

**PERANCANGAN SEKOLAH ALAM DI KABUPATEN MALANG
DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOFILIK**

TUGAS AKHIR



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Oleh :

**PUSPITA CAHYAWATI
NIM: H03215008**

**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tugas Akhir oleh :

Nama : PUSPITA CAHYAWATI

NIM : H03215008

Judul : PERANCANGAN SEKOLAH ALAM DI KABUPATEN
MALANG DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR
BIOFILIK

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 17 Juli 2019

Dosen Pembimbing I

Qurrotul A'yun, S.T.,M.T.,IPM
NIP.198910042018012001

Dosen Pembimbing II

Mega Ayundya Widiastuti M.Eng
NIP. 198703102014032007

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Puspita Cahyawati ini telah dipertahankan

di depan tim Penguji Tugas Akhir

Surabaya, 24 Juli 2019

Mengesahkan,

Dewan Penguji

Penguji I

Qurrotul A'yun S.T.,M.T.,IPM
NIP. 198910042018012001

Penguji II

Mega Ayundya Widiastuti, M.Eng
NIP. 198703102014032007

Penguji III

Rita Ernawati, M.T
NIP. 198008032014032001

Penguji IV

Parmo, MT
NIP. 198202242014031001

Mengetahui

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : PUSPITA CAHYAWATI

Nim : H03215008

Program Studi : ARSITEKTUR

Angkatan : 2015

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penyusunan tugas akhir saya yang berjudul "PERANCANGAN SEKOLAH ALAM DI KABUPATEN MALANG DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOFILIK" apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 24 Juli 2019

Yang Membuat Pernyataan





**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : PUSPITA CAHYAWATI
NIM : H03215008
Fakultas/Jurusan : SAINTEK/ARSITEKTUR
E-mail address : Puspitacahyawati@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PERANCANGAN SEKOLAH ALAM DI KABUPATEN MALANG

DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOFILIK

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 03 Agustus 2019

Penulis



ABSTRAK

PERANCANGAN SEKOLAH ALAM DI KABUPATEN MALANG DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOFILIK

Lingkungan sangat berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan anak. Anak pertama kali akan belajar dan memahami sesuatu dari lingkungannya. Salah satu sekolah yang memiliki konsep pembelajaran yang berkaitan langsung dengan lingkungan adalah sekolah alam. Sekolah alam merupakan lembaga pendidikan yang menggunakan metode pembelajaran aktif (action learning). Sekolah alam memberikan penghargaan penuh pada anak untuk berkreasi serta memberikan pelajaran secara holistik integratif yang tidak hanya berputar pada pendidikan teori. Sekolah alam secara sistematis mengembangkan dan mengintegrasikan nilai-nilai lingkungan ke dalam seluruh aktivitas sekolah.

Perancangan sekolah alam ini berada Kabupaten Malatepatnya berada di Desa Donowarih Kecamatan Karangploso. sekolah alam ini dikhusruskan untuk pendidikan tingkat TK dan SD. Arsitektur Biofilik merupakan pendekatan yang digunakan dalam perancangan ini hal ini dikarenakan arsitektur biofilik merupakan sebuah teori desain yang mengkaji bahwa pada hakikatnya manusia mencintai lingkungan yang alami, dan bertujuan untuk membantu manusia mencapai suatu kesejahteraan dan kenyamanan, serta untuk meningkatkan kualitas hidup mereka. Konsep *from nature to nature* merupakan konsep utama pada perancangan sekolah alam ini yang memiliki maksud selain belajar dan memanfaatkan alam dalam kehidupan sehari-hari, maka dalam desain tapak, bangunan, dan ruang meminimalisir untuk menimbulkan kerusakan lingkungan.

Kata Kunci : Lingkungan, Sekolah Alam, Arsitektur Biofilik

ABSTRACT

NATURAL SCHOOL DESIGN AT MALANG REGENCY WITH BIOPHILIC ARCHITECTURE APPROACH

The environment has an important role in the growth of children. Children will learn and understand something from their environment, one of the schools that have a learning concept related to the environment is a nature school. Nature school is an educational institution that used action learning. The nature school gives full appreciation to children for being creative and providing holistic integrative lessons not only focused on theoretical education. The nature school systematically developed and integrated environment value in the whole school activity.

This nature school design is precisely located in Malang regency, Donowarih village, Karangploso district. This nature school is exclusively for kindergarten and elementary school. The method used for this design was Biophilic Architecture because biophilic architecture is a design theory that examines in essence humans love a natural environment, and aims to help humans achieve prosperity and comfort, and to improve their quality of life. The *from nature to nature* concept was the main concept in the design of this natural school that has a purpose other than learning and utilizing nature in everyday life, then in the design of the site, buildings, and minimize space to cause environmental damage.

Keywords : Environment, Nature School, Biophilic Architecture

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
MOTTO	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Perancangan	2
BAB II TINJAUAN OBJEK DAN LOKASI PERANCANGAN	3
2.1 TINJAUAN OBJEK	3
2.1.1 Tinjauan Sekolah Alam	3
2.1.2 Kurikulum Sekolah Alam	5
2.1.3 Fasilitas Pendidikan Sekolah Alam	6
2.1.4 Program Aktivitas dan Fasilitas Sekolah Alam	7
2.2 TINJAUAN LOKASI DAN SITE TERPILIH	8
2.2.1 Tinjauan Umum Desa Donowarih, Kabupaten Malang	8
2.2.2 Tinjauan Tapak Terpilih	9
2.2.3 Eksisting Tapak	9
2.2.4 Aksesibilitas	10
2.2.5 Kondisi Infrastruktur Sekitar Tapak	10
2.2.6 Bangunan Sekitar Tapak	11
BAB III PENDEKATAN & KONSEP PERANCANGAN	12
3.1 PENDEKATAN (TEMA) RANCANGAN	12
3.1.1 Definisi Arsitektur Biofilik	12
3.1.2 Prinsip Arsitektur Biofilik	13

3.1.3 Fungsi Arsitektur Biofilik.....	14
3.1.3 Pendekatan Nilai-Nilai Arsitektur Islami.....	15
3.2 KONSEP PERANCANGAN	18
3.2.1 Tagline	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 RANCANGAN ARSITEKTUR.....	19
4.1.1 Rancangan Tapak	19
4.1.2 Rancangan Bangunan	31
4.1.3 Rancangan Ruang.....	37
4.2 RANCANGAN STRUKTURAL	40
4.2.1 Struktur Pondasi	40
4.2.2 Atap.....	42
4.2.3 Material Alami	43
4.3 RANCANGAN UTILITAS	43
4.3.1 Air Bersih.....	44
4.3.2 Air Kotor.....	51
4.3.3 <i>Ground Water Treatmen</i>	52
4.3.4 Lampu <i>Indoor</i>	52
4.3.5 Lampu <i>Outdoor</i>	52
4.3.6 Sistem Proteksi Kebakaran.....	53
BAB V KESIMPULAN.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN	57

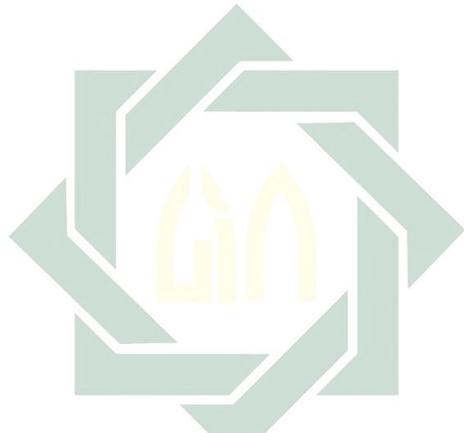
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tapak Terpilih Desa Donowarih Kabupaten Malang	9
Gambar 2.2. Kondisi Eksisting Tapak	9
Gambar 2.3. Aksesibilitas Tapak	10
Gambar 2.4 Dimensi Jalan Kolektor Primer	10
Gambar 2.5 Bangunan Sekitar Tapak	11
Gambar 3.1 Area Arsitektur Bioklimatik Dan Arsitektur Biofilik	15
Gambar 4.1 Kemiringan Kontur	19
Gambar 4.2 Potongan Kontur	19
Gambar 4.3 Peta Kontur.....	19
Gambar 4.4 Pembagian Zonasi Tapak	20
Gambar 4.5 Sirkulasi Umum.....	21
Gambar 4.6 Sirkulasi Khusus.....	21
Gambar 4.7 Sirkulasi Penunjang.....	21
Gambar 4.8 Perspektif Enterance.....	22
Gambar 4.9 Tampak Depan Enterance - Exit	22
Gambar 4.10 Detail Enterance	22
Gambar 4.11 Zona Parkir	23
Gambar 4.12 Kapasitas Parkir.....	23
Gambar 4.13 Detail Area Parkir.....	23
Gambar 4.14 Zona Semi Publik	24
Gambar 4.15 Pembagian Zona Semi Publik	24
Gambar 4.15 Pemilihan Vegetasi.....	25
Gambar 4.16 Jarak Tanam Tumbuhan	26
Gambar 4.17 Ilustrasi Penanaman Sayur	27
Gambar 4.18 Ilustrasi Penanaman Buah Naga.....	27
Gambar 4.19 Detail Ruang Luar TK.....	28
Gambar 4.20 Detail Ruang Luar SD	29
Gambar 4.21 Hasil Rancang Tapak	30
Gambar 4.22 Bentuk Lengkung	31
Gambar 4.23 Transformasi Bentuk	32
Gambar 4.24 Ide Awal	33

Gambar 4.25 Tipe Secondary Skin	33
Gambar 4.26 Garis Edar Matahari Pada Bangunan	34
Gambar 4.27 Sengat Silau Matahari	34
Gambar 4.28 Pengaplikasian Secondary Skin	35
Gambar 4.29 Rencana Secondary Skin	35
Gambar 4.33 Zonasi Ruang.....	37
Gambar 4.34 Standart Ruang Kelas	38
Gambar 4.35 Rencana Ruang Kelas.....	38
Gambar 4.36 Ilustrasi Layout Ruang	39
Gambar 4.37 Interior Kelas TK A.....	39
Gambar 4.38 Interior Kelas TK B	40
Gambar 4.39 Interior Kelas 1 SD.....	40
Gambar 4.40 Pondasi Tiang Pancang	40
Gambar 4.41 Baja Profile 300.....	40
Gambar 4.42 Perletakan Pondasi & Struktur Bangunan Administrasi	40
Gambar 4.43 Perletakan Pondasi & Struktur Bangunan Kelas.....	40
Gambar 4.44 Perletakan Pondasi & Struktur Bangunan Musholla.....	42
Gambar 4.45 Atap Semen Fiber.....	42
Gambar 4.47 Rancangan Sistem Utilitas Kawasan.....	46
Gambar 4.48 Ilustrasi Distribusi Air Bersih Pada Bangunan Admin Dan Kelas..	47
Gambar 4.49 Rancangan Sistem Utilitas Air Bersih Bangunan Administrasi.....	47
Gambar 4.50 Rancangan Sistem Utilitas Air Bersih Bangunan Kelas	48
Gambar 4.51 Ilustrasi Distribusi Air Bersih Pada Bangunan Musholla	49
Gambar 4.52 Rancangan Sistem Utilitas Air Bersih Bangunan Musholla.....	49
Gambar 4.53 Cekungan Air Tanah Pada Tapak.....	50
Gambar 4.54 Ilustrasi Bak Kontrol	51
Gambar 4.46 Ilustrasi Titik Lampu Dalam Ruang Kelas.....	52
Gambar 4.47 Ilustrasi Suplai Listrik Dari PLN Ke Bangunan	52

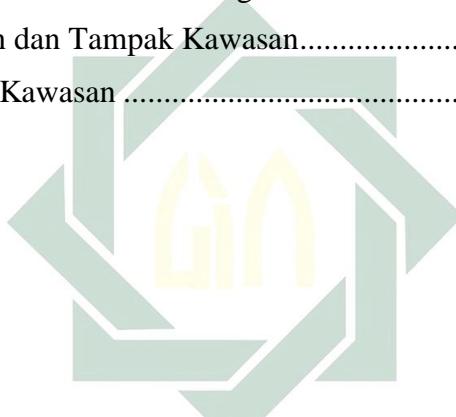
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Program Aktivitas dan Fasilitas	7
Tabel 4.1 Sistem proteksi kebakaran	53
Tabel 4.2 Penempatan hidran.....	53



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Layoutplan	I-1
Lampiran 1 Siteplan	I-2
Lampiran 1 Denah, Tampak, Potongan Bangunan Administrasi	I-3
Lampiran 1 Denah, Tampak, Potongan Bangunan Kelas	I-4
Lampiran 1 Denah, Tampak, Potongan Bangunan Musholla	I-5
Lampiran 1 Utilitas Air dan Listrik Bangunan Administrasi	I-6
Lampiran 1 Utilitas Air Kotor dan Listrik Bangunan Kelas	I-7
Lampiran 1 Utilitas Air Bersih Bangunan Kelas	I-8
Lampiran 1 Utilitas Air dan Listrik Bangunan Musholla	I-9
Lampiran 1 Potongan dan Tampak Kawasan.....	I-10
Lampiran 1 Tampak Kawasan	I-11



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lingkungan sangat berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan anak. Anak pertama kali akan belajar dan memahami sesuatu dari lingkungannya, yang berarti mengajak siswa belajar langsung di lapangan tentang topik-topik pembelajaran. Nuansa yang terjadi didalam kelas tidak akan sealamiah seperti halnya guru mengajak anak untuk memanfaatkan lingkungan. Artinya belajar tidak hanya terjadi diruangan kelas namun juga diluar ruangan kelas. Dalam hal ini lingkungan dijadikan sebagai sumber belajar yang sangat berpengaruh terhadap perkembangan fisik, keterampilan, sosial, budaya, perkembangan emosional serta intelektual (Husamah, 2013). Salah satu sekolah yang sangat berkaitan langsung dengan lingkungan adalah sekolah alam karena didalam sekolah alam pengajaran dilakukan langsung berkaitan dengan alam tanpa dibatasi oleh sekat-sekat dinding sehingga dapat menciptakan suasana belajar mengajar yang menyenangkan.

Konsep yang ditawarkan sekolah alam memang berbeda dengan sekolah-sekolah pada umumnya. Sekolah ini memberikan penghargaan penuh pada anak untuk berkreasi. Selain itu sekolah juga memberikan pelajaran secara holistik integratif yang tidak hanya berkutat pada pendidikan teori (Hasto dalam Febrione, 2012). Sekolah yang berbasis alam yang memiliki tujuan untuk mengembalikan nilai-nilai esensial manusia yang menyatu dengan alam. Belajar di alam terbuka adalah satu metode guna menyampaikan materi-materi yang tidak dapat disampaikan didalam kelas. Belajar dengan menggunakan alam sebagai media akan menumbuhkan potensi-potensi dan bakat yang terpendam yang merupakan suatu kekhususan yang terdapat dalam setiap pesertadidik. Pendekatan proses belajar yang menggunakan *direct line* atau hubungan interaksi langsung antara pendidik dan

peserta didik menimbulkan suatu korelasi yang positif dalam pembentukan karakter (Anggi, 2009 dalam Heri, 2016).

Perancangan sekolah alam ini menggunakan pendekatan Arsitektur Biofilik yang merupakan sebuah kerangka multi-disiplin untuk menganalisis kebutuhan universal manusia terhadap alam dan membahas berbagai cara manusia berinteraksi dengan alam (Sumartono, 2015), sehingga pendekatan arsitektur biofilik dianggap relevan untuk diterapkan. Dari pendekatan tersebut maka menggunakan konsep *From Nature to Nature* atau dari alam untuk alam, merupakan suatu bentuk menghargai alam atas apa yang telah diambil dari alam, sehingga dapat meningkatkan interaksi antar manusia dengan alam.

Perancangan sekolah berbasis alam di kabupaten Malang sejalan dengan Peraturan Daerah Kabupaten Malang Nomor 3 Tahun 2010 yang salah satunya adalah pemanfaatan di bidang pendidikan dan penelitian yang berbasis lingkungan hidup. Selain itu Kabupaten Malang pernah mendapatkan prestasi yang diberikan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sebagai bentuk apresiasi dalam menata dan menjaga lingkungan hidup (Budi, 2017).

Dengan mendirikan sekolah alam di Kabupaten Malang diharapkan dapat memberikan suasana pembelajaran yang tidak menegangkan antara siswa dan guru, siswa tidak terpaku oleh buku-buku pelajaran saja namun mereka langsung bisa mempraktekkan ilmu yang mereka dapatkan melalui percobaan observasi kepada alam, dan lain sebagainya.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya maka dapat diperoleh rumusan masalah, yaitu. Bagaimana membuat rancangan sekolah alam di Kabupaten Malang dengan pendekatan Arsitektur Biofilik ?

1.3 Batasan Perancangan

Batasan desain pada Sekolah Alam di Kabupaten Malang ini meliputi rancangan bangunan dan kawasan sekolah alam yang diperuntukkan untuk tingkat TK dan SD, sedangkan untuk pembagian zona berdasarkan pada perancangan zona yang diperuntukkan untuk bangunan anak usia dini yang terbagi menjadi zona publik (administrasi), zona semi publik (bangunan kelas), dan zona privat (ruang luar).

BAB II

TINJAUAN OBJEK DAN LOKASI PERANCANGAN

2.1 TINJAUAN OBJEK

Pada sub bab tinjauan objek akan berisi mengenai : a. Tinjauan sekolah alam, b. Kurikulum sekolah alam, dan c. Fasilitas sekolah alam

2.1.1 Tinjauan Sekolah Alam

Pada tinjauan sekolah alam ini akan menjelaskan mengenai pengertian sekolah alam secara umum dan menurut UUD, peran penting lingkungan terhadap pertumbuhan dan perkembangan anak, gambaran metode pembelajaran sekolah alam secara umum, awal mula munculnya sekolah alam, teori belajar yang banyak digunakan oleh sekolah alam, gambaran kegiatan belajar mengajar pada sekolah alam, dan proses pembelajaran pada sekolah alam.

Dalam Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 sekolah alam merupakan pendidikan yang bersifat informal. Dengan kata lain sekolah alternatif yang dikembangkan berdasarkan kerangka berfikir dan pendekatan-pendekatan yang berbeda dari sekolah formal, sekolah alam disebut juga sebagai layanan pendidikan yang berfungsi sebagai pengganti, penambah, atau pelengkap pendidikan formal (Rizki, 2018). Saat ini sekolah alam mulai berkembang di Indonesia, setiap kota di Indonesia rata-rata mempunya satu sekolah alam dengan berbagai tingkatan.

Lingkungan mempunyai peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan anak. Karena anak pertama kali akan belajar memahami sesuatu dari lingkungannya. Dengan menggunakan pendekatan lingkungan berarti siswa akan belajar langsung di lapangan tentang topik-topik pembelajaran. Nuansa didalam kelas tidak akan sama ketika siswa memanfaatkan lingkungan sebagai ruang kelasnya, itu artinya belajar tidak hanya dapat dilakukan didalam kelas, namun juga bisa dilakukan di luar ruangan, karena lingkungan sangat berpengaruh terhadap perkembangan fisik, keterampilan, sosial, budaya, perkembangan emosional hingga intelektual (Husamah, 2013).

