



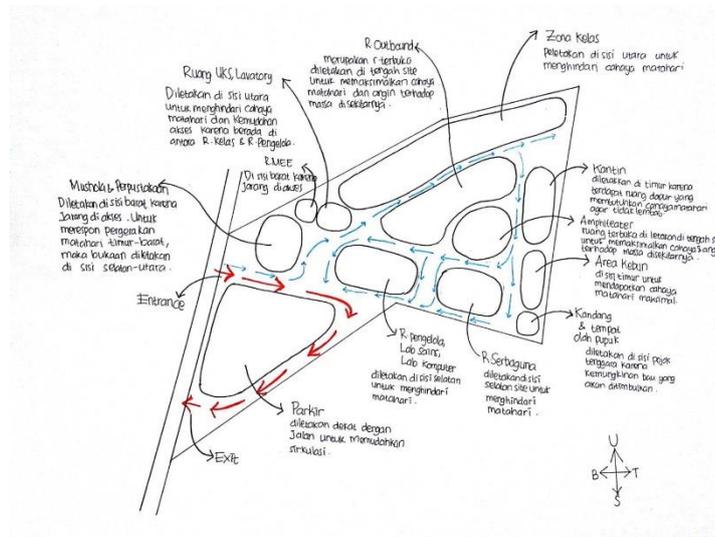
## BAB 3

### HASIL RANCANGAN DAN PEMBUKTIANNYA

#### 3.1 Konsep Perancangan

##### 3.1.1 Konsep siteplan

Konsep pengolahan siteplan yang diterapkan pada sekolah alam merespon lingkungan sekitar sehingga terjadi kesinambungan dengan fungsi bangunan yang ada.



Gambar 3. 1 Konsep zoning siteplan

Sumber : Penulis (2018)

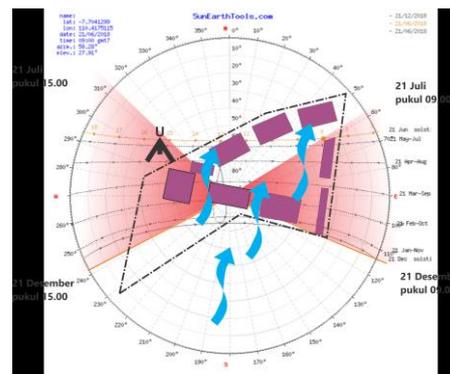
Adapun pembagian zona tersebut seperti peletakan area parkir di dekat jalan utama untuk memudahkan sirkulasi dan menghindari kebisingan. Pada bagian barat terdapat mushola untuk lantai 1 dan perpustakaan untuk lantai 2 dikarenakan intensitas yang rendah. Untuk sisi utara digunakan untuk ruang-ruang kelas untuk menghindari matahari. Pada bagian selatan digunakan sebagai ruang guru dan ruang serbaguna untuk menghindari matahari dan pada bagian timur adalah zona untuk kebun, kandang ternak dan kantin dimana kebun membutuhkan matahari secara maksimal, kandang ternak agar bau dari kotoran ternak tidak mengganggu aktivitas dan area



kantin karena terdapat ruang dapur yang membutuhkan cukup cahaya matahari agar ruang tidak lembab.

### 3.1.2 Konsep orientasi massa

Konsep orientasi massa sebagian besar diarahkan dengan sisi panjang ke arah selatan selain untuk meminimalkan cahaya matahari masuk ke dalam bangunan juga untuk memaksimalkan penghawaan alami karena angin paling besar datang dari arah barat daya.

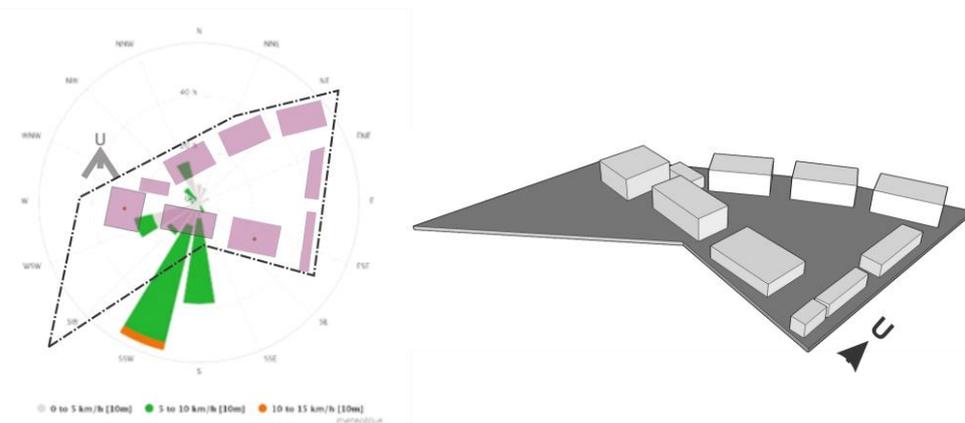


Gambar 3. 2 Orientasi massa

Sumber : Penulis (2018)

