

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Tinjauan Umum Lokasi

#### 4.1.1 Kondisi Geografis Kota Batu

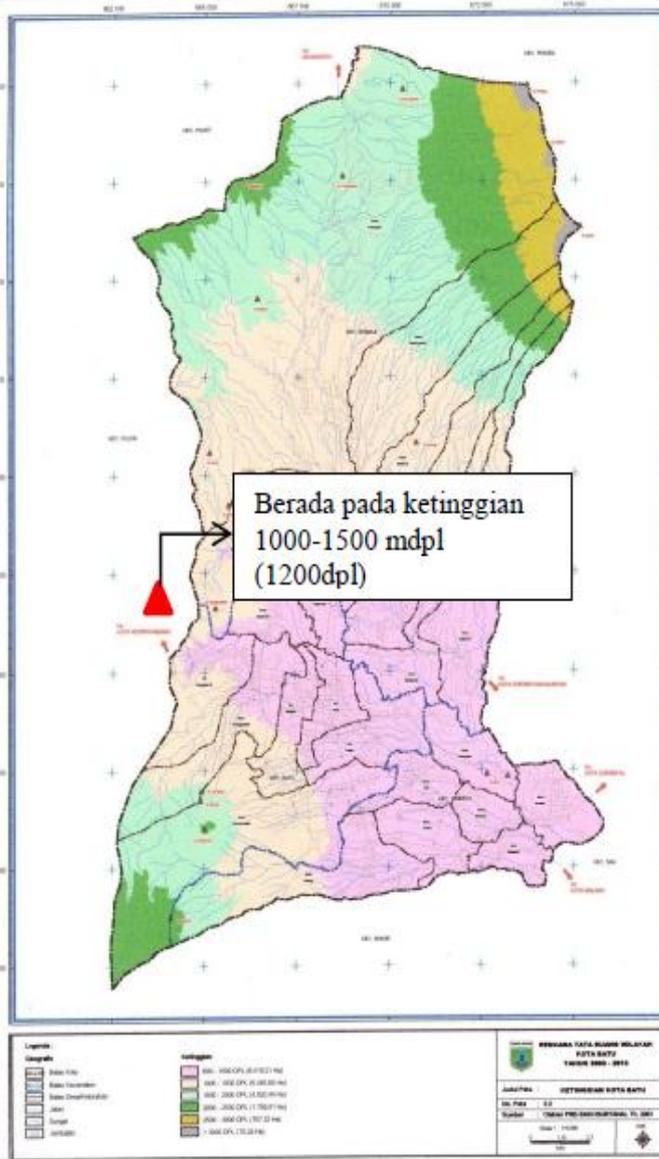
Kota Batu merupakan sebuah kota yang terletak di Provinsi Jawa Timur . Secara geografis kota dengan luas 202,800 Km<sup>2</sup> atau sama dengan 20,280 ha ini, di sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Dau dan Kecamatan Wagir. Kecamatan Pujon,sebelah barat, Kecamatan Karang plosa dan Kecamatan Dau di sebelah timur dan Kabupaten Mojokerto dan Kecamatan Prigen di sebelah utara. Pembagian wilayah kota Batu terdiri dari 3 kecamatan dan 23 desa/kelurahan. Ketiga kecamatan itu antara lain Kecamatan Batu dengan luas 46,377 Km<sup>2</sup>, Kecamatan Bumiaji dengan wilayah yang paling luas, yaitu sekitar 130,189 Km<sup>2</sup>, dan Kecamatan Junrejo dengan luas 26,234 Km<sup>2</sup>.

Keadaan topografi Kota Batu memiliki dua karakteristik yang berbeda. Karakteristik pertama yaitu bagian sebelah utara dan barat yang merupakan daerah ketinggian yang bergelombang dan berbukit. Sedangkan karakteristik kedua, yaitu daerah timur dan selatan merupakan daerah yang relatif datar meskipun berada pada ketinggian 800-3000m dari permukaan laut. Jenis tanah yang berada di kota Batu sebagian besar merupakan andosol, selanjutnya secara berurutan kambisol, latosol dan aluvial. Tanahnya berupa tanah mekanis yang banyak mengandung mineral yang berasal dari ledakan gunung berapi, sifat tanah semacam ini mempunyai tingkat kesuburan yang tinggi.

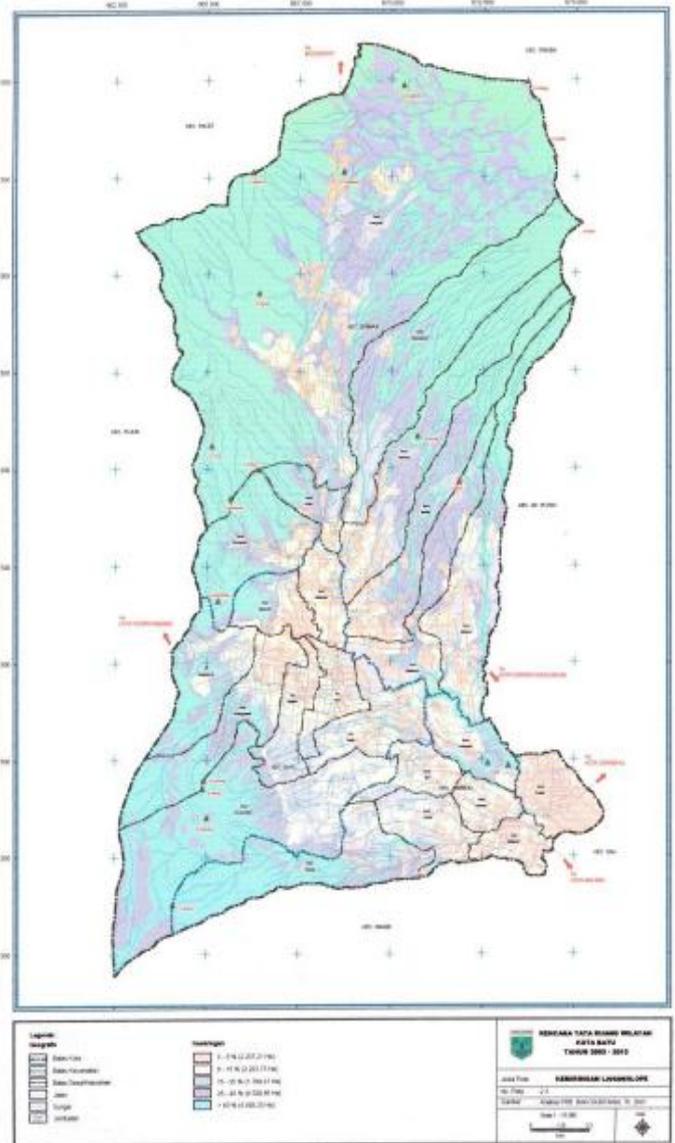
Kota Batu sangat cocok untuk pengembangan berbagai komoditi tanaman sub tropis pada tanaman hortikultura dan ternak. Struktur tanah di Batu merupakan wilayah yang subur untuk pertanian, karena jenis tanahnya merupakan endapan dari sederetan gunung yang mengelilingi Kota Batu. Ketersediaan air hujan dapat dihitung dari ketersediaan air sungai berdasarkan curah hujan. Ketersediaan air sungai diperoleh dari 5 sungai yang keseluruhannya bermuara pada Sungai Brantas. Ketersediaan sumber-sumber mata air yang cukup potensial, baik dikonsumsi oleh masyarakat Kota Batu sendiri maupun wilayah sekitar seperti Kota Malang.

Secara kependukan, jumlah Penduduk 172.015 jiwa terdiri dari Kecamatan Batu sekitar 80.528 jiwa, Kecamatan Bumiaji sekitar 51.054 jiwa dan Kecamatan Junrejo sekitar 172.015 jiwa. Sudut pandang kewilayahan menempatkan Kota Batu sebagai kota yang strategis dan mempunyai arti sangat penting bagi kegiatan ekonomi di Jawa Timur. Kota Batu

merupakan salah satu daerah penghasil beberapa komoditas pertanian unggulan dan tujuan wisata. Selain itu, di bidang pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan hidup.



**Gambar 4.1 :** Ketinggian Kota Batu (peta kontur)  
Sumber : RTRW Kota Batu tahun 2003-2013



**Gambar 4.2 :** Kemiringan Kota Batu (land scope)  
Sumber : RTRW Kota Batu tahun 2003-2013

Kecamatan Junrejo, terdiri dari 7 desa yang dimana sebagian besar penduduknya adalah sebagai petani dimana hasil pertanian utama dari Kota Batu adalah buah, bunga dan sayur-mayur. Berikut adalah desa yang berada di Kecamatan Junrejo, Kota Batu : Desa Beji, Desa Dadaprejo, Desa Junrejo, Desa Mojorejo, Desa Pendem, Desa Tlekung, Desa Torongrejo.

## 4.2 Kondisi Fisik Dasar

### 4.2.1 Batasan Wilayah

Batas wilayah Utara	: Kabupaten Mojokerto dan Kabupaten Pasuruan
Batas wilayah Selatan	: Kecamatan Dau dan Kecamatan Wagir
Batas wilayah Barat	: Kecamatan Pujon
Batas wilayah Timur	: Kecamatan Karangploso dan Kecamatan Dau

### 4.2.2 Tingkat Kesuburan Tanah

a. Jenis Tanah	: Andosol
b. pH H <sub>2</sub> O	: 3,5 – 4
c. Tekstur Tanah	: Clay ( Liat )
d. Tingkat Kesuburan	: Tinggi
e. Topografi	: Bergelombang 3 – 5 %
f. Curah hujan	: 1. Bulan basah : berkisar November – Maret 2. Bulan kering : berkisar April – Oktober

Sehingga Klimatologi Kota Batu dapat diperkirakan yakni rata-rata curah hujan di Kota Batu = 875 - 3000 mm per tahun, kemudian kelembaban udara sekitar 75 - 98%, dan suhu minimum 24 – 18 Celcius dan suhu maksimum 32 – 28 Celciu, serta kecepatan angin 10,73 km/jam.

#### 4.2.2.1 Jenis Tanah Andosol

Tanah Andosol / tanah vulkanis ini memiliki ciri khas yang sangat mudah dikenal. Sesuai namanya, tanah ini memiliki warna yang gelap atau hitam, abu-abu, coklat tua hingga warna kekuningan. Tanah Andosol ini sangat subur untuk ditanami dan tanah ini bertekstur gembur hingga menyerupai lempung, bahkan di beberapa wilayah, tanah ini bertekstur debu. Hal ini menjadi salah satu alasan petani menyukai tanah Andosol ini. Tanah ini mudah saat diolah. Mudah untuk saat dicangkul dan salah satu kelebihanannya memiliki pori-pori tanah sehingga sirkulasi udara mudah masuk kedalam akar-akar tanaman. Sehingga tanaman yang ditanami memiliki kemungkinan panen yang lebih tinggi karena tumbuhan tersebut memiliki pasokan udara yang cukup. Tanah Andosol ini biasanya digunakan sebagai lahan perkebunan, dan pertanian.

Tanah ini memiliki tekstur tanah yang gembur. Walaupun mudah saat pengolahannya, tanah dengan tekstur ini dapat menjadi masalah karena dengan kondisi tekstur yang gembur dan rapuh membuat tanah jenis ini sangat mudah terseret oleh air hujan, angin dan longsor atau mengalami erosi. Karena kekurangan itulah, para petani banyak menyiasatinya dengan menggunakan sistem tanam berteras.

Dengan kondisi dan jenis tanah yang berada pada Desa tlekung ini, maka memudahkan menanam tanaman hortikultura mulai dari tanaman sayur hingga tanaman hias, juga perkebunan kayu sengon. Tanaman – tanaman hortikultura ini tidak hanya akan di teliti dan dikembangkan, tanaman ini akan menjadi penambah desain landscape serta visual para pengunjung. Pemanfaatan teras siring dan juga tanah berkontur yang tidak begitu tinggi tingkat kemiringannya pada tapak ini dapat membantu landscape perancangan balai penelitian dan pengembangan hortikultura Kota Batu.

Tekstur tanah yang gembur, membuat rawan akan bangunan. Dengan struktur dan konstruksi material alami pada kayu dan bambu akan membantu mempertahankan beban tanah terhadap bangunan. Konsep konstruksi panggung memiliki banyak manfaat, antara lain untuk menghindar dari binatang-binatang liar dan air pasang sehingga tidak masuk ke dalam bangunan, air banjir tidak masuk ke dalam. Secara materi dan kesehatan, ini sudah sangat menguntungkan. Ruang bawah yang kosong dapat dimanfaatkan sebagai area bermain. Halaman untuk bermain anak akan menjadi lebih luas, asalkan tinggi panggung aman untuk dilalui misalnya 2m. Atau menjadi ruang duduk-duduk santai dengan tempat duduk yang tahan air (metal atau beton) sehingga walaupun terkena banjir tidak jadi masalah. Manfaatnya akan bertambah kalau permukaan tanah tidak seluruhnya ditutup oleh beton atau semen. Penyerapan air hujan ke dalam tanah akan menjadi lebih baik. Dengan demikian luas serapan air menjadi lebih besar jika mengembangkan rumah panggung.

#### **4.2.2.2 pH H<sub>2</sub>O**

Penetapan reaksi tanah (pH) tertentu yang terukur pada tanah ditentukan oleh seperangkat faktor kimia tertentu. Oleh karena itu, penentuan pH tanah adalah salah satu uji yang paling penting yang dapat digunakan untuk mendiagnosa masalah pertumbuhan tanaman. Reaksi tanah atau pH tanah menggambarkan status kimia tanah yang menunjukkan konsentrasi ion H<sup>+</sup> dalam larutan. Bila konsentrasi ion H<sup>+</sup> bertambah maka pH turun, sebaliknya bila konsentrasi ion H<sup>+</sup> berkurang dan ion OH<sup>-</sup> bertambah, pH akan naik, status kimia tanah mempengaruhi proses biologi seperti pertumbuhan tanaman.

Nilai pH tanah dipengaruhi oleh sifat misel dan macam kation yang komplisit antara lain kejenuhan basa, sifat misel dan macam kation yang terserap. Semakin kecil kejenuhan basa, maka semakin masam tanah tersebut dan pH nya semakin rendah. Sifat misel yang berbeda dalam mendisosiasikan ion H<sup>+</sup> beda walau kejenuhan basanya sama dengan koloid yang mengandung Na lebih tinggi mempunyai pH yang lebih tinggi pula pada kejenuhan basa yang sama (Pairunan,dkk, 1985). Bila pH sama dengan 7 menunjukkan keadaan netral, pH kurang dari 7 itu menunjukkan keadaan asam, dan pH lebih dari 7 menunjukkan keadaan

alkalis. (Ganesa Tanah, oleh Poerwowidodo, Institut Pertanian Bogor). Maka pH pada tanah andosol adalah  $< 7$  hal ini disebabkan tingkat curah hujan yang mengakibatkan kadar air tinggi, sehingga Semakin banyak air dalam tanah maka semakin banyak reaksi pelepasan ion  $H^+$  sehingga tanah menjadi masam.

#### 4.2.3 Hidrologi ( Tata Air )

Kebutuhan air bersih adalah sebesar 16.339.300 l/hr. Angka ini didapatkan dari perkalian antara jumlah penduduk (163.393 jiwa) dengan kebutuhan ideal air bersih untuk kota sedang (100l/org/hr). Dan dari angka kebutuhan tersebut, yang bisa dilayani oleh PDAM Kota Batu baru 6.436.800 l/hr. Jadi, kebutuhan air bersih yang masih harus dilayani di Kota Batu ini sebesar 9.902.500 l/hr atau 114,61 l/det.

Sungai yang melintasi Kecamatan junrejo adalah sungai brantas, sehingga membentuk Sungai Metro di perbatasan Desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu dan Kabupaten Blitar. Sumber air untuk kebutuhan irigasi atau pertanian berasal dari sumber di pegunungan Panderman yang mengalir menuju sawah dan ladang milik penduduk.

#### 4.2.3 Keadaan Sosial dan Ekonomi Kecamatan Junrejo

##### 4.2.3.1 Komoditi tanaman

##### 1. Tanaman Semusim

Pada Musim kemarau sawah atau ladang oleh penduduk di tanami brokoli, Jagung manis, komoditas tanaman jenis sayur di daerah ini adalah brokoli, jagung manis, bunga kol, sawi, dan cabe.



**Gambar 4.3** : Hasil pertanian musiman Kecamatan Junrejo  
*Sumber : dokumen pribadi*

##### 2. Tanaman Tahunan

Untuk tanaman tahunan di daerah ini banyak menanam pohon jambu, pisang, serta jeruk dan apel.



**Gambar 4.4 :** Hasil pertanian tahunan Kecamatan Junrejo  
*Sumber : dokumen pribadi*

#### 4.2.3.2 Komoditas Unggulan

Komoditas unggulan yang berasal dari pertanian terutama adalah sayur – mayur yakni brokoli serta buah yakni Apel yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Mata pencaharian penduduk daerah sebagian besar adalah Petani, buruh, dan pedagang.



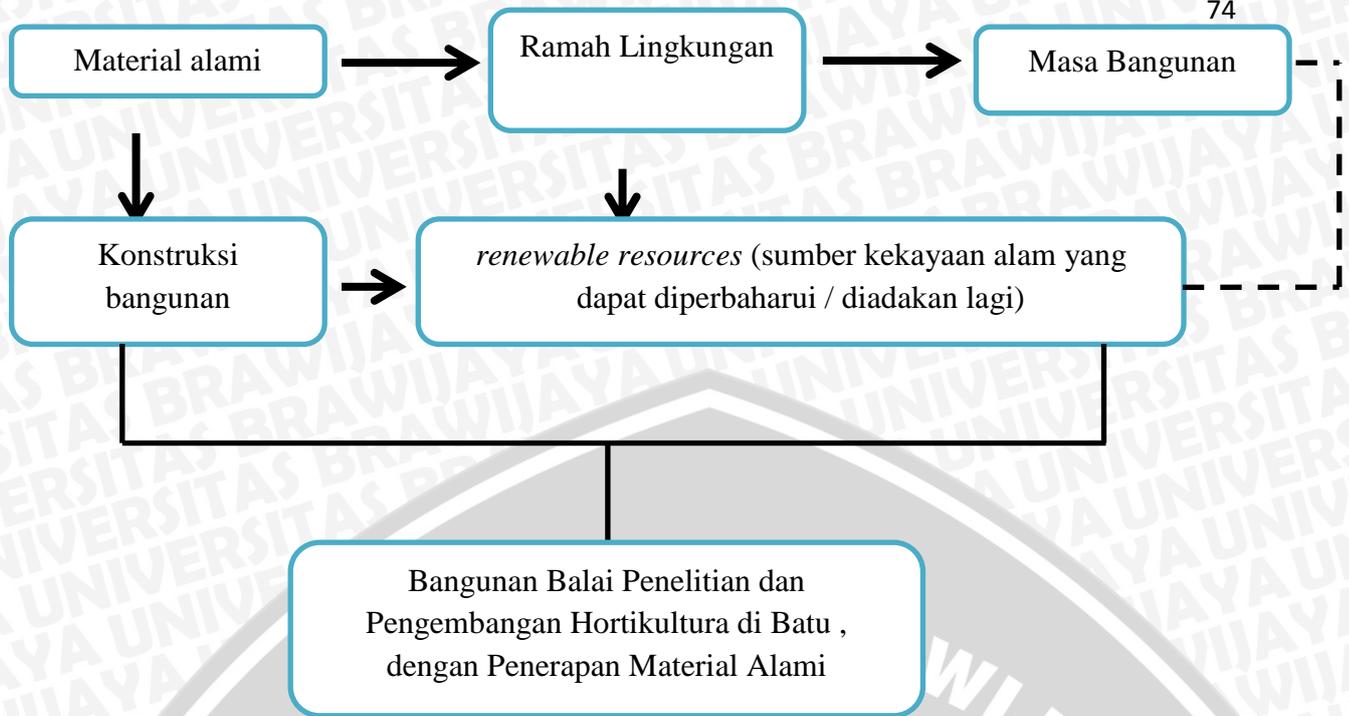
**Gambar 4.5 :** Hasil komoditas unggulan  
*Sumber : dokumen pribadi*

#### 4.2.3.3 Rekomendasi Wilayah

Demi mempertahankan sektor pertanian Kota batu yang bersaing dengan sektor Jasa yakni real estate, rumah sakit, serta tempat-tempat wisata , maka dari itu Pemerintah Kota Batu berencana akan membuat balai penelitian dan pengembangan hortikukltura, sesuai dengan prosentase jumlah terbesar pendapatan penduduk di sekitarnya sebagai petani. Wacana Pemerintah 2013 untuk mengurangi pembangunan sektor jasa di Kota Batu, membuat sangat pentingnya akan Balai Penelitian yang berkhusunya pada tanaman hortikultura pada Kecamatan Junrejo ini, sehingga dapat membantu menyeimbangkan lahan-lahan produktif pertanian di Kota Batu.

### 4.3 Parameter Arsitektur

Tolak ukur keberhasilan dalam merancang Balai Penelitian dan pengembangan Hortikukltura di Kecamatan Junrejo, Kota Batu di ukur dengan beberapa aspek. Aspek-aspek ini merupakan hasil analisa dari teori arsitektur untuk pencapaian konsep ramah lingkungan pada bangunan dengan menggunakan material alami sebagai penunjang adalah sistem konstruksi pada masa bangunan.



**Diagram 4.1 :** Alur Parameter Perancangan Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura  
*Sumber : dokumen pribadi*

**Tabel 4.1 :** Parameter Perancangan Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura

No	Pencapaian Konsep	Variable	Penerapan Pencapaian Konsep pada aspek-aspek desain
1	SITE	a. Memaksimalkan Potensi site	a. Peruntukan lahan
		b. Menyeimbangkan sektor pertanian hortikultura	b. Penyediaan perancangan masa bangunan arsitektur untuk pertanian
		c. Meminimalisir kerusakan lingkungan perancangan sekitar	c. pengolahan site dan tata masabangunan berdasarkan hasil analisa site dan bangunan.
		d. Memperhatikan lokaliotas daerah, SDA dan SDM setempat	d. Pengolahan Massa Bangunan, Elemen ruang luar (Material penutup tanah)
		e. Pengelolaan air pada site	e. Penerapan sumberdaya alam dan sumber daya manusia setempat.
2	BANGUNAN	a. Pelaku dan Aktifitas, Kebutuhan Ruang, Organisasi Ruang	a. Desain bangunan memperhatikan pelaku dan aktifitas pengguna, organisasi dan kebutuhan ruang berdasarkan analisis.

Lanjutan Tabel 4.1

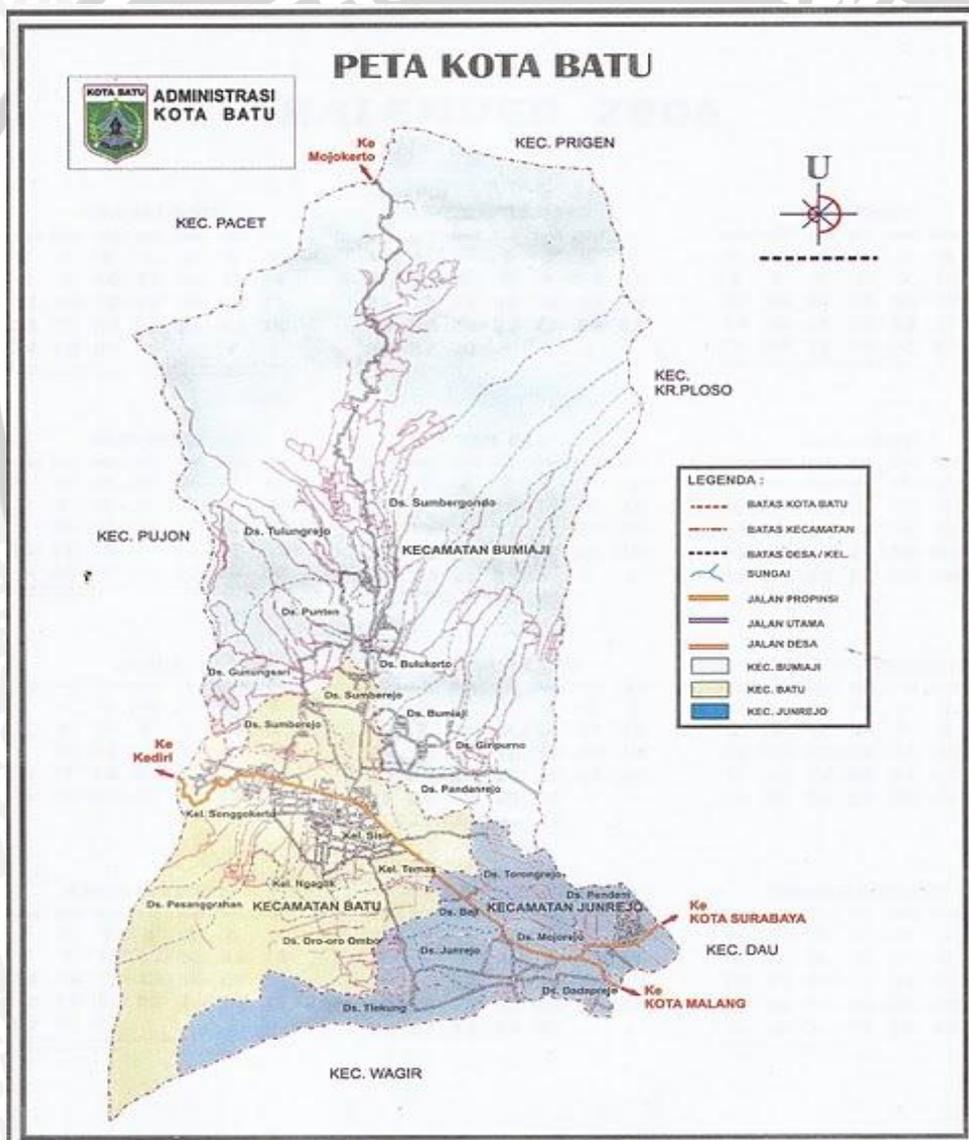
		b. bentuk geometri	b. Pengolahan bentuk melalui analisa geometri, estetika dan material
		c. tampilan bangunan	c. Tampilan bangunan memadukan kesan alami dari material dan modern dari fungsi bangunan (labolatorium)
		d. Persyaratan ruang	d. Pesyaratan ruang menjadi dasar dalam penentuan pencahayaan dan penghaawaan yang di pakai dalam ruangan untuk kenyamanan pengguna.
		e. tata massa dan ruang luar	e. pengaturan masa bangunan dengan memperhitungkan lahan bangunan dengan lahan produktif untuk pertanian
		f. Pemakaian energi dalam bangunan	f. Pengolahan tata Massa Bangunan, Elemen ruang luar berdasarkan analisa untuk mamaksimalkan potensi site
		g. Analisa utilitas	g. tata masa dan desain bangunan di rancang untuk mengoptimalkan utilitas bangunan dan site
3	PEMILIHAN PENERAPAN MATERIAL ALAMI	a. <i>Easy Material</i> ketersediaan material dilingkungan sekitar tapak (material setempat). Material Lokal	a. Material Kayu dan Bambu yang didapatkan dari produsen kayu di Kota Batu.
		b. <i>Renewable Material</i> Ketersediaan Material bangunan yang dapat diperbaharui lagi.	b. Menyediakan 10% dari keseluruhan luas tapak untuk ditanami bambu dan kayu agar bisa dimanfaatkan untuk renovasi dan perawatan bangunan kedepannya.

Lanjutan Tabel 4.1

	<p>c. Penerapan material pada konstruksi bangunan, struktur utama, pendukung, lantai, selubung bangunan, teknologi konstruksi dan sambungan-sambungan.</p>	<p>d. penerapan bambu plester, sambungan kayu dan bambu untuk estetika ruang luar dan dalam. Penerapan konstruksi bangunan alami( kayu dan bambu), system konstruksi bangunan.</p>
--	--	--

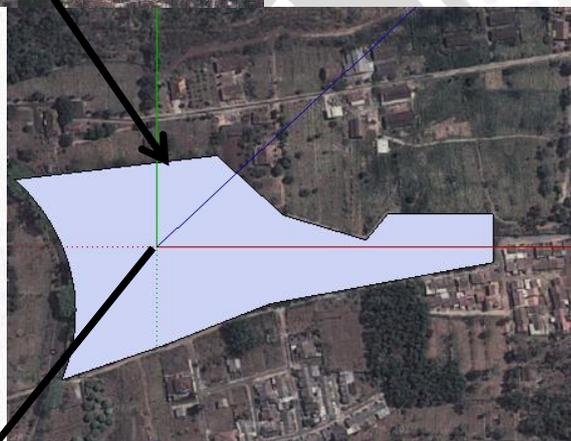
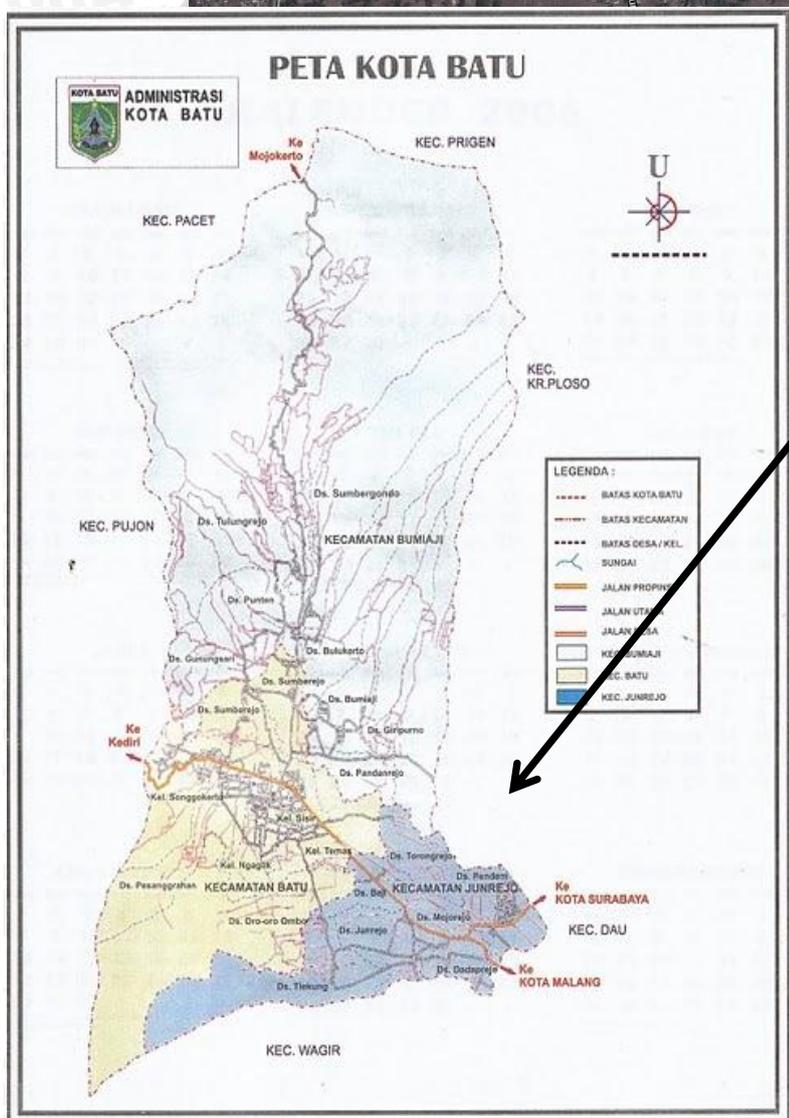
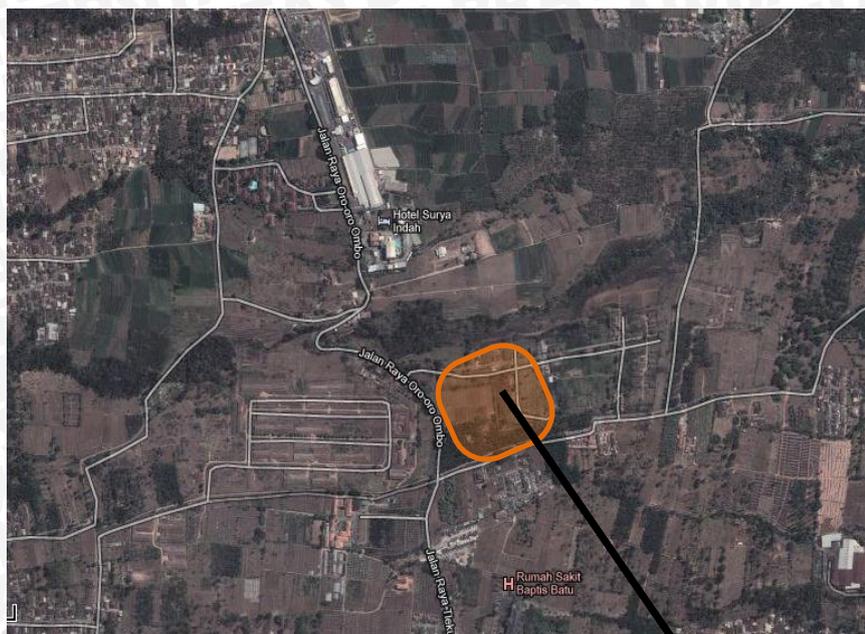
#### 4.4 Tinjauan Tapak

##### 4.4.1 Lokasi Tapak



**Gambar 4.6 :** Peta wilayah Kota Batu

Sumber : <http://app1.agropolitan-jatim.net/upload/peta/batu>



**Gambar 4.7** : Peta wilayah Kecamatan Junrejo, Kota Batu  
Sumber : <http://app1.agropolitan-jatim.net/upload/peta/batu>



Kecamatan Junrejo terdiri dari 7 bagian – bagian desa yang tersebar di wilayah Kecamatan di Kota Batu, kecamatan ini sebagian besar penduduknya bergantung pada hasil pertanian pada sektor perdagangan dan pertanian. Lahan – lahan produktif yang berada pada daerah ini masih cukup terjaga. Dengan perkembangan Kota Batu, menjadi Kota pariwisata saat ini dikhawatirkan menurunnya kualitas dan keseimbangan sektor perdagangan dan pertanian oleh karena tingginya sektor jasa pada Kota Batu. Sudah terdukung dengan adanya Balitjestro ( Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Sub Tropik ) pada daerah ini. Luas pada setiap lahan pertanian mencapai ribuan meter persegi, jika lahan – lahan ini akan dipergunakan sebagai sektor jasa akan merusak keseimbangan alam. Maka dari itu dengan mendirikan Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura di sekitar Kecamatan Junrejo ini dapat membantu meningkatkan kualitas pertanian bagi perdagangan serta edukasi pengembangan kualitas tanam pada tanaman untuk masyarakat didaerah ini.

Dengan mengambil lahan produktif hanya 2 ha, dan sebagai pendukung lahan produktif masa bangunan hanya 30 %, dengan sisa lahan 70 % sebagai lahan Produktif untuk hasil pertanian. Fungsi bangunan hanya pendukung, dengan bahan bangunan alami agar tetap menjaga keseimbangan alam dan ramah terhadap lingkungannya, kayu dan bambu disebut bahan *renewable resources* (sumber kekayaan alam yang dapat diperbaharui / diadakan lagi). Potensi pertanian pada Kecamatan Junrejo, Kota Batu adalah pada hortikultura, khususnya yaitu tanaman sayur dan buah.



**Gambar 4.8** : hasil hortikultura tanaman jeruk, labu kuning, brokoli  
Sumber : dokumen pribadi



**Gambar 4.9** : hasil hortikultura tanaman Kol (kubis), bawang merah, jambu  
Sumber : dokumen pribadi

#### **4.4.2 Potensi Material Alami Kecamatan Junrejo, Kota Batu**

Kecamatan Junrejo adalah kecamatan Kota Batu yang dekat dengan Kota Malang. Yang dimana terdiri dari desa Pendem, Mojorejo, dan Tlekung. Daerah ini sudah menjadi tempat wisata Kota Batu, pertanian di desa ini berkembang khususnya pada tanaman hortikultura. Tanaman musiman hingga tahunan terdapat pada wilayah ini, terdapat juga sektor jasa yakni rumah sakit, juga perumahan yang sedikitnya mengambil bagian dari kecamatan Junrejo ini.

Perkebunan Kayu sengon cukup besar berada pada desa tlekung, kecamatan Junrejo. Dimana terletak pada selatan tapak perancangan balai penelitian dan pengembangan hortikultura, dan tersebar hutan kayu sengon pada timur tapak. Bambu adalah material alami yang saat ini mudah ditemukan, seperti pada desa Mojorejo, kecamatan Junrejo. Tersebar pada desa ini pohon-pohon bambu, kayu dan bambu adalah potensi alam sebagai material utama untuk perancangan balai penelitian dan pengembangan hortikultura ini. Kemudahan mendapatkan dan membudidayakannya menjadi salah satu faktor material alami dan nantinya bangunan balai menjadi bangunan yang ramah terhadap lingkungannya, sehingga disebutkan bahwa material alami adalah renewable resources (sumber kekayaan alam yang dapat diperbaharui / diadakan lagi). Dengan adanya budidaya kayu dan bambu, maka bangunan ini tidak akan merusak alam dan unsur-unsur yang berada didalamnya, sehingga kondisi tanah kota Batu tetap seimbang dengan hasil pertaniannya.

##### **4.4.2.1 Definisi Kayu Sengon**

Pohon Kayu sengon memiliki batang berukuran sedang sampai besar, tinggi dapat mencapai 40 m, tinggi batang bebas cabang 20 m. Tidak berbanir, kulit licin, berwarna kelabu muda, bulat agak lurus. Diameter pohon dewasa bisa mencapai 100 cm atau lebih. Tajuk berbentuk perisai, jarang, selalu hijau. Daun sengon tersusun majemuk menyirip ganda panjang dapat mencapai 40 cm, terdiri dari 8 – 15 pasang anak tangkai daun yang berisi 15 – 25 helai daun, dengan anak daunnya kecil-kecil dan mudah rontok. Warna daun sengon hijau pupus, berfungsi untuk memasak makanan dan sekaligus sebagai penyerap nitrogen dan karbondioksida dari udara bebas. Sengon memiliki akar tunggang yang cukup kuat menembus kedalam tanah, akar rambutnya tidak terlalu besar, tidak rimbun dan tidak menonjol kepermukaan tanah. Akar rambutnya berfungsi untuk menyimpan zat nitrogen, oleh karena itu tanah disekitar pohon sengon menjadi subur.



**Gambar 4.10** : Pohon kayu sengon laut ( jawa )

*Sumber : dokumen pribadi*

Merupakan kayu serba guna untuk konstruksi ringan, kerajinan tangan, kotak cerutu, veneer, kayu lapis, korek api, alat musik, pulp. Daun sebagai pakan ayam dan kambing. Di Ambon kulit batang digunakan untuk penyamak jaring, kadang-kadang sebagai pengganti sabun. Ditanam sebagai pohon pelindung, tanaman hias, reboisasi dan penghijauan. Kayu teras berwarna hampir putih atau coklat muda pucat (seperti daging) warna kayu gubal umumnya tidak berbeda dengan kayu teras. Teksturnya agak kasar dan merata dengan arah serat lurus, bergelombang lebar atau berpadu. Permukaan kayu agak licin atau licin dan agak mengkilap. Kayu yang masih segar berbau petai, tetapi bau tersebut lambat laun hilang jika kayunya menjadi kering. Sifat Kayu sengon termasuk kelas awet IV/V dan kelas IV-V dengan berat jenis 0,33 (0,24-0,49). Kayunya lunak dan mempunyai nilai penyusutan dalam arah radial dan tangensial berturut-turut 2,5 persen dan 5,2 persen (basah sampai kering tanur). Kayunya mudah digergaji, tetapi tidak semudah kayu meranti merah dan dapat dikeringkan dengan cepat tanpa cacat yang berarti. Cacat pengeringan yang lazim adalah kayunya melengkung atau memilin. (Martawijaya dan Kartasujana, 1977).

#### **4.4.2.2 Definisi Bambu**

Bambu sudah dikenal oleh masyarakat sebagai bahan bangunan sejak lama. Pada umumnya, bagian-bagian bangunan yang dapat dibuat dari bambu jauh lebih murah jika dibandingkan dengan bahan bangunan lain untuk kegunaan yang sama. Bambu juga dapat dijadikan sebagai elemen bangunan (struktur) yang kuat, awet, dan tahan gempa. Namun demikian, alternatif penggunaan material bambu sebagai elemen bangunan di Jawa Timur, khususnya di Surabaya belum banyak dan belum maksimal. Hal ini disebabkan informasi dan penelitian mengenai material bambu belum sampai kepada masyarakat, sehingga masyarakat hanya mendasarkan konstruksi bambu dari pengalaman yang pernah dilakukan oleh nenek moyang. Studi mengenai pemanfaatan material bambu sebagai salah satu alternatif elemen bangunan ini diawali dengan melakukan analisa sifat fisik dan mekanik bambu.



**Gambar 4.11:** Batang bambu sekitar Desa Tlekung

*Sumber : dokumen pribadi*

Sifat fisik terdiri dari kerapatan kadar air dan berat jenis, sedangkan sifat mekanik terdiri dari kuat tekan, kuat lentur, kuat geser, dan kuat tarik. Analisa tersebut dilakukan pada ruas atas, ruas tengah, dan ruas bawah material bambu, untuk selanjutnya dilakukan pendataan terhadap kekuatan pada masing – masing ruas. Dari studi ini didapatkan hasil bahwa kekuatan rata – rata pada setiap ruas selalu bervariasi untuk semua percobaan sifat fisik maupun maupun mekanik. Analisis varian dari data yang diperoleh dalam percobaan kadar air menunjukkan bahwa tidak ada korelasi antara posisi spesimen dengan kadar air. Analisis yang lain juga memperlihatkan bahwa kekuatan bambu sangat dipengaruhi oleh kelembaban bambu dan tebal dinding batang bambu.

#### **4.4.3 Tapak**

Tapak yang akan direncanakan sebagai Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura ini berada pada desa tlekung, Kecamatan Junrejo. Dan pada bagian ini akan dijelaskan dimana kondisi tapak dan lingkungan yang berada disekitarnya.

##### **A. Perencanaan Lokasi Tapak**

Lokasi tapak yang digunakan sebagai site perancangan untuk bangunan balai penelitian dan pengembangan hortikultura ini terletak di Jl. Raya Oro-oro Ombo, Desa Tlekung , Kecamatan Junrejo, Kota Batu. Lahan ini posisinya berada pada jalur alternatif menuju kota wisata batu. Lahan yang akan digunakan untuk perencanaan balai penelitian dan pengembangan hortikultura di Batu ini merupakan lahan kosong berupa ladang rumput yang cukup luas dan beberapa semak belukar yang tumbuh diantaranya.

Lahan ini memiliki luas 30384,23 m<sup>2</sup> atau sekitar 3 Ha dilahan yang sedikit konturnya, dan belum dikurangi sempadan jalan. Tapak memiliki bentuk busur lingkaran dan disekitar tapak terdapat dinas perhutanan dan balai penelitian buah jeruk yang di bawahi oleh kementrian pertanian.



**Gambar 4.12** : Lahan untuk perancangan Balai penelitian dan pengembangan hortikultura  
*Sumber : dokumen pribadi*

Balai penelitian dan pengembangan hortikultura ini juga akan digunakan untuk mengembangkan hasil budidaya hortikultura khususnya pada hasil komoditi yakni tanaman sayur, sesuai dengan pertanian yang menjadi hasil unggulan masyarakat Kecamatan junrejo ini. Terdapat beberapa ketentuan lain mengenai garis sempadan dan juga luasan bangunan yaitu, sebagai berikut :

1. **KDB** : Ketentuan KDB untuk bangunan perkantoran dengan luas 3 Ha di daerah tapak diarahkan antara 40 – 60 % dari luas lahan, maka luas lahan yang diperbolehkan untuk bangunan adalah  $7829,2 \text{ m}^2 - 11473,8 \text{ m}^2$  ( belum dikurangi sempadan jalan ) dengan ketinggian mencapai 3 lantai, tetapi pada Lahan untuk perancangan balai penelitian ini hanya mengambil  $KDB = 15 - 30 \%$  sebagai masa bangunan, yaitu dengan luas lahan  $4560 \text{ m}^2 - 9120 \text{ m}^2$  dan ketinggian hanya mencapai 2 lantai.
2. **KLB** : Ketentuan KLB untuk fasilitas umum di daerah tapak diarahkan minimal 120%. Sehingga total luasan lantai bangunan yang dapat dibangun dari 120 % yaitu  $36480 - 4560 \text{ m}^2 = 27360 \text{ m}^2$  ( belum dikurangi sempadan jalan ). Dan dimaksudkan bangunan yakni fasilitas umum atau penunjang seperti landscap.
3. **GSB** : Garis Sempadan Bangunan yang ada di lingkungan ini adalah setengah dari lebar jalan, diukur dari batas GSJ atau sama dengan lebar ROW yang diukur dari as jalan. Sehingga didapatkan untuk GSB dari  $\frac{1}{2}$  lebar jalan yaitu 4 - 6 m dari as jalan.
4. **KRT** : Koefisien Ruang Terbuka yang dapat direncanakan pada tapak adalah 70 % dari total luasan lahan. Sehingga total ruang terbuka yang dapat direncanakan adalah  $21280 \text{ m}^2$  dari luasan lahan 3 Ha.

