatan pendidikan seperti objek wisata, kantor, serta objek pendidikan yang ada di sekitar site.
- Jarak tempuh dari pusat kota ke lokasi site sekitar 9,4 km dan dapat ditempuh dalam 15 menit.
- Aksesibilitas tergolong baik, prasarana jalan cukup baik dengan lebar 8 meter dan dapat dilalui dengan alat transportasi roda dua, roda empat maupun bus dan truk.
- Memiliki ukuran lahan yang luas.
- Lokasi site berbatasan langsung dengan aliran sungai kecil yang sangat mendukung penerapan pendekatan yang dipilih.
- Terdapat perkebunan durian pada site
- Pemilihan material bambu sebagai bagian dari konsep perancangan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

b. *Weakness*

- Kontur site memiliki kemiringan tanah yang cukup curam.
- Lokasi site tidak dilalui oleh angkutan umum.

c. *Opportunity*

- Dapat meningkatkan dan mengembangkan fasilitas pendidikan di daerah lokasi site.
- Lokasi site terpilih berada di jalan kolektor dengan kepadatan sedang sampai rendah sehingga cocok untuk tempat pendidikan.
- Dapat memberdayakan meningkatkan lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar mengacu pada pendekatan yang dipilih.
- Menjadi tempat pendidikan yang menarik mengacu pada pendekatan yang dipilih.
- Meningkatkan dan memberdayakan komunitas lokal.
- Memanfaatkan kebun durian sebagai potensi yang ada apada site sebagai bagian dari proses belajar.
- Material bambu yang dipilih dapat dijadikan potensi pada site.

d. *Threats*

- Banyak dilalui kendaraan – kendaraan besar dengan kecepatan tinggi karena situasi jalan yang cenderung sepi.

- Banyak bangunan dengan fungsi serupa.

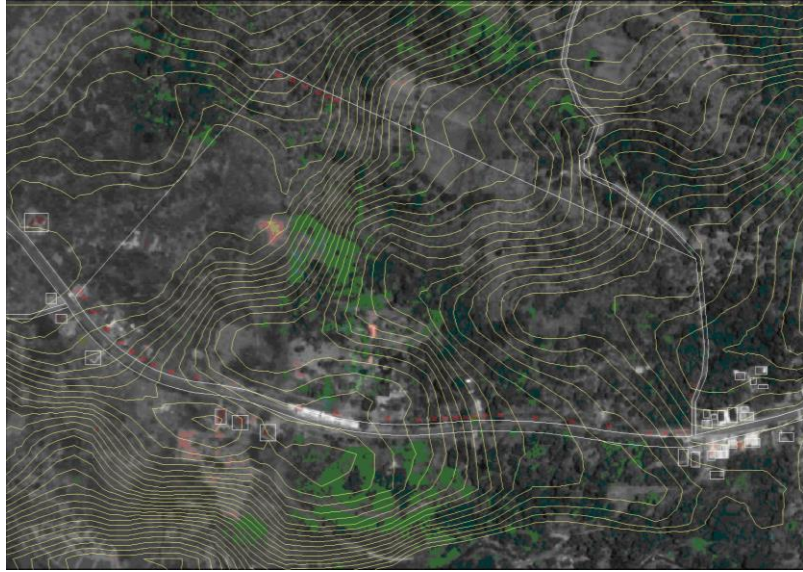
Tabel 4.6 Matriks Analisa SWOT

ANALISA SWOT	<u>STRENGTHS (S)</u>	<u>WEAKNESS (W)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan wilayah pendidikan • Memberdayakan dan meningkatkan lapangan pekerjaan masyarakat sekitar • Meningkatkan dan memberdayakan komunitas lokal • Memnfaatkan durian sebagai potensi pada site • Memnfaatkan bamboo sebagai material utama 	<p>Strategi SO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menciptakan bentuk dan tampilan bangunan yang menarik dengan menggunakan material bambu yang ramah lingkungan 2. Menggunakan bambu sebagai elemen utama bangunan dan <i>point of interest</i> 3. Ukuran lahan yang luas dapat dimanfaatkan untuk mmaksimalkan fungsi bangunan 	<p>Strategi WO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memanfaatkan dan memaksimalkan kondisi kontur dengan penataan posisi bangunan 2. Area kebun durian dan kebun permakultur dapat didesain pada kondisi kontur miring.

	<p>sekolah alam, area hijau, elemen permakultur meliputi perkebunan dan peternakan dan elemen penunjang sekolah alam lainnya</p>	
<p><u>THREATS (T)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Banyak dilalui kendaraan besar dengan kecepatan tinggi • Banyak bangunan dengan fungsi serupa 	<p>Strategi ST</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan akses <i>entrance</i> yang mudah dijangkau dan aman bagi anak – anak 2. Memberikan fasilitas penunjang fungsi bangunan dengan maksimal 3. Meningkatkan keamanan dan menciptakan lingkungan sekolah yang aman 	<p>Strategi WT</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penataan bangunan dan zonasi dengan memperhatikan kondisi kontur pada site 2. Mengembangkan fasilitas dan komponen bangunan serta mengembangkan kurikulum pendidikan sekolah alam meliputi; Kurikulum kognitif (<i>active learning</i>) Kurikulum kepemimpinan (<i>outbound</i>) Kurikulum akhlak Kurikulum kewirausahaan (<i>market day</i>)

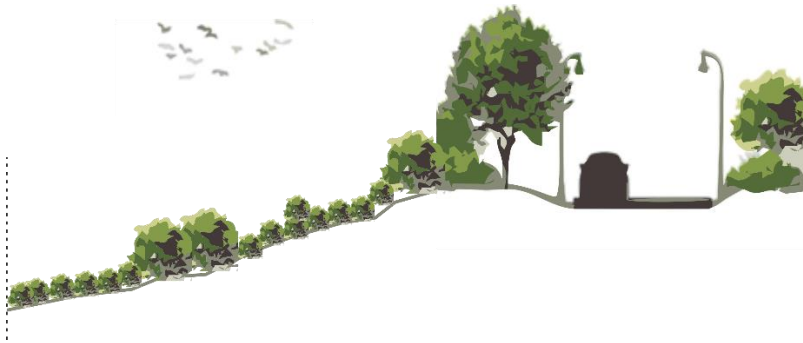
Sumber: Analisa Penulis, 2022

e. Topografi



Gambar 4.9 Kondisi Eksisting Kontur

Sumber : Olah Data Penulis, 2022



Gambar 4.10 Topografi site

Sumber : Olah Data Penulis, 2022

Tanggapan kontur adalah dengan mengolah area yang berkontur dengan memaksimalkan penataan bangunan dan menimbun beberapa area menyesuaikan kebutuhan, serta menggunakan struktur yang tepat untuk daerah dengan kemiringan yang cukup curam.

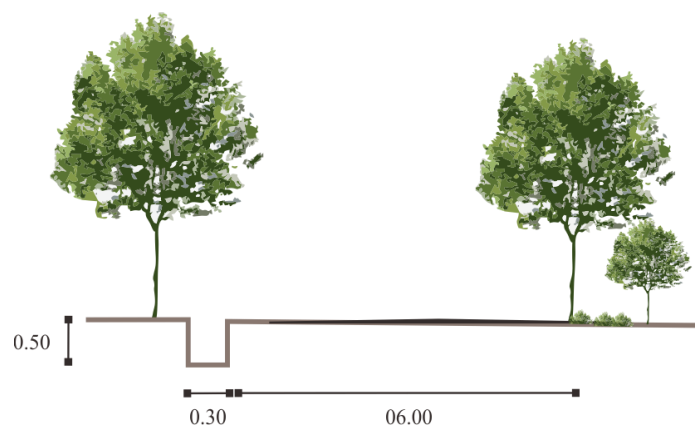
f. Utilitas

Jaringan utilitas seperti jaringan listrik sudah tersedia di sepanjang Jl. Wan Abdurrahman dan terdapat di kedua sisi jalan tersebut. Sedangkan untuk saluran drainase hanya terdapat di Jl. Villa Tentrem selebar 40 cm yang pembuangan akhirnya mengarah ke sungai yang berada tepat di bagian utara site.



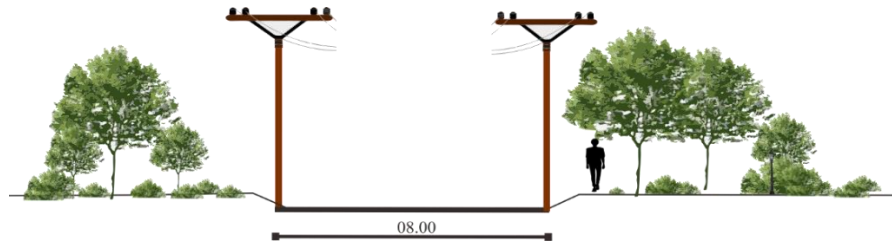
Gambar 4.11 Jaringan Utilitas Site

Sumber : Olah Data Penulis, 2022



Gambar 4.12 Potongan Jl. Villa Tentrem

Sumber : Olah Data Penulis, 2022



Gambar 4.13 Potongan Jl. Wan Abdurrahman

Sumber : Olah Data Penulis, 2022

Tanggapan perancangan untuk pola drainase adalah dengan membuat saluran drainase di tepi Jl. Wan Abdurrahman dan memperbesar dimensi saluran drainase yang ada, serta memanfaatkan titik terendah site yaitu sungai kecil di utara site sebagai pusat pembuangan dan titik berkumpulnya air.

g. Vegetasi

Vegetasi pada site didominasi oleh peneduh dan pohon buah – buahan yang menyebar hampir diseluruh area site, namun tidak ditemukan vegetasi mengarah sirkulasi pada site.

Tanggapan perancangan :

Menebang pohon yang kurang bermanfaat bagi site dan memindahkan pohon – pohon yang berdiameter besar serta memindahkan pohon buah – buahan ke area yang telah ditentukan. Vegetasi yang akan ditanam pada site akan berfungsi sebagai pemecah angin, kebisingan, pengarah

sirkulasi dan juga meredam cahaya matahari yang berlebih. Kemudian akan dirancang sebuah kebun permakultur yang terbagi atas kebun tanaman hias, kebun tanaman obat, kebun sayur dan kebun buah.






