Tema Ekologi Arsitektur Pada Perancangan Sekolah Tinggi Sains di Kabupaten Bandung Barat

FEBRI RACHMATULLAH, MAMIEK NUR UTAMI
Jurusan Arsitektur – Fakultas Teknis Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
febry039@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kabupaten Bandung Barat merencanakan pembangunan dalam bidang pendidikan khususnya lembaga pendidikan tinggi, mengingat belum adanya lembaga tersebut di Kabupaten Bandung Barat. Proyek yang direncanakan adalah Sekolah tinggi sains.
Tujuan dari proyek ini adalah menyediakan fasilitas berupa sarana dan prasarana Sekolah tinggi yang mampu mewadahi aktivitas belajar dan mengajar dalam bidang ilmu pengetahuan (sains) serta menciptakan lingkungan kampus yang ramah terhadap alam dan lingkungan disekitar manusia yang mengacu pada visi dan misi Kabupaten Bandung Barat.
Konsep perancangan pada bangunan Sekolah Tinggi Sains di Kabupaten Bandung Barat ini mengacu pada Tema Ekologi Arsitektur yang diaplikasikan kedalam bentukan massa bangunan yang tipis, area hijau berupa taman dan plaza, serta bukaan-bukaan dengan penempatan sun shading pada fasade sebagai pembentuk bayangan yang menghalangi masuknya radiasi matahari.

***Kata kunci**: arsitektur ekologi, sun shading, sekolah tinggi*

ABSTRACT

West Bandung Regency has planned to develop in the field of education, especially at the higher education institutions given the absence of such institutions in West Bandung regency. The planned project is science college.
The purpose of this project is to provide infrastructure facilities in the form of high school that is able to accommodate the learning and teaching in science (science) and to create a campus environment that is friendly to nature and the environment around humans which refers to the vision and mission of West Bandung regency.
Concept design at the College of Science building in the West Bandung Regency architecture refers to the Ecology theme applied into the building mass formation thin, green area parks and plazas form, as well as the placement of openings in the façade as sun shading shadow that hinder the entry of forming solar radiation.

***Keywords:** ecological architecture, sun shading, college*

1. PENDAHULUAN

Rencana pengembangan Kabupaten Bandung Barat ke arah pengembangan dalam berbagai bidang menjadi isu yang hangat dalam beberapa tahun terakhir. Pengembangan dalam bidang pendidikanpun menjadi bagian yang tidak lupa dibahas dalam rencana pengembangan tersebut. Khususnya untuk lembaga pendidikan tinggi menjadi fokus yang diutamakan mengingat di Kabupaten Bandung Barat belum terdapat satupun lembaga perguruan tinggi yang berdiri pada kawasan tersebut [1].

Hal ini menjadi dasar rencana pembangunan lembaga pendidikan tinggi berupa Sekolah tinggi dengan jenjang pendidikan S1 yang mengarahkan studinya ke bidang ilmu pengetahuan alam (sains) yang diharapkan mampu memberikan program pendidikan yang berkaitan dengan lingkungan dan alam disekitar manusia. Sehingga mampu menarik minat dan kesadaran masyarakat agar lebih tanggap terhadap lingkungan yang ada disekitar mereka dan menciptakan Kabupaten Bandung Barat yang lebih maju dan berkembang dengan lingkungan alam yang asri sesuai dengan visi dan misi Kabupaten Bandung Barat [1].

Tujuan dari proyek ini adalah menyediakan fasilitas berupa sarana dan prasarana Sekolah tinggi yang mampu mewadahi aktivitas belajar dan mengajar dalam bidang ilmu pengetahuan (sains), menciptakan lingkungan kampus yang ramah terhadap alam dan lingkungan disekitar manusia.

Konsep perancangan pada bangunan Sekolah Tinggi Sains di Kabupaten Bandung Barat ini mengacu pada Tema Ekologi Arsitektur untuk membentuk suatu kompleks bangunan kampus dengan keadaan lingkungan alam yang baik dan menerapkan nilai-nilai ekologis berupa penempatan area-area hijau berupa taman dan plaza pada area-area kampus misalnya pada *space* antar bangunan serta membentuk jalur hijau bagi pejalan kaki agar membentuk lingkungan yang asri dan harmonis dengan alam sekitar [2].

Metoda perancangan pada proyek ini mencoba menerapkan aplikasi dari tema ekologi arsitektur yang dikaitkan dengan kondisi lahan berkontur dengan kemiringan yang relatif curam. Ekologi pada proyek ini menyangkut konsep pada tapak dan bangunan. Konsep pada tapak menerapkan kesatuan antara lansekap pada site terhadap lingkungan alam di sekitar bangunan, sementara pada bangunan mencoba memanfaatkan iklim dan alam yang ada pada site kedalam bangunan yaitu dengan cara memberikan sikap pada bangunan berupa fasade yang mampu memanfaatkan pembayangan matahari berupa konsep *sun shading* untuk menangkal radiasi yang mengarah pada bukaan-bukaan bangunan.