B. Batas Tapak



**Gambar 4.13** : Peta Kecamatan Junrejo, Desa Tlekung , Kota Batu, Jawa Timur  
 Sumber : <http://www.google.co.id/imgres?q=peta+wilayah+pertanian+kota+batu>



**Gambar 4.14** : Lokasi Tapak  
 Sumber : Wikimapia.com

Batasan – batasan dari site adalah :

- Sebelah Utara : Rumah sakit Baptis Batu, Desa Mojorejo.  
 Sebelah Timur : Perkebunan kayu sengon, dan Perumahan Pondok Beji Indah.  
 Sebelah Selatan : Dinas Peternakan dan Penghijauan pakan ternak.  
 Sebelah Barat : Balitjestro ( Balai penelitian buah jeruk dan sub tropika ),  
 Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur, Kebun Tebu.



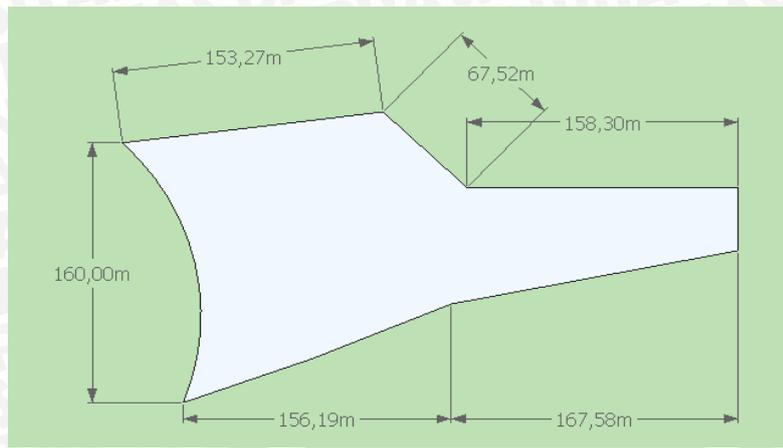
**Gambar 4.15:** Balitjestro dan Rumah Sakit Baptis Batu  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.16:** Dinas Peternakan Provinsi Jatim dan Perumahan pondok Beji  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.17 :** Perkebunan Kayu Sengon dan Jalan desa mojorejo  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.18:** Dimensi Tapak

*Sumber : dokumen pribadi*

#### 4.4.4 Eksisting Tapak

##### A. Sirkulasi dan pencapaian

Tapak ini berada pada jalan sekunder atau jalan alternatif jika para wisatawan lokal maupun internasional akan berkunjung ke wahana-wahana yang berada di Kota Batu, jalan ini jika dari arah Kota Malang melewati desa pendem, kemudian Mojorejo setelah itu desa Tlekung. Tiga desa ini masuk wilayah Kecamatan Junrejo, Kota Batu. Jalur menuju desa pendem jika melewati pusat keramik Dinoyo Kota Malang ini adalah jalan arteri Kota Malang yang akan menuju Kota wisata Batu. Desa Mojorejo dan Desa Tlekung dilalui moda transportasi berupa angkutan umum, arah dua desa ini adalah searah. Dan dilalui kendaraan dua arah yakni jika dari desa Mojorejo arah kendaraan barat-timur, jika dari desa Tlekung arah utara-selatan.



**Gambar 4.19 :** Sirkulasi dan Pencapaian dari Kota Malang ke arah Kota Batu.

*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.20 :** Sirkulasi dan Pencapaian jalan arteri dari Karangploso ke kota Batu, melewati desa pendem

*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.21** : Sirkulasi dan Pencapaian dari desa mojorejo ke arah desa tlekung, Jl.Raya Oro-oro Ombo  
 Sumber : dokumen pribadi

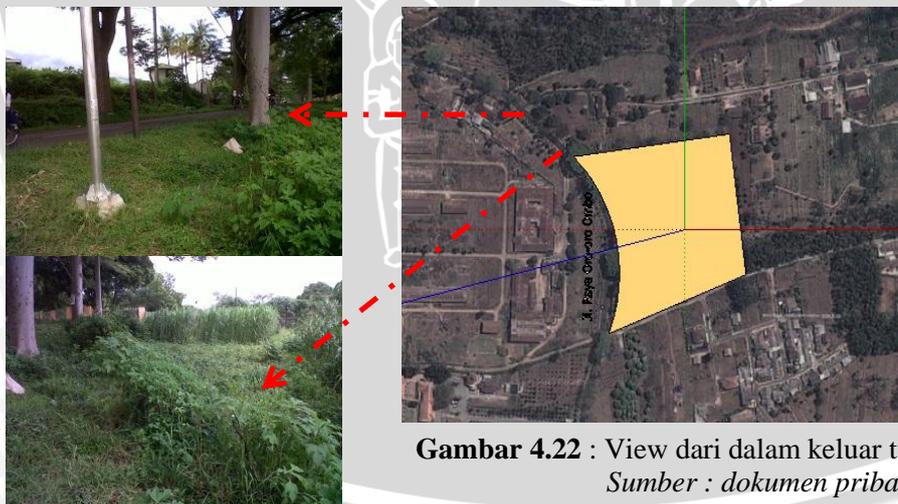
Tersedianya vegetasi berupa pohon – pohon besar di sepanjang jalan – jalan ini, sebagai barrier dan pagar hidup bagi jalur jalan raya pada desa Pendem, Mojorejo dan Tlekung, juga sebagai peneduh dan pelindung menuju tapak. Pohon yang di tanam sebgaaian besar adalah pohon trembesi, pohon ini mampu menyerap karbondioksida lebih besar dibandingkan pohon lain.

B. View dan Orientasi Tapak

1. View Keluar Tapak

a. View ke Arah Utara

View ke arah utara memiliki cukup potensi, karena dari arah ini dapat terlihat pemandangan alam. Kota Batu sendiri dikelilingi oleh gunung-gunung . Juga terlihat wahana wisata Batu Night Spektakular, serta ladang-ladang petani yang produktif.



**Gambar 4.22** : View dari dalam keluar tapak arah ke utara  
 Sumber : dokumen pribadi

b. View ke Arah Timur

View ke arah Timur adalah hutan kayu sengon yang luas yang dikelola oleh warga. Dengan hamparan ladang milik warga.





**Gambar 4.23** : View dari dalam keluar tapak arah ke Timur

Sumber : dokumen pribadi

c. View ke Arah Selatan

View ke Arah Selatan sangat luas, yaitu dengan terlihatnya perkebunan kayu sengon, pertanian masyarakat desa Mojorejo serta hamparan ladang yang ditanami pohon mangga, klengkeng dan jambu.



**Gambar 4.24** : View dari dalam keluar tapak arah ke Selatan

d. View ke Arah Barat

View ke Arah Barat terlihat gunung Arjuna , serta terdapat balai penelitian tanaman jeruk yang di bagian depan terdapat perkebunan jeruk, dengan luas  $\pm 10$  ha. Serta hamparan kebun tebu yang tertanam di pinggir jalan.



**Gambar 4.25**: View dari dalam keluar tapak arah ke Barat

Sumber : dokumen pribadi

## 2. View Ke dalam Tapak

### a. View ke Arah Utara

View dari arah Utara menuju ke dalam tapak memiliki potensi jika pengunjung datang dan melintas dari arah utara. jalan ini menjadi alternatif wisata kota Batu. Dengan penambahan desain fasad sebagai elemen penunjang estetika untuk bangunan, karena daerah utara ini terdapat wahana-wahana wisata kota Batu yang cukup berpotensi pendukung untuk pengunjung juga datang ke balai penelitian dan pengembangan hortikultura.

### b. View ke Arah Timur

View dari arah Timur luar ke dalam tapak, potensi view yang terlihat yakni hutan kayu sengon, dengan nuansa alam sangat menunjang view dari dalam ke luar tapak.

### c. View ke Arah Selatan

View dari arah Selatan luar ke dalam tapak, terlihat perkebunan kayu sengon yang tertata dan bukit – bukit perumahan serta hamparan ladang milik masyarakat desa mojorejo dan tlekung.

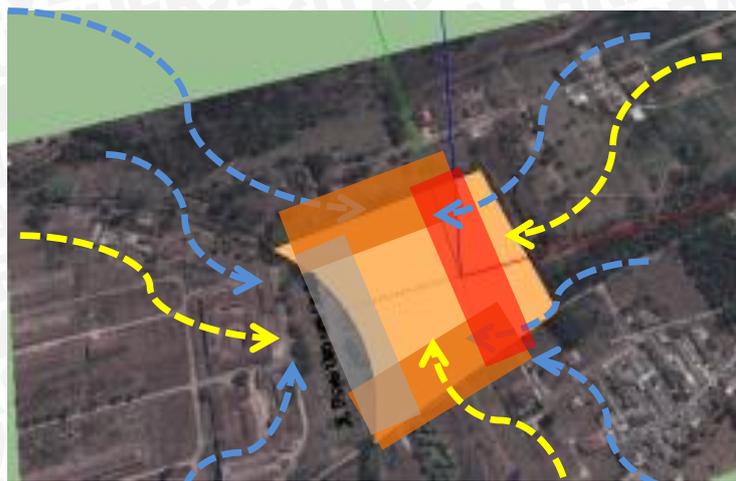
### d. View ke Arah Barat

View dari arah Barat luar ke dalam tapak, view perkebunan jeruk yang luas dengan buah-buah yang lebat berwarna kuning menjadi potensi point dari arah barat. Bukit-bukit yang ada dan tanaman pertanian menjadi view kedua dari sisi barat ini.

## C. Kondisi iklim ( Matahari, Angin, dan Hujan )

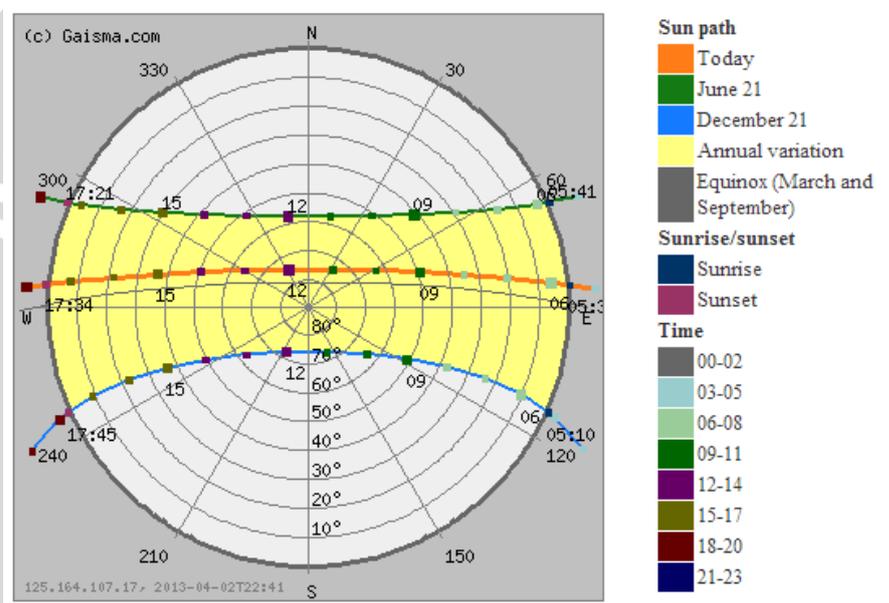
Dilihat dari kondisi iklim yang dingin Kota Batu sangat sesuai untuk pengembangan pariwisata yang terkait dengan wisata peristirahatan. Hal ini ditunjang dengan banyaknya tujuan wisata dan fasilitas penunjang wisata yang jika dikemas secara baik dan terintegrasi, maka Kota Batu sebagai Kota Wisata sangat mungkin untuk diwujudkan.

Kota Batu dengan ketinggian 600 m sampai 3.000 m di atas permukaan laut dengan curah hujan yang cukup yaitu 875 – 3.000 mm per tahun dan didukung oleh suhu yang berkisar antara 23 – 27°C, sangat cocok untuk pengembangan berbagai komoditi tanaman sub tropis pada tanaman hortikultura dan ternak. Apalagi didukung dengan jenis tanah yang subur yaitu andosol dan aluvial dengan kandungan unsur hara yang sangat baik untuk kegiatan pertanian. Selain itu Kota Batu tidak memiliki perubahan musim yang drastis antara musim kemarau dan musim penghujan dengan curah hujan rata-rata 298 mm per bulan dengan hari hujan rata-rata 6 hari perbulan.



- : Intensitas Radiasi matahari Rendah.
- : Intensitas Radiasi matahari tinggi.
- : Intensitas Radiasi matahari Sedang.
- : Sirkulasi Angin
- : Lintas Matahari

**Gambar 4.26:** Lintas Matahari pada arah yang cenderung panas pada tapak  
 Sumber : dokumen pribadi



**Gambar 4.27 :** Sun Path Diagram

Sumber : <http://www.gaisma.com/en/location/.html>

Variable	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Insolation, kWh/m <sup>2</sup> /day	4.40	4.42	4.58	4.61	4.59	4.42	4.56	5.09	5.63	5.64	5.05	4.68
Cleanness, 0 - 1	0.41	0.41	0.44	0.48	0.52	0.53	0.53	0.55	0.56	0.54	0.47	0.44
Temperature, °C	25.77	25.79	25.86	26.00	25.83	25.42	24.98	25.19	25.70	26.15	25.98	25.71
Wind speed, m/s	4.35	4.57	3.21	3.66	5.03	5.78	6.30	6.35	5.63	4.35	3.39	3.17
Precipitation, mm	468	392	403	277	196	89	60	36	106	210	349	457
Wet days, d	18.8	18.5	16.9	11.8	8.7	7.2	4.3	3.3	3.5	4.2	7.0	15.4

**Gambar 4.28 :** Tabel iklim

Sumber : <http://www.gaisma.com/en/location/.html>



Kota Batu mempunyai potensi sebagai daerah resapan air, karena merupakan kawasan yang curah hujannya tinggi, memiliki struktur tanah yang mudah meresapkan air dan mempunyai geomorfologi yang mampu meresapkan air hujan secara besar-besaran. Kawasan peresapan air ini di Kota Batu ditetapkan selain berada di hutan lindung juga berada di sekitar lereng gunung yang ditetapkan sebagai hutan lindung yaitu:

1. Sebelah Utara, Barat Laut, Timur Laut Kota Batu di sekitar lereng Gunung Arjuna, Gunung Kembar, Gunung Welirang, Gunung Tunggangan, Gunung Anjasmoro dan Gunung Rawung yaitu bagian Utara Desa Tulungrejo dan Desa Sumbergondo.
2. Sebelah Barat Daya Kota Batu di lereng Gunung Srandil dan Gunung Panderman yaitu di sebelah Selatan Desa Pasanggrahan, Desa Oro-oro Ombo dan sebelah Barat Desa Tlekung.

Orientasi tapak atau site perencanaan balai penelitian dan pengembangan hortikultura ini mengarah ke arah barat, karena akses jalan raya melintas dari arah utara-selatan, dan selatan-utara. Hal ini secara tidak langsung membuat arah hadap tapak ke barat, sementara sisi tapak yang paling panas adalah sisi barat dan timur, dan tapak memiliki orientasi lebar dan panjang yang menghadap arah selatan-utara.

#### D. Kebisingan dan vegetasi

Kebisingan yang muncul dari kendaraan bermotor atau aktivitas manusia sangat jarang sekali terjadi di sekitar lokasi tapak ini, karena jalur ini adalah jalur alternatif kota wisata Batu. Untuk aktivitas manusia terjadi pada siang hari, seperti para petani bercocok tanam, para pegawai balai penelitian tanaman jeruk dari arah barat tapak.

Lokasi pada tapak banyak vegetasi berupa poho-pohon trembesi tertanam menjadi pagar hidup mulai dari desa mojorejo hingga menuju lokasi desa tlekung. Tanaman perdu juga banyak tertanam pada daerah ini, pohon-pohon ini sangat banyak manfaatnya mulai dari penyerapan karbondioksida hingga dapat berfungsi sebagai barier dari kebisingan luar tapak. Juga perkebunan kayu sengon yang luas dapat membantu mengurangi kebisingan.



**Gambar 4.29** : kebisingan dan vegetasi pada tapak  
 Sumber : dokumen pribadi

E. Sistem utilitas pada tapak

Sistem utilitas yang terdapat pada tapak masih sedikit, seperti belum maksimalnya penerangan lampu jalan jika malam hari sedikit gelap sepanjang jalan ini, banyaknya jaringan listrik udara tersedia hanya sekitar daerah selatan yaitu pada Desa Mojorejo. Maka dari itu perlu adanya pemasangan jaringan listrik yang memadai wilayah ini dari pihak PLN sehingga melancarkan suplai listrik pada sekitar lokasi tapak dan menambah lampu-lampu jalan di daerah ini. Agar penerangan jalan pada tapak menjadi maksimal. Perbaiki jalan lingkungan menuju hutan kayu sengon serta perumahan pondok beji indah agar mudah akses para pengunjung dari arah timur.



**Gambar 4.30** : Kondisi jalan dan kurangnya penerangan lampu jalan pada sekitar lokasi tapak  
 Sumber : dokumen pribadi

## 4.5 Tinjauan Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura

### 4.5.1 Sistem dan Program Kegiatan

Faktor-faktor berikut merupakan faktor penting dalam hal pemilihan tapak , pembangunan dan juga arahan program yang akan digunakan pada Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura dengan konsep Penerapan Material Alami (Gromling, 2005:36) Dalal-Clayton and Bass (2002) menilai pembangunan dikatakan berkelanjutan apabila memenuhi dimensi ekonomi, ekologi, sosial budaya, kelembagaan, politik, dan keamanan. Literatur lain menambahkan dimensi teknologi ke dalam kriteria pembangunan berkelanjutan.

1. Kriteria Umum Tapak
  - a. Memiliki Jarak yang dekat dengan fasilitas penelitian lainnya.
  - b. Jaringan transportasi publik dan lokal baik.
  - c. Jaringan Internasional, infrastruktur Nasional maupun Internasional baik, ( Bandara, Stasiun kereta api, dan lain-lain).
  - d. Kualitas konteks urban (identitas kota kuat).
2. Kriteria Teknis
  - a. Ukuran Kapling atau tapak, potensial untuk pengembangan.
  - b. Sesuai Peraturan perencanaan wilayah.
  - c. Infrastruktur teknis/layanan utilitas tapak.
  - d. Lantai bangunan, daya tekan tanah, kontaminasi, *previous land-refill*, eksisting sitem service.

Hal ini mensyaratkan adanya proses kerja manusia didalamnya. Arsitek memerlukan informasi-informasi untuk memuaskan desain bangunan penelitian (Gromling, 2005:38):

1. Tipe dan frekuensi proses kerja.
2. Panjang dan peralatan bangku kerja
3. Persediaan media atau pustaka
4. Jumlah pekerja yang bekerja di Laboratorium.
5. Peralatan tambahan, di atas dan di antara bangku kerja.
6. Pencahayaan alami dan buatan.
7. Penghawaan alami dan buatan.
8. Ekshaus untuk zat beracun.
9. Jumlah bangku untuk menulis dan menganalisis.
10. Jumlah ruang komputer.
11. Layout dan rencana penyediaan service.

Menurut Braun dan Gromling (2005) seberapa efisien program ruang tergantung dari penilaian yang hati-hati pada saat penentuan strategi awal. Pada beberapa perubahan desain laboratorium, fase pemrograman sangat diharuskan melibatkan partisipasi dari ilmuwan. *Client*, juga arsitek dan ini akan sangat membantu dan menyelamatkan beberapa bagian yang berpotensi mengalami kerumitan.

Seperti yang ditunjukkan pada chart organisasi, sebuah bangunan penelitian terdiri dari beberapa area fungsional yang berbeda, seperti (Braun dan Gromling, 2005):

- a. Departemen keilmuawan dan tim *junior*.
- b. Area bersama, *hall* perkuliahan, ruang seminar, perpustakaan, kafetaria/restoran.
- c. Administrasi, ruang komputer, area *workshop*, dan gudang.
- d. Fasilitas spesial, seperti *hall* percobaan, perawatan binatang, *greenhouse*.

Kegiatan yang mewadahi pada Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura ini meliputi fungsi badan penelitian budidaya dan badan laboratorium, fungsi administrasi atau pengelolaan keuangan, informasi (promosi, peragaan, galeri, pameran dan kepustakaan), pendidikan dan kegiatan ilmiah, serta beberapa penunjang umum (service) dan beberapa fungsi tersier, seperti aktivitas sosial dan peristirahatan.

Untuk mewadahi berbagai macam kegiatan tersebut maka diperlukan beberapa laboratoium besar yang dikhususkan pada kegiatan penelitian biologi dan hayati serta beberapa laboratoium tanaman seperti *greenhouse*. Setiap kegiatan yang ada akan menunjang pengembangan budidaya hortikultura yang unggul di Indonesia.

Keperluan kegiatan yang lainnya meliputi *workshop* juga memerlukan ruangan khusus sebagai laboratoium terapan sekaligus penelitian untuk mengembangkan hortikultura. Setiap fasilitas yang juga akan memperhatikan ketersediaan pustaka serta kenyamanan bagi peneliti dalam menghasilkan dan mengembangkan hortikultura sebagai teknologi baru.

Adapun Program yang meliputi program kegiatan penelitian yang mengkaji pertanian hortikultura, program penelitian yang murni menghasilkan inovasi budidaya hasil pertanian yang baru, program informasi masyarakat bagi masyarakat umum serta pelatihan dan pengembangan pertanian bagi warga lokal setempat sebagai penanaman nilai edukasi, dan pemanfaatan dan pengelolaan sektor pertanian dan perdagangan secara berkelanjutan bagi penduduk sekitar.

#### **4.5.2 Fungsi Kegiatan**

Menurut Gromling (2005:37), fasilitas penelitian publik dan privat ditentukan pada dasarnya oleh perbedaan kriteria yang tidak terbatas pada ruangan pelatihan praktik, sehingga memungkinkan terjadi 2 penelitian dalam 1 area pada balai penelitian dan pengembangan hortikultura yang direncanakan.

Setelah melalui analisis terhadap tinjauan pustaka pada literatur dan serta program-program yang terdapat pada beberapa komparasi maka didapatkan sistem dan program bangunan secara umum yang dibagi menjadi beberapa fungsi dalam bangunan Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura yaitu area primer, yang terdiri dari fungsi badan penelitian dan workshop, badan laboratorium, area sekunder terdiri dari fungsi administrasi atau pengelola, informasi (pameran dan perpustakaan), pendidikan dan kegiatan ilmiah serta penunjang umum (service), dan untuk fungsi tersier terdiri atas aktivitas sosial yang mewadahi fungsi penelitian umum dan penelitian terpadu.

#### **4.6 Pendekatan Konsep Perencanaan dan Perancangan**

##### **4.6.1 Analisis Ruang**

Analisis ruang disini terdiri atas beberapa analisis yang membentuk ruang tersebut, mulai dari analisis fungsi kegiatan, analisis pelaku dan aktivitas manusia, programatik ruang dan persyaratan serta hubungan ruang yang diterapkan dalam desain Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura di Kota Batu. Dengan penerapan material alami, berupa sistem konstruksi didalam maupun luar bangunan. Ruang dalam yang bersifat publik hingga bersifat privat, penggunaan konstruksi alami kayu dan bambu lebih dominan didalam bangunan. Penerapan sambungan-sambungan kayu dan bambu diperhitungkan didalam setiap kebutuhan akan ruang-ruang didalam Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura.

##### **4.6.2 Analisis Fungsi**

Produk yang dihasilkan adalah hasil budidaya pertanian yang disebut hortikultura, berupa tanaman sayur, tanaman buah, dan tanaman hias. Dan pengembangan hasil budidaya ini juga akan menghasilkan budidaya yang unggul serta sesuai dengan manfaatnya yakni edukasi. Konsep Fungsi dibedakan menjadi tiga bagian yaitu fungsi utama, fungsi penunjang dan pelengkap. Ketiga fungsi tersebut memiliki tingkat kepentingan yang berbeda. Fungsi utama yaitu sebagai Bangunan Penelitian dan pengembangan. Fungsi penunjang adalah fungsi yang ada sebagai penunjang dari fungsi utama. Fungsi ini sebaiknya ada untuk membantu kelancaran dari fungsi utama. Fungsi pelengkap adalah fungsi yang tidak berkaitan langsung dengan kedua fungsi sebelumnya. Fungsi pelengkap bisa ada atau tidak.

Fungsi yang terdapat pada Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura dengan penerapan material alami terdiri atas tiga bagian, yaitu :

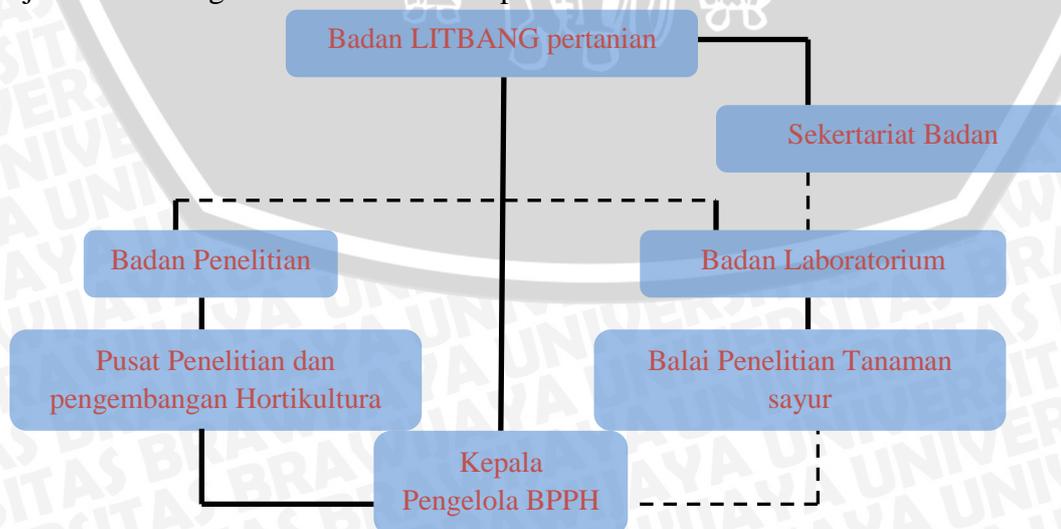
**Tabel 4.2** : Analisis Fungsi

No	Kelompok sifat	Fungsi
1	Fungsi Primer / Utama	a. Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura b. Badan Laboratorium c. Kebun Percobaan d. Greenhouse
2.	Fungsi Sekunder / Penunjang	a. Pengelola ( administrasi ) b. Informasi dan pelayanan c. Pendidikan dan kegiatan ilmiah d. Penunjang umum ( service room )
3	Fungsi Tersier / Pelengkap	a. Aktivitas sosial b. Taman peristirahatan

#### 4.6.3 Analisis Pelaku dan Aktifitas serta kebutuhan ruang

Pelaku di dalam Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura secara umum dibagi menjadi tiga, yaitu pengelola, peneliti dan Pengunjung.

1. Pengelola, merupakan tenaga administrasi yang menunjang kegiatan penelitian dalam mengkoordinasikan setiap masa bangunan dan juga kebun percobaan yang berada pada kawasan Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura di Kota Batu (BPPH). Hal ini tidak menutup kemungkinan bahwa masyarakat lokal ikut dan di ajak untuk mengelola kawasan kebun percobaan.



**Diagram 4.2** : Struktur Organisasi BPPH ( Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura)

Sumber : dokumen pribadi

2. Peneliti, merupakan tenaga yang meneliti di bidang profesional dari UPT.Litbang khusus mengenai pertanian dan hasil budidaya pertanian. Namun, tidak menutup kemungkinan untuk para peneliti setempat (Kota Batu). Dari universitas, badan-badan swasta dan juga warga sekitar.
3. Pengunjung, dibedakan menurut maksud kedatangannya atau berkunjung, yakni :
  - a. Pakar / Peneliti / Desainer.
  - b. Pelajar / Mahasiswa.
  - c. Masyarakat Umum.

Sedangkan macam aktivitas yang dilakukan didalam BPPHB ini, dapat dikelompokkan menjadi :

1. Aktivitas Pengelolaan.
2. Aktivitas Penelitian dan Laboratorium.
3. Aktivitas Pendidikan dan Kegiatan Ilmiah.
4. Aktivitas Informasi dan Pelayanan.
5. Aktivitas Penunjang umum/service, Sosial, Tempat istirahat ( public space/taman).

Berikut analisis detail pengelompokan aktivitas pada Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura di Kota Batu :

#### 1. Aktivitas pengelolaan

Aktivitas pengelolaan ialah pengelola yang mengelola dan mengkoordinasikan semua bangunan dan aktivitas yang berada di wilayah Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura.

**Tabel 4.3** : Analisis Pelaku, Aktivitas, dan Kebutuhan Ruang Pengelola

No	PELAKU	AKTIVITAS	KEBUTUHAN RUANG
1.	Kepala Pengelola BPPHB.	Penanggung jawab tertinggi kawasan.	R. Kepala BPPHB
		Melakukan koordinasi jajaran direksi dengan berkumpul	R. Rapat (Prasarana)
2.	Wakil Kepala BPPHB	Menggantikan tugas Kepala pengelola jika berhalangan hadir.	R. Wakil Kepala BPPHB
3.	Kesekretariatan Utama	Pemegang kendala masalah administrasi pengelolaan	R. Ka. Kesekretariatan

Lanjutan Tabel 4.3

	BPPHB	
	Menyimpan Dokumen/data-data BPPHB	R. Penyimpanan Data
	Pusat Data	Memegang kendali data BPPHB
		R. Pusat Data
4.	Karyawan Service	Melakukan Kegiatan Service
		R. Karyawan Service
5.	Receptionis	Penerima dan pemberitau informasi kepada tamu
		R. Front Office dan Lobby Utama
6.	Satpam	Menjaga keamanan kawasan serta Bangunan BPPH
		R. Petugas Keamanan
7.	Petugas Kebersihan	Menjaga Kebersihan dan Perawatan BPPH
		R. Petugas kebersihan dan Perawatan Gedung
8.	Ahli Mekanika Mesin dan Elektrikal	Melakukan kontrol dan perawatan bidang mekanikal elektrikal
		R. Mekanikal Elektrikal (MEE)
		Melakukan service / perbaikan atas peralatan yang rusak
		R. Pusat Panel Mekanikal Elektrikal (alat)
9.	Prasarana	Datang - pulang
		R. Penerima / Hall, R. Tunggu
		Menerima Tamu
		R. Tamu
		Pertemuan Pelaku Pengelola
		R. Rapat
		Pertemuan, acara besar
		Aula / Balai Pertemuan
		Ibadah
		Mushola dan T.Wudhu
		Penyimpanan Barang atau inventaris yang digunakan temporari
		R. Gudang
		Buang Air Kecil dan Besar
		Toilet, Km/Wc
		Tempat Kendaraan Pengelola
		Parkir khusus Pengelola

## 2. Aktivitas Penelitian dan Laboratorium

Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura terdiri dari kantor Penelitian, Laboratorium baik besar maupun kecil dibawah naungan badan-badan penelitian , seperti LITBANG dan lain sebagainya. Badan-badan penelitian tersebut mengatur dan mengkoordinasikan kegiatan dan laboratorium – laboratorium yang berada di Batu dan wilayah lainnya di Indonesia.

### a. Aktivitas Badan Penelitian dan Laboratorium

**Tabel 4.4:** Analisis Pelaku, Aktivitas, dan Kebutuhan Ruang Badan Peneliti dan Laboratorium

No	PELAKU	AKTIVITAS	KEBUTUHAN RUANG
1.	Kepala Badan Penelitian	Melakukan koordinasi dengan kantor pusat dan pengelola	R. Kepala Badan Penelitian
		Melakukan koordinasi jajaran direksi dengan berkumpul	R. Rapat
2.	Wakil Kepala Badan Penelitian	Memegang kendali permasalahan administrasi, dokumentasi, dan penyimpanan dokumen	R. Wakil Kepala Badan Penelitian
3.	Kesekertariatan Utama	Pemegang kendala masalah administrasi pengelolaan penelitian dan workshop	R. Ka. Kesekertariatan
		Menyimpan Dokumen/data-data BPPHB	R. Penyimpanan Data
	Biro keuangan	Mengatur operasional keuangan dan pembukuannya	R. Kantor Biro Keuangan
	Biro Umum dan Humas	Melakukan kontak dengan masyarakat umum	R. Kantor Biro Humas
	Biro Pusat Pelayanan	Melakukan Pelayanan terhadap masyarakat umum	R. Kantor Biro Pusat Pelayanan
4.	Laboratorium terpadu (pengkajian	Koordinasi dengan staff tentang kajian penelitian hortikultura	Laboratorium Terpadu

Lanjutan Tabel 4.4

	hortikultura)		
	Staff kajian kultur jaringan	Menganalisis / meneliti kultur jaringan tanaman hortikultura	R. kultur Jaringan
	Staff kajian Mikrobiologi, dan Bioteknologi	Menganalisis / melakukan pengamatan penelitian untuk menumbuhkan mikrobia	R. Mikrobiologi
	Staff Virologi	Meneliti dan menganalisis virus tanaman secara serologi : ELISA, DIBA.	R. Virologi
	Staff Pembibitan	Mewadahi tanaman yang siap untuk ditanam pada kebun percobaan	R. Pembibitan
	Staff Green House, Screen House	Media tanam setelah fase didalam pemilihan bibit tanaman yang baik	Green House, Screen House
5.	Receptionis	Penerima dan pemberitau informasi kepada tamu	R. Front Office dan Lobby Utama
6.	Karyawan Service	Melakukan kegiatan Service	R. Karyawan Pengelola Service
7.	Petugas Kebersihan	Menjaga Kebersihan Laboratorium	R. Petugas kebersihan
8.	Prasarana Khusus	Pertemuan antara jajaran badan penelitian BPPHB	R. Pertemuan ( rapat )
		Menerima Tamu	R. Tamu
		Mencari Literatur dan Data	R. komputer dan pustaka
Prasarana Umum	Ibadah	Mushola dan T.Wudhu	
	Memberikan layanan informasi	R. Receptionis	
	Buang Air Kecil dan Besar	Toilet, Km/Wc	

Lanjutan Tabel 4.4

Bersantai	Lounge
Datang - pulang	R. penerima / Hall
Datang – duduk – jalan - pulang	R. terbuka dan terbuka hijau (taman) lanskap
Penyimpanan barang temporeri	Gudang

3. Aktivitas Pendidikan dan kegiatan ilmiah

Tabel 4.5: Analisis Pelaku Pendidikan dan Kegiatan ilmiah

No	PELAKU	AKTIVITAS	KEBUTUHAN RUANG
1.	Pengelola	Bertanggung jawab atas berjalannya perpustakaan	R. Petugas jaga perpustakaan
2.	Pengunjung dan karyawan bidang fasilitas pendidikan dan kegiatan ilmiah	Melakukan Kegiatan dan pertemuan ilmiah, koordinasi persiapan seminar, dan perawatan ruang	R. Seminar dan R. Auditorium , R. Audio Visual.
		Melihat Hasil Hortikultura	R. Pamer atau R. Display
		Mencari Literatur, data, dan Megelola ruang perpustakaan untuk umum	R. Perpustakaan umum, R. Koleksi buku, R. Katalog
		Membaca buku	R. Baca Luar
		Penitipan Barang	R. Locker atau Penitipan Barang
		Melihat Kawasan Hutan kayu sengon, kebun percobaan, serta Tanaman Hortikultura dalam penataan Landscape	Menara Pandang, Lorong Pandang
3.	Prasarana	Datang – istirahat - pulang	R. Hall dan R. Tunggu
		Persiapan elektrik dibidang pendidikan dan kegiatan	R. Panel / Persiapan

	ilmiah	
	Menyimpan Barang Inventaris	R. Gudang
	Buang air	Toilet
	Ibadah	Mushola
	Makan, Istirahat	Kantin
	Menjaga Keamanan	Power House dan Pos Jaga (cabang)

#### 4. Aktivitas Informasi dan Pelayanan

**Tabel 4.6:** Analisis Pelaku Informasi dan Pelayanan

No	PELAKU	AKTIVITAS	KEBUTUHAN RUANG
1.	Petugas pelayanan masyarakat	Memberikan pelayanan terhadap pengunjung	R. Informasi & Pelayanan / Front Office
2.	Prasarana	Datang – jalan - istirahat - pulang	R. Hall, R. Tunggu , Lobby dan Ruang Terbuka hijau
		Mencari informasi Global untuk edukasi	Area Informasi, Tempat Papan Informasi pada area hijau terbuka
		Istirahat – Pertemuan singkat	Lounge
		Buang air	Toilet
		Ibadah	Mushola
		Makan, Istirahat	Kantin

## 5. Aktivitas Penunjang Umum / Service, Aktivitas Sosial, dan Peristirahatan

**Tabel 4.7** : Analisis Pelaku Penunjang Umum / Service, Aktivitas Sosial, dan Peristirahatan

No	PELAKU	AKTIVITAS	KEBUTUHAN RUANG
1.	Petugas MEE	Melakukan Kontrol pada fasilitas MEE, perbaikan jika terjadi rusakn	Power House Pusat, R. Petugas MEE
2.	Petugas Keamanan	Menjaga Keamanan Kawasan	Pos Jaga
3.	Petugas Kebersihan	Menjaga Kebersihan Kawasan	R. Petugas Kebersihan , dan TPS
4.	Petugas Pengelolaan Limbah	Mengolah Limbah dari Laboratorium maupun Limbah Manusia	Pusat Pengendali Limbah
5.	Karyawan Service	Melakukan Kegiatan Service	R. Karyawan Pengelola Service
6.	Prasarana	Melakukan Pertemuan/rapat	R. Rapat
		Datang – Pulang	R. terbuka hijau, Pergola
		Jalan – duduk, istirahat	
		Buang air	Toilet
		Ibadah	Mushola
	Makan, Istirahat	Kantin	

**4.6.4 Analisis Besaran Ruang**

Besaran ruang dalam penghitungan ukuran ruang yang digunakan dalam perencanaan dan perancangan bangunan Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura di Kota Batu berpedoman pada buku Neufert Architect's Data dan Time Server Data.

Pendekatan besaran ruang dilakukan berdasarkan analisis kapasitas, baik kapasitas pelaku yang akan ditampung dalam fasilitas ini adalah jumlah perabot. Selain itu penentuan besaran ruang juga dilakukan pada hasil studi banding objek fasilitas sejenis dengan literatur yang ada.

Tabel 4.8 : Analisis Besaran Ruang

(a)	(b)	(c)	(d)	(bxcxd)
<i>Pengelola</i>				
R. Kepala Balai Penelitian	1	18	1	18
R. Wakil Kepala Balai Penelitian	1	14	1	14
R.Kesekretariatan Utama	4	14	1	56
R. Biro Kesekretariatan	3	14	3	126
R. Staff dan R. Laboratorium terpadu (pengkajian hortikultura)	7	21	1	147
R. Green House	3	9	6	162
R. Receptionis	2	6	1	12
R. Karyawan Service	3	14	1	42
R. Petugas Kebersihan	5	6	1	30
R. Petugas Keamanan	2	6	1	12
R. MEE	5	6	1	30
R. Pusat Panel Mekanikal	3	6	1	18
R. Hall / Hall Galery	40	2	1	80
R. Rapat	15	4	1	60
R.File	-	Perabot 2 lemari: @ 4m <sup>2</sup> , 2x4= 8m <sup>2</sup> + 8m <sup>2</sup> (sirkulasi) =	1	16

Lanjutan Tabel 4.8

		16m <sup>2</sup>		
<b>R. Tunggu / R.Tamu</b>	8	6	1	48
<b>Toilet</b>	20	6	1	120
<b>Mushola</b>	16 wudhu : 6 orang	Assume Manusia 2 m <sup>2</sup>  2x16 = 32 m <sup>2</sup> wudhu, Manusia 4  4x6 = 24	1	56
<b>Gudang</b>	-	12	1	12
<b>Total</b>				<b>1017 m<sup>2</sup></b>
<b>Luas lantai dasar bangunan + sirkulasi 10 % = 1017 + 101,7 = 1118,7 m<sup>2</sup> = 1119 m<sup>2</sup></b>				

**Badan Laboratorium Penelitian**

<b>R. Kepala Laboratorium</b>	1	16	1	16
<b>R. Wakil Kepala Laboratorium</b>	1	12	1	12
<b>R. Rapat</b>	7	4	1	28
<b>R. Penyimpanan File</b>	-	Perabot 2lemari; @ 4m <sup>2</sup> = 8m <sup>2</sup> + 8m <sup>2</sup> (sirkulasi) = 16m <sup>2</sup>	1	16
<b>R. Receptionis / R. Tamu</b>	2	6	1	12
<b>Laboratorium Penelitian terpadu ( pengkajian dan pengembangan hortikultura)</b>				
<b>Lab. Kultur Jaringan</b>	4	5	1	20
<b>Lab. Mikrobiologi, dan Bioteknologi</b>	3	5		15

Lab. Virologi	2	6		10
Lab. Pembibitan	4	5	1	20
R. komputer Peneliti	7	3	1	21
R. MEE	5	6	1	30
R. Pusat Panel Mekanikal	3	6	1	18
Toilet	3	6	1	18
Mushola	16 wudhu : 6 orang	Assume Manusia 2 m <sup>2</sup>  2x16 = 32 m <sup>2</sup> wudhu, Manusia 4  4x6 = 24	1	56
Gudang Laboratorium	-	Perabotan peralatan 2 lemari : @4m <sup>2</sup> , 2x4 = 8m <sup>2</sup> ( sirkulasi ) = 16m <sup>2</sup>	1	16
Pantry	3	6	1	18
R. Terbuka Hijau	20	Assume manusia = 3x2 = 6m <sup>2</sup> , 6x20 = 120m <sup>2</sup>	1	*120
<b>Total</b>				<b>446 m<sup>2</sup></b>
<b>Luas lantai dasar bangunan + sirkulasi 25 % = 446 m<sup>2</sup> + 111,5 m<sup>2</sup> = 557, 5 m<sup>2</sup> = 558 m<sup>2</sup></b>				

### Pendidikan dan Wisata Edukasi

R. Display & Peragaan Pertanian Hortikultura	20	3	1	60
Perpustakaan Umum				

1. R. Petugas Jaga	2	6	1	12
2. R. Baca	30	6	1	180
3. R. Koleksi	5000 buku	15m <sup>2</sup> / 1000 Volume , 5 x15 = 75 m <sup>2</sup> , Luas 75+100 ( sirkulasi ) = 175m <sup>2</sup>	1	*175
R. Locker dan Penitipan Barang	5	10	1	50
R. Baca Luar	10	6	1	60
Menara Pandang	10	2	1	120
Hall	20	3	1	60
Kantin / Cafe	20	6	1	120
Toilet	3	6	1	18
Mushola	16 wudhu : 6 orang	Assume Manusia 2 m <sup>2</sup> 2x16 = 32 m <sup>2</sup> wudhu, Manusia 4 4x6 = 24	1	56
R. Terbuka Hijau	20	Assume manusia = 3x2 = 6m <sup>2</sup> , 6x20 = 120m <sup>2</sup>	1	*120
			<b>Total</b>	<b>1031 m<sup>2</sup></b>
<b>Luas lantai dasar bangunan + sirkulasi 10 % = 1031 m<sup>2</sup> + 103,1 m<sup>2</sup> = 1134, 1 m<sup>2</sup></b>				

### Informasi dan Pelayanan umum

<b>R. Informasi dan pelayanan</b>	2	4	1	8
<b>Lobby dan R. Terbuka Hijau</b>	20	2	1	40
<b>Lounge</b>	20	2	1	40
<b>Menara Pandang</b>	20	2	1	40
<b>Toilet</b>	3	6	1	18
<b>Tempat Parkir</b>	10 mobil 20 motor	@mobil (3x5)+sirkulasi = 30m <sup>2</sup>  @motor (1x2) + sirkulasi = 4m <sup>2</sup>	1	*224
<b>Total</b>				<b>370 m<sup>2</sup></b>
<b>Luas lantai dasar bangunan + sirkulasi 10 % = 370 m<sup>2</sup> + 37 m<sup>2</sup> = 407 m<sup>2</sup></b>				

### Aktivitas Penunjang umum / Service

<b>Power House pusat &amp; R. Petugas mekanikal elektrik</b>	3	Pos ; 3x0,8-2m <sup>2</sup> + perabot =  6m <sup>2</sup> + 9m <sup>2</sup> = 15m <sup>2</sup> ,  Power house, assume panel listrik = 12m <sup>2</sup> , R.genset= 36m <sup>2</sup> , R.tandon air = 36m <sup>2</sup>	1	100
<b>Pos Jaga</b>	3	Pos ; 3x0,8-2m <sup>2</sup> + perabot =  6m <sup>2</sup> + 9m <sup>2</sup> = 15m	1	15
<b>Lounge</b>	5	2	1	10

R. Karyawan Service	3	14	1	42
Toilet	3	2	2	18
Tempat Parkir pengelola	10 motor	@motor (1x2) + sirkulasi = 4m <sup>2</sup>	1	40
R.petugas Kebersihan, TPS (tempat pembuangan sampah sementara)	5	Assume, 3x standart 3x2m <sup>2</sup> = 6m <sup>2</sup> , 6x5org= 30m <sup>2</sup>  TPS sementara ; 6x5=30m <sup>2</sup>	1	*60
Pantry pengelola	3	6	1	18
<b>Pusat Pengendali limbah</b>				
R. petugas	5	5	1	25
Kolam ikan	1	20	1	20
R. Terbuka Hijau	20	5	1	100
Gudang Peralatan	-	12	1	12
<b>Total</b>				<b>460 m<sup>2</sup></b>
<b>Luas lantai dasar bangunan + sirkulasi 10 % = 460 m<sup>2</sup> + 46 m<sup>2</sup> = 506 m<sup>2</sup></b>				

\* Menggunakan Perhitungan Asumsi

Luas Total Dasar Bangunan :

1. Pengelola Balai Penelitian = 1119 m<sup>2</sup>
2. Badan Laboratorium Penelitian = 558 m<sup>2</sup>
3. Pendidikan dan Wisata Edukasi = 1134, 1 m<sup>2</sup>
4. Informasi dan Pelayanan umum = 407 m<sup>2</sup>
5. Aktivitas Penunjang umum / Service = 506 m<sup>2</sup> +

Total Luas Dasar Bangunan = 3724,1 m<sup>2</sup>

Luas total dasar bangunan setelah penambahan sirkulasi antar fungsi (30%) = 3724,1 m<sup>2</sup> + 1117,23 m<sup>2</sup> = 4841,33 m<sup>2</sup>

Total luas dasar bangunan yang digunakan = 4841,33 m<sup>2</sup>, dengan pengambilan ketentuan KDB 15-30% karena daerah sekitar pegunungan yaitu ± 16%, maka KDB = 16% dari total

luas lahan = 25.542,67m<sup>2</sup>, jadi total luas dasar bangunan tidak melebihi ketentuan KDB area sekitar tapak.