Area di sekitar bangunan akan menggunakan perkerasan berupa *paving block* dan *grass block* untuk membantu proses penyerapan air. Berikut jenis – jenis vegetasi yang akan digunakan pada site :





Tabel 4.7 Jenis Vegetasi





No.	Fungsi	Nama Vegetasi
1.	Peneduh	<ul style="list-style-type: none"> • Pohon tanjung • Pohon tabebuaya • Pohon ketapang
2.	Penyerap polusi udara	<ul style="list-style-type: none"> • Angasana • Pohon Palembang • Boegenvil • Krisan
3.	Kebisingan	<ul style="list-style-type: none"> • Pohon tanjung • Boegenvil
4.	Pemecah angin dan menunjuk arah	<ul style="list-style-type: none"> • Pohon cemara
5.	Penutup tanah	<ul style="list-style-type: none"> • Rumput gajah
6.	Tanaman dalam ruang (menghasilkan VOC dalam ruangan)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Philodendron</i>
7.	Tanaman dalam ruang (menyerap CO ₂ dan melepaskan O ₂)	<ul style="list-style-type: none"> • Monstera • Lidah mertua
8.	Menjaga kelembapan	<ul style="list-style-type: none"> • Pakis boston
9.	Memperbaiki kualitas tanah dan sumber daya air	<ul style="list-style-type: none"> • Bambu kuning • Beringin putih



Sumber: Analisa Penulis, 2022

Tabel 4.8 Jenis Vegetasi yang Digunakan

Nama Vegetasi	Fungsi	Letak
<p>Pohon Tanjung</p>  <p><i>Sumber: google.com</i></p>	<p>Peneduh, kebisingan</p>	<p>Pinggir lahan, sekitar parkir</p>
<p>Pohon Tabebuia</p>  <p><i>Sumber: google.com</i></p>	<p>Peneduh</p>	<p>Area taman, dan di beberapa titik</p>
<p>Pohon Ketapang</p>  <p><i>Sumber: google.com</i></p>	<p>Peneduh</p>	<p>Pinggir lahan</p>
<p>Pohon Angsana</p>  <p><i>Sumber: google.com</i></p>	<p>Penyerap polusi udara</p>	<p>Pinggir jalan</p>
<p>Bougenville</p>  <p><i>Sumber: google.com</i></p>	<p>Penyerap polusi udara, kebisingan</p>	<p>Pinggir jalan, area taman</p>

<p>Krisan</p>  <p><i>Sumber: google.com</i></p>	<p>Penyerap polusi udara</p>	<p>Area taman</p>
<p>Pohon cemara</p>  <p><i>Sumber: google.com</i></p>	<p>Pemecah angin, penunjuk arah</p>	<p>Sirkulasi kendaraan</p>
<p>Pohon Palm</p>  <p><i>Sumber: google.com</i></p>	<p>Penyerap polusi udara, tanaman hias</p>	<p>Pinggir lahan, area taman</p>
<p>Rumput Gajah Mini</p>  <p><i>Sumber: google.com</i></p>	<p>Penutup tanah</p>	<p>Area taman</p>
<p>Pakis Boston</p>	<p>Menjaga kelembapan udara</p>	<p>Beberapa ruangan</p>

 <p><i>Sumber: google.com</i></p>		
<p>Philodendron</p>  <p><i>Sumber: google.com</i></p>	Mengilangkan VOC	Beberapa ruangan
<p>Monstera</p>  <p><i>Sumber: google.com</i></p>	Menyerap CO ₂ dan melepaskan O ₂	Beberapa ruangan
<p>Lidah Mertua</p>  <p><i>Sumber: google.com</i></p>	Menyerap CO ₂ dan melepaskan O ₂	Beberapa ruangan
<p>The – tehan</p>  <p><i>Sumber: google.com</i></p>	Penyerap polusi udara	Area outdoor

<p>Bambu Kuning</p>  <p><i>Sumber: google.com</i></p>	<p>Memperbaiki kualitas tanah dan sumber daya air</p>	<p>Area taman dan daerah dekat aliran air</p>
<p>Beringin Putih</p>  <p><i>Sumber: google.com</i></p>	<p>Memperbaiki kualitas tanah dan sumber daya air</p>	<p>Area taman dan sekitar site</p>

Sumber: Analisa Penulis, 2022

Tabel 4.9 Jenis Vegetasi pada Kebun Permakultur

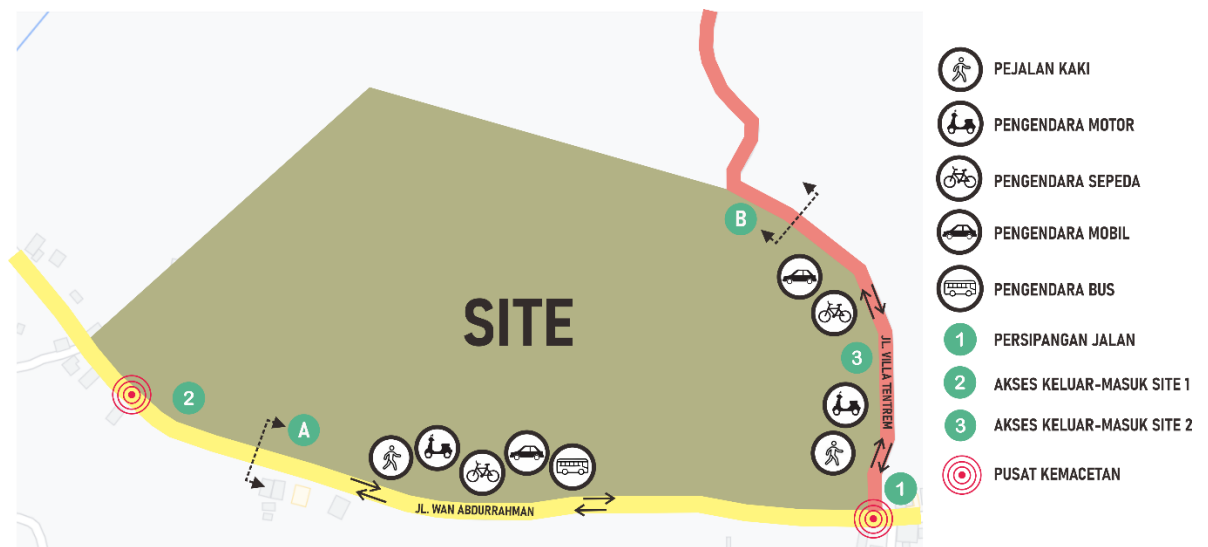
Jenis Kebun	Nama Vegetasi	Fungsi
TANAMAN OBAT	Jahe	Melatih motorik halus dan kasar murid dengan melakukan aktivitas seperti menanam, menyiram, memetik, dll.
	Kunyit	
	Kencur	
	Lengkuas	
	Serai	
	Kumis Kucing	
	Mahkota Dewa	
	Kapulaga	
	Temulawak	
	Daun Binahong	
	Lidah Buaya	
	Daun Sirih	
	Bunga Telang	
Daun Mint		
TANAMAN HIAS	Anggrek	Memperkenalkan berbagai macam tanaman dan manfaatnya.
	Mawar	
	Kamboja Jepang	
	Teh – tehan	
	Cabe Pelangi	
	Bougenville	
	<i>Hydrangea</i>	
Ketapang Kencana		

	Bunga Celosia	
	Bunga Amaris	
	Tabebuia Pink	
	Bunga Melampodium	
	Bunga Impatiens	
	Bunga Salvia	
	Bunga Geranium	
	Bunga Marigold	
	Bunga Dahlia	
	Bunga Krisan	
TANAMAN SAYUR	Kangkung	
	Sawi	
	Pokcoy	
	Cabe	
	Tomat	
	Timun	
	Terong	
	Selada	
	Bayam	
	Kol	
	Cabe rawit	
	Buncis	
	Labusiam	
	Wortel	
	Lobak	
	Tauge	
	Kacang Panjang	
	Pare	
	Seledri	
	Daun Bawang	
Kemangi		
Kentang		
TANAMAN BUAH	Jeruk nipis	
	Pepaya	
	Manga	
	Semangka	
	Ubi ungu	
	Buah naga	
	Melon	
	Labu	
	Anggur	
	Jeruk	
Durian		

Sumber: Analisa Penulis, 2022

h. Aksesibilitas dan Sirkulasi

Sirkulasi kendaraan di sekitar site merupakan sirkulasi kendaraan dua arah. Jalan kolektor (Jl. Wan Abdurrahman) dengan lebar badan jalan 8 meter dapat dilalui kendaraan roda dua, roda empat dan kendaraan besar, serta terdapat jalan lokal (Jl. Villa Tentrem) dengan lebar badan jalan 6 meter. Site dapat diakses dari Jl. Wan Abdurrahman.



Gambar 4.14 Aksesibilitas dan Sirkulasi

Sumber : Olah Data Penulis, 2022

Tanggapan perancangan :

- Ditinjau dari lebar jalan, aksesibilitas dan sirkulasi dapat terpenuhi terumata untuk kemudahan antar – jempu siswa dan servis.
- *Entrance* dan *exit* diletakkan di Jl. Wan Abdurrahman pada area selatan site dan akses area servis akan diletakkan di Jl. Villa Tentrem pada area timur site.

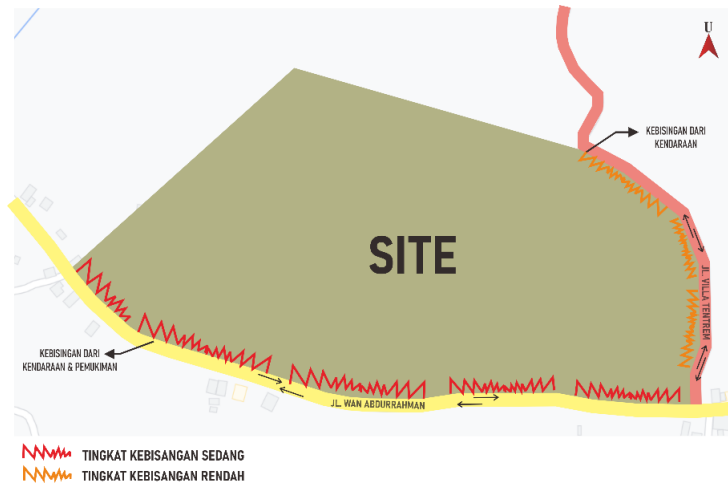
- Zona *drop off* diletakkan di dalam area site agar tidak terjadi kemacetan.
- Menambah vegetasi pengarah sirkulasi pada tepi jalan.



Gambar 4.15 Tanggapan Aksesibilitas dan Sirkulasi
Sumber : Olah Data Penulis, 2022

i. Kebisingan

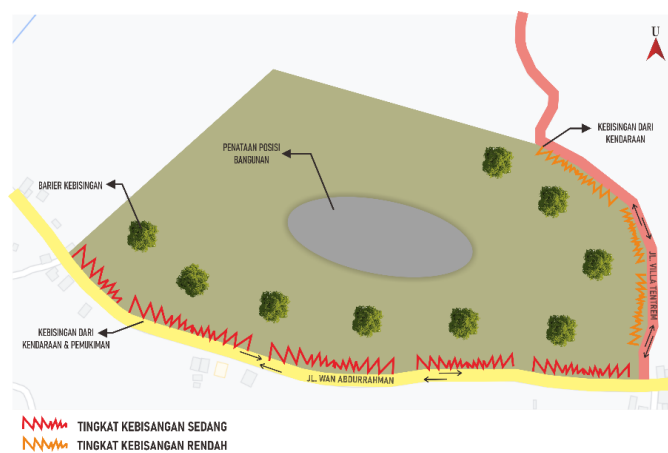
Pada lokasi site kebisingan hanya terjadi pada hari kerja dan di jam kerja saja. Selain dari waktu yang disebutkan, area site minim kebisingan. Kebisingan palig banyak berasal dari arah selatan site yaitu Jl. Wan Abdurrahman.



Gambar 4.16 Sumber Kebisingan
Sumber : Olah Data Penulis, 2022

Tanggapan perancangan :

- Melakukan penambahan vegetasi peredam kebisingan pada area sekitar site yang berbatasan dengan jalan, serta memanfaatkan bidang massif seperti pagar pematas antara lokasi site dan bahu jalan.
- Meletakkan area peternakan di bagian paling barat site yang berbatasan langsung dengan kebun untuk meminimalisir kebisingan.