Sekolah alam merupakan lembaga pendidikan yang menggunakan metode belajar yang berbeda dengan sekolah biasa yang lebih banyak menggunakan metode belajar mengajar di dalam kelas yang tertutup. Didalam sekolah alam siswa akan lebih banyak belajar di alam terbuka dengan menggunakan metode pembelajaran aktif (*action learning*), yakni sebuah metode pembelajaran yang melalui pengalaman secara langsung (Listya et al, 2014). Guru dapat memanfaatkan alam sebagai metode pengajaran dalam memperkuat kosep-konsep seperti warna, bentuk, angka, huruf dan ukuran secara alami, selain itu alam juga bisa dipandang menjadi sebuah laboratorium yang cukup besar sehingga siswa lebih bebas dalam bereksplorasi dan tidak jenuh selama proses belajar mengajar.

Menurut Efriyani Djuwita, M. Si seorang psikolog Perkembangan Anak dan staff pengajar Fakultas Psikologi UI, awalnya Sekolah Alam Indonesia memang hanya merupakan suatu gagasan pendidikan yang digagas oleh Lendo Novo berdasarkan keprihatinannya terhadap biaya pendidikan yang semakin tidak terjangkau bagi masyarakat, hingga akhirnya gagasan tersebut coba diwujudkan untuk menjadi sebuah model sekolah. Sekolah yang mempunyai dimensi alam sebagai sumber ilmu dan dapat dikelola oleh peserta didik (Rizki, 2018).

Salah satu cara yang dapat memudahkan anak dalam belajar adalah dengan mengaitkan mata pelajaran dengan berbagai masalah aktual yang berada di lingkungan sekitar anak (Poedjiati, 2005 dalam Triyani, 2016). Metode pendidikan sekolah alam banyak menerapkan teori belajar oleh Carl Rogers (Sartika, 2008 dalam Triyani, 2016) yakni :

- a. Keinginan untuk belajar
- b. Belajar secara signifikan
- c. Belajar tanpa ancaman
- d. Belajar atas inisiatif sendiri
- e. belajar dan berubah

Penjelasan mengenai teori belajar dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam mendesain area belajar menjadi menyenangkan, baik di luar maupun di dalam ruangan.

Sekolah alam secara sistematis mengembangkan dan mengintegrasikan nilai-nilai lingkungan ke dalam seluruh aktivitas sekolah. Sebagian besar kegiatan belajar-mengajar di sekolah alam tidak dilakukan didalam ruangan, melainkan di alam terbuka. Siswa dilatih untuk lebih berani dalam bereksplorasi dan guru hanya menjadi fasilitator. Siswa diberikan kebebasan untuk belajar dalam segala hal yang ingin diketahuinya. Nilai teori bukan merupakan hal utama yang menjadi tolak ukur keberhasilan siswa dalam menyerap pelajaran di sekolah alam (Febrione, 2012).

Sekolah alam tidak hanya melakukan proses belajar mengajar di luar kelas, pembelajaran yang dilakukan lebih mengajak siswa menyatu dengan alam dan melakukan aktifitas yang mengarah pada terbentuknya perubahan perilaku siswa terhadap lingkungan dengan melewati tahap-tahap penyadaran, pengertian, perhatian,tanggung jawab, aksi, hingga tingkah laku.

Proses pembelajaran yang dilakukan di alam terbuka dianggap sebagai proses pembelajaran yang efektif karena siswa dapat merasakan, melihat langsung bahkan siswa akan lebih tertarik untuk melakukannya sendiri, sehingga transfer pengetahuan yang berdasarkan pada pengalaman yang dilakukan di alam akan dapat dirasakan, diterjemahkan, maupun dikem(bangkan berdasarkan kemampuan yang mereka miliki. Pendekatan ini akan mengasah aktifitas fisik dan sosial pada anak, dimana anak akan lebih banyak melakukan kegiatan-kegiatan yang secara tidak langsung melibatkan kerjasama antar teman dan juga kemampuan dalam kreativitas. Aktifitas yang dilakukan tersebut dapat memunculkan proses komunikasi, pemecahan masalah, kreativitas, pengambilan keputusan, saling memahami dan menghargai pendapat (Husamah, 2013).

2.1.2 Kurikulum Sekolah Alam

Dalam sub bab kurikulum sekolah alam ini akan menjelaskan mengenai kurikulum dalam sekolah alam yang mengambil teori berdasarkan peraturan pemerintah No.19 tahun 2005 dan kurikulum sekolah alam menurut Satmoko.

Kurikulum merupakan seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu (Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005). Sama seperti sebuah lembaga pendidikan pada umumnya sekolah alam juga memiliki kurikulum yang menjadi panduannya dalam menyelenggarakan proses belajar mengajar. Berikut ini merupakan kurikulum sekolah alam yang diterapkan dalam sekolah alam Cikeas (Moh Yamin, 2012 dalam Sam, 2018)

a. Kurikulum Akhlak

Kurikulum yang dilaksanakan melalui konsep keteladanan serta pengembangan EQ dan SQ.

b. Kurikulum Sains

Pembelajaran holistik dengan menggunakan spider web, sehingga logika ilmiah peserta didik dapat berkembang secara integral dan dapat mencatat data, melakukan sebuah eksperimen hingga membentuk sebuah teori.

c. Kurikulum Leadership

Outbond mental education merupakan sebuah kegiatan utama dari kurikulum leadership yang berfungsi untuk membentuk karakter kepemimpinan pada peserta didik.

Dari penjelasan mengenai kurikulum yang terdapat dalam sekolah alam diatas dapat diambil kesimpulan bahwa kurikulum sekolah alam memiliki perbedaan dengan sekolah pada umumnya, sehingga metode pengajaran pada sekolah alam juga memiliki karakter yang berbeda.

2.1.3 Fasilitas Pendidikan Sekolah Alam

Dalam sub bab fasilitas pendidikan sekolah alam ini akan menjelaskan mengenai 3 fungsi utama pada tipologi sekolah alam (Roberto, 2016) antara lain :

a. Fungsi Administrasi dan Kelembagaan

Kegiatan ini meliputi penyediaan fasilitas bagi para staf administrasi dan pengajar.

b. Fungsi Pendidikan Formal

Meliputi fasilitas laboratorium, ruang kelas, serta perpustakaan, ruang terbuka menjadi zona bebas bagi peserta didik untuk bermain dan belajar

c. Fungsi Penunjang

Fungsi ini meliputi wilayah masjid, ruang serbaguna, lahan tani, kolam, dan juga kandang ternak. Fasilitas ini yang akan menjadi fungsi penunjang utama dalam kegiatan program sekolah alam.

Berdasarkan penjelasan mengenai fungsi utama yang terdapat dalam sekolah alam ini, maka berkaitan dengan proses perancangan dari segi pembagian zona berdasarkan fungsinya di dalam lingkungan sekolah alam.

2.1.4 Program Aktivitas dan Fasilitas Sekolah Alam

Pada perancangan sekolah alam ini memiliki berbagai macam aktivitas dan fasilitas yang saling terkait guna menunjang kegiatan belajar-mengajar. berbagai macam aktivitas dan fasilitas dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Program Aktivitas dan Fasilitas

Fungsi / Jenis Kegiatan	Aktivitas	Pengguna	Fasilitas
Fungsi Edukasi	- Pendidikan Taman kanak-kanak - Pendidikan Sekolah Dasar - Pendidikan Outdor - Pendidikan Keagamaan	- Siswa Taman Kanak-kanak - Guru TK - Siswa Sekolah Dasar - Guru SD - Ustadz/ustadzah	- Bangunan ruang kelas TK - Bangunan ruang kelas SD - Perpustakaan - Lab. Komputer - Lab. Sains - Toilet
Fungsi Administrasi dan pengelola	- Kegiatan Administratif dan perkantoran - Kegiatan servis pantry dan kantin	- Guru TK - Guru SD - Ustad/Ustadzah Staff - Wali siswa	- Ruang staff - Ruang guru - Ruang Kepala sekolah - Ruang Wakil kepsek - Ruang Rapat - Ruang TU - Ruang Tamu - Koperasi - Poliklinik - Kantin

Fungsi / Jenis Kegiatan	Aktivitas	Pengguna	Fasilitas
			<ul style="list-style-type: none"> - Toilet - Ruang servis - Gudang
Fungsi Penunjang	<ul style="list-style-type: none"> - Kegiatan Outbond - Kegiatan pembelajaran outdoor 	<ul style="list-style-type: none"> - Guru TK - Guru SD - Siswa TK - Siswa SD 	<ul style="list-style-type: none"> - Lapangan Basket - Ruang Musik - Kebun/Ladang, sebagai media pembelajaran - Kolam Ikan, sebagai media pembelajaran - Playground, sebagai sarana bermain siswa - Sawah, sebagai media pembelajaran - pembelajaran - Amphitheater - Toilet
Fungsi Ibadah	<ul style="list-style-type: none"> - Sebagai fungsi kegiatan Peribadatan dan pendidikan agama 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa TK - Siswa SD - Staff - Guru - Wali Siswa 	<ul style="list-style-type: none"> - Area sholat - Area mengaji - Tempat Wudlu - Toilet

(Sumber : Analisis pribadi, 2019)

2.2 TINJAUAN LOKASI DAN SITE TERPILIH

Lokasi tapak terpilih terletak di desa Donowarih, Kabupaten Malang.

Berikut ini merupakan pembahasan lebih lanjut mengenai gambaran umum kondisi tapak terpilih :

2.2.1 Tinjauan Umum Desa Donowarih, Kabupaten Malang

Desa Donowarih merupakan salah satu desa yang berada di wilayah Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur. Desa ini merupakan salah satu desa yang mempunyai penduduk terpadat di kawasan Karangploso, desa Donowarih memiliki luas 1.298,01 Ha.

Batasan wilayah pada desa Donowarih, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang :

Sebelah Utara : Berbatasan dengan Desa Bocek dan hutan lindung

Sebelah Timur : Berbatasan dengan Desa Girimoyo dan Bocek

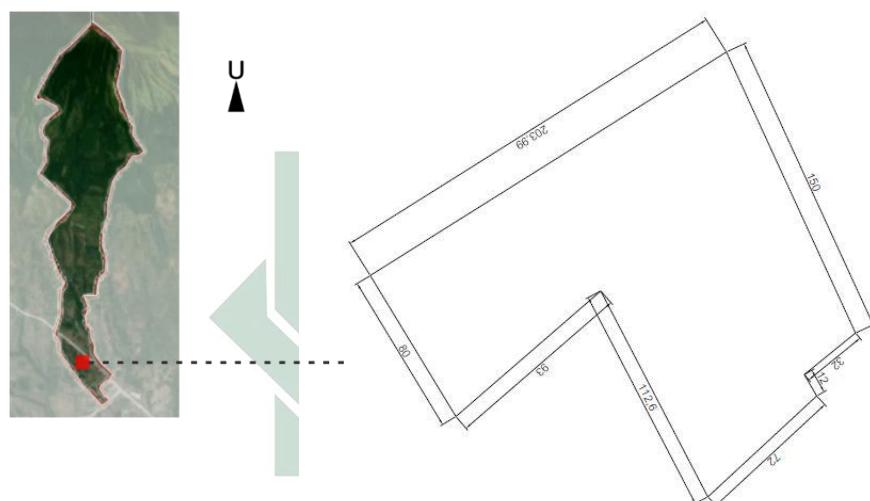
Sebelah Selatan : Berbatasan dengan Desa Pendem Kecamatan Junrejo Kota Batu
 Sebelah Barat : Berbatasan dengan Desa Tawangargo

2.2.2 Tinjauan Tapak Terpilih

Lokasi : Jl.Raya Karangan Donowarih, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang.

Luas Site : 2,5 Ha

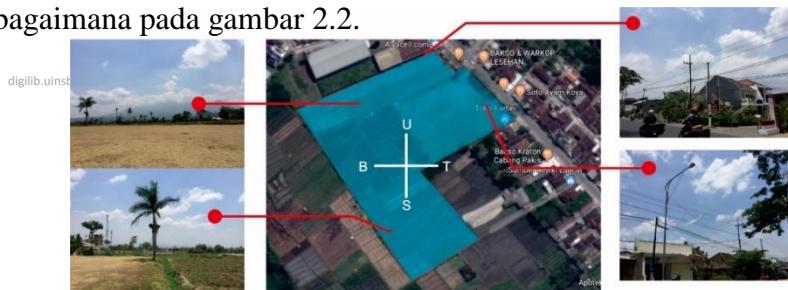
Gambar site terpilih yang terdapat pada desa Donowarih dapat dilihat dalam gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tapak terpilih desa Donowarih kabupaten Malang
 (Sumber : *google earth* dan sketsa pribadi, 2018)

2.2.3 Eksisting Tapak

Kondisi tapak sebagian berupa lapangan sepak bola dan sebagian lainnya berupa persawahan dan perkebunan. Kondisi eksisting tapak dapat dilihat sebagaimana pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Kondisi eksisting tapak
 (Sumber : Dokumentasi pribadi, 2018)

2.2.4 Aksesibilitas

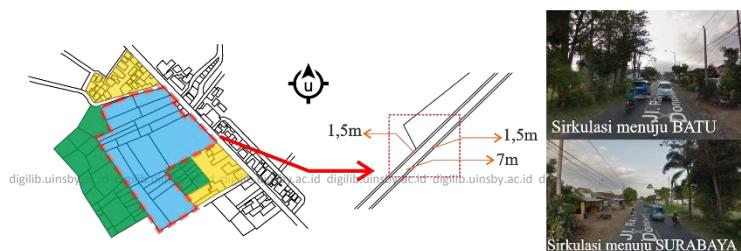
Posisi tapak dilalui oleh jalan kolektor primer kabupaten Malang dan dalam RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah) Kabupaten Malang tahun 2010 kecamatan Karangploso termasuk kedalam perencanaan pengembangan jalan kolektor sekunder yang menghubungkan kota Malang dengan Kota Batu. Untuk kondisi saat ini tapak dilewati oleh kendaraan umum, dan kendaraan pribadi. Aksebilitas tapak dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Aksesibilitas Tapak
(Sumber : google earth dengan penambahan, 2018)

2.2.5 Kondisi Infrastruktur Sekitar Tapak

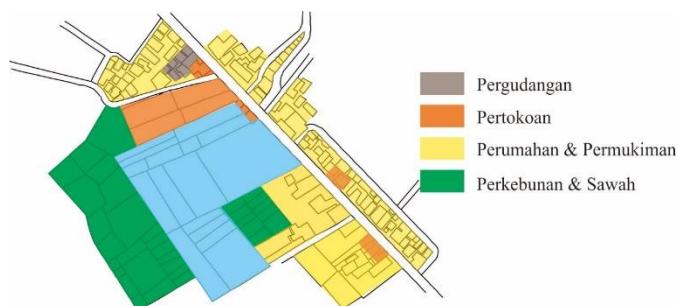
Akses jalan yang melalui tapak merupakan jalan dengan kategori kolektor primer, untuk kondisi fisik jalan beraspal dengan dimensi 7 meter dengan arus kendaraan dua arah. Jalur pejalan pada wilayah tapak masih berupa tanah dengan lebar 1 meter. Dimensi jalan dapat dilihat pada gambar 2.4.



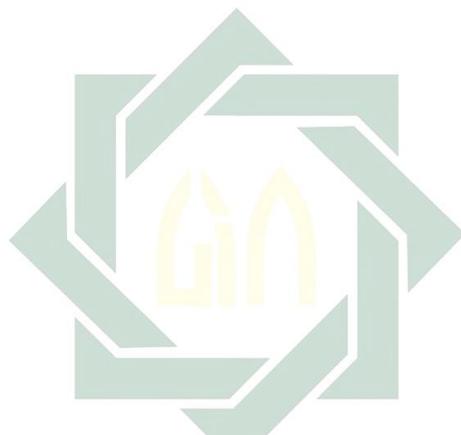
Gambar 2.4 Dimensi jalan kolektor primer
(Sumber : Sketsa pribadi, 2018)

2.2.6 Bangunan Sekitar Tapak

Jenis bangunan yang berada dekat dengan posisi tapak adalah bangunan perumahan, permukiman, pertokoan, pergudangan, ladang dan sawah milik warga. berikut ini merupakan ilustrasi bangunan yang berada disekitar site, dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Bangunan sekitar tapak
(Sumber : Sketsa pribadi, 2018)



BAB III

PENDEKATAN & KONSEP PERANCANGAN

3.1 PENDEKATAN (TEMA) RANCANGAN

Pada sub bab pendekatan perancangan ini akan berisi mengenai : Definisi arsitektur biofilik, *Pattern* arsitektur biofilik, Fungsi arsitektur biofilik, Nilai-nilai arsitektur biofilik, dan Pendekatan arsitektur islami.

3.1.1 Definisi Arsitektur Biofilik

Dalam sub bab ini akan menjelaskan mengenai arsitektur biofilik atau yang biasa dikenal juga dengan istilah “*Biophilic Design*” secara umum, tujuan Arsitektur Biofilik, perbedaan arsitektur biofilik dan arsitektur hijau, hingga penjelasan konsep arsitektur biofilik terhadap bangunan hijau.

Biophilic Design atau arsitektur biofilik merupakan sebuah teori desain yang mengkaji fenomena bahwa pada hakikatnya manusia mencintai lingkungan yang alami. Beberapa penelitian yang telah dilakukan juga membuktikan bahwa manusia berada pada kemampuan optimalnya ketika sedang berada di lingkungan yang alami (Kellert, 2007).

Tujuan dari *biophilia* adalah untuk membantu manusia mencapai suatu kesejahteraan dan kenyamanan, serta untuk meningkatkan kualitas hidup mereka. “*Biophilic Design*” merupakan sebuah desain yang memberikan kesempatan bagi manusia untuk hidup dan bekerja pada tempat yang sehat, minimum tingkat stres, serta menciptakan kehidupan yang sejahtera dengan cara mengintegrasikan alam, baik secara material alami maupun bentuk-bentuk alami kedalam desain (Browning, 2014 dalam Mitha et al., 2012).

Pemenuhan kebutuhan fisiologis manusia (kenyamanan) melalui pendekatan desain bioklimatik, sedangkan pemenuhan kebutuhan psikologis manusia (kesehatan dan ketenangan) melalui pendekatan biofilik (Priyatman, 2012).