2. HASIL PEMBAHASAN DAN PERANCANGAN

2.1 Elaborasi Tema

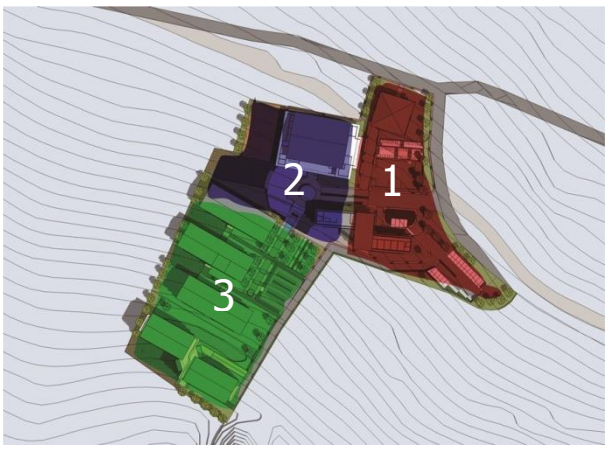
Konsep perancangan pada bangunan Sekolah Tinggi Sains di Kawasan Bandung Barat ini mengacu pada tema Arsitektur Ekologi yang sedang populer mengingat isu-isu yang beredar saat ini mengenai pemanasan global dan lain-lain, dengan mengarahkan pada bangunan yang terintegrasi dengan alam dan memanfaatkan potensi yang diperoleh dari lingkungan alam di sekitar bangunan [2] dan [3].

	Arsitektur	Ekologi
Mean	ilmu yang mempelajari hubungan antara makhluk hidup dan lingkungannya	Seni dan ilmu merancang serta membuat konstruksi bangunan, metode dan gaya rancangan suatu konstruksi bangunan
Problem	• Penerapan Tema terhadap bangunan yang hubungannya dengan sistem struktur, utilitas dan lain-lain • Desain visual pada bangunan harus mampu menunjukkan karakteristik bangunan pendidikan	• Penerapan ekologi pada lingkungan sekitar bangunan dan juga didalam bangunan • Sikap bangunan terhadap keadaan alam yang ada pada tapak
Facts	• Tidak adanya keragaman pada ciri arsitektur disekitar site • Kawasan yang akan dibangun direncanakan menjadi kawasan pendidikan pada beberapa tahun kedepan	• Letak site yang berada pada daerah pegunungan dengan lahan yang berkontur. • Lingkungan sekitar site yang masih asri sehingga perlu dilestarikan
Needs	• Kebutuhan akan suatu kawasan pendidikan tinggi di Kabupaten Bandung Barat • Kebutuhan akan bangunan kampus yang mampu memberikan rasa nyaman kepada penghuninya	• Suatu komplekspendidikan yang mampu mewujudkan lingkungan yang terintegrasi antara bangunan dan lingkungan di sekitarnya •
Goals	Memberikan wadah berupa sarana dan prasarana sekolah tinggi yang mampu mewadahi berbagai kegiatan yang terjadi di lingkungan kampus	Mewujudkan lingkungan kampus yang terintegrasi antara bangunan dan lngkungan alam serta mewujudkan kesadaran bagi masyarakat tentang alam dan lingkungan disekitarnya
Concept	Dari segi arsitektur mampu memberikan ciri-ciri suatu bangunan pendidikan dengan bentuk yang formal dan relatif sederhana tetapi dengan pengolahan yang menarik.	Dari segi ekologi bangunan diarahkan pada pengolahan fasade berupa sirip-sirip pada fasade yang berfungsi sebagai pengarah aliran angin dan pemberi bayanagan pada bukaan di bangunan sehingga diharapkan mampu memberikan kenyamanan pada bangunan.

2.2 Konsep Tapak

Konsep tapak pada Sekolah Tinggi Sains di Kabupaten Bandung Barat ini terbagi dalam beberapa bagian.

2.2.1 Zoning Tapak



1 Zona Publik :
- Masjid
- Gedung Rektorat (Perpustakaan, BAAK)

2 Zona Semi Publik :
- GSG (Kantin, Klinik)
- Gedung Rektorat

3 Zona Privat :
- Gedung Kuliah
- Asrama

Gambar 1. Zoning Tapak

Berdasarkan studi analisa tapak yang telah dilakukan dapat diperoleh pembagian dari segi zoning dalam tapak (gambar 1). Hal tersebut dilakukan berdasarkan pertimbangan dari segi fungsi dan pengguna bangunan.

