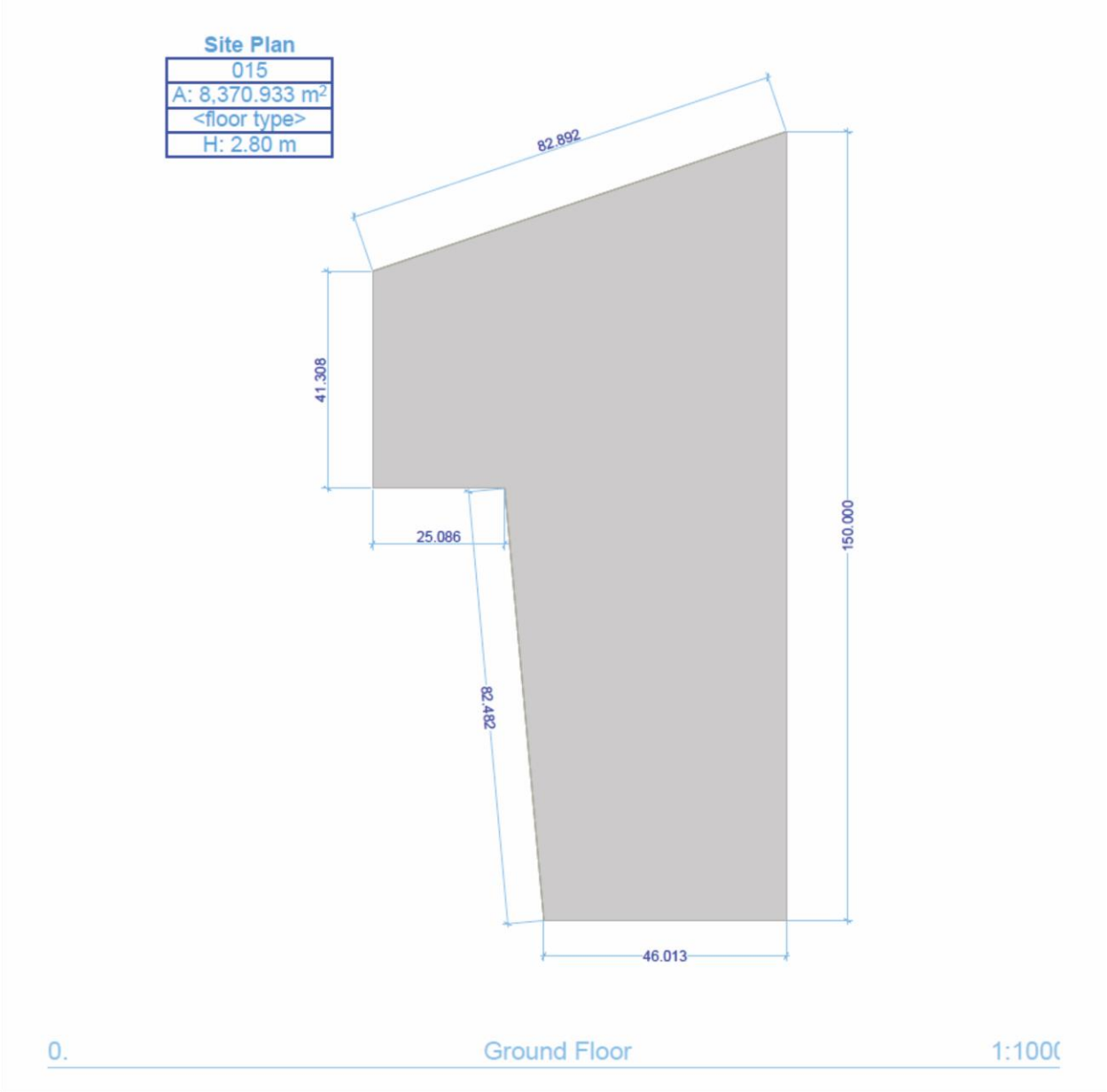
Bab 3

Analisis dan Pemecahan Permasalahan

3.1 Narasi dan Ilustrasi Analisis Pemecahan Permasalahan

3.1.1 Analisis Kawasan Tapak

Gambar 3.1.1.1 Peta Kawasan Area Site Plan Perencanaan SMK Perikanan Desa Janti.



Gambar 3.1.1.2 Site plan Perencanaan SMK Perikanan Desa Janti

Analisis kebutuhan ruang perancangan komplek bangunan SMK Perikanan Janti adalah sebagai berikut:

No	Jenis Ruang	Jumlah Ruang	Luas Ruangan	Total Luas
1	Ruangan Kelas	18	40 m²	720 m²
2	Perpustakaan	1	100 m²	100 m²
3	Lab. IPA	1	64 m²	64 m²
4	Lab. Komputer	1	64 m²	64 m²
5	Lab. Hama dan Penyakit	2	32 m²	64 m²
6	Kolam Induk Jantan	4	16 m²	64 m²
7	Kolam Induk Betina	4	16 m²	64 m²
8	Kolam pemijahan, penanganan larva dan pembuatan pakan alami.	4	48 m²	192 m²
9	Kolam pendederan 1	4	48 m²	192 m²
10	Kolam pendederan 2	4	48 m²	192 m²
11	Kolam produksi	4	48 m²	192 m²
12	Ruang penyimpanan dan infrastruktur	4	48 m²	192 m²
13	Ruang Kepala Sekolah	1	18 m²	18 m²
14	Ruang Guru	1	56 m²	56 m²
15	Ruang Tata Usaha	1	32 m²	32 m²
16	Musholla	1	24 m²	24 m²
17	Ruang Konseling	1	12 m²	12 m²
18	Ruang UKS	1	12 m²	12 m²

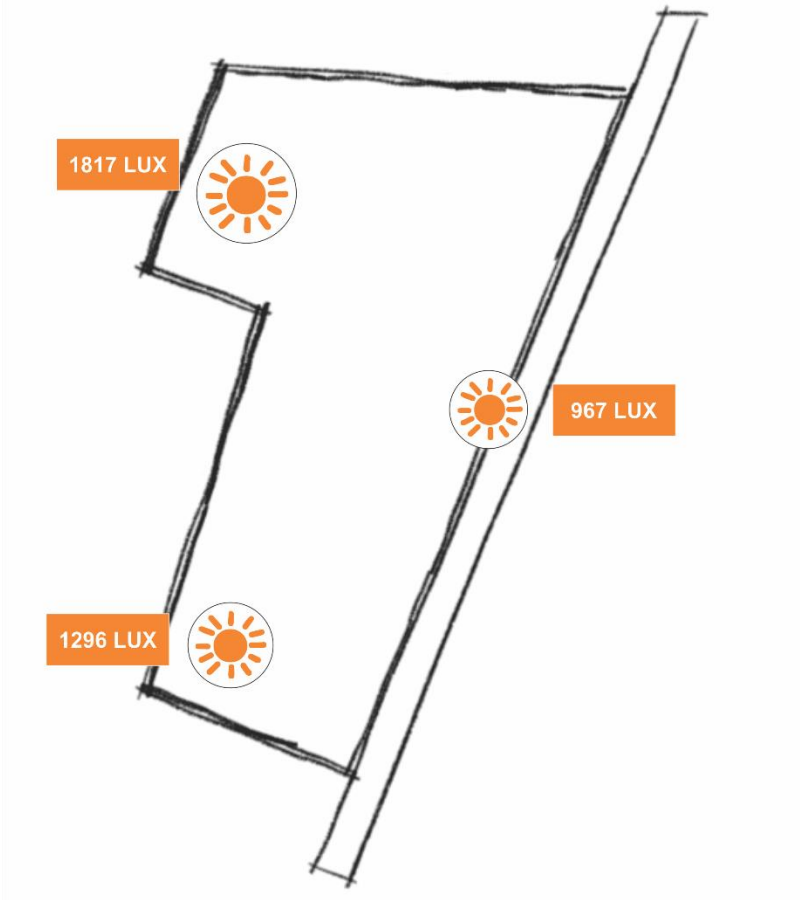
Tabel 3.1.1 Analisis Kebutuhan Ruang SMK Perikanan, Janti, Polanharjo, Kabupaten Klaten