### 3.1.3 Konsep bentuk bangunan

Konsep bentuk bangunan menyesuaikan dengan fungsi ruang yaitu berbentuk persegi panjang untuk memanfaatkan penghawaan alami dan pencahayaan alami.



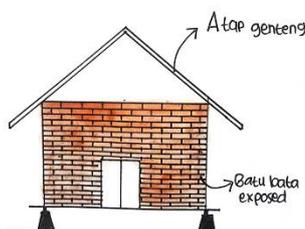
Gambar 3. 3 Konsep bentuk bangunan

Sumber : Penulis (2018)



### **3.1.4 Konsep material ramah lingkungan**

Material yang digunakan pada bangunan sekolah alam sesuai dengan analisis yaitu menggunakan material ramah lingkungan agar tidak mencemari lingkungan.

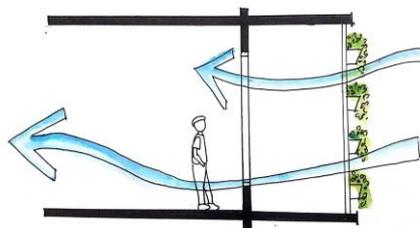


**Gambar 3. 4 Konsep material ramah lingkungan.**

Sumber : Penulis (2018)

### **3.1.5 Konsep penghawaan alami**

Konsep penghawaan alami pada bangunan di maksimalkan dengan desain ventilasi silang agar angin bisa melewati ruangan dan membuat kenyamanan terhadap pengguna.

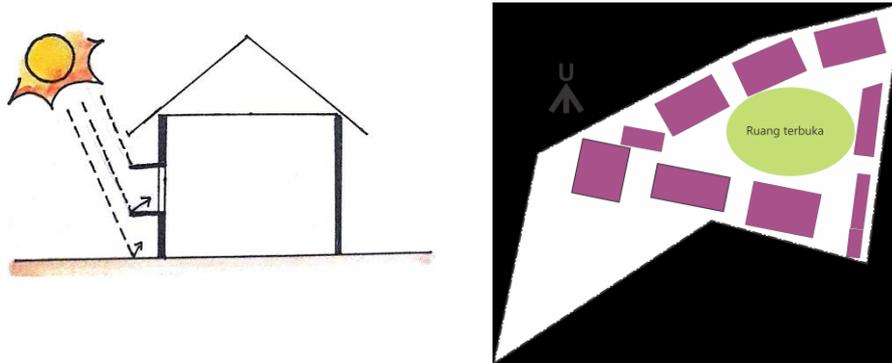


**Gambar 3. 5 Konsep penghawaan alami.**

Sumber : Penulis (2018)

### **3.1.6 Konsep pencahayaan alami**

Konsep pencahayaan alami yang akan digunakan adalah dengan menghindari matahari secara langsung dan menggunakan pelindung terhadap bukaan pada ruangan tertentu. Selain itu juga penggunaan ruang terbuka pada bagian tengah site agar seluruh ruangan mendapatkan cahaya matahari yang cukup.



Gambar 3. 6 Konsep pencahayaan alami.

Sumber : Penulis (2018)

## 3.2 Rancangan Skematik

### 3.2.1 Rancangan skematik kawasan siteplan

Rancangan skematik siteplan menunjukkan rancangan awal denah bangunan yang terintegrasi dengan rancangan tapak pada site. Pada rancangan skematik siteplan ini dapat dilihat akses masuk dan keluar menuju bangunan berada di sisi barat site yaitu tepatnya dari Jalan Pasir Luhur.