Gambar 4.17 Tanggapan Kebisingan
Sumber : Olah Data Penulis, 2022

j. View

View dari dalam site lebih dominan ke arah utara menghadap aliran sungai kecil. Sebelah selatan digunakan sebagai fasad depan dan *drop off area* karena berbatasan langsung dengan jalan kolektor. Bangunan yang dirancang akan berpusat di tengah – tengah site sehingga *view* di dalam site dapat dilihat dari dalam bangunan meliputi peternakan, kebun permakultur, dan area outdoor lainnya.



Gambar 4.18 Kondisi Vegetasi
Sumber : Olah Data Penulis, 2022

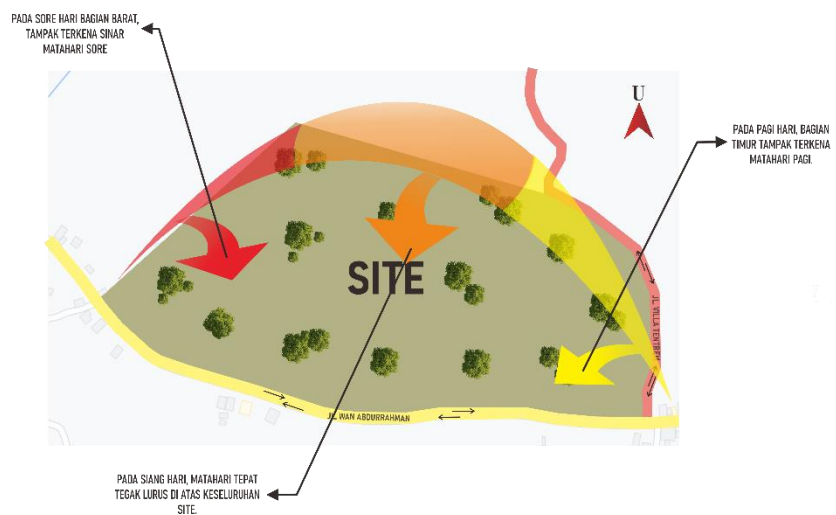
Tanggapan perancangan :

- Sisi selatan site akan dirancang sebagai fasad depan bangunan.
- Bangunan yang dirancang terpusat di tengah tengah sehingga seluruh *view* di dalam site dapat dilihat dari dalam bangunan.

- Memberi vegetasi penghalang cahaya matahari di sebelah barat site untuk menghindari panas berlebihan pada site.

k. Matahari

Matahari bersinar sepanjang tahun selama 12 jam setiap harinya. Semua sisi tapak tersinari matahari dengan edaran; matahari terbit dari arah timur pada pukul 05.54 WIB dengan puncak panas terjadi pada pukul 12.00 – 15.00 WIB dan terbenam pada pukul 18.19 WIB di arah barat²⁸. Suhu pada site ini berkisar antara 22-33 derajat Celcius.

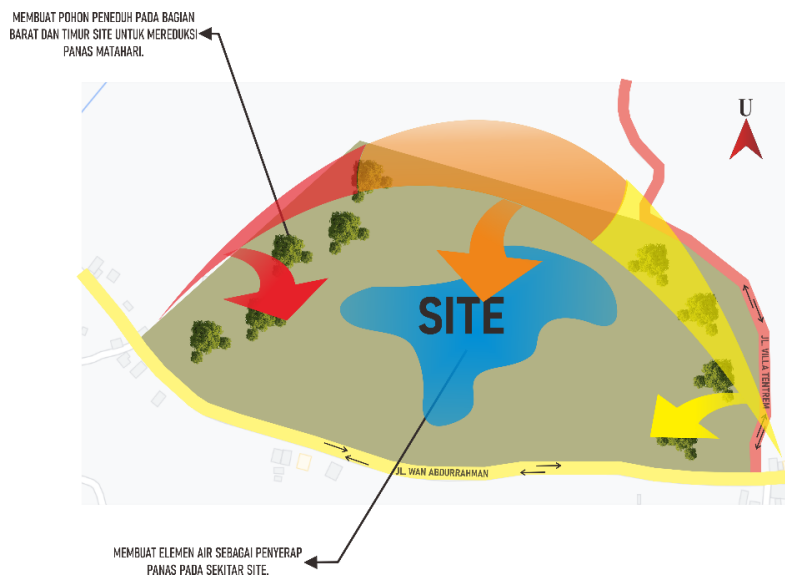


Gambar 4.19 Arah Matahari
Sumber : Olah Data Penulis, 2022

²⁸ BMKG, “Terbit Terbenam Matahari,” <https://www.bmkg.go.id/tanda-waktu/terbit-terbenam-matahari.bmkg>.

Tanggapan perancangan :

- Membuat ruang terbuka hijau dan memperbanyak vegetasi peneduh pada area site untuk meredam panas dan membuat elemen air untuk menyerap panas.
- Memperhatikan penempatan massa bangunan terhadap arah edar matahari.

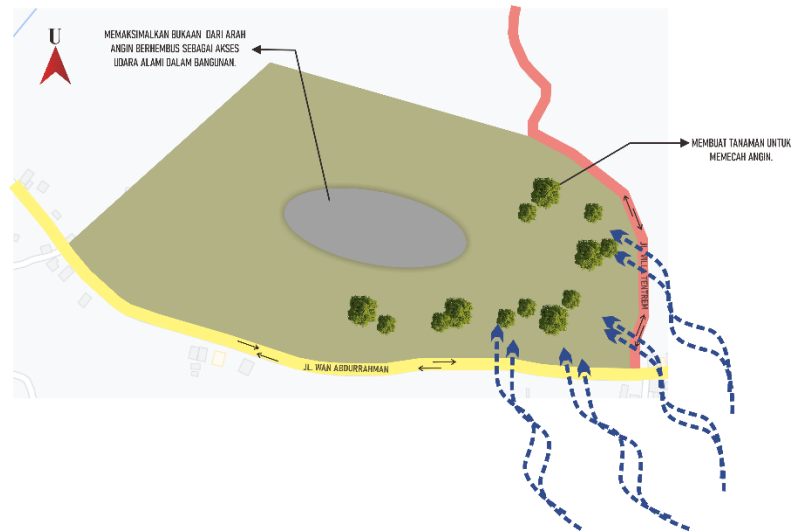


Gambar 4.20 Tanggapan Arah Matahari

Sumber : Olah Data Penulis, 2022

I. Angin

Pada siang hari angina dominan berhembus dari arah timur dan selatan yaitu dari arah laut karena lokasi site yang berdekatan dengan laut. Hal ini mengakibatkan site mengalami peristiwa angina darat dan angina laut dengan hembusan angin yang cukup kuat dan bukan angina kotor (polusi).



Gambar 4.21 Arah Angin
Sumber : Olah Data Penulis, 2022

Tanggapan perncangan:

Memperhatikan orientasi massa bangunan agar sirkulasi udara dapat masuk dengan baik ke dalam bangunan, serta menanam vegetasi pemecah angin pada bagian timur dan selatan site.

4.2 Analisa Fungsional

4.2.1 Analisa Fungsi

Fasilitas yang tersedia pada Sekolah Alam ditentukan dengan analisa fungsi bangunan. Fungsi dikelompokkan berdasarkan jenis aktivitas dan kebutuhan pengguna. Untuk menjalankan fungsinya sebagai tempat sarana edukasi pada umumnya terdapat fungsi-fungsi sebagai berikut.

- Fungsi primer, fungsi bangunan yang melingkupi kegiatan utama pada objek bangunan yaitu fungsi edukasi atau pendidikan.

- Fungsi sekunder, fungsi bangunan yang melingkupi kebutuhan kegiatan yang mengiringi kebutuhan primer yaitu fungsi environmental dan informatif.
- Fungsi penunjang, fungsi yang menunjang fungsi utama dan sekunder seperti kelengkapan fasilitas sarana pada gedung seperti toilet, musholla, pengelola dan servis, kantin dan lainnya.

4.2.2 Analisa Pengguna

Pengguna atau pelaku pada bangunan Sekolah Alam ini dapat digolongkan menjadi dua jenis pengguna, yaitu sebagai berikut:

a. Staff Pengelola

Staff pengelola pada Sekolah Alam terbagi menjadi dua jenis staff, yaitu staff pengelola bangunan dan staff ternak dan tani. Staff pengelola bangunan bertanggung jawab pada atas seluruh operasional gedung sesuai dengan bidang keahlian masing – masing. Sedangkan, staff pengelola sumber daya adalah staff khusus yang bertanggung jawab pada perawatan, pengawasan dan pemeliharaan hewan ternak, pertanian dan perkebunan di Sekolah Alam.

Tabel 4.10 Identifikasi Pengguna Sekolah Alam

Staff Pengelola	
Staff Pengelola Bangunan	Staff Pengelola Sumber Daya
1. Kepala Sekolah	1. Staff Ternak
2. Wakil Kepala	2. Staff Pertanian dan kebun
3. Staff Pengajar	

4. Staff Pengelola	
5. Staff Keamanan	
6. Staff Kebersihan	
7. Resepsionis dan penerimaan	
8. Staff ME	
9. Staff Utilitas	
10. Staff Auditorium	
11. Staff Perpustakaan	
12. Staff <i>Outbond</i>	
13. Staff Kantin	
14. Staff <i>Retail shop</i>	

Sumber: Analisa Penulis, 2022

b. Pengguna

Pengguna sekolah alam dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu murid TK dan murid Sekolah Dasar.

Tabel 4.11 Analisa Kategori Pengguna

No.	Pengunjung	Keterangan
1.	Murid TK	Anak – anak (3 – 6 tahun)
2.	Murid SD	Anak – anak (6 – 12 tahun)

Sumber: Analisa Penulis, 2022

c. Pengunjung

Pengunjung pada Sekolah Alam ini wali murid dan pengunjung atau tamu.

Tabel 4.12 Analisa Kategori Pengunjung

No.	Pengunjung	Keterangan
1.	Wali Murid	Dewasa
2.	Pengunjung	Dewasa

Sumber: Analisa Penulis, 2022

4.2.3 Analisa Kegiatan

Berdasarkan pengguna yang telah teridentifikasi, untuk memaksimalkan ruang yang dapat diwadahi dengan baik diperlukan analisa kegiatan.

a. Staff Pengelola

Kegiatan yang dilakukan oleh staff pengelola Sekolah Alam dapat diuraikan sebagai berikut:

Tabel 4.13 Analisa Kegiatan Staff Pengelola

Staff Pengelola	
Pengguna	Kegiatan
Kepala Sekolah	Memimpin jalannya sekolah
Wakil Kepala	Memimpin jalannya sekolah
Staff pengajar	Mengajar para siswa
Staff pengelola	Mengelola administrasi
	Mengelola bangunan
	Mengelola keuangan
	Melakukan promosi / pemasarn sekolah
	Mengkoordinir staff baru
	Rapat atau <i>breafing</i>
Staff keamanan	Mengontrol keamanan kawasan
Staff kebersihan	Mengelola dan mengontrol kebersihan
Resepsionis/penerimaan	Menerima tamu / pengunjung
Staff ME	Mengelola dan mengontrol peralatan
Staff utilitas	Mengelola dan mengontrol utilitas
Staff <i>auditorium</i>	Mengelola peralatan <i>auditorium</i>
Staff perpustakaan	Mengelola dan mengatur perbendaharaan buku
Staff <i>outbound</i>	Mengelola dan merawat peralatan <i>outbound</i> , serta mengawasi kegiatan <i>ourbound</i>
Staff kantin	Membuat makanan untuk para staff dan siswa

Staff <i>retail shop</i>	Mengelola dan mengatur <i>retail shop</i>
Staff ternak	Melakukan perawatan, pengawasan dan pemeliharaan hewan ternak
Staff pertanian dan kebun	Melakukan perawatan, pengawasan dan pemeliharaan perkebunan dan pertanian permakultur

Sumber: Analisa Penulis, 2022

b. Pengguna

Berikut ini merupakan analisa pengguna Sekolah Alam:

Tabel 4.14 Analisa Kegiatan Pengunjung

Pengunjung	
Pengguna	Kegiatan
Murid	Belajar
	Bermain
	Aktivitas outdoor

Sumber: Analisa Penulis, 2022

Pada tingkat TK, kelas dibagi menjadi 3 bagian, yaitu Paud (usia 3 – 4 tahun), TK A (usia 4 – 5 tahun) dan TK B (usia 5 – 6 tahun).