19	Ruang Organisasi Kesiswaan	1	12 m²	12 m²
20	Toilet / WC	10	2 m²	20 m²
21	Gudang	1	24 m²	24 m²
22	Ruang Sirkulasi			993 m²
23	Tempat Bermain / Olahraga	1	1000 m²	1000 m²

Tabel 3.1.1 Analisis Kebutuhan Ruang SMK Perikanan, Janti, Polanharjo, Kabupaten Klaten (Lanjutan).

Jumlah total analisis kebutuhan ruang perancangan SMK Perikanan, Janti, Polanharjo, Kabupaten Klaten adalah sebesar 4303 m²

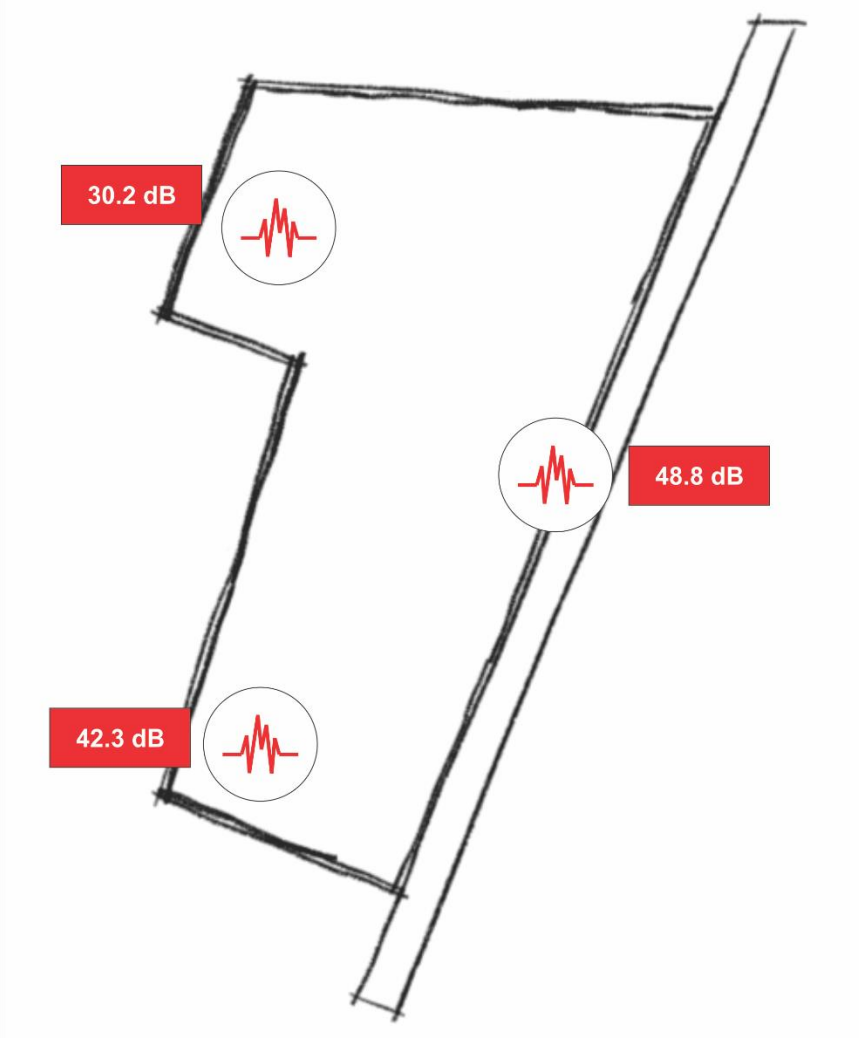
3.1.1.2 Analisis Intensitas Cahaya Matahari



Gambar 3.1.1.2 Analisis intensitas cahaya matahari di dalam site perancangan

Gambar diatas menunjukkan potensi intensitas cahaya matahari yang ada di sekitar lokasi site perancangan dengan menggunakan envirometer. Pengamatan mengenai potensi intensitas cahaya matahari dilakukan pada tiga titik berbeda di area site. Titik pengamatan pertama dilakukan di bagian timur site yang berbatasan langsung dengan jalan raya, nilai intensitas cahaya matahari di dapatkan sebesar 967 LUX. Titik pengamatan kedua dilakukan di bagian selatan site, nilai intensitas cahaya matahari di dapatkan sebesar 1296 LUX. Titik pengamatan ketiga dilakukan di bagian barat site, dan didapatkan nilai intensitas cahaya matahari sebesar 1817 LUX.