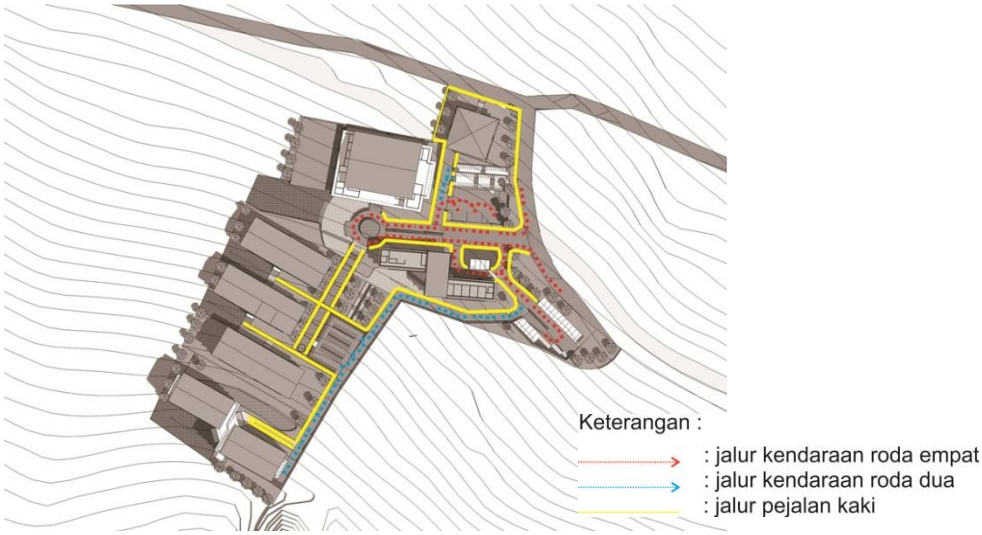
Zona 1 difungsikan sebagai area publik yang meliputi area parkir luar dan bangunan rektorat dan masjid dengan pertimbangan bahwa kedua bangunan tersebut memiliki fungsi yang relatif umum dan dapat diakses oleh pengguna baik dari dalam dan luar kampus. Dengan penempatan main gate pada titik tengah bagian depan site bertujuan untuk mampu menjadi daya tarik yang mampu mengarahkan pengguna untuk masuk ke area kampus. Pada area depan kampus juga diberikan area hijau berupa tanaman pepohonan disepanjang Jalan Kolonel Masturi yang dapat difungsikan sebagai buffer kebisingan dan lain-lain.

Zona 2 site digunakan sebagi area hijau berupa taman dan plaza yang memisahkan antara fungsi pendidikan dan sarana penunjang kampus. Pada area ini terdapat bangunan GSG yang merangkap sebagai kantin dan student center dan ada pula lapangan serta area terbuka yang difungsikan sebagai area makan *outdoor.*

Zona 3 difungsikan untuk bangunan gedung perkuliahan dan asrama. Gedung perkuliahan ini terbagi menjadi 3 buah gedung jurusan untuk prodi fisika, biologi dan astronomi. Sedangkan untuk bangunan asrama hanya difungsikan untuk menampung mahasiswa tingkat pertama.

Kemudian pada bagian antara masing-masing bangunan ini di pisahkan dengan adanya area hijau berupa taman dan plaza yang difungsikan sebagai area resapan air hujan.

2.2.2 Sirkulasi Dalam Site



Gambar 2. Sirkulasi Dalam Site

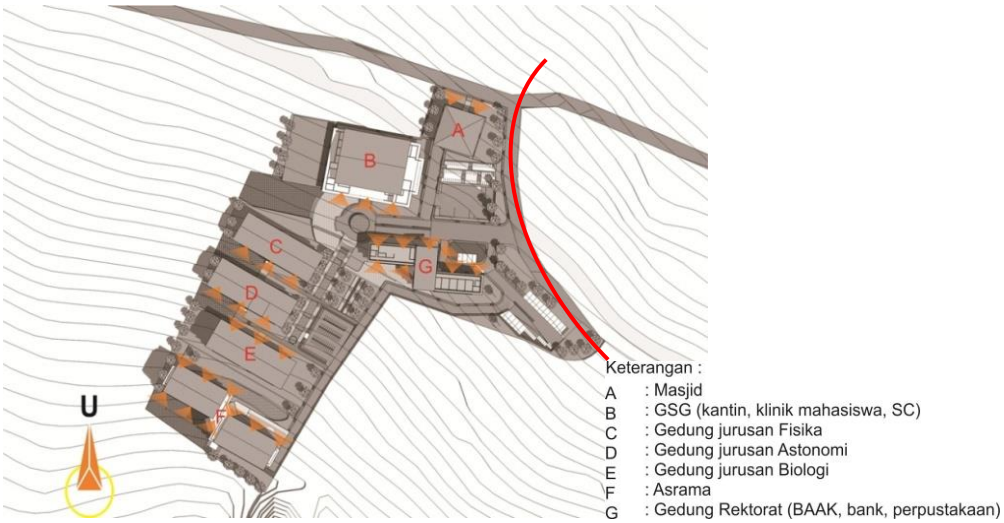
Akses masuk kedalam site melalui main gate yang kemudian diarahkan ke beberapa arah yang berbeda pemisahan jalur antara kendaraan dan pejalan kaki dipisahkan agar tidak terjadi adanya *cross* antara kedua sirkulasi yang berbeda tersebut.