#### 4.6.5 Analisis Kualitas dan sifat ruang

**Tabel 4.9** : Analisis kualitas dan sifat ruang

<i>Pengelola</i>						
<b>R. Kepala Balai Penelitian</b>	√	√	√	√	√	PR
<b>R. Wakil Kepala Balai Penelitian</b>	√	√	√	√	√	SP
<b>R. Kesekretariatan Utama</b>	√	√	√	√	√	PR
<b>R. Biro Kesekretariatan</b>	√	√	√	√	√	SP
<b>R. Staff</b>	√	√	√	√	√	SP
<b>R. Receptionis</b>	√	√	√	√	√	P
<b>R. Karyawan Service</b>	√	√	√	√	√	SP
<b>R. Petugas Kebersihan</b>	√	√	√	√	√	SP
<b>R. Petugas Keamanan</b>	√	√	√	√	√	P
<b>R. MEE</b>	√	√	√	√	√	SP
<b>R. Pusat Panel Mekanikal</b>	√	√	√	√	√	SP
<b>R. Hall / Hall Galery</b>	√	√	√	√	√	P
<b>R. Rapat</b>	√	√	√	√	√	SP
<b>R. File</b>	√	√	√	√	√	PR
<b>R. Tunggu / R. Tamu</b>	√	√	√	√	√	P
<b>Toilet</b>	√	√	√	√	√	SP

Mushola	√	√	√	√		SP
Gudang	√	√	√	√		SP

### Badan Laboratorium Penelitian

R. Kepala Laboratorium	√	√	√	√	√	PR
R. Wakil Kepala Laboratorium	√	√	√	√	√	SP
R. Rapat	√	√	√	√		SP
R. Penyimpanan File	√	√	√	√	√	PR
R. Receptionis / R. Tamu	√	√	√	√		P

### Laboratorium Penelitian terpadu ( pengkajian dan pengembangan hortikultura)

Lab. Kultur Jaringan	√	√	√	√	√	PR
Lab. Mikrobiologi, dan Bioteknologi	√	√	√	√	√	PR
Lab. Virologi	√	√	√	√	√	PR
Lab. Pembibitan	√	√	√	√		SP
R. komputer Peneliti	√	√	√	√		SP
R. MEE	√	√	√	√	√	SP
Toilet	√	√	√	√		P
Mushola	√	√	√	√		P
Gudang Laboratorium	√	√	√	√		SP
Pantry	√	√	√	√		SP
R. Terbuka Hijau	√	√	√	√		P

Pendidikan dan Wisata Edukasi						
R. Display & Peragaan Pertanian Hortikultura	√	√	√	√		P
<b>Perpustakaan Umum</b>						
2. R. Petugas Jaga	√	√	√	√		SP
2. R. Baca	√	√	√	√	√	SP
3. R. Koleksi	√	√	√	√		SP
R. Locker dan Penitipan Barang	√	√	√	√		SP
R. Baca Luar	√	√	√	√		P
Menara Pandang	√		√	√		SP
Hall	√	√	√	√		P
Kantin / Cafe	√	√	√	√		P
Toilet	√	√	√	√		P
Mushola	√	√	√	√		P
R. Terbuka Hijau	√	√	√	√		P

Informasi dan Pelayanan umum						
R. Informasi dan pelayanan	√	√	√	√		P
Lobby dan R. Terbuka Hijau	√	√	√			P
Lounge	√	√	√	√		SP
Menara Pandang	√		√	√		SP
Toilet	√	√	√	√		P
Tempat Parkir	√	√	√	√		P

Aktivitas Penunjang umum / Service						
Power House pusat & R. Petugas mekanikal elektrikal	√	√	√	√	√	SP
Pos Jaga	√	√	√			P
Lounge	√	√	√	√		SP
R. Karyawan Service	√	√	√	√		SP
Toilet	√	√	√	√		P
Tempat Parkir pengelola	√	√	√	√		SP
R.petugas Kebersihan, TPS	√	√	√			SP
Pantry pengelola	√	√	√	√		SP
Pusat Pengendali limbah						
R. petugas	√	√	√	√		SP

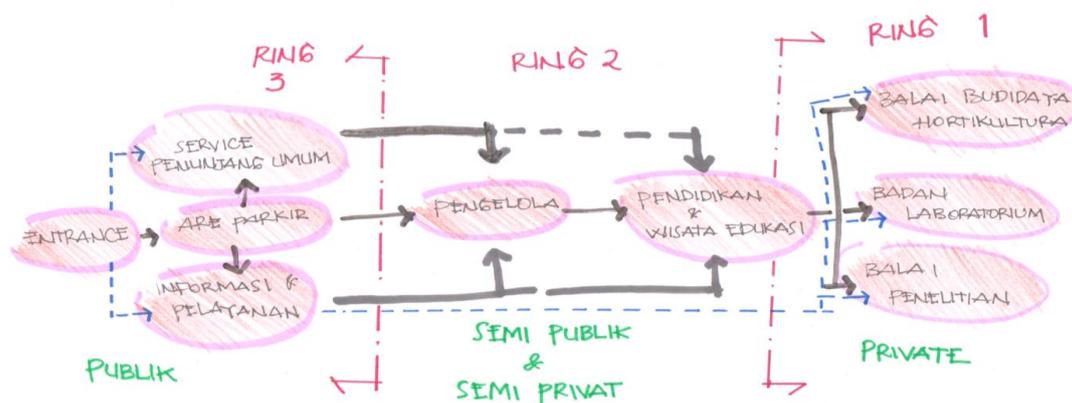
Kolam ikan	√	√	√			SP
R. Terbuka Hijau	√	√	√	√		P
Gudang Peralatan	√	√	√	√	√	PR

#### 4.6.6 Analisis Hubungan dan Organisasi ruang

##### A. Hubungan Ruang

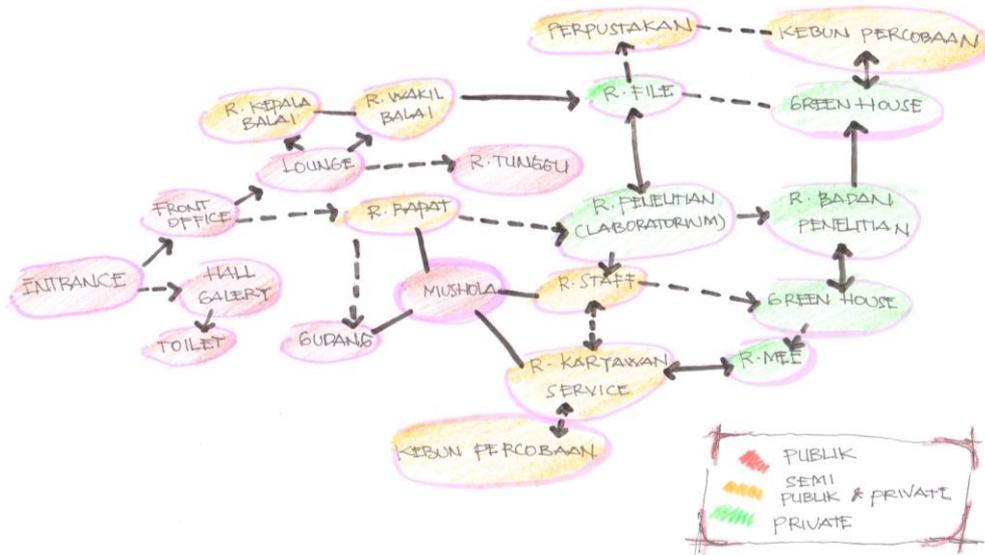
Dengan mengetahui aktivitas yang terdapat pada kompleks Balai Penelitian dan Pengembangan hortikultura di Kota Batu, maka dapat diketahui gambaran mengenai hubungan ruang yang terjadi didalam kawasan berdasarkan kedekatan fungsi masa yang terjadi oleh aktivitas yang ada didalamnya. Hubungan ruang disini digambarkan dengan menggunakan diagram buble. Dan hubungan ruang akan dibagi menjadi hubungan makro dan hubungan mikro. Untuk hubungan mikro, masing-masing hubungan ruang dibagi atas masing-masing fungsi mikro yang berada pada kawasan *Horticultural research center* ini. Untuk hubungan ruang secara makro akan dibagi menjadi tiga zona dengan konsep cluster dan ring. Konsep ini memudahkan pembagian zona yang memiliki tingkat keamanan tinggi hingga zona yang memiliki tingkat keamanan rendah.

Untuk ring 3 yang memiliki tingkat keamanan tinggi berada pada zona terluar massa sehingga segala aktivitas yang ada tidak memerlukan tingkat keamanan tinggi bisa terwadahi dan akses mudah dari luar. Untuk ring 2 yang memiliki tingkat keamanan yang lebih tinggi dari ring 3 ditempatkan pada daerah yang lebih dalam dengan kegiatan yang memiliki kewanitaan dan privasi yang tinggi. Untuk ring 1 yang memiliki tingkat keamanan berada pada zona terdalam, sehingga segala macam kegiatan yang ada didalamnya dapat terwadahi dan aman dari jangkauan luar.

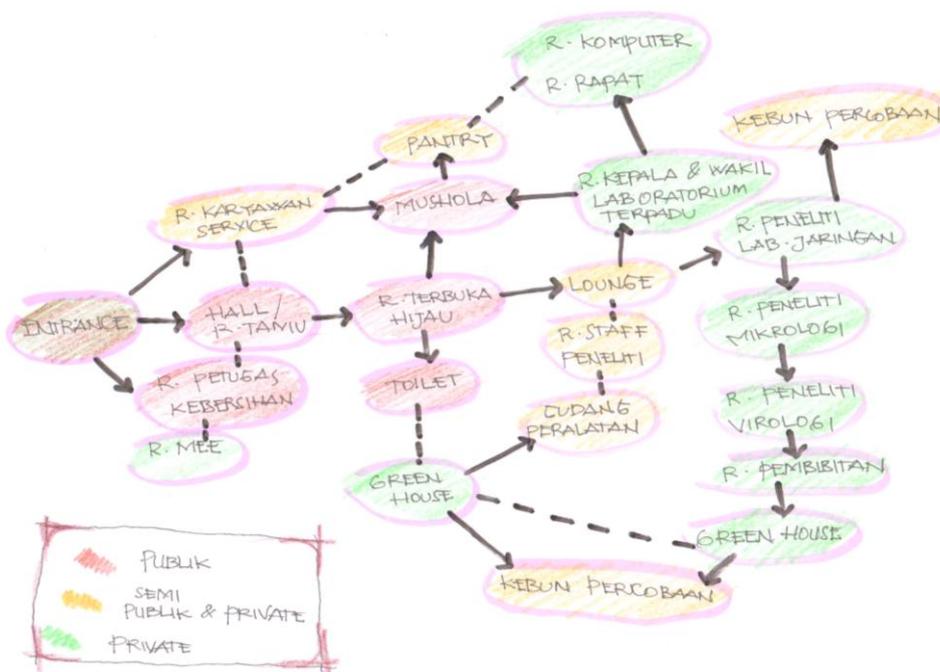


**Gambar 4.31 :** Hubungan ruang makro pada tapak  
Sumber : dokumen pribadi

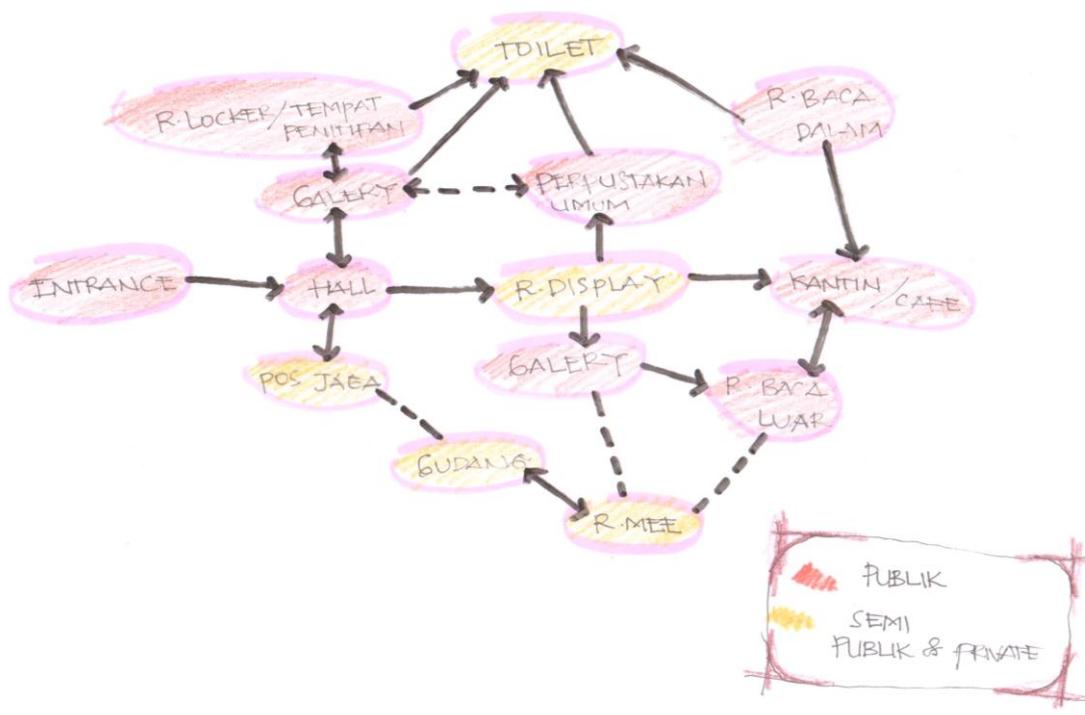
Fasilitas balai penelitian dan pengembangan hortikultura ini tidak hanya digunakan oleh para karyawan dan peneliti, tetapi juga pengunjung umum yang akan datang untuk berkunjung dan melihat-lihat hasil penelitian dan belajar mengenai hortikultura pertanian yang berada pada wilayah ini. Oleh karena itu, terdapat area-area yang tidak boleh dimasuki oleh pengunjung, yang diharuskan melapor atau meminta izin terlebih dahulu. Untuk memudahkan pembagiannya maka hubungan ruang tersebut akan dibagi berdasarkan zona yang nantinya akan membentuk pola sifat dari masing-masing zona.



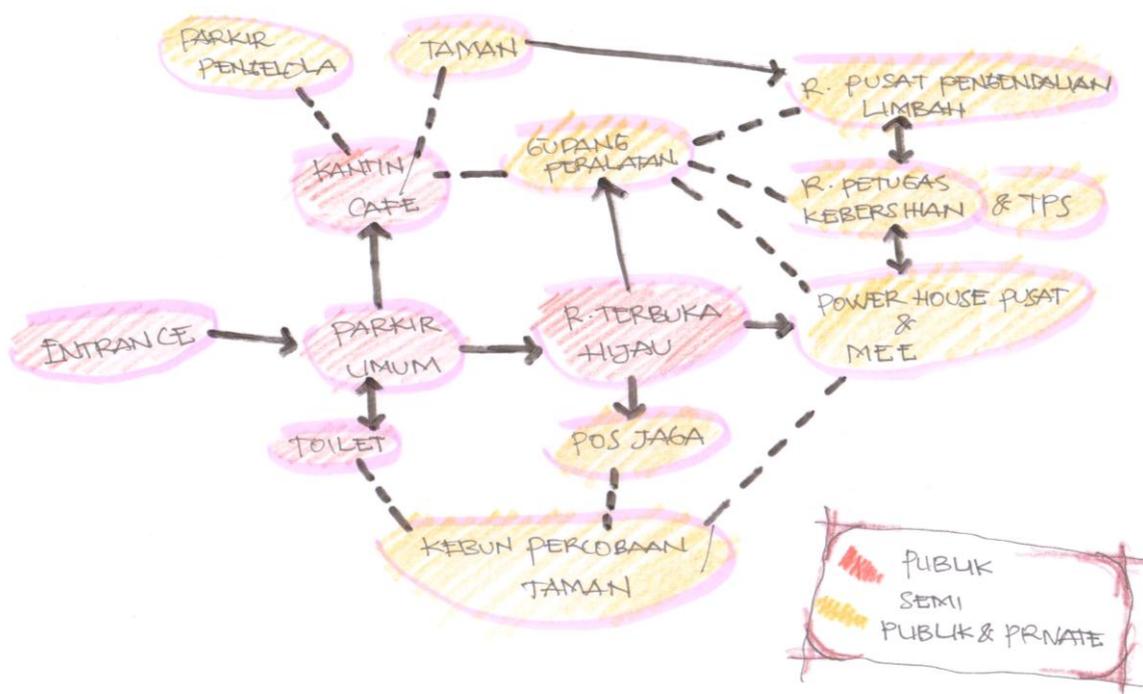
**Gambar 4.32 :** Hubungan ruang mikro pada massa pengelola  
Sumber : dokumen pribadi



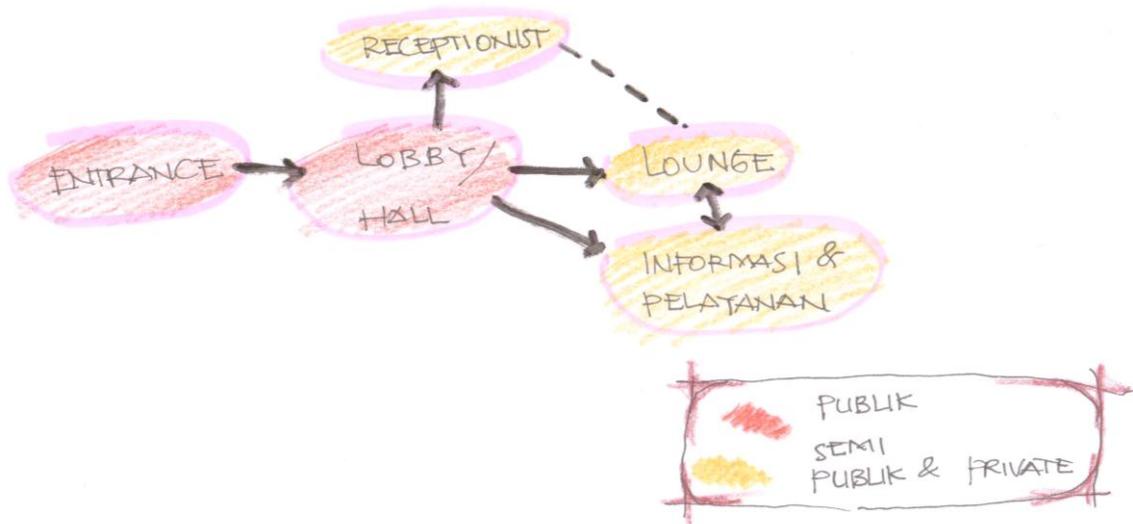
**Gambar 4.33 :** Hubungan ruang mikro pada massa Laboratorium penelitian  
Sumber : dokumen pribadi



**Gambar 4.34 :** Hubungan ruang mikro pada massa pendidikan dan wisata edukasi  
*Sumber : dokumen pribadi*



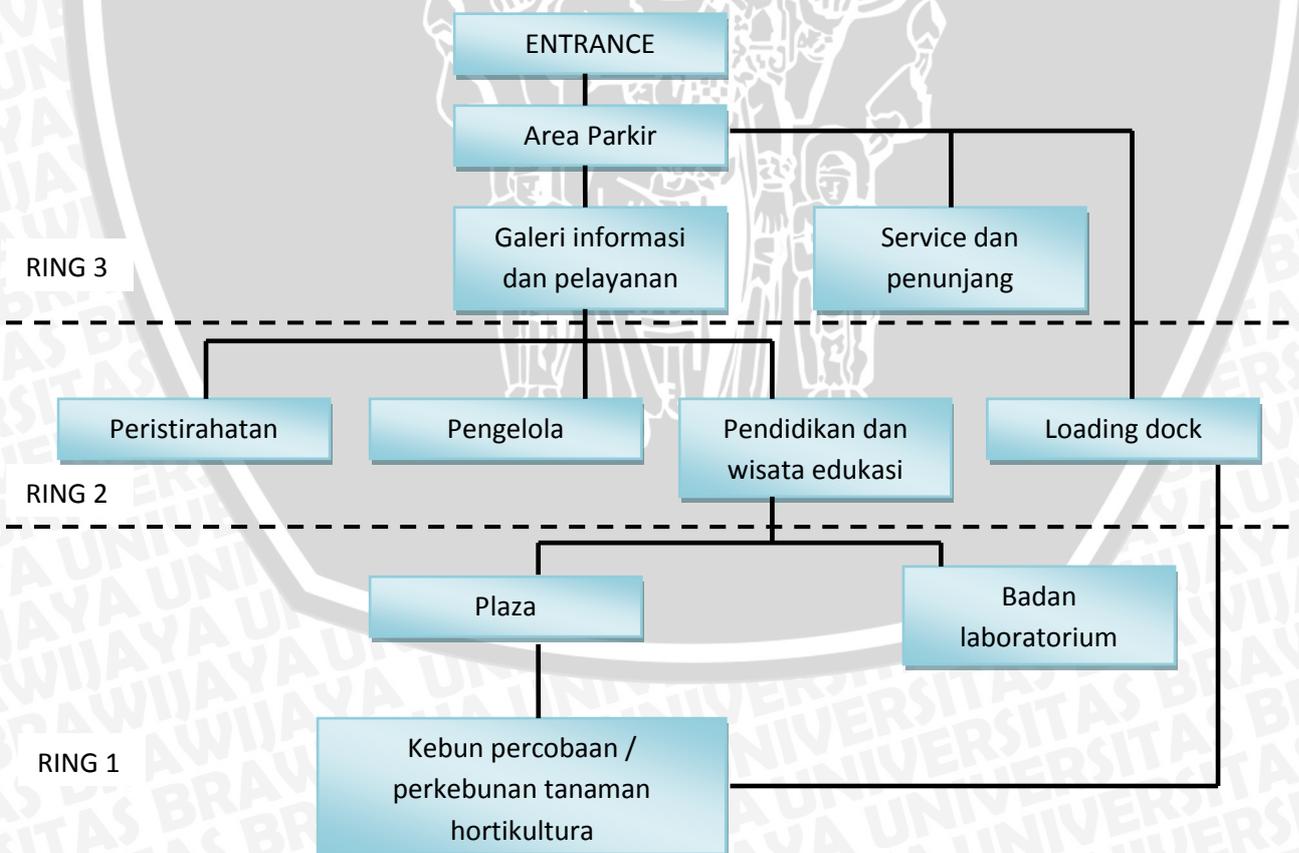
**Gambar 4.35 :** Hubungan ruang mikro pada massa service dan penunjang umum  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.36 :** Hubungan ruang mikro pada massa informasi dan pelayanan  
 Sumber : dokumen pribadi

**A. Organisasi ruang**

Untuk mempermudah analisis dan urutan ruang secara makro di dalam balai penelitian dan pengembangan hortikultura ini, maka perlu dibuat organisasi ruang untuk mengetahui urutan ruang yang terjadi dari hubungan ruang.



**Diagram 4.3 :** Organisasi ruang  
 Sumber : dokumen pribadi



Dengan menggunakan konsep zona, maka organisasi ruang ini dibagi menjadi tiga zona sesuai dengan sifat-sifat ruang dan juga pembagian fungsi secara hirarki. Balai penelitian dan pengembangan hortikultura merupakan bangunan dengan kebutuhan keamanan yang tinggi, dimana membutuhkan pengawasan dan penjagaan di dalam kawasan ini, khususnya pada tempat atau badan penelitian yang merupakan kebutuhan primer yaitu laboratorium penelitian, dengan tatanan organisasinya sehingga tingkat keamanannya terjaga.

Organisasi ruang disusun sebagai acuan untuk menentukan konfigurasi masa dan organisasi tersebut akan disesuaikan dengan kondisi pada tapak dan bentuk tapak dari hasil analisis tapak. Organisasi ini juga akan disesuaikan dengan zoning yang akan dianalisis sehingga terbentuklah konfigurasi terhadap tatanan masa yang sesuai dengan analisis

#### 4.6.7 Analisis Tapak

##### A. Analisis Sirkulasi Tapak



**Gambar 4.37** : Sketsa Perencanaan Sirkulasi Tapak

*Sumber : dokumen pribadi*

Melanjutkan analisis awal tapak pada pembahasan eksisting pada tapak, maka pembahasan akan dilanjutkan pada analisis penjabaran lebih detail di dalam tapak. Sistem sirkulasi yang akan direncanakan pada tapak sangat erat kaitannya dengan pola aktivitas di dalam tapak dan setiap massa bangunannya, orientasi bangunan, perletakan entrance, serta penggunaan tanah. Dalam menentukan sirkulasi dalam tapak harus dapat memperhatikan faktor-faktor sebagai berikut :

1. Faktor keamanan (crossing) antara masing-masing jalur sirkulasi pengunjung, pengelola, dan service.

2. Faktor kemudahan pencapaian terhadap bangunan.
3. Faktor kesesuaian dengan bentuk atap.
4. Faktor kesesuaian dengan bentuk bangunan.

Sirkulasi pada tapak akan dibagi menjadi dua jalur, yaitu sirkulasi kendaraan, dan sirkulasi pejalan kaki.

1. Sirkulasi kendaraan

Sirkulasi ini ditujukan untuk pengelola atau pengantar yang membawa kendaraan, serta jika pengunjung dari pemerintahan, sehingga dalam menentukan jalur sirkulasi sangat berhubungan dengan pola aktivitas/kegiatan dari pengelola dan pengunjung.

Pola aktivitas untuk sirkulasi kendaraan:

- a. Sirkulasi penurunan pengelola dan pengunjung

Datang – parkir – keluar

Datang – menurunkan penumpang – parkir – keluar

Datang – menurunkan penumpang – keluar

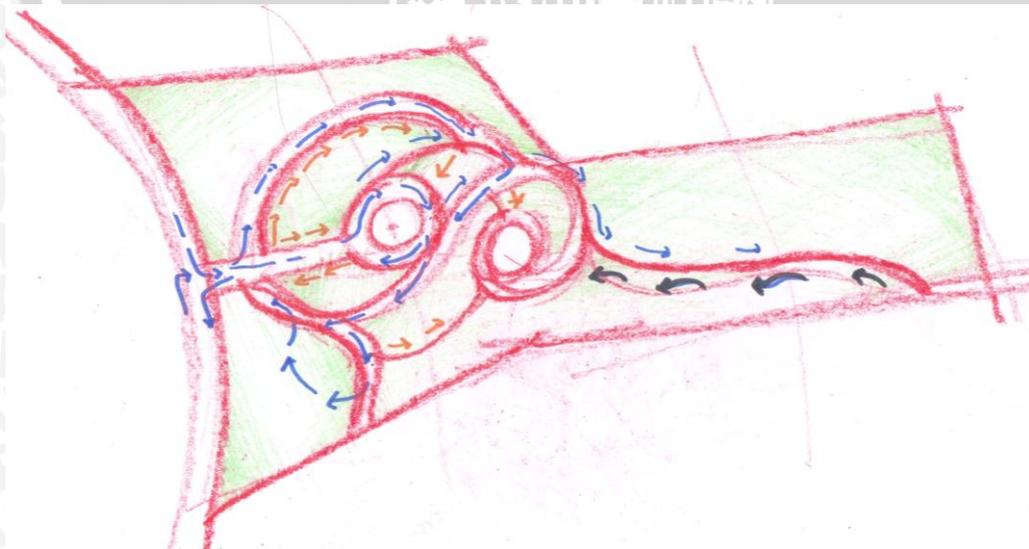
- b. Sirkulasi service

Datang – menurunkan – keluar

Sirkulasi kendaraan ini merupakan bagian dari pengolahan ruang luar, sehingga merupakan alur dalam penataan vegetasi sebagai pengarah di dalam tapak.

2. Sirkulasi pejalan kaki

Sirkulasi manusia sangat erat hubungannya dengan aktivitas yang dilakukan oleh pengguna (manusia), sehingga dari macam aktivitas tersebut dapat diketahui pola apa yang tepat bagi penggunanya.



**Gambar 4.38** : Sketsa Perencanaan Jalur sirkulasi kendaraan dan Pejalan kaki

*Sumber : dokumen pribadi*

Dalam penataan pola sirkulasi ini, sirkulasi yang disediakan dalam bentuk pedestrian, untuk menciptakan iklim mikro dan juga kenyamanan pada tapak maka akan dipergunakan beberapa macam vegetasi, yang diman berasal dari hasil pertanian hortikultura sendiri serta pendukung adanya perkebunan kayu sengon dapat membantu visual pengunjung. Ketika pengunjung terasa lelah, akan disediakan lounge atau tempat-tempat duduk pada taman. Lebar pedestrian 2 m, dan tempat penurunan penumpang menjadi satu dengan jalur utama yaitu 5 m dibagi menjadi jalur penurunan penumpang dan jalur akan parkir.

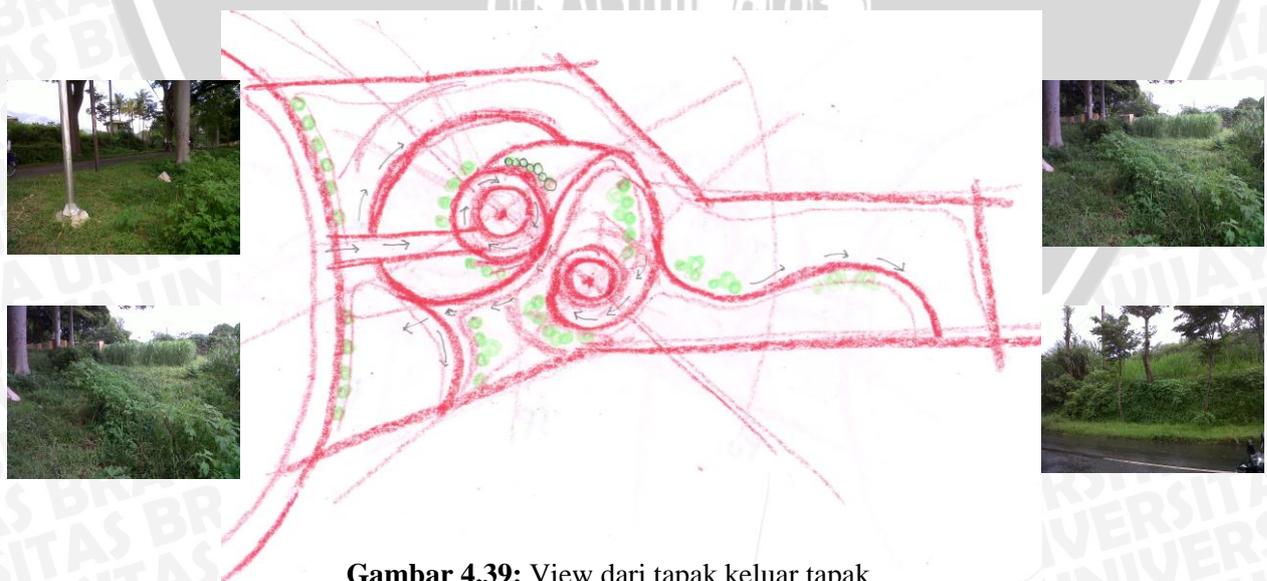
Sirkulasi manusia diarahkan ke fungsi penerima menuju ke entrance bangunan secara jelas dan mudah dengan pencapaian langsung, dibedakan dengan sirkulasi untuk kendaraan dengan perbedaan ketinggian atau level jalan dengan ketinggian satu atau dua anak tangga untuk menghindari crossing dengan sirkulasi kendaraan.

Berdasarkan pertimbangan analisis diatas, maka pola sirkulasi yang memungkinkan untuk diterapkan yaitu pola sirkulasi linear-organik atau radial. Untuk kendaraan digunakan pola sirkulasi linear-organik sehingga alur kendaraan yang keluar dan masuk akan terlihat jelas. Sedangkan untujk manusia, pola sirkulasi yanag digunakan, adalah radial dan linear-organik untuk efesiensi menuju ke beberapa masa bangunan yang letaknya terpisah.

## B. Analisis view dan orientasi Bangunan

### 1. View ke Luar

View yang dimaksimalkan yaitu yang ke arah timur, utara dan selatan, view ke arah timur dan selatan merupakan view dengan keindahan pohon – pohon sengon serta bukit dan ladang milik masyarakat petani sekitar. Utara terlihat gunung arjuna yang indah.



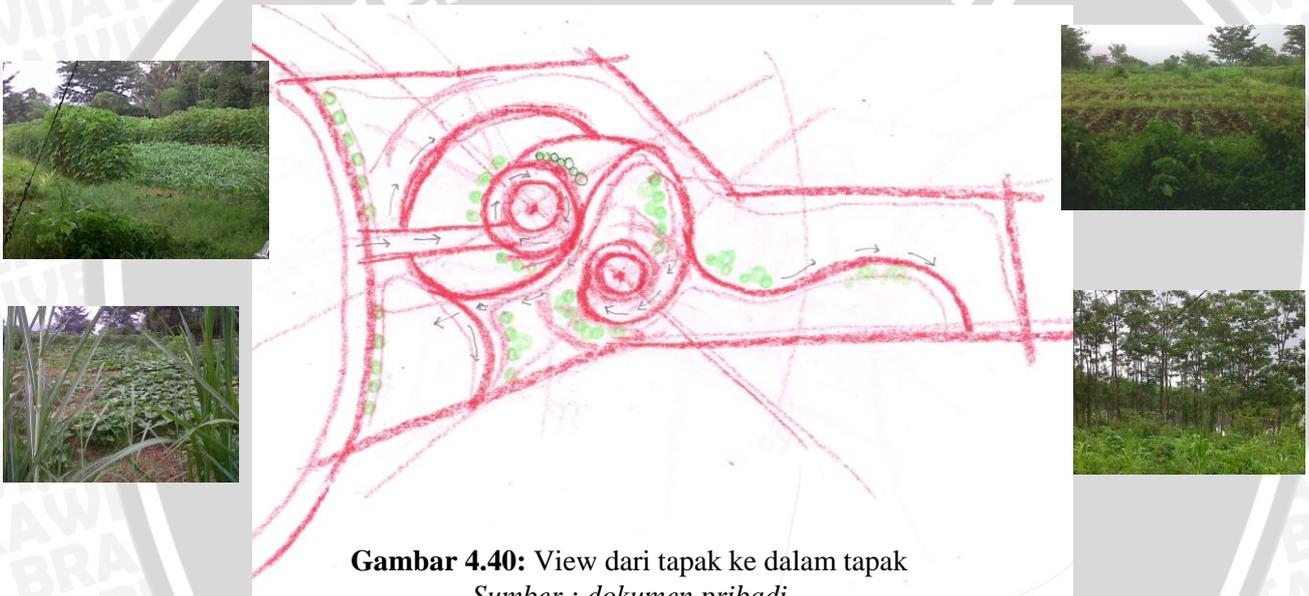
**Gambar 4.39:** View dari tapak keluar tapak

*Sumber : dokumen pribadi*

## 2. View ke dalam

View yang dimaksimalkan dari arah selatan – utara , juga timur – barat. Untuk menangkap pengguna jalan Tlekung Dan Oro-Oro Ombo Desa Tlekung, Kecamatan Junrejo. Maka fasad serta gerbang pembuka kawasan balai penelitian dan pengembangan hortikultura ini digunakan dan dimaksimalkan.

Pemberian public space berupa taman air membuat udara sekitarnya sejuk, penambahan vegetasi serta kebun percobaan dapat membantu sebagai penanda akan terciptanya suasana pertanian didalamnya. Konsep dan penambahan pohon kayu sengon dapat membantu visual dan gerak para pengunjung untuk menikmati alam serta lingkungan balai penelitian dan pengembangan hortikultura ini.



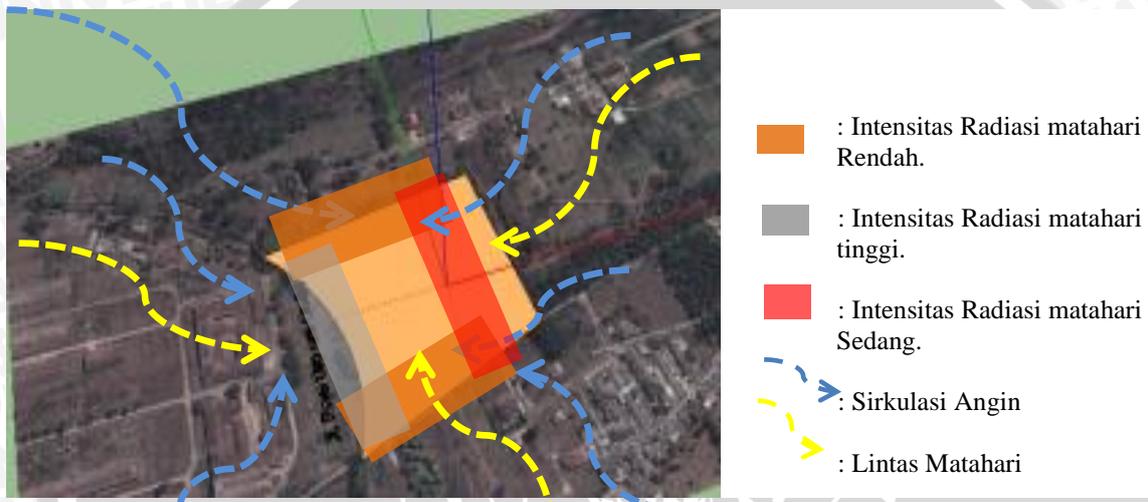
**Gambar 4.40:** View dari tapak ke dalam tapak  
Sumber : dokumen pribadi

Massa bangunan diletakan pada daerah tangkap pandang, yaitu dari arah selatan utara, serta barat timur. Sisi bangunan yang menghadap arah luar tapak yang potensial , didesain untuk menarik para pengunjung dengan pengolahan fasad bangunan sehingga menonjol dan dapat menjadi landmark kawasan balai penelitian dan pengembangan hortikultura ini. Tampilan bangunan sangat berperan dalam perancangan balai penelitian ini. Sisi bangunan yang menghadap view positif ke luar dapat dimanfaatkan dengan adanya bukaan yang cukup untuk menghindarkan pemandangan dan keindahan yang ada di luar menjadi sesuatu keindahan didalam ruangan. Untuk menghindarkan silau dan panas matahari dalam bangunan, maka digunakan shading device sebagai solusi desainnya dan bila tidak memungkinkan dapat menggunakan tirai maupun penanganan dengan kaca khusus.

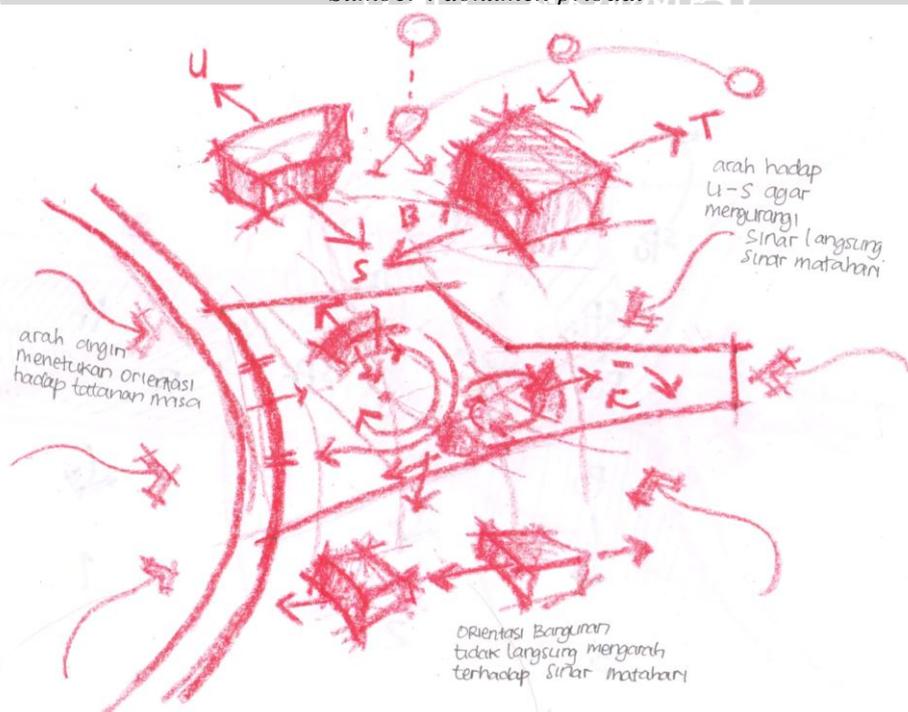
Selain itu, juga akan menggunakan sistem penghawaan alami menggunakan sebagian ornamen atau dinding bahan bambu, dikarenakan pori-pori atau rongga dari bambu dapat membuat keadaan didalam ruangan sangat nyaman dan sejuk, pergantian O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> menjadi sangat baik.

### 3. Orientasi

Masa bangunan akan diletakkan menghadap arah selatan utara , utara selatan, dan barat timur. Arah yang dimana akan memperlihatkan tapak dan sebagai penanda dari luar kawasan, serta fokus pandangan dari arah luar. Untuk fasad dari arah timur juga akan diolah, tetapi tidak sedominasi yang akan dilakukan pada fasad di arah utara, selatan, dan barat.

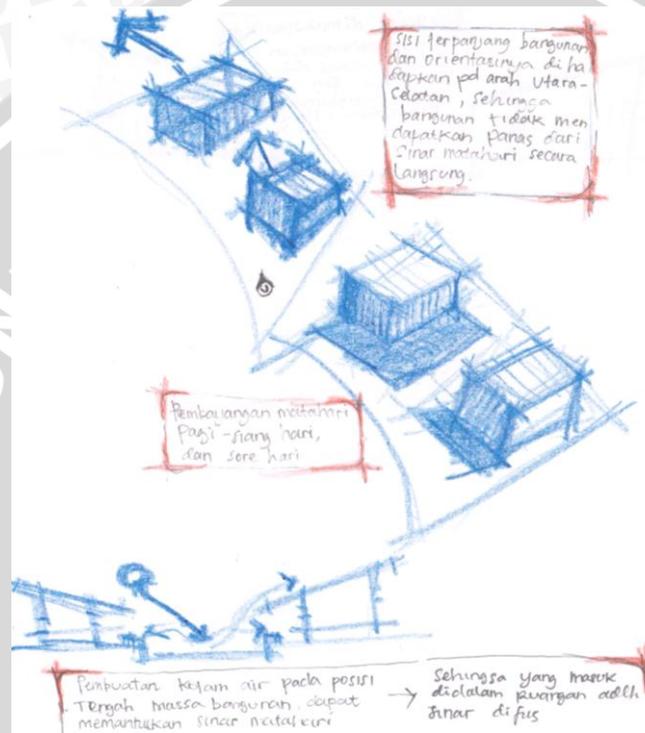


**Gambar 4.41:** Lintas Matahari pada arah yang cenderung panas pada tapak  
Sumber : dokumen pribadi



**Gambar 4.42:** Orientasi tatanan masa terhadap arah angin dan sinar matahari  
Sumber : dokumen pribadi

Orientasi site perencanaan balai penelitian dan pengembangan hortikultura ini mengarah ke arah barat, karena akses jalan utama berada pada arah barat tapak. Hal ini secara tidak langsung membuat tapak mengarah ke arah barat, sementara sisi tapak yang paling panas berada pada arah barat dan timur. Tapak memiliki orientasi memanjang arah selatan utara hal ini membuat tapak terkena sinar matahari dengan prosentase cukup tinggi. Untuk mengurangi dampak sinar matahari terhadap setiap masa bangunan, maka arah orientasi bangunan menghadap arah utara selatan dan selatan utara.



**Gambar 4.43** : Analisis orientasi masa bangunan  
Sumber : dokumen pribadi

## B. Analisis Kebisingan dan vegetasi Tapak

Kebisingan yang muncul dari arah selatan utara, begitu juga sebaliknya sangat jarang sekali, karena aktivitas kendaraan bermotor jarang terjadi. Untuk aktivitas manusia sering terjadi pada siang hari, seperti para pegawai balitjestro, dinas peternakan dan penghijauan Provinsi Jawa Timur tetapi aktivitas tidak membuat kebisingan pada daerah ini.

Lokasi pada tapak banyak vegetasi berupa poho-pohon trembesi tertanam menjadi pagar hidup mulai dari desa mojorejo hingga menuju lokasi desa tlekung. Tanaman perdu juga banyak tertanam pada daerah ini, pohon-pohon ini sangat banyak manfaatnya mulai dari penyerapan karbondioksida hingga dapat berfungsi sebagai barrier dari kebisingan luar tapak. Juga perkebunan kayu sengon yang luas dapat membantu mengurangi kebisingan.