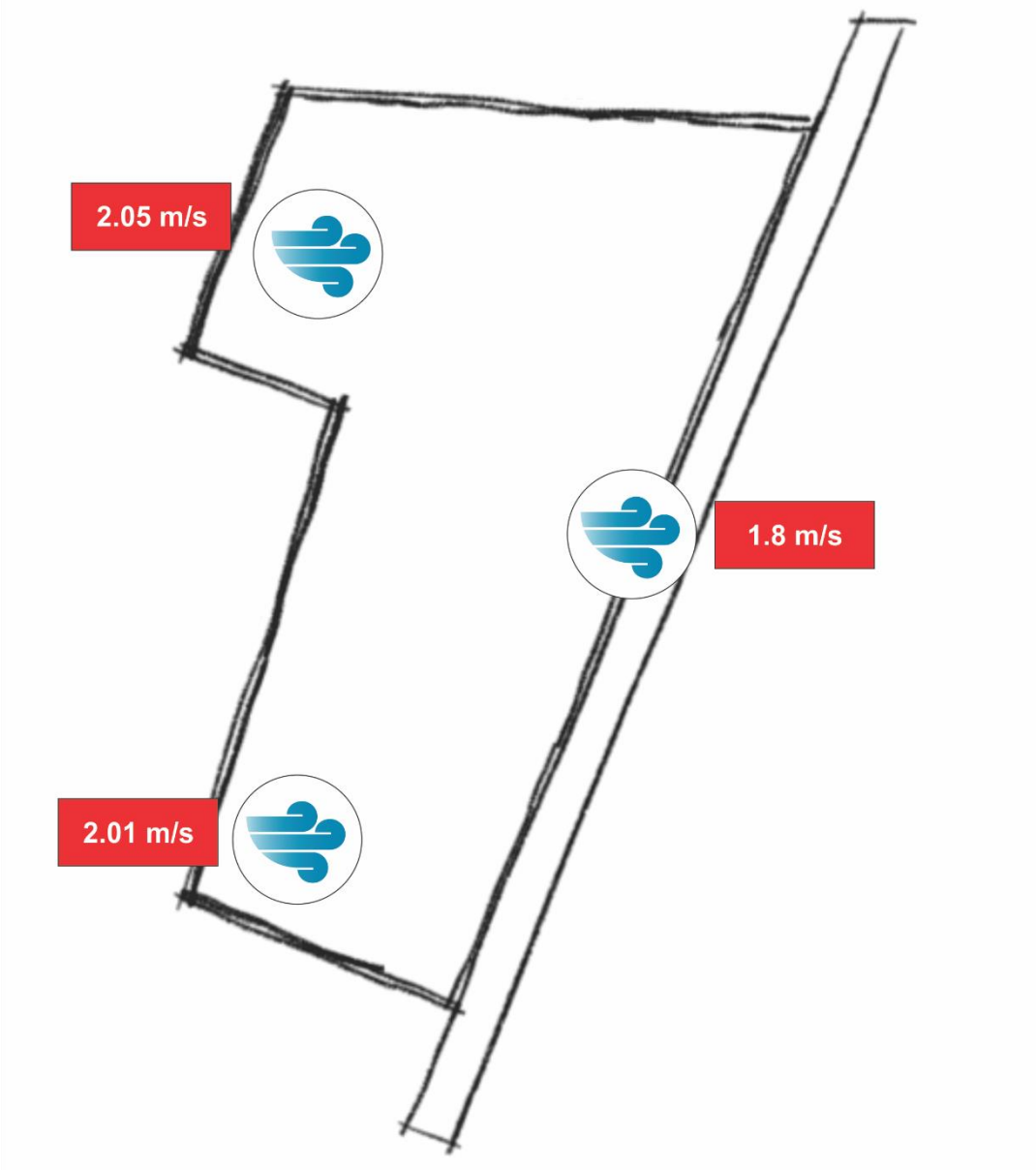
3.1.1.3 Analisis Intensitas Kebisingan



Gambar 3.1.1.3 Analisis kebisingan di dalam site perancangan

Gambar diatas menunjukkan potensi kebisingan yang ada di sekitar lokasi site perancangan dengan menggunakan envirometer. Pengamatan mengenai potensi kebisingan dilakukan pada tiga titik berbeda di area site. Titik pengamatan pertama dilakukan di bagian timur site yang berbatasan langsung dengan jalan raya, nilai kebisingan di dapatkan sebesar 48.8 dB. Titik pengamatan kedua dilakukan di bagian selatan site, nilai kebisingan di dapatkan sebesar 42.3 dB. Titik pengamatan ketiga dilakukan di bagian barat site, dan didapatkan nilai kebisingan sebesar 30.2 dB.

3.1.1.4 Analisis Kecepatan Angin



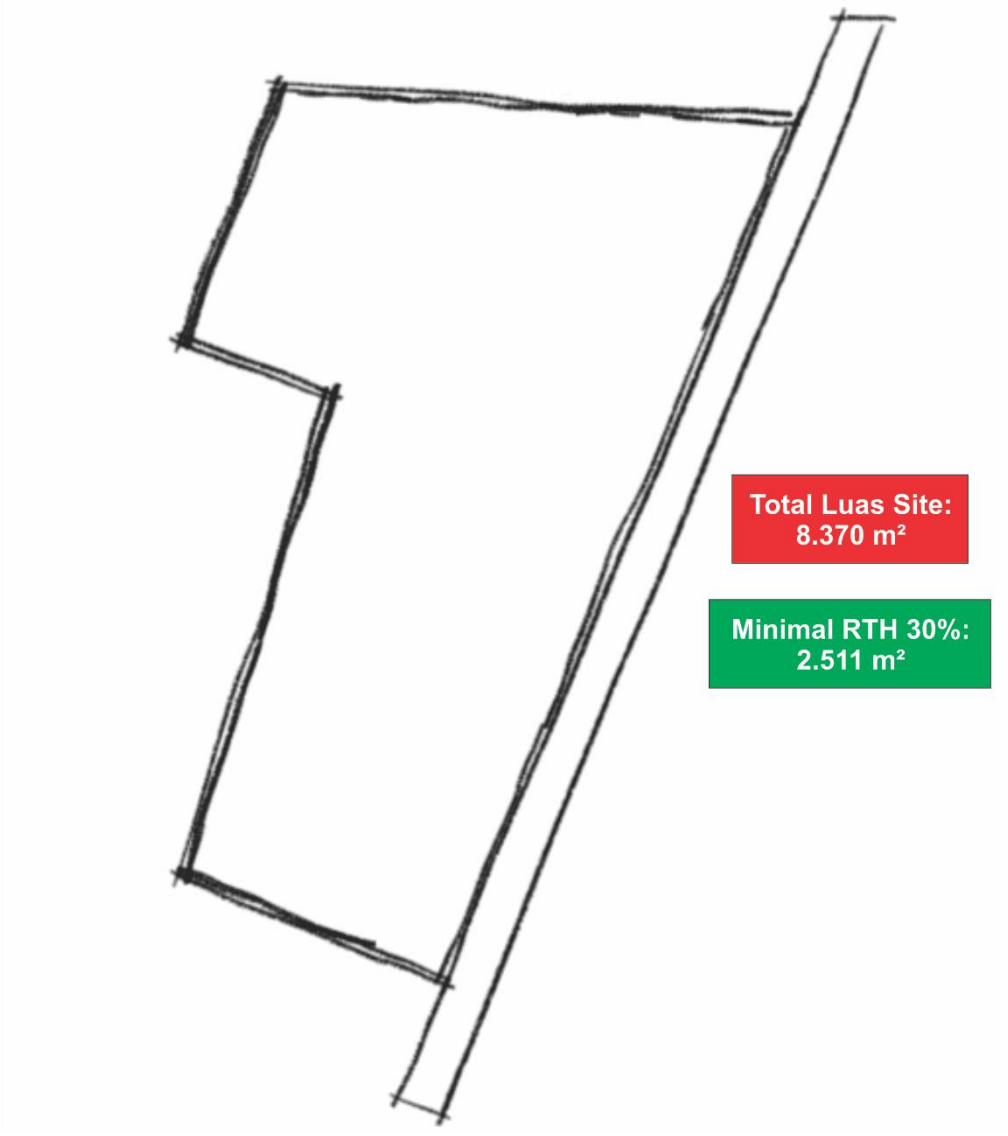
Gambar 3.1.1.4 Analisis kecepatan angin di dalam site perancangan

Gambar diatas menunjukkan potensi kecepatan angin yang ada di sekitar lokasi site perancangan dengan menggunakan envirometer. Pengamatan mengenai potensi kecepatan angin dilakukan pada tiga titik berbeda di area site. Titik pengamatan pertama dilakukan di bagian timur site yang berbatasan langsung dengan jalan raya, nilai kecepatan angin di dapatkan sebesar 1.8 m/s. Titik pengamatan kedua dilakukan di bagian selatan site, nilai kecepatan angin di dapatkan sebesar 2.01 m/s. Titik pengamatan ketiga dilakukan di bagian barat site, dan didapatkan nilai kecepatan angin sebesar 2.05 m/s.

3.1.1.5 Analisis Tapak dan Vegetasi

Nilai tolak ukur yang ditetapkan oleh GBCI (Green Building Council Indonesia) untuk site landscaping adalah sebagai berikut:

Adanya area lansekap berupa vegetasi (softscape) yang bebas dari bangunan taman (hardscape) yang terletak diatas permukaan tanah seluas minimal 30% luas total lahan. Luas area yang diperhitungkan adalah termasuk taman di atas basement, roof garden, terrace garden dan wall garden. Formasi tanaman sesuai dengan Permen PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.