Kegiatan yang akan dilakukan, antara lain:

- Motorik kasar, seperti berjalan, berlari, melompat, aktivitas fisik, dll.
- Motorik halus, seperti menulis, menggambar, bermain *puzzle*, memanen bunga, dll.
- Aktivitas *outdoor*

Sedangkan, pada tingkat Sekolah Dasar, kelas dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu kelas 1 – 2 dan kelas 4 – 6. Hal ini dilakukan karena perbedaan jadwal, beban, serta durasi belajar murid.

c. Pengunjung

Berikut ini merupakan analisa pengunjung Sekolah Alam:

Tabel 4.15 Analisa Kegiatan Pengunjung

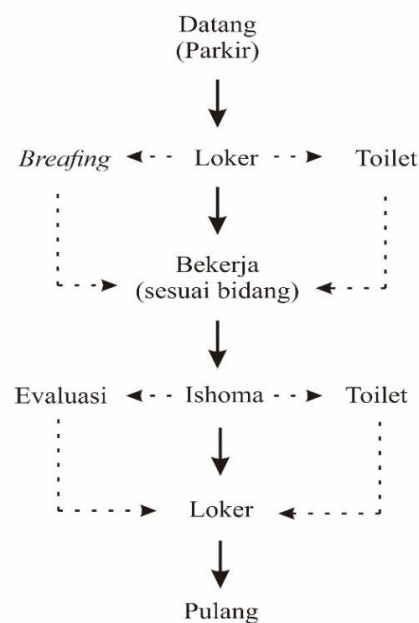
Pengunjung	
Pengguna	Kegiatan
Wali Murid	Mengantar murid sekolah
	Mengikuti pertemuan dan aktivitas penunjang
Pengunjung/Tamu	Mengikuti pertemuan dan acara

Sumber: Analisa Penulis, 2022

4.2.4 Analisa Pola Kegiatan

a. Pola Kegiatan Staff Pengelola

Kegiatan staff pengelola dapat diidentifikasi dalam pola kegiatan secara umum sebagai berikut:



Gambar 4.22 Analisa Pola Kegiatan Saff Pengelola

Sumber: Ilustrasi Penulis, 2022

Tabel 4.16 Analisa Pola Kegiatan Staff Pengelola Gedung

No.	Staff Pengelola	Aktifitas
1.	Kepala Sekolah	Datang (parkir) – bekerja – ishoma – pulang
2.	Wakil Kepala	Datang (parkir) – bekerja – ishoma – pulang
3.	Staff Pengajar	Datang (parkir) – bekerja (mengajar) – ishoma – pulang
4.	Staff Pengelola	Datang (parkir) – bekerja (administrasi dan management) – ishoma – pulang
5.	Staff Keamanan	Datang (parkir) – bekerja (menjaga keamanan gedung) – ishoma – pulang
6.	Staff Kebersihan	Datang (parkir) – bekerja (menjaga kebersihan dan kerapihan gedung) – ishoma – pulang
7.	Resepsionis dan Penerimaan	Datang (parkir) – bekerja (melayani informasi pengunjung) – ishoma – pulang
8.	Staff ME	Datang (parkir) – bekerja (bagian mekanikal elektrikal) – ishoma – pulang
9.	Staff Utilitas	Datang (parkir) – bekerja (bagian utilitas) – ishoma – pulang
10.	Staff Auditorium	Datang (parkir) – bekerja (mengelola <i>auditorium</i>) – ishoma – pulang
11.	Staff Perpustakaan	Datang (parkir) – bekerja (menjaga dan melayani area perpustakaan) – ishoma – pulang

12.	Staff <i>Outbond</i>	Datang (parkir) – bekerja (pemeliharaan dan menjaga fasilitas outbond) – ishoma – pulang
13.	Staff Kantin	Datang (parkir) – bekerja (melayani pengunjung dan staff) – ishoma – pulang
14.	Staff Retail	Datang (parkir) – bekerja (menjaga, mengawasi dan mengelola retail) – ishoma – pulang

Sumber : Analisa Penulis 2021

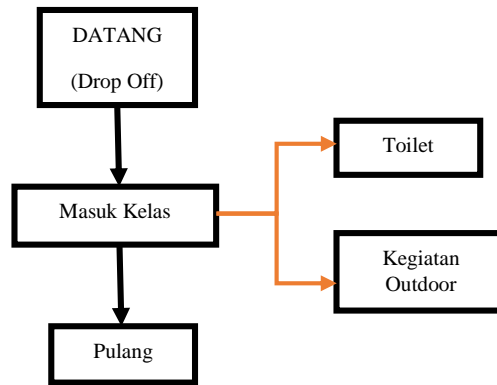
Tabel 4.17 Analisa Pola Kegiatan Staff Pengelola Sumber Daya

No.	Staff Pengelola	Aktifitas
1.	Staff Ternak	Datang (parkir) – bekerja (memelihara dan merawat ternak) – ishoma – pulang
2.	Staff Pertanian dan Kebun	Datang (parkir) – bekerja (merawat dan memelihara pertanian dan kebun) – ishoma – pulang

Sumber : Analisa Penulis 2022

b. Pola Kegiatan Pengguna

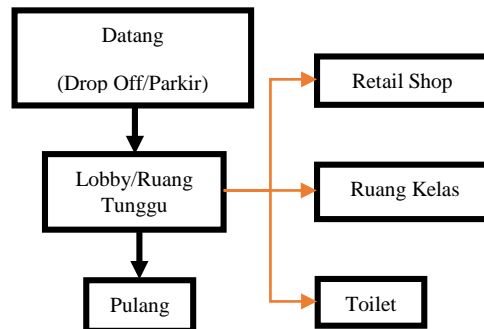
Secara umum, pola kegiatan pengguna Sekolah Alam dapat diidentifikasi sebagai berikut:



Gambar 4.23 Analisa Pola Kegiatan Pengguna
Sumber: Analisa Penulis, 2022

c. Pola Kegiatan Pengunjung

Secara umum, pola kegiatan pengunjung Sekolah Alam dapat diidentifikasi sebagai berikut:



Gambar 4.24 Analisa Pola Kegiatan Pengunjung
Sumber: Analisa Penulis, 2022

Tabel 4.18 Analisa Pola Kegiatan Pengunjung

No.	Pengunjung	Aktifitas
1.	Wali Murid	Datang (parkir) – resepsionis (informasi) – pulang
2.	Pengunjung	Datang (parkir) – resepsionis (informasi) – pulang

Sumber: Analisa Penulis 2022

4.2.5 Analisis Jumlah Pengguna

Berikut ini merupakan analisis jumlah pengguna Sekolah alam.

Tabel 4.19 Analisa Pola Kegiatan Pengguna

No.	Pengguna	Jumlah	
1.	Staff Pengelola	Kepala Sekolah	1 orang
		Wakil Kepala	1 orang
		Staff Pengajar	21 orang
		Staff Pengelola	8 orang
		Staff Keamanan	4 orang
		Staff Kebersihan	8 orang
		Resepsionis dan Penerimaan	1 orang
		Staff ME	2 orang
		Staff Utilitas	2 orang
		Staff Auditorium	2 orang
		Staff Perpustakaan	2 orang
		Staff <i>Outbond</i>	3 orang
		Staff Laboratorium & <i>Biotechnology center</i>	3 orang
		Staff Laboratorium Komputer	2 orang
		Staff Kantin	3 orang
Staff Retail	2 orang		
2.	Staff Sumber Daya	Staff Ternak	5 orang
		Staff Pertanian dan Kebun	5 orang
3.	Murid	Paud	2 x 20 orang
		TK A	2 x 20 orang
		TK B	2 x 20 orang
		SD	12 x 20 orang
4.	Pengunjung	Wali murid	360 orang
		Tamu	50 orang
Jumlah		845 orang	

Sumber: Analisa Penulis 2022

4.3 Analisa Khusus

4.3.1 Jenis Bambu di Indonesia

Diketahui bahwa terdapat 143 jenis bambu yang dapat ditwmukan di Indonesia. 60 jenis dapat ditemukan di Pulau Jawa, 16 jenis tumbuh di pulau – pulau lain di Indonesia, 26 jenis diketahui sebagai jenis introduksi dan 14 jenis lainnya tumbuh di Kebun Raya Bogor dan Cibodas²⁹. Bamboo yang biasanya digunakan untuk konstruksi adalah sebagai berikut:



(1)



(2)



(2)



(4)



(5)

Gambar 4.25 (1)Bambu Tali; (2)Bambu Petung; (3)Bambu Hitam; (4)Bambu Duri; (5)Bambu Gombong

Sumber: google.com

²⁹ Ardiana Muhsin, Lendya Maria Febrany, and Hesty Noor Hidayati, “Material Bambu Sebagai Konstruksi Pada Great Hall Eco Campus Outward Bound Indonesia,” *Jurnal Reka Karsa* 3, no. 3 (2015): 1–11.

Tabel 4.20 Identifikasi Bambu

Identifikasi	Tali	Petung	Hitam	Duri	Gombang
Jarak Ruas	20 – 60 cm	40 – 50 cm	40 – 65 cm	25 – 30 cm	40 - 60 cm
Tebal Dinding	15 mm		20 mm	10 – 20 mm	20 mm
Garis Tengah	40 – 150 mm	120 – 200 mm	40 – 100 mm	75 – 100 mm	50 – 130 mm
Panjang Batang	6 – 22 m	10 – 20 m	7 – 18 m	9 – 18 m	7 – 30 m

Sumber: *Data Pribadi Ir. Pon S. Puriatmaja (praktisi bambu)*

4.3.2 Sifat Mekanika Bambu

Sifat mekanika bambu dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis bambu, usia saat penebangan, kelembaban bambu, bagian batang yang digunakan, dan letak dan jarak ruas bambu. Berikut merupakan sifat mekanika bambu untuk konstruksi bangunan bambu:³⁰

1. Berat Jenis : 700 kg/cm³

Berat jenis bambu berbeda – beda tergantung jenis bambu dan bagian batang mana serta ketebalan dinding bambu.

2. Kekuatan Tarik : 29,4 N/mm²

Gaya tarik bambu berbeda – beda tergantung pada dinding batang dalam atau luar, garis tengah batang (batang yang langsing memiliki ketahanan terhadap gaya tarik yang lebih tinggi), serta bagian batang

³⁰ A Maurina et al., “Komparasi Penggunaan Material Bambu Dalam Struktur Form-Active Dan Semi-Form-Active Pada Bangunan Lengkung Bentang Lebar” (2013): 78, <http://repository.unpar.ac.id/handle/123456789/3045>.

kepala atau kaki yang digunakan. Bagian kepala memiliki kekuatan terhadap lebih rendah dibandingkan dengan bagian kaki.