Untuk jalur kendaraan roda empat dibatasi aksesnya hanya sampai bagian depan dan tengah site hal ini bertujuan untuk membatasi zona privat pada site agar tidak terjadi adanya gangguan pada area privat tersebut. Sementara untuk jalur kendaraan roda dua terdapat

jalur khusus yang menghubungkan area pendidikan dan asrama. Jalur ini juga berfungsi untuk area service.

Pada jalur pejalan kaki didesain dengan konsep jalan setapak yang disebelahnya terdapat pepohonan dan area hijau berupa taman sehingga membuat suasana berjalan kaki menjadi lebih menyenangkan (gambar 2).

2.2.3 Orientasi Dan Tata Letak Massa Bangunan



Gambar 3. Orientasi Dan Tata Letak Massa Bangunan

Orientasi utama bangunan A dan G (Masjid dan Rektorat) mengarah ke jalan utama sementara untuk bangunan secara keseluruhan berorientasi kearah utara dan selatan dengan mempertimbangkan arah matahari dan angin yang sesuai, tetapi untuk bangunan Jurusan Fisika, Astronomi, Biologi dan Asrama (gambar 3) yaitu area pendidikan dan asrama diberikan kemiringan untuk memanfaatkan aliran angin yang melewati site sebagai penghawaan alami pada bangunan [3] dan [4].

2.2.4 Ruang luar, lansekap dan vegetasi

1. Area Hijau dan Vegetasi

Dalam rancangan area hijau dan vegetasi yang dilakukan pada site yang di rencanakan memilki tujuan diantaranya sebagai berikut:

- Penerapan tema terhadap proyek dan aplikasinya terhadap tapak yang direncanakan.
- Sebagai pembentuk ruang luar dan pengarah bagi pengguna.
- Dengan adanya area hijau berupa taman atau plaza maka mampu membentuk suasana tapak yang lebih alami.
- Sebagai sarana penyaring kebisingan (*buffer)* dan sebagai sikap terhadap isu perubahan iklim yang sedang terjadi.
- Sebagai sarana penyerapan dan penyimpanan air hujan

2. Perkerasan Tapak

Perkerasan pada tapak ditempatkan pada area-area tertentu seperti jalur sirkulasi untuk kendaraan dan pejalan kaki. Pemilihan bahan, penempatan jalur sirkulasi, serta pertimbangan mengenai banyaknya jumlah perkerasan didalam site dilakukan dengan beberapa pertimbangan sebagai berikut:

- Perbandingan jumlah perkerasan harus lebih sedikit dengan area hijau yang ada pada site sesuai dengan peraturan yang ada di kabupaten Bandung Barat.

- Pemilihan jenis material yang mampu memaksimalkan penyerapan air ke tanah agar air yang jatuh ke tanah lebih cepat proses penyerapannya dalam hal ini berupa grass blok.
- Pembentukan jalur perkerasan yang mampu menjadi pengarah bagi pengguna.

3. Area Ruang Luar

Gambar 4. Plaza Tengah Kampus

Gambar 5. Plaza Pejalan Kaki

- Plaza Tengah Kampus

Plaza ditengah kampus berfungsi untuk sarana pemisah antara area privat dan publik yaitu sarana pendukung dan area pendidikan dan plaza ini berfungsi sebagai titik tangkap utama pada site (gambar 4).

- Plaza Pejalan Kaki

Merupakan plaza pejalan kaki yang dikhususkan untuk pengguna kampus terutama area pendidikan khususnya untuk staff pengajar mahasiswa dan lain-lain. Plaza ini juga menghubungkan antara sarana pendukung dan bangunan pendidikan. Yang berfungsi pula sebagai pengarah pengguna pada area pendidikan (gambar 5).