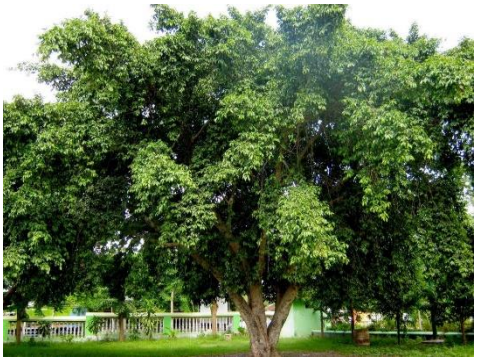


Gambar 3.1.1.5 Analisis luas Ruang Terbuka Hijau Menurut GBCI

Beberapa tanaman pelindung mata air menurut Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelola Daerah aliran Sungai, Kota Surakarta dalam buku Pohon – Pohon Sahabat Air antara lain, Pohon Aren, Gayam, Kedawung, Trembesi, Beringin, Elo, Preh, Bulu, Benda, Kepuh, Randu, Jambu Air, Jambu Alas, Bambu, dan Picung.

No	Jenis Pohon	Keterangan
1	 **Pohon Aren**	Ciri umum : batang besar dan tinggi dapat mencapai 25 m, batang kokoh dan kuat, pelepah daun besar, daun palmatelly membentuk tajuk dari batang kokoh yang tidak bercabang, berpelepah dan berserat, tajuk lebar mencapai 5 m, akar serabut dengan system perakaran kuat dan panjang dengan kedalaman mencapai 15 m. Ciri khusus: bagian atas batang diselimuti ijuk, akar membentuk tunggul yang berukuran lebih besar daripada batang.
2	 **Pohon Gayam**	Ciri umum : pohon selalu hijau, batang beralur dalam dengan tinggi batang mencapai 30 m, percabangan spiral dengan tajuk yang rimbun. Ciri khusus : batang berakar papan pada bagian pangkal, tonjolan akar papan tampak sampai batang.

3	 **Pohon Kedawung**	Ciri umum : Batang tegak dengan tinggi mencapai 15 m, permukaan batang licin, akar tunggang, percabangan monopodial, tajuk besar, lebar dan rimbun. Ciri khusus : Memiliki buah polong dengan panjang 15-40 cm, berdaun majemuk, memiliki akar papan.
4	 **Pohon Trembesi**	Ciri umum : batang besar, tinggi menjulang dapat mencapai 20-30 m, tajuk besar dan lebar, akar tunggang dan melebar. Ciri khusus : bentuk batang tidak beraturan terkadang bengkok dan menggelembung, daun majemuk, perakaran melebar dan menyembul ke tanah (pohon dewasa).
5	 **Pohon Beringin**	Ciri Umum : batang besar, akar tunggang, percabangan simpodial, tajuk besar, lebar dan rimbun. Ciri Khusus : memiliki akar gantung pada batang dan cabang, memiliki akar lateral.

6	 **Pohon Elo**	Ciri umum : batang dan menjulang dengan tinggi mencapai 17 m, akar tunggang dan dalam, percabangan simpodial, tajuk besar, lebar dan rimbun. Ciri khusus : akar lateral, pada batang utama terdapat akar gantung dan buah.
7	 **Pohon Preh**	Ciri umum : batang tegak bulat berwarna coklat, permukaan kulit kasar berwarna hijau kotor, percabangan simpodial dengan tajuk lebar, perakaran tunggang dan dalam dengan warna putih kecoklatan. Ciri khusus : batang beralur kasar, bergetah putih.
8	 **Pohon Bulu**	Ciri Umum : batang tegak, bulat dan berwarna coklat, akar tunggang dan dalam, percabangan simpodial, permukaan kulit kasar, tajuk besar, lebar dan rimbun Ciri-Ciri Khusus : memiliki akar gantung pada batang dan cabang, banyak terdapat di perkebunan karet yang sudah tidak terpelihara, memiliki akar papan (banir).

9	 **Pohon Benda**	Ciri Umum : akar tunggang, dalam dan kuat, batang lurus, tinggi menjulang sampaai 45-65 m, tajuk besar dan lebar, diameter batang besar mencapai 125 cm. Ciri Khusus : warna batang muda mengkilat dan kuning muda tetapi setelah tua menjadi abu-abu kecoklatan, serat kayu kasar.
10	 **Pohon Kepuh**	Ciri umum : batang besar, tinggi menjulang, tajuk besar dan lebar, akar tunggang dan melebar. Ciri khusus : percabangan bertingkat-tingkat, bunga beraroma tidak sedap (bau busuk).
11	 **Pohon Randu**	Ciri umum : batang silindris, batang tinggi menjulang, percabangan simpodial, tajuk lebar dan rimbun. Ciri khusus : batang berwarna hijau ketika muda dan berwarna coklat ketika sudah tua, akar serabut dengan jumlah yang cukup banyak, sebagian akar berada diatas tanah, pada batang terkadang terdapat duri.

12	 **Pohon Jambu air**	Ciri umum : batang silindris, permukaan kulit kasar berwarna coklat kehitaman, percabangan simpodial, akar tunggang dan dalam. Ciri khusus : tajuk lebat dan selalu hijau, daun berbetuk jorong, pada tanaman dewasa akar menyembul keluar dari permukaan tanah.
13	 **Jambu Alas**	Ciri umum : batang pendek dan bengkok, permukaan kulit kasar berwarna coklat terang, akar tunggang dan dalam. Ciri khusus : tajuk lebat dan selalu hijau, akar menyembul keluar dari permukaan tanah
14	 **Pohon Bambu**	Ciri Umum: berakar serabut, memiliki rongga di batangnya, memiliki ruas batang, tajuk rimbun, tumbuh dalam bentuk rumpun. Ciri khusus: pada batang/pelepah batang terdapat lugut, akar rimpang yang kuat.
15	 **Pohon Picung**	Ciri umum : batang lurus, tajuk besar dan lebar, percabangan tidak terlalu rapat, akar tunggang dan dalam. Ciri khusus : daun berbentuk jantung berwarna hijau gelap dan mengkilap di bagian atas.

Tabel 3.1.1.5 Ragam vegetasi pendukung konservasi air

3.1.1.6 Analisis Fungsional Program Aktivitas Pengguna Bangunan

a. Siswa

Aktivitas	Kebutuhan Ruang
Datang	Parkir
Belajar	Ruang Pembelajaran Umum dan Khusus
Istirahat	Kantin
Keperluan Pribadi	Toliet dan Musholla

Tabel 3.1.1.6.1 Analisis fungsional program aktivitas siswa

b. Guru

Aktivitas	Kebutuhan Ruang
Datang	Parkir
Persiapan & Istirahat	Ruang Guru
Mengajar	Ruang Pembelajaran Umum dan Khusus
Keperluan Pribadi	Toliet dan Musholla