Pemanfaatan vegetasi yang lebih diutamakan adalah bambu yang banyak tumbuh disekitar kawasan ini, pohon sengon dapat mengurangi kebisingan dari arah selatan. Selain itu penggunaan tanaman perdu dapat membantu mengurangi kebisingan pada arah barat, dimana arah jalan raya utama, juga penutup tanah seperti rumput.



**Gambar 4.44** : Kebisingan sekitar tapak  
Sumber : dokumen pribadi

Kawasan *Horticulture Research Centre* ini memiliki konsep hutan atau perkebunan selain tanaman pertanian, tetapi juga bambu dan kayu sengon agar dapat menjadi material yang alami sebagai material yang ramah terhadap lingkungannya. Penanaman kayu sengon serta bambu yang jenisnya banyak tumbuh disekitarnya akan dilestarikan pada balai penelitian dan pengembangan hortikultura di Kota Batu ini.

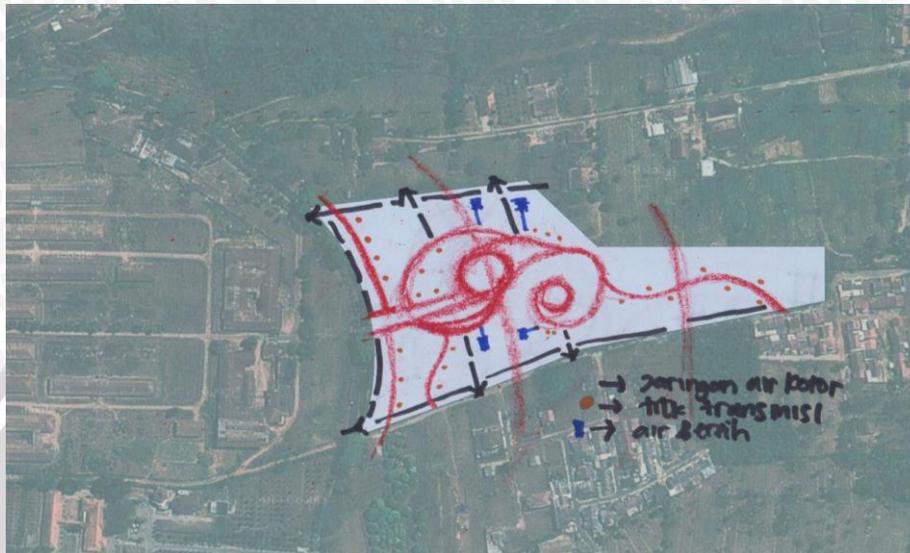


**Gambar 4.45** : Bambu dan pohon sengon yang tumbuh disekitar Kecamatan Junrejo, Desa Tlekung  
Sumber : dokumen pribadi

#### D. Analisis Sistem utilitas tapak

Sistem utilitas yang terdapat pada tapak masih sedikit, seperti belum maksimalnya penerangan lampu jalan jika malam hari sedikit gelap sepanjang jalan ini, banyaknya jaringan listrik udara tersedia hanya sekitar daerah selatan yaitu pada Desa Mojorejo. Maka dari itu perlu adanya pemasangan jaringan listrik yang memadai wilayah ini dari

pihak PLN sehingga melancarkan suplai listrik pada sekitar lokasi tapak dan menambah lampu-lampu jalan di daerah ini. Agar penerangan jalan pada tapak menjadi maksimal. Perbaiki jalan lingkungan menuju hutan kayu sengon serta perumahan pondok beji indah agar mudah akses para pengunjung dari arah timur.



**Gambar 4.46** : jaringan listrik PLN disekitar tapak  
*Sumber : dokumen pribadi*

#### 4.6.8 Zonasi Tapak

Setelah analisis tapak yang telah dikemukakan diatas, maka dihasilkan zoning untuk kawasan Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura di Kota Batu. Zoning disini dapat membantu memberikan arah orientasi, penyusunan masa pada tapak dan juga kemudahan untuk memberikan gambaran pola aktivitas pada tapak. Zoning pada tapak dibagi menjadi 4 , yaitu Publik, Semi Publik, Privat, dan Servis.

Zoning pada tapak dapat dijelaskan sebagai berikut :

##### 1. Publik

Zona Publik berada pada daerah depan atau arah hadap timur barat dan utara selatan. Karena untuk memudahkan penerimaan pengunjung, seperti Front Office, Lounge, Plaza, Ruang administrasi, Informasi dan Galeri Hortikultura . Zona publik juga merupakan sempadan dan berfungsi sebagai area parkir pengunjung dan pengelola.

##### 2. Semi Publik

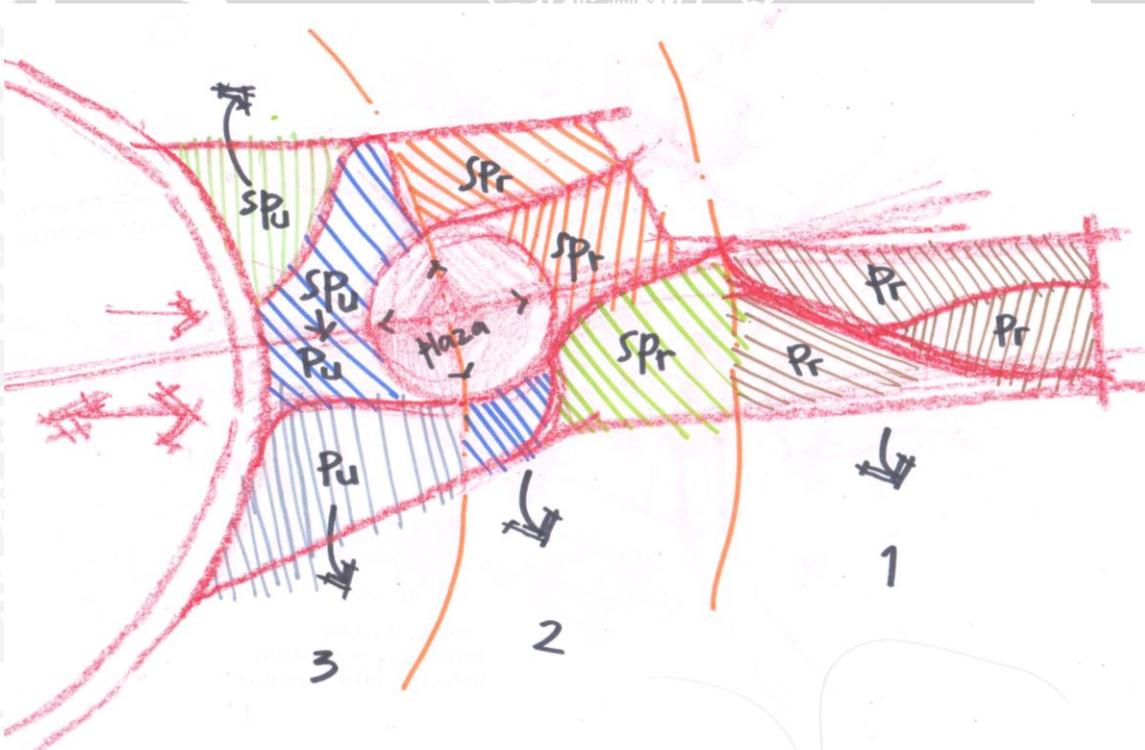
Peruntukan zona semi publik adalah untuk pendidikan atau wisata edukasi, serta pengelola dan peristirahatan, yang sedikit jauh dari kebisingan. Dalam penzoningannya, zona ini berada pada tengah tapak, hal ini dimaksudkan agar terdapat jarak dari zona publik/pusat kebisingan menuju zona publik.

### 3. Privat

Peruntukan zona semi publik adalah untuk kegiatan penelitian. Dalam penzoningan ini berada di daerah yang tenang, karena area privat membutuhkan suasana lingkungan yang tenang dan membutuhkan privasi yang tinggi, walaupun ada pengunjung ingin berkunjung ke laboratorium harus terlebih dahulu melakukan ijin dan dibatasi untuk jumlah pengunjung ataupun hanya perwakilan. Kebisingan mungkin hanya terjadi dari karyawan atau peneliti di dalam laboratorium.

### 4. Servis

Peruntukan zona servis adalah untuk fungsi penunjang umum. Zona ini berada di daerah yang mudah untuk di akses oleh kendaraan karena area servis memerlukan kondisi yang mudah dalam pendistribusian. Area ini menyesuaikan pula dengan jaringan utilitas kota. Area ini cukup membutuhkan suasana lingkungan yang tenang dan membutuhkan privasi, sehingga tidak semua orang dapat masuk pada area ini. Hanya pelaku berupa teknisi khusus dan karyawan servis.



**Gambar 4.47:** Zoning pada tapak

*Sumber : dokumen pribadi*

#### 4.6.9 Analisis ruang luar

Ruang luar merupakan area yang menghubungkan antara bangunan dengan bangunan yang lainnya, juga bangunan dengan lingkungannya. Ruang luar merupakan bagian integral dari perancangan suatu bangunan. Unsur-unsur yang terdapat di ruang luar, antara lain :

##### A. Sirkulasi

Berdasarkan analisa sirkulasi tapak yang telah dilakukan sebelumnya alternatif bentuk sirkulasi yang digunakan adalah linear organik dan juga radial dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Sirkulasi linear organik digunakan untuk menghubungkan antara suatu zonasi masa ke zonasi masa yang lainnya atau dari satu bangunan langsung ke bangunan lain.
2. Sirkulasi radial memberikan pengikat atau pusat, dalam hal ini plasa untuk mengikat atau pusat , dalam hal ini plasa untuk mengikat antar zonasi massa dengan fungsi yang sama untuk memperpendek jarak.

##### B. Vegetasi

Penataan vegetasi pada bangunan ini terbagi atas dua jenis, yaitu tanaman pohon dan juga penutup tanah. Untuk pohon-pohonan vegetasi yang digunakan hanya berupa berbagai jenis hasil budidaya hortikultura sekaligus sebagai kebun percobaan. Untuk tanaman penutup tanah, vegetasi yang digunakan adalah rerumputan yang sudah tumbuh subur pada daerah yang memiliki jenis tanah andisol ini.

##### C. Landscape Furniture

Penataan ruang luar juga perlu mempertimbangkan penataan elemen-elemen keras ruang luar, misalnya tempat duduk, plasa, pagar, bak tanaman, pergola dan sebagainya.

**Tabel 4.10** Analisa Penggunaan Landscape furniture pada ruang luar

Plasa Ruang Terbuka	Sebagai penyatu/ pengikat fungsi-fungsi bangunan, tempat interaksi bersama, seperti melaksanakan apel untuk karyawan dan melakukan percobaan bersama.	Di sekitar bangunan atau di area tengah bangunan
Pergola	Tempat peneduh atau barier pada sirkulasi	Sepanjang sirkulasi
Sculpture	Penangkap bentuk dan pusat perhatian dan orientasi pengunjung atau manusia	Main entrance dan plaza
Perkerasan	Sirkulasi pejalan kaki, maupun kendaraan.	Lahan parkir, pendestrian
Lampu penerangan	Penerangan malam hari, estetika, pengarah	Jalan masuk tapak, disepanjang sirkulasi
Pagar ( tembok, dinding tanaman )	Keamanan tapak dan bangunan, pembatas site	Sekeliling tapak
Bangku taman	Tempat duduk santai	Sekeliling tapak pada area publik
Bak tanaman	Tempat tanaman jenis tertentu	Taman, ruang terbuka bersama
Bak sampah	Tempat membuang sampah	Di area terbuka bersama, area servis.

#### D. Material permukaan

Material permukaan digunakan untuk mengikuti fungsi sirkulasi yang ada pada tapak. Material permukaan juga bermacam-macam tergantung dari fungsi sirkulasi dan permukaan yang ingin ditutupi. Keamanan juga merupakan faktor yang mempengaruhi pemilihan material permukaan harus dapat meredam benturan seminimal mungkin. Untuk keamanan dan pada saat terjadi hujan tidak terjadi becek dan juga menyerap air dengan cepat serta melancarkan saluran drainase.

Berdasarkan jenisnya material penutup tanah dibagi menjadi empat jenis, yaitu :

1. Permukaan tanah itu sendiri ( tanpa penutup atau dengan rumput )
2. Material alami ( kayu, jerami, bambu, kerikil, pasir )
3. Material keras ( aspal, beton, batu bata , dan batu alam )
4. Material sintetis ( alas dari karet )

#### 4.6.10 Analisis Bentuk bangunan

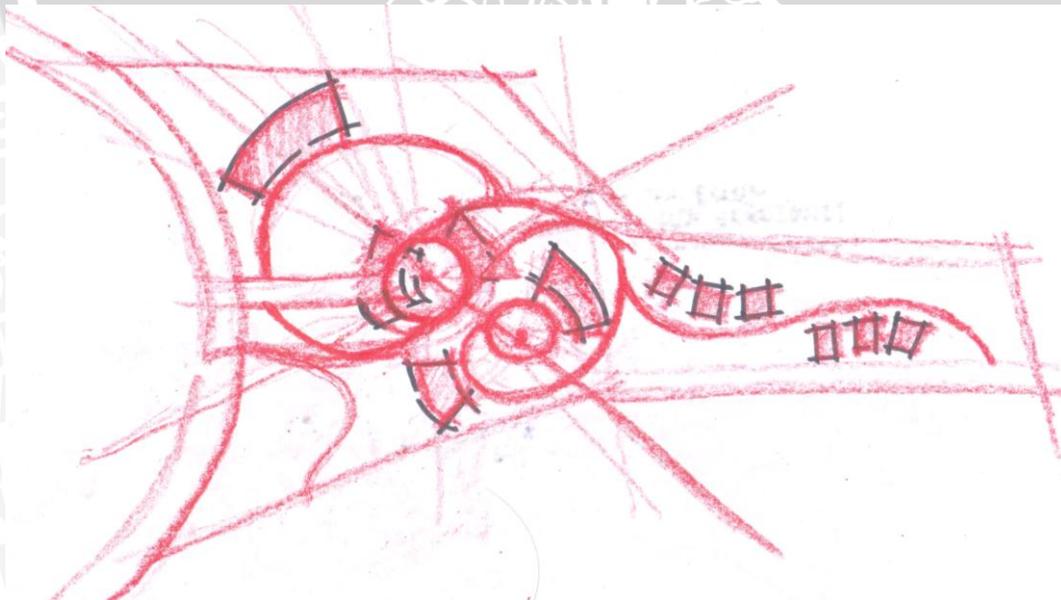
##### A. Tatanan masa bangunan

Jumlah dan tatanan masa yang digunakan pada obyek Balai Penelitian dan Pengembangan Horikultura, didasarkan atas beberapa pertimbangan, yaitu :

1. Jenis aktivitas atau fungsi yang diwadahi
2. Tuntutan kebutuhan aktivitas
3. Tuntutan keamanan dengan konsep zonasi

Berdasarkan fungsi, aktivitas dan kebutuhan keamanan dari bangunan Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura di Kota Batu ini, bangunan ini lebih sesuai dengan tatanan masa banyak seperti pada desa-desa yang ada di daerah sekitar tapak, serta balai – balai yang menjadi objek komparasi yang memiliki tatanan masa lebih dari 2 masa, tetapi dengan konsep yang berbeda karena menyesuaikan bentuk atau kebutuhan ruang yang akan mewadahi semua kegiatan didalamnya. Tatanan masa dibagi menjadi kantor pengelola balai, badan penelitian (laboratorium), fungsi wisata edukasi, serta fungsi penunjang umum, tempat sosial dan peristirahatan untuk pengunjung khusus dari pemerintahan maupun para peneliti yang datang dari luar kota atau luar jawa. Dari organisasi masa yang telah ditetapkan kemudian dilanjutkan dengan organisasi atau zonasi pada tapak dengan mempertimbangkan konfigurasi masa.

Dari organisasi dan zonasi masa tersebut maka diperoleh beberapa alternatif tatanan masa. Alternatif tatanan masa tersebut dapat dipilih sebagai berikut :



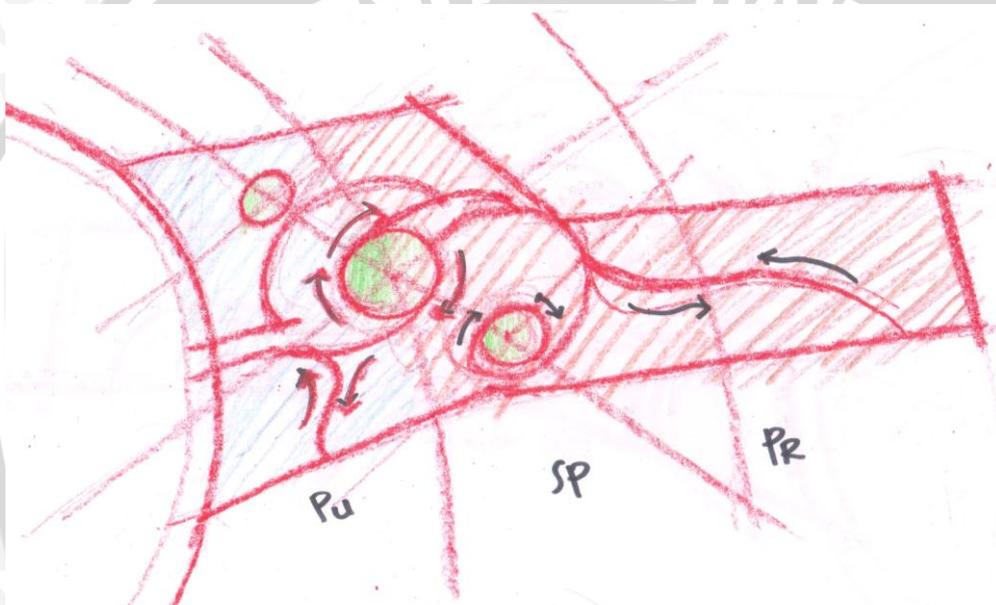
**Gambar 4.48:** Zoning tatanan masa tapak

*Sumber : dokumen pribadi*

Alternatif tata masa terpilih, diperoleh berdasarkan kesesuaian dengan analisis tapak, pola bangun dan konsep awal serta kemudahan dalam modular struktur dan kontur. Tatanan masa terpilih 6 masa utama, diantaranya adalah masa bangunan pengelola, masa bangunan penelitian, masa bangunan laboratorium, wisata edukasi, serta tempat peristirahatan.

#### B. Bentuk dan tampilan bangunan

Setelah mendapatkan tatanan masa pada tapak, kemudian dilakukan proses penyesuaian terhadap modul pada tapak sehingga menghasilkan tatanana masa dengan menggunakan modul lingkaran dengan pola radial. Tatanan masa ini berorientasi ke arah selatan utara, karena mengurangi dampak sinar matahari siang hari, serta arah timur barat karena merupakan jalan utama menuju tapak.



**Gambar 4.49:** Zoning tatanan masa radial tapak

*Sumber : dokumen pribadi*

Bentuk dasar bangunan fasilitas ini dirancang berdasarkan hasil analisa bentuk dan tatanan masa serta konsep awal masa. Berdasarkan pertimbangan tersebut, bentuk dasar yang mewakili obyek Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura ini yaitu, bentuk busur-busur lingkaran dengan pola radial.

Tampilan bangunan didasarkan pada beberapa kriteria, yaitu :

##### 1. Kesesuaian antara bangunan dan lansekap

Bentuk dasar denah berdasarkan pola kontur yang ada pada tapak dan bentuk lansekap yang berupa bambu yang berpola radial, sehingga bentuk bangunan dibuat berpola radial dengan plaza.

## 2. Skala bangunan

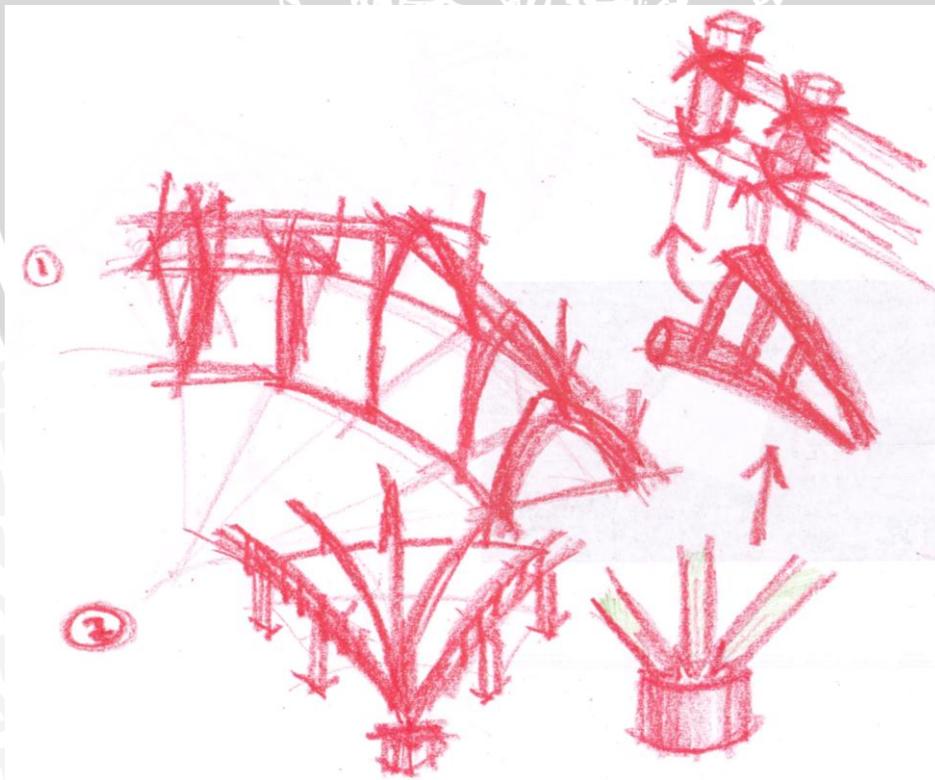
Skala bangunan yang muncul menyesuaikan dengan kebutuhan ruang dan juga skala ikonik dan landmark pada kawasan. Berdasarkan standart, kebutuhan sebuah bangunan penelitian juga mensyaratkan bangunan dengan ketersediaan ruang yang lebar dan panjang.

## 3. Material bangunan

Material bangunan yang digunakan adalah material yang mudah ditemukan dan sesuai dengan konsep dan kebutuhan pada bangunan Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura ini, yaitu material utama Bambu dengan keramahan lingkungan serta kemudahan memperbaharainya.

## 4. Bentuk dan ketinggian atap

Bentuk dan ketinggian atap menyesuaikan dengan bentuk alam tapak yang dinamis dan berkontur serta kondisi pertanian serta kehidupan warga sekitar tapak. Bentuk atap segitiga yang dikembangkan dan ditransformasikan menjadi bentukan yang dinamis dan sesuai dengan bentuk denah serta pola tatanan masa zona kawasan. Bentuk atap dibuat dengan ketinggian kontras menyesuaikan dengan kondisi tapak yang berkontur.



**Gambar 4.50:** Alternatif struktur dan konstruksi bangunan pengelola

*Sumber : dokumen pribadi*

#### 4.6.11 Analisis Sistem Bangunan

##### A. Analisis sistem utilitas

##### 1. Sistem instalasi distribusi

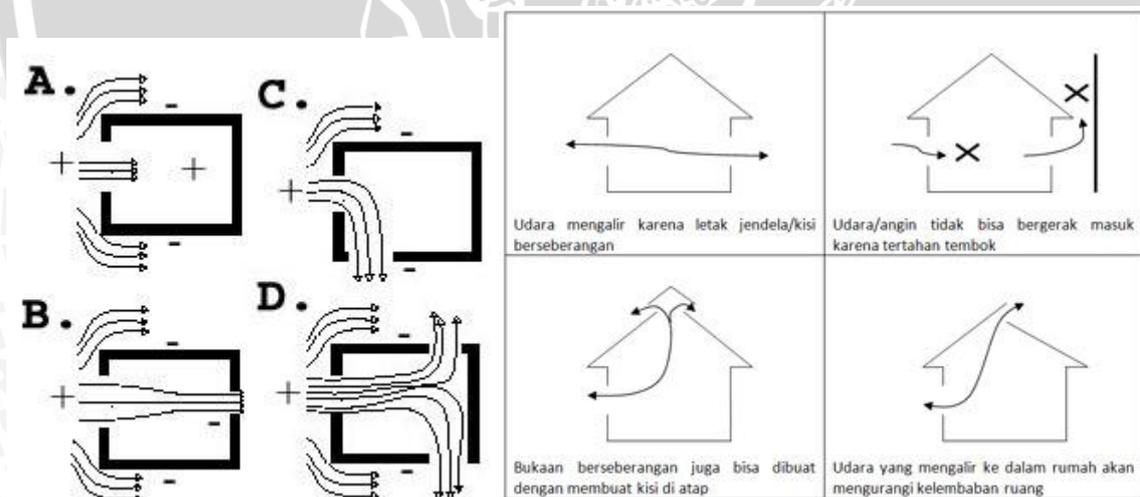
Untuk instalasi yang dipakai intersial. Pada prinsipnya merupakan ruangan khusus yang disediakan untuk saluran utilitas, sistem ini banyak diterapkan pada rumah sakit dan laboratorium dimana pada kedua jenis bangunan tersebut membutuhkan fleksibilitas ruang yang tinggi.

##### 2. Sistem penghawaan

Terdapat beberapa sistem penghawaan, yaitu :

##### a. Ventilasi silang

- Dengan lubang ventilasi masuk tanpa lubang keluar – tidak ada arus karena tidak ada jalan keluar.
- Lubang keluar sama luas dengan lubang masuk. Arus ventilasi yang terjadi baik untuk daerah kedudukan tubuh manusia. Lebih baik bila lubang keluar diperluas lagi.
- Dengan melepas sedikit overstek, aliran udara menjadi lebih baik lagi
- Dengan kasa-kasa ventilasi dapat diperbaiki lagi

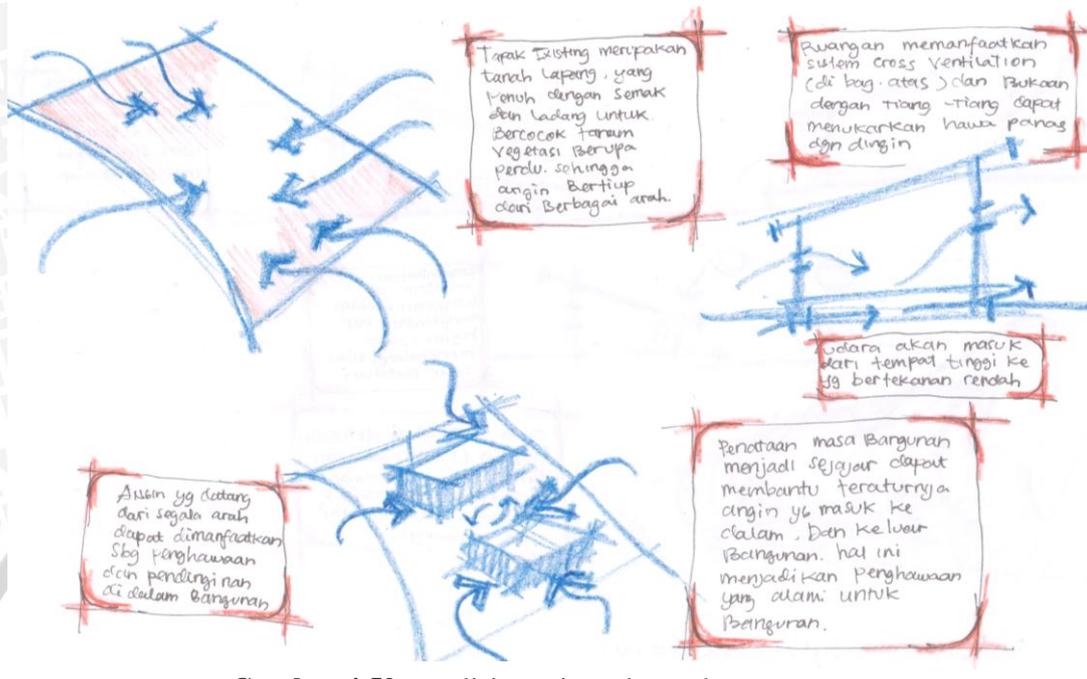


**Gambar 4.51 : Ventilasi Silang**

Sumber : <http://www.p2kp.org/>

Kecepatan angin atau aliran didalam bangunan ditentukan antara lain oleh perbandingan besarnya lubang keluar terhadap lubang masuk. Makin besar angka perbandingan ini, semakin cepat aliran udara yang terjadi didalam bangunan. Tentu saja juga harus dihindarkan adanya aliran yang selalu keras karena hal demikian akan merupakan gangguan terhadap fungsi dan kenyamanan bangunan. Agar distribusi

aliran udaranya baik , maka sebaiknya sudut angin datang sekitar 45-60° terhadap bidang dinding muka.



**Gambar 4.52** : analisis angin pada tapak  
 Sumber : dokumen pribadi

b. Penghawaan buatan

Penghawaan buatan (AC) adalah suatu proses mendinginkan udara sehingga dapat mencapai temperatur dan kelembaban yang sesuai dengan yang dipersyaratkan terhadap kondisi udara dari suatu ruangan tertentu. Rumah sakit atau laboratorium berbeda dari jenis bangunan lainnya, di mana lingkungannya harus dijaga supaya tetap bersih untuk mencegah penyebaran dan berkembangnya bakteri patogenik.

**Tabel 4.11** : analisis penggunaan pada rancangan

<b>Alami</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Power house</li> <li>- Ruang penangan limbah</li> <li>- Pos penjagaan luar</li> </ul>	<b>Digunakan pada bangunan yang tidak membutuhkan penghawaan buatan</b>
<b>Buatan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratorium penelitian</li> <li>- Perpustakaan</li> </ul>	Digunakan pada bangunan yang memang membutuhkan penghawaan buatan karena kebutuhan ruangnya

## B. Analisis sistem pencahayaan

Penentuan sistem pencahayaan ini didasarkan atas pertimbangan jenis ruang dan juga luas ruang.

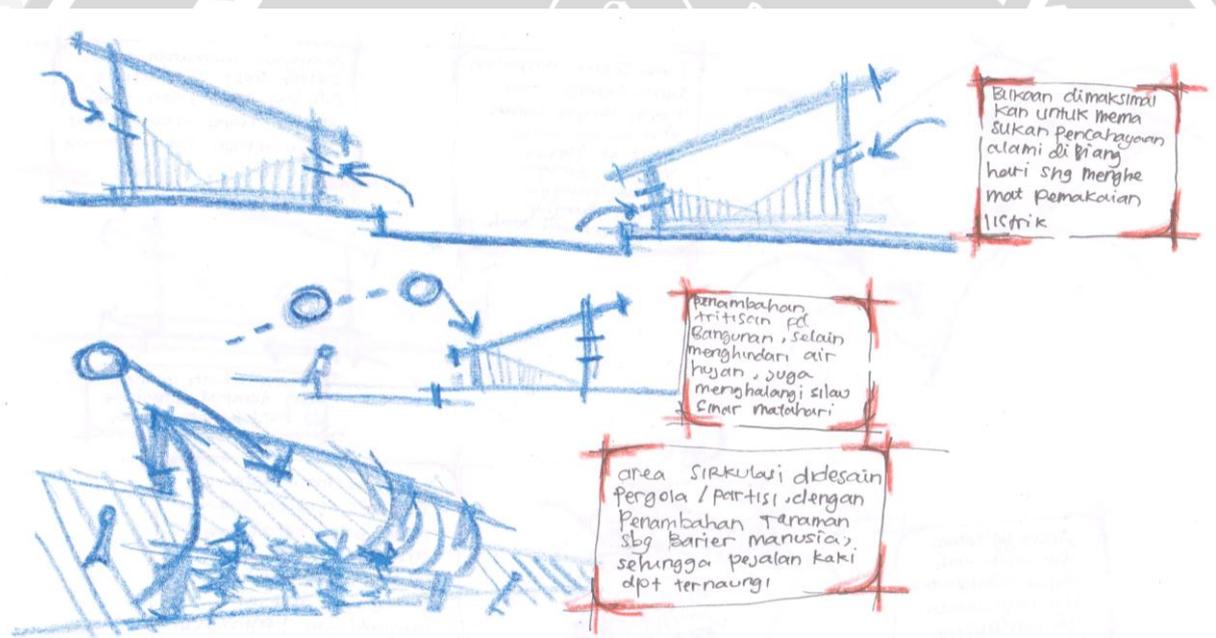
### 1. Pencahayaan alami

Pencahayaan alami siang hari dapat dikatakan baik apabila

a) pada siang hari antara jam 08.00 sampai dengan jam 16.00 waktu setempat terdapat cukup banyak cahaya yang masuk ke dalam ruangan.

b) distribusi cahaya di dalam ruangan cukup merata dan atau tidak menimbulkan kontras yang mengganggu.

Mengingat kebanyakan ruang yang dipakai siang hari, maka solusi pencahayaan alami adalah yang terbaik, hanya pada saat malam hari dan kondisi tertentu saja menggunakan pencahayaan alami. Untuk iluminasi kantor administrasi adalah 300 lux, laboratorium 300 lux, ruang pendidikan 200 lux.



**Gambar 4.53** : analisis pencahayaan alami  
Sumber : dokumen pribadi

Pencahayaan buatan adalah pencahayaan yang dihasilkan oleh sumber cahaya selain cahaya alami. Pencahayaan buatan sangat diperlukan apabila posisi ruangan sulit dicapai oleh pencahayaan alami atau saat pencahayaan alami tidak mencukupi. Fungsi pokok pencahayaan buatan baik yang diterapkan secara tersendiri maupun yang dikombinasikan dengan pencahayaan alami adalah sebagai berikut:

1. Menciptakan lingkungan yang memungkinkan penghuni melihat secara detail serta terlaksananya tugas serta kegiatan visual secara mudah dan tepat
2. Memungkinkan penghuni berjalan dan bergerak secara mudah dan aman
3. Tidak menimbulkan pertambahan suhu udara yang berlebihan pada tempat kerja
4. Memberikan pencahayaan dengan intensitas yang tetap menyebar secara merata, tidak berkedip, tidak menyilaukan, dan tidak menimbulkan bayang-bayang.
5. Meningkatkan lingkungan visual yang nyaman dan meningkatkan prestasi.

Penerangan buatan diperlukan bila :

- Tidak tersedia cahaya alami siang hari
- Tidak tersedia cukup cahaya alami dari matahari
- Cahaya alami matahari tidak dapat menjangkau tempat tertentu di dalam ruangan yang jauh dari jendela.
- Diperlukan cahaya merata pada ruang lebar
- Diperlukan intensitas cahaya konstan.
- Diperlukan pencahayaan dengan warna dan arah penyinaran mudah diatur.
- Cahaya buatan diperlukan untuk fungsi khusus.
- Diperlukan cahaya dengan efek khusus.

Menurut Siswanto (1993:18) penerangan yang digunakan dapat dibedakan menjadi 3 macam sistem/tipe penerangan yaitu :

#### 1. Pencahayaan Umum (General Lighting)

Sistem pencahayaan ini harus menghasilkan iluminasi yang merata pada bidang kerja dan bidang ini biasanya terletak pada ketinggian 30-60 inchi diatas lantai. Untuk memenuhi persyaratan itu maka armatur harus dipasang simetris, dan jarak lampu satu dengan lainnya perlu diperhatikan, dianjurkan antara 1,5-2 kali jarak antara lampu dan bidang kerja.

#### 2. Pencahayaan Terarah (Localized General Lighting)

Pada tipe ini diperlukan bila intensitas penerangan yang merata tidak diperlukan untuk semua tempat kerja tetapi hanya bagian tertentu saja yang membutuhkan tingkat iluminasi, maka lampu tambahan dapat dipasang pada daerah tersebut.

#### 3. Pencahayaan Lokal (Local Lighting)

Sistem pencahayaan lokal ini diperlukan khususnya untuk pekerjaan yang membutuhkan ketelitian. Kerugian dari sistem pencahayaan ini dapat menyebabkan kesilauan, maka pencahayaan lokal perlu dikoordinasikan dengan penerangan umum.

Untuk ruang-ruang yang menuntut tingkat ketelitian yang tinggi, seperti laboratorium penelitian dan kantoe menggunakan sistem penerangan setempat , karena sesuai dengan

fungsinya. Untuk jenis lampu menggunakan lampu TL, untuk ruang-ruang yang berkesan hangat menggunakan pencahayaan lampu pijar.

### C. Analisis penanggulangan dan pencegahan kebakaran

Pencegahan kebakaran adalah usaha menyadari/mewaspadaikan akan faktor-faktor yang menjadi sebab munculnya atau terjadinya kebakaran dan mengambil langkah-langkah untuk mencegah kemungkinan tersebut menjadi kenyataan. Pencegahan kebakaran membutuhkan suatu program pendidikan dan pengawasan beserta pengawasan karyawan, suatu rencana pemeliharaan yang cermat dan teratur atas bangunan dan kelengkapannya, inspeksi/pemeriksaan, penyediaan dan penempatan yang baik dari peralatan pemadam kebakaran termasuk memeliharanya baik segi siap pakainya maupun dari segi mudah dicapainya.

Peralatan Pencegahan Kebakaran didalam dan di luar kawasan , adalah sebagai berikut:

#### 1. APAR / Fire Extinguishers / Racun Api

Peralatan ini merupakan peralatan reaksi cepat yang multi guna karena dapat dipakai untuk jenis kebakaran A,B dan C. Peralatan ini mempunyai berbagai ukuran beratnya, sehingga dapat ditempatkan sesuai dengan besar-kecilnya resiko kebakaran yang mungkin timbul dari daerah tersebut, misalnya tempat penimbunan bahan bakar terasa tidak rasional bila di situ kita tempatkan racun api dengan ukuran 1,2 Kg dengan jumlah satu tabung. Bahan yang ada dalam tabung pemadam api tersebut ada yang dari bahan kinia kering, foam / busa dan CO<sub>2</sub>, untuk Halon tidak diperkenankan dipakai di Indonesia.

#### 2. Hydran

Ada 3 jenis hydran, yaitu hydran gedung, hydran halaman dan hydran kota, sesuai namanya hydran gedung ditempatkan dalam gedung, untuk hydran halaman ditempatkan di halaman, sedangkan hydran kota biasanya ditempatkan pada beberapa titik yang memungkinkan Unit Pemadam Kebakaran suatu kota mengambil cadangan air.

#### 3. Detektor Asap / Smoke Detector

Peralatan yang memungkinkan secara otomatis akan memberitahukan kepada setiap orang apabila ada asap pada suatu daerah maka alat ini akan berbunyi, khusus untuk pemakaian dalam gedung.

#### 4. Fire Alarm

Peralatan yang dipergunakan untuk memberitahukan kepada setiap orang akan adanya bahaya kebakaran pada suatu tempat.

## 5. Sprinkler

Peralatan yang dipergunakan khusus dalam gedung, yang akan memancarkan air secara otomatis apabila terjadi pemanasan pada suatu suhu tertentu pada daerah di mana ada sprinkler tersebut.

### D. Analisis sistem elektrikal

Penentuan sistem elektrikal yang digunakan berdasarkan pada ketersediaan jaringan listrik PLN pada site. Disamping itu digunakan sistem elektrikal cadangan yang sewaktu-waktu diperlukan ketika listrik padam. Sumber listrik cadangan adalah dengan menggunakan generator listrik yang penempatannya pada bangunan sendiri di luar masa utama.

### E. Analisis sistem pengamanan terhadap petir

Sistem proteksi eksternal (External Protection) adalah sistem proteksi terhadap sambaran langsung dengan cara memasang konduktor dibagian atas object yang dilindungi disebut dengan instalasi penyalur petir.

Sistem ini harus dirancang dengan persyaratan tertentu antara lain :

1. Elektroda penerima harus dibuat runcing, dengan ketinggian dan jarak tertentu sehingga masing-masing elektroda penerima melindungi bangunan dengan sudut perlindungan 110 derajat.
2. Hantaran penurunan dan elektroda grounding minimal 2 buah pada setiap bangunan dan harus dipasang sejauh mungkin dari pintu bangunan
3. Resistansi grounding minimal 3 Ohm. Bila dari hasil pengukuran resistansi grounding tidak memenuhi syarat akan dapat mengundang bahaya.

### F. Analisis sistem sanitasi

Air bersih menggunakan air bawah tanah yang biasa disebut dengan sumur, untuk air pada tapak akan menggunakan sistem pemipaan dan sprinkler. Untuk sanitasi pada tapak juga akan digunakan spinkler untuk mengairi kebun percobaan dan tanaman lanskep lainnya.

### G. Analisis sistem penanganan limbah

Untuk penanganan limbah pada tapak dan juga bangunan, limbah yang dihasilkan akan diolah pada pengolahan limbah tapak berupa kolam limbah, sumur resapan dan pusat penanganan limbah yang berada pada bangunan servis dan penunjang umum. Limbah yang dihasilkan berupa limbah cair dan padat dari hasil cucian bahan-bahan yang sudah terkontaminasi radiokatif maupun reaksi fisika dan kimia yang ada pada Balai Penelitian. Limbah lainnya juga berasal dari cucian makanan yang berlemak serta air kotor dari toilet yang ada pada kawasan Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura ini. Penampung

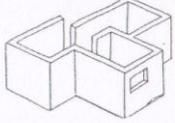
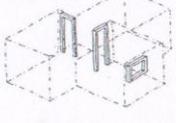
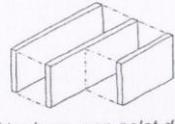
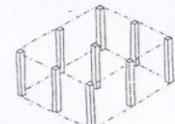
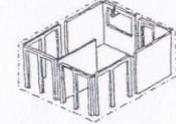
limbah cair ditampung dengan tangki penampung dan diberikan tanda jelas serta diberi penahan radiasi.

#### 4.6.12 Analisis Struktur Dan Konstruksi Bangunan

Dalam pemilihan sistem struktur dan konstruksi yang sesuai perlu diperhatikan beberapa faktor , seperti :

1. Fungsi ruang, sistem struktur , dan konstruksi yang dipilih mampu memenuhi dan mewujudkan fungsi ruang sebagai wadah kegiatan dengan baik.
2. Kemudahan dalam pelaksanaan dan pemeliharaan.
3. Mampu mendukung pencerminan karakter dan penampilan bangunan.
4. Ventilasi dan juga penerangan ke dalam bangunan.

Berdasarkan struktur bangunan yang membentuk ruang atau berdasarkan hubungan antara bagian bangunan yang menerima beban dan bagian bangunan yang tidak menerima beban ( hanya pembagian ruang saja ), maka selanjutnya struktur bangunan yang paling sederhana dapat diuraikan dan digolongkan sebagai berikut :

Pengetahuan dasar	Struktur bangunan dasar (yang menerima beban)	Bagian kelengkapan bangunan/pembagi ruang
Ilmu bentuk Tata ruang Fungsi ruang		
Mekanika teknik Dimensi struktur Fungsi struktur	<i>Struktur bangunan masif.</i> Ruang dibentuk oleh bagian bangunan yang menerima beban	Bagian kelengkapan bangunan yang mengisi lubang dinding bangunan masif
Ilmu konstruksi bangunan (fondasi, lantai, dinding, atap)		
Ilmu bahan bangunan (bahan alam dan bahan buatan)	<i>Struktur bangunan pelat dinding sejajar.</i> Hanya dinding yang berdiri searah saja yang menerima beban	Bagian kelengkapan bangunan yang mengisi celah di antara dinding pada bangunan pelat dinding sejajar.
Fisika bangunan		
Kimia bangunan	<i>Struktur bangunan rangka.</i> Hanya tiang yang berdiri membentuk kisi-kisi yang menerima beban	Bagian kelengkapan bangunan yang membentuk ruang antara tiang-tiang dari bangunan rangka
Ekologi bangunan Kualitas struktur Kualitas lingkungan Eko-arsitektur		

**Gambar 4.54 :** Struktur Bangunan dasar

*Sumber : Ilmu konstruksi Bambu, Ir.Heinz Freak 2007*

Analisa struktur bangunan sebenarnya jarang sekali terdapat dalam bentuk struktur masif, pelat dinding sejajar, atau rangka sederhana, karena pada umumnya terdapat struktur bangunan dasar secara tercampur. Khususnya untuk konstruksi bambu dapat dimengerti bahwa bahan bangunan bambu memungkinkan konstruksi bangunan rangka saja.

#### A. Sistem rangka batang bambu

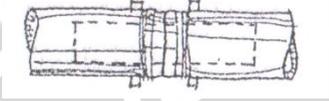
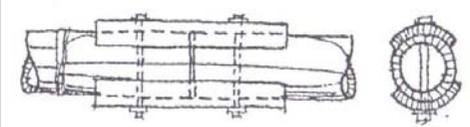
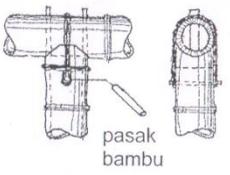
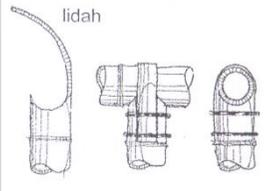
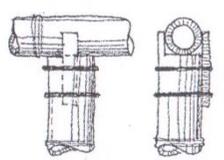
Sistem rangka batang bambu merupakan struktur bangunan yang sangat efisien terhadap penurunan dan getaran tanah. (Gempa bumi) dan terhadap tekanandinamis (angin sebagai gaya horizontal). Sebagai konstruksi ringan(bobot konstruksi lantai, dinding, maupun atap ) menjadi sedikit dandengan titik buhul pada sistem rangka batang yang bekerja sebagaiensel, semua batang dapat bergerak sedikit tanpa mempengaruhikestabilan konstruksi. Bahan bangunan bambu serta strukturnya dapatberubah- ubah bentuknya secara luas dan dengan demikian akanmenghasilkan pemusnahan energi.