Pada awalnya arsitektur biofilik lebih disamakan dengan konsep arsitektur hijau, namun apabila ditinjau lebih lanjut arsitektur hijau lebih berfokus kepada bagaimana membuat bangunan, atau membahasnya dengan konsep kontruksi atau bahkan renovasi, sedangkan arsitektur biofilik membahas

mengenai konsep untuk meminimalisir dampak negatif dari pemanasan yang ada di kehidupan perkotaan dalam skala mikro lokal yang memungkinkan manusia untuk meningkatkan tingkat kenyamanan fisik dan improvisasi kesehatan dari manusia itu sendiri (Amjad, 2011). Penerapan konsep arsitektur biofilik tidak hanya menjadikan sebuah bangunan yang “hijau” yang secara garis besarnya hanya memberikan konsep tanaman pada bangunananya.

Dari penjelasan diatas maka arsitektur biofilik merupakan sebuah teori desain yang lebih berfokus kepada kenyamanan dan kesehatan pengguna bangunan yang terintegrasi dengan alam.

3.1.2 Prinsip Arsitektur Biofilik

Dalam sub bab ini akan membahas mengenai prinsip arsitektur biofilik menurut Terrapin dalam bukunya *14 Pattern of Biophilic Design* yang dibagi kedalam tiga poin utama yaitu, a. Nature in the space, b. Natural analogues, dan c. Nature of the space.

Terdapat beberapa prinsip dalam arsitektur biofilik yang dapat diterapkan dalam desain bangunan yang diungkapkan oleh Terrapin di dalam bukunya *14 Pattern of Biophilic Design*, 2014 dari keseluruhan prinsip tersebut dikelompokkan menjadi tiga kelompok utama yaitu :

a. Nature in The Space

Pada prinsip ini mengandung beberapa poin-poin utama yang perlu diperhatikan penerapannya kedalam desain. Poin-poin tersebut adalah sebuah hubungan non-visual dengan alam, koneksi singkat dengan alam, pengaturan temperatur dan aliran udara di dalam ruang/bangunan, unsur air di dalam desain, pengaturan cahaya, dan hubungan antara bangunan dengan sistem alam.

b. Natural Analogues

Dari banyaknya unsur-unsur alam yang tersedia, maka dapat dimanfaatkan untuk diadaptasi ke dalam bentuk-bentuk analogi di dalam desain. Pengembangan analogi tersebut dapat diterapkan dalam beberapa hal yaitu, penerapan bentuk-bentuk biomorfik pada bangunan,

kompleksitas tatanan bentuk ornamen dalam tampilan bangunan, dan penggunaan material-material alam.

c. *Nature of The Space*

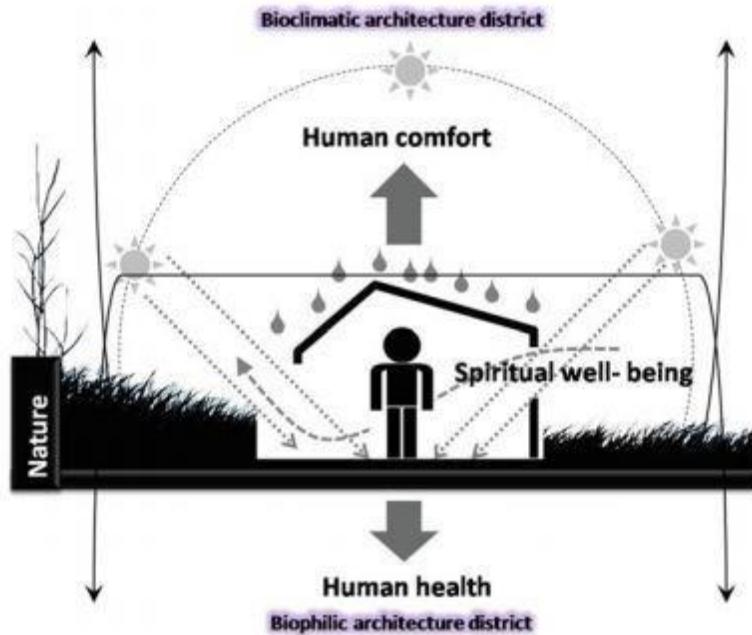
Pada prinsip ini lebih menjelaskan mengenai kualitas ruang, sehingga bagaimana dalam sebuah ruang pengguna dapat merasakan perasaan ketika berada di alam. Prinsip ini meliputi *prospect* yakni sebuah kesan pemandangan yang leluasa, *refuge* perasaan terlindungi dari gangguan, *mystery* yaitu keterbatasan informasi dengan jelas, sehingga dapat menarik perhatian dari pengguna, dan *risk* yaitu sebuah faktor resiko yang dapat terjadi didalam ruang.

Dari ketiga poin utama yang telah dijelaskan diatas, beberapa aspek dalam ketiga poin utama tersebut akan digunakan sebagai pertimbangan dalam merancang bangunan sekolah alam mulai dari interior, eksterior, penggunaan material, pengaturan cahaya, hingga ornamen.

3.1.3 Fungsi Arsitektur Biofilik

Penggunaan pendekatan arsitektur biofilik dalam sebuah bangunan dikatakan dapat mengurangi stress pada pengguna, meningkatkan kesejahteraan, meningkatkan kreativitas dan kejernihan pikiran, dan mempercepat proses penyembuhan.

Desain pada arsitektur biofilik dapat memfasilitasi interaksi timbal balik antara manusia dengan alam, sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup manusia secara phisiologis maupun psikologis. Pemenuhan akan kebutuhan phisiologis manusi (kenya-manan) dilakukan melalui pendekaran desain bioklimatik, sementara pemenuhan kebutuhan psikologi manusia (kesehatan dan ketenangan) melalui pendekatan desain biofilik. Arsitektur biofilik dapat diterapkan dengan berbagai cara pada lingkungan buatan, karena arsitektur biofilik dapat menghubungkan penggunanya baik secara langsung, tidak langsung, maupun dengan menggunakan elemen-elemen pada arsitektur seperti eksterior, interior, ornamentasi, dan lansekap. (Priyatman, 2012)



Gambar 3.1 Area Arsitektur Bioklimatik dan Arsitektur Biofilik
 (sumber: Biophilic and Bioclimatic Architecture, Amjad Almusaeed, 2011)

3.1.3 Pendekatan Nilai-Nilai Arsitektur Islami

Dalam sub bab ini akan membahas mengenai hadist yang dapat dikaitkan dengan pendidikan sekolah alam yang berhubungan dengan pendekatan arsitektur biofilik, yang banyak membahas mengenai interaksi manusia dengan lingkungan dalam artian alam, sehingga tidak hanya memanfaatkan hasil alam akan tetapi perlakuan manusia terhadap alam. Pendekatan nilai arsitektur islami ini akan diterapkan pada tapak, bangunan, ruang, material, dan utilitas.

Dalam sekolah alam tentunya akan banyak berhubungan dengan zona ruang luar atau tapak, dalam merancang tapak nantinya akan mengaplikasikan kebun buah-buahan dalam menunjang sistem pembelajaran dalam sekolah alam, sementara itu dalam surat Al-Baqarah: 22 dikatakan bahwa buah - buahan merupakan bentuk rezeki sehingga penerapan kebun buah tidak hanya dari segi fungsi namun dari nilai islam pun juga dapat diaplikasikan dalam bentuk mengingatkan untuk selalu bersyukur atas segala rezeki yang diberikan :

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ فِرْشًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً وَأَنَزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً
فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الْتَّمَرُّتِ رِزْقًا لَكُمْ فَلَا تَجْعَلُوا لِلَّهِ أَنْدَادًا وَأَنْتُمْ تَعْلَمُونَ ٢٢

Artinya :

“Dialah yang menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu dan langit sebagai atap, dan Dia menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia menghasilkan dengan hujan itu segala buah-buahan sebagai rezeki untukmu; karena itu janganlah kamu mengadakan sekutu-sekutu bagi Allah, padahal kamu mengetahui”

Pengaplikasian terhadap bangunan nantinya sekolah alam ini direncanakan akan dikelilingi oleh ruang terbuka seperti kebun, taman, hingga kolam sehingga mendukung pendekatan arsitektur biofilik itu sendiri, sementara dalam pendekatan nilai islami terdapat hadist yang memaparkan mengenai orang-orang yang berada dalam taman surga, sehingga dalam hal ini pada sekolah alam nantinya pengguna bangunan diibaratkan adalah orang yang bertakwa dan dikelilingi oleh ruang terbuka yang diibaratkan taman-taman surga. Dapat dilihat pada surat Al-Hijr: 45

إِنَّ الْمُتَّقِينَ فِي جَنَّتٍ وَغَيْوَنٍ ٤٥

Artinya:

“Sesungguhnya orang-orang yang bertakwa itu berada dalam surga (taman-taman) dan (di dekat) mata air-mata air (yang mengalir)”

Pengaplikasian dalam ruang sekolah alam nantinya akan menggunakan pencahayaan dan penghawaan alami sehingga apabila dikaitkan dengan hadist maka pengaplikasian nilai islam pada ruang dengan memanfaatkan sinar matahari sebagai bentuk kebesaranNya terdapat pada surat Yunus: 5

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ
السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ

o

Artinya:

“Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui”

Pengaplikasian dalam material, dengan menggunakan pendekatan arsitektur biofilik sehingga perancangan sekolah alam ini akan mengaplikasikan penggunaan material alami apabila dikaitkan dengan pendekatan nilai islam maka dijelaskan bahwa segala sesuatu yang diciptakan dilangit dan dibumi pasti bermanfaat dan merupakan suatu bentuk kekuasaan Allah, dalam surat Yunus: 101

قَلِّ اُنْظُرُوْا مَاذَا فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الْآيَثُ وَالنُّذُرُ عَنْ
قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ ١٠١

Artinya :

“Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi. Tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman”

Pengaplikasian pada utilitas sekolah alam meminimalisir pembuangan limbah yang dapat mencemari lingkungan sehingga terdapat aspek pengolahan limbah terutama air, apabila dikaitkan dengan pendekatan nilai islami maka kerusakan di darat dan dilaut merupakan ulah manusia sehingga dalam hal ini pengolahan limbah merupakan bentuk upaya meminimalisir kerusakan terutama lingkungan Surat Ar-Rum: 41

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِذِيْقَهُمْ بَعْضَ
الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ٤

Artinya :

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusi, supay Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”

3.2 KONSEP PERANCANGAN

Konsep perancangan terdiri atas perancangan tapak, bangunan, utilitas dan ruang. Konsep perancangan mencakup fungsi administratif dan kelembagaan, fungsi edukasi, fungsi edukasi penunjang, dan utilitas yang berada dalam satu kawasan.

3.2.1 Tagline

Dalam penerapan desain Sekolah Alam ini banyak menggunakan material yang berasal dari alam seperti kayu, sehingga dalam hal ini penggunaan tagline “from nature to nature” memiliki maksud bahwa alam selain menjadi tempat belajar dan bermain, apabila kita sebagai manusia menggunakan sumber daya alam maka harus bertanggung jawab untuk menanam kembali apa yang telah kita ambil, sehingga dalam aksi “to nature” mengajarkan pada peserta didik sedini mungkin untuk gemar menanam pohon, sebagai bentuk tanggung jawab apa yang telah kita ambil dan gunakan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 RANCANGAN ARSITEKTUR

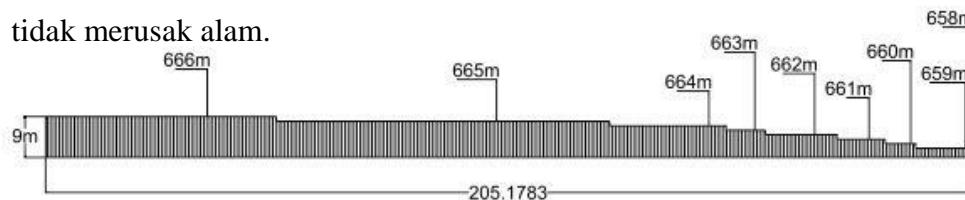
Rancangan arsitektur adalah hasil desain yang diperoleh berdasarkan hasil analisis. Hasil rancangan diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang telah dipaparkan. Adapun hasil rancangan pada Sekolah Alam di Kabupaten Malang meliputi perancangan tapak, bangunan dan ruang.

4.1.1 Rancangan Tapak

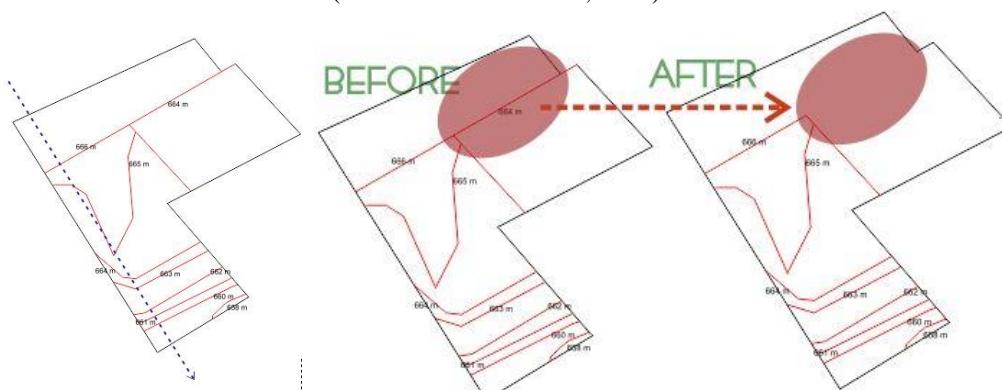
Pada sub bab konsep tapak ini akan berisi mengenai : a. Kontur, b. Zonasi, c. Sirkulasi , d. Zonasi Publik, e. Zonasi Semi Publik, dan f. Zonasi Privat. Penjabaran mengenai konsep tapak dapat dilihat pada sub bab dibawah ini:

a. Kontur

Kondisi eksisting kontur pada tapak memiliki kemiringan 4%. Setiap konturnya memiliki elevasi ketinggian 1 meter, dengan kondisi tersebut perubahan kontur tidak dilakukan secara signifikan, hal ini dimaksudkan untuk mempertahankan kondisi alam sesuai dengan konsep biofilik yang tidak merusak alam.



Gambar 4.1 Kemiringan Kontur
(sumber: Sketsa Pribadi, 2019)



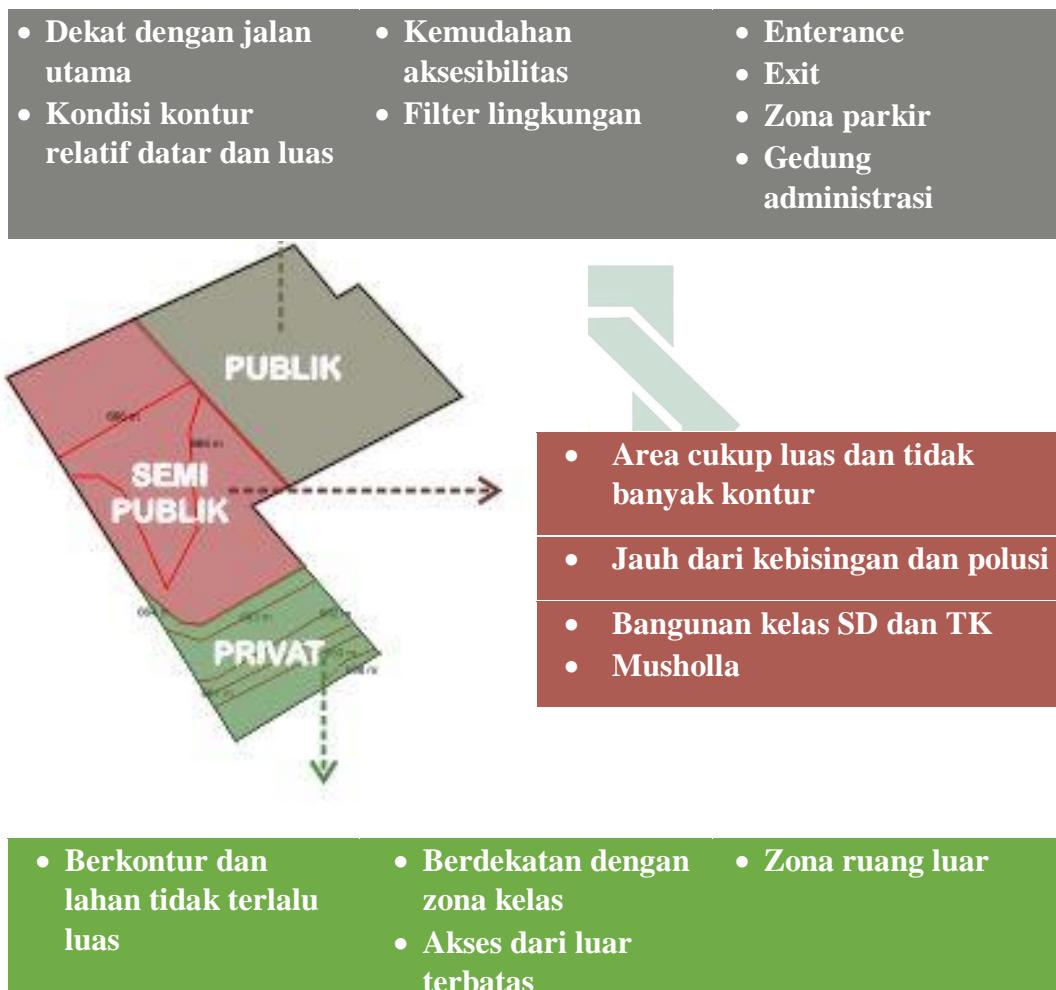
Gambar 4.2 Potongan Kontur
(sumber: Sketsa Pribadi, 2019)

Gambar 4.3 Peta Kontur
(sumber: Sketsa Pribadi, 2019)

Perubahan kontur hanya dilakukan pada area timur laut dengan ketinggian 666m menjadi 664m perubahan ini dilakukan karena area tersebut dekat dengan akses utama sehingga akan difungsikan sebagai area parkir.

b. Zonasi

Berdasarkan pada perubahan kontur yang dilakukan pada tapak maka pembagian zonasi akan berdasarkan luas dari setiap konturnya, kemudahan pencapaian terhadap tapak, serta zonasi perancangan sekolah untuk usia dini

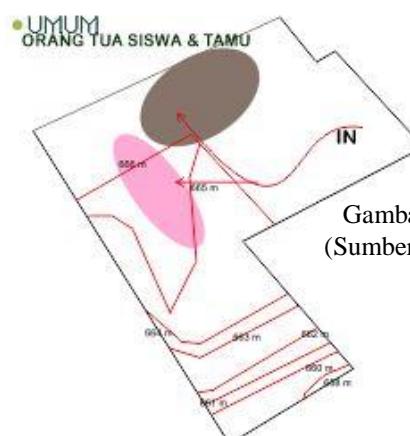


Gambar 4.4 Pembagian Zonasi Tapak
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)

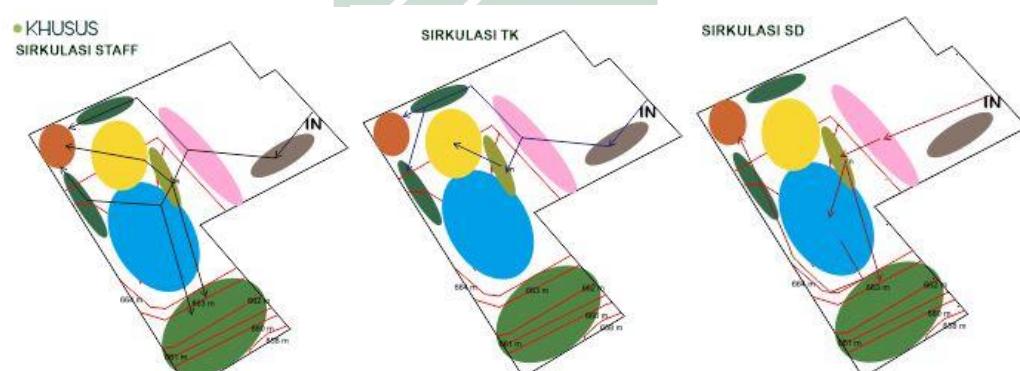
c. Sirkulasi

Pembagian sirkulasi pada perancangan sekolah alam ini terdapat tiga kategori sirkulasi yakni sirkulasi umum, khusus dan penunjang. Penentuan sirkulasi ini mengacu pada zonasi perancangan sekolah untuk anak usia dini.