Tabel 3.1.1.6.2 Analisis fungsional program aktivitas guru

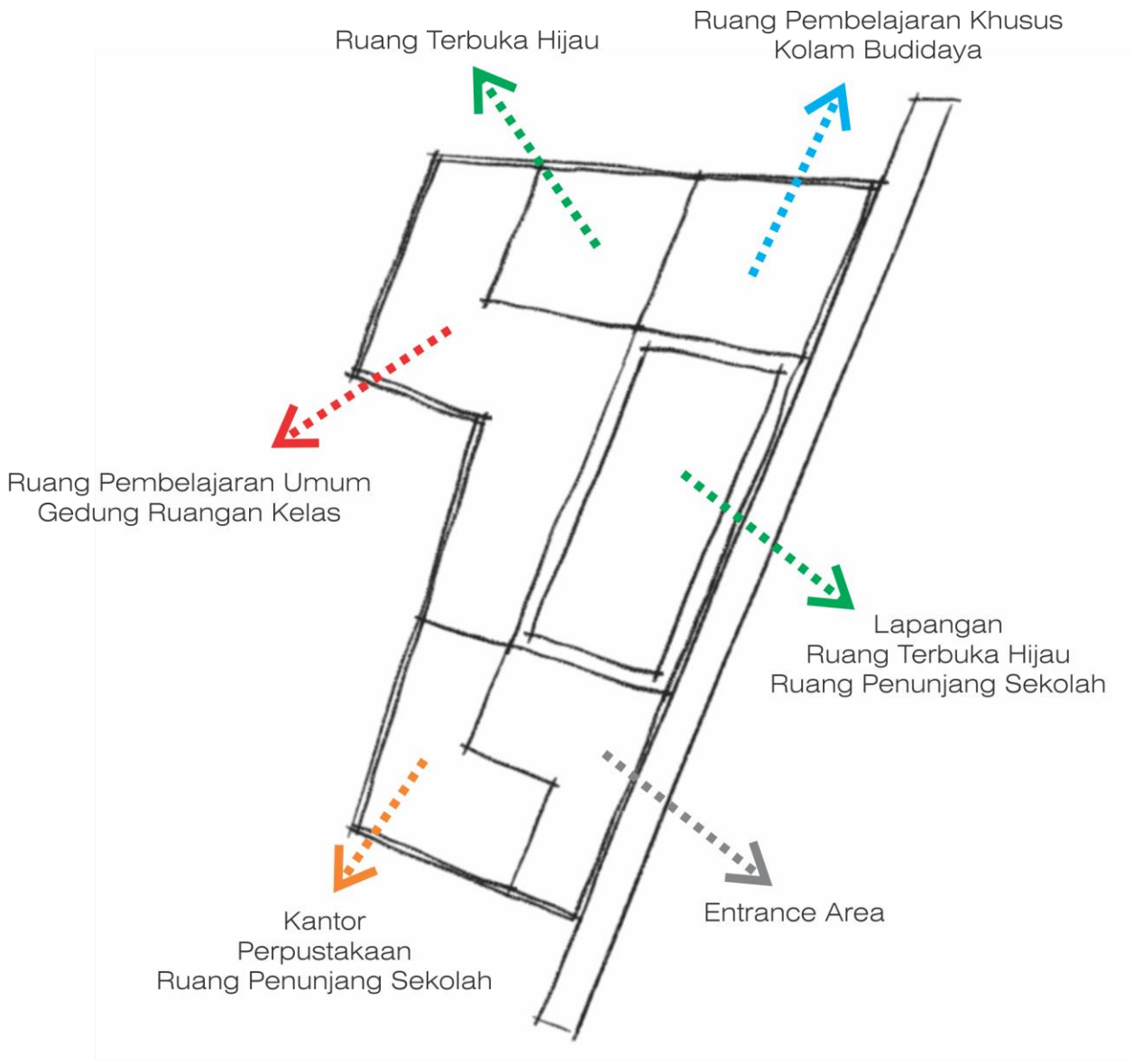
c. Karyawan

Aktivitas	Kebutuhan Ruang
Datang	Parkir
Bekerja	Ruang Kerja
Istirahat	Ruang Kerja
Keperluan Pribadi	Toliet dan Musholla

Tabel 3.1.1.6.3 Analisis fungsional program aktivitas karyawan

Analisis fungsional program aktivitas pengguna bangunan tersebut dapat digunakan sebagai pertimbangan perencanaan program ruang sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional, nomor 40 tahun 2008, tanggal 31 Juli 2008 mengenai Standar Sarana dan Prasarana Sekolah Menengah Kejuruan.

Berdasarkan beberapa analisis tapak yang telah disebutkan sebelumnya dihasilkan zonasi kawasan tapak seperti berikut:

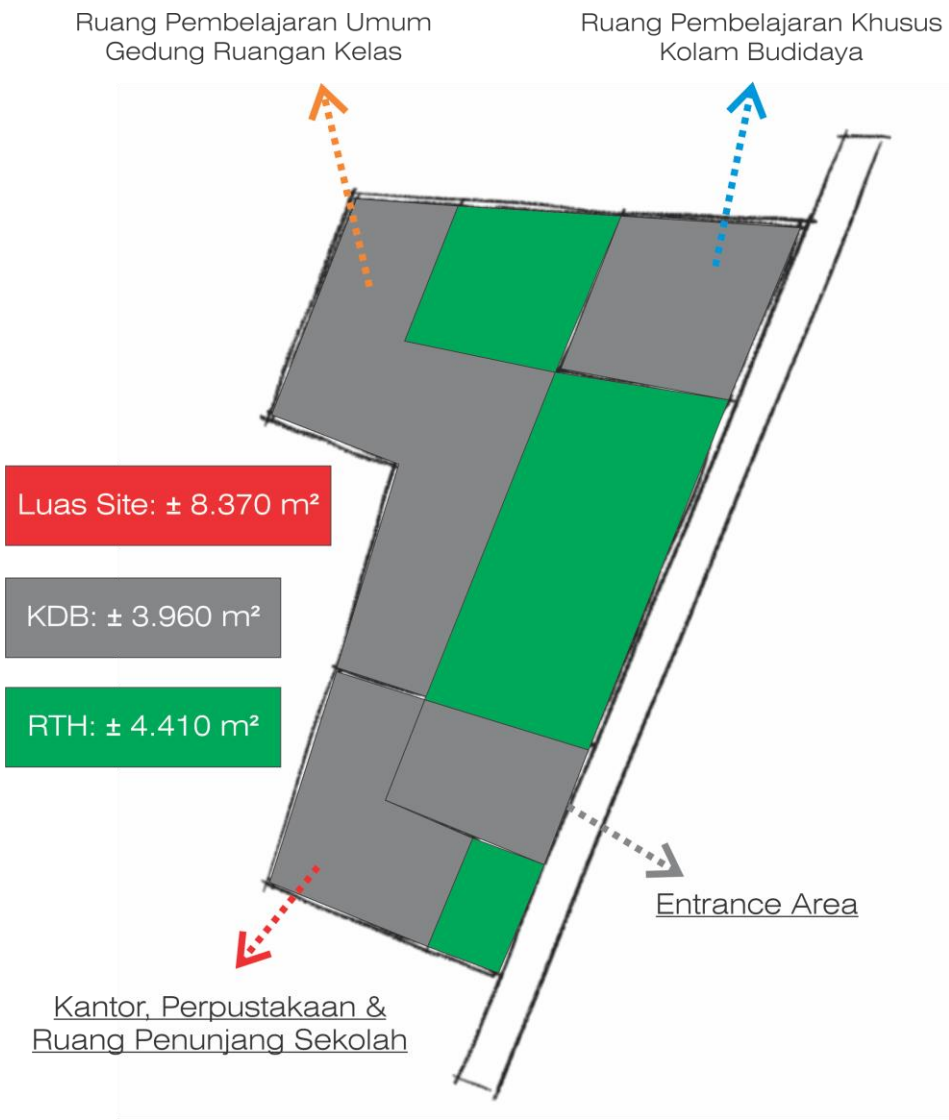


Gambar 3.1.1.6 Zonasi Kawasan Tapak

Analisis dari penerapan efisiensi penggunaan lahan pada area site perancangan untuk dapat memaksimalkan area resapan air hujan adalah dengan penerapan zonasi kawasan tapak berupa dua buah masa bangunan yaitu masa bangunan pertama berupa masa bangunan area ruangan penunjang sekolah di bagian selatan site dan masa bangunan kedua adalah masa bangunan area ruang pembelajaran umum di bagian barat site berupa gedung ruangan kelas.