3. Kekuatan Tekan : $7,85 \text{ N/mm}^2$

Bagian batang tanpa ruas memiliki kekuatan tekan yang lebih tinggi dibandingkan batang bambu yang beruas.

4. Kekuatan Geser : $2,45 \text{ N/mm}^2$

Bagian batang yang beruas memiliki kekuatan terhadap gaya geser lebih rendah dibandingkan batang yang tidak beruas.

5. Kekuatan Lentur : $9,80 \text{ N/mm}^2$

Bambu memiliki kelendutan yang cukup tinggi ($1/20$). Hal ini perlu diperhatikan karena kelndutan konstruksi biasanya tidak boleh melebihi $1/300$ dari bentang lebar

6. Modulus Elastisitas : 20 kN/mm^2

Bmabu yang berbentuk pipa dan langsing memiliki nilai kekuatan yang tinggi dan kepadatan serat kokoh pada bgian dinding luar bambu meningkatkan kekuatan maupun elastisitas.

Tabel 4.21 Sifat Mekanika Beberapa Jenis Bambu ³¹

Sifat Mekanika	Tali	Petung	Hitam	Gombang
Kekuatan lentur	546 kg/cm^2	342,47 kg/cm^2	663 kg/cm^2	123,31 kg/cm^2
Elastisitas	101.000 kg/cm^2	53.173 kg/cm^2	99.000 kg/cm^2	23.775 kg/cm^2
Kekuatan tekan	504 kg/cm^2	416,57 kg/cm^2	489 kg/cm^2	293,25 kg/cm^2

³¹ Muhsin, Febriany, and Hidayati, "Material Bambu Sebagai Konstruksi Pada Great Hall Eco Campus Outward Bound Indonesia."

Kekuatan tarik	28,3 kg/cm ²	209 N/mm ²	28,7 kg/cm ²	178 N/mm ²
-----------------------	----------------------------	--------------------------	----------------------------	-----------------------

Sumber: Data Pribadi Ir. Pon S. Puriatmaja (praktisi bambu)

4.3.3 Pengawetan dan Perawatan Bambu³²

Mutu bambu dipengaruhi oleh :

a. Waktu Pemotongan

Menurut penelitian, bambu paling baik dipotong saat berumur 3 – 6 tahun karena pada saat itu bambu memiliki mutu dan kekuatan paling tinggi.

b. Perawatan dan Pengeringan

Cara perawatan dan pengeringan bambu setelah dipotong, yaitu:

- Perawatan dilakukan langsung pada tempatnya
- Perawatan dengan direndam dengan air payau, asin atau tawar.
- Perawatan dengan menggunakan api.

c. Pengawetan Bambu³³

- Untuk keperluan konstruksi, bamboo dipotong pada usia 3 – 6 tahun karena daya susut yang lebih kecil saat kering serta rendahnya kandungan kanji dan gula pada batangnya.
- Kemudian bagian tengah batang bambu dilubangi untuk memaksimalkan penyerapan *borac acid* pada saat perendaman.
- Bambu direndam selama 1 sampai 2 minggu dalam keadaan terendam sempurna.

³² Ibid.

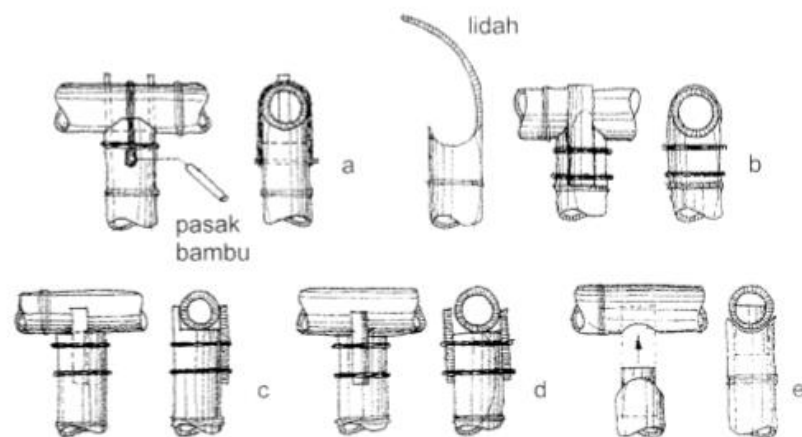
³³ Chiangmai Life Architects, "Bamboo Treatment," <https://www.bamboo-earth-architecture-construction.com/bamboo-treatment/>.

- Kemudian bambu diangkat dan disusun vertikal untuk menghilangkan sisa cairan yang ada.
- Selanjutnya bambu dijemur dibawah sinar matahari langsung selama 1 minggu dan dibalik setiap hari untuk menghindari bambu pecah.
- Kemudian bambu dibiarkan mengering perlahan dan disimpan dalam ruang kering hingga siap untuk digunakan.

4.3.4 Sambungan Bambu³⁴

a. Sambungan Rol

Jenis sambungan ini mengizinkan pergerakan secara horizontal dan hanya dapat menahan beban vertikal. Penerapan sambungan ini dapat ditemui pada sambungan tiang dan kuda – kuda.



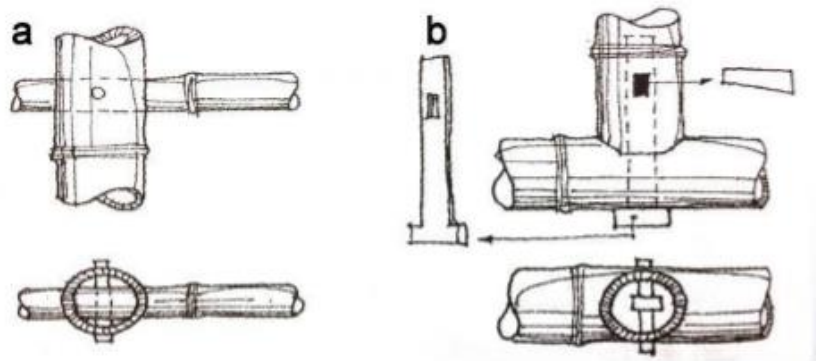
Gambar 4.26 Sambungan Rol

Sumber: Heinz Frick, 2004

³⁴ Heinz Frick, *Ilmu Konstruksi Bangunan Bambu: Pengantar Konstruksi Bambu* (Yogyakarta: Kanisius, 2004).

b. Sambungan Jepit

Jenis sambungan ini merupakan jenis sambungan yang paling kaku dan dapat menahan beban vertikal, horizontal dan rotasi atau momen.

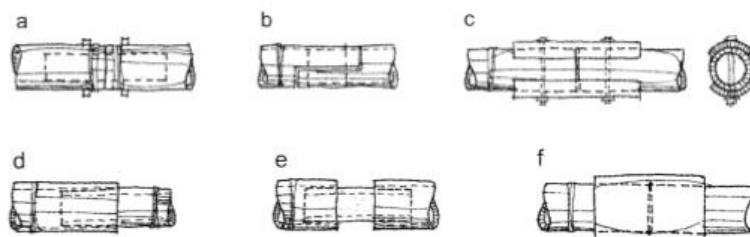


Gambar 4.27 Sambungan Jepit

Sumber: Heinz Frick, 2004

c. Sambungan Memanjang

Sambungan ini digunakan untuk batang bambu yang perlu diperpanjang.

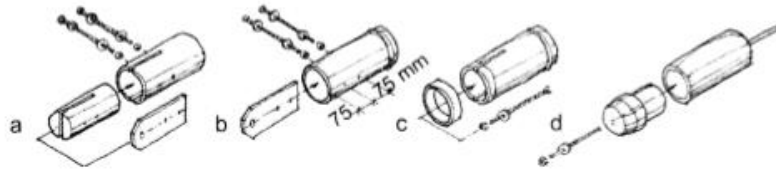


Gambar 4.28 Sambungan Memanjang

Sumber: Heinz Frick, 2004

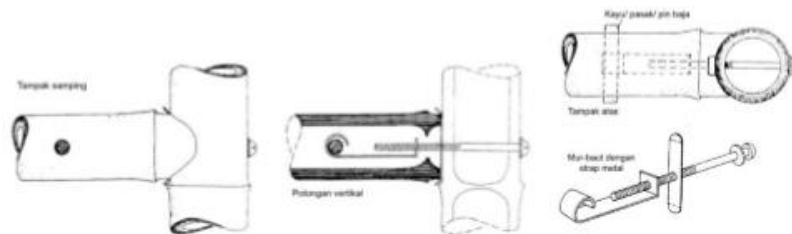
d. Sambungan pada Rangka Batang

Sambungan ini merupakan sambungan yang menerima gaya tarik dan tekan dari segala arah pada titik ubungnya.



Gambar 4.29 Sambungan Kombinasi dengan Mur-baut

Sumber: Heinz Frick, 2004



Gambar 4.30 Sambungan Tarik dengan mur-baut dan Strap Metal³⁵

Sumber: Dunkelberg, 2000

e. Sambungan dengan Beton

Bambu tidak dapat digunakan sebagai pondasi karena masalah kelembaban tanah, sehingga bambu harus dicor sedalam 60 cm dengan beton dan bamboo dimasukkan sedalam 40 cm.³⁶ Beton juga dapat dikombinasikan dengan kayu sebagai *joint* pada bagian rangka bambu.³⁷

³⁵ Johannes Fritz Klaus Dunkelberg, *Bamboo as a Building Material*, ed. Klaus Dunkelberg (Krämer, 2005).

³⁶ Muhsin, Febriany, and Hidayati, "Material Bambu Sebagai Konstruksi Pada Great Hall Eco Campus Outward Bound Indonesia."

³⁷ Maurina et al., "Komparasi Penggunaan Material Bambu Dalam Struktur Form-Active Dan Semi-Form-Active Pada Bangunan Lengkung Bentang Lebar."



Gambar 4.31 Sambungan Bambu dan Beton
Sumber: google.com

4.3.5 Melengkungkan Bambu³⁸

a. *Cold Bending*

Bambu dibuat menjadi bilah – bilah yang kemudian disatukan dengan ikatan atau lem.

b. *Hot Bending*

Bambu dipanaskan pada suhu 150°C sehingga bambu menjadi lunak dan fleksibel. Pada saat ini bambu dapat dilengkungkan secara paralel, diagonal atau transversal mengikuti arah serat. Setelahnya bambu didinginkan dan akan bertahan dengan bentuk barunya.