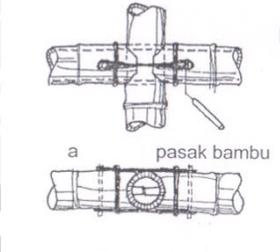
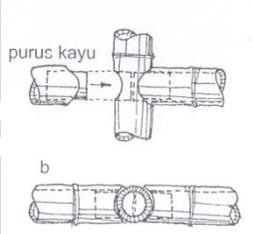
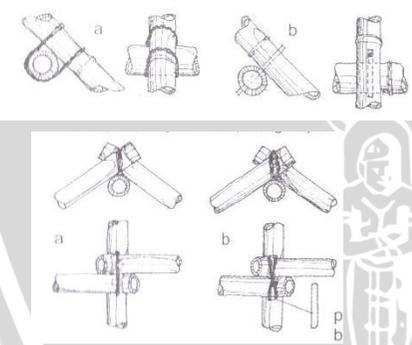
Berdasarkan pertimbangan diatas,maka sistem rangka batang bambu dapat diterapkan untuk kerangka rumah di daerah rawan gempa bumi, pembangunan rumah panggung, konstruksi dinding rangka, pelat lantai, maupun atap. Bambu juga dapat dimanfaatkan sebagai tulangan beton. Selain untuk bahan bangunan struktur, bambu dapat digunakan sebagai perlengkapan bangunan seperti pintu dan jendela maupun perlindungan pembukaan dinding terhadap matahari (sirip, krepyak, kerai, pipa dan pompa air serta konstruksi pagar).

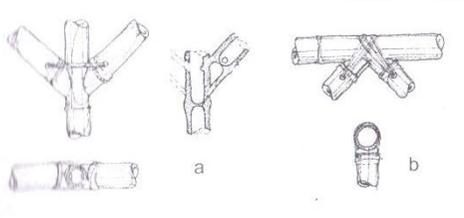
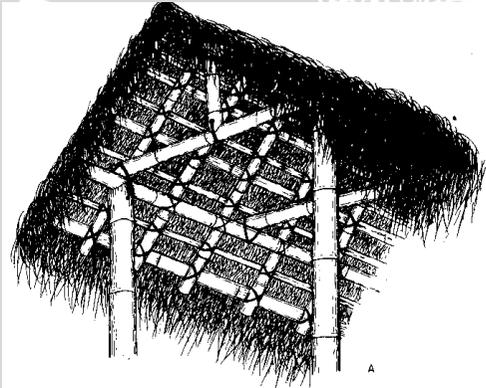
Menggunakan bambu sebagai bahan bangunan rangka batang menuntut diperhatikannya masalah berikut:

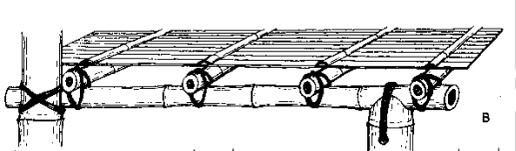
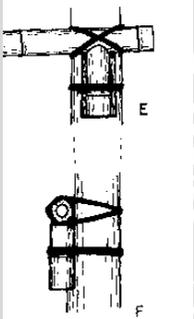
1. Bambu tanpa pengawetan mudah membusuk dan diserang oleh serangga dancendawan, terutama jika berhubungan dengan kelembaban tanah,
2. Sesudah bambu ditebang, batang dalam waktu singkat dapat diserang serangga jika tidak diawetkan langsung.
3. Dalam keadaan kering bambu sangat rentan terhadap kebakaran dan membutuhkan perawatan khusus.
4. Kekuatan dan daya tahan memudar seturut umurnya (contoh kerusakanpektin yang mengikat serat selulosa oleh bahan yang bersifat alkaliatau kehilangan struktur sel oleh serangga yang memakan kanjinya).
5. Jangan menggunakan paku baha sebagai alat sambungan bambu, tetapi gunakan pasak kayu/ bambu serta pengikatan.- Jangan menggunakan bambu yang retak atau sudah terserang oleh serangga.- Jangan menggunakan bambu yang dipotong diluar musim yang tepat.

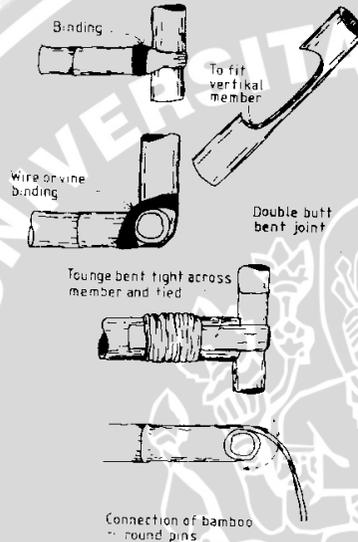
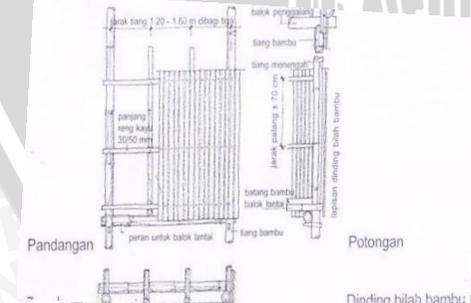
**Tabel 4.12** : Jenis Konstruksi Bambu Tradisional

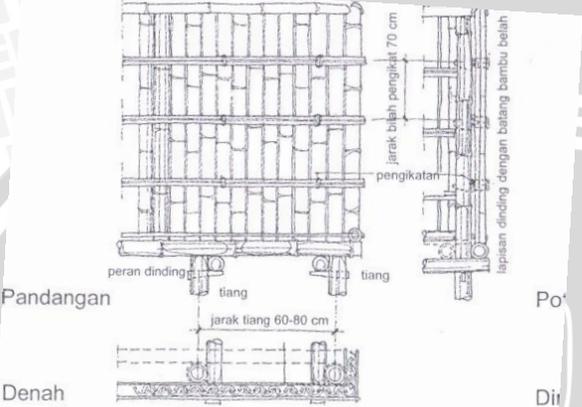
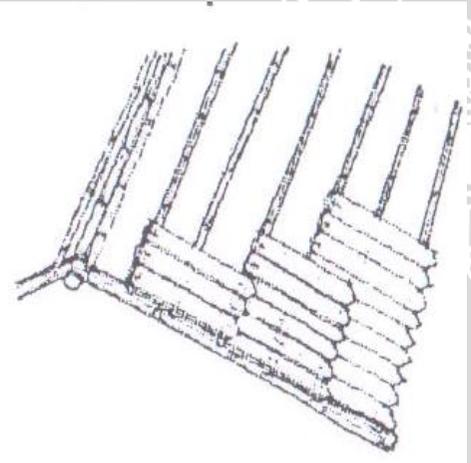
No	Jenis Konstruksi Bambu Tradisional	Alternatif	Bentuk	Fungsi	Kesimpulan
1.	<b>Sambungan Memanjang</b>  a. Sambungan tumpul lurus dengan kayu isian  b. Sambungan tumpul lurus lidah pengapit	a.   b. 	Sambungan bambu lurus dengan isian kayu dan lidah pengapit	Dibutuhkan untuk peran atau pipa dari bambu yang perlu diperpanjang	Dilihat dari segi estetika terlalu terlihat banyak sambungan pada ruangan, sehingga menimbulkan kejenuhan penglihatan, dari segi pengerjaan terlalu rumit dan membutuhkan banyak tenaga serta waktu dalam mengerjakan sambungan ini. Sambungan ini cocok untuk bangunan yang luas bentang > 20m, pada ruang dengan titik simpul yang membutuhkan sambungan banyak.
2.	<b>Sambungan Tiang dan Kuda Penopang</b>  a. Sambungan dengan purus berganda terikat b. Sambungan dengan lidah yang terikat c. Tiang dengan purus dan lidah pengapit yang terikat	a.  pasak bambu  b.  lidah  c. 	Sambungan kuda-kuda + pada atap dengan sambungan tiang peran  Dengan terikat	Sambungan tiang yang merupakan sambungan yang menerima beban	Sambungan ini banyak digunakan pada bangunan tradisional yang masih menggunakan pasak, dengan kemudahan pengerjaan konstruksinya. Sambungan ini cocok digunakan pada bangunan dengan posisi struktur batang rangka tepi bawah.

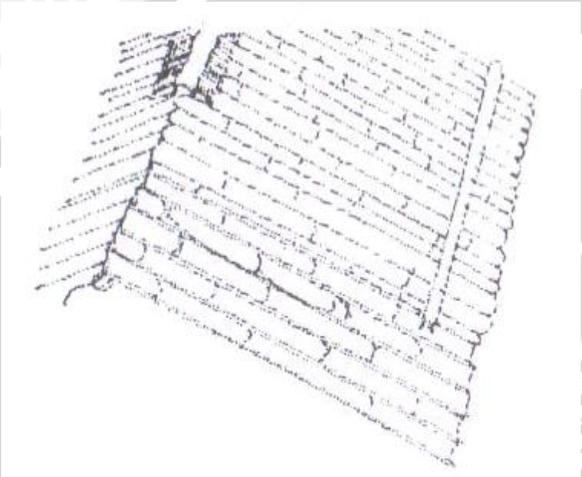
<p>3.</p>	<p><b>Sambungan Tiang dengan palang dan Penopang</b></p> <p>a. Sambungan dengan purus berganda terikat</p> <p>b. Sambungan dengan purus kayu</p>	<p>a.</p>  <p>b.</p> 	<p>Sambungan <math>\perp</math> atau <math>+</math> pada tiang dan Kuda-kuda</p>	<p>Sambungan yang merupakan sambungan yang tidak menerima beban pada sambungan <math>\perp</math> dan <math>+</math></p>	<p>Sambungan ini cocok digunakan pada sambungan bambu dengan bangunan yang tidak banyak menerima beban seperti penggunaan pergola pada area pejalan kaki ataupun hanya sebagai sambungan estetika atau penambahan.</p>
<p>4.</p>	<p><b>Sambungan Kasau Pada peran</b></p> <p>a. Dengan pengikat</p> <p>b. Dengan pasak bambu</p> <p><b>Sambungan kasau pada bubungan</b></p> <p>a. Dengan pengikat</p> <p>b. Dengan pasak bambu</p>		<p>Sambungan pengikat pada kasau atau usuk, dengan titik tumpuh dari beban tarik dan tekan</p>	<p>Sebagai konstruksi pemasangan usuk untuk penutup atap bangunan</p>	<p>Sambungan penutup atap ini sangat alami dan mudah pengerjaannya, maka sangat cocok diterapkan sebagai konstruksi bangunan balai penelitian hortikultura ini.</p>

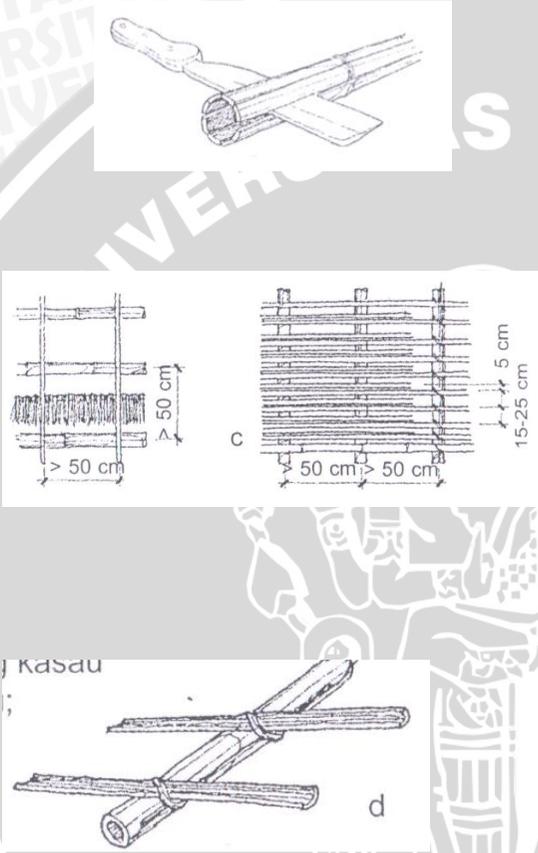
5.	<p><b>Pengikat pada Sambungan tiang dan penopang</b></p> <p>a. Pengikat pada tiang dengan penopang berganda dengan purus tunggal</p> <p>b. Pengikat dua penopang pada peran</p>		<p>Sambungan kolom penopang kuda-kuda, dengan penerimaan gaya tarik diagonal</p>	<p>Sambungan konstruksi kolom struktur untuk kuda-kuda yang menerima beban tekan dan tarik</p>	<p>Sambungan struktur rangka ruang sangat cocok diterapkan pada bangunan umum, atau publik seperti pada balai penelitian hortikultura ini.</p>
6.	<p><b>Sambungan kolom sendi bambu pada penutup atap</b></p>		<p>Sambungan sendi bentuk <math>\perp</math> yang sederhana. Pada konstruksi penutup atap rumbia dan ijuk</p>	<p>pemasangan batang kolom pada sendi di bagian atap dan bingkai</p>	<p>Penggunaan batang sendi bentuk <math>\perp</math> sering digunakan pada bangunan tradisional, ini sangat cocok diterapkan pada konstruksi bangunan balai penelitian hortikultura, karena material dan sambungan alami. Dengan penerimaan beban yang tidak terlalu berat.</p>

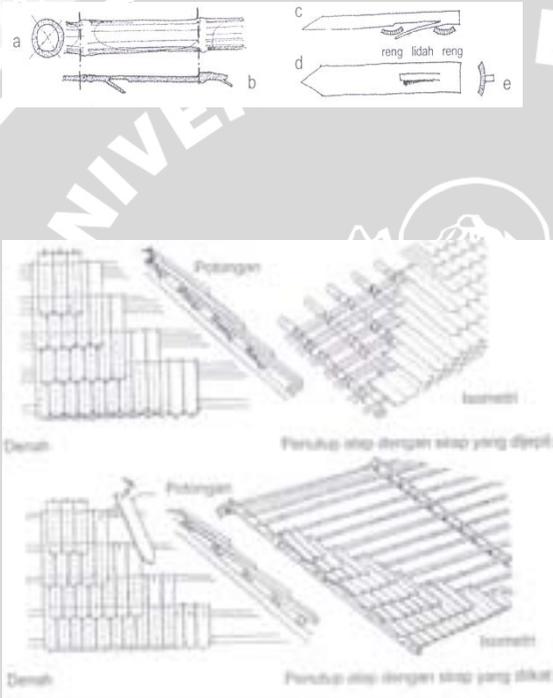
7.	<b>Pengikatan sambungan sederhana pada papan lantai bambu</b>		Sambungan ikat sederhana penerimaan beban tidak terlalu berat atau ruangan masif untuk lantai	Pemasangan dan mengamankan papan bambu lantai	Lantai bambu cocok diterapkan pada penambahan fasilitas umum pada balai penelitian ini seperti gazebo yang dimana bangunannya permanen dan tidak ditinggali manusia.
8.	<b>Sambungan penambah untuk beban horizontal</b>		Sambungan T dengan penerimaan beban horizontal	Hanya penambahan konstruksi pada batang bambu yang menerima gaya horizontal	Penggunaan ini tidak perlu digunakan pada konstruksi bangunan balai, dan bangunan balai difokuskan pada bangunan laboratorium dan bangunan penerima saja untuk eksplorasi konstruksi.
9.	<b>Penutup Lantai Anyaman pelupuh bambu</b>		Modul anyaman pada pemasangan lantai ruangan dengan pelupuh bambu	Penggunaan sebagai penutup lantai serta konstruksi rangka dasar langit-langit atap tradisional.	Penggunaan konstruksi anyaman pelupuh bambu dapat digunakan dalam ruangan yang ditinggali sementara seperti home stay pada balai penelitian ini, karena konstruksi penutup lantai ini memiliki keuntungan yakni pelat lantai sangat stabil ( dua lapisan pelupuh , tahan terhadap kelenturan.

<p>10.</p>	<p><b>Sambungan ikat sederhana pada batang atau kolom struktur bambu</b></p>		<p>Pengikatan tanpa penambah dowel atau mur bentuk + dan - pada batang bambu</p>	<p>Dapat Sebagai pengikat sambungan kolom struktur pada bangunan</p>	<p>Sistem struktur ikat ini jika dilihat dari segi estetika sangat baik karena kesan alami pada material sangat menyatu. Tetapi jika sambungan ikat saja dan digunakan pada bangunan balai penelitian ini tidak akan mampu bertahan cukup lama karena melihat dari kondisi cuaca, yaitu angin dan hujan dengan intensitas tinggi pada tapak akan sangat tidak menguntungkan tanpa bantuan material sambungan lainnya. Dengan diikat dan ditambah baut atau dowel akan menambah kekuatan dari bambu.</p>
<p>11.</p>	<p><b>Konstruksi dinding bilah bambu</b></p>		<p>Bilah bambu sebagai konstruksi penutup bangunan yaitu dinding. Dengan kelemahan tidak kedap percikan hujan</p>	<p>Pelapis dinding luar bangunan</p>	<p>Dinding bilah bambu tidak bisa diterapkan pada dinding bangunan balai karena fungsi dinding luar yang kurang baik terhadap cuaca.</p>

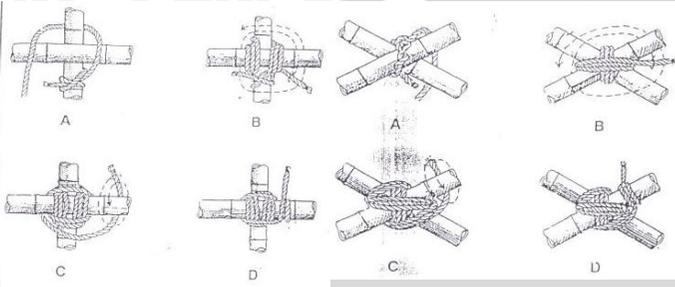
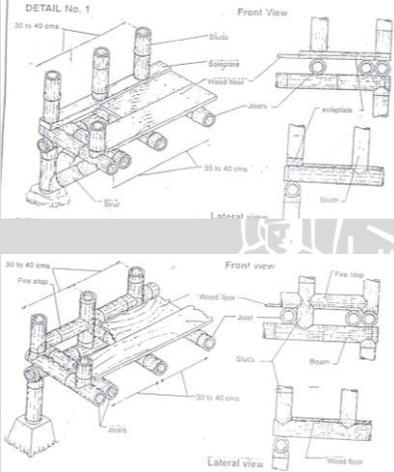
12.	<b>Konstruksi dinding bambu belah</b>		Bambu belah sebagai konstruksi dinding yang sering digunakan	Pelapis dinding luar bangunan	Dinding dengan konstruksi bambu belah merupakan konstruksi dinding luar yang memperbaiki kelemahan dinding bilah bambu karena lebih rapat. Dan konstruksi dinding ini cocok diterapkan pada bangunan balai khususnya bangunan homestay atau kantor pengelola, karena tidak memerlukan kegiatan banyak dibandingkan dengan laboratorium dan ruang pelatihan.
13.	<b>Sambungan Pelapis atap dan penutup atap sirap bambu</b>		Penutup atap sirap bambu dengan celah terbuka	Sebagai penutup atap yang memiliki banyak celah untuk penghawaan alami didalam ruangan	Penutup atap sirap bambu dapat diterapkan pada bangunan laboratorium balai, karena kebutuhan ruang yang masif dapat ditambahkan konstruksi atap rumbia agar memiliki nilai estetika alami dan tidak merugikan atau memiliki dampak besar terhadap ruangan. Sehingga walaupun menggunakan penghawaan buatan, namun pada beberapa bagian ruangan memiliki penghawaan alami.

14.	<p><b>Sambungan Pelapis atap dan penutup atap bambu kelaka</b></p>		<p>Penutup atap kelaka dengan celah rapat dan terkunci</p>	<p>Sebagai penutup atap dengan sedikit celah dan sebagai penutup yang aman, tetapi memiliki kekurangan terhadap ketahanan cuaca jika tidak diawetkan dengan proses yang lama</p>	<p>Penutup atap dengan konstruksi ini dapat diterapkan sebagai penutup atap teras atau hanya pada bangunan tertentu, kurang begitu tepat jika diterapkan pada bangunan utama yang memiliki jangka pemakaian yang cukup lama. Rawannya cuaca akan membuat kelaka berjamur dan menghilangkan keindahan bambu, tetapi dengan proses pengawetan modern dan mahal akan membuat kelaka bertahan lama</p>
-----	--	--	--	--	--

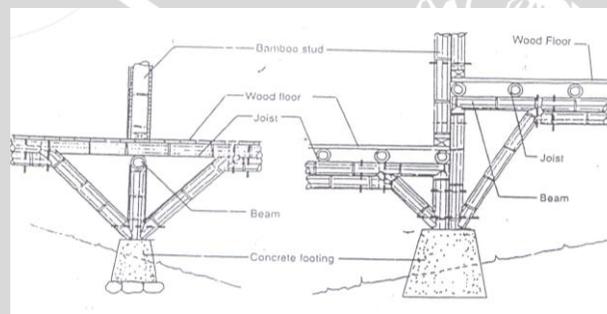
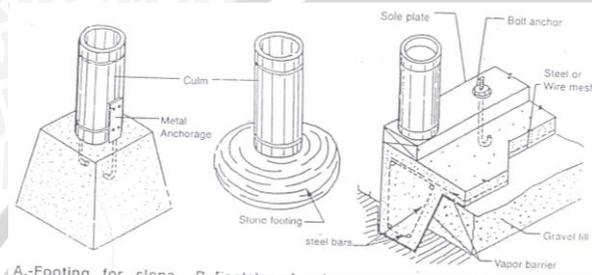
<p>15.</p>	<p><b>Konstruksi penutup atap rumbia</b></p>		<p>Bilah bambu dibagi sesuai diagonal bambu sebagai reng atap dengan jarak 50cm. Sebagai penyusun bahan atap. konstruksi bambu, bambu memiliki gaya bermacam-macam dan kekuatannya stabil dengan konstruksi sambungan saja. Seperti gaya tekan, tarik dan lengkung, semua itu dimiliki bambu sebagai pembebanan konstruksi bangunan.</p>	<p>Penutup atap dengan bahan daun atau rumbia</p>	<p>Bahan atap rumbia banyak sekali ditemukan pada bangunan tradisional, penerapan pada balai penelitian hortikultura akan cocok jika digunakan pada atap bangunan yang penggunaannya terhadap alam bebas seperti pada tempat pelatihan, dimana konsep bangunan terbuka akan menjadi visual yang menarik pengujung dan tidak membosankan.</p>
------------	--	---	--	---	--

<p>16.</p>	<p><b>Konstruksi penutup atap sirap bambu</b></p>		<p>Bilah bambu yang di potong runcing pada bagian ujung mengarah kebawah sebagai penanganan air hujan dengan pemasangan dijepit atau diikat, penggunaan sirap sebagai penutup atap harus diikat atau dijepit tidak dipaku atau dibaut.</p>	<p>Sebagai penutup atap dengan celah terbuka, banyak digunakan pada bangunan yang memiliki konsep alami dan biasanya sering ditemukan pada daerah pedesaan sebagai penutup atap maupun dinding rumah.</p>	<p>Penerapan penutup atap cocok dan akan digunakan pada laboratorium , homestay dan kantor pengelolaan / bangunan penerima pada balai penelitian dan pengembangan hortikultura di Kota Batu dengan pemanfaatan kondisi iklim di lokasi sekitar</p>
------------	---	---	--	---	--

17.	<p><b>Alat sambungan dengan tali ijuk.</b></p> <p><b>1. Sambungan tali silang (rangka struktur dan kolom struktur)</b></p> <p><b>2. Sambungan tali knot pegangan tangan</b></p>		<p>Tali ijuk seperti diayam, sehingga dapat membentuk struktur rangka dengan posisi diagonal, horisontal, dan vertikal.</p> <p>Sambungan bentuk + ini lebih sering digunakan sebagai sambungan tali untuk <i>hand rails</i></p>	<p>Sebagai penguat kolom struktur maupun, rangka struktur. pada bambu sambungan tali lebih diutamakan dengan kombinasi pasak bambu atau kayu.</p> <p>Banyak digunakan sebagai <i>scaffolding for fixing hand-rails</i></p>	<p>Kemudahan mengolah bentuk rangka menggunakan tali, terutama tali ijuk dapat dimanfaatkan dan diterapkan pada balai penelitian ini. Cara menggunakan tali dengan baik dapat membantu menguatkan gaya tekan dan geser terhadap bambu sebagai rangka maupun kolo</p> <p>Penerapan tali ijuk dapat digunakan pada sambungan anak tangga dengan kondisi fisik yang tidak menerima beban berat dan bersifat non-permanen</p>
-----	---	---	---	--	---

18.	<p><b>Sambungan sederhana tali ijuk</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Persegi</li> <li>2. Diagonal</li> </ol>		<p>Sambungan tali persegi dengan bentuk +, dan diagonal</p>	<p>Sambungan tali yang berfungsi sebagai penguat pada pertemuan bidang +, dan diagonal pada bambu.</p>	<p>Kesederhanaan dan kemudahan cara menyambung tali ijuk pada bambu ini dapat diterapkan pada sambungan rangka struktur pada bangunan balai penelitian.</p>
19.	<p><b>Sambungan Bambu dengan Kayu pada konstruksi Lantai</b></p>		<p>Dengan bangunan panggung, pedestal bambu juga dapat menggunakan lantai penutup kayu, dengan tetap sloof menggunakan bambu</p>	<p>Sambungan diagonal, vertikal, dan horisontal pada kolom struktur dan sloof, kemudian penutup lantai kayu berada pada daerah horisontal sama searah dengan sloof.</p>	<p>Penggunaan kayu dan bambu sebagai konstruksi sangat memungkinkan dilakukan, sebagai konstruksi lantai maupun dinding. Konstruksi lantai kayu dapat diterapkan pada ruang-ruang pada balai, seperti untuk bangunan ruang kantor atau home stay.</p>

20. **Pondasi / Pedestal bahan bambu pada daerah kontur dan landai**

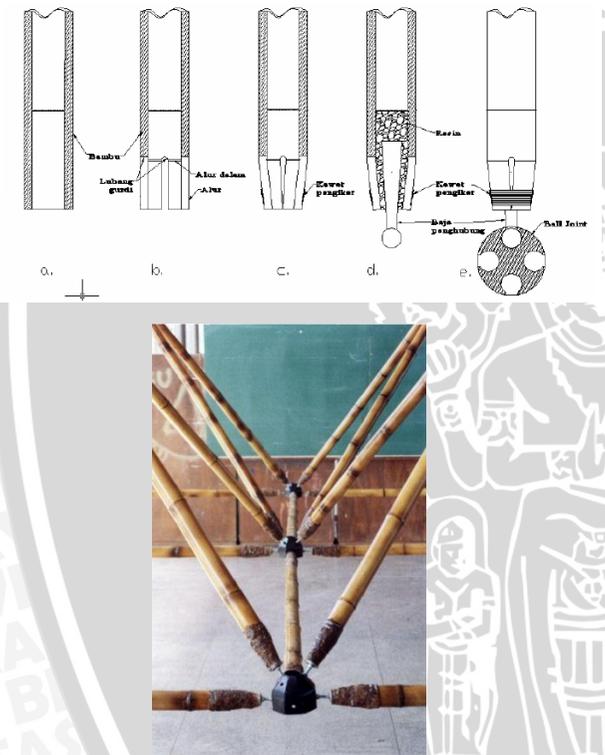


Pondasi bambu ini dalam kategori pondasi setempat, sering kali dipergunakan jika memiliki bahan-bahan kolom yaitu kayu ataupun bambu.

Fungsi pedestal ini sebagai pondasi setempat pada bangunan panggung dan jika lahan memiliki kontur dapat menjadi konstruksi yang sesuai.

Penggunaan pedestal ini dapat diterapkan pada lahan berkontur balai penelitian hortikultura kota Batu. Dengan fungsi sebagai penopang bangunan homestay, selain estetika juga fungsi didapatkan.

Tabel 4.13 : Jenis Konstruksi Bambu Modern

No	Jenis Konstruksi Bambu Modern	Alternatif	Bentuk	Fungsi	Kesimpulan
1.	<b>Sistem penyambung bambu kerucut</b>		Batang bambu menggunakan penambahan konstruksi pra tekan pada sambungan struktur rangka ruang dengan <i>ball joint</i>	Penguat beban tekan dan gaya lengkung terhadap pembebanan struktur rangka serta kuda-kuda penopang	Penggunaan sambungan konstruksi dengan <i>ball joint</i> , dapat diterapkan sebagai sambungan pembantu kolom struktur yang menerima beban luas dan lebar, sehingga membutuhkan banyak sambungan untuk rangka ruang. Pada bangunan balai penelitian tidak diterapkan untuk sambungan <i>ball joint</i> ini, karena bentang tidak terlalu luas dan lebar pada desain bangunan – bangunan di balai penelitian ini

2.	<b>Sambungan plat besi jepit lentur</b>		Sambungan dengan plat ringan ini menggunakan sambungan biasa ikatan hanya antar ruas bambu	Hanya digunakan sebagai konstruksi permanen dan tidak menerima beban berat, karena penggunaan struktur ini biasa digunakan untuk <i>kit</i> atau bangunan sementara	Tidak untuk digunakan pada bangunan dengan kondisi iklim lingkungan sekitarnya tingkat curah hujan dan anginnya tinggi. Seperti pada perencanaan Balai penelitian ini. Hanya dapat digunakan sebagai <i>celter</i> .
3.	<b>Sambungan Plat Baja dan Baut Baja</b>		Sambungan <i>Foot joint</i> ini merupakan konstruksi sambungan modern yang kuat terhadap pembebanan, tetapi jika menggunakan sambungan ini akan menghabiskan biaya yang cukup mahal dibandingkan menggunakan sambungan tradisional	Sebagai konstruksi sambungan struktur rangka batang dalam ruang ( <i>space frame</i> ). Dengan jarak >12m	Jika penggunaan sistem baja ini pada konstruksi rangka batang sambungan bangunan balai penelitian akan tidak menjadikan bangunan alami karena terlalu banyak sambungan baja.

4.	<p><b>Sambungan baut</b> <b>(dowel)baja sederhana</b></p>		<p>Dengan batang rangka menggunakan sambungan bantu baut baja yang sederhana dan tidak menghabiskan biaya yang cukup tinggi</p>	<p>Sebagai konstruksi sambungan rangka ruang</p>	<p>Penggunaan dapat diterapkan pada bangunan balai yaitu perpustakaan yang memiliki ruang dengan <i>space frame</i>, karena mewadahi kegiatan pengunjung dan sebagai interoir maupun eksteroir sebagai ruang terbuka pada tempat membaca.</p>
5.	<p><b>Sambungan bambu kerucut pada pondasi setempat beton</b></p>		<p>Sambungan rangka batang kerucut ini sangat sederhana dan mudah dalam pengerjaannya</p>	<p>Sebagai konstruksi rangka ruang pada kolom struktur</p>	<p>Dapat diterapkan pada bangunan Balai penelitian ini, pada kolom struktur ruang pelatihan, green house dan perpustakaan, karena membutuhkan rangka struktur pembentuk ruang.</p>

6.	<b>Alat Penyambung Bambu (kolom struktur dan rangka struktur)</b>		<p>Sambungan dengan alat bantu, berupa baja bola, maupun kerucut dengan menggunakan mur baut</p>	<p>Sebagai kolom struktur maupun rangka struktur</p>	<p>Penggunaan sambungan ini terlalu memakan biaya dalam pengerjaannya, maka dari itu tidak efisiensi jika diterapkan pada balai penelitian, karena tidak membutuhkan rangka banyak dan beban tumpuan yang terlalu berat.</p>
7.	<b>Mur Baut Baja (rangka struktur)</b>		<p>Alat sambung mur baut <math>P = \pm 46</math> cm, <math>\varnothing 0,5</math> cm</p>	<p>Penggunaan alat baut ini sering digunakan untuk sambungan kolom ataupun rangka struktur juga dapat sebagai penguat plat pada pondasi</p>	<p>Alat bantu sambung berupa mur baut ini tidak terlalu rumit, dan mudah dalam pengerjaannya, namun pengaruh terhadap susut muai dan gaya geser yang timbul dari bambu dapat merubah kekuatan mur baut ini, karena pada hakekatnya bambu lebih baik disambung menggunakan pasak kayu atau bambu dan tali, dengan sifat mekanis yang sama. Maka dari itu pada balai penelitian mur baut ini akan di kombinasikan dengan pasak dan tali ijuk agar mendapatkan kekuatan yang stabil dalam jangka waktu panjang.</p>

#### 4.6.13 Pengolahan Dan Pemanfaatan Tapak Berkontur

Tapak pada Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura ini berada pada lahan yang memiliki cukup kontur. Sehingga perlu penyelesaian dengan menggunakan pengolahan tapak di lahan berkontur.

Komposisi ruang dan masa integratif yang berkesinambungan dengan tapak berkontur dapat diatasi dengan cara pengolahan lahan berkontur. Garis kontur merupakan garis imajiner yang menunjukkan perbedaan ketinggian permukaan tanah suatu tapak pada gambar. Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengolah kontur, yaitu :

1. Teknik panggung

Pada teknik ini lahan tidak diolah sama sekali. Bangunan yang dihasilkan berbentuk panggung.

2. Teknik cut

Teknik ini dilakukan dengan cara memotong atau menggali bagian tanah yang tinggi untuk meratakan lahan.

3. Lahan fill

Teknik fill dilakukan dengan cara menimbun bagian tanah yang lebih rendah dengan tanah urugan. Teknik ini kurang menguntungkan karena membutuhkan banyak tanah.

4. Teknik gabungan cut dan fill

Memotong bagian yang tinggi dan tanah hasil potongan tersebut digunakan kembali pada tanah yang lebih rendah atau landai. Dengan menggunakan teknik ini, kita dapat mendatarkan lahan berkontur ataupun meninggikannya.

5. Split level

Penggunaan teknik ini, bangunan dibuat dengan mengikuti ketinggian kontur.

Perbedaan ketinggian pada bangunan tersebut dapat diatasi dengan :

- a. Pengamanan lereng

Pemilihan lokasi site dalam perancangan tapak ada yang memiliki lereng-lereng yang cukup curam. Oleh karena itu, dibutuhkan upaya pengamanan lereng dari bahaya longsor dan erosi. Rencana pelandaian pada lokasi kemiringan lereng sebagai upaya yang ditempuh untuk pembuangan limpasan dan mengendalikan erosi. Lereng yang dibangun dibatasi kemiringannya agar memberikan stabilitas dan kemudahan untuk pemeliharannya, dengan pemakaian dinding penahan mungkin diperlukan. Adanya bukaan berupa lahan hijau mampu ikut menanggulangi bahaya erosi.

b. Tangga

Untuk tapak berkontur ada penanganan secara khusus, untuk aktivitas manusia. Dimapun tapak berkontur sekalipun curam, aktivitas manusia bisa terus dilakukan. Hal ini mendorong adanya pengolahan kontur tanah. Kontur dapat dimanfaatkan sebagai tangga penghubung antar kontur satu dengan kontur lainnya, jika pengguna menggunakan kursi roda, penanganannya dengan memberikan ramp pada jalan.

#### 4.7 Konsep Perencanaan dan Perancangan

##### 4.7.1 Konsep Dasar

Faktor-faktor berikut merupakan faktor penting dalam hal pemilihan tapak, pembangunan dan juga arahan program yang akan digunakan pada Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura dengan konsep Penerapan Material Alami (Gromling, 2005:36)

1. Kriteria Umum Tapak

- a. Memiliki Jarak yang dekat dengan fasilitas penelitian lainnya.
- b. Jaringan transportasi publik dan lokal baik.
- c. Jaringan Internasional, infrastruktur Nasional maupun Internasional baik, (Bandara, Stasiun kereta api, dan lain-lain).
- d. Kualitas konteks urban (identitas kota kuat).

2. Kriteria Teknis

- a. Ukuran Kapling atau tapak, potensial untuk pengembangan.
- b. Sesuai Peraturan perencanaan wilayah.
- c. Infrastruktur teknis/layanan utilitas tapak.
- d. Lantai bangunan, daya tekan tanah, kontaminasi, previous land-refill, eksisting sistem service.

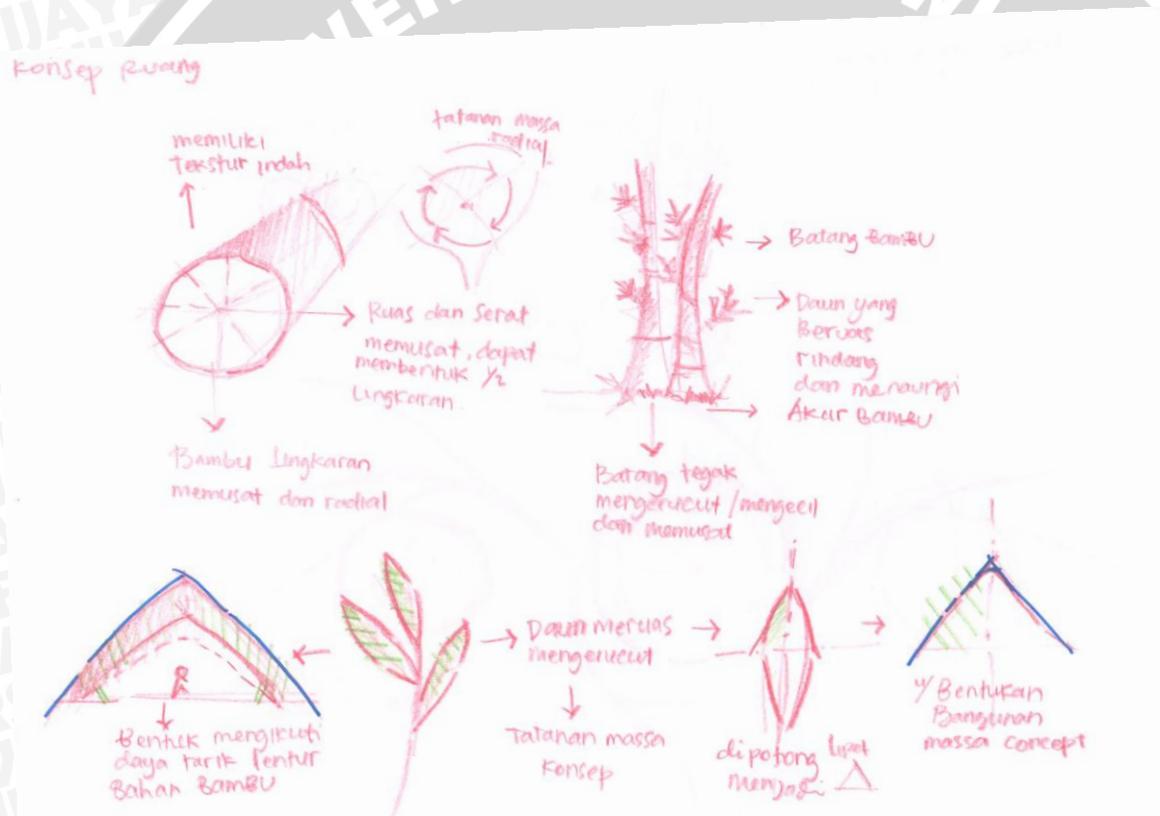
Kegiatan yang mewadahi pada Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura ini meliputi fungsi badan penelitian budidaya dan badan laboratorium, fungsi administrasi atau pengelolaan keuangan, informasi (promosi, peragaan, galeri, pameran dan kepustakaan), pendidikan dan kegiatan ilmiah, serta beberapa penunjang umum (service) dan beberapa fungsi tersier, seperti aktivitas sosial dan istirahat.

Untuk mewadahi berbagai macam kegiatan tersebut maka diperlukan beberapa laboratorium besar yang dikhususkan pada kegiatan penelitian biologi dan hayati serta beberapa laboratorium tanaman seperti greenhouse. Setiap kegiatan yang ada akan menunjang pengembangan budidaya hortikultura yang unggul di Indonesia.

Keperluan kegiatan yang lainnya meliputi workshop juga memerlukan ruangan khusus sebagai laboratoium terapan sekaligus penelitian untuk mengembangkan hortikultura. Setiap fasilitas yang juga akan memperhatikan ketersediaan pustaka serta kenyamanan bagi peneliti dalam menghasilkan dan mengembangkan hortikultura sebagai teknologi baru.

Adapun Program yang meliputi program kegiatan penelitian yang mengkaji pertanian hortikultura, program penelitian yang murni menghasilkan inovasi budidaya hasil pertanian yang baru, program informasi masyarakat bagi masyarakat umum serta pelatihan dan pengembangan pertanian bagi warga lokal setempat sebagai penanaman nilai edukasi, dan pemanfaatan dan pengelolaan sektor pertanian dan perdagangan secara berkelanjutan bagi penduduk sekitar.

#### 4.7.2 Konsep Ruang ( fungsi, pelaku, dan aktivitas )

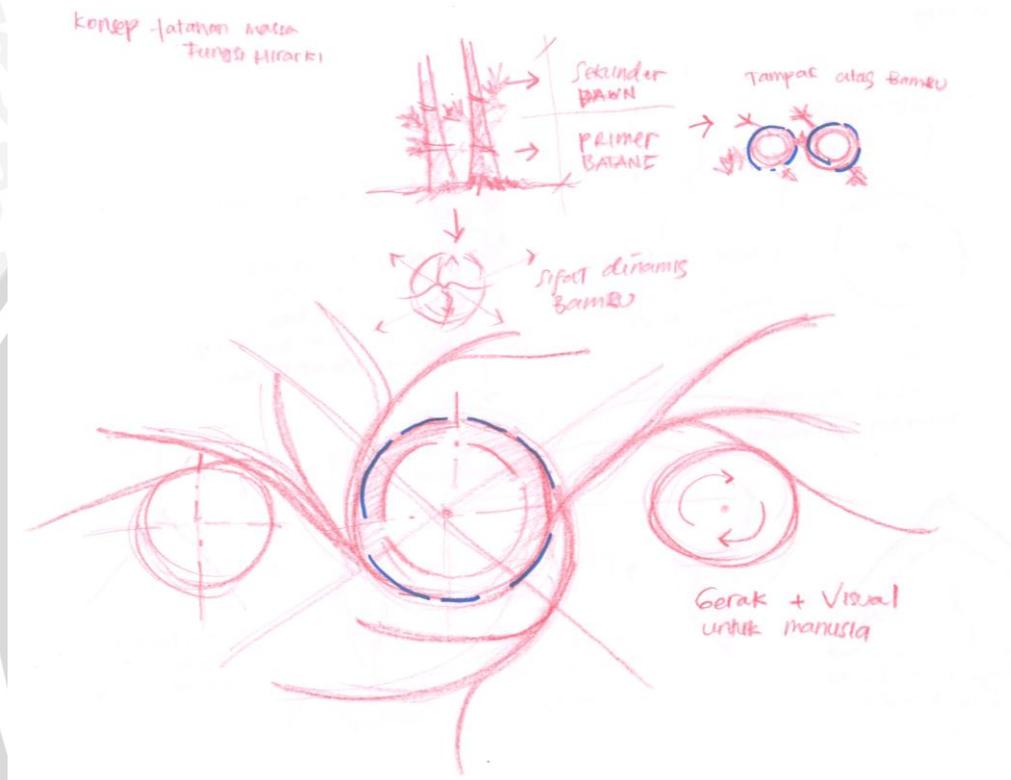


**Gambar 4.55** : Konsep rancangan Masa dan ruang bangunan  
Sumber : dokumen pribadi

Penentuan kebutuhan ruang ini berfungsi kebutuhan macam aktivitas dan juga pengelompokan ruang berdasarkan jenis fungsi dan macam kegiatan pada Balai penelitian hortikultura ini.

Konsep pada balai penelitian ini mengutamakan konsep bambu, dengan pertumbuhan bambu juga kayu sengon dimanfaatkan sebagai konsep hutan alami. Penunjang dari produktifitas suatu pertanian didalamnya. Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura

ini juga menggunakan gabungan antara konsep filosofi bahan bambu dengan konsep hirarki fungsi pada Balai Penelitian ini. Terlihat pada gambar sketsa konsep diatas batang bambu, lingkaran bambu, serta daun bambu menjadi konsep utama tatanan masa serta kawasan. Konsep batang bambu hingga ruas daun. Batang bambu yang sering dan dapat dimanfaatkan setiap saat menjadi bentuk utama radial sebagai penyebar, seperti penempatan hirarki fungsi primer. Dengan ranting penyebaran daun meruas dan merujuk sehingga menjadi ruas-ruas menyebar dari radial batang menjadi penempatan sekunder.