Parkir
Administrasi
Ruang Transit
Musholla
Kelas TK
Kelas SD
Ruang Luar TK
Ruang Luar SD



Gambar 4.5 Sirkulasi umum
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)



Gambar 4.6 Sirkulasi khusus
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)

Parkir
Administrasi
Ruang Transit
Musholla
Kelas TK
Kelas SD
Ruang Luar TK
Ruang Luar SD



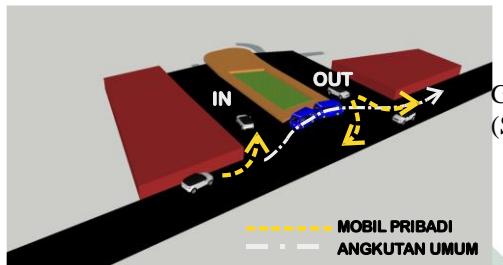
Gambar 4.7 Sirkulasi penunjang
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)

d. Zonasi Publik

Dalam zonasi semi publik akan menjelaskan mengenai konsep enterance, dan parkir.

(1) Enterance

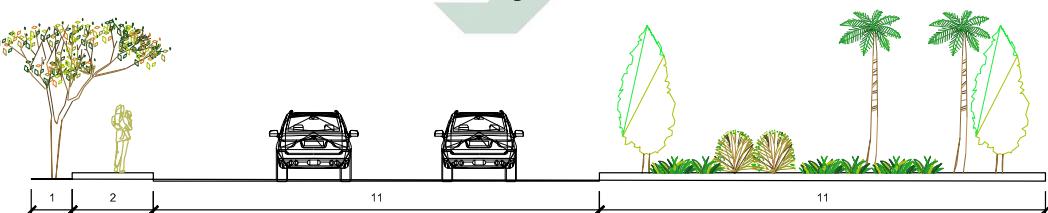
Pertimbangan perletakan posisi in dan out pada tapak berdasarkan pada aksesibilitas jalan raya yang menanjak sepanjang lokasi tapak hingga ke Batu, pemilihan posisi in & out diharapkan mempermudah akses pengguna dalam menjangkau lokasi sekolah, selain itu diantara gerbang in dan out diberikan area khusus untuk angkutan umum yang akan mengangkut siswa yang menggunakan transportasi umum sehari-hari, hal ini diharapkan dapat mengurangi tingkat kemacetan pada saat jam berangkat atau pulang sekolah.



Gambar 4.8 Perspektif enterance
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)



Gambar 4.9 Tampak depan enterance - exit
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)



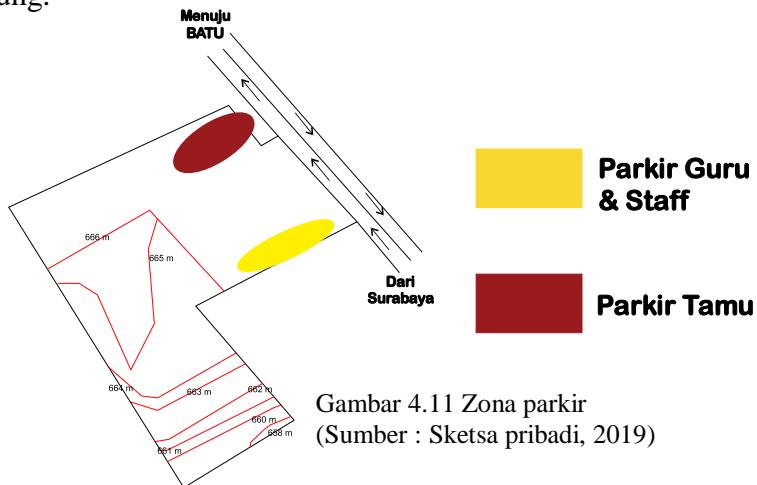
Gambar 4.10 Detail enterance
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)

Dimensi lebar jalan pada area enterance maupun exit yang memiliki ukuran 11m yang bertujuan untuk memudahkan pengunjung masuk kedalam SITE dengan kondisi jalan utama yang menanjak.

(2) Parkir

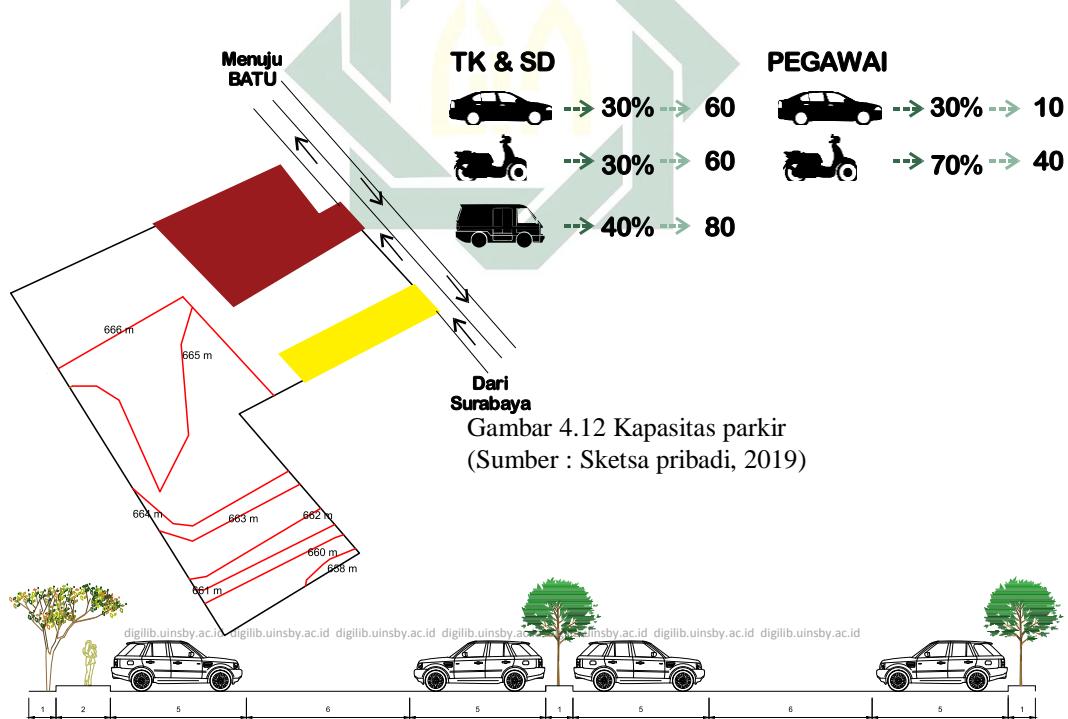
Perletakan area parkir berada pada zona paling dekat dengan jalan raya, hal ini memiliki tujuan agar tidak ada kendaraan yang dapat masuk ke area dalam site untuk mengurangi polusi yang ditimbulkan akibat kendaraan,

selain itu posisi parkir staff dan tamu akan dibedakan untuk memberikan kemudah akses kenyamanan dan keamanan bagi pengguna dan pengunjung.



Gambar 4.11 Zona parkir
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)

Penentuan kapasitas parkir berdasarkan pada estimasi transportasi yang digunakan pada total pengguna bangunan pada siswa TK dan SD total keseluruhan adalah 200 dan untuk pegawai kantor adalah 50 sehingga,

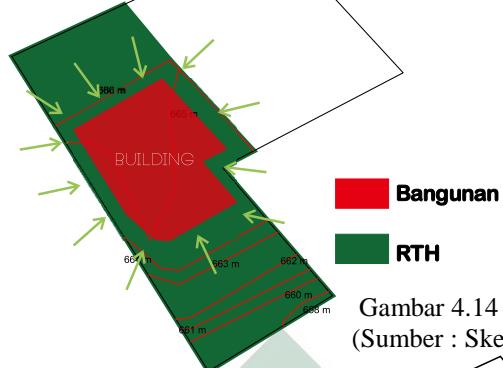


Gambar 4.12 Kapasitas parkir
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)

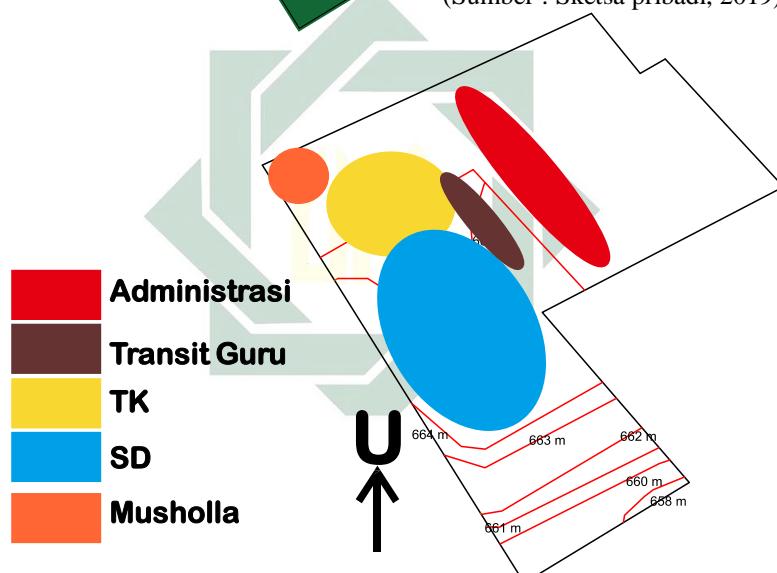
Gambar 4.13 Detail area parkir
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)

e. Zonasi Semi Publik

Pada umumnya bangunan ditempatkan pada posisi lahan yang memiliki kontur cukup luas dan cenderung rata, pengaplikasian item biofilik diterapkan dalam penempatan RTH yang mengelilingi bangunan hal tersebut bertujuan untuk mencapai konsep mendekatkan manusia dengan alam.



Gambar 4.14 Zona semi publik
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)



Gambar 4.15 Pembagian zona semi publik
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)

Perletakan zona TK dan SD diletakkan setelah bangunan administrasi dan ruang transit, hal ini dikarenakan bangunan kelas harus berada pada area paling privat, jauh dari kebisingan dan polusi. Selain itu bangunan TK memiliki kebutuhan ruang lebih kecil dari SD sehingga bangunan TK memiliki ukuran lebih kecil dari SD, selain itu zona TK juga berada pada area paling tinggi (utara) yang memiliki kontur relatif datar

Ruang kelas SD diletakkan pada area selatan dikarenakan dekat dengan ruang luar yang memiliki kontur relatif banyak yang mendukung kegiatan

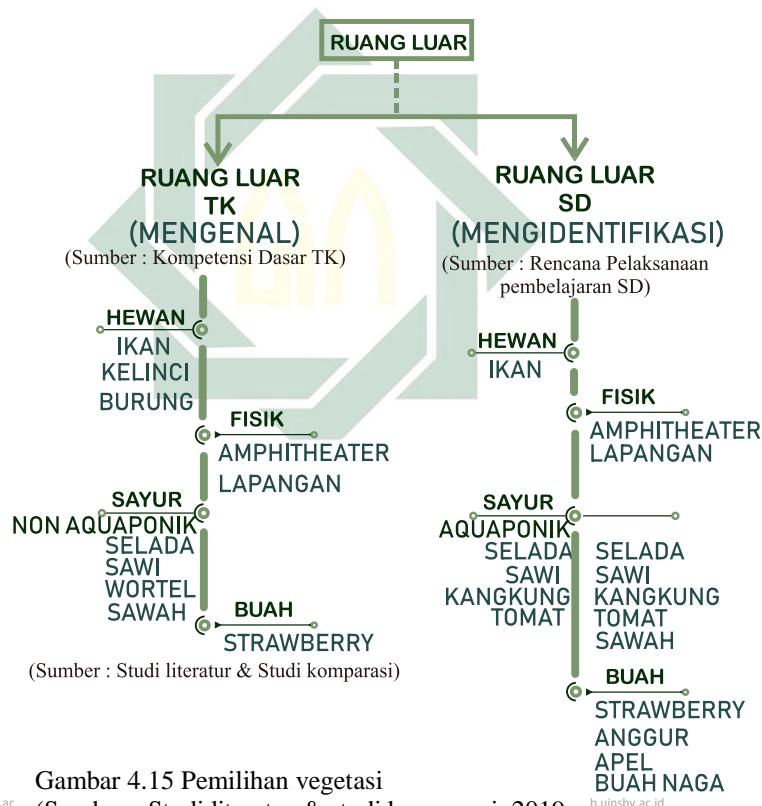
dari siswa SD. Sementara Musholla berada pada titik paling tinggi tapak, sehingga sesuai dengan fungsinya sebagai bangunan ibadah.

f. Zonasi Privat

Dalam zonasi semi publik akan menjelaskan mengenai konsep vegetasi, tumbuhan dan hewan, detail ruang luar TK dan detail ruang luar SD.

(1) Vegetasi

Dalam menentukan jenis vegetasi yang digunakan dalam sekolah alam mengacu pada kompetensi dasar TK , Rencana Pelaksanaan Pembelajaran SD, serta studi banding pada wisata alam di wilayah malang, hal ini bertujuan agar vegetasi yang diberikan dapat memenuhi kebutuhan belajar mengajar

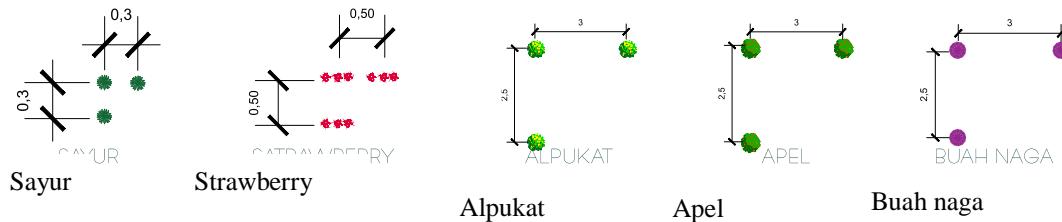


Gambar 4.15 Pemilihan vegetasi
(Sumber : Studi literatur & studi komparasi, 2019)

(2) Tumbuhan dan Hewan

Dalam menentukan jumlah tumbuhan dan hewan maka dilakukan pengukuran terhadap zona lahan dari jenis tumbuhan lalu melakukan pengukuran terhadap jarak minimal penanaman tumbuhan seperti sayur

dan buah sehingga dapat diketahui berdasarkan ukuran lahan yang telah ditentukan dapat menetapkan jumlah bibit buah dan sayur.



Gambar 4.16 Jarak tanam tumbuhan

(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)

Banyaknya jumlah hewan dan tumbuhan yang akan disebar berdasarkan jumlah siswa serta estimasi ukuran pohon dan banyak buah yang dihasilkan.

Zona TK

- Strawberry : 50 bibit
- Sawi : 50 bibit
- Selada : 50 bibit
- Wortel : 50 bibit
- Ikan Mas : 300 ekor
- Burung Beo : 25 ekor
- Kelinci Anggora : 25 ekor

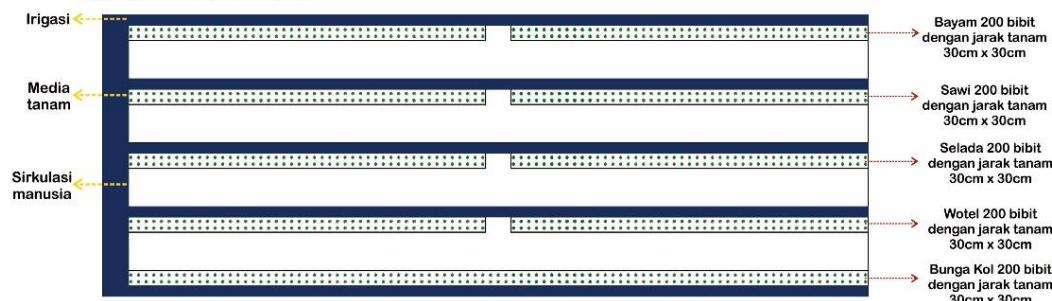
Sementara dalam menentukan jumlah hewan yakni ikan dalam sebuah kolam berdasarkan pada ukuran kolam yang dihitung berdasarkan persebaran ikan yakni 15 ekor/m. Ikan mas dipilih dengan alasan keamanan karena ikan mas tidak memiliki duri pada area luar nya sehingga aman untuk anak TK, sementara itu ikan mas yang dipilih merupakan ikan yang siap konsumsi yang memiliki ukuran 6-9cm/ekor.

Zona SD

- | | |
|----------------------|------------------------------|
| • Bayam : 200 bibit | • Buah Naga : 100 bibit |
| • Sawi : 200 bibit | • Strawberry : 200 bibit |
| • Selada : 200 bibit | • Alpukat Mentega : 30 bibit |
| • Wortel : 200 bibit | • Apel Malang : 50 bibit |
| • B.Kol : 200 bibit | • Ikan Nila : 1500 ekor |

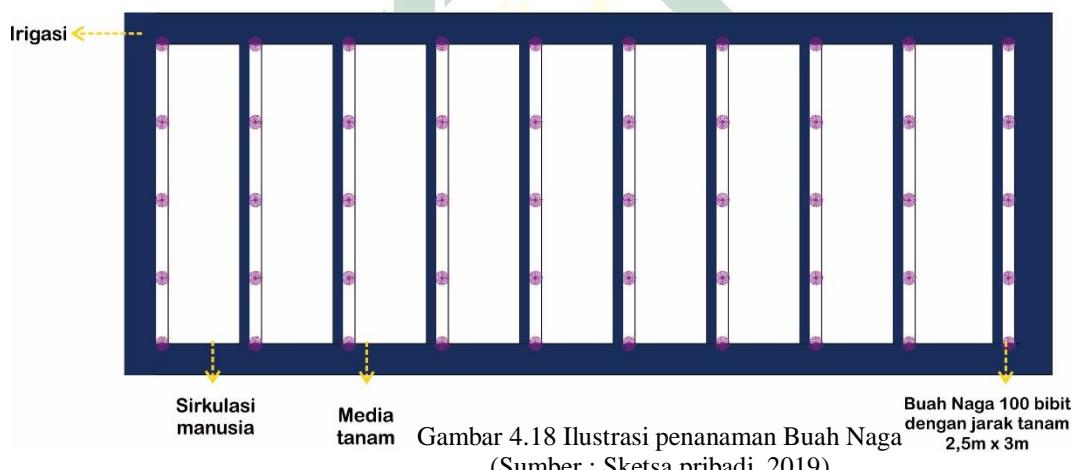
Banyaknya bibit serta jumlah ikan dipertimbangkan melalui jarak tanam minimal setiap tumbuhan serta persebaran minimal pada ikan, untuk sayur dan buah memiliki jarak tanam yang beragam sementara ikan nila memiliki persebaran yang sama dengan ikan mas begitupula dimensi ikan yang akan disebar.