2.3 Konsep Arsitektural

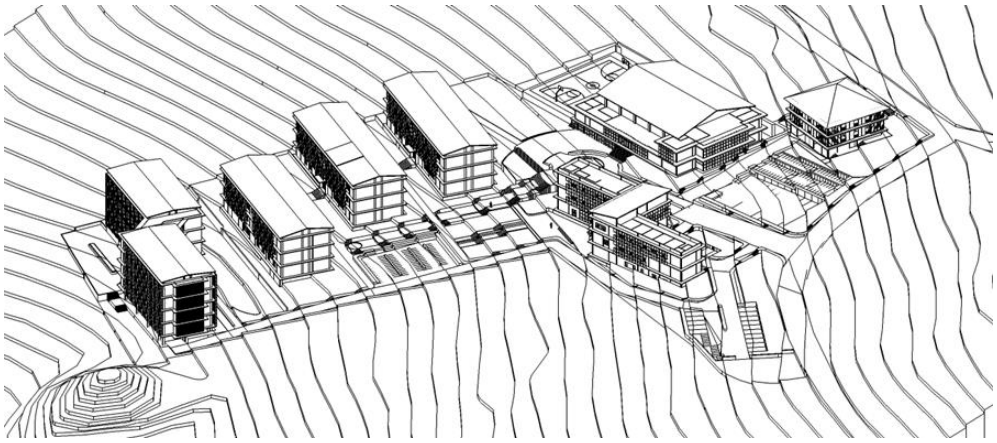
Gambar 6. Skema Konsep Arsitektural

Berdasarkan skema diatas konsep dari segi arsitektural yang dimaksud terdiri dari 2 sub utama yang meliputi pendekatan bangunan ramah lingkungan yang diwujudkan melalui

konsep bentuk massa bangunan dan konsep fasade (*sun shading*) (gambar 6). Untuk lebih memperjelas kedua sub bahasan diatas akan dibahas lebih lanjut dibawah ini.

2.3.1 Konsep Bentuk Massa Bangunan

Dalam Proyek ini bangunan yang direncanakan merupakan suatu kompleks kawasan pendidikan sehingga bangunan terdiri dari beberapa buah bangunan atau multimassa. Sehingga diperlukan suatu pendekatan tersendiri agar bangunan yang direncanakan memiliki keterkaitan dalam hubungan antara 1 bangunan dan bangunan lainnya. Sebagian besar dari bangunan direncanakan dengan bentuk sederhana yang menengahkan sisi formalitas yang menjadi ciri dari bangunan pendidikan [4] [5].



Gambar 7. Bentuk Massa Bangunan Kampus

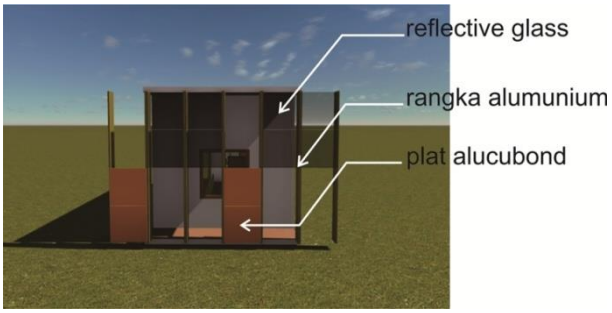
Susunan massa bangunan yang sesuai dan terorganisir satu sama lain menjadi nilai penting yang harus diperhatikan mengingat proyek ini terdiri dari bangunan multimassa (gambar 7) sehingga harus ada hubungan dan keterkaitan antar bangunan baik dalam segi fungsi dan aktifitas yang terjadi. Dari segi bentuk bangunan menghindari bentuk massa yang tebal, tetapi memilih bentuk massa yang tipis dan memanjang dengan tujuan untuk mempermudah terjadinya pencahayaan alami pada bangunan dan terjadi suatu *cross ventilation* pada bukaan bangunan sehingga dapat tercapai kenyamanan thermal pada bangunan [3].

2.3.2 Konsep Fasade Bangunan

Perletakan bangunan mengikuti bentuk site dan sirkulasi antar massa bangunan, sehingga orientasi pada bangunan tidak sepenuhnya dapat mengarah ke utara dan selatan tetapi posisi bangunan cenderung agak condong ke arah barat dan timur. Oleh karena itu diperlukan suatu sarana pencegah masuknya radiasi matahari ke bangunan yaitu berupa konsep *sun shading* .