**Gambar 4.56** : konsep rancangan tata kawasan pada tapak  
Sumber : dokumen pribadi

#### 4.7.3 Besaran ruang

- |                                       |                          |
|---------------------------------------|--------------------------|
| 1. Pengelola Balai Penelitian         | = 1119 m <sup>2</sup>    |
| 2. Badan Laboratorium Penelitian      | = 558 m <sup>2</sup>     |
| 3. Pendidikan dan Wisata Edukasi      | = 1134, 1 m <sup>2</sup> |
| 4. Informasi dan Pelayanan umum       | = 407 m <sup>2</sup>     |
| 5. Aktivitas Penunjang umum / Service | = 506 m <sup>2</sup> +   |

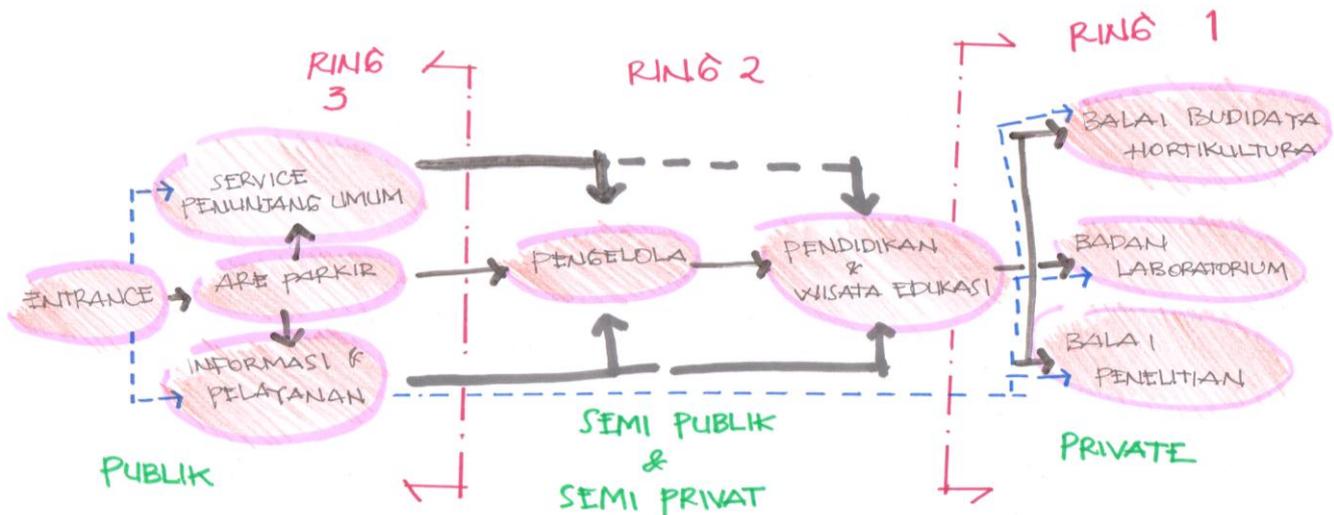
Total Luas Dasar Bangunan = 3724,1 m<sup>2</sup>

Luas total dasar bangunan setelah penambahan sirkulasi antar fungsi (30%) = 3724,1 m<sup>2</sup> + 1117,23 m<sup>2</sup> = 4841,33 m<sup>2</sup>

Total luas dasar bangunan yang digunakan = 4841,33 m<sup>2</sup>, dengan pengambilan ketentuan KDB 15-30% karena daerah sekitar pegunungan yaitu ± 16%,

maka KDB = 16% dari total luas lahan = 25.542,67m<sup>2</sup>, jadi total luas dasar bangunan tidak melebihi ketentuan KDB area sekitar tapak.

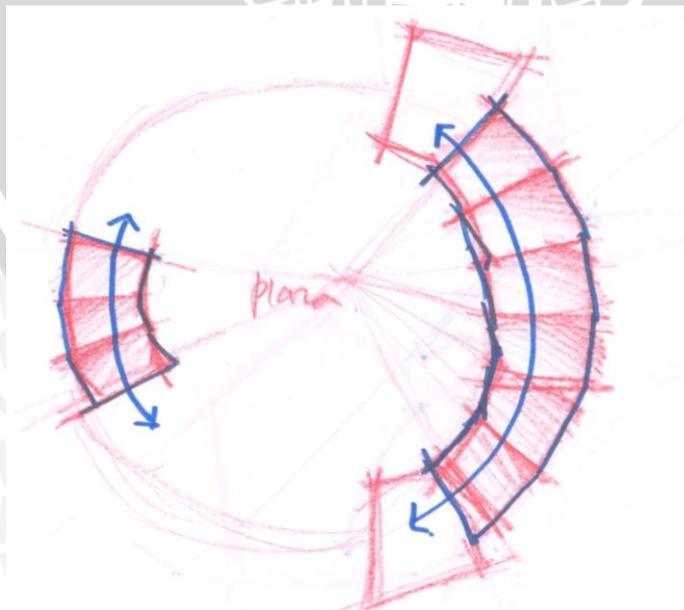
#### 4.7.4 Hubungan ruang



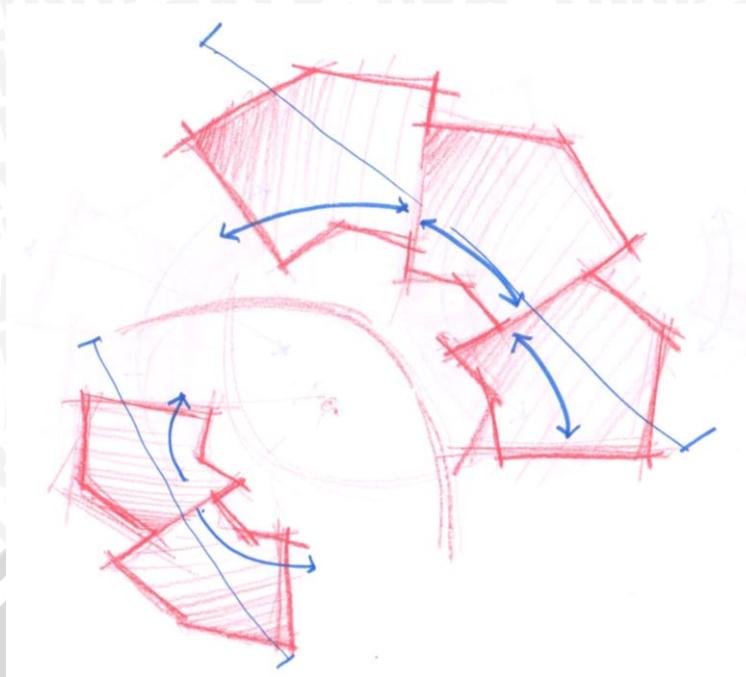
**Gambar 4.57 :** Hubungan ruang luar  
*Sumber : dokumen pribadi*

#### 4.7.5 Konsep Ruang dalam

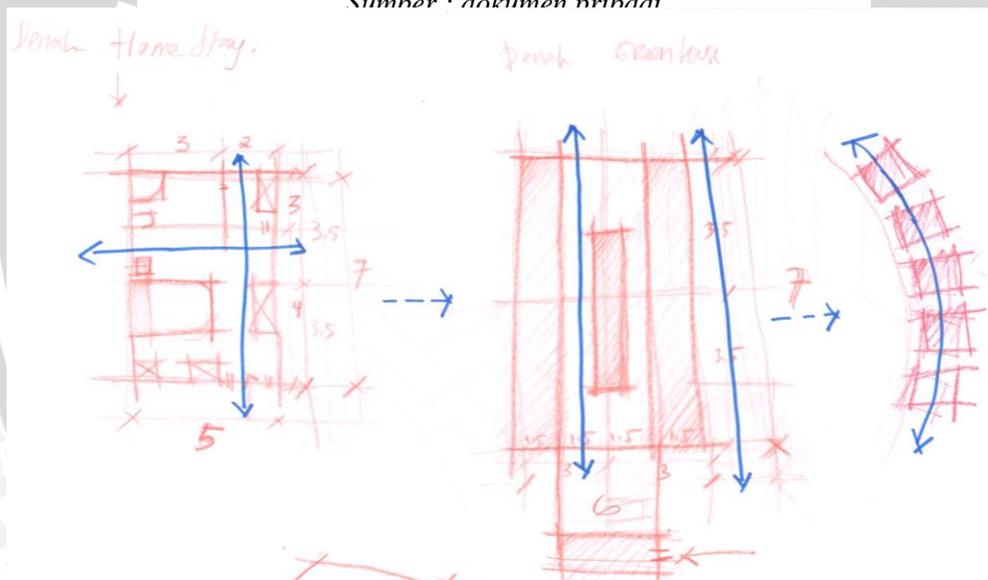
Konsep ruang dalam terdiri atas dua aspek, yaitu sirkulasi ruang dalam dan penataan ruang dalam. Sirkulasi ruang dalam yang digunakan pada balai penelitian hortikultura ini cenderung menggunakan pola sirkulasi linear untuk efisiensi ruang. Konsep sirkulasi ini menghubungkan dari ruang satu dengan ruang lainnya, sehingga sirkulasi ini nantinya akan berfungsi sebagai lorong untuk berpindah dari satu ruang ke ruang yang lainnya.



**Gambar 4.58 :** konsep sirkulasi r.pengelola  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.59 :** konsep sirkulasi Laboratorium  
*Sumber : dokumen pribadi*



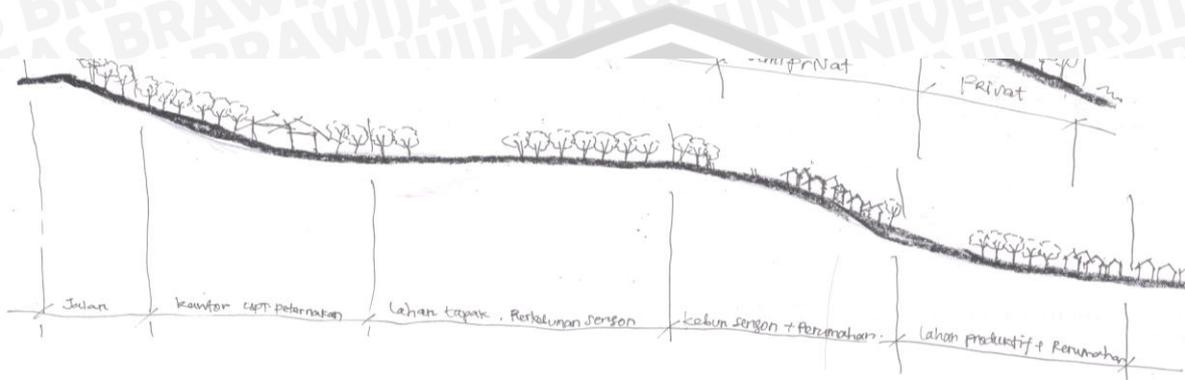
**Gambar 4.60:** konsep sirkulasi Green house dan Home stay  
*Sumber : dokumen pribadi*

Pentaan pola radial digunakan dengan penempatan plasa atau ruang publik bagi masing-masing masa bangunan yang ada pada Balai penelitian dan pengembangan hortikultura ini. Konsep dasar bentuk dari denah mengarah pada batang bambu yang dinamis dimana lingkaran tumbuh radial dalam batang bambu hingga meruas menjadi ranting kemudian daun bambu. Sehingga ruang bersama terbentuk dari pola radial yang ter bentuk pada masing-masing masa bangunan. Hal ini menunjang efesiensi kerja yang terjadi pada masing-masing masa.

Konsep ruang dalam yang digunakan ini juga terkait dengan aktivitas yang tertampung didalamnya. Dalam hal ini lebih ditekankan pada bangunan laboratorium serta ruang pelatihan.

#### 4.7.6 Konsep Tapak

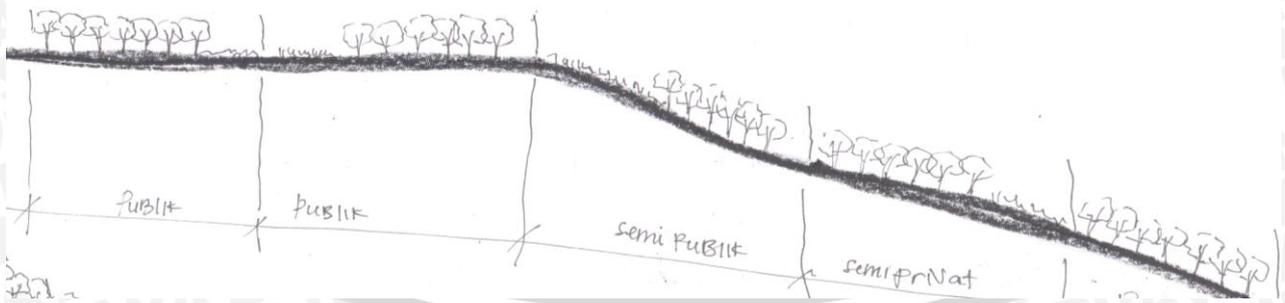
##### A. Analisis Sirkulasi Tapak



**Gambar 4.61** sketsa potongan kawasan  
Sumber : dokumen pribadi

Sirkulasi dirancang menjadi dua jalur yaitu jalur kendaraan dan pejalan kaki, berdasarkan pertimbangan analisis yang dilakukan pada awal perancangan, maka pola yang sesuai adalah radial, karena memudahkan pengunjung dalam pencapaian terhadap massa bangunan, karena kondisi tapak berkontur. Walaupun kontur tidak terlalu terjal, dengan teknik penanganan tanah akan dapat disesuaikan dengan pola radial organik pada sirkulasi pejalan kaki maupun kendaraan.

##### B. Analisis View dan Orientasi



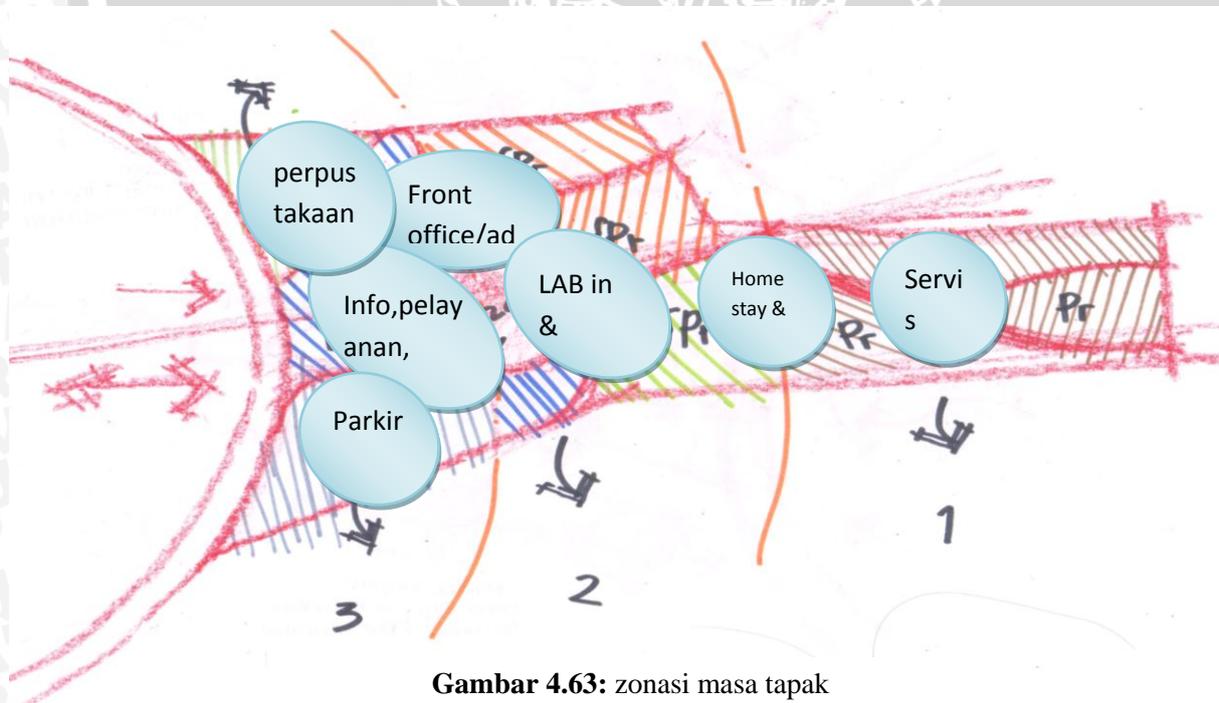
**Gambar 4.62:** Sketsa potongan tapak  
Sumber : dokumen pribadi

Massa bangunan akan banyak menghadap arah utara selatan, pada area privat karena mengutamakan view positif dari pegunungan dan perkebunan sengon, penghawaan serta pencahayaan alami dari alam sekitar. Sedangkan bangunan penerima seperti semipublik dan

publik akan menghadap arah timur barat karena bangunan dekat dengan jalan utama Kecamatan Junrejo ini, dengan menonjolkan fasad utama bangunan agar menarik para pengunjung.

#### 4.7.7 Konsep Zonasi Tapak

Zonasi dibuat agar memudahkan sirkulasi antara kegiatan publik semi publik, semi privat dan privat. Dan memudahkan mengendalikan angin dan sinar matahari didalam setiap masa bangunan, sehingga konsep pencapaian dalam pencahayaan dan penghawaan alami dapat terjadi didalam setiap ruang yang memerlukan intensitas kegiatan yang tinggi. Zona privat diletakkan di belakang , agar mendapat view positif dan privasi setiap pengunjung atau tamu khusus yang datang dari berbagai kota dapat merasakan hortikultura juga pemandangan alam yang tersedia di Balai penelitian Hortikultura ini. Dalam sirkulasi pencapaian didalam tapak dirancang untuk kebun percobaan berada pada setiap keliling bangunan, agar pengunjung dapat merasakan wisata edukasi langsung dengan pengetahuan tentang pertanian ketika mereka berjalan. Laboratorium outdoor yaitu green house berada dekat dengan laboratorium terpadu atau indoor. Agar kemudahan dalam penelitian ketika membudidayakan hasil hortikultura tercapai. Serta zona servis juga diletakkan dibelakang agar tidak terlihat langsung oleh pengunjung.



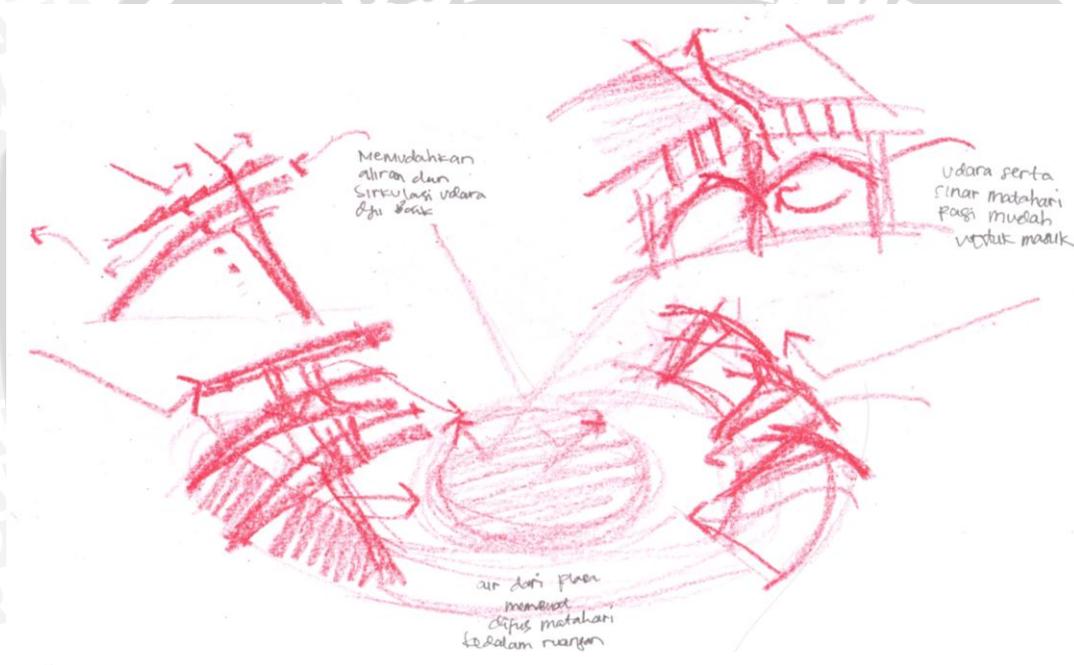
**Gambar 4.63:** zonasi masa tapak

Sumber : dokumen pribadi

#### 4.7.8 Konsep Bentuk Bangunan

Bentuk dasar bangunan fasilitas ini dirancang berdasarkan hasil analisa bentuk dan tata masa serta konsep awal masa. Berdasarkan pertimbangan tersebut, bentuk dasar yang mewakili obyek Balai penelitian hortikultura ini, yaitu bentuk busur-busur lingkaran dan potongan-potongan dari lingkaran dengan pola radial.

Bentuk dasar denah ini juga mengambil dari pola radial yang terjadi pada penatan tapak, pola ini menjadi plaza untuk mengikat pengunjung juga sebagai penghubung antara zonasi satu dengan zonaasi masa lainnya. Karena bangunan ini bangunan kantor maka tetap suasana formal akan dimunculkan, melalui rancangan interior didalamnya. Dengan tetap merapkan unsur bahan bambu didalamnya.



**Gambar 4.64:** konsep awal bangunan  
*Sumber : dokumen pribadi*

Pada kawasan Balai penelitian ini konsep ketinggian ruang hanya maksimal dua lantai, dan itu digunakan untuk laboratorium saja. Karena konsep kawasan ini adalah perancangan banyak masa untuk memenuhi dan mewadahi proses Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Karena view dengan 1 lantai saja sudah dapat dimaksimalkan dengan baik dan alami.

Tampilan bangunan pengelola yang berada paling depan sebagai sumbu utama dan juga berhadapan langsung dengan para pengunjung serta langsung dengan area sirkulasi utama yaitu jalan arteri sekunder Kota Batu. Dengan bentuk busur dan juga bentuk persegi sebagai pengikat. Dengan struktur sebagai elemen eksterior dan interior menggunakan bambu

utuh yang tersebar pada daerah ini, kemudahan mendapatkannya menjadikan bambu sebagai material yang alami. Dengan banyaknya bukaan ruangan akan menjadi nyaman dan pemanfaatan udara pada tapak membuat penghawaan alami dapat berjalan sesuai konsep awal.



**Gambar 4.65:** eksterior bangunan pengelola  
*Sumber : dokumen pribadi*

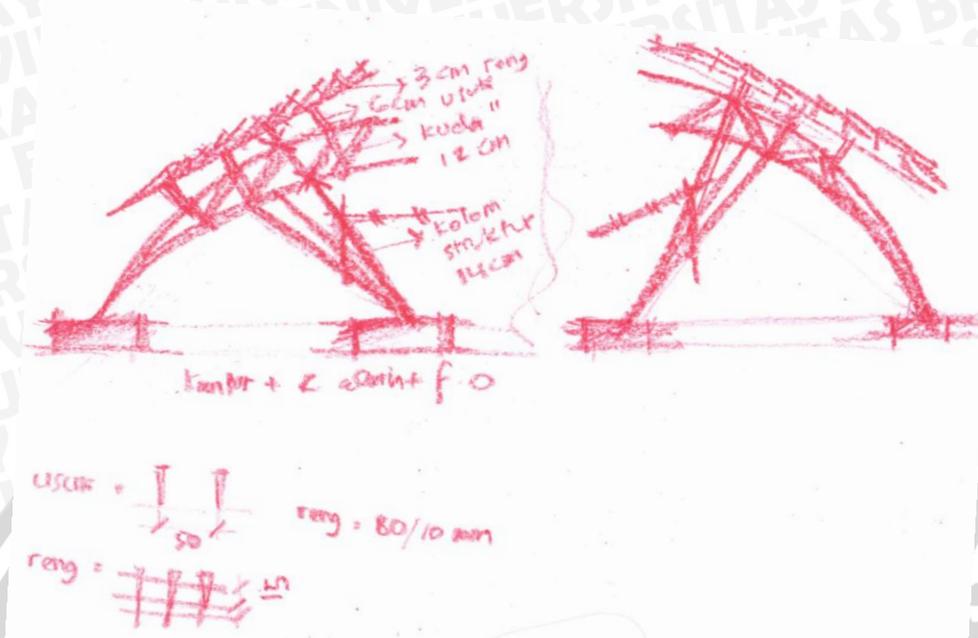
#### 4.7.9 Konsep Struktur dan Konstruksi Bangunan

Sistem struktur yang digunakan pada perancangan bangunan Balai Penelitian Hortikultura ini adalah sistem rangka dan rangka ruang dengan kombinasi. Konstruksi dan struktur pada bangunan ini menggunakan bambu sebagai material utama, namun laboratorium terpadu dengan kebutuhan ruang yang menuntut harus menggunakan penghawaan buatan akan menggunakan bambu plester sebagai dinding utama, dengan penambahan struktur bambu sebagai elemen eksterior dan interior pendukung bangunan ini.

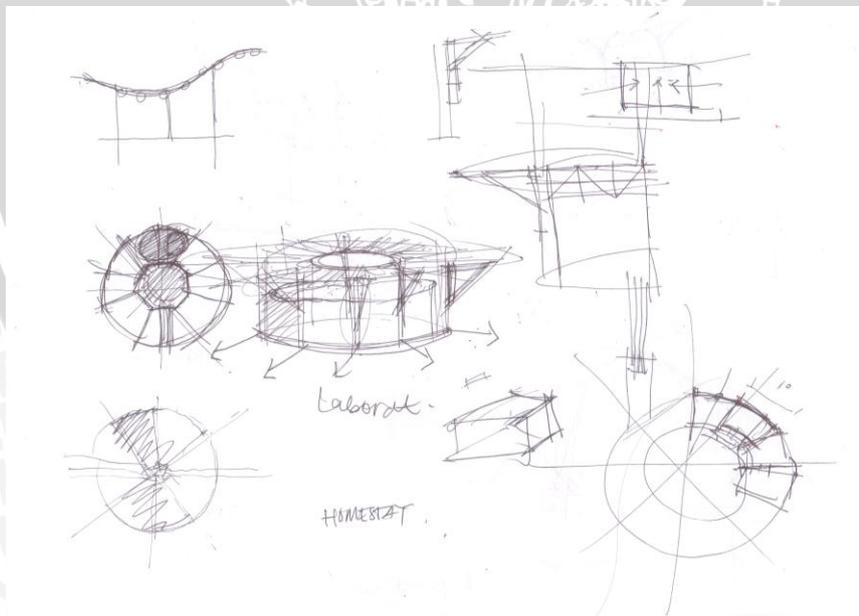
Pengawetan terhadap material bambu sangat penting, jika dilakukan pengawetan bambu akan cukup bertahan hingga 20 tahun – 100 tahun. Karena bambu sangat berbeda dengan material-material lainnya. Struktur bambu yang diterapkan juga akan dikombinasikan dengan sedikit material sambungan modern seperti besi atau plat baja ringan, karena akan sangat membantu dengan pembebanan yang diterima oleh bambu.

Penggunaan konstruksi bambu olah dengan teknologi laminasi akan digunakan pada lantai ruang informasi pelayanan serta kantor pengelola, karena lebih banyaknya aktifitas karena penambahan galeri sebagai ilmu pengetahuan para pengunjung. Konstruksi bambu utuh

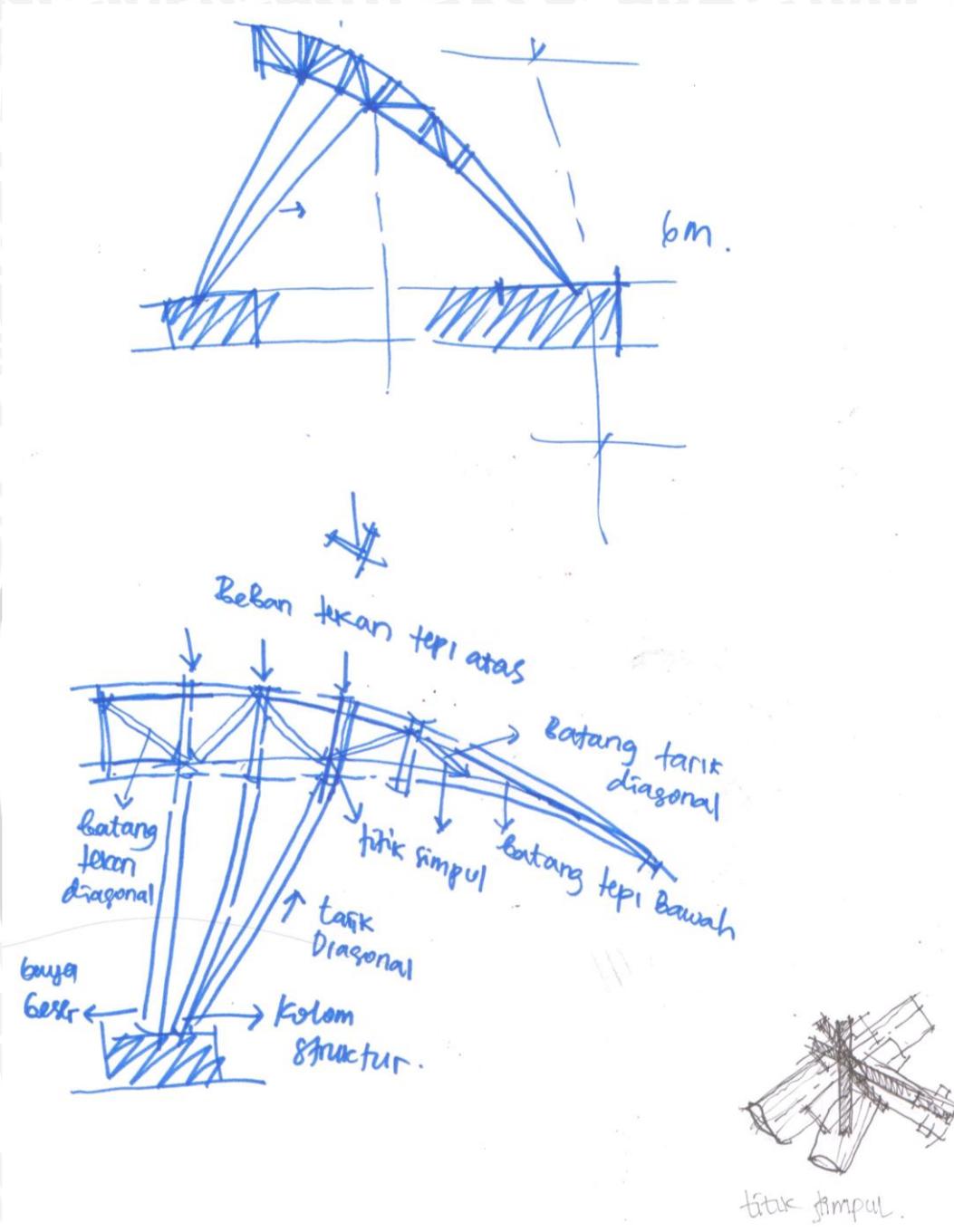
akan digunakan pada setiap bangunan, karena bambu utuh ini menjadi elemen eksterior serta interior didalam bangunan, seperti pada laboartorium, homestay, dan perpustakaan.



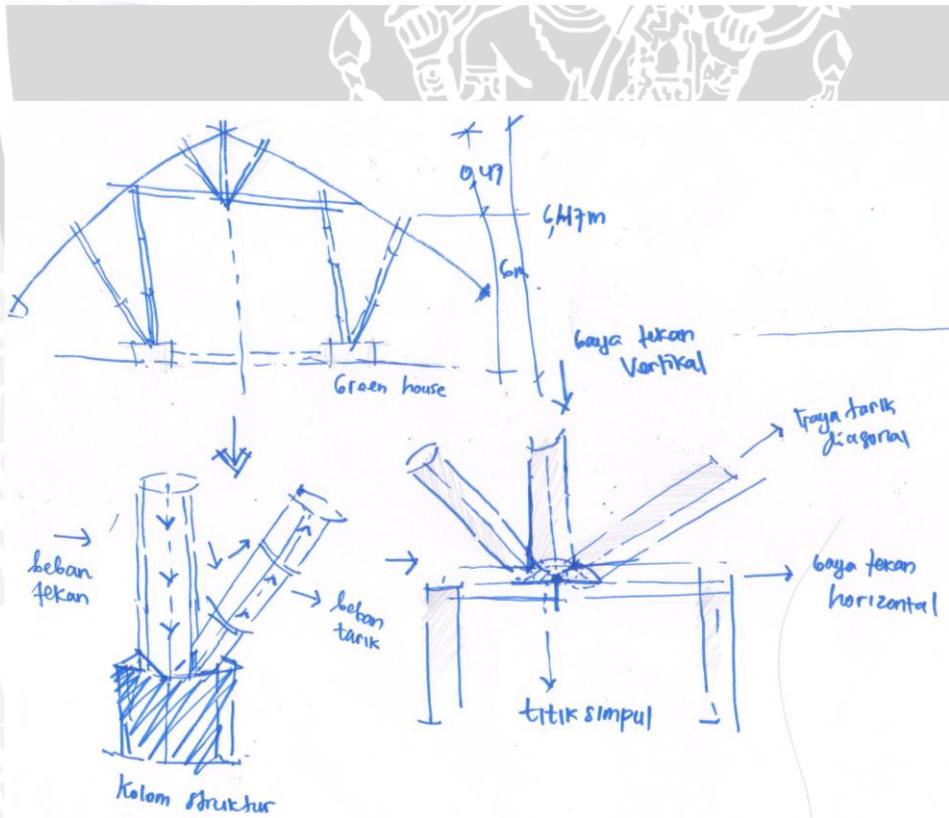
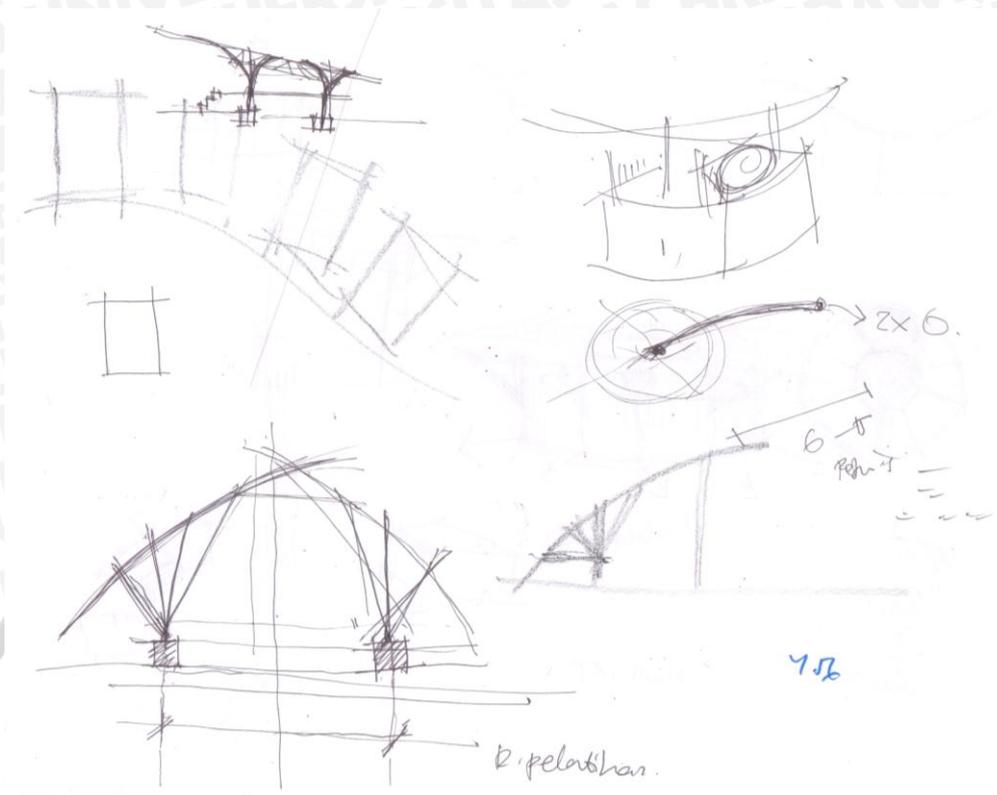
**Gambar 4.66:** konsep struktur awal pada bangunan pengelola  
 Sumber : dokumen pribadi



**Gambar 4.67:** konsep struktur awal pada bangunan laboratorium  
 Sumber : dokumen pribadi



**Gambar 4.68:** konstruksi pada bangunan pengelola  
 Sumber : dokumen pribadi

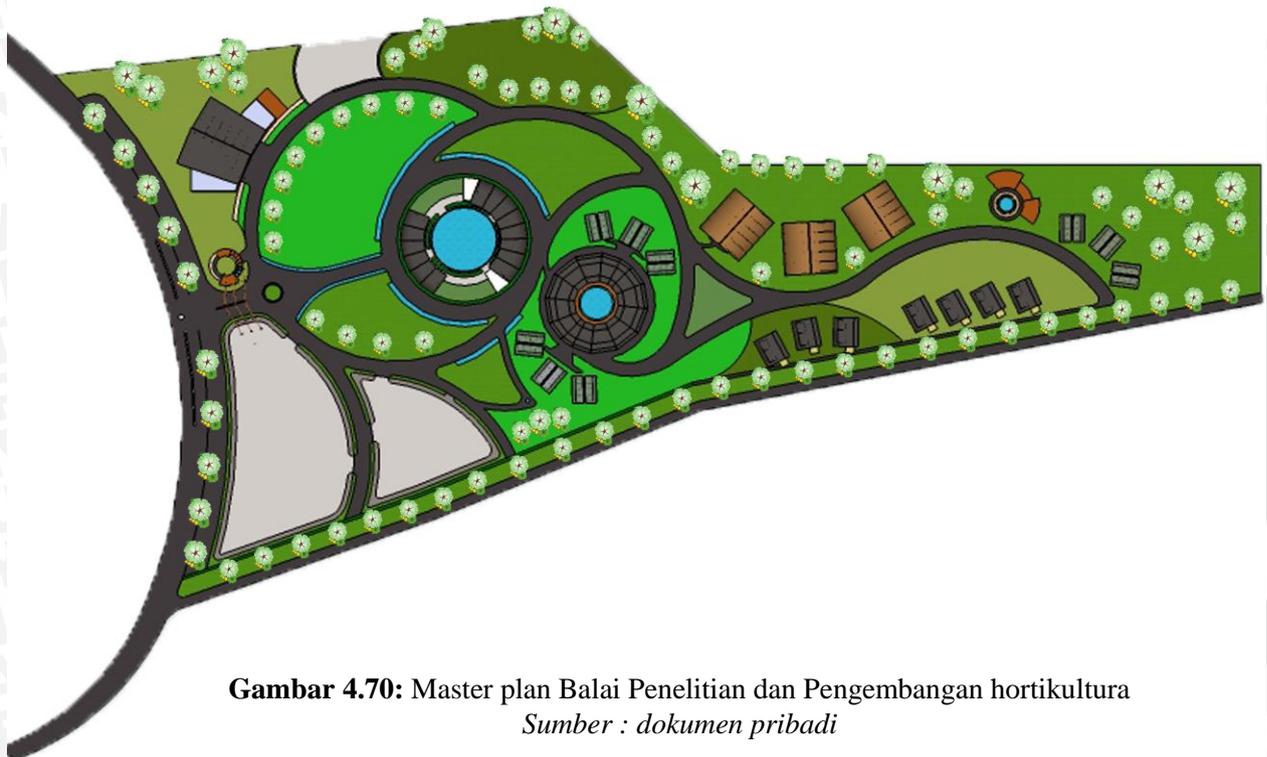


**Gambar 4.69** : sistem struktur pada bangunan pendukung yaitu R.pelatihan dan greenhouse  
*Sumber : dokumen pribadi*



#### 4.8 Hasil Perancangan

Perancangan pada balai penelitian dan pengembangan hortikultura di Kota Batu ini terletak pada Jl.Oro-Oro Ombo , Desa Tlekung , Kecamatan Junrejo , Kota Batu. Dekat dengan pertanian produktif warga sekitar. Bangunan ini memiliki fungsi, yaitu pengelolaan dan informasi, masa pendidikan, masa servis, masa laboratorium dan penunjang.



**Gambar 4.70:** Master plan Balai Penelitian dan Pengembangan hortikultura  
Sumber : dokumen pribadi

Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura ini memiliki beberapa program yang diwadahi oleh fungsi bangunan yang ada pada bangunan ini, antara lain :

1. Kegiatan penelitian yang mengkaji hasil budidaya pertanian yaitu hortikultura
2. Teknologi pembibitan tanaman budidaya untuk dikembangkan
3. Melestarikan sumber daya alam
4. Desain struktur dan konstruksi bambu

#### 4.8.1 Perancangan

Hasil desain pada balai penelitian dan pengembangan hortikultura di Kota Batu ini sebagian besar perancangan menerapkan bahan bambu sebagai struktur bangunan. Dengan penerapan teknologi bahan bambu sebagai dasar dalam mendesain dan menimbulkan karakteristik bahan bambu sebagai sistem konstruksi, sehingga nilai estetika arsitektur dapat terwujud. Memanfaatkan gaya lengkung, gaya tekan, gaya tarik dan gaya geser pada bambu sebagai konsep desain. Pengolahan detail konstruksi secara struktural dapat menjadi estetika. Perancangan konstruksi adalah sebagai elemen estetika dalam struktural arsitektural ( detail konstruksi ).

Dengan karakteristik bahan bambu dapat membentuk sebuah ruang dari bangunan. Kemudahan mendapatkan bahan bambu menjadikan bahan ini juga mudah dalam proses pengerjaannya. Dengan teknologi saat ini yang berkembang membuat bambu dapat menjadi material yang tahan lama terhadap iklim daerah setempat. Proses pengawetan sudah beragam dari yang tradisional hingga modern dapat dipergunakan dan diterapkan dengan aman.

Sistem konstruksi bambu memiliki alternatif yang beragam, sambungan bambu untuk kolom struktur, sambungan bambu untuk titik tumpu, sambungan bambu sebagai konstruksi kuda-kuda, hingga sistem konstruksi bambu pada pondasi kombinasi campuran beton. Pelindung dari luar maupun dalam yaitu dinding bambu, dengan jenis-jenisnya mulai dari bilah bambu hingga anyaman dapat diterapkan.

Bambu adalah tanaman jenis rumput-rumputan dengan rongga dan ruas di batangnya. Bambu memiliki banyak tipe. Nama lain dari bambu adalah buluh, aur, dan eru. Di dunia ini bambu merupakan salah satu tanaman dengan pertumbuhan paling cepat. Karena memiliki sistem rhizoma-dependen unik, dalam sehari bambu dapat tumbuh sepanjang 60cm (24 Inchi) bahkan lebih, tergantung pada kondisi tanah dan klimatologi tempat ia ditanam. Terutama tumbuh di daerah beriklim hangat selama periode Cretaceous akhir, bidang yang luas ada di tempat yang sekarang Asia. Beberapa bambu kayu terbesar dapat tumbuh lebih dari 30 m (98 kaki) tinggi, dan menjadi besar seperti 15-20 cm (5,9-7,9 dalam) dengan diameter. Namun, rentang ukuran untuk bambu dewasa adalah spesies tergantung, dengan bambu terkecil mencapai hanya beberapa inci tinggi pada saat jatuh tempo. Sebuah rentang ketinggian khas yang akan mencakup banyak bambu yang umum ditanam di Amerika Serikat adalah 15-40 kaki (4,6-12 m), tergantung pada spesies.

Penggunaan sistem konstruksi untuk sambungan pada bahan bambu sebenarnya yang paling baik adalah menggunakan pasak dan tali ijuk, karena pengaruh terhadap gaya geser dan tekan pada setiap konstruksi sambungannya. Dengan pasak dan tali ijuk dapat mengurangi pergeseran dan dapat menerima beban tekan yang lebih kuat dibandingkan dengan menggunakan sambungan mur baut, karena berpengaruh juga terhadap susut muai bambu itu sendiri.

Lahan pada lokasi balai penelitian dan pengembangan hortikultura adalah berkontur, dengan perancangan sirkulasi dan bangunan yang radial penggunaan teknik pengolahan tanah sangat penting. Penggunaan dinding penahan pada tanah berkontur dengan bangunan radial adalah salah satu penyelesaiannya karena kondisi tanah pada tapak yang labil terhadap tekanan gaya lateral tanah.

Dinding penahan tanah ( *Retaining wall* ) berguna untuk menahan tekanan tanah lateral yang timbul oleh tanah timbunan atau tanah asli yang labil. Selain sebagai bangunan bawah juga dapat sebagai penahan tanah sekitarnya. Kestabilan dinding penahan tanah diperoleh terutama dari berat sendiri struktur dan berat tanah yang berada diatas peklat fondasi. Dinding penahan tanah juga berfungsi sebagai menyokong tanah serta mencegahnya dari bahaya kelongsoran akibat gravitasi. Baik akibat beban air hujan, berat tanah itu sendiri maupun akibat beban yang bekerja di atasnya.

Modul struktur digunakan dalam penentuan sistem struktur yang akan terbentuk pada setiap masa bangunan, dengan tetap memperhatikan fungsi bangunan. Modul dan panjang bahan bambu sebagai konsep desain yang dimana terdapat 3 kriteria desain yaitu estetika, fungsi dan struktur.