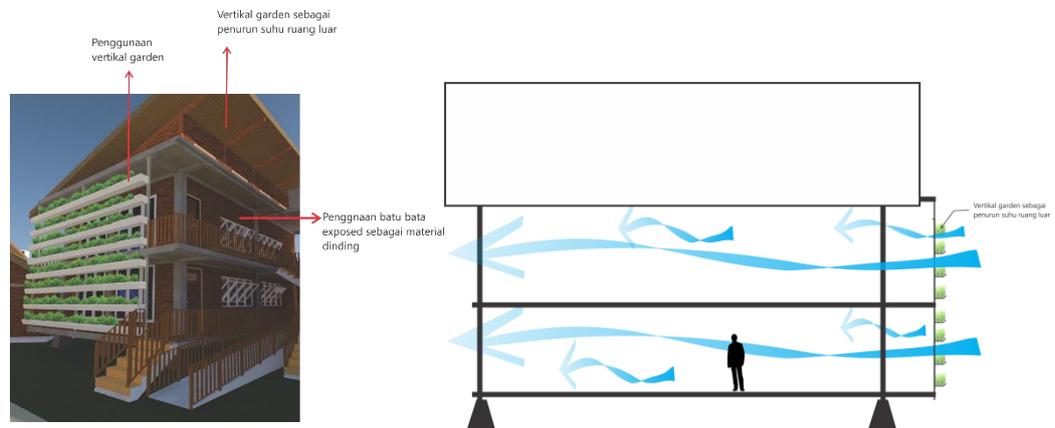


Gambar 3. 7 Rancangan skematik siteplan.

Sumber : Penulis (2018)

### 3.2.2 Rancangan skematik selubung bangunan

Selubung bangunan menggunakan material yang mudah didapatkan seperti kayu, batu bata, kaca, genteng, dan lain sebagainya.



Gambar 3. 8 Rancangan skematik selubung bangunan..

Sumber : Penulis (2018)

### 3.2.3 Rancangan skematik interior

Desain interior bangunan terutama untuk ruangan kelas akan menekankan pada hubungan yang erat dengan alam dimana siswa yang belajar di dalamnya bisa merasakan dekat dengan alam walaupun saat berada di dalam kelas. Maka dari itu dibutuhkan ruangan kelas dengan bukaan yang cukup lebar dan penggunaan material alami.



Gambar 3. 9 Rancangan skematik interior.

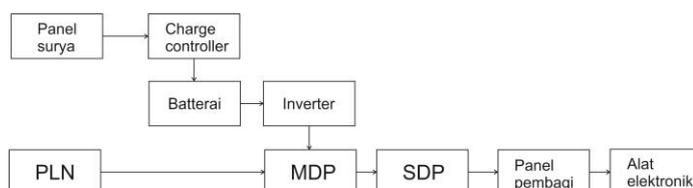
Sumber : Penulis (2018)



### 3.2.4 Rancangan skematik utilitas

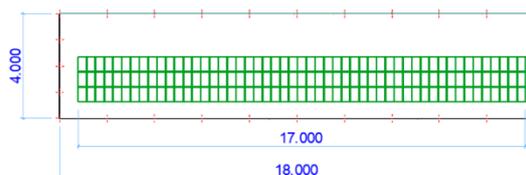
#### 1. Sistem jaringan listrik

Sumber listrik yang digunakan pada sekolah alam ini adalah dari PLN genset dan sumber alternatif sel panel. Sumber yang didapat dari PLN disalurkan ke MDP yang kemudian disalurkan ke SDP baru kemudian dibagi ke panel dan ke seluruh ruang. Sedangkan sumber alternatif yaitu solar panel mampu membantu sumber listrik utama sebesar 30% disalurkan dari solar panel menuju ke inverter yaitu mengubah arus DC menjadi arus AC lalu kemudian di salurkan ke perabotan elektronik.



Gambar 3. 10 Skema jaringan listrik

Sumber : Penulis (2018)



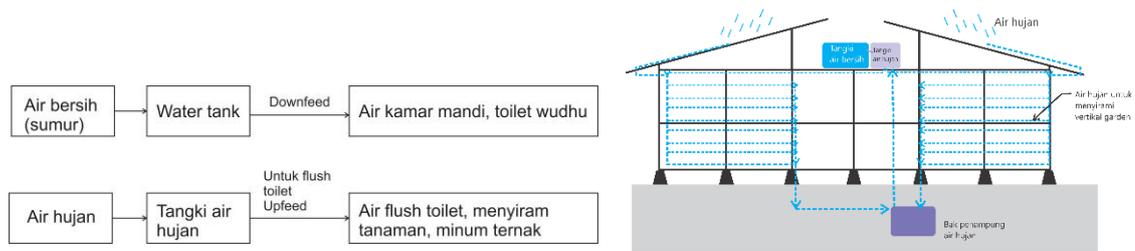
Gambar 3. 11 Skema peletakan solar panel