Kolam budidaya sebagai area ruang pembelajaran khusus diletakkan pada bagian utara site berdekatan dengan masa bangunan ruangan kelas untuk memudahkan akses siswa dari ruangan kelas menuju area ruang pembelajaran khusus. Lapangan sebagai ruang terbuka hijau serta sarana penunjang sekolah diletakkan pada area yang berhadapan langsung dengan jalan raya agar nantinya façade dua buah masa bangunan sekolah didalam site dapat terlihat langsung dari jalan raya yang berada dibagian timur pada muka site plan.

Analisis luas total koefisien dasar bangunan berdasarkan analisis kebutuhan ruang dengan penerapan analisis zonasi kawasan tapak sebagai optimalisasi area resapan air hujan adalah sebagai di dalam site adalah sebagai berikut:

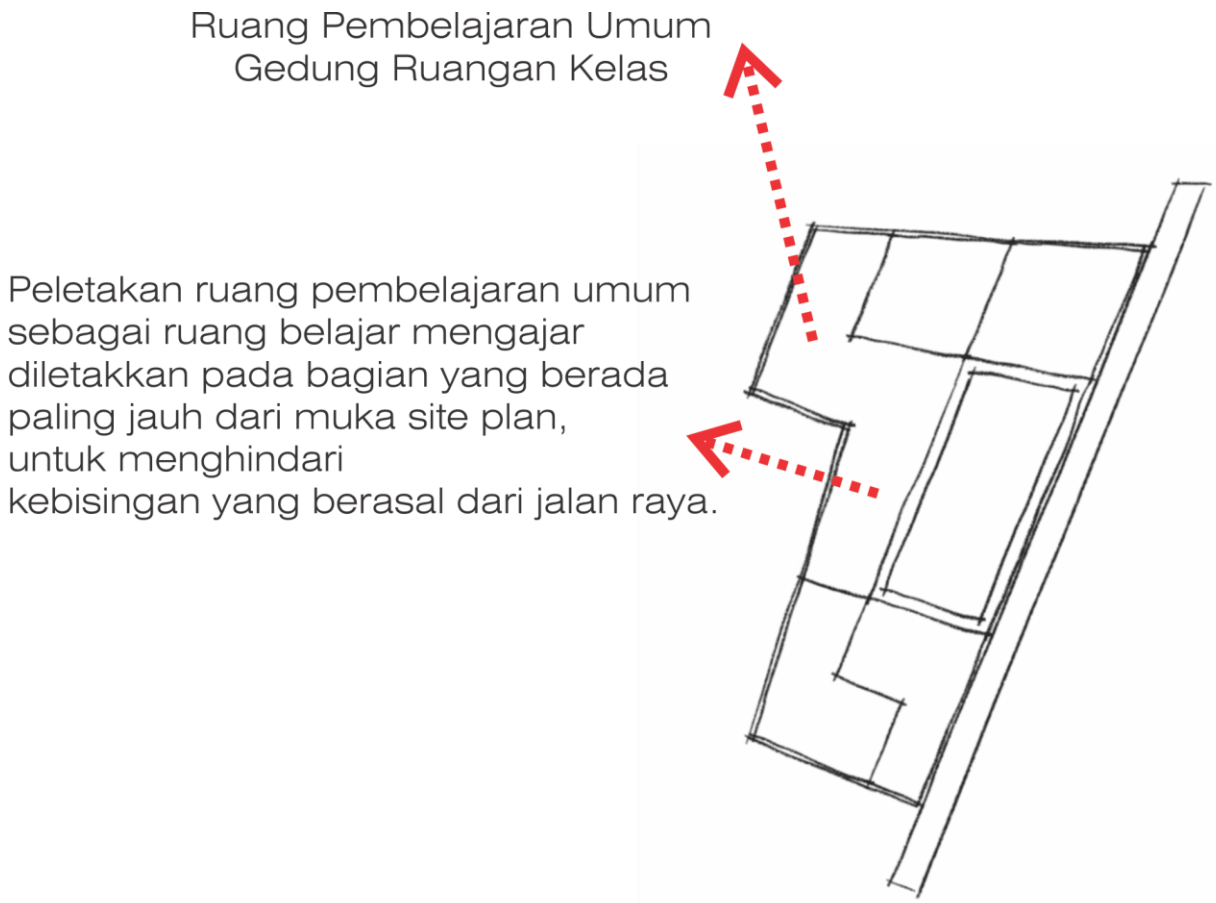


Gambar 3.1.1.7 Analisis penerapan konsep zonasi tapak berdasarkan analisis kebutuhan ruang.

Analisis penerapan konsep zonasi tapak berdasarkan analisis kebutuhan ruang di dalam site perancangan dengan dua buah lantai pada setiap masa bangunan menghasilkan perkiraan total luas Koefisien Dasar Bangunan sebesar ± 3.960 m² (48.4%) dan total luas area Ruang Terbuka Hijau sebesar ± 4.410 m² (52.6%).