4.4 Analisa Spasial

4.4.1 Kebutuhan Ruang

Dalam identifikasi ruang, perhitungan kebutuhan ruang dihitung bersamaan dengan besaran sirkulasi, jumlah pengguna, jumlah ruang

³⁸ Otto Frei, *Il 31: Bambus - Bamboo* (Stuttgart: Institute for Lightweight Structure, 1985).

dan standar ruang dengan aksud untuk mengetahui luas total ruang yang dibutuhkan dalam perancangan Sekolah Alam. Acuan dari analisa kebutuhan ruang ini meliputi sebagai berikut:

A : Asumsi (analisa)

HDIS : *Human Dimension and Interior Space*

NAD : *Neufert Architect's Data*

SB : Studi Banding

TSS : *Time-Saver Standards Building Type*

a. Analisa Kebutuhan Ruang

Tabel 4.22 Analisa Kebutuhan Ruang

Jenis Kegiatan	Nama Ruang	Sifat Ruang	Jumlah Ruang	Standar Ruang	Kapasitas	Sirkulasi	Luas Total	Sumber
PENERIMAAN	Entrance	Publik	1	0.45 m ² /orang	100	20 %	54 m ²	NAD
	Resepsionis		1	1.25 m ² /orang	20	20 %	30 m ²	HDIS
	Lobby & Hall		1	0.45 m ² /orang	150	20 %	81 m ²	NAD
	Lavatory		1	WC: 1.28 m ² /orang Washtafel: 0.70 m ² /orang 1.20 m ² / orang	5	20 %	19.08 m ²	NAD- HDIS
			1	WC: 1.28 m ² /orang Washtafel: 0.70 m ² /orang Urinoir: 0.40 m ² /orang 1.20 m ² / orang	5	20 %	21.48 m ²	NAD- HDIS
			1	Difable Toilet: 2.80 m ² /orang	1	20 %	3.36 m ²	NAD
ADMINISTRASI	Ruang Kepala Sekolah	Privat	1	Sofa: 0.8 m x 2 m (2) Meja: 1.5 m x 0.6 m (2) Kursi: 0.5 m x 0.5 m (2) 1 m ² /orang	10	20 %	55.8 m ²	NAD- HDIS
	Ruang Wakil Kepala Sekolah		1	Sofa: 0.8 m x 2 m (2) Meja: 1.5 m x 0.6 m (2) Kursi: 0.5 m x 0.5 m (2)	10	20 %	55.8 m ²	NAD- HDIS

				1 m ² /orang				
	Ruang Guru		1	Meja: 1.5 m x 0.6 m (21) Kursi: 0.5 m x 0.5 m (21) Rak ruang: 1.6 m ² (4) 1 m ² /orang	25	20 %	236,625 m ²	NAD-HDIS
	Ruang Administrasi		1	Meja: 1.5 m x 0.6 m (8) Kursi: 0.5 m x 0.5 m (8) 1 m ² /orang	8	20 %	97.92 m ²	NAD
	Ruang Keuangan & Kepegawaian		1	Meja: 1.5 m x 0.6 m (4) Kursi: 0.5 m x 0.5 m (8) 1 m ² /orang	8	20 %	63.36 m ²	NAD
	Ruang Arsip		1	Rak ruang: 1.6 m ² (6) Rak dinding: 0.9 m ² (6)	4	20 %	72 m ²	NAD
	Ruang Rapat		1	Meja: 3.7 m x 1.8 m (4) 1 m ² /orang	23	20 %	39,47 m ²	NAD
	Ruang Bimbingan Konseling		1	Sofa: 0.8 m x 2 m (2) Single Sofa: 0.8 m x 0.8 m (2) Meja: 1.5 m x 0.6 m 1 m ² /orang	10	20 %	76.56 m ²	NAD-A
	Ruang Tunggu		1	Sofa: 0.8 m x 2 m (2) Single Sofa: 0.8 m x 0.8 m (2) Meja: 1.5 m x 0.6 m 1 m ² /orang	10	20 %	38,28 m ²	NAD-A
	Dapur		1	3 m x 2 m	5	20 %	7.2 m ²	A

			1	WC: 1.28 m ² /orang Washtafel: 0.70 m ² /orang 1.20 m ² / orang	5	20 %	19.08 m ²	NAD – HDIS
	Lavatory		1	WC: 1.28 m ² /orang Washtafel: 0.70 m ² /orang Urinoir: 0.40 m ² /orang 1.20 m ² / orang	5	20 %	21.48 m ²	NAD - HDIS
INDOOR	Ruang Kelas	Semi Publik	18	Meja: 1.5 m x 0.6 m (20) Kursi: 0.5 m x 0.5 m (20) Rak ruang: 1.6 m ² (1) Rak dinding: 0.9 m ² (2) 1 m ² /orang	25	20 %	2642.2 m ²	NAD-A
	<i>Auditorium</i>		1	Panggung: 3 m ² /orang (15) Kursi: 0.5 m ² /orang (2000)	2000	20 %	1254 m ²	NAD-A
	Perpustakaan		1	Meja: 1.5 m x 0.6 m (10) Kursi: 0.5 m x 0.5 m (20) Rak ruang: 1.6 m ² (20) Rak dinding: 0.9 m ² (20) 1 m ² /orang	100	20 %	178 m ²	NAD-A
	Laboratorium & <i>Biotechnology Center</i>		1	Meja: 1.5 m x 0.6 m (10) Kursi: 0.5 m x 0.5 m (20) 1 m ² /orang	50	20 %	76, 8 m ²	NAD-A
	Laboratorium Komputer		1	Meja: 0,6 m x 0,6 m (40) Kursi: 0.5 m x 0.5 m (40) 1 m ² /orang	40	20 %	77, 28 m ²	NAD-A

	<i>Workshop Center</i>		1	10 m x 7 m 1 m ² /orang	30	20 %	120 m ²	A
	<i>Retail Shop</i>		1	Kasir: 2.86 m ² /orang (2) Rak dinding: 0.9 m ² (6) Rak ruang: 1.6 m ² (4)	15	20 %	39.024 m ²	NAD
	Kantin		1	Area makan: 2.73 m ² (10) Area operasional: 6 m ² Gudang + Pendingin: 3 m x 4 m	400	20 %	534.36 m ²	NAD
	Ruang Ganti & Loker	Servis	1	Shower Room: 1 m x 1.5 m (20) Loker: 0.5 m x 0.3 m (240) 0.3 m ² /orang	240	20 %	165.6 m ²	NAD-A
OUTDOOR	<i>Outbound</i>	Public	1	100 m x 50 m	800	20 %	6000 m ²	A
	Peternakan		1	Kandang sapi: 2.5 m x 2 m (5) Kandang ayam: 1.2 m x 0.4 (2) Kandang kambing: 1.2 m x 1.5 m (10) 300 m ²	50	20 %	21.48 m ²	NAD-A
	Pertanian		1	300 m ²	50	20 %	360 m ²	A
	Kebun		1	300 m ²	100	20 %	360 m ²	A
	Taman Bermain		1	Ayunan: 3.8 m x 2.5 m (5) Kotak pasir: 3 m x 3 m (4) Papan luncur: 5.5 m x 0.6 m (4)	360	20 %	621.816 m ²	NAD

				Papan berjungkit: 4 m x 0.5 m (3) Rumah – rumahan: 7.3 m x 3.8 m (2)				
	Lapangan Futsal		1	Lapangan mini: 25 m x 15 m	-	20 %	450 m ²	NAD
	Lapangan Badminton		1	13.4 m x 6.1 m	-	20 %	98.088 m ²	NAD
SERVIS	Ruang Janitor	Servis	1	Rak: 1.25 m x 0.6 m Tempat Tangga: 0.45 x 0.5 m (3)	8	20 %	11.31 m ²	NAD-A
	Ruang Keamanan		1	1.8 m x 3.25 m	6	20 %	14.22 m ²	NAD
	Ruang ME		1	7.6 m x 3.8 m x 2.8 m	2	20 %	34.6 m ²	A
	Ruang Utilitas		1	7.6 m x 3.8 m x 2.8 m	2	20 %	34.6 m ²	A
	Ruang Loker		1	Loker: 0.5 m x 0.3 m (30) 0.3 m ² /orang	30	20 %	52.2 m ²	NAD-A
	Gudang Tani		1	Rak: 1.25 m x 0.5 m (5) 1 m ² /orang	5	20 %	30 m ²	NAD-A
	Gudang Ternak		1	Rak: 1.25 m x 0.5 m (5) 1 m ² /orang	5	20 %	30 m ²	NAD-A
	Gudang Sekolah		1	Rak barang: 1.25 m x 0.5 m (10) 8 m x 8 m	5	20 %	70.25 m ²	NAD-A

	Dapur		1	3 m x 2 m	3	20 %	7.2 m ²	A
	Klinik		1	1 m x 2 m 1 m ² /orang	5	20 %	14 m ²	A
	Lavatory	Privat	1	WC: 1.28 m ² /orang Washtafel: 0.70 m ² /orang 1.20 m ² / orang	3	20 %	19.08 m ²	NAD - HDIS
			1	WC: 1.28 m ² /orang Washtafel: 0.70 m ² /orang Urinoir: 0.40 m ² /orang 1.20 m ² / orang	3	20 %	21.48 m ²	NAD - HDIS
	Mushola	Publik	1	0.96 m ² /orang (25) T. Wudhu: 1 m ² /orang (6)	35	20 %	36 m ²	NAD-A
JUMLAH	15.060,883 m²							

Sumber: Analisa Penulis 2022

b. Kebutuhan Lahan Parkir

Perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui lahan parkir menggunakan acuan dari buku “Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir” yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat tahun 1998. Berikut ini merupakan standar ruang parkir disesuaikan dengan rencana rancangan bangunan sekolah alam:

Tabel 4.23 Standar Ruang Parkir

Jenis Kendaraan	Peruntukan	SRP	
		Panjang	Lebar
Mobil penumpang golongan I	Staff pengelola dan pengunjung	230 cm	500 cm
Mobil penumpang golongan III	Disabilitas	300 cm	500 cm
Bus sedang	<i>Study tour</i>	320 cm	500 cm
Bus besar		380 cm	1250 cm
Sepeda motor	Staff pengelola dan pengunjung	75 cm	200 cm

Sumber : DirJen. Perhubungan Darat, 1998

Analisa terhadap kebutuhan parkir pengguna bangunan dengan perhitungan asumsi, yaitu:

- Staff Pengelola

Jumlah: 75 orang

Asumsi:

50% kendaraan motor untuk individu

25% kendaraan mobil golongan 1 untuk individu

25% kendaraan mobil golongan 1 dengan kapasitas maksimal 2 orang

Asumsi:

$$\frac{\text{jam kerja}}{\text{waktu operasional bangunan}} \times \text{jumlah staff} = \text{kebutuhan parkir}$$

Ketengan:

Jam Kerjs : 8 jam/hari

Waktu operasional bangunan: 9 jam/hari

- Pengunjung dan tamu

Jumlah : 410 orang

Asumsi:

25% kendaraan motor untuk individu

40% kendaraan mobil dengan kapasitas maksimal 2 orang

30% kendaraan mobil dengan kapasitas maksimal 4 orang

5% kendaraan mobil golongan 3 untuk disabilitas

Asumsi:

$$\frac{\text{waktu kunjungan}}{\text{waktu operasional bangunan}} \times \text{jumlah pengunjung} = \text{kebutuhan parkir}$$

Keterangan :

Waktu kunjungan: 3 jam/hari

Waktu operasional bangunan: 9 jam/hari

- Murid

Jumlah : 360

Asumsi:

60% kendaraan bus sedang dengan kapasitas maksimal 11 orang

40% kendaraan bus besar dengan kapasitas maksimal 30 orang

Asumsi:

$$\frac{\text{waktu kunjungan}}{\text{waktu operasional bangunan}} \times \text{jumlah pengunjung} = \text{kebutuhan parkir}$$

Keterangan :

Waktu kunjungan: 2 jam/hari

Waktu operasional bangunan: 9 jam/hari

Berdasarkan pedoman dan olahdata yang telah dilakukan, maka kebutuhan ruang parkir yang diperlukan untuk Sekolah Alam, yaitu:

Tabel 4.24 Kebutuhan Ruang Parkir

Pengguna	Jumlah Pengguna	Jenis Kendaraan	Jumlah Unit Parkir	Luas Total
Pengguna Tetap				
Pengelola	38	Motor	34	51 m ²
	19	Mobil	17	195.5 m ²
	19	Gol. I (max 2 orang)	9	103.5 m ²
Pengguna Tidak Tetap				
Pengunjung dan Tamu	102	Motor	34	51 m ²
	164	Gol. I (2 orang)	55	632.5 m ²
	123	Gol. I (4 orang)	41	471.5 m ²
	21	Gol. III	7	105 m ²
Murid	216	Bus Sedang	3	48 m ²
	144	Bus Besar	2	95 m ²
Jumlah + Sirkulasi 100%			3506 m²	

Sumber : Olah Data Penulis, 2022

c. **Kebutuhan Ruang Keseluruhan**

Tabel 4.25 Kebutuhan Ruang Parkir

Jenis Kegiatan	Besaran Kebutuhan Ruang
Penerimaan	15.060,883 m ²
Administrasi	
Aktivitas indoor	
Aktivitas outdoor	
Servis	
Parkir	3.506 m ²
Sirkulasi 20%	3.713,38 m ²
Total	22.277,263 m²

Sumber : Olah Data Penulis, 2022

d. **Analisa Persyaratan Ruang**

Tabel 4.26 Analisa Persyaratan Ruang

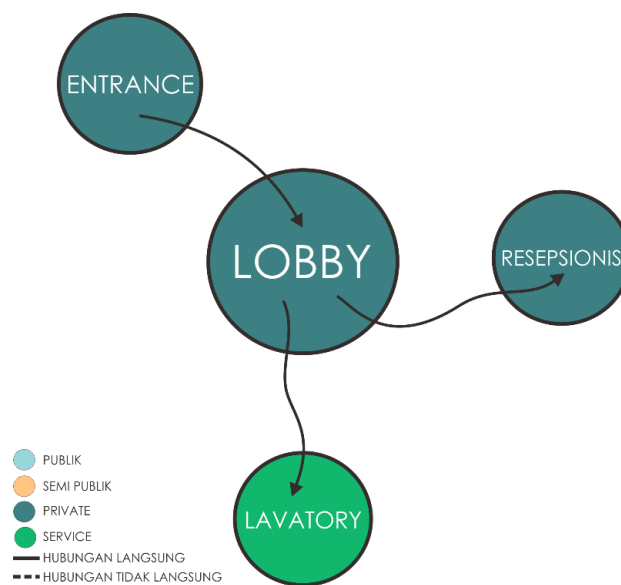
Jenis Ruang	Pencahayaann		Penghawaann		Akustik Runag
	Alami	Buatan	Alami	Buatan	
Entrance	√	-	√	-	-
Resepsionis	√	-	√	-	-
Lobby & Hall	√	-	√	-	-
Lavatory	√	√	√	√	-
Ruang Kepala Sekolah	√	√	√	√	-
Ruang Wakil Kepala Sekolah	√	√	√	√	-
Ruang Guru	√	√	√	√	-
Ruang Administrasi	√	√	√	√	-
Ruang Keuangan & Kepegawaian	√	√	√	√	-
Ruang Arsip	-	√		√	-

Ruang Rapat	√	√	√	√	-
Ruang Bimbingan Konseling	-	√		√	-
Ruang Tunggu	√	√	√	√	-
Dapur	-	√	√		-
Lavatory	-	√	√	√	-
Ruang Kelas	√	√	√		-
<i>Auditorium</i>	-	√	√	√	√
Perpustakaan	√	-	√		-
Laboratorium & <i>Biotechnology Center</i>	√	√	√	√	-
Laboratorium Komputer	-	√	√	√	-
<i>Workshop Center</i>	√	-	√		-
<i>Retail Shop</i>	√	√		√	-
Kantin	√	-	√	√	-
Ruang Ganti & Loker	-	√		√	-
<i>Outbound</i>	√	-	√	-	-
Peternakan	√	-	√	-	-
Pertanian	√	-	√	-	-
Kebun	√	-	√	-	-
Taman Bermain	√	-	√	-	-
Lapangan Futsal	√	-	√	-	-
Lapangan Badminton	√	-	√	-	-

Ruang Janitor	-	√	-	√	-
Ruang Keamanan	√	√	√	√	-
Ruang ME	-	√	-	√	-
Ruang Utilitas	-	√	-	√	-
Ruang Loker	-	√	-	√	-
Gudang Tani	-	√	√	-	-
Gudang Ternak	-	√	√	-	-
Gudang Sekolah	-	√	√	-	-
Dapur	√	√	√	-	-
Klinik	√	√	√	√	-
Lavatory	-	√	√	√	-
Mushola	√	√	√	√	-

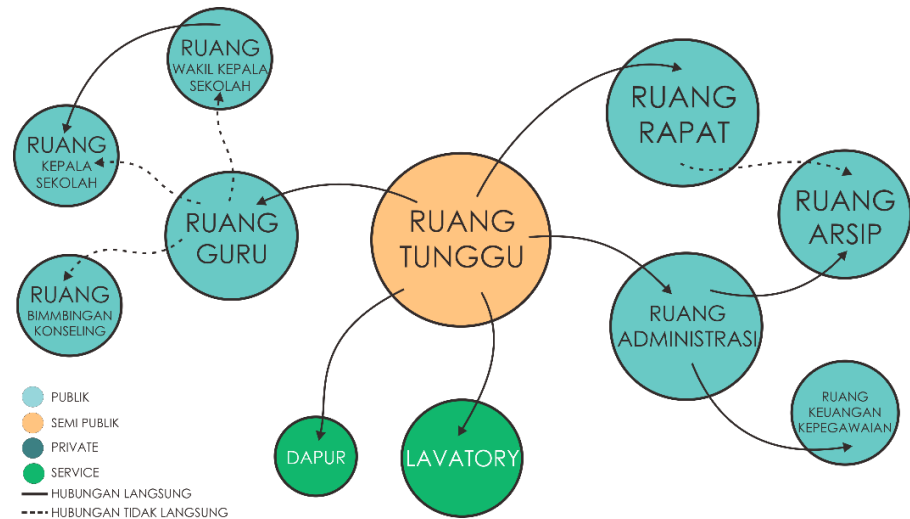
Sumber : Olah Data Penulis, 2022

e. Hubungan Ruang



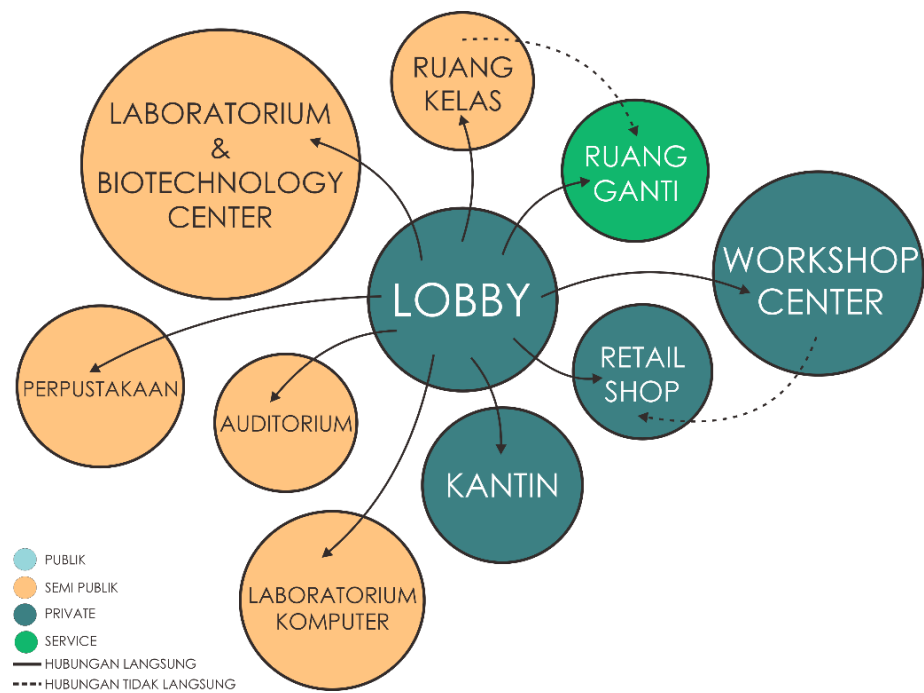
Gambar 4.32 Pola Hubungan Ruang Penerimaan

Sumber: Analisa Penulis, 2022



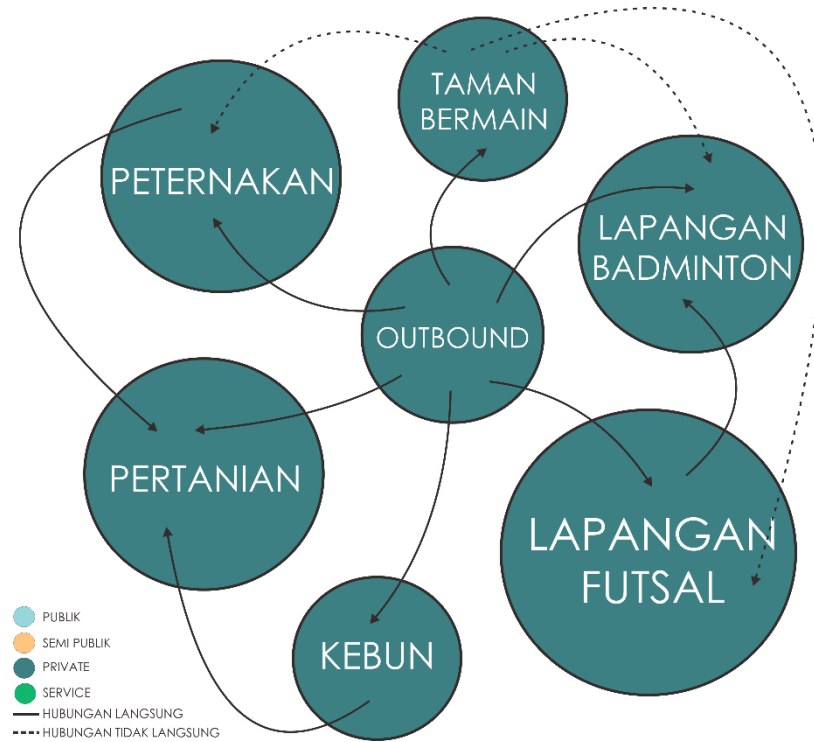
Gambar 4.33 Pola Hubungan Ruang Administrasi

Sumber: Analisa Penulis, 2022



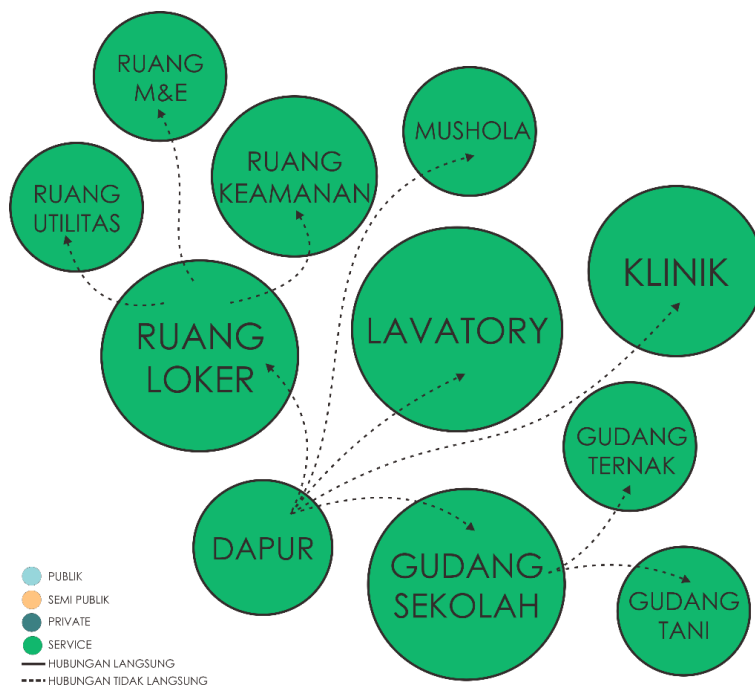
Gambar 4.34 Pola Hubungan Ruang Indoor

Sumber: Analisa Penulis, 2022



Gambar 4.35 Pola Hubungan Ruang Outdoor

Sumber: Analisa Penulis, 2022



Gambar 4.36 Pola Hubungan Ruang Servis

Sumber: Analisa Penulis, 2022

4.5 Analisa Desain

Perancangan Sekolah Alam dapat ditentukan oleh beberapa aspek yang digunakan sebagai tolak ukur dalam mendesain bangunan. Tolak ukur yang digunakan merupakan hasil analisis dari teori-teori perancangan berbasis arsitektur permakultur, salah satunya dengan penggunaan material lokal, interaksi bangunan dengan lingkungan, zonasi serta aspek – aspek *sustainable*.