Sumber : Penulis (2018)

#### 2. Sistem jaringan air bersih dan air kotor

##### a. Air bersih

Sumber air bersih yang digunakan adalah dari sumur. Untuk sistem jaringan air bersih menggunakan 2 sistem yaitu sistem upfeed dan sistem downfeed. Sistem upfeed digunakan untuk air flush toilet dan menyiram tanaman yang didapatkan dari air hujan. Sedangkan untuk sistem downfeed digunakan untuk kamar mandi, dapur dan kebutuhan air lainnya.

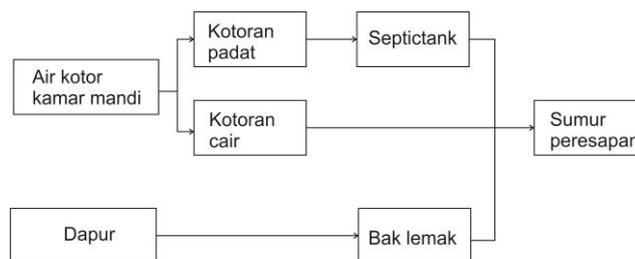


Gambar 3. 12 Skema jaringan air bersih

Sumber : Penulis (2018)

b. Air kotor dan limbah padat

Limbah kotoran terbagi atas kotoran cair dan kotoran padat. Limbah kotoran cair berupa grey water dan black water. Adapun grey water adalah limbah air hujan yang nantinya akan dimanfaatkan kembali sebagai flush toilet dan menyiram tanaman, sedangkan blackwater berupa air buangan kotoran manusia dan air sisa sabun yang akan ditampung di bak penampungan air kotor. Sedangkan limbah padat berupa kotoran hewan ternak yang nantinya akan diolah menjadi pupuk.

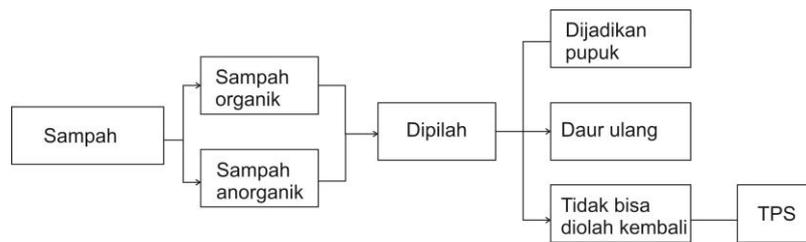


Gambar 3. 13 Skema jaringan air kotor

Sumber : Penulis (2018)

3. Sistem pengelolaan sampah

Adapun sistem pengelolaan sampah akan di pisah menurut jenis nya yaitu sampah organik dan sampah anorganik kemudian sampah yang masih bisa digunakan untuk dijadikan pupuk akan diolah dan sisa sampah yang tidak dapat diolah akan didistribusikan ke TPS setempat.



Gambar 3. 14 Skema pengelolaan sampah

Sumber : Penulis (2018)

#### 4. Sistem transportasi bangunan

##### a. Sistem transportasi horizontal

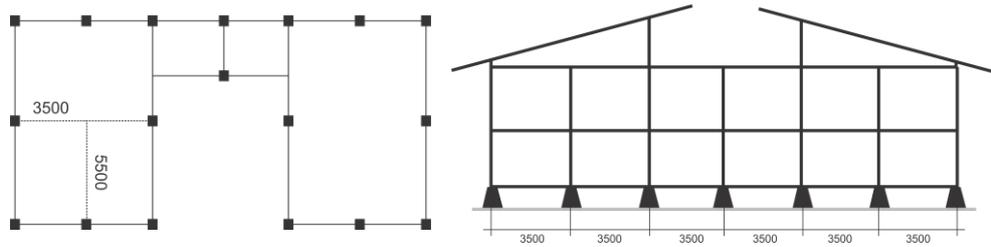
Bentuk sekolah alam yang terdiri dari banyak massa bangunan yang terpisah sehingga akan menggunakan transportasi horizontal berupa jalan setapak yang menghubungkan antar massa.