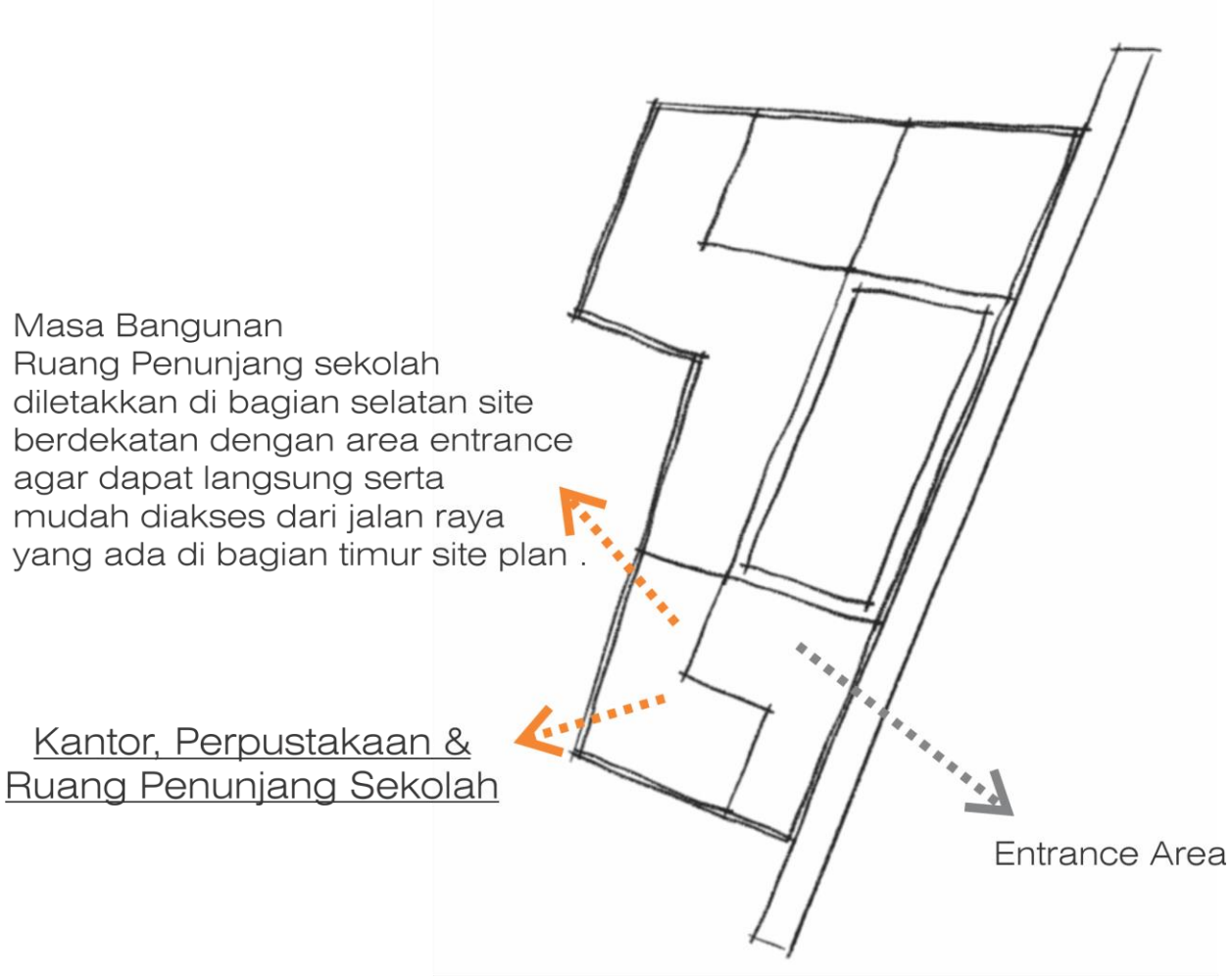
3.1.2 Analisis Masa Bangunan

Sebagai respon terhadap beberapa analisis tapak di dalam site dan respon mengenai kawasan wilayah di sekitar site, perancangan komplek bangunan Sekolah Menengah Kejuruan ini dibagi menjadi dua buah masa bangunan untuk menghindari ketinggian bangunan yang terlampau tinggi.



Gambar 3.1.2.1 Zonasi masa bangunan ruang pembelajaran umum

Masa Bangunan Ruang Pembelajaran Umum ini berada di bagian barat site dan berdekatan dengan area Ruang pembelajaran khusus berupa kolam budidaya di bagian utara site plan untuk memudahkan akses para siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran. Peletakan ruang pembelajaran umum yang digunakan sebagai ruang belajar mengajar diletakkan pada bagian yang berada paling jauh dari muka site plan atau jalan raya, untuk dapat menghindari kebisingan yang berasal dari jalan raya yang ada di bagian timur site plan.

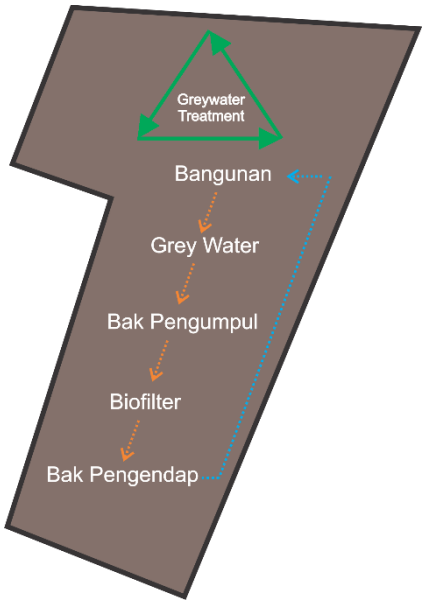


Gambar 3.1.2.2 Zonasi masa bangunan ruang penunjang sekolah

Masa Bangunan Ruang Penunjang sekolah diletakkan di bagian selatan site berdekatan dengan area entrance agar dapat langsung serta mudah diakses dari jalan raya yang ada di bagian timur site plan . Pemakaian curtain wall dibagian fasad bangunan yang menghadap ke arah timur adalah untuk optimalisasi pencahayaan alami di pagi hingga menjelang siang hari. Penerapan kombinasi atap limasan dan pelana selain sebagai bentuk respon terhadap iklim dan cuaca lingkungan di sekitar site juga sebagai area tangkapan dan media distribusi air hujan sebagai bentuk penerapan sistem rainwater harvesting di dalam bangunan.

3.1.3 Analisis Konservasi Air

3.1.3.1 Greywater Treatment



Gambar 3.1.3.1 Analisis penerapan greywater treatment di dalam site.

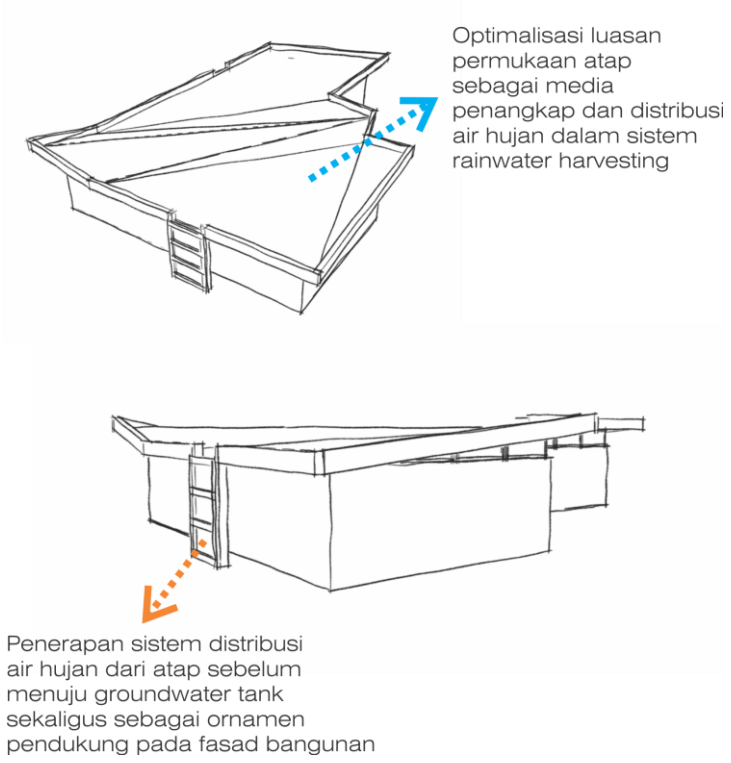
Pengolahan air limbah yang dihasilkan oleh bangunan, bebas dari kotoran manusia, urin dan limbah dapur (greywater). Greywater dikumpulkan untuk diolah menuju IPAL Greywater. IPAL Greywater nantinya mempunyai keluaran air yang mampu memenuhi kebutuhan flushing

kloset dan urinal baik secara kuantitas maupun kualitas. Greywater dialirkan menuju bak pengumpul dengan sistem gravitasi, Selanjutnya greywater dialirkan secara gravitasi menuju pengolahan sekunder. Pengolahan greywater selanjutnya berupa biofilter anaerob. Air luapan dari biofilter anaerbob dialirkan ke bak pengendap akhir. Bak pengendap akhir ini merupakan bagian terakhir dari IPAL greywater sebelum ditampung di tangki penampung air bawah.