Ilustrasi penanaman sayur
ILUSTRASI PENANAMAN SAYUR



Gambar 4.17 Ilustrasi penanaman sayur
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)

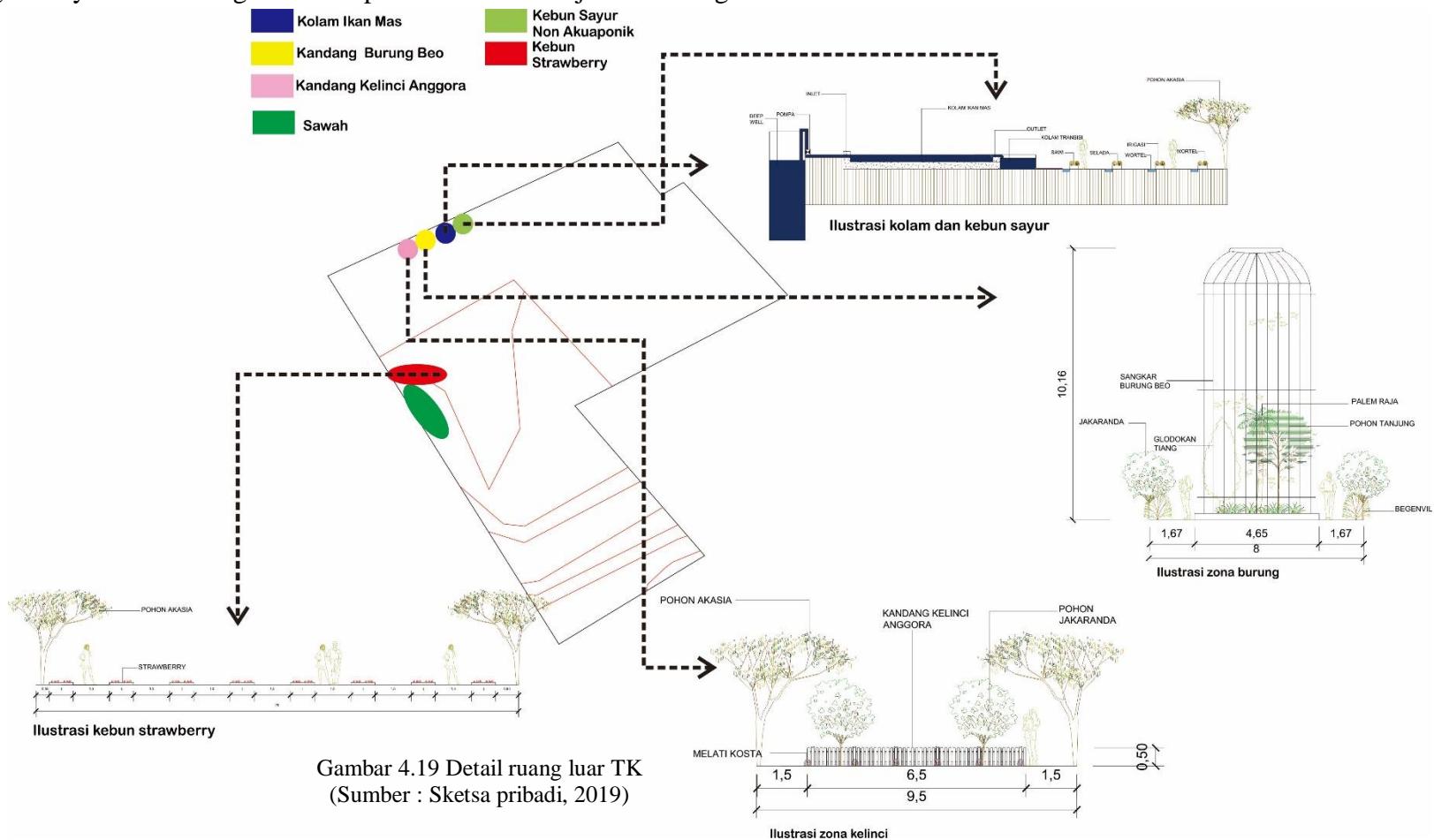
Ilustrasi penanaman Buah Naga



Gambar 4.18 Ilustrasi penanaman Buah Naga
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)

(3) Detail Ruang Luar TK

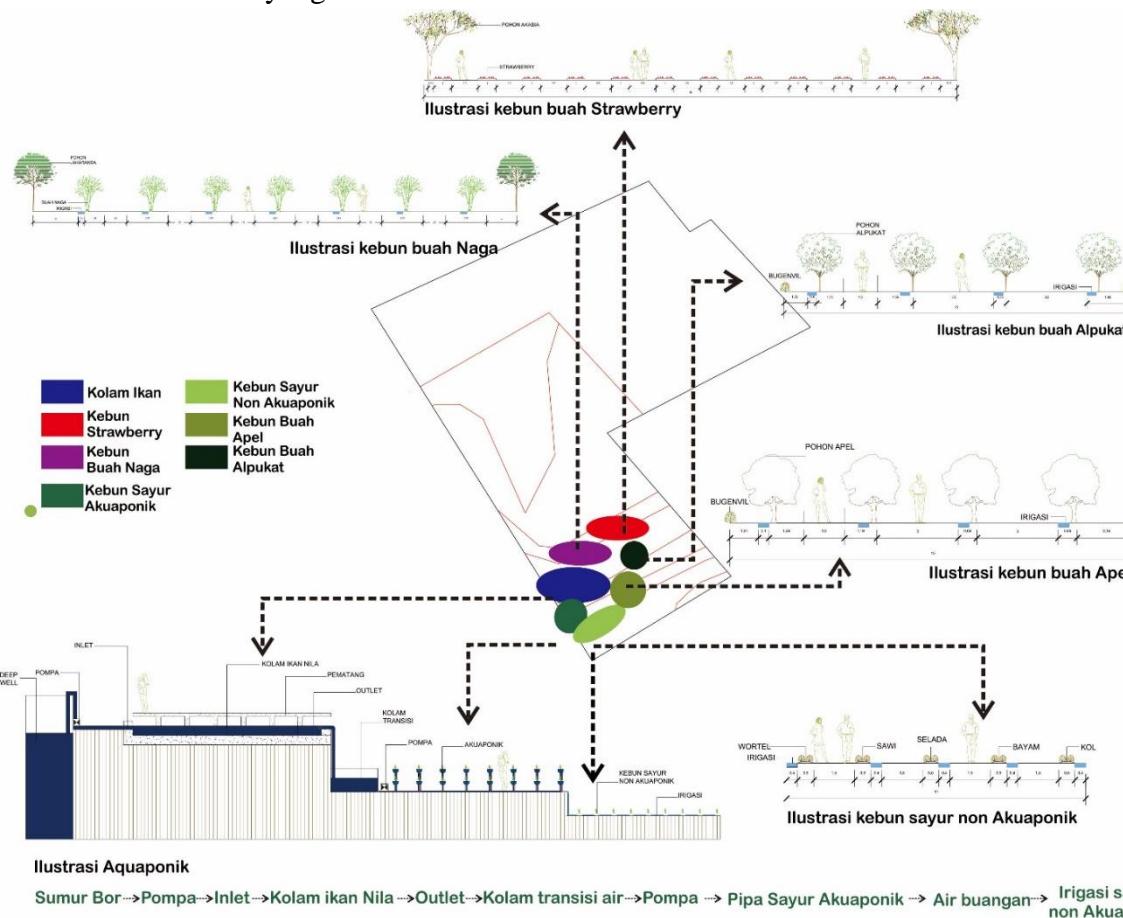
Pada zona TK level kontur tidak terlalu banyak dikarenakan faktor keamanan sementara penyediaan fasilitas Ruang Luar yang ada juga menyesuaikan dengan kemampuan dan muatan ajar untuk tingkatan Taman Kanak-Kanak



Gambar 4.19 Detail ruang luar TK
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)

(4) Detail Ruang Luar SD

Perletakan kebun Aquaponik pada site juga berdasarkan kontur site, dalam hal ini Aquaponik merupakan pemanfaatan kembali air bekas pada kolam ikan untuk menyiram tumbuhan, sehingga kebun aquaponik diletakkan pada area yang dekat dengan kolam ikan dan kontur yang lebih rendah dari kolam ikan.



Gambar 4.20 Detail ruang luar SD
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)

(5) Hasil Rancangan Tapak



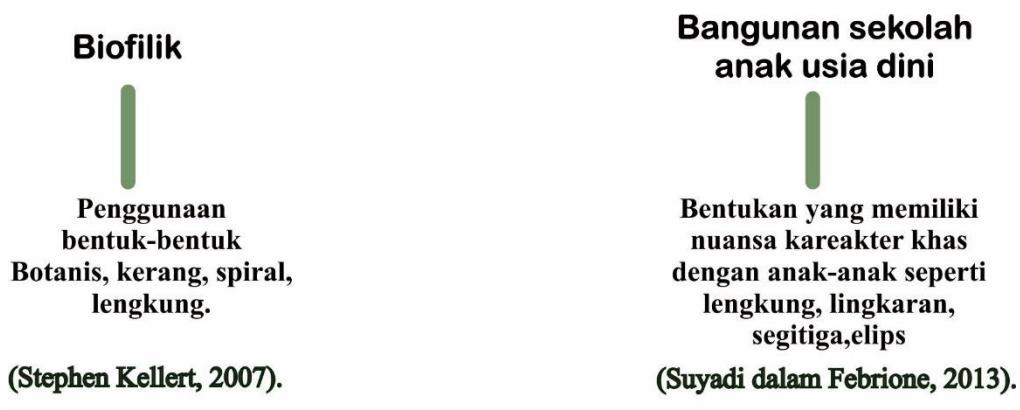
4.1.2 Rancangan Bangunan

Pada sub bab rancang bangunan ini akan membahas mengenai : a. Bentuk, b. Secondary Skin, c. Hasil rancang bangunan, penjabaran mengenai rancangan bangunan dapat dilihat pada sub bab dibawah ini:

a. Bentuk

Dalam sub bab bentuk akan membahas mengenai bagaimana proses bentukan awal dari bangunan sekolah alam, transformasi bentuk, hingga ide awal dalam desain bangunan.

(1) Bentuk lengkung

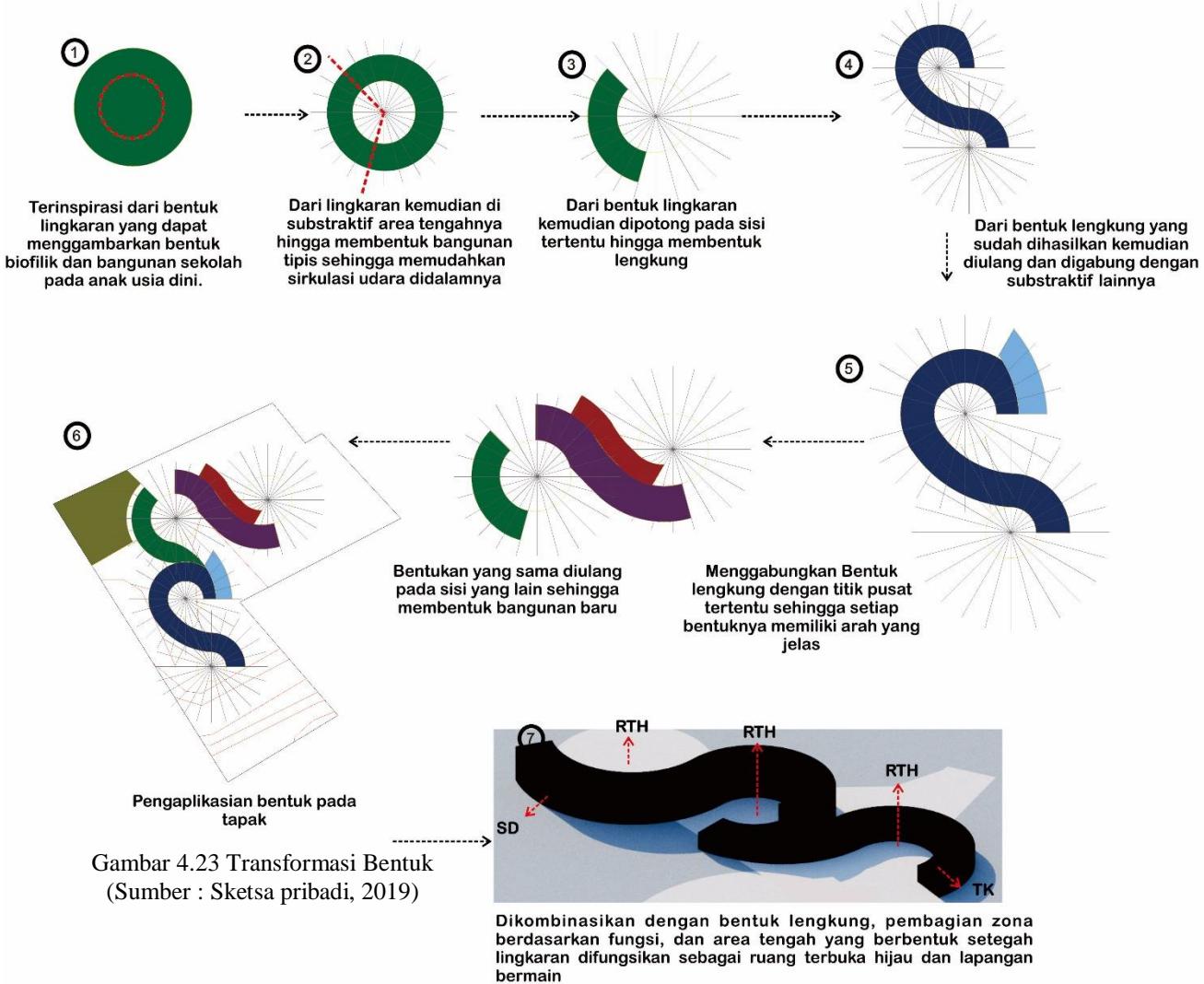


Lengkung

Berdasarkan pada aspek biofilik sendiri yang mengharuskan terjadinya siklus pertukaran udara yang baik dan pencahayaan alami yang cukup dalam ruangan maka bentuk bangunan akan diupayakan tipis sehingga pertukaran udara yang terjadi didalamnya cukup maksimal.

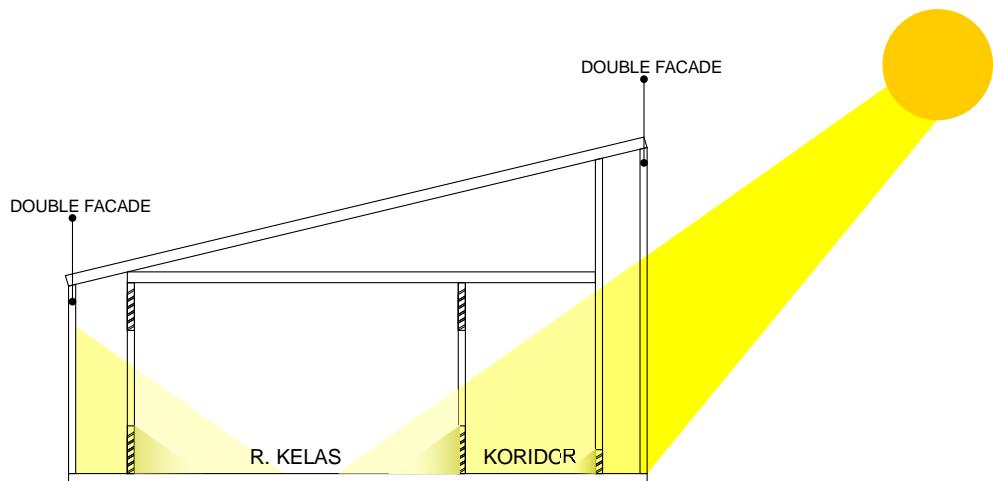
Gambar 4.22 Bentuk lengkung
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)

(2) Transformasi Bentuk



(3) Ide Awal

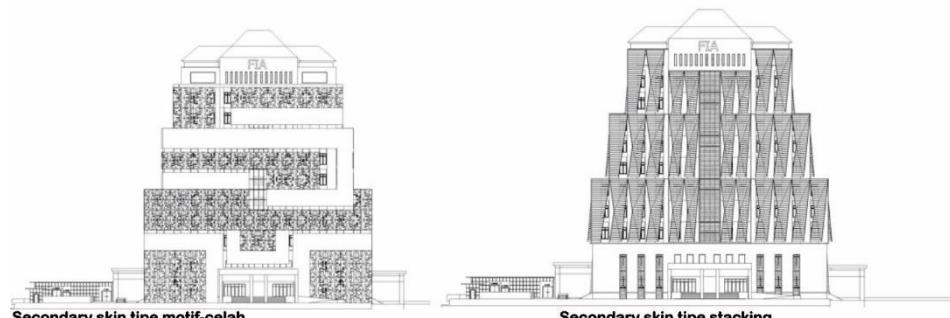
Membuat bangunan tipis yang hanya terdapat satu baris ruangan serta sirkulasi saja, yang kemudian dihubungkan dengan bentukan lengkung.



Gambar 4.24 Ide Awal
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)

b. Secondary Skin

Secondary skin merupakan lapisan di luar dinding utama yang tidak menempel. Berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan oleh Maharani P.B Limijana dan Beta Suryokusumo mengenai pengaruh elemen tembus cahaya terhadap nilai perpindahan termal pada fasad bangunan. Secondary skin ini mampu mengatasi persoalan panas yang muncul karena paparan sinar matahari. Terdapat dua alternatif secondary skin untuk mengurangi persoalan panas, antara lain secondary skin tipe motif-celah dan secondary skin tipe stacking.