Tabel 4.27 Analisa Metode Desain

No.	Prinsip Perancangan	Hasil/Output
1.	Bentukan massa	<ul style="list-style-type: none"> • Desain sebagai respons tapak • Bentuk bangunan bermassa banyak • Mempertahankan kontur site
2.	Material Lokal	<ul style="list-style-type: none"> • Bambu digunakan sebagai material utama bangunan sekolah alam • Menggandeng pertukangan lokal
3.	Sistem Struktur	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Form active</i> • Sistem struktur rendah perawatan, efektif dan efisien • Material bambu dengan <i>borax boric treatment</i> dapat tahan hingga 50 tahun
4.	Sustainability	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan bambu yang dapat menyerap karbon hingga 90% • Penggunaan panel surya • <i>Rain harvesting</i> • Implementasi metode <i>closed loop supply chain</i> • Implementasi konsep <i>bioswale</i>

		<ul style="list-style-type: none"> • Implementasi <i>phytotechnology</i> dalam proses daur ulang air • Pemanfaatan bio-gas dari kotoran sapi • Pengolahan sampah organik dan non organik
5.	Fungsi/zonasi	<ul style="list-style-type: none"> • Merancang sistem zonasi yang saling berintegrasi melalui runag komunal seperti kebun perakultur, <i>outbound area</i>, dll.
6.	Sistem Utilitas	<ul style="list-style-type: none"> • Air bersih dan kotor ditampung dan diolah kembali • Limpasan air hujan ditampung pada <i>ground tank</i> dan diolah pada bioswale • Listrik didapatkan dari PLN, panel surya dan pemanfaatan biogas • Sampah kompos diolah kembali menjadi kompos dan sampah anorganik sebagian diolah kembali dan sebagian dibuang ke TPA • Proteksi kebakaran menggunakan <i>heat and smoke detector</i> • Proteksi petir menggunakan <i>splitezen</i>
7.	Komunitas Lokal	<ul style="list-style-type: none"> • Workshop durian dan bambu dengan menggaet masyarakat dan komunitas lokal • Workshop pengolaha sampah anorganik dengan menggaet masyarakat dan komunitas lokal
8.	Fasiitas Penunjang Ekosistem	<ul style="list-style-type: none"> • Peternakan dan kebun permakultur untuk menciptakan sistem yang mandiri dengan metode <i>closed loop chain</i> • Upaya swasembada site bersama komunitas lokal berupa kegiatan workshop dan keterlibatan masyarakat setempat di sekolah alam

		<ul style="list-style-type: none">• Menerapkan <i>phytotecology</i> unutm perbaikan kualitas tanah dan air sebagai upaya konservasi air
9.	Ketersediaan Air	<ul style="list-style-type: none">• Menerapkan <i>phytotecology</i> unutm perbaikan kualitas tanah dan air sebagai upaya konservasi air• Penanaman pohon beringin putih dan bamboo kuning sebagai media <i>phytotecology</i>• Tterdapat aliran sungai kecil di utara site.

Sumber: Analisis Penulis 2021

BAB VII

KESIMPULAN

7.1 Kesimpulan

Dari hasil perumusan analisa dan konsep mengenai “Bangunan Sekolah Alam dengan Pendekatan Arsitektur Permakultur”, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Sekolah alam merupakan bangunan yang mewadahi fungsi edukasi dengan pendekatan alam untuk meningkatkan kesadaran lingkungan diusia dini, yang dapat diwujudkan dengan fasilitas ruang yang mendukung. Selain ruangan kelas, dibuthkan fasilitas penunjang yang mampu memenuhi dan melengkapi fungsi primer bangunan seperti ruang perpustakaan, *auditorium*, area outbound, dll. Sekolah alam menyediakan fasilitas sekolah non-konvensional berbasis pada potensi lingkungan setempat sehingga siswa tidak hanya cerdas secara akademi tapi juga cerdas secara emosional dan peduli terhadap lingkungan kehidupan yang berkelanjutan.
- b. Pendekatan Permakultur merupakan pendekatan yang ideal karena prinsip – prinsipnya yang sesuai dengan konsep sekolah alam. Desain permakultur

biasanya merupakan sebuah respons terhadap potensi site yang ada. Selain itu, salah satu poin utama dari pendekatan permakultur adalah mengangkat tema kearifan lokal melalui pemilihan material lokal dan sumber daya setempat. Pendekatan Permakultur mampu menciptakan suatu ekosistem yang mandiri melalui integrasi antara individu, lingkungan dan bangunan. Integrasi yang tercipta saling menyokong satu sama lain sehingga menciptakan suatu ketergantungan yang positif.

7.2 Saran

Dari kesimpulan yang telah dijabarkan oleh penulis pada proses yang telah dilalui selama penyusunan, penulis perlu menyampaikan beberapa saran. Hal tersebut didasarkan pada keterbatasan penulis dalam penyusunan laporan ini. Keterbatasan tersebut terkait waktu maupun literatur. Saran yang ingin disampaikan penulis merupakan upaya agar dapat menghasilkan suatu laporan yang baik, efektif dan efisien, sebagai berikut:

- a. Keterbatasan studi literatur terkait pendekatan Permakultur, menyebabkan beberapa hal hanya dapat dibahas secara mendasar atau menggunakan keterkaitan dengan data – data yang ada.
- b. Penerapan efisiensi waktu dalam proses analisa untuk menghasilkan data yang lebih optimal.
- c. Penelitian selanjutnya diharapkan lebih mempersiapkan diri dalam proses pengambilan dan pengumpulan data sehingga menghasilkan data yang lebih optimal.

- d. Melakukan pengembangan perancangan lebih lanjut sehingga mendapatkan kajian yang lebih mendalam serta diperkuat melalui studi kasus dan observasi.
- e. Dampak dari kondisi saat ini (pandemi) yang terjadi, penelitian tidak dapat dilakukan dengan pengamatan secara langsung dan hanya menggunakan data sekunder berupa studi literatur dan jurnal menyebabkan penelitian kurang maksimal dan masih terdapat banyak kekurangan.

DAFTAR PUSTAKA

- ArchDaily. "The Green School / IBUKU." <https://www.archdaily.com/81585/the-green-school-pt-bambu>.
- BMKG. "Terbit Terbenam Matahari." <https://www.bmkg.go.id/tanda-waktu/terbit-terbenam-matahari.bmkg>.
- Chiangmai Life Architects. "Bamboo Treatment." <https://www.bamboo-earth-architecture-construction.com/bamboo-treatment/>.
- Frank van Steenbergen, and Albert Tuinhof. "Permakultur." *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (2009).
- Frei, Otto. *Il 31: Bambus - Bamboo*. Stuttgart: Institute for Lightweight Structure, 1985.
- Frick, Heinz. *Ilmu Konstruksi Bangunan Bambu: Pengantar Konstruksi Bambu*. Yogyakarta: Kanisius, 2004.
- Hemenway, Toby. *Gaia's Garden: A Guide to Home-Scale Permaculture*. Chelsea Green Publishing, 2009.
- Holmgren, David. "Permaculture: Principles and Pathways Beyond Sustainability," no. 2008 (2003): 286.
- Husamah. "Luar Kelas (Outdoor Learning)" (2013): 1–18.
- Indonesia, Presiden Republik. "Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003" (2013).
- Klaus Dunkelberg, Johannes Fritz. *Bamboo as a Building Material*. Edited by Klaus Dunkelberg. Krämer, 2005.
- Lachlan McKenzie, Ego Lemos. *The Tropical Permaculture Guidebook*, 2008.
- Maclaine, Shirley. "Environment Permaculture." Last modified 2015. Accessed April 13, 2021. <http://www.shirleymaclaine.com/articles/environment/article-292>.
- Maurina, A, W E Sari, J Krisanti, and J Adhisaksana. "Komparasi Penggunaan Material Bambu Dalam Struktur Form-Active Dan Semi-Form-Active Pada Bangunan Lengkung Bentang Lebar" (2013): 78. <http://repository.unpar.ac.id/handle/123456789/3045>.
- Mollison, Bill. *Permaculture: A Designer's Manual*, 1079.
- Muhsin, Ardhiana, Lendya Maria Febriany, and Hesty Noor Hidayati. "Material

Bambu Sebagai Konstruksi Pada Great Hall Eco Campus Outward Bound Indonesia.” *Jurnal Reka Karsa* 3, no. 3 (2015): 1–11.

Rizky, Soetam. *Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak*. Jakarta: Prestasi Pustaka, 2011.

Salman Khan. *The One World Schoolhouse*. Hachette Book Group. Vol. 1, 2012.

Septiana. *Novobiografi*. Bogor: SoU Publisher, 2008.

Wikipedia.org. “Teluk Betung Utara, Bandar Lampung” (n.d.).
https://id.wikipedia.org/wiki/Teluk_Betung_Utara,_Bandar_Lampung.

Yudha, Prima Adi, Chairil Budiarto Amiuza, and Abraham Mohammad Ridjal. “Sekolah Alam Di Dusun Magersari Tulungagung Dengan Konsep Permakultur.” *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur* (2017).

“Alam Adalah: Pengertian, Bagian Dan Keterkaitan Dengan Manusia.”
<https://paulipu.com/alam-adalah/>.

“Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI).” <https://kbbi.web.id/rancang-2>.

“Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI).” <https://kbbi.web.id/sekolah>.

“Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI).” <https://kbbi.web.id/alam>.

“Panyaden International School.” <https://www.archdaily.com/145859/panyaden-school-24h-architecture>.

“Peraturan Daerah (PERDA) Tentang RENCANA TATA RUANG WILAYAH TAHUN 2011 - 2030” 1956, no. July (2011): 1–65.

“Perubahan Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Lampung Tahun 2009 - 2029” (2019): 1–9.

“PROJECTS Alfa Omega School.” Last modified 2019.
<https://www.constructionplusasia.com/id/alfa-omega-school/>.