##### b. Sistem transportasi vertikal

Bangunan sekolah alam terdiri dari 2 lantai pada beberapa massa bangunan sehingga dalam menghubungkan antar lantai bangunan menggunakan tangga.

### 3.2.5 Rancangan skematik struktur

Kondisi topografi site yang merupakan lahan persawahan membuat kelembaban tanah yang cukup tinggi sehingga sistem struktur yang digunakan harus menghindari kelembaban tanah tersebut naik ke dalam bangunan untuk mencegah kerusakan pada material bangunan. Mampu mendukung fungsi ruang-ruang pada sekolah alam yang efisien sehingga pada perancangan ini akan menggunakan sistem rangka dengan grid 3.5mx5.5m pada ruang kelas dengan pondasi setempat dan dengan sistem panggung.



Gambar 3. 15 Rancangan skematik struktur

Sumber : Penulis (2018)

### 3.2.6 Rancangan skematik barrier free

Pada dasarnya sekolah merupakan bangunan yang diperuntukan bagi seluruh orang yang akan menuntut ilmu tanpa memandang termasuk pada pengguna bangunan yang berkebutuhan khusus sehingga pada perancangan ini akan menggunakan elemen bangunan berupa ramp dan toilet, dan ruang parkir khusus untuk difabel.



Gambar 3. 16 Rancangan skematik barrier free.

Sumber : Penulis (2018)

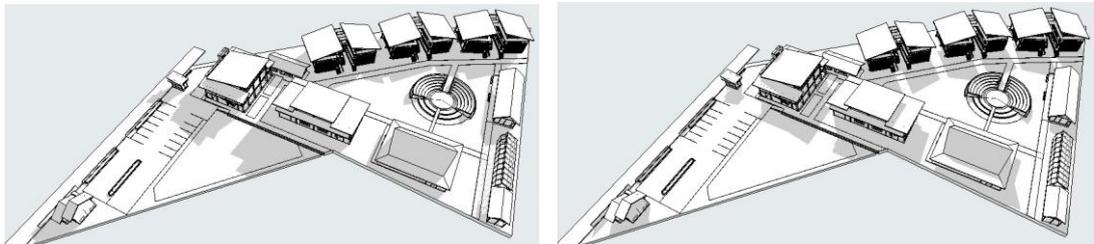


### 3.3 Uji Desain

#### 1. Peka terhadap iklim

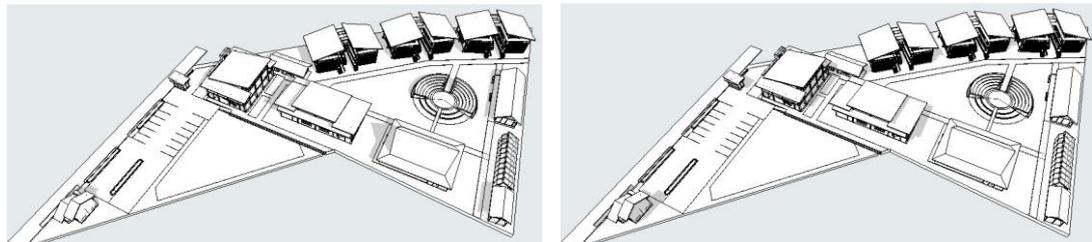
##### a. Orientasi bangunan terhadap matahari

Desain diuji dengan menggunakan software Sketchup dalam bentuk 3 dimensi untuk mengetahui sudut jatuh bayangan pada bangunan. Hal tersebut dapat mengidentifikasi apakah bangunan sudah mampu menanggapi iklim setempat dengan menghindari radiasi matahari secara langsung.



**Gambar 3. 17** Sudut jatuh bayangan bangunan terhadap pergerakan matahari pada Bulan Juni.

Sumber : Penulis (2018)