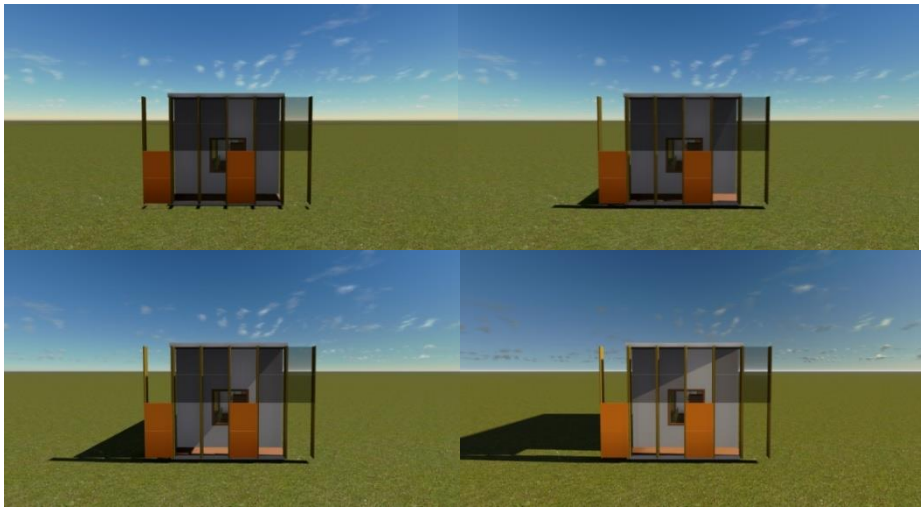
Konsep fasade pada bangunan mengutamakan pada bidang-bidang panel vertical berupa sirip penangkal sinar matahari (*sunshading)* yang berfungsi sebagai bidang pembentuk pembayangan pada fasade bangunan yang diharapkan mampu mengatasi radiasi matahari yang mengarah pada bangunan. Sirip vertical pada fasade dipilih karena sirip vertical mampu menghasilkan pembayangan yang lebih merata dan mampu membayangi bukaan pada fasade mengingat bangunan yang dirancang terdiri dari beberapa lantai.

Selain itu desain fasade ini juga berfungsi sebagai pengarah angin dan pembatas angin yang mengarah ke bangunan melalui bukaan-bukaan yang terdapat pada bangunan.



Gambar 8. Detail Fasade Bangunan

Konstruksi pada fasade terdiri dari 3 komponen bahan utama yaitu *reflective glass* sebagai penyerap dan untuk meminimalisir adanya radiasi matahari pada bangunan, rangka alumunium sebagai sarana menempelnya plat dan kaca pada fasade dan berfungsi juga sebagai struktur pengaku pada fasade, dan plat alucubond berfungsi sebagai sarana estetika dan berfungsi pula untuk membentuk indentitas bangunan yang membedakan dengan bangunan lain yang terdapat di site (gambar 8).



Gambar 9. Pembayangan Matahari Pada Fasade

Pembayangan yang terjadi pada fasade menunjukkan bahwa bayangan pada bukaan bangunan secara keseluruhan berdasarkan waktu peredaran matahari dapat tertutup oleh bayangan matahari sehingga secara garis besar sistem sirip penangkal sinar matahari *(sun shading)* pada bangunan relatif berhasil (gambar 9).

Gambar 10. Desain Keseluruhan Bangunan dan Site

2.3.4 Energi Bangunan

Konsep ekologi mengetengahkan bahwa bangunan harus dapat memanfaatkan potensi yang dapat diperoleh dari alam yang ada pada sekitar bangunan hal yang coba diterapkan dalam konsep ekologi dari segi energi bangunan pada perancangan ini antara lain [3].

- Penerapan *sun shading* pada bangunan diharapkan mampu mengurangi efek radiasi panas matahari yang mengarah pada bangunan sehingga pada bangunan tidak perlu menggunakan AC karena suhu pada ruangan dapat tercapai kenyamanan thermal.
- Bentuk bangunan yang tipis dan memanjang juga akan menunjang tercapainya pencahayaan yang masuk pada ruangan secara baik dan dari segi penghawaan bentuk bangunan yang tipis memungkinkan terjadinya *cross ventilation* sehingga akan terjadi pertukaran udara yang baik pada ruangan.
- Bukaan pada bangunan berupa jendela berbentuk *sliding* akan memungkinkan masuknya udara pada bangunan secara maksimal dan dalam segi *maintenance*pun menjadi lebih mudah.

2.4 Konsep Struktur

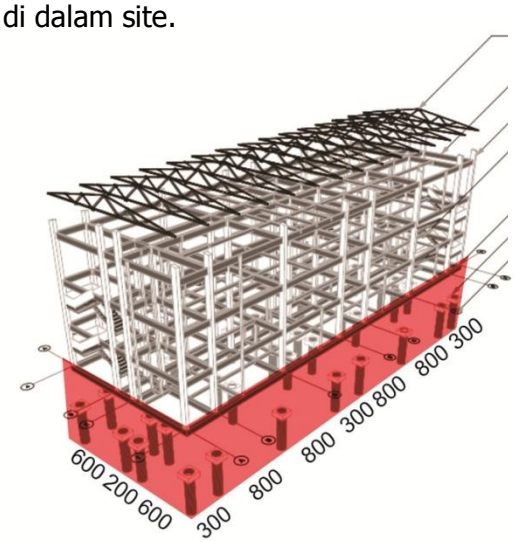
2.4.1 Modul Struktur

Modul struktur yang digunakan adalah 6.00 m x 8.00 m dengan 2 variasi modul yang terdiri dari 6.00 m x 8.00 m dan 4.00 m x 6.00 m modul ini disesuaikan dengan kebutuhan dari ruang kuliah, area parkir, ruang laboratorium dan lain-lain. Dengan pertimbangan dari segi efisiensi dan kenyamanan ruang (gambar 12)