Gambar 4.25 Tipe Secondary Skin
(Sumber : Maharani Limijana, 2018)

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan secondary skin tipe stacking lebih efektif menurunkan 37% suhu didalam ruangan yang

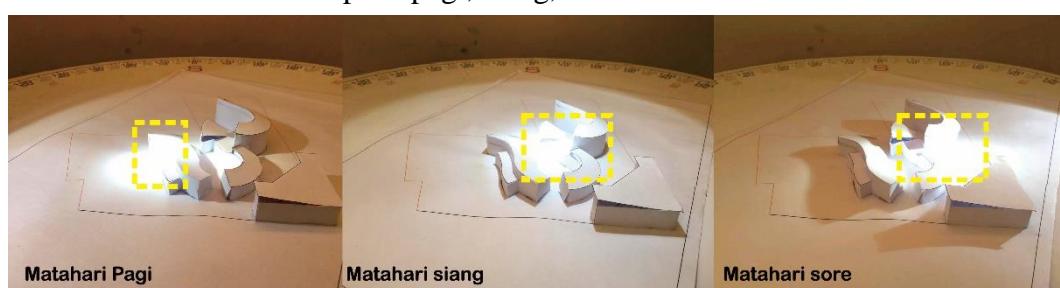
diakibatkan oleh sengat matahari. Berdasarkan literatur tersebut maka secondary skin dengan tipe stacking akan dijadikan pilihan utama sebagai bentuk pengurangan sengat silau matahari selain oversterk ataupun vegetasi pada hampir seluruh bangunan sekolah alam yang menghadap ke barat dan timur.

Dalam menentukan arah hadap, dan ukuran secondary skin pada bangunan sekolah alam akan dilakukan analisis dengan menggunakan mini maket sekolah alam dengan alat heliodon, hal ini bertujuan untuk mengetahui titik mana saja dalam bangunan yang memiliki sengat silau matahari.

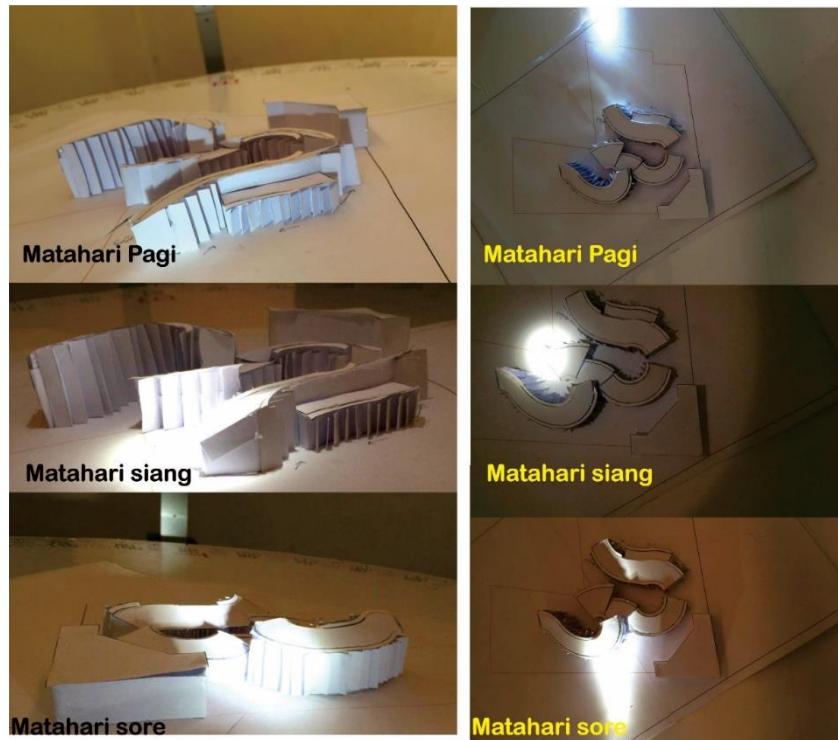


Gambar 4.26 Garis edar matahari pada bangunan
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)

Pada percobaan awal yang telah dilakukan persebaran matahari pada zona bangunan memiliki garis utama pada area tertentu dan tidak semua terdampak oleh sengat silau matahari, percobaan ini menggunakan simulasi matahari pada pagi, siang, dan sore hari.



Gambar 4.27 Sengat silau matahari
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)



Gambar 4.28 Pengaplikasian secondary skin
 (Sumber : Analisis pribadi, 2019)



Gambar 4.29 Rencana secondary skin
 (Sumber : Analisis pribadi, 2019)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan pada hasil analisis zona bangunan yang terpapar pada bangunan yang telah dilakukan sebelumnya maka dapat ditentukan ukuran dan arah hadap secondary skin sehingga dapat memberikan pembayangan pada bangunan yang dapat menghalau sengat silau matahari secara berlebih pada bangunan.

c. Hasil Rancang Bangunan



Gambar 4.30 Perspektif bangunan kelas
(Sumber : Hasil analisis, 2019)



Gambar 4.31 Perspektif bangunan Admin
(Sumber : Hasil analisis, 2019)



Gambar 4.32 Perspektif bangunan Musholla
(Sumber : Hasil analisis, 2019)

4.1.3 Rancangan Ruang

Pada sub bab rancangan ruang akan membahas mengenai : a. Zonasi, b. Dimensi, c. Tema Ruang, dan d. *Layout*, dan e. Interior. Penjabaran mengenai rancangan ruang dapat dilihat pada sub bab dibawah ini:

a. Zonasi

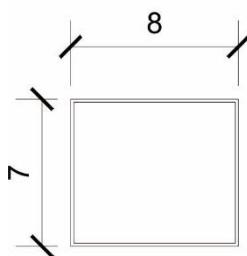
Penerapan zonasi ruang ini mengacu pada zonasi untuk pendidikan usia dini dan sekolah dasar yang membutuhkan keamanan yang berbeda dari tingkatan sekolah lainnya.



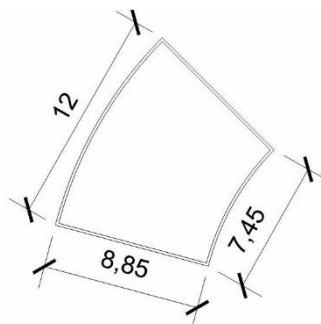
Gambar 4.33 Zonasi ruang
(Sumber : Hasil analisis, 2019)

b. Dimensi

Dimensi standart ruang kelas menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 3 Tahun 2009 Tanggal 29 Januari 2009 tentang Standar/Spesifikasi Teknis Pembangunan/Rehabilitasi Gedung dan Meubelair Sekolah Dasar.



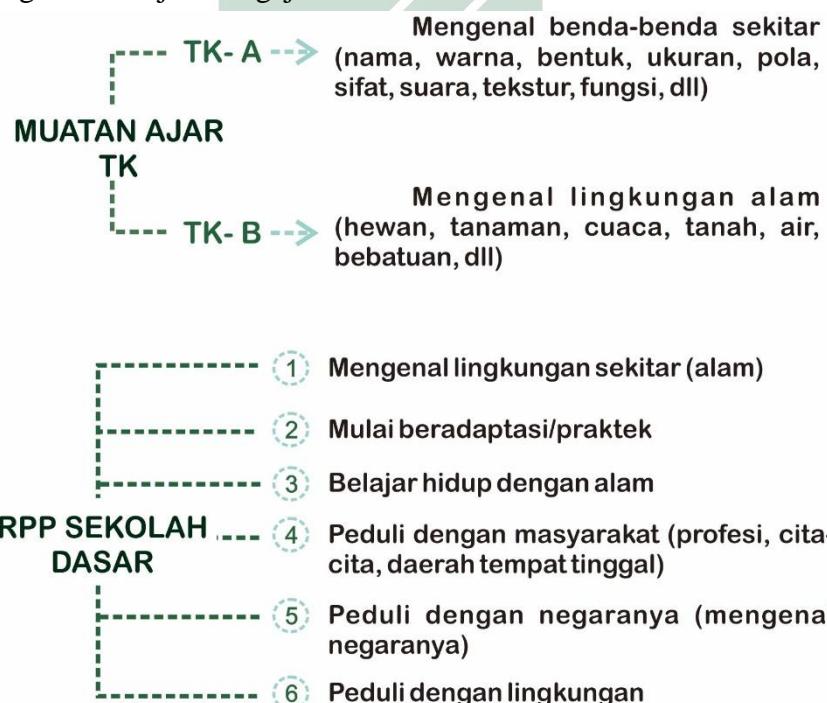
Gambar 4.34 Standart ruang kelas
(Sumber : Hasil analisis, 2019)



Gambar 4.35 Rencana ruang kelas
(Sumber : Hasil analisis, 2019)

c. Tema Ruang

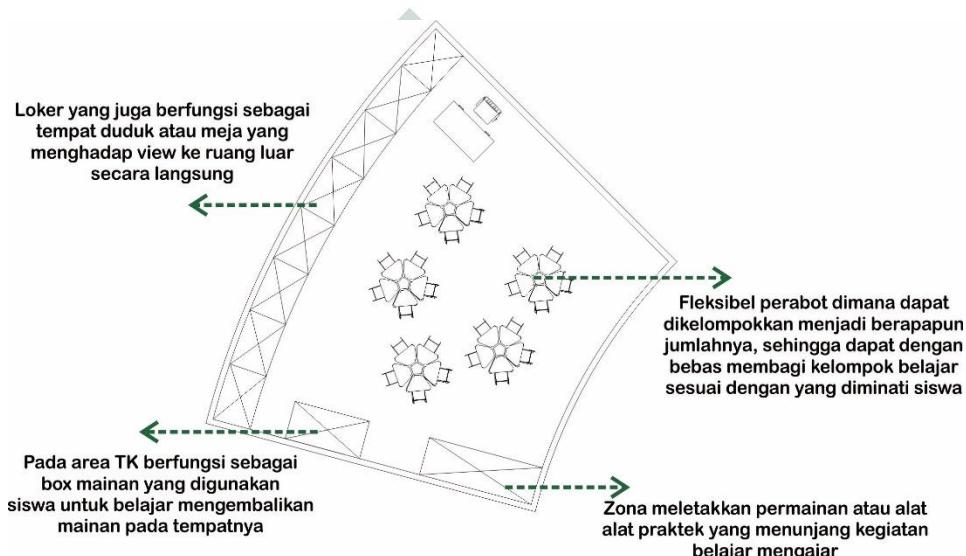
Dalam menentukan desain ruang kelas mengacu arsitektur biofilik dengan memaksimalkan pencahayaan dan penghawaan alami selain itu juga berdasarkan pada kurikulum 2013 untuk tingkat TK dan tingkat SD hal ini dimaksudkan agar setiap tema interior ruang kelas secara garis besar selaras dengan kurikulum yang digunakan, sehingga dapat menunjang kegiatan belajar mengajar selama di dalam kelas.



Dalam RPP kelas 1-3 merupakan pembelajaran tematik integratif yang berkenaan dengan alam dan keidupan manusia, sementara kelas 4-6 lebih mengacu pada psikologis.

d. Layout

Dalam pengaplikasiannya ruang kelas yang direncanakan memiliki ukuran yang lebih luas daripada standart yang telah ditentukan namun hal tersebut tetap mengacu pada rasio minimum setiap siswa pada TK adalah 3m dan untuk SD 2m selain itu dalam ruangan ini diberikan beberapa perabot yang berbeda dengan ruang kelas pada umumnya, dengan luas yang lebih leluasa diharapkan dapat meningkatkan ruang gerak siswa menjadi lebih aktif.



Gambar 4.36 Ilustrasi layout ruang
(Sumber : Hasil analisis, 2019)

g. Interior



Gambar 4.37 Interior kelas TK A
(Sumber : Hasil analisis, 2019)



Gambar 4.38 Interior kelas TK B
(Sumber : Hasil analisis, 2019)



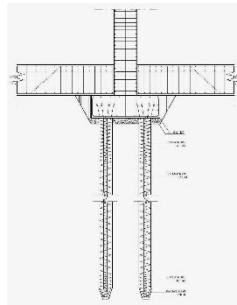
Gambar 4.39 Interior kelas 1 SD
(Sumber : Hasil analisis, 2019)

4.2 RANCANGAN STRUKTURAL

Sistem struktural pada bangunan sekolah alam dibagi menjadi tiga, yakni *sub structure* (pondasi), *mid structure* (dinding, balok dan kolom), serta *up structure* (atap). Jenis tanah serta kondisi lahan berkontur berpengaruh terhadap pemilihan jenis struktur yang digunakan. Adapun sistem struktur pada Sekolah Alam di Kabupaten Malang sebagai berikut;

4.2.1 Struktur Pondasi

Tipe struktur yang digunakan dalam bangunan sekolah alam ini adalah pondasi tiang pancang dengan menggunakan kolom beton berdiameter 90-120cm dengan kedalaman 10 meter, serta pada area Musholla sebagian menggunakan struktur baja Wf dengan profile 300, alasan menggunakan jenis pondasi ini dikarenakan jenis tanah yang terdapat pada lokasi tapak merupakan jenis tanah liat berpasir dan menggunakan bentang 12 meter pada bangunan. Sehingga dibutuhkan pondasi yang diperuntukan bagi tanah yang labil serta bentang yang cukup lebar

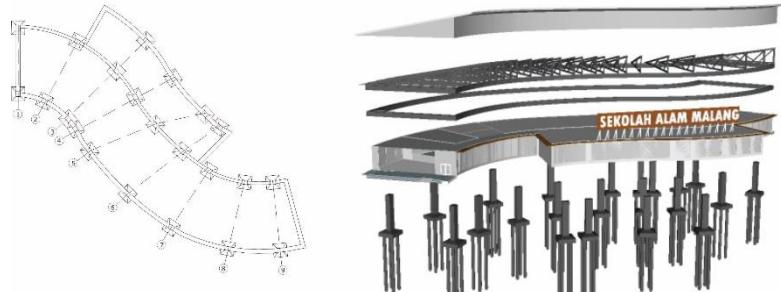


Gambar 4.40 Pondasi tiang pancang
(Sumber : <https://muhammadirhammi.wordpress.com>, 2019) (Sumber : <https://www.besibeton.net>, 2019)

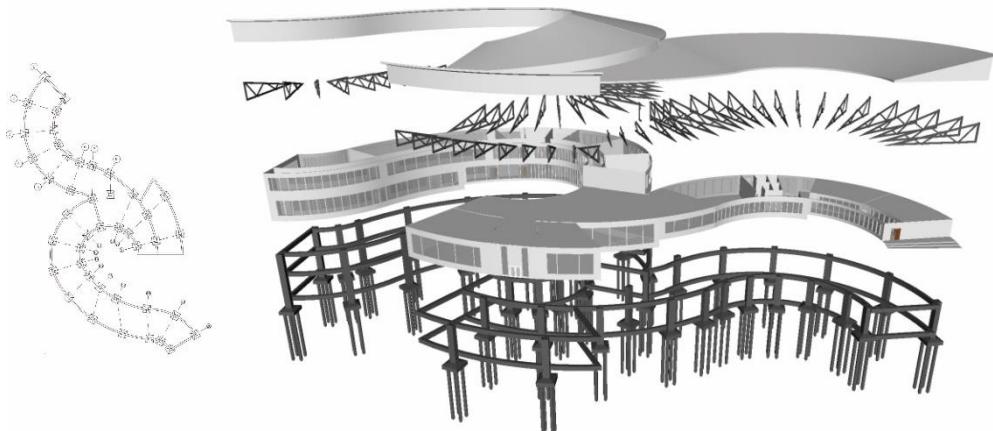


Gambar 4.41 Baja profile 300

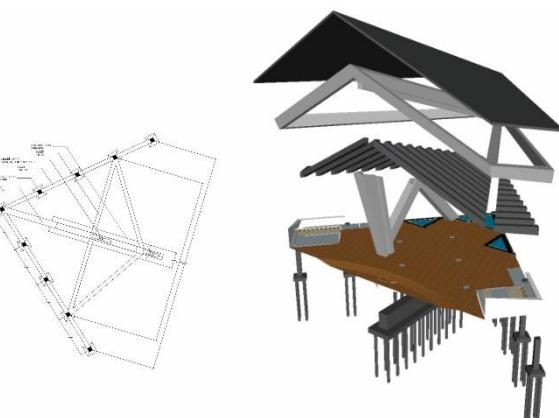
Pada bangunan administrasi dan kelas dengan bentang bangunan yang direncakan cukup lebar yakni 12 meter maka ukuran kolom beton yang dibutuhkan adalah 1,2m x 0,90m yang akan diletakan mengelilingi bangunan dengan posisi kolom yang menonjol keluar bangunan agar dapat memaksimalkan ruang dalam bangunan.



Gambar 4.42 Perletakan pondasi & struktur bangunan Administrasi
(Sumber : Hasil analisis, 2019)



Gambar 4.43 Perletakan pondasi & struktur bangunan kelas
(Sumber : Hasil analisis, 2019)



Gambar 4.44 Perletakan pondasi & struktur bangunan musholla
(Sumber : Hasil analisis, 2019)

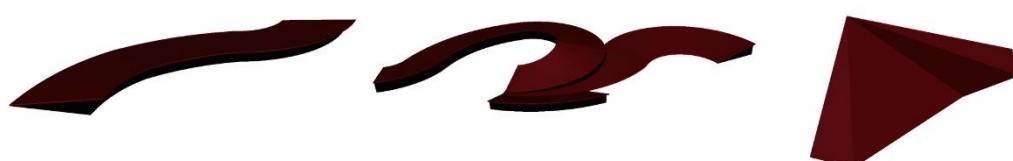
Sementara pada bangunan Musholla sebagian menggunakan struktur baja dan sebagian lagi menggunakan beton, penggunaan struktur baja dikarenakan pada bagian tengah bangunan memiliki bentang 15m hingga 18m. Sedangkan untuk struktur beton digunakan pada bentang 12m yang mengelilingi tepi bangunan Musholla.

4.2.2 Atap

Perancangan bangunan sekolah alam ini memiliki bentuk lengkung sehingga atap yang digunakan adalah atap semen fiber, atap ini dapat diaplikasikan pada bentuk lengkung serta memiliki struktur yang cukup ringan. Atap semen fiber dinilai ramah lingkungan, pemasangnya pun mudah karena atap fiber semen memiliki bobot yang ringan.