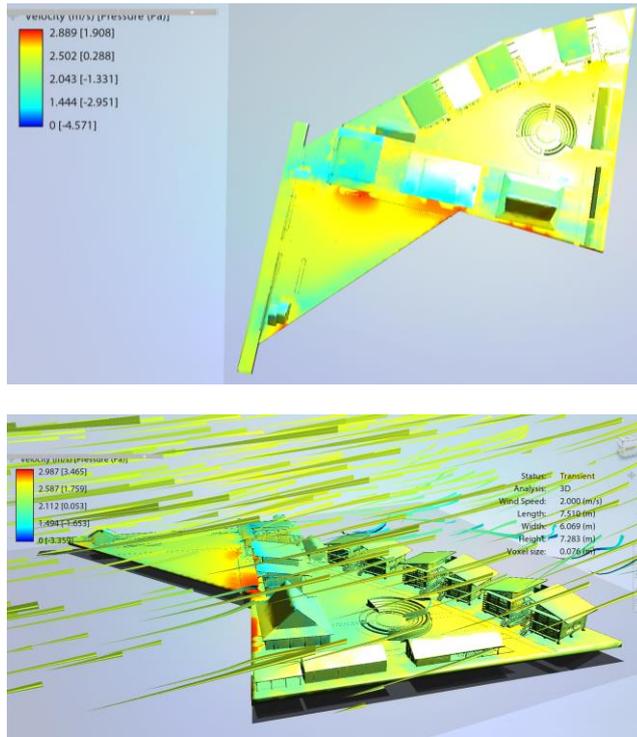
**Gambar 3. 18** Sudut jatuh bayangan bangunan terhadap pergerakan matahari pada Bulan Desember.

Sumber : Penulis (2018)

Dilihat dari sudut jatuh bayangan pada bulan kritis diatas diketahui bahwa sisi yang terkena sinar matahari terbesar adalah pada sisi timur dan barat bangunan sehingga orientasi massa bangunan yang sering diakses memiliki orientasi panjang bangunan selatan-utara.



b. Orientasi bangunan terhadap pergerakan angin (*Software flow design*)



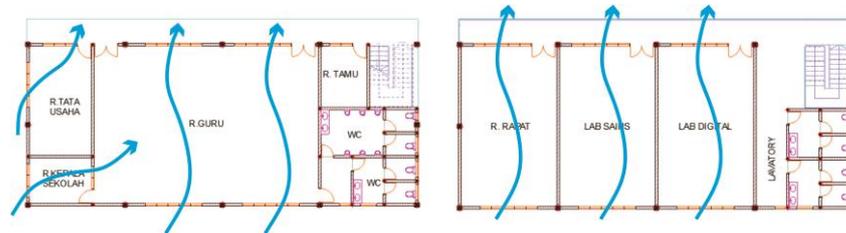
Gambar 3. 19 Uji desain menggunakan software *flow design*  
Sumber : Penulis (2018)

Angin paling besar berasal dari arah barat daya dan orientasi bangunan yang sering diakses seperti ruang kelas dan ruang pengelola memiliki orientasi ke arah barat daya sehingga memaksimalkan angin. Berdasarkan uji design diatas diketahui bahwa terdapat beberapa titik yang memiliki kecepatan angin yang cukup tinggi dengan angka tertinggi mencapai 2.98 m/s. Menurut *Lippsmeir* (1997) patokan untuk kecepatan angin ialah yang nyaman untuk daerah tropis adalah 0.25 m/s - 1.5 m/s. sehingga diperlukan solusi untuk menurunkan kecepatan angin seperti yang sudah dijabarkan pada bagian 2.

2. Hemat Energi
  - a. Penghawaan alami

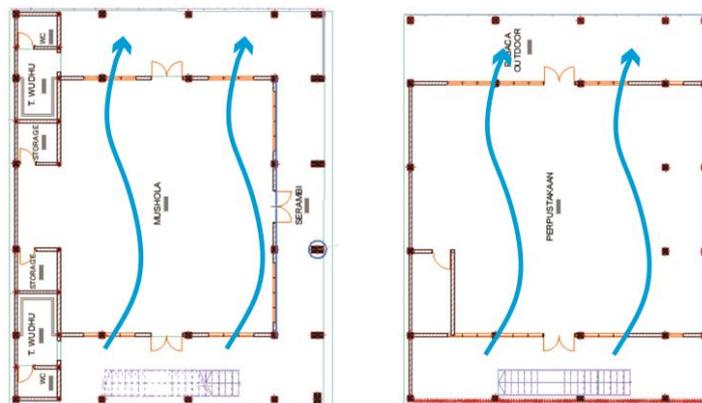


Pengujian desain dari sisi penghawaan alami digunakan untuk mengetahui apakah desain bangunan dan bukaan sudah mampu merespon pergerakan angin pada site agar mampu dimaksimalkan dalam bangunan dengan batas kenyamanan.