2.4.2 Sub Structure

Dalam proyek yang direncanakan menggunakan sistem struktur rangka portal yang terdiri dari kolom dan balok yang merupakan beton konvensional dengan pertimbangan dari kemudahan dalam pembangunan dan proses pembangunan yang relatif mudah mengingat lokasi site yang cukup sulit dari segi aksesibilitas.

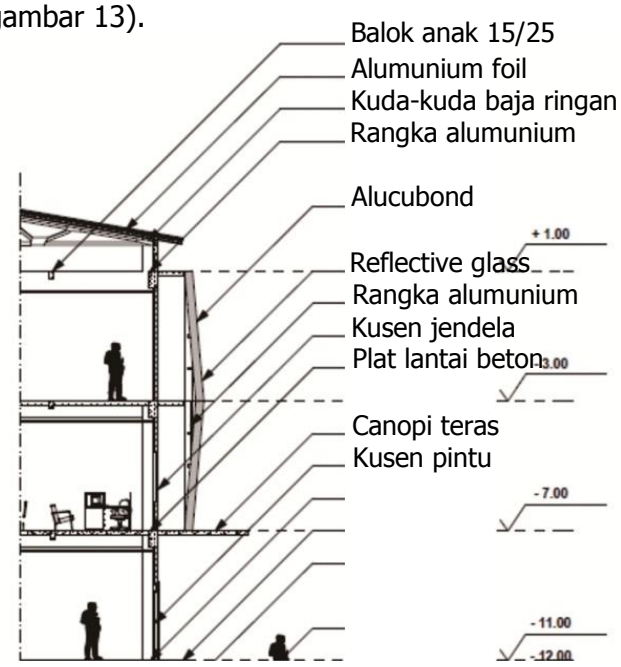
Mengingat tipologi site yang berkontur dengan keadaan tanah yang cukup labil karena merupakan bekas lahan perkebunan maka dipilihlah pondasi sumuran sebagai solusi dalam pemilihan jenis pondasi pada proyek yang direncanakan.Dari segi pelaksanaan pondasi sumuran dapat dilaksanakan secara konvensional yaitu pelaksanaan yang dilakukan secara manual dan dilakukan di dalam site.



Gambar 12. Sub Structure

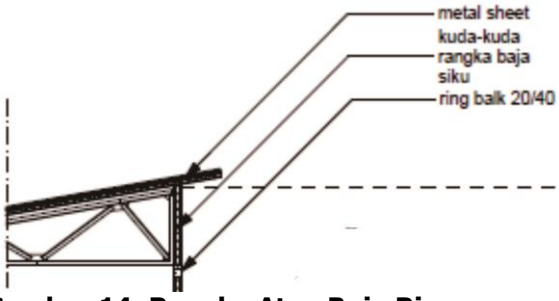
2.4.3 Upper Structure

Pada bagian *upper structure* pada bangunan menggunakan sistem struktur rangka yang terdiri dari kolom dan balok yang merupakan beton konvensional yang terdiri dari campuran antara agregat kasar dan agregat halus serta tulangan yang tersusun menjadi suatu susunan struktur yang solid (gambar 13).



Gambar 13. Upper Structure

Sementara untuk rangka atap yang digunakan adalah rangka atap baja ringan dengan penutup atap berupa *metal sheet* dengan pertimbangan antara lain material yang saat ini umum digunakan dan mulai dikenal, akses yang mudah dalam pengangkutan, kemudahan pada saat pemasangan, efisiensi biaya, serta dalam segi pertimbangan secara ekologi penggunaan material berupa metal dapat menggantikan material kayu yang pada saat ini harus dijaga kelestariannya mengingat dengan penggunaan material kayu, akan merusak hutan dan lingkungan alam apabila tidak diimbangi dengan upaya pelestarian (gambar 14).