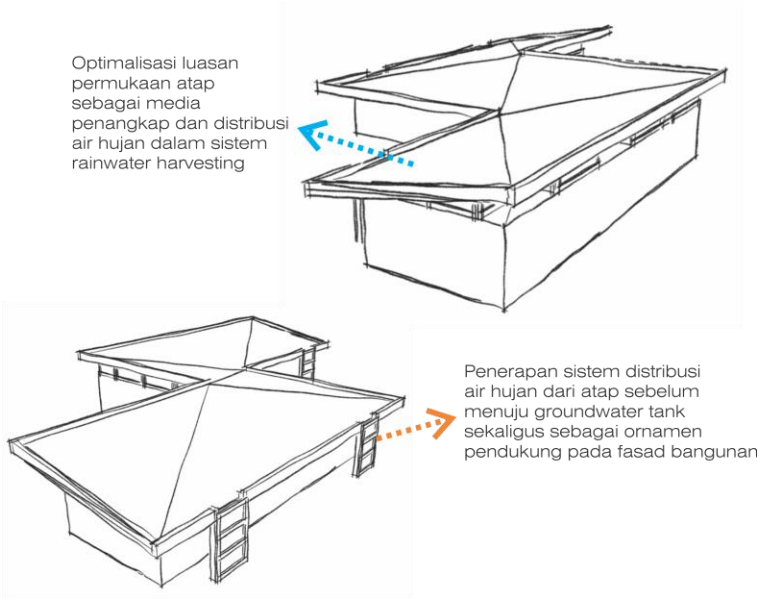
3.1.3.2 Rainwater Harvesting

Gambar 3.1.3.2 Analisis Rainwater Harvesting di dalam site.

Sistem pemanfaatan air hujan sebagai sumber air alternatif bagi bangunan dan proses budidaya perikanan di dalam site. Air hujan yang jatuh di area site dikumpulkan oleh berbagai media penangkap air hujan untuk selanjutnya menuju ke area filtrasi lalu dialirkan ke dalam tangki penampung air hujan. Air dari tangki penampung selanjutnya dapat dipompa sebagai sumber air alternatif bangunan. Luapan air dari tangki penampung dialirkan menuju sumur resapan agar dapat kembali menambah jumlah ketersediaan air tanah di sekitar site.



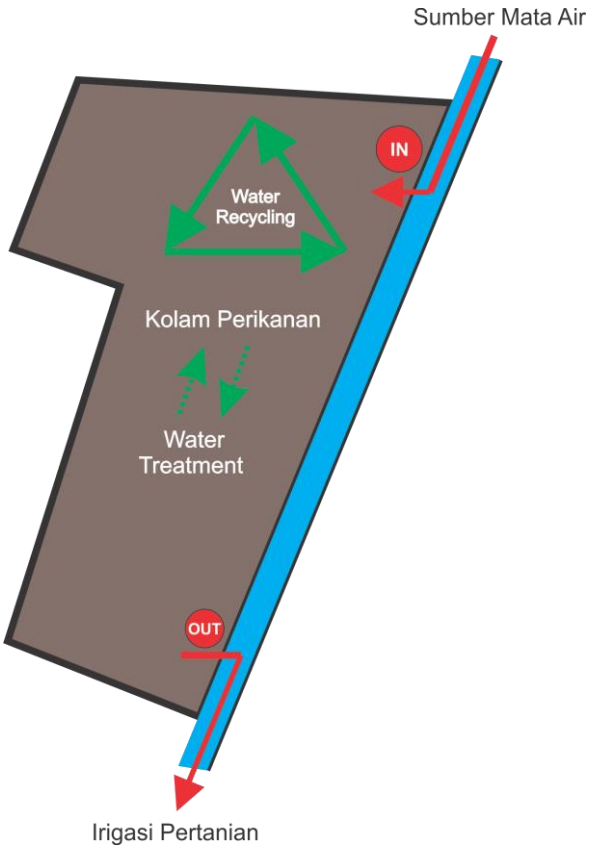
Gambar 3.1.3.3 Analisis bentukan atap masa bangunan ruang penunjang sekolah.



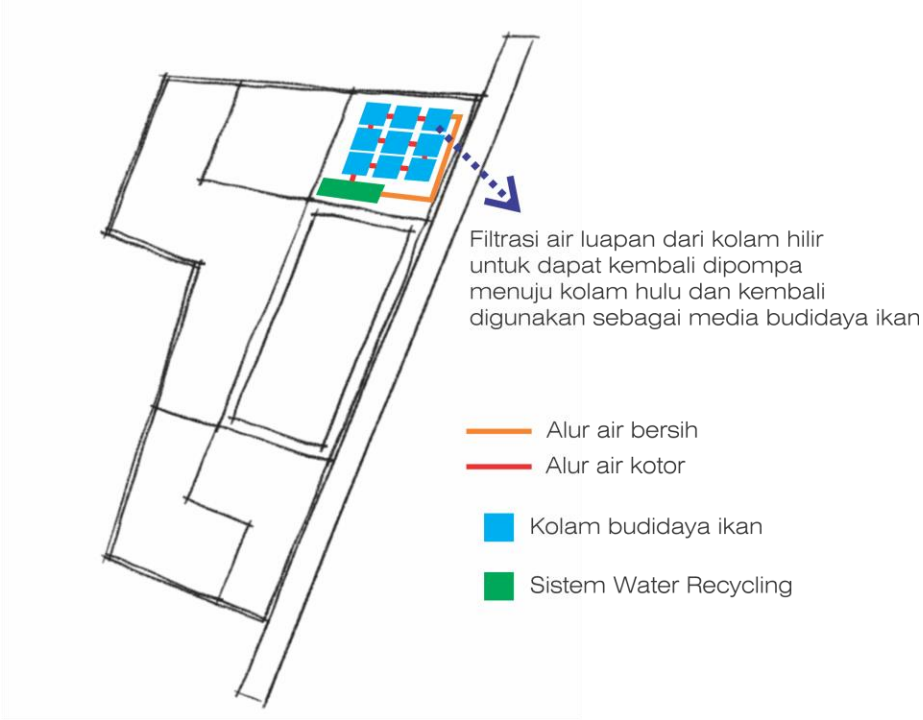
Gambar 3.1.3.4 Analisis bentukan atap masa bangunan ruang pembelajaran umum.

Dalam sistem rainwater harvesting jumlah air hujan yang dapat ditangkap oleh sebuah bangunan merupakan faktor terpenting. Optimalisasi luasan permukaan atap bangunan bertujuan untuk memperbanyak jumlah air hujan yang dapat ditangkap di dalam area site perancangan. Air hujan yang jatuh di atap bangunan selanjutnya didistribusikan menuju area filtrasi lalu dialirkan ke dalam tangki penampung air hujan. Air dari tangki penampung selanjutnya dapat dipompa sebagai sumber air alternatif bangunan. Luapan air dari tangki penampung dialirkan menuju sumur resapan agar dapat kembali menambah jumlah ketersediaan air tanah di sekitar site.

3.1.3.3 Recycling Water



Gambar 3.1.3.5 Analisis penerapan sistem water recycling di dalam site.



Gambar 3.1.3.6 Analisis penerapan sistem water recycling di kolam budidaya.

Selama ini sumber air utama yang digunakan sebagai media budidaya ikan di area PBIAT Janti adalah air dari sumber mata air yang masuk melalui pintu air saluran irigasi, diteruskan menuju kolam-kolam budidaya yang ada dan selanjutnya kembali keluar menuju saluran irigasi setempat. Metode Water Recycling yang diterapkan dalam perancangan komplek bangunan SMK perikanan ini adalah dengan metode pengolahan (water treatment) air luapan dari kolam hilir untuk dapat kembali dipompa menuju kolam hulu dan kembali digunakan sebagai media budidaya ikan pada semua kolam yang ada di dalam site. Sistem buka tutup pintu air yang masuk dan keluar dari saluran irigasi pertanian akan dapat menghemat penggunaan air yang berasal dari sumber mata air setempat.