Penerapan bahan bambu pada balai penelitian dan pengembangan hortikultura sebagai bahan utama pembentuk struktur dan konstruksi serta fungsi juga estetika pada setiap bangunan. Dengan perhitungan kebutuhan bambu pada kawasan ini dengan menggunakan metode perhitungan (kuantitatif) maka akan diketahui berapa prosentase bahan bambu dengan bahan lain sebagai bahan pendukung dari perancangan balai penelitian dan pengembangan hortikultura. Berikut adalah tabel perhitungan untuk mendapatkan jumlah prosentase penerapan bahan bambu sebagai pembanding dengan material pendukungnya :

**Tabel 4.14** : Jumlah Bambu yang diterapkan dan kebutuhan panjang bambu

No	Masa Bangunan	Kebutuhan Panjang Bambu	Perhitungan Jumlah Bambu
1.	Gerbang	<p>  <math>\Rightarrow</math> Vertikal = <math>\emptyset</math> 14 cm            Digunakan sebagai kolom struktur utama            Dengan P = 6 m         </p> <p>  <math>\Rightarrow</math> Lengkung = <math>\emptyset</math> 14 cm.            Digunakan sebagai kolom struktur            Dengan P = 8,5 m         </p>	<p>  <math>\Rightarrow</math> Vertikal = 9         </p> <p>  <math>\Rightarrow</math> Lengkung = 18 +            27 batang         </p>
2.	Kantor Pengelola dan Ruang Penerima	<p>  <math>\Rightarrow</math> Diagonal = <math>\emptyset</math> 14 cm            Kolom struktur utama,            dengan P = 6,8 m         </p> <p>  <math>\Rightarrow</math> Lengkung = <math>\emptyset</math> 14 cm.            Digunakan sebagai kolom struktur            Dengan P = 7,5 m         </p> <p>  <math>\Rightarrow</math> Vertikal &amp; diagonal  <math>\emptyset</math> 10 cm            Digunakan sebagai kuda-kuda (truss), dengan P = @ 1,15 m         </p>	<p>  <math>\Rightarrow</math> Diagonal = 6 x 16            = 144         </p> <p>  <math>\Rightarrow</math> Lengkung = 2 x 16            = 32         </p> <p>  Truss = 18 x 16            = 288 +            464 batang         </p>
3.	Laboratorium Terpadu 1. Kultur jaringan 2. Ruang Pembibitan 3. Ruang Pemisahan Bibit 4. Kantor Pengelola Lab	<p>  <math>\Rightarrow</math> Vertikal = <math>\emptyset</math> 14 cm            Digunakan sebagai Kolom Struktur, dengan P = 7,4 m         </p> <p>  <math>\Rightarrow</math> Lengkung = <math>\emptyset</math> 14 cm            Digunakan sebagai kolom struktur dengan gaya tarik dan tekan,            P = 11,3 m         </p> <p>  <math>\Rightarrow</math> Diagonal = <math>\emptyset</math> 14 cm            Digunakan sebagai kolom struktur,            dengan P = 3,5 m         </p>	<p>  <math>\Rightarrow</math> Vertikal = 4x23 = 92         </p> <p>  <math>\Rightarrow</math> Lengkung = 2x23 = 46         </p> <p>  <math>\Rightarrow</math> Diagonal = 6x23=138            +            278            batang         </p>
4.	Green House	<p>  <math>\Rightarrow</math> Vertikal = <math>\emptyset</math> 12 cm            Digunakan sebagai Kolom struktur,            dengan P = 4,5 m         </p>	<p>  <math>\Rightarrow</math> Vertikal = 10         </p>

		<p>— <math>\Rightarrow</math> Horizontal = <math>\emptyset</math> 12 cm Digunakan sebagai Kolom struktur, dengan P = 5 m</p> <p>— <math>\Rightarrow</math> Diagonal = <math>\emptyset</math> 12 cm, Digunakan sebagai penunjang kolom struktur, penahan gaya tekan dan geser, dengan P = 3,16 m</p> <p>( <math>\Rightarrow</math> Lengkung = <math>\emptyset</math> 12 cm, Digunakan sebagai kolom struktur penutup atap, dengan P = 4,86 m</p>	<p>— <math>\Rightarrow</math> Horizontal = 5</p> <p>— <math>\Rightarrow</math> Diagonal = 10</p> <p>( <math>\Rightarrow</math> Lengkung = 10 + 35 batang</p> <p>35 batang x 9 green house = 315 batang</p>
5.	Perpustakaan	<p>  <math>\Rightarrow</math> Vertikal = <math>\emptyset</math> 14 cm , Digunakan sebagai kolom struktur utama beban tekan , dengan P = 6,62 m dan P = 4,16 m</p> <p>( <math>\Rightarrow</math> Lengkung = <math>\emptyset</math> 14 cm , Digunakan sebagai kolom struktur pendukung gaya tekan kolom utama dengan gaya lengkung , P = 19 m , sambungan 8,5 m dan P = 7,39 m</p> <p>— <math>\Rightarrow</math> Diagonal = <math>\emptyset</math> 10 cm , hanya sebagai penguat struktur utama sebagai penerima beban, dengan P = 4,76 m</p> <p>— <math>\Rightarrow</math> Horizontal = <math>\emptyset</math> 14 cm, sebagai kolom struktur pembebanan terhadap gaya geser dan tekan, dengan P = 16 m sambungan 8 m</p>	<p>  <math>\Rightarrow</math> Vertikal = 25 + 35 = 60 batang</p> <p>( <math>\Rightarrow</math> Lengkung = 8 + 50 = 58 batang</p> <p>— <math>\Rightarrow</math> Diagonal = 12</p> <p>— <math>\Rightarrow</math> Horizontal = 15 + 145 batang</p>
6.	R. Pelatihan dan Cafe/toko	<p>  <math>\Rightarrow</math> Vertikal = <math>\emptyset</math> 14 cm, digunakan sebagai kolom struktur utama, dengan P = 5 m</p> <p>( <math>\Rightarrow</math> Lengkung = <math>\emptyset</math> 14 cm, sebagai struktur penutup atap, dengan P = 8,62 m</p>	<p>  <math>\Rightarrow</math> Vertikal = 12 x 3 = 36 batang</p> <p>( <math>\Rightarrow</math> Lengkung = 12 x 3 = 36 batang</p>

	 $\Rightarrow$ Diagonal = $\varnothing$ 14 cm, sebagai kolom pendukung terhadap gaya geser, dengan P = 8,62 m	 $\Rightarrow$ Diagonal = $18 \times 3$ $= 64$ + $136$ batang
	Total jumlah bambu yang dibutuhkan	1363 batang bambu

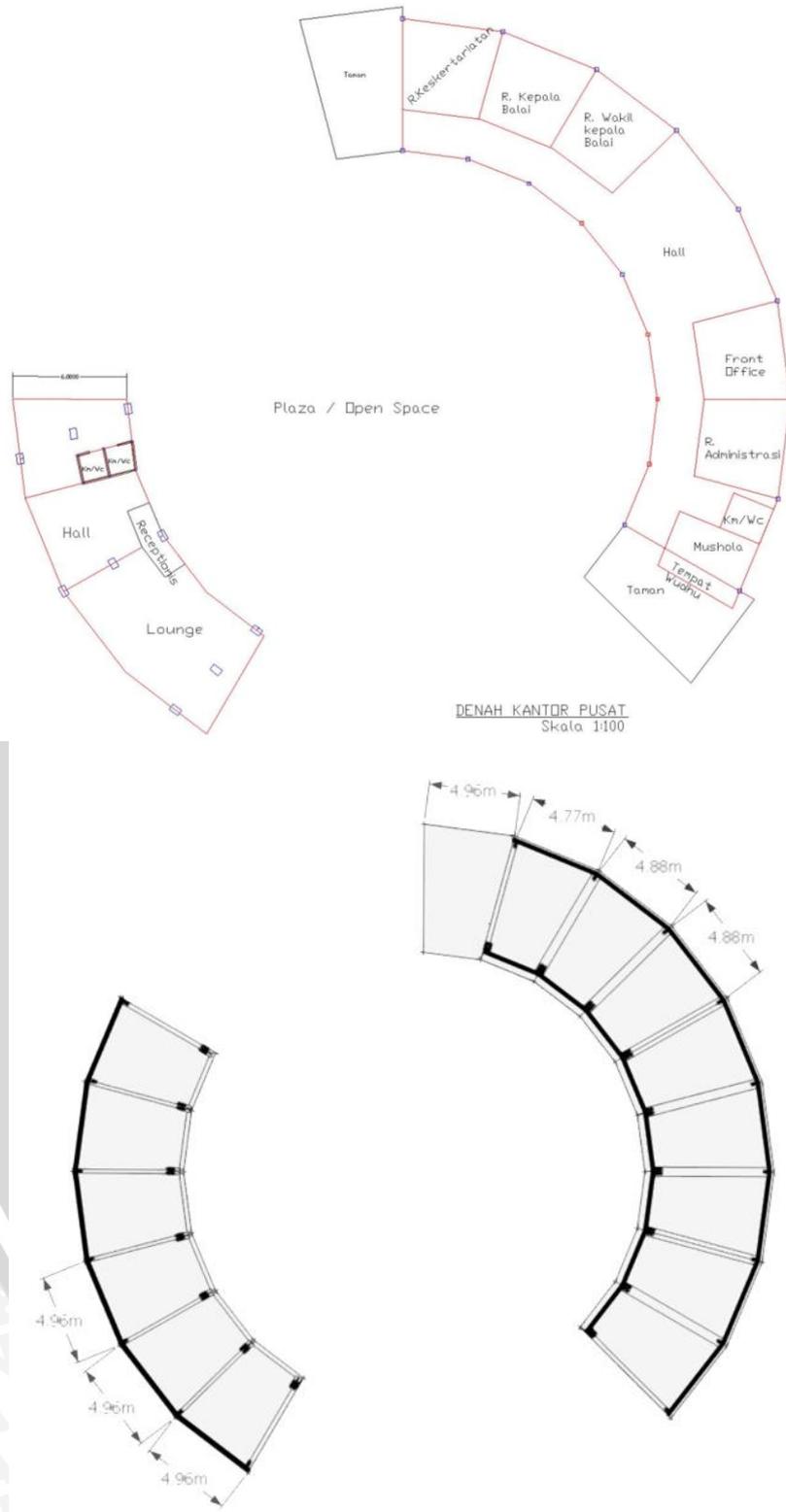
Jumlah bambu sebagai bahan penerapan bangunan pada balai penelitian dan pengembangan hortikultura 1363 batang, perhitungan bahan sebagai kebutuhan terhadap struktur pembentuk bangunan balai. Dengan penambahan material lain hanya sebagai penunjang, dengan asumsi 100 % untuk material perancangan balai yaitu, material bambu : material alami pendukung ( batu bata, kayu, semen, dll ) = 2 : 1 = 2 / 1363 : 1 / 1363 = 0,01467 : 0,00733 = 85 % : 15 %, maka 85 % sebagai penerapan bahan bambu, dan 15 % sebagai material atau bahan pendukung dalam balitbanghor ini.



**Gambar 4.71:** Populasi Bambu di Desa Mojorejo hingga Desa Tlekung, Kecamatan Junrejo  
Sumber : dokumen pribadi

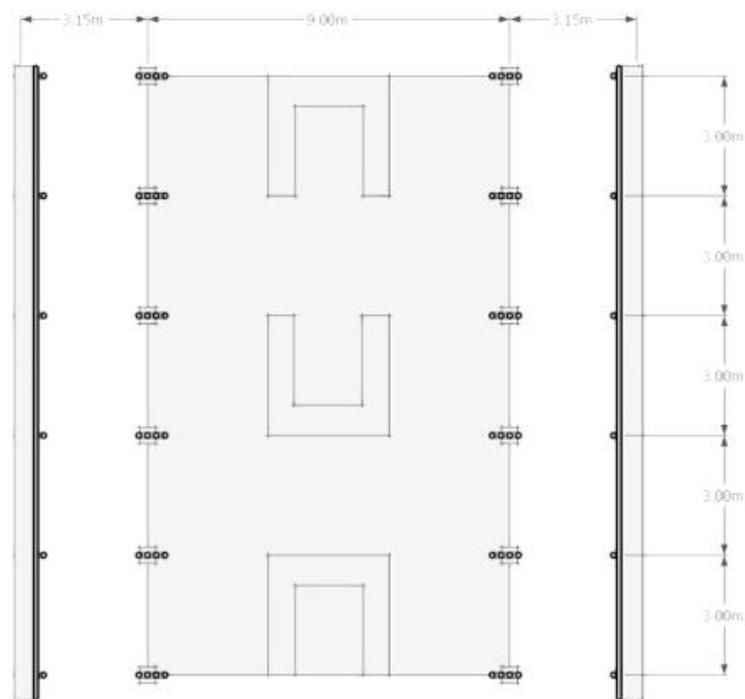
Populasi bambu pada daerah ini cukup banyak, secara lokal dapat memenuhi kebutuhan material pada bangunan balai penelitian dan pengembangan hortikultura di Kota Batu. Namun tidak menutup kemungkinan penambahan kebutuhan bambu dari Desa dan Kecamatan keseluruhan pada wilayah Kota Batu untuk memenuhi jumlah bahan bambu yang dibutuhkan untuk konstruksi dan struktur bangunan. Dengan kemudahan dan tersedianya bahan bambu dapat menjadikan material ini sebagai bahan lokal yang harganya terjangkau dan memberi hasil pendapatan penduduk sekitar dan dapat juga memotivasi warga sekitarnya untuk tetap memelihara populasi bambu agar dapat menjadi material yang terus dapat diperbaharui dan digunakan dalam jangka waktu yang panjang.

4.8.2 Denah Masa Bangunan

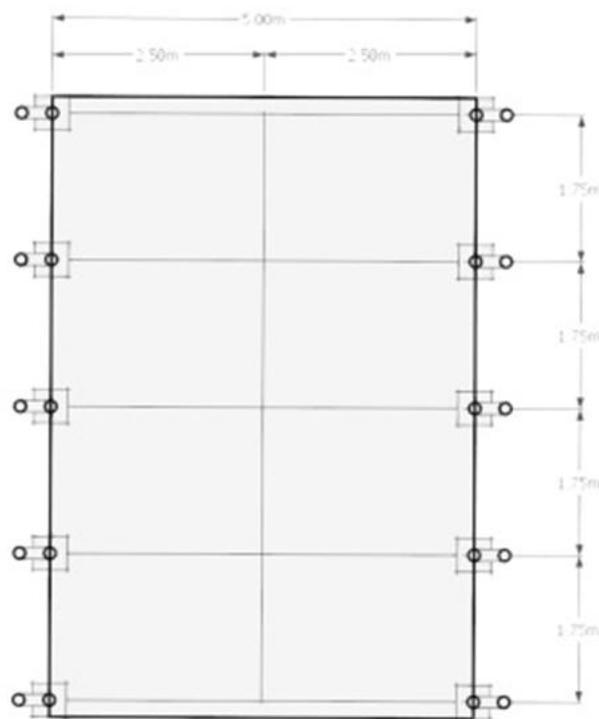


Gambar 4.72: Denah Bangunan Pengelola  
 Sumber : dokumen pribadi

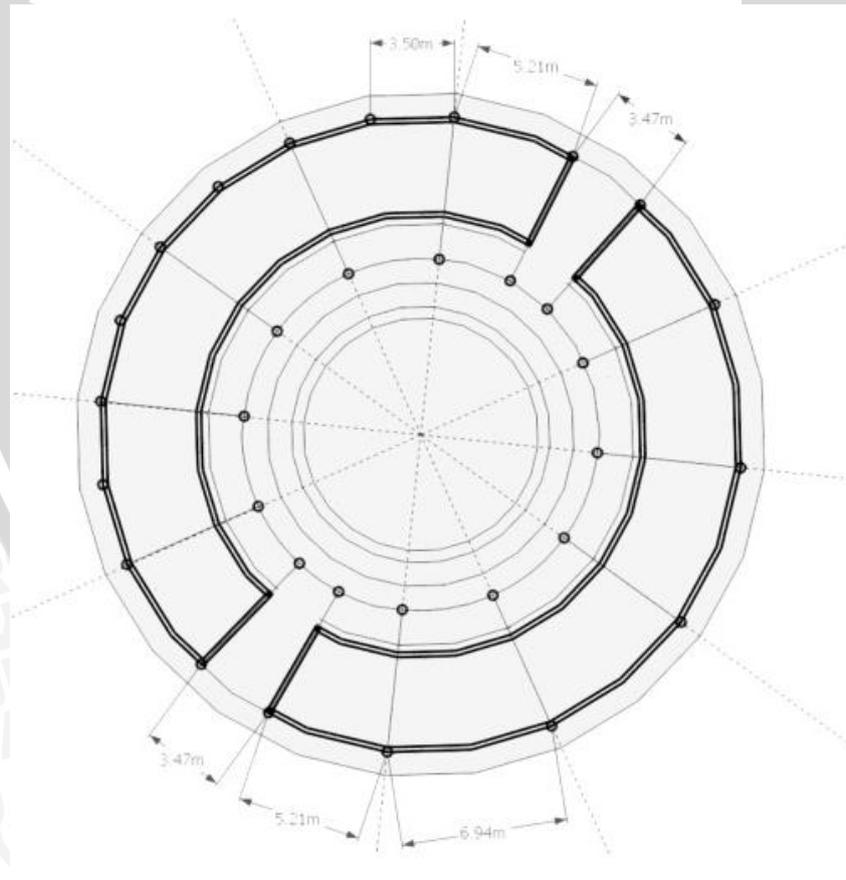
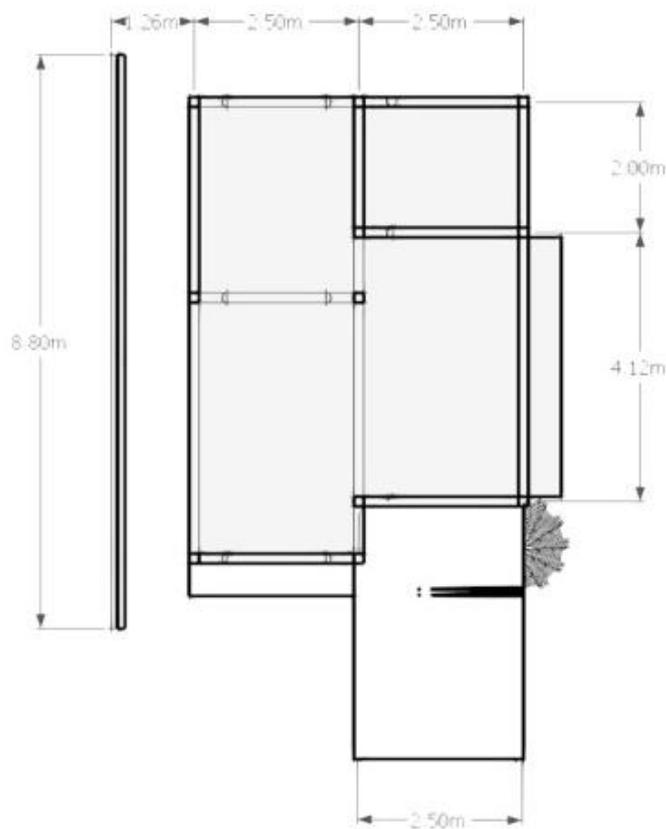




**Gambar 4.73 :** Denah Tempat Pelatihan  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.74 :** Denah greenhouse  
*Sumber : dokumen pribadi*

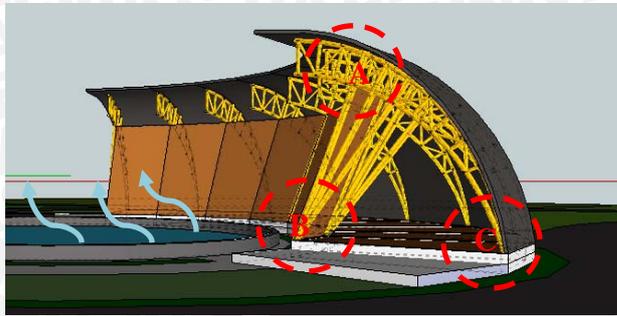


**Gambar 4.75** : Denah Home stay dan Laboratorium

Sumber : dokumen pribadi

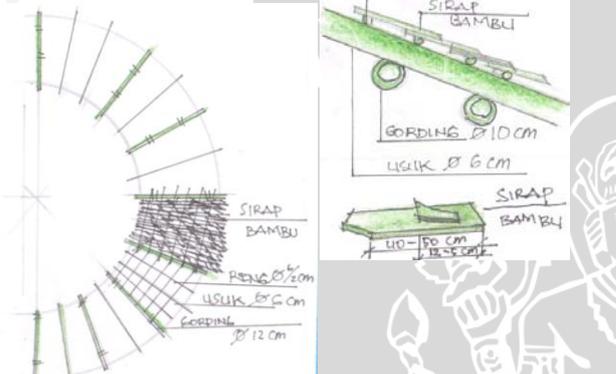
### 4.8.3 Detail Arsitektur Dan Konstruksi Bambu

#### 4.8.3.1 Bangunan Pengelola



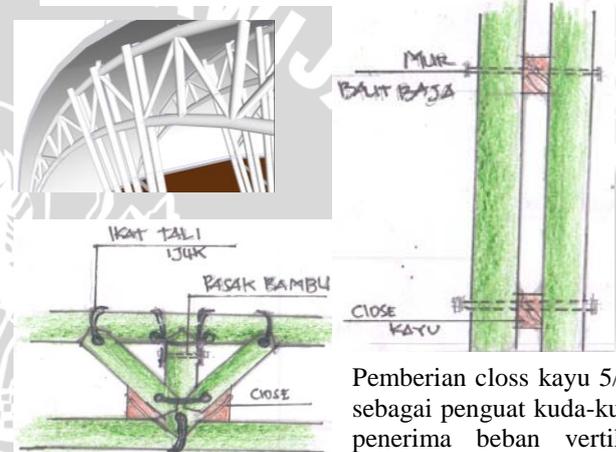
Bangunan pengelola dan penerima berada pada zona awal, dengan konsep sebagai bangunan pembuka para pengunjung, pemberian kolam air di tengah untuk mereduksi panas matahari, sehingga suhu thermal di dalam ruangan seimbang dan nyaman.

#### A Rangka Atap



Penutup atap berupa usuk dan reng, yang diikat pada kuda-kuda. Struktur juga diperkuat dengan bracing (batang pengaku)

#### B Rangka Struktur Utama

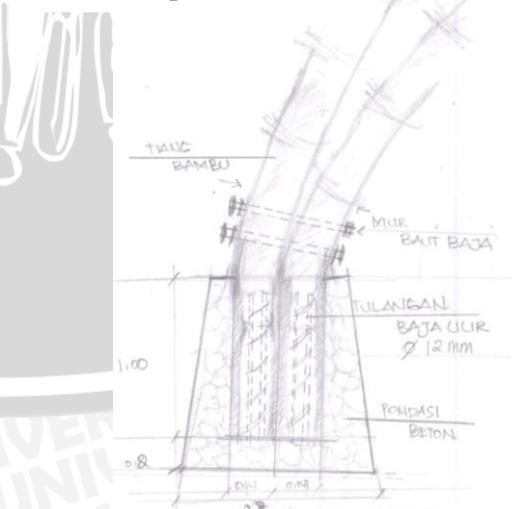


Pemberian cross kayu 5/12 sebagai penguat kuda-kuda penerima beban vertikal dan geser



Konstruksi dinding menggunakan bambu bilah yang sudah diawetkan menggunakan cat ter

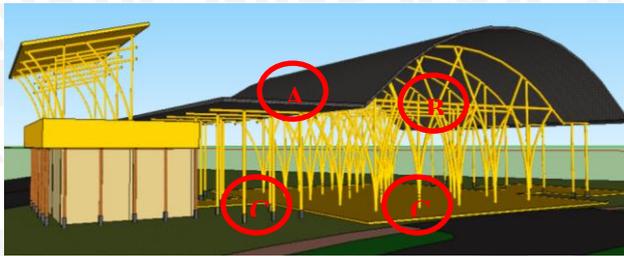
#### C Pondasi/pedestal



Konstruksi rangka pada ruang dapat memudahkan udara masuk dengan baik, sehingga suhu thermal dalam ruangan menjadi nyaman

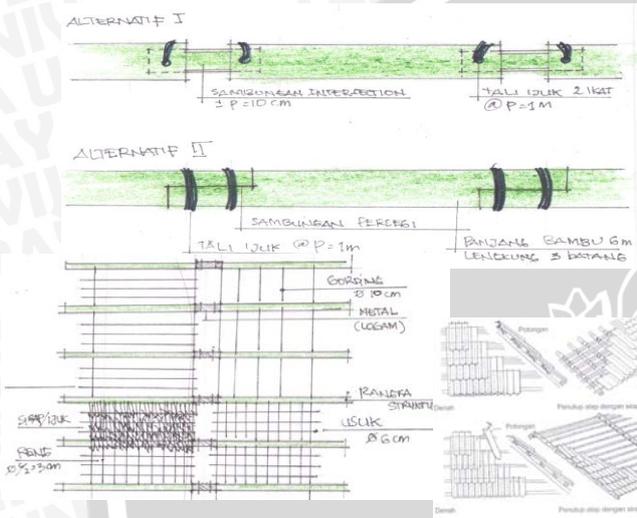
**Gambar 4.76:** Detail Bangunan Pengelola  
Sumber : dokumen pribadi

### 4.8.3.2 Bangunan Perpustakaan

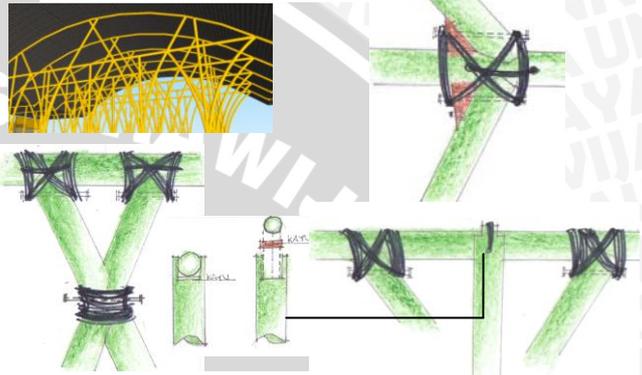


Konsep ruang baca terbuka bagi pengunjung, membuat kenyamanan dalam membaca, dan sebagai tempat bersosialisasi. Ekspose terhadap struktur bambu menambah nilai estetika. Penggunaan modul dalam struktur sangat berperan dalam fungsi dan estetika.

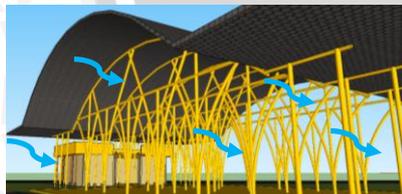
#### A Rangka Atap



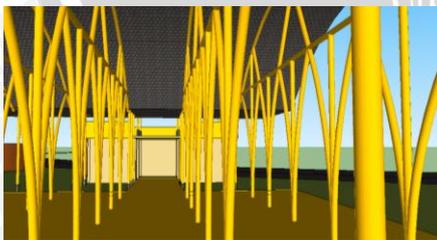
#### B Rangka Struktur Utama



Ikatan pada sambungan sangat penting terhadap gaya geser bambu. Dengan pasak akan menambah kekuatan, juga penambahan cross kayu pada sudut membantu kekakuan pada gaya tekan untuk menerima beban

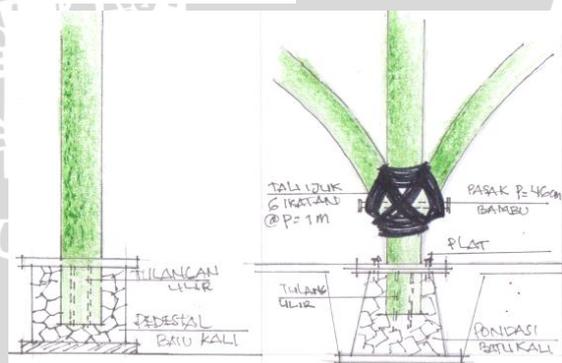


Rangka ruang pada struktur bambu membuat estetika dan fungsi dapat menyatu



Konsep terbuka dalam sebuah ruang baca, akan sangat menghemat energi, pada siang hari tidak membutuhkan penerangan khusus, kemudahan udara dan sinar matahari untuk masuk dapat membuat ruangan menjadi sejuk dan nyaman bagi pengunjung atau pembaca.

#### C Pondasi/pedestal



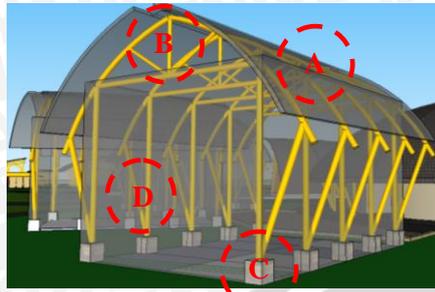
Pedestal dan pondasi bawah tanah diterapkan pada konstruksi perpustakaan ini, yang berfungsi untuk membedakan ruang, pedestal diletakan pada lorong agar terlihat perbedaan ruang baca dan penyimpanan buku pada perpustakaan.

Gambar 4.77: Detail Bangunan Perpustakaan

Sumber : dokumen pribadi



### 4.8.3.4 Bangunan Green house



Penggunaan material kaca sebagai dinding green house, sama dengan penutup atapnya yang memiliki karekter anti UV sebagai pelindung tanaman agar tidak langsung terkena sinar matahari

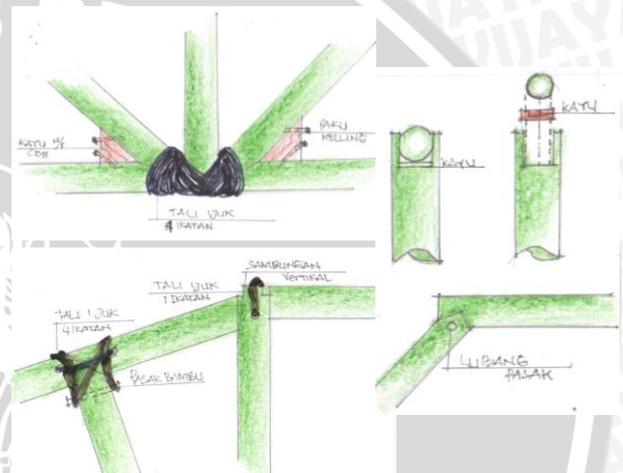


**A** Rangka Atap

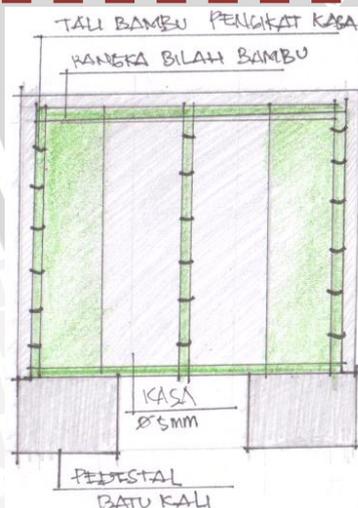


Penutup atap adalah kaca anti UV, dengan Tetap pemberian kisi-kisi atas untuk pergantian udara didalam ruangan, karena akan mempengaruhi suhu tanaman didalamnya.

**B** Rangka Struktur Utama

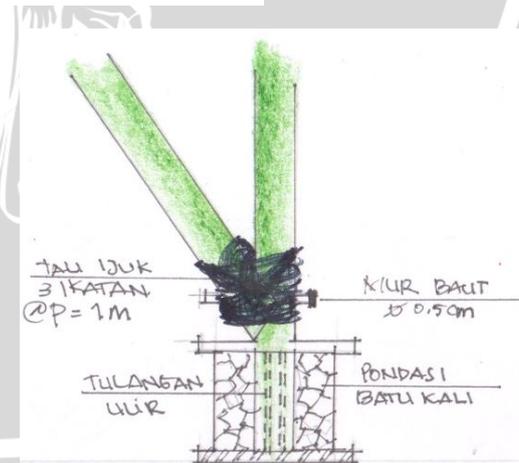


**D**



Konstruksi dinding kaca pada green house, menggunakan pengikat tali bambu yang dimasukan kedalam cela kaca sebagai pengikat pada bilah bambu.

**C** Pedestal

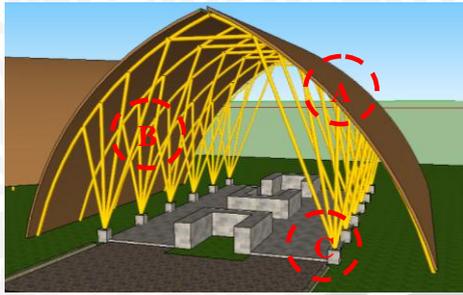


**Gambar 4.79:** Detail Bangunan Green House

Sumber : dokumen pribadi

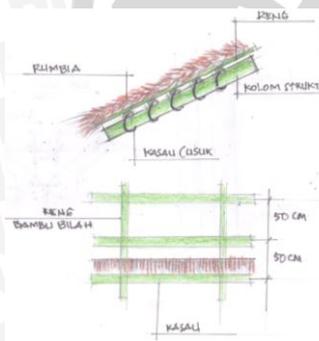
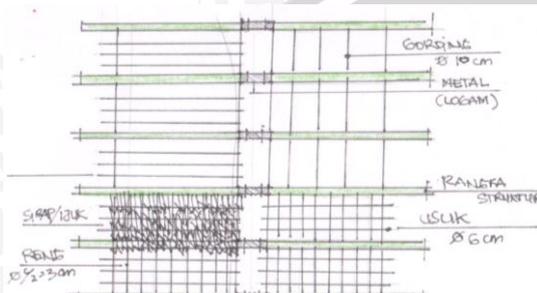


### 4.8.3.5 Bangunan Pelatihan



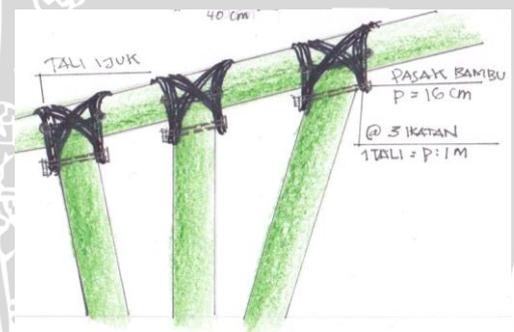
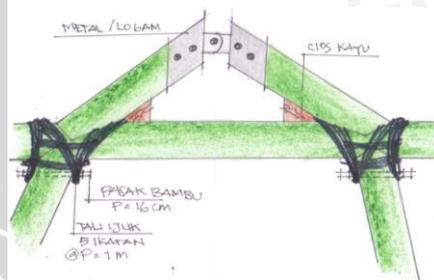
Konsep pada ruang pelatihan ini adalah keterbukaan, agar memudahkan para pengunjung mengetahui aktivitas atau kegiatan yang berada pada balai penelitian hortikultura ini. Dan dapat menghemat penggunaan cahaya buatan, serta para peserta pelatihan dapat langsung melihat kebun percobaan disekelilingnya.

#### A Rangka Atap

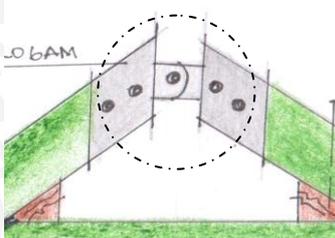
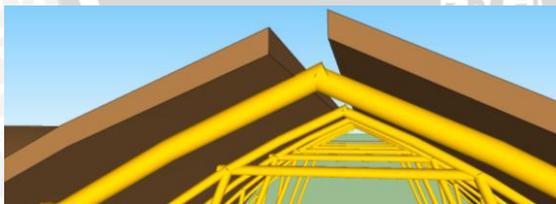


Penggunaan atap rumbia akan menambah nilai estetika yang beragam. Konstruksi pada struktur utama menggunakan sambungan metal, dapat membantu kestabilan bambu terhadap gaya geser.

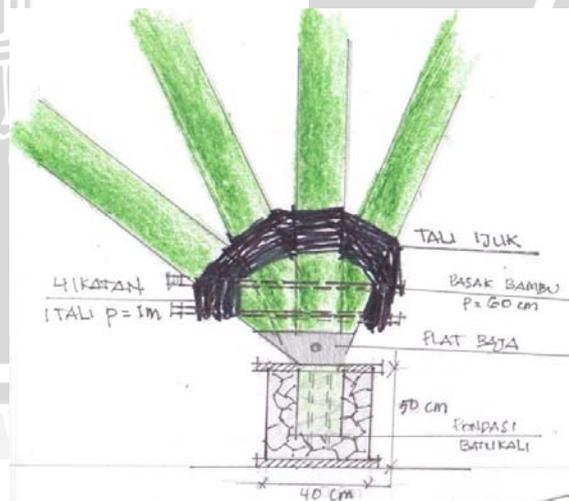
#### B Rangka Struktur Utama



#### C Pedestal



Sambungan logam dengan sendi, dapat membantu bambu ketika terjadi susut muai, walupun prosentase kecil karena telah diawetkan terlebih dahulu bahan bambu ini

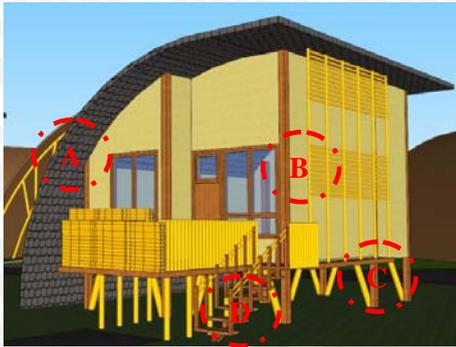


Gambar 4.80: Detail Bangunan Pelatihan

Sumber : dokumen pribadi



### 4.8.3.6 Bangunan Home stay

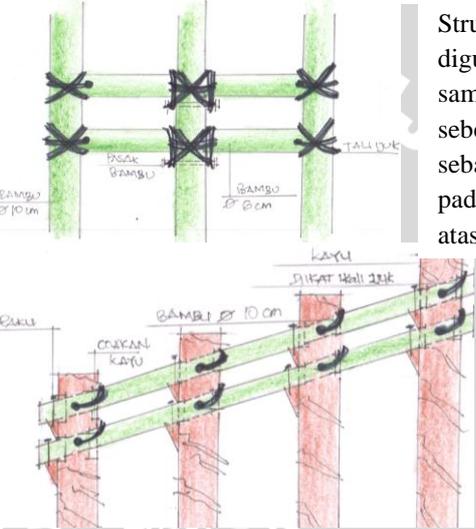


Home stay pada balai penelitian ini untuk tinggal sementara bagi para peserta atau tamu dari luar kota yang akan mengadakan kegiatan pada balai penelitian hortikultura. Dengan penataan masa menghadap arah selatan-utara, diharapkan untuk mencapai visual yang dapat memberikan pengunjung merasakan sejuk dan indahnya alam, terutama pada perkebunan sengon.

#### A Dinding



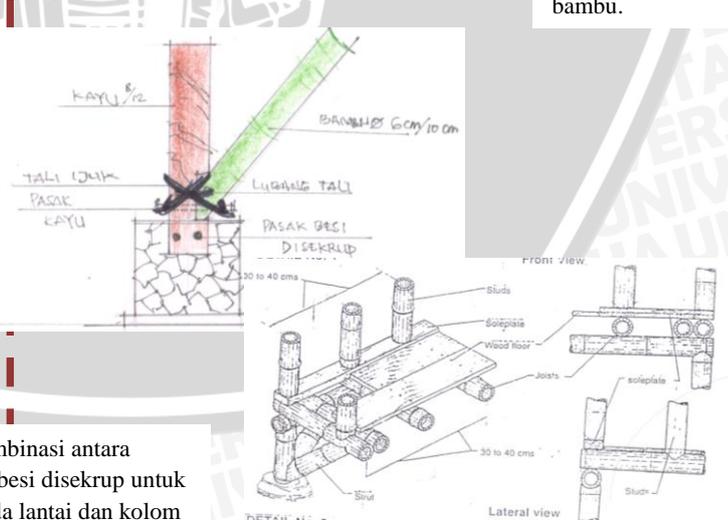
#### B Rangka Struktur pembayangan



Struktur rangka yang digunakan pada samping dinding sebelah timur, berfungsi sebagai pembayangan pada pukul 9 pagi ke atas.

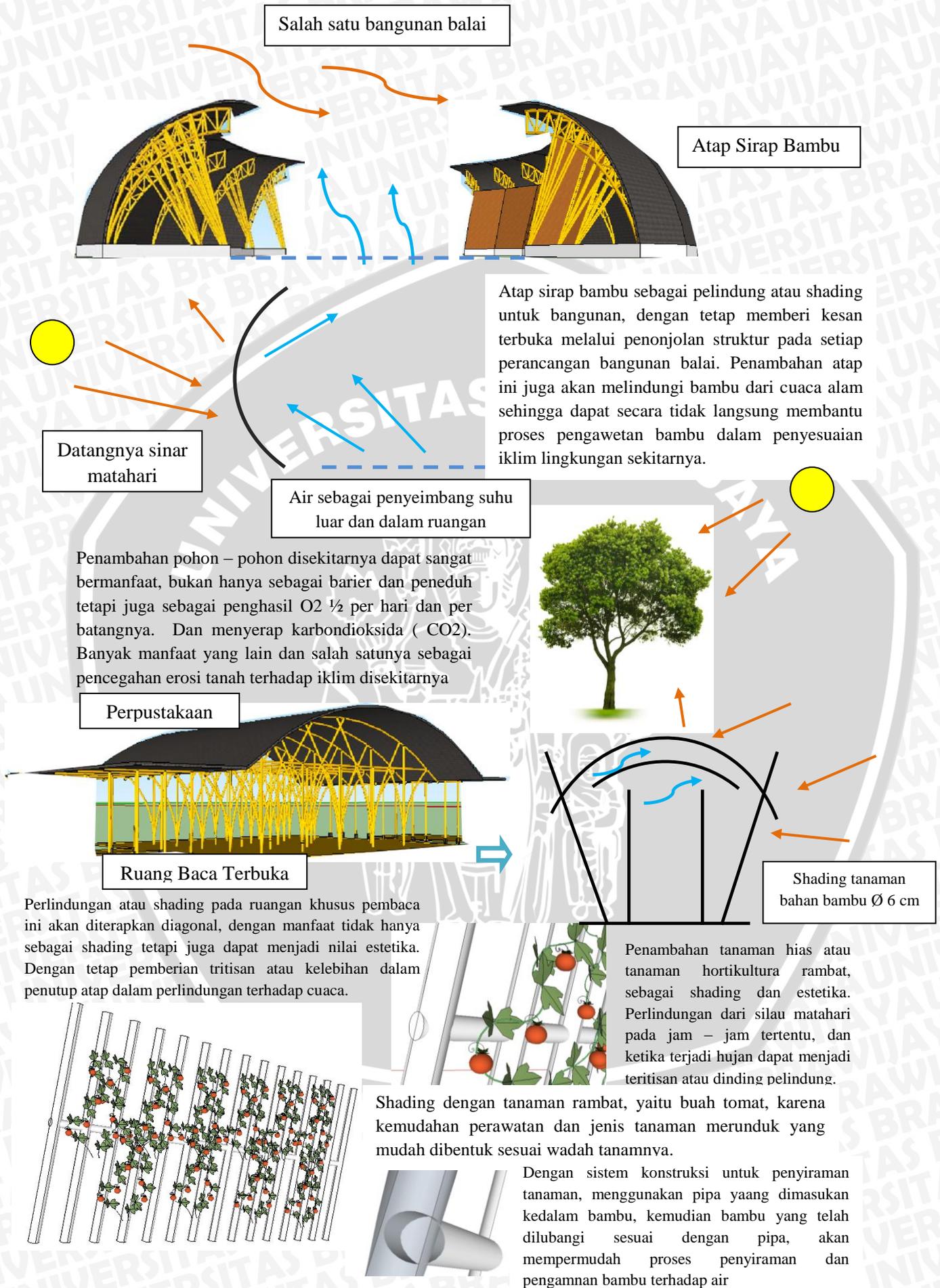
Sambungan bambu pada penopang kayu anak tangga (pegangan) dengan coakan atau lubang sesuai diameter bambu, dan penambahan closs kayu sebagai penguat beban bambu.