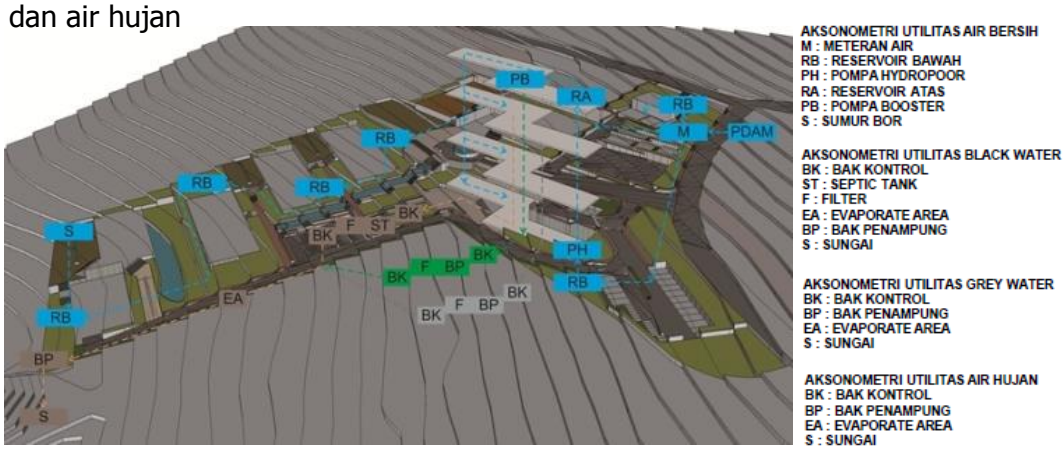


Gambar 14. Rangka Atap Baja Ringan

2.5 Konsep Utilitas

2.5.1 Utilitas Mekanikal

Sistem utilitas mekanikal meliputi sistem distribusi air bersih, air kotor (*black and grey water*), dan air hujan



Gambar 15. Skema Sistem Utilitas Mekanikal

Sistem Distribusi Air Bersih

Sumber air pada tapak diperoleh melalui pembuatan sumur bor dan adanya PDAM pada tapak sedangkan untuk sistem distribusi yang digunakan adalah sistem *down feed* dimana air akan ditampung di reservoir atas bangunan baru kemudian disalurkan ke seluruh bangunan (gambar 15).

Sistem Distribusi Air Kotor

Air buangan dibagi menjadi 3 bagian, *black water* merupakan hasil buangan yang berasal dari *closet*, wc sementara *grey water* merupakan air buangan yang berasal dari alat-alat plumbing, seperti *washtafel,floordrain* dan air hujan (gambar 15).

Sistem Distribusi Air Hujan

Air hujan yang terdapat di site akan dialirkan ke halaman dan selain itu ditampung untuk air di kolam yang terdapat di site yang dapat difungsikan kembali untuk menyiram tanaman dan lain-lain (gambar 15).

2.5.2 Utilitas Elektrikal dan Kebakaran

Gambar 16. Skema Sistem Utilitas Elektrikal dan Kebakaran

Sistem Distribusi Listrik

Dalam proyek yang direncanakan sumber energi listrik diperoleh melalui 2 sumber yaitu PLN dengan memanfaatkan adanya tower listrik di jalan kolonel masturi sebagai sumber daya kemudian sebagai cadangan dapat memanfaatkan genset yang disediakan apabila terjadi kekurangan sumber daya atau bila terjadi pemadaman listrik pada area kampus (gambar 16).

Sistem Utilitas Penangkal Petir

Sistem penangkal petir yang digunakan adalah sistem franklin dengan beberapa pertimbangan diantaranya jumlah bangunan yang relatif banyak sehingga sistem yang digunakan harus mampu menunjang kebutuhan untuk masing-masing bangunan, dari segi pelaksanaan dan efisiensi biaya sistem franklin memiliki nilai lebih daripada sistem lain (gambar 16).

Sistem Utilitas Kebakaran

Ada beberapa peralatan yang diaplikasikan dalam sistem kebakaran yang ada pada bangunan antara lain penggunaan *sprinkler* kemudian penempatan hydrant didalam bangunan serta menyediakan tangga evakuasi kebakaran pada masing-masing bangunan.

KESIMPULAN

Tema yang coba diterapkan pada proyek Sekolah Tinggi Sains di Kabupaten Bandung Barat ini relatif baik mengingat visi dan misi Bandung Barat yang mengarahkan tujuan pembangunan kedepannya kearah pembangunan yang ramah lingkungan dan menyelaraskan dengan alam sekitar bangunan.

DAFTAR RUJUKAN

[1] Rencana Tata Ruang dan Wilayah Kabupaten Bandung Barat 2012
[2]Frick, Heinz. (1998), *Dasar-dasar Arsitektur Ekologis,* Yogyakarta: Kanisius
[3] Kamus Besar Bahasa Indonesia
[4] Ching, Francis DK. (1985) *Bentuk, Ruang dan Tatanan*. Jakarta: Erlangga
[5] Neufert, Ernest. (1979) *Data Arsitek*. Jakarta: Erlangga