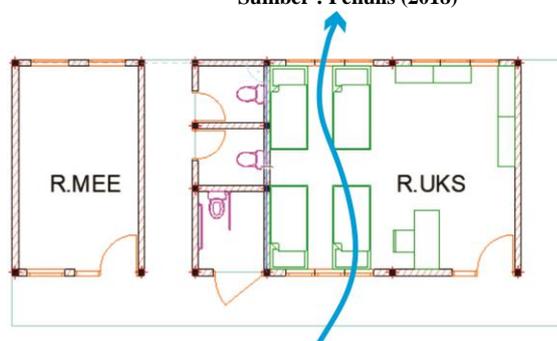
Gambar 3. 20 Peletakan bukaan ruang pengelola dan zona lab.

Sumber : Penulis (2018)



Gambar 3. 21 Peletakan bukaan ruang mushola dan perpustakaan.

Sumber : Penulis (2018)



Gambar 3. 22 Peletakan bukaan ruang UKS.

Sumber : Penulis (2018)

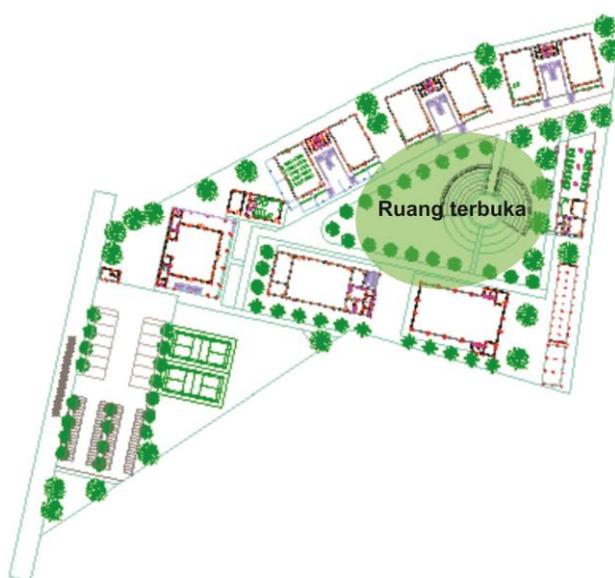
Bukaan pada bangunan berada pada dua sisi agar bisa terjadi *cross ventilation*. Adapun peletakan bukaan yang ada pada bangunan berada



pada dua sisi pergerakan angin bisa masuk dalam bangunan dan terjadi cross ventilation.

b. Pencahayaan alami

Pengujian desain dari sisi pencahayaan alami digunakan untuk mengetahui apakah desain bangunan sudah mampu memaksimalkan pencahayaan alami untuk diterapkan dalam bangunan. Pada desain ini memanfaatkan ruang terbuka yang berada di bagian dalam site agar seluruh massa bangunan mendapatkan pencahayaan alami.



Gambar 3. 23 Ruang terbuka di bagian tengah site.

Sumber : Penulis (2018)

### 3. Material Ramah Lingkungan

Tabel 3. 1 Pembuktian material ramah lingkungan.

No.	Material bangunan	Penggunaan	Tolak ukur			
			Regeneratif	Recycling	Reuse	Mudah didapat
1.	Batu bata	Dinding bangunan ruang guru, mushola, perpustakaan, gedung serbaguna, toilet, kantin, uks, pos keamanan dan R.MEE.	x	v	v	v



2.	Beton	Struktur bangunan kolom balok .	x	v	x	v
3.	Kaca	Bukaan jendela dan pintu mushola.	x	x	v	v
4.	Kayu	Untuk komponen rangka atap ( kuda-kuda, usuk, reng)	v	v	v	v
5.	Keramik	Lantai bangunan	x	v	v	v
6.	Batu alam	Tangga, amphitheater	x	v	v	v
7.	Genteng tanah liat	Penutup atap	x	v	v	v
8.	Konblok	Perkerasan jalan.	x	v	v	v
9.	Kusen Alumunium	Untuk frame pintu dan jendela.	x	v	v	v
10.	Baja ringan	Rangka untuk kebun.	x	v	v	v
11.	Clear plastic	Selubung untuk kebun.	x	v	v	x

**Sumber : Penulis (2018)**

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa material bangunan yang akan diaplikasikan ke dalam bangunan sudah memenuhi kriteria ramah lingkungan dimana material dikatakan ramah lingkungan apabila memenuhi minimal satu dari tolak ukur yang ada.