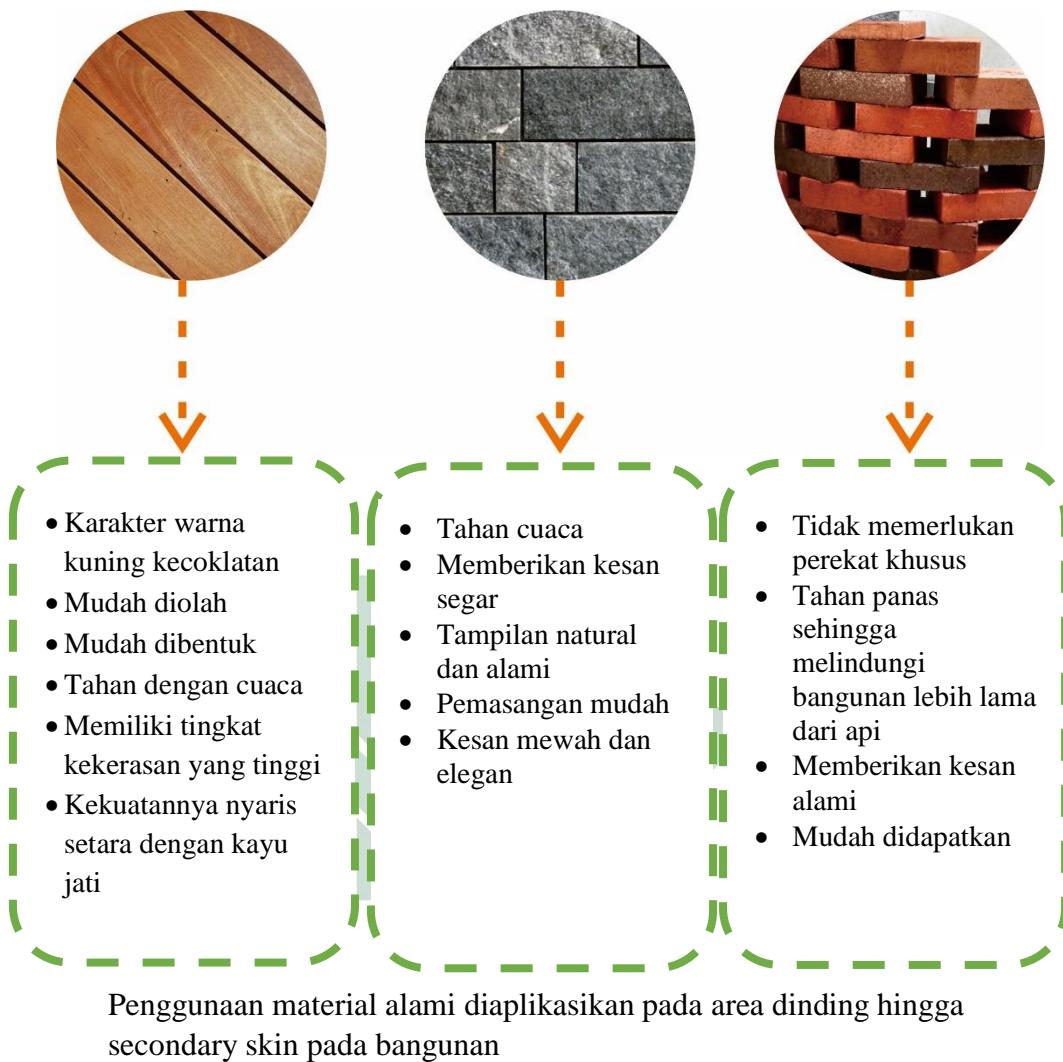
Gambar 4.45 Atap semen fiber
(Sumber : <https://jayawan.com>, 2019)



Gambar 4.46 Bentuk atap bangunan administrasi, kelas, musholla
(Sumber : Hasil analisis, 2019)

4.2.3 Material Alami

Material alami yang digunakan pada bangunan diantaranya adalah kayu bengkirai, batu alam, serta batu bata merah.



4.3 RANCANGAN UTILITAS

Sistem utilitas pada bangunan sekolah alamn Air bersih, *Ground reservoir*, Kebutuhan air kolam, Air kotor, *Ground water treament*, Lampu *indoor*,
Lampu *outdoor*, dan Sistem proteksi kebakaran. Penjabaran mengenai sistem utilitas dapat dilihat pada sub bab dibawah ini:

4.3.1 Air Bersih

Dalam sub bab bentuk akan membahas mengenai kebutuhan air bersih ruang luar TK, kebutuhan air bersih ruang luar SD, kebutuhan air cuci tangan, kebutuhan air bersih bangunan administrasi, kelas dan musholla.

a. Kebutuhan Air Bersih Ruang Luar TK

Setiap sayur memiliki estimasi kebutuhan air 15ml per hari (1 tanaman = 150ml/hari) sedangkan buah memiliki estimasi kebutuhan air 5L/hari apabila pada zona ruang luar TK memiliki 3 jenis sayur dan 1 jenis buah maka perhitungannya adalah sebagai berikut:

- Strawberry : 50 bibit : 50L • Selada : 50 bibit : 150ml
- Sawi : 50 bibit : 150ml • Wortel : 50 bibit : 150ml

$$\text{Total} = 50\text{L} + 22,5\text{L} = 72,5\text{L} = 0,0725\text{m}^3$$



b. Kebutuhan Air Bersih Ruang Luar SD

Sementara pada zona SD memiliki 5 jenis sayur non akuaponik yang memiliki estimasi kebutuhan air bersih per hari 150ml, sedangkan untuk kebutuhan 4 tanaman buah masing masing memiliki estimasi 5L/hari kecuali buah strawberry yang hanya membutuhkan 1L/hari maka perhitungannya adalah sebagai berikut:

- Bayam : 200 bibit : 150ml
- Sawi : 200 bibit:150ml
- Selada : 200 bibit : 150ml
- Wortel : 200 bibit : 150ml
- Buah Naga : 100 bibit : 500ml
- Strawberry : 200 bibit: 200L
- Alpukat Mentega : 30 bibit : 150L
- Apel Malang : 50 bibit : 250L
- B.Kol : 200 bibit : 150ml

$$\text{Total} = 0,15\text{m}^3 + 1,1\text{m}^3 = 1,25\text{m}^3$$

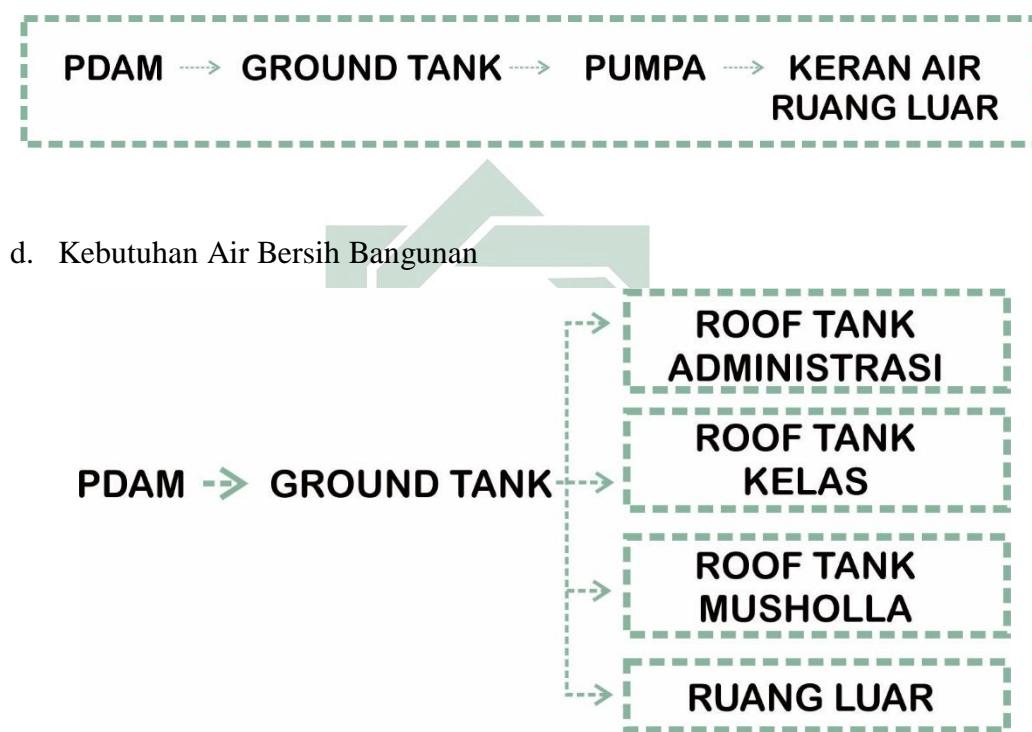


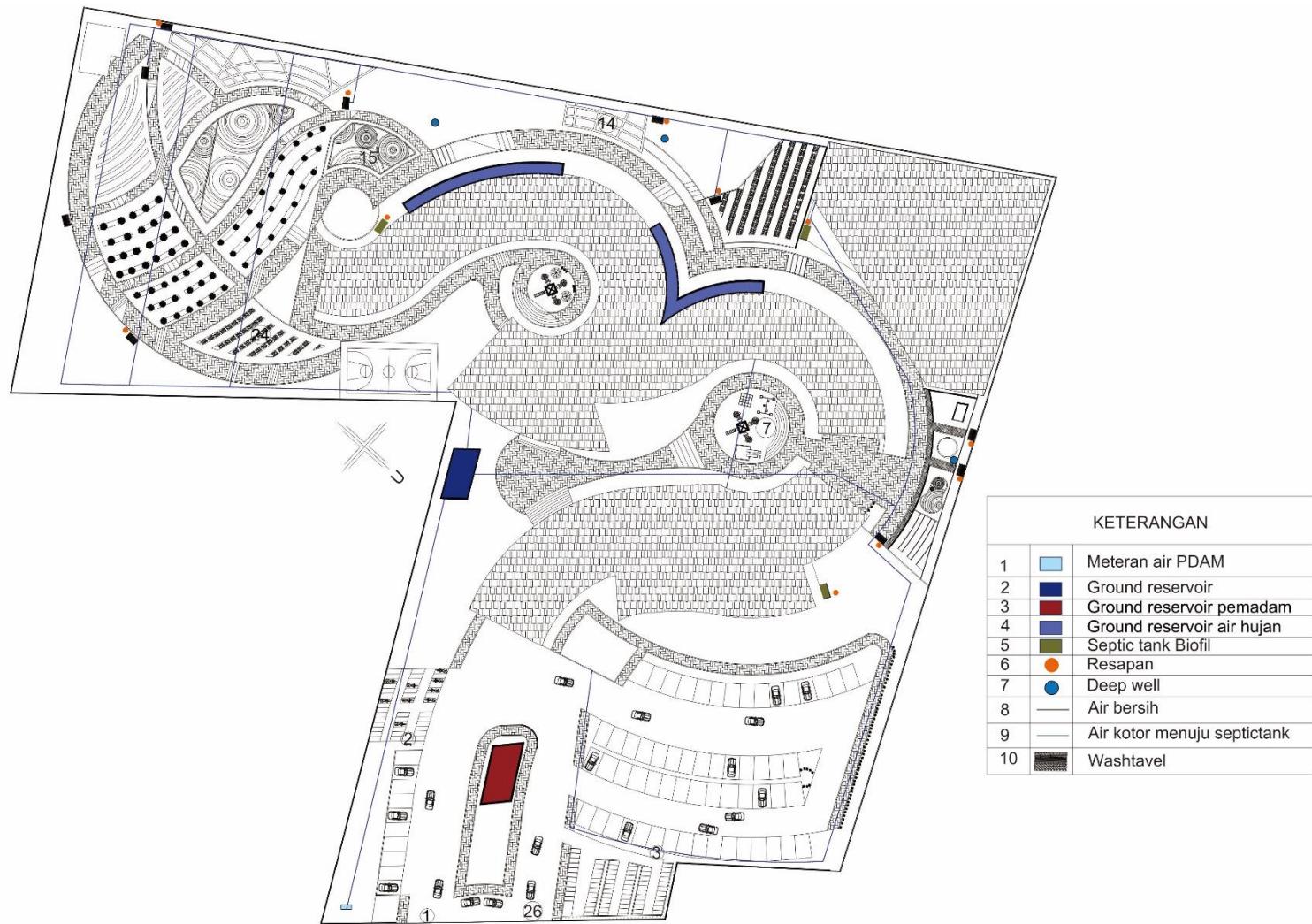
c. Kebutuhan Air Cuci Tangan

Kebutuhan untuk cuci tangan di estimasikan adalah 5L sementara pengguna bangunan terhitung 250 orang, lalu perlu adanya perhitungan pengguna bangunan menjadi 2x lipat dikarenakan sekolah alam banyak melakukan aktivitas diluar gedung. Sehingga estimasi kebutuhan cuci tangan perhari adalah:

$$5 \text{ L} \times (250 \times 2) = 2500 \text{ L}$$

Total kebutuhan air bersih untuk ruang luar zona TK,SD, dan cuci tangan adalah: $0,0725 \text{ m}^3 + 1,25 \text{ m}^3 + 2,5 \text{ m}^3 = 3,83 \text{ m}^3 = 4 \text{ m}^3$





Gambar 4.47 Rancangan sistem utilitas kawasan
 (Sumber : Hasil analisis, 2019)

Pada bangunan administrasi kebutuhan air bersih manusia mengambil dari kebutuhan kantor setiap harinya adalah 80L/Pegawai sementara waktu operasional sekolah setiap harinya adalah 10 jam maka kebutuhan air bersihnya adalah:

$$Q_d = 80 \times 50 = 4000 \text{L/hari} = 4 \text{m}^3 / \text{hari}$$

Diperkirakan perlu penambahan 20% guna mengantisipasi kebocoran dan penyiraman RTH

$$4 + 0,2 = 4,2 \text{ m}^3$$

$$Q_h = Q_d/T = 4,2/10 = 0,42 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Pemakaian air pada jam puncak dengan konstanta C1 = 2,0

$$Q_h - \max = C_1 \times Q_h = 2 \times 0,42 = 0,84 \text{m}^3 / \text{jam}$$

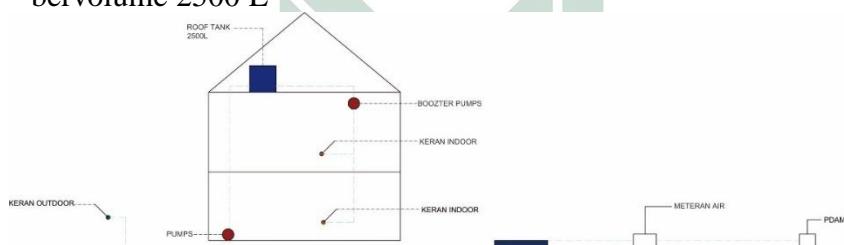
Pemakaian air pada menit puncak dengan konstanta C2 = 4,0

$$Q_{\text{m}} - \text{max} = C_2 \times (\bar{O}_h / 60) = 4 \times (0.84 / 60) = 0.056 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

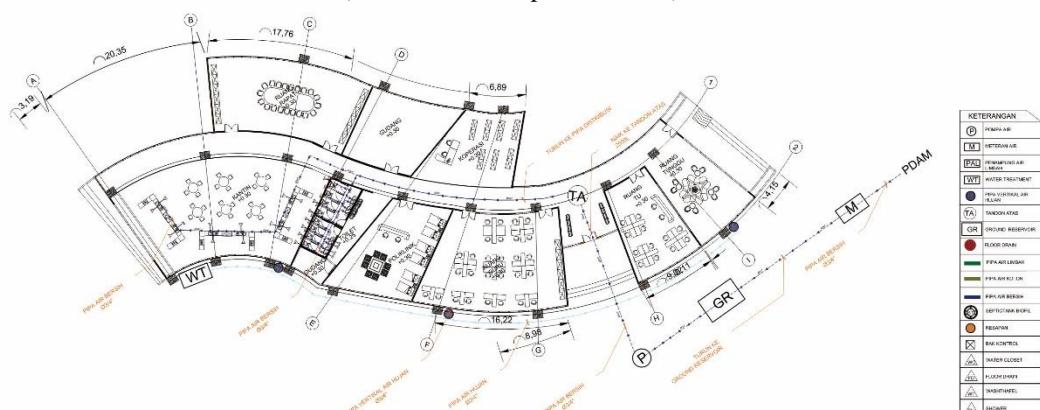
Rooftank harus mampu mensuplai pada jam puncak penggunaan air selama minimal 30 menit = Om Max x 30 menit

$$0,056 \times 30 \text{ menit} = 1,68 \text{ m}^3 = 1680 \text{ L}$$

Sehingga pada bangunan Administrasi setidaknya membutuhkan 1 Tanki bervolume 2500 L



Gambar 4.48 Ilustrasi distribusi air bersih pada bangunan admin dan kelas
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)



Gambar 4.49 Rancangan sistem utilitas air bersih bangunan administrasi
 (Sumber : Hasil analisis, 2019)

Pada bangunan kelas kebutuhan air bersih manusia mengambil dari kebutuhan sekolah setiap harinya adalah 20L/Siswa sementara waktu operasional sekolah setiap harinya adalah 10 jam maka kebutuhan air bersihnya adalah:

$$Q_d = 20 \times 200 = 4000 \text{ L/hari} = 4 \text{ m}^3 / \text{hari}$$

Diperkirakan perlu penambahan 20% guna mengantisipasi kebocoran dan penyiraman RTH

$$4 + 0,2 = 4,2 \text{ m}^3$$

$$Q_h = Q_d/T = 4,2/10 = 0,42 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

Pemakaian air pada jam puncak dengan konstanta $C_1 = 2,0$

$$Q_{h\text{-max}} = C_1 \times Q_h = 2 \times 0,42 = 0,84 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

Pemakaian air pada menit puncak dengan konstanta $C_2 = 4,0$

$$Q_{m\text{-max}} = C_2 \times (Q_h/60) = 4 \times (0,84/60) = 0,056 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

Rooftank harus mampu mensuplai pada jam puncak penggunaan air selama minimal 30 menit

$Q_{m\text{ Max}} \times 30 \text{ menit}$

$$0,056 \times 30 \text{ menit} = 1,68 \text{ m}^3 = 1680 \text{ L}$$

Sehingga pada bangunan Administrasi setidaknya membutuhkan 1 Tanki bervolume 2500 L

Ilustrasi distribusi air bersih dapat dilihat pada gambar 3.37 diatas.