#### C



Sambungan antar kayu dan bambu, kombinasi antara pasak kayu dengan tali ijuk, dan pasak besi disekrup untuk kayu didalam pedestal. Sambungan pada lantai dan kolom

**Gambar 4.81:** Detail Bangunan Home Stay  
Sumber : dokumen pribadi

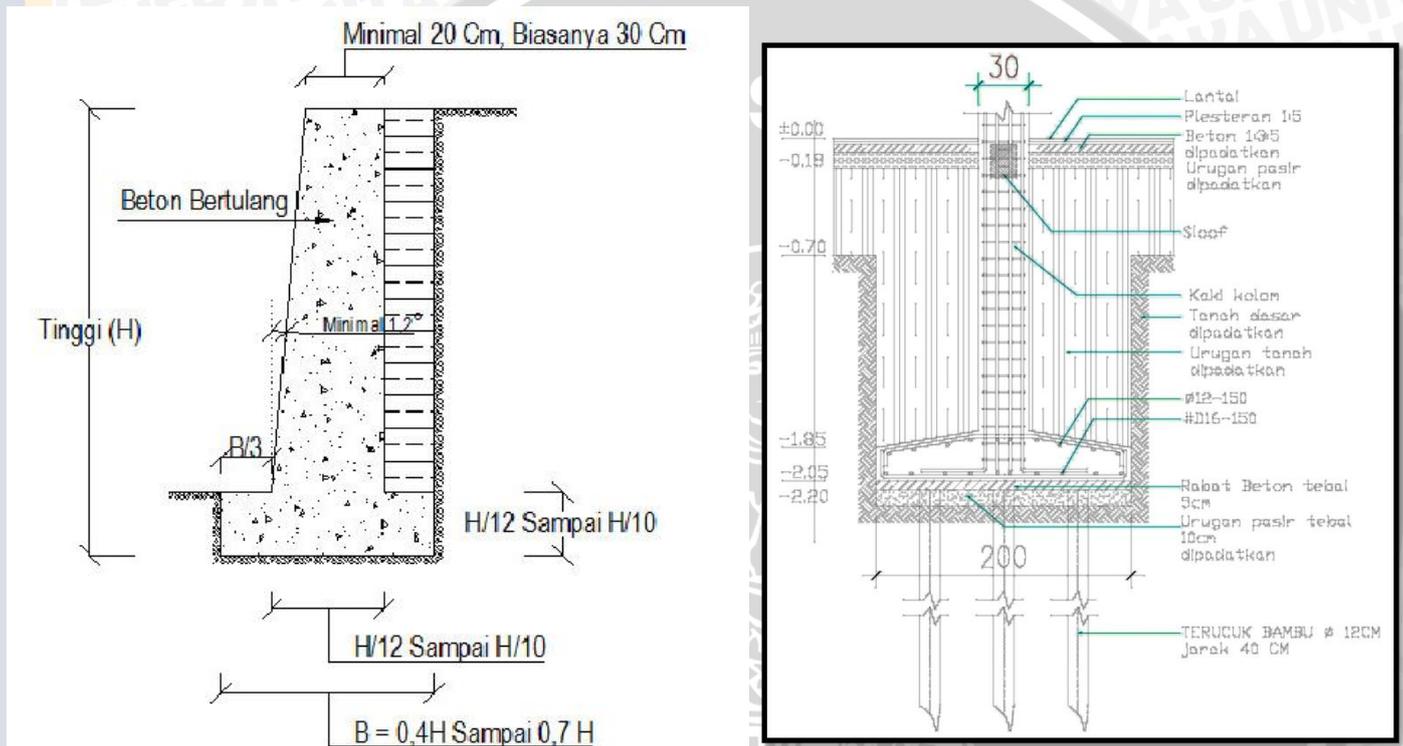


**Gambar 4.82:** Penyelesaian Shading untuk bangunan terbuka

Sumber : dokumen pribadi



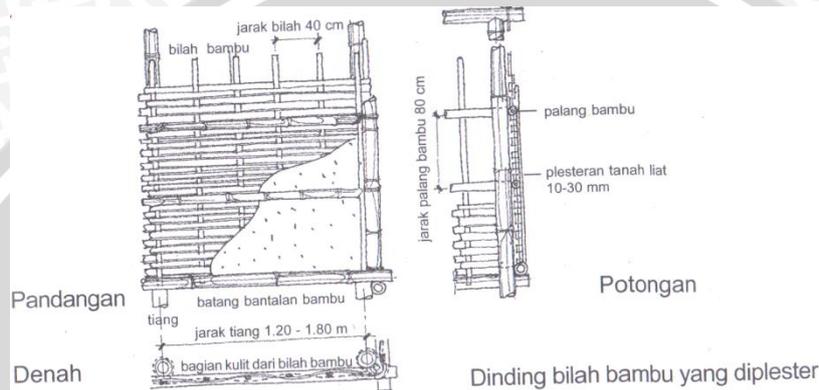
Penggunaan dinding penahan pada lahan berkontur di Desa Tlekung, Kecamatan junrejo, kota Batu ini akan diterapkan khususnya pada bangunan laboratorium dan sebagai pembatas lahan atau pagar disekitar balai penelitian dan pengembangan hortikultura. Dikarenakan lokasi kota Batu pada daerah dataran tinggi, dengan kondisi saat ini hujan tidak menentu dapat membuat tanah longsor jika tidak ada penangan khusus terhadap tanah berkontur di daerah ini. Material yang digunakan sama dan standart pada penahan dinding lainnya. Dibawah ini merupakan dinding penahan yang akan diterapkan pada bangunan dan dinding pembatas (pagar) balai penelitian dan pengembangan hortikultura ;



**Gambar 4.83** : Konstruksi dinding penahan  
 Sumber : [yusriadimappeasse.blogspot.com](http://yusriadimappeasse.blogspot.com)

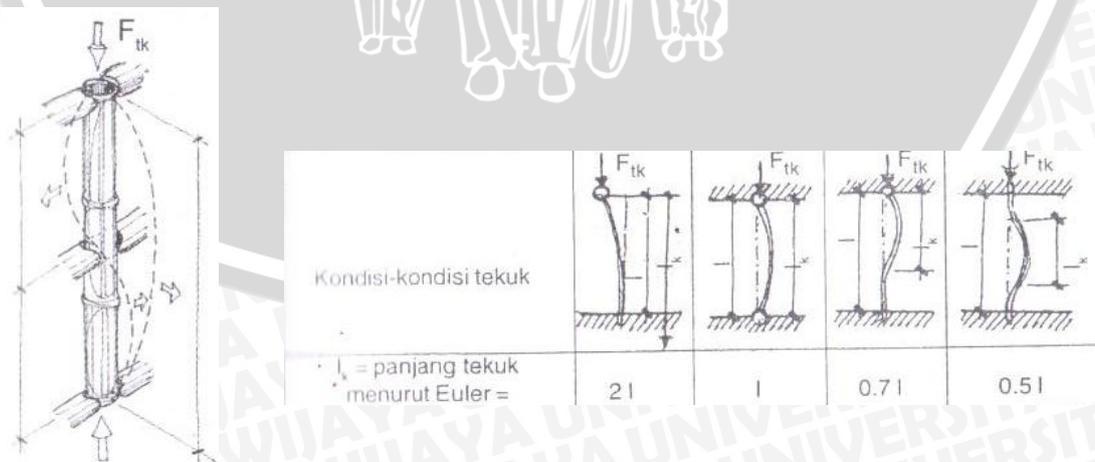
Detail pondasi terucuk bambu, dapat meningkatkan kapasitas daya dukung tanah dan dapat mengurangi penurunan tanah. Bilamana menggunakan cerucuk bambu/dolken dengan jarak tertentu. Sampai sekarang ini belum ada penjelasan ilmiah, bagaimana sistim cerucuk tersebut dapat meningkatkan kapasitas daya dukung tanah dan dapat mengurangi penurunan tanah, akan tetapi dalam praktek dilapangan telah menunjukkan peningkatan daya dukung tanah lunak/lembek bilamana menggunakan cerucuk bambu/dolken dengan jarak tertentu. Pengembangan cerucuk nantinya harus lebih ekonomis, dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah, dapat dilaksanakan dengan mudah dan dalam perencanaan dapat dengan mudah dipahami oleh para perencana.

Dinding pada laboratorium menggunakan bambu plester komposit, penggunaan bilah bambu secara horisontal yang dalam keadaan kering ( dicat aspal dan ditaburi pasir ), dipaku dengan bagian kulitnya pada tiang rangka bangunan, dapat dilapisi plesteran semen atau tanah liat. Pelupuh dapat juga digunakan secara horizontal. Sisi dalamnya dipaku dengan bagian kulit terbuka kedalam ruang dan pelupuh diluar dalam keadaan kering ( dicat aspal dan ditaburi pasir ). Dipaku dengan bagian kulit pada tiang rangka bangunan, sehingga dapat dilapisi plesteran semen atau tanah liat. Rongga dalam diisi dengan potongan jerami, dan tanah liat. Dengan begitu, dinding ini tidak hanya kedap terhadap percikan air hujan, tetapi juga terhadap pengaruh cuaca luar yang dingin.



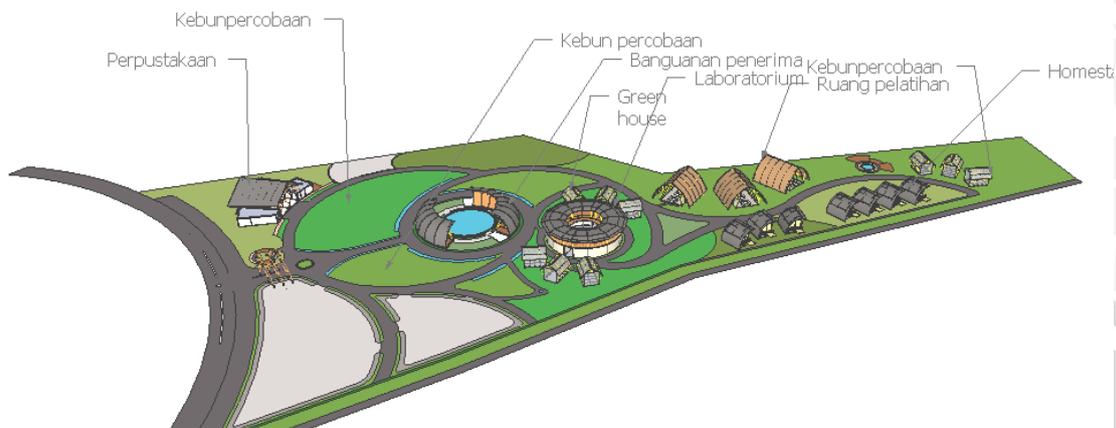
**Gambar 4.84** Dinding plester komposit  
Sumber : Heinz frick, ilmu konstruksi bangunan bambu

Sistem struktur bangunan beton tentu saja berbeda dengan sistem struktur pada bangunan bambu, pengaruh terhadap sistem struktur rangka yang tersusun pada bangunan bambu. Apabila tiang tekan tetap kurang stabil, maka dapat dipergunakan palang yang memperkuat konstruksi tersebut ( misalnya dinding rangka tersusun). Karena kestabilan dengan palang hanya mempengaruhi satu arah, maka pada arah berlawanan perlu diperluas penampang tiang ( ukuran tiang bambu berganda ), seperti pada gambar dibawah ini :



**Gambar 4.85** Tiang tekan bambu  
Sumber : Heinz frick, ilmu konstruksi bangunan bambu

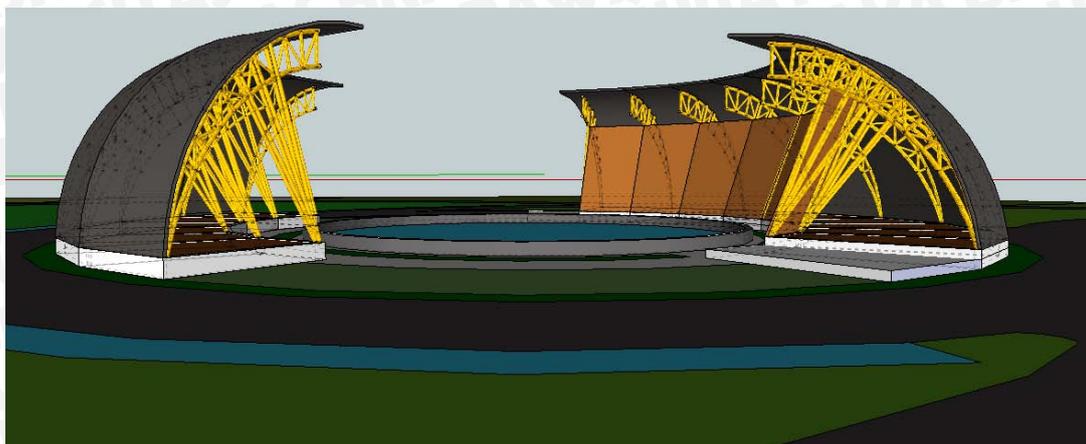
### 4.8.4 Rancangan Desain



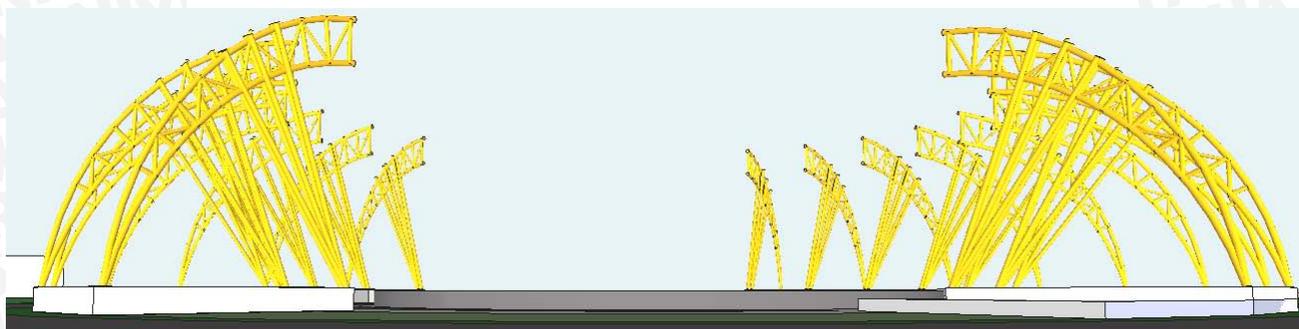
**Gambar 4.86:** Fungsi Balai Penelitian dan Pengembangan hortikultura  
*Sumber : dokumen pribadi*



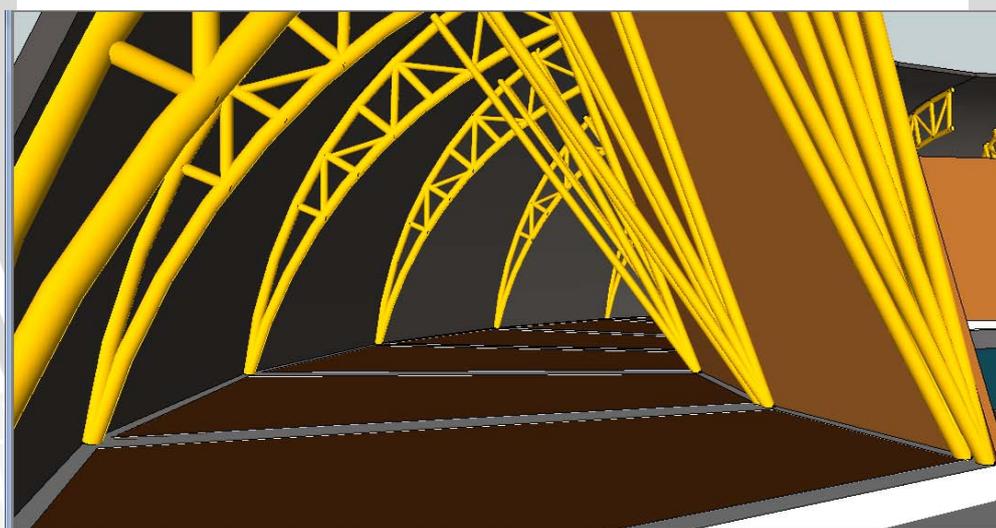
**Gambar 4.87:** Tampak kawasan Balai Penelitian Hortikultura  
*Sumber : dokumen pribadi*



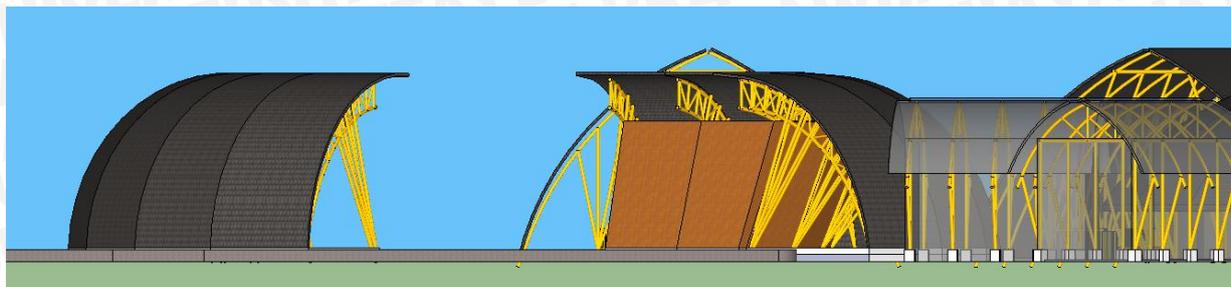
**Gambar 4.88:** Prespektif Bangunan Pengelola  
*Sumber : dokumen pribadi*



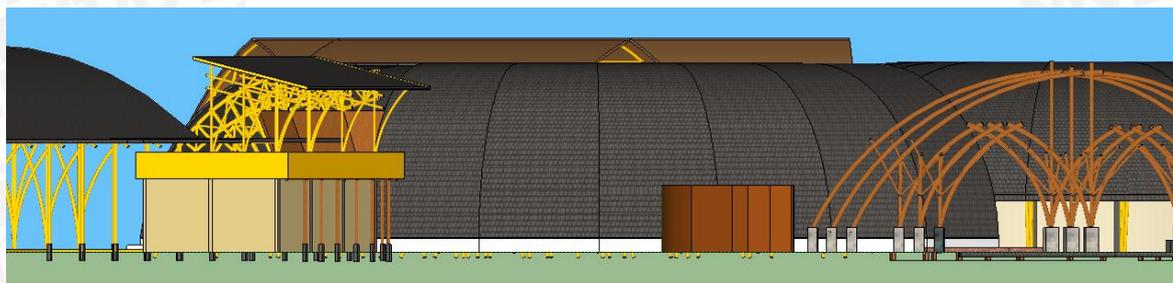
**Gambar 4.89:** Struktur pembentuk bangunan pengelola  
*Sumber : dokumen pribadi*



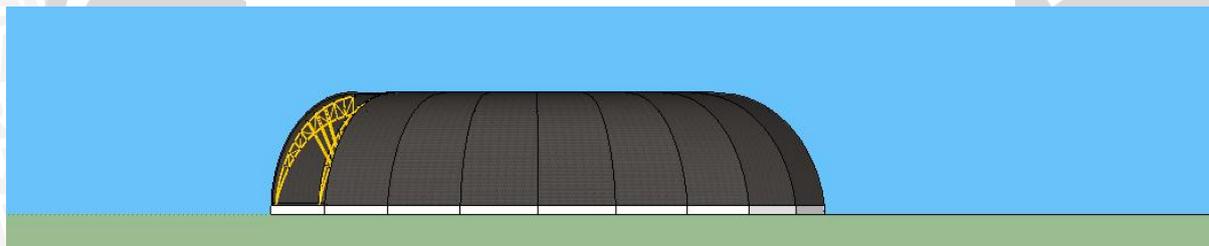
**Gambar 4.90:** Struktur Rangka ruang bangunan pengelola  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.91** : Tampak Selatan bangunan pengelola  
*Sumber : Dokumen pribadi*



**Gambar 4.92** : Tampak Barat bangunan pengelola  
*Sumber : Dokumen pribadi*



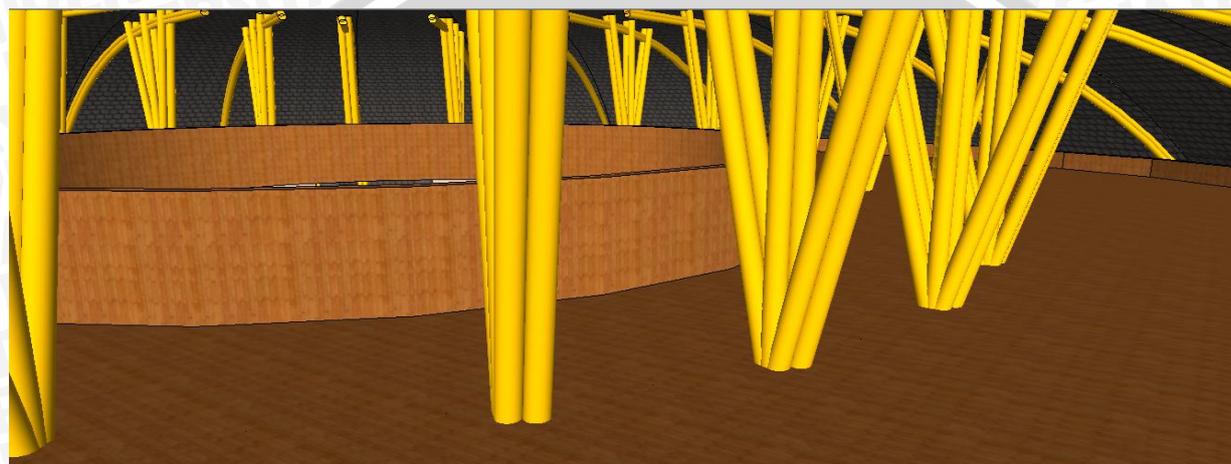
**Gambar 4.93** : Tampak Timur bangunan pengelola  
*Sumber : Dokumen pribadi*



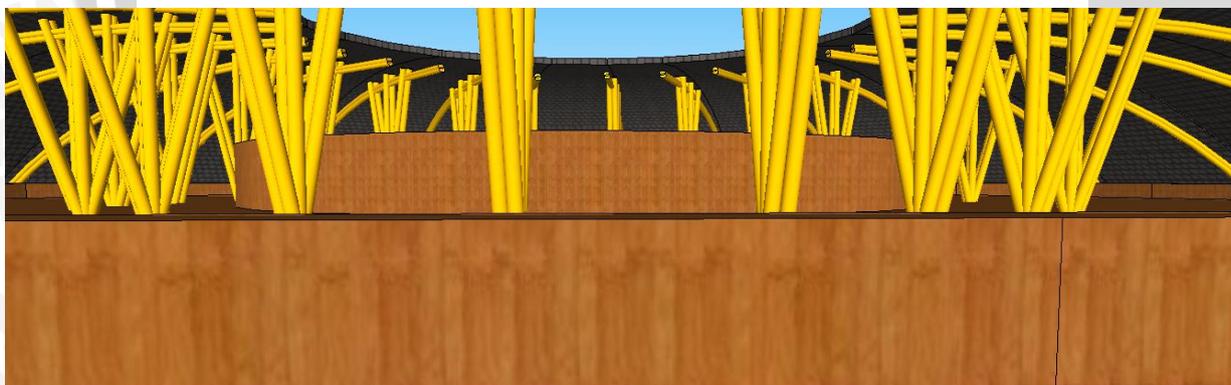
**Gambar 4.94** : Tampak Utara bangunan pengelola  
*Sumber : Dokumen pribadi*



**Gambar 4.95:** Prespektif Labororium  
*Sumber : dokumen pribadi*



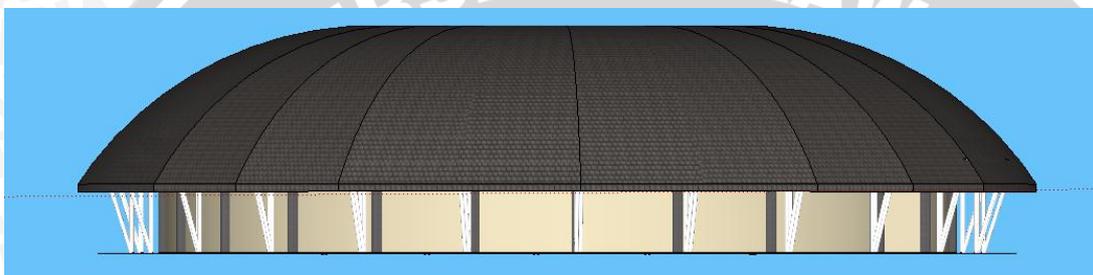
**Gambar 4.96 :** Struktur rangka ruang Bangunan Labororium  
*Sumber : dokumen pribadi*



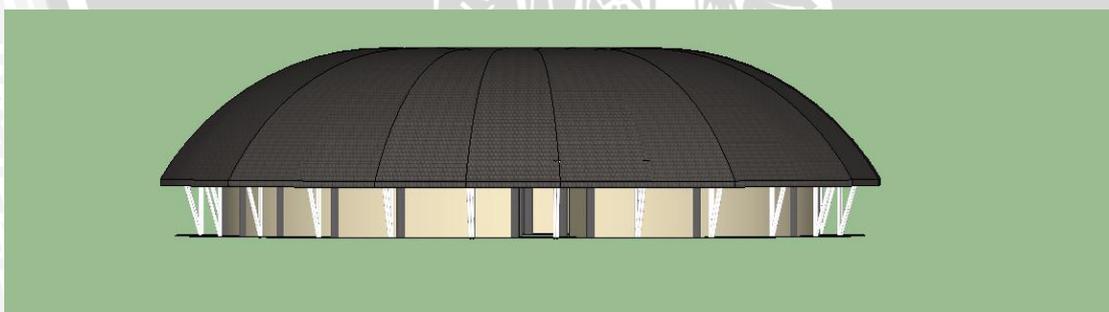
**Gambar 4.97 :** kolom struktur bambu pada Labororium  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.98** : Tampak Utara Laboratorium  
*Sumber : Dokumen pribadi*



**Gambar 4.99** : Tampak Barat Labortorium  
*Sumber : Dokumen pribadi*



**Gambar 4.100**: Tampak Selatan Labortorium  
*Sumber : Dokumen pribadi*



**Gambar 4.101:** Tempat Pelatihan  
*Sumber : dokumen pribadi*



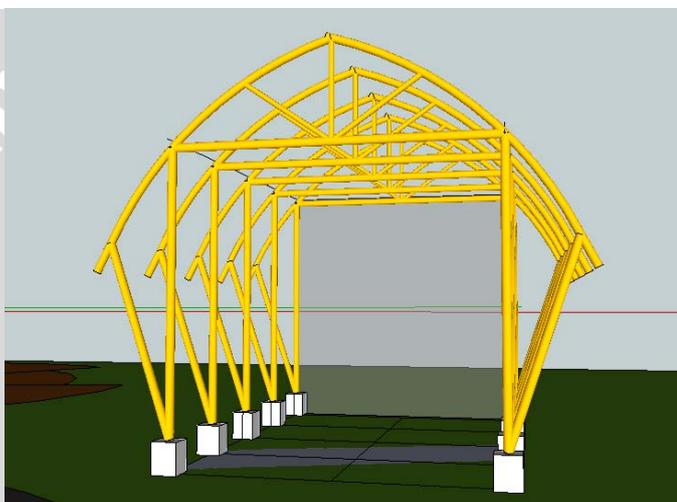
**Gambar 4.102:** Struktur Rangka ruang  
*Sumber : dokumen pribadi*



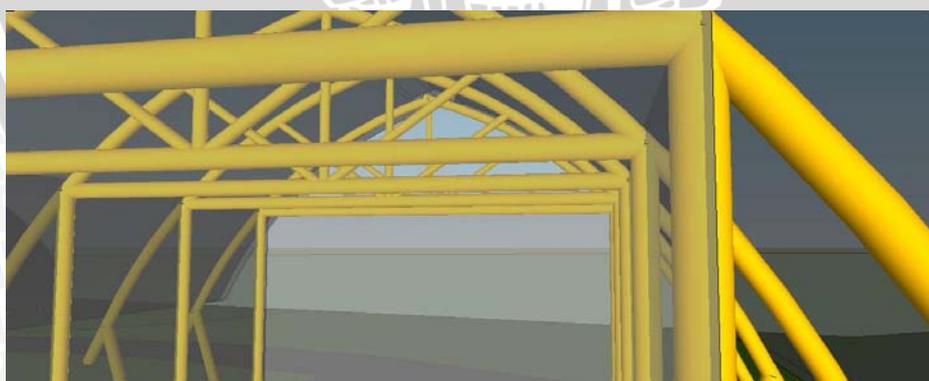
**Gambar 4.103 :** struktur bambu dapat menjadi estetika ruang  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.104 :** Green house  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.105:** Struktur rangka bambu  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.106:** Struktur rangka ruang pada green house  
*Sumber : dokumen pribadi*



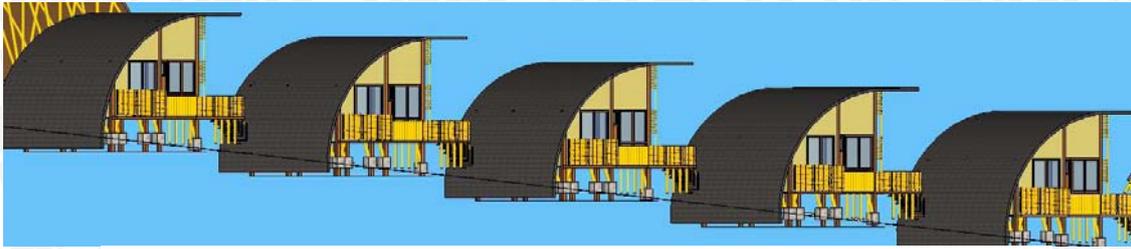
**Gambar 4.107 :** Homestay  
*Sumber : dokumen pribadi*



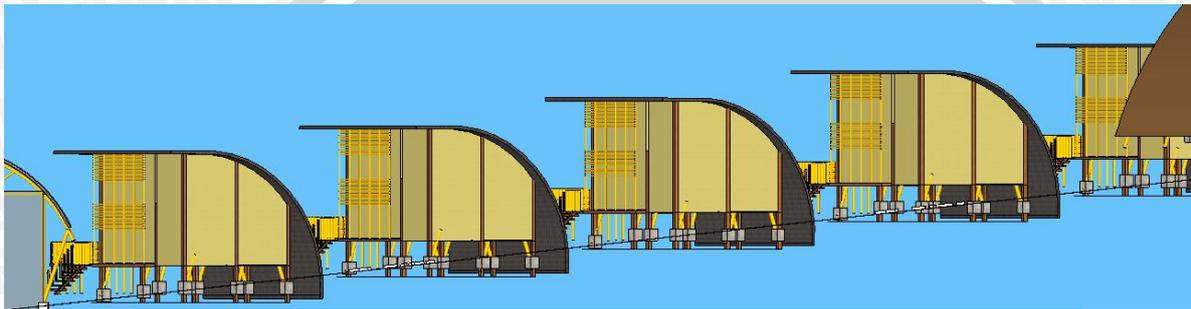
**Gambar 4.108 :** Konstruksi Tangga kayu dan bambu  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.109:** Bangunan Panggung sesuai dengan kontur  
*Sumber : dokumen pribadi*



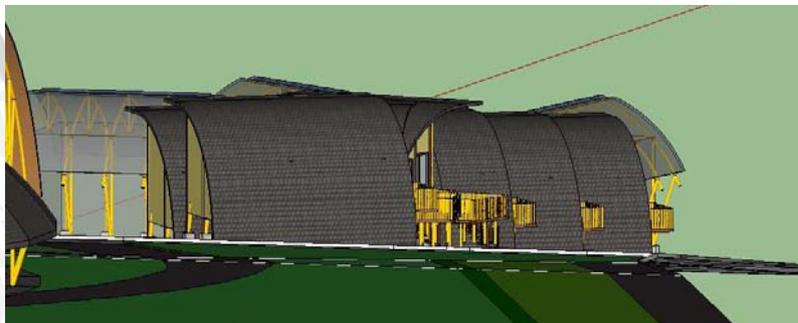
**Gambar 4.110 :** Tampak Selatan Homestay  
*Sumber : dokumen pribadi*



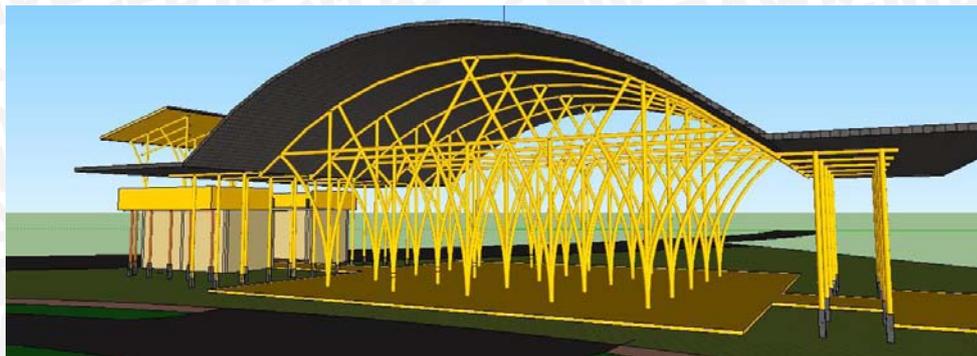
**Gambar 4.111:** Tampak Utara Homestay  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.112 :** Tampak Timur Homestay  
*Sumber : dokumen pribadi*



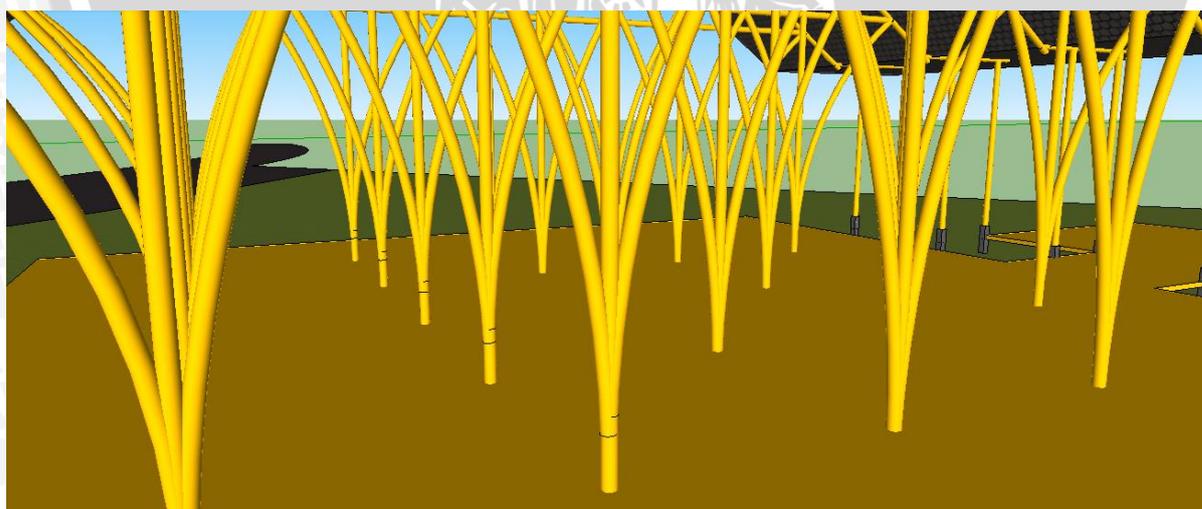
**Gambar 4.113:** Tampak Barat Homestay  
*Sumber : dokumen pribadi*



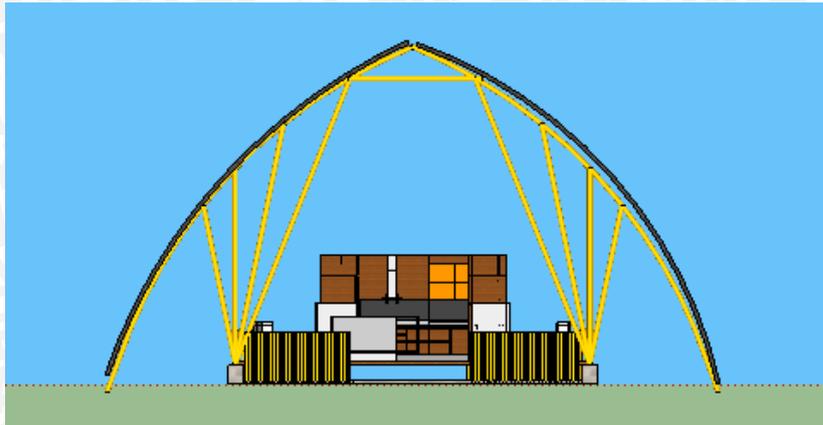
**Gambar 4.114 :** Perpustakaan  
*Sumber : dokumen pribadi*



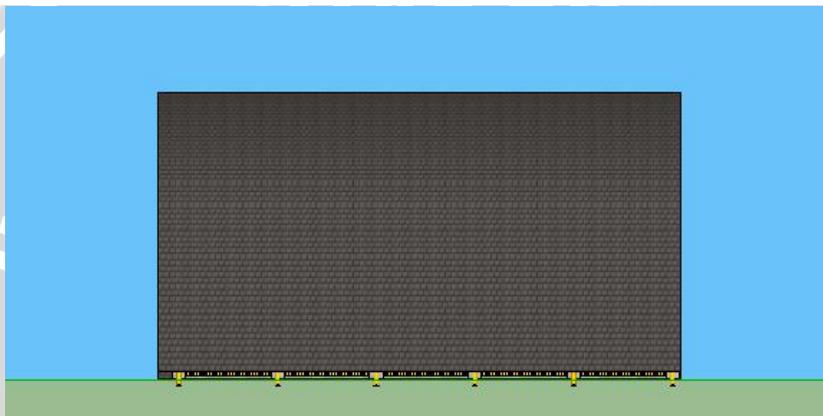
**Gambar 4.115:** Ruang Buku dan Admin Perpustakaan  
*Sumber : dokumen pribadi*



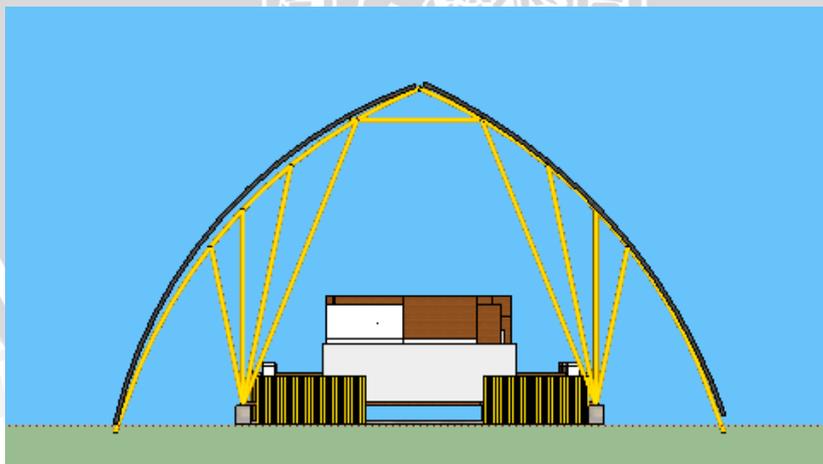
**Gambar 4.116:** Struktur bambu pada Ruang baca outdoor  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.117:** Tampak depan Cafe  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.118:** Tampak samping cafe  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.119:** Tampak belakang cafe  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.120** : Struktur bambu membentuk ruang Cafe  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.121** : Rangka Ruang sebagai estetika cafe  
*Sumber : dokumen pribadi*

#### 4.8.5 Interior dan Eksterior



**Gambar 4.122:** Eksterior R. baca terbuka  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.123:** Interior R. baca dalam dan admin perpustakaan  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.124:** Interior Cafe  
*Sumber : dokumen pribadi*



**Gambar 4.125 :** Eksterior Cafe  
*Sumber : dokumen pribadi*

#### 4.8.4 Standar Keamanan Bangunan Bambu

##### 4.8.4.1 Syarat Bangunan Bambu

Menurut Mardjono (2002:52), untuk membuat sebuah bangunan bambu perlu dilihat dari beberapa aspek yang mempengaruhi desain serta konstruksi dari bangunan seperti kondisi lingkungan, spesies bambu lokal, tipe bangunan, sambungan bangunan serta material bangunan. Contoh beberapa persyaratan aspek tersebut yaitu:

1. Jika di daerah rawan gempa, material yang digunakan harus ringan, material yang digunakan sebaiknya seragam, dan struktur diperkuat dengan silang angin.
2. Jika di daerah berangin kuat, maka material yang digunakan disarankan material berat, struktur ditambahkan silang angin, serta sambungan diperkuat.
3. Jika di daerah bercurah hujan tinggi, maka kemiringan atap yang digunakan atap curam, diberikan lebihan/teritisan atap, terdapat jarak antara tanah dengan lantai, dan material eksterior tahan air.
4. Jika terdapat bambu spesies lokal, maka pemakaian bambu tersebut pada bangunan diprioritaskan, menggunakan metode lokal untuk pelestarian tanaman bambu, serta pertimbangan pembangunan dengan alat dan metode setempat.

##### 4.8.4.2 Standar Keamanan Konstruksi Bangunan Bambu

Di Indonesia bambu sendiri masih belum ada standar nasionalnya, tetapi bambu sudah diakui masyarakat seluruh dunia sehingga bambu memiliki standar internasional (ISO). Perlunya adaptasi standar ISO tentang konstruksi bambu untuk diterapkan di Indonesia, tentunya dengan penyesuaian pada kondisi setempat. Berikut adalah standar keamanan konstruksi bambu, Hongkong, 2004 : *“Guidelines on the Design and Construction of Bamboo Scaffolds”* ;

###### 1. Anggota bambu

Jenis bambu harus berusia 3 sampai 5 tahun dan udara kering secara vertical posisi di bawah kondisi ruangan selama minimal 3 bulan sebelum digunakan. Semua anggota bambu harus bebas dari cacat visual, dan memenuhi persyaratan sebagai berikut pada cross-sectional dimensi:

- a. Diameter eksternal nominal tidak kurang dari 40 mm.
- b. Diameter eksternal nominal sepanjang unlapped panjang tidak boleh kurang dari 75 mm dengan ketebalan minimum nominal 10 mm.

## **2. Strip nilon (tali nilon), tali ijuk , dan tali bambu untuk Knotting (simpul)**

Strip nilon kekuatan yang memadai, kekakuan dan daya tahan harus digunakan untuk knotting dalam perancah bambu. Kekuatan utama minimum tali seharusnya tidak kurang dari 50 kgf atau 0,5 kN per strip sedangkan lebar nominal adalah 5,5-6,0 mm dengan ketebalan berkisar nominal dari 0.85 sampai mm.

Semua knot harus diperketat dengan setidaknya 5 putaran tali. Ujung-ujung tali harus menyeberang dan dipelintir untuk membentuk twisted tunggal akhir yang melewati simpul dua kali untuk memberikan satu giliran bulat untuk konstruksi ikat yang tepat.

## **3. Pengekangan Lateral**

Pengekangan lateral yang efektif harus diberikan kepada lapisan luar bangunan bambu berlapis ganda. Sebuah pengekangan lateral yang efektif mengambil bentuk yang putlog terdiri dari logam dan dasi strut bambu.

Sebuah bar baja ringan minimal 6 mm diameter dengan yield strength 250 N/mm<sup>2</sup> dan pemanjangan minimal 15% atau seikat kawat baja ringan dengan kapasitas setara ketegangan dan sifat mekanik harus digunakan. Ini harus benar pada struktural elemen dengan menggunakan jangkar baut bersama-sama dengan terpasang strut bambu. Berdiri bebas porsi perancah bambu pada bagian atas harus dihubungkan kembali ke struktur bangunan.

## **4. Mengebor pada Angker Baut**

Kualitas tinggi bor dalam baut jangkar harus digunakan dalam pemasangan tanda kurung baja dan putlogs untuk pembangunan konstruksi bambu. Semua baut jangkar harus dipasang ke elemen struktur. Rincian instalasi dan prosedur baut jangkar harus sesuai ketat dengan rekomendasi pabrik. Untuk memastikan kualitas baut jangkar dan mereka mendukung elemen struktur, sampel yang mewakili diinstal baut jangkar harus diuji.

Beban uji harus 1,5 kali beban kerja dan harus dipertahankan selama paling sedikit 3 menit. Jarak antara kaki reaksi dari pull-out peralatan uji dan pusat baut harus di setidaknya 8 kali diameter baut untuk mencegah bantuan dukungan reaksi terhadap uji kekuatan tarik-keluar. Tidak ada tanda-tanda pemisahan atau kegagalan dalam beton dan baut harus diamati selama tes.

Tarif Sampling untuk pengujian baut jangkar yang direkomendasikan sebagai berikut:

- a. untuk braket baja (pada setiap lapisan): 10% dan tidak kurang dari 5
- b. untuk putlog: 5% dan tidak kurang dari 5 Baut jangkar harus jenis tugas berat dengan setidaknya Mm diameter 12 dan kapasitas tarik minimal 7 kN.

### 5. Plat Baja

Plat baja untuk bangunan bambu di lokasi konstruksi harus dibuat dari  $80 \times 80 \times 6$  Kelas S275 Sama dengan minimum Unit berat 7,34 kg / m sedangkan untuk truss-out bambu harus terbuat dari  $50 \times 50 \times 5$  kelas S275 Sama dengan unit berat minimum 3,79 kg / m atau ukuran yang sesuai plat baja. Sudut baja harus dilas dengan 5 mm fillet lasan. Kurung baja galvanis disukai atau dicat dengan 2 lapisan primer ujung merah.

**Tabel 4.15** : Titik Pembakaran Bambu Terhadap Bahaya Kebakaran

Titik Pembakaran	Sumber	Suhu
Titik Menyalakan api	Sumber api berasal dari luar bangunan	$\pm 230^{\circ}\text{C}$
Titik Nyala api	Sumber dari luar mengenai bahan bambu	$\pm 260^{\circ}\text{C}$
Titik Nyala api	Menyala sendiri tanpa sumber api	$\pm 330-480^{\circ}\text{C}$
Bambu sebagai bahan bangunan alam yang tumbuh secara organik merupakan bahan yang tidak terhindar dari bahaya kebakaran. Pembakaran bambu merupakan proses oksidasi (penguraian) atas unsur air dan kanbondioksida dengan menggunakan oksigen. Menurut bahaya bambu terbakar, dapat dibedakan 3 titik pembakaran		

Sumber : *Penelitian sifat-sifat kimia Gusmailina dan Sumadiwangsa (1988)*

Tabel diatas merupakan analisis tentang titik pembakaran api terhadap bahan bambu, walaupun bambu termasuk bahan bangunan yang tidak terhindar dari kebakaran, namun sesuai dengan standar keamanan bangunan nasional (SNI) untuk bangunan rumah atau gedung, yaitu metode pengujian jalar api pada permukaan bahan bangunan untuk pencegahan bahaya kebakaran pada rumah dan gedung (SNI 03-1739-1989), Metode ini digunakan untuk menentukan mutu bahan bangunan dalam kelompok sukar terbakar (semi non-combustible), menahan api (fire retardant), agak menahan api (semi fire retardant) dan mudah terbakar (easilytible). Metode Pengujian Tahan Api Komponen Struktur Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung(SNI 03-1741-1989) Metode ini digunakan untuk menentukan klasifikasi ketahanan api dari komponen bangunan yang dinyatakan dalam satuan waktu 1/2 jam, 1 jam, 2 jam dan 3 jam