Gambar 4.50 Rancangan sistem utilitas air bersih bangunan kelas
(Sumber : Hasil analisis, 2019)

Sementara pada bangunan musholla kebutuhan air bersih manusia dalam hal ini mengambil dari kebutuhan Musholla setiap harinya adalah 30L/Orang sementara waktu operasional sekolah setiap harinya adalah 10 jam maka kebutuhan air bersihnya adalah:

$$Q_d = 30 \times 250 = 7500 \text{L/hari} = 7,5 \text{m}^3 / \text{hari} = 8 \text{m}^3 / \text{hari}$$

Diperkirakan perlu penambahan 20% guna mengantisipasi kebocoran

dan penyiraman RTH $8 + 0,2 = 8,2 \text{m}^3$

$$Q_h = Q_d/T = 8,2/10 = 0,82 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Pemakaian air pada jam puncak dengan konstanta C1 = 2,0

$$Q_{h\text{ - max}} = C_1 \times Q_h = 2 \times 0,82 = 1,64 \text{m}^3/\text{jam}$$

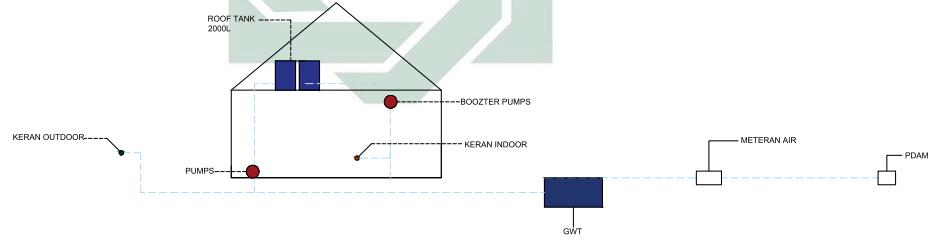
Pemakaian air pada menit puncak dengan konstanta C2 = 4,0

$$Qm - \text{max} = C2 \times (Qh/60) = 4 \times (1,64/60) = 0,109 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

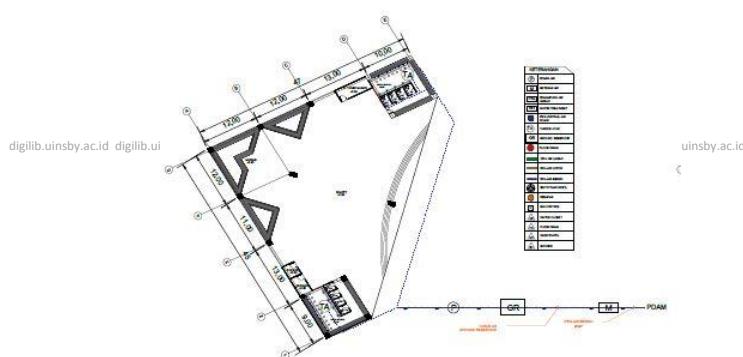
Rooftank harus mampu mensuplai pada jam puncak penggunaan air selama minimal 30 menit

$$Q_m \text{ Max } x 30 \text{ menit} = 3,28 \text{ m}^3 = 3280 \text{ L}$$

Sehingga pada bangunan Musholla setidaknya membutuhkan 2 Tanki bervolume 2000 L



Gambar 4.51 Ilustrasi distribusi air bersih pada bangunan musholla
 (Sumber : Sketsa pribadi, 2019)



a. *Ground Reservoir*

$$V_R = (Q_d - Q_s) \times T$$

Untuk nilai Q_s didapatkan dari $Q_s = 2/3 Q_h$ sedangkan $Q_h = (Q_d/T)$, sehingga nilai Q_s adalah sebagai berikut

$$Q_s = 2/3 Q_h = 2/3 (Q_d/T)$$

$$= 2/3 (16,8/10)$$

$$= 0,67 \times (1,68)$$

$$= 1,1256 \text{ m /hari}$$

Maka volume Ground Reservoir adalah,

$$V_R = (16,8 - 1,1256) \times 10$$

$$= 15,68 \times 10$$

$$= 156,75 \text{ m}$$

Maka ukuran Ground Reservoir adalah 8mx5m dengan kedalaman 5 meter

b. Kebutuhan Air Kolam

(1) Kolam Ikan Mas

Ketinggian air pada kolam minimal 40 cm

$$\text{Ukuran kolam } 40\text{m} = P \times L \times h \text{ (air)}$$

$$= 5\text{m} \times 8\text{m} \times 40\text{cm} = 16\text{m}^3/\text{hari}$$

(2) Kolam Ikan Nila

Ketinggian air pada kolam minimal 40 cm

$$\text{Ukuran kolam } 300\text{m} = P \times L \times h \text{ (air)}$$

$$= 20\text{m} \times 15\text{m} \times 50\text{cm} = 150\text{m}^3 / \text{hari}$$

Setelah dilakukan observasi terkait ketersediaan air tanah pada tapak maka

Posisi tapak perancangan berada pada area cekungan air tanah brantas dengan nomor cekungan 130, yang berarti lokasi tapak perancangan berpotensi untuk dilakukannya pengeboran sumur air yang akan

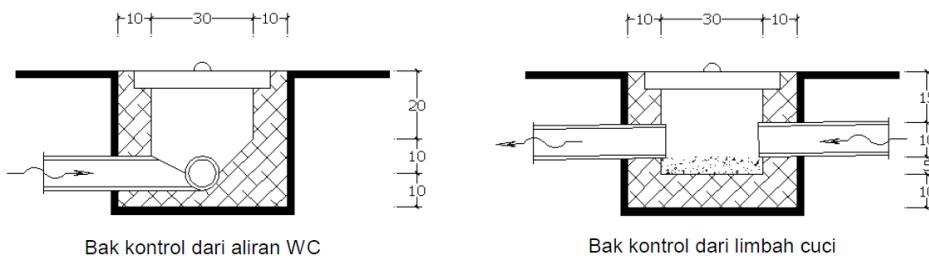
digunakan sebagai siklus pergantian air pada kolam ikan.



Gambar 4.53 Cekungan air tanah pada tapak
(Sumber : Pamsimas dan Google Earth, 2019)

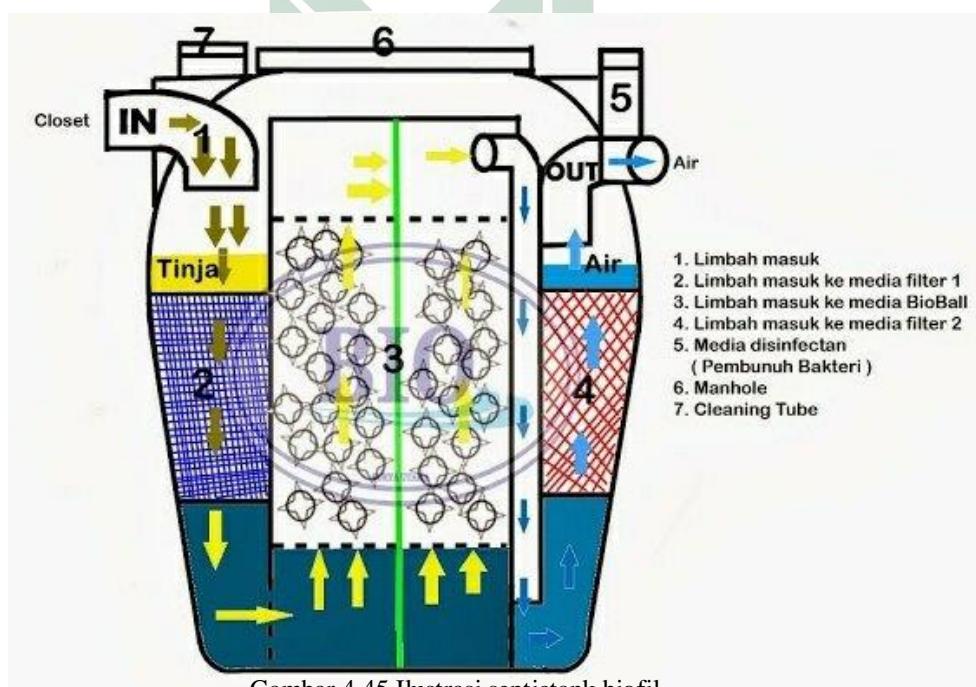
4.3.2 Air Kotor

Perhitungan air kotor menggunakan estimasi 60% dari jumlah pemakaian air bersih/hari tanpa kebutuhan air untuk tanaman sehingga, $60\% \times 12000 = 7.200\text{L}/\text{hari} = 7,2\text{m}^3 / \text{hari}$



Gambar 4.54 Ilustrasi bak kontrol
(Sumber : <http://irhamsyah93.blogspot.com>, 2019)

Sementara perhitungan septictank diambil berdasarkan estimasi karyawan adalah 60L/karyawan, serta 3 hari masa penguraian ($60\text{L} \times 250 \text{ orang} \times 3 \text{ hari} = 15000\text{L} = 1,5\text{m}$) Septic tank yang akan digunakan adalah jenis biofil sehingga berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dibutuhkan septictank biofil sebanyak 3 septic tank biofil masing-masing bervolume 5 liter dan diletakkan pada 3 tempat yang berbeda, buangan air dari septic tank biofil akan langsung dibuang pada sumur resapan.



Gambar 4.45 Ilustrasi septictank biofil
(Sumber : <http://jual-septictankbiorich.blogspot.com>, 2019)

4.3.3 Ground Water Treatmen

Merupakan suatu bak penadah air hujan yang air nya akan difungsikan sebagai pengairan pada area persawahan ukuran GWT pun bervariasi dalam hal ini akan diestimasikan dengan panjang 10m dan lebar 2m.

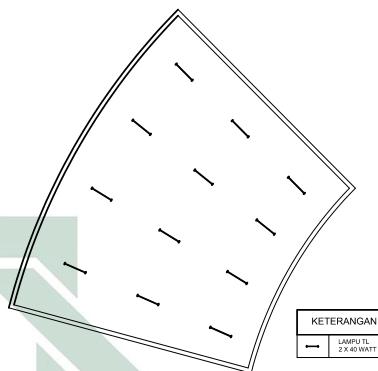
4.3.4 Lampu Indoor

Perhitungan lampu untuk ruang kelas dengan luas 9 x 11 m yang direncanakan dengan menggunakan estimasi penerangan gedung sekolah yakni 15 - 30 watt/m yang akan menggunakan lampu jenis TL 2 x 40 watt, sehingga kebutuhan lampu dalam satu kelas adalah,

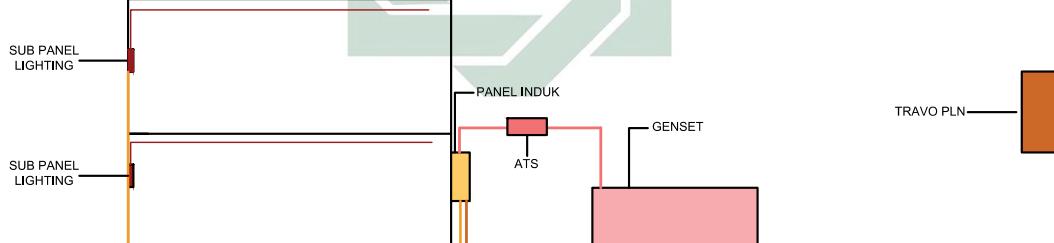
$$N = \frac{E \times A}{\text{Lampu} \times LLF \times CU}$$

$$= \frac{300 \times 9 \times 11}{5600 \times 0,6 \times 0,8}$$

$$= 11 \text{ unit/kelas}$$



Gambar 4.46 Ilustrasi titik lampu dalam ruang kelas
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)



Gambar 4.47 Ilustrasi suplai listrik dari PLN ke bangunan
(Sumber : Sketsa pribadi, 2019)

4.3.5 Lampu Outdoor

Untuk memenuhi kebutuhan pencahayaan di luar ruangan maka pada area ruang luar menggunakan lampu jenis photovoltaic dimana lampu jenis ini saat pagi hari lampu akan mati otomatis dan batrai akan diisi oleh tenaga surya, batrai akan terisi hingga sore hari proses pengisian batrai diatur oleh solar charge controller, saat matahari terbenam lampu akan nyala otomatis dan menggunakan energi listrik yang tersimpan pada batrai

4.3.6 Sistem Proteksi Kebakaran

Dalam menentukan proteksi kebakaran dibedakan tergantung pada kelas bangunan, dalam hal ini sekolah alam masuk dalam kategori bangunan yang masih menggunakan sistem deteksi yang manual, data tersebut didapatkan berdasarkan Permen PU No. 10/KPTS/2000, hal tersebut dikarenakan jumlah lantai dalam perancangan sekolah alam ini hanyalah 2 lantai.

Tabel 4.1 Sistem proteksi kebakaran
(Sumber : Permen PU No. 10/KPTS/2000)

Kelompok Fungsi	Nama Kelompok	Fungsi Bangunan	Jumlah Lantai	Jumlah Luas Min. Lantai (M ²)	Sistem Deteksi dan Alarm	Penguraian	memisahkan/menjauhkan benda-benda yang mudah terbakar
9a	Bangunan umum	Perawatan kesehatan, lab.	1 2-4 ≥4	T.A.B T.A.B T.A.B	(M) (O) (O)	Pendinginan	penyemprotan air pada benda-benda yang terbakar
9b	Bangunan umum	Pertemuan, perbadanan, pendidikan, budaya, lab.	1 2-4 ≥4	400 200 T.A.B	(M) (M) (O)	Isolasi	menyemprotkan bahan kimia CO ₂ , busa, bubuk kimia kering
10a	Bangunan/Struktur bukan hunian	Garasi pribadi	1 2-4 ≥4	400 200 T.A.B	(M) (M) (O)		
10b	Bangunan/Struktur bukan hunian	Pagar, Antena, Kolam renang, dll	-	-	-		

T.A.B = Tidak Ada Batas
M = Manual
O = Otomatis

Dalam memenuhi standart kebutuhan hidran dalam bangunan maka pada perancangan sekolah alam ini memasuki kategori kelas 9b yang memiliki jarak antar hidrannya adalah 800m.

Tabel 4.2 Penempatan hidran
(Sumber : Permen PU No. 10/KPTS/2000)

Kelas bangunan	Kompartemen tanpa partisi	Kompartemen dengan partisi
Kelas 1, dan kelas 10	Tidak dipersyaratkan	Tidak dipersyaratkan
Kelas 2,3, 4, dan 9a	1 buah per 1000 m ²	2 buah per 1000 m ² ^{*)}
Kelas 5,6,7,8 dan 9b	1 buah per 800 m ²	2 buah per 800 m ² ^{*)}

^{*)} penempatan hidran harus pada posisi yang berjauhan

Sementara untuk mengetahui volume air pemadam kebakaran (hidran) selama 60 menit pada bangunan, 3 buah x 200 galon/menit x 60 menit = 36000 galon = 36000 x 3,8L = 136,800L

Sedangkan untuk mengetahui kebutuhan (hidran) halaman selama 60 menit, 3 x 250 galon/menit x 60 menit = 45000 galon = 45000 x 3,8L

$$\text{Total} = 136,800\text{L} + 171,000\text{L} = 307,800\text{L} = 307,8\text{m}^3$$

Sehingga dimensi Ground Tank Pemadam adalah pxlxxt = 12m x 6m x 5m

BAB V

KESIMPULAN

Kesimpulan

Tujuan perancangan sekolah alam ini adalah untuk memberikan sistem pembelajaran baru bagi anak khususnya usia dini dengan cara memberikan zona edukatif yang langsung terintegrasi dengan alam baik diluar maupun didalam bangunan, sehingga sistem pembelajaran dapat terintegrasi dari dalam ruangan pada zona ruang luar.

Perancangan sekolah alam di kabupaten malang ini didasarkan pada latar belakang lingkungan, bagaimana suatu kondisi lingkungan berperan dalam membentuk karakter seorang anak, sehingga pendekatan arsitektur biofilik relevan diterapkan dalam perancangan ini. Arsitektur Biofilik mengkaji bahwa pada hakikatnya manusia mencintai lingkungan yang alami, dan bertujuan untuk membantu manusia mencapai suatu kesejahteraan dan kenyamanan, serta untuk meningkatkan kualitas hidup mereka.

Dalam konteks penerapan nilai-nilai arsitektur islami juga relevan diaplikasikan dalam perancangan karena dengan objek dan pendekatan yang digunakan perancangan sekolah alam memperhatikan setiap aspek yang bersangkut paut dengan alam, meminimalisir kerusakan alam yang ditimbulkan hingga memanfaatkan kondisi alam. Dari fungsi bangunan, kemudian pendekatan yang digunakan hingga nilai-nilai islami yang diterapkan maka dikerucutkan dalam konsep *From Nature to Nature*. Konsep tersebut merupakan tujuan utama dari perancangan tapak, bangunan, dan ruang, dengan menerapkan konsep *From Nature to Nature* pada intinya segala sesuatu dari alam yang telah diambil untuk dimanfaatkan, akan diupayakan untuk dikembalikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Ramadhan Putra Agustin, Sam. (2018).Model Kurikulum Sekolah Alam: Telaah Terhadap Pengembangan Kurikulum Sekolah Dasar Alam Bengawan Solo (Sd Abs) Klaten.Skripsi.Universitas islam negeri Sunan Ampel Surabaya Surabaya
- Admin.(2016, November 28). School Of Universe Titik Beratkan Pembelajaran Keterampilan Hidup. Tribunnews.com. Retrieved from <http://www.tribunnews.com/pendidikan/2016/11/28/school-of-universe-titik-beratkan-pembelajaran-keterampilan-hidup?page=1>
- Almusaed, Amjad. (2011). *Biophilic and Bioclimatic Architecture Analytical Therapy for the Next Generation of Passive Sustainable Architecture*. Springer-Verlag London
- Ambarwati, Listya, dkk. Perancangan Sekolah Alam dengan Material Alami di KotaBatu. <http://arsitektur.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jma/article/view/54/54>
- Angreani Subroto, Mitha, dkk. "Analisa Kesadaran Biophilia pada Mahasiswa Calon Pengguna Gedung P1 dan P2 Universitas Kristen Petra Surabaya". <https://media.neliti.com/media/publications/76152-ID-analisa-kesadaran-biophilia-pada-mahasiswa.pdf>
- Husamah.(2013). Pembelajaran Luar Kelas (Outdoor Learning). Jakarta: Prestasi Pustaka Raya Publisher
- Indrahapsari, Triyani. Sekolah Alam di Daerah Pesisir Pantai Dusun Bajulmati dengan Penerapan Material Alami. <https://media.neliti.com/media/publications/112853-ID-sekolah-alam-di-daerah-pesisir-pantai-du.pdf>
- Kellert, S. and Elizabeth F. Calabrese. (2015). *The Practice of Biophilic Design*.

Limijiana, Maharani P.B., Suryokusumo, Beta. (2008). Pengaruh Elemen Tembus Cahaya terhadap Nilai Perpindahan Termal pada Fasad Bangunan. Jurnal. Universitas Brawijaya

Maulana, Heri. (2016). "Pelaksanaan pendidikan Karakter di Sekolah Alam". *Jurnal Khasanah Ilmu*, 7, (1), 21-31.

Peraturan Daerah kabupaten Malang Nomor 3 Tahun 2010 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Malang

Peraturan Daerah Kabupaten Malang Nomor 6 Tahun 2008 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) Daerah Kabupaten Malang Tahun 2005-2025

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005

Priatman, J. (2012). "Konsep Desain Biophilia" sebagai Dimensi Hijau pada Arsitektur Empatik. In Seminar Nasional Menuju Arsitektur Berempati (pp. 35–45).

Putri R, Febrione. 2012. Konsep Perencanaan dan Perancangan Sekolah Alam di Sangkrah. Tugas Akhir. Strata 1 Arsitektur. Universitas Sebelas Maret

Roberto, Tommy G. Perencanaan Sekolah Alam Sungai Bangek.
<http://www.ejurnal.bunghatta.ac.id/index.php?journal=JFTSP&page=article&op=view&path%5B%5D=2508&path%5B%5D=2190>

Sumartono. (2015). " Prinsip - Prinsip Desain Biofilik". Productum, 1, (1),15-21.

Terrapin Bright Green. (2014). *14 Pattern of Biophilic Design: Improving Health & Well Being In The Built Environment*. Washington, DC: Authors.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id