BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinjauan umum kecamatan Pujon

4.1.1 Geografis Kecamatan Pujon

Kondisi topografis Kabupaten Malang merupakan dataran tinggi yang dikelilingi oleh beberapa gunung dan dataran rendah atau daerah lembah pada ketinggian 250-500 meter dari permukaan laut yang terletak di bagian tengah wilayah Kabupaten Malang. Daerah dataran tinggi merupakan daerah perbukitan kapur di bagian Selatan pada ketinggian 0-650 Meter dari permukaan laut, daerah lereng Tengger Semeru di bagian Timur membujur dari Utara ke Selatan pada ketinggian 500-3600 meter dari permukaan laut dan daerah lereng Kawi Arjuno di bagian barat pada ketinggian 500-3.300 meter dari permukaan laut. Terdapat 9 gunung dan 1 pegunungan yang menyebar merata di sebelah Utara, Timur, Selatan dan Barat wilayah Kabupaten Malang: G. Kelud (1.731 m), G. Kawi (2.651 m), G. Panderman (2.040 m), G. Anjasmoro (2.277 m), G. Welirang (2.156 m), G. Arjuno (3.339 m), G.Bromo (2.329 m), G. Batok (2.868 m), G.Semeru (3.676 m), Pegunungan Kendeng (600 m). Dengan kondisi topografi seperti ini mengindikasikan potensi hutan yang besar, memiliki sumber air yang cukup yang mengalir sepanjang tahun melalui sungai-sungainya untuk mengaliri lahan pertanian. Memiliki 18 sungai besar, diantaranya Sungai Brantas sungai terbesar dan terpanjang di Jawa Timur

Begitu pula dengan Kecamatan Pujon yang merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Malang berjarak ± 30 Km arah barat ibukota kabupaten Malang, yang juga merupakan daerah pegunungn dengan ketinggian 1100 di atas permukaan laut.

Luas Wilayah Kecamatan Pujon 13.075,144 Ha.terdiri dari 10 Desa 36 Dusun 85 RW dan 306 RT dengan batas-batas wilayah wilayah Kec. Pujon dikelilingi oleh gununggunung, antara lain: Gunung Banyak yang berbatasan dengan Kota Batu, gunung Kawi, gunung Cemoro Kandang, gunung Parangklakah, gunung Dworowati, gunung Argowayang, gunung Gentong Growah, gunung Biru, gunung Anjasmoro.

Dan dari segi topografi, kecamatan Pujon berada di dataran tinggi dan berbukit, dengan ketinggian 1200 m di atas permukaan laut dengan kisaran suhu antara 8-18 °C,

BRAWIJAYA

curah hujan 2,3 s/d 2400 mm/th. Sebagian besar wilayah kecamatan ini berupa hutan pinus, hutan tropis , perkebunan serta ladang dan persawahan.

Secara lengkap wilayah ini mempunyai batas-batas sebagai berikut :

- 1. Sebelah Utara berbatasan dengan kabupaten Mojokerto
- 2. Sebelah Timur berbatasan dengan kota Batu
- 3. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Wonosari
- 4. Sebelah Barat berbatasan dengan kecamatan Ngantang

Kecamatan Pujon merupakan daerah transisi yang berada di jalur lalu lintas utama yang mengubungkan Kabupaten Kediri, Jombang dan daerah lain di barat untuk menuju Kota Malang.

4.1.2 Potensi material lokal Kecamatan Pujon dan Kabupaten Malang

Kondisi geografi dan topografi Kecamatan Pujon dan Kabupaten Malang menyebabkan beragam tanaman tumbuh subur di daerah ini. Begitu pula Kecamatan Pujon , memiliki banyak potensi pengembangan produk holtikultura, sayur dan buahbuahan. 9 gunung dan 1 pegunungan yang menyebar merata di sebelah Utara, Timur, Selatan dan Barat wilayah Kabupaten Malang menjadi keuntungan tersendiri kjarena beragam jenis kayu dan bambu juga tumbuh subur didaerah tersebut. Berdasarkan data dinas kehutanan Jawa Timur selam tahun 2005-2009 tercatat luas hutan rakyat kabupaten Malang tahun 2009 seluas 33.664 m² . data ini tidak termasuk tanaman bambu yang tumbuh di hampir setiap pelosok desa di kabupaten malang termasuk kecamtan Pujon.

Tabel 4.1 Data luas hutan rakyat propinsi Jawa Timur Dinas Kehutanan Jawa Timur selam tahun

NO.	WAR / WOTA	LUAS WILAYAH		LUAS H	UTAN RAKYAT (H	a.)	
NO.	KAB./ KOTA	(Ha.)	2005	2006	2007	2008	2009
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Bangkalan	100.144,00	14.370,00	17.446,00	17.466,00	17.446,00	17.446,00
2	Banyuwangi	578.240,00	11.977,00	11.977,00	11.977,08	11.953,08	18.375,00
3	Kota Batu	13.674,00	750,00	800,00	800,00	800,00	800,00
4	Blitar	133.648,00	5.865,00	5.865,00	5.865,00	5.856,00	30.111,42
5	Bojonegoro	219.879,00	27.430,00	27.430,00	28,180,00	28.180,00	28,180,00
6	Bondowoso	152.597,00	675,00	1.475,00	1.475,00	10.000,00	10,000,00
7	Gresik	119.125,00	1,961,00	1,961,00	150,00	3,170,00	3,170,00
8	Jember	309.234,00	14,598,00	14,598,00	14.598,00	18,602,84	18.348,89
9	Jombana	111.509,00	13,393,00	14,743,00	14,743,00	14,743,00	17,817,90
10	Kodiri	138 (05.00	3.022.00	3.022.00	3.033.00	2,022,00	21,005,05
11	Malang	353.065,00	14.509,00	19.000,00	19,000,00	19.000,00	33.664,00
12	Lamongan	170.205,00	60,00	60,00	7,070,00		60,00
13	Lumajang	179.090,00	3.501,00	3.051,00	48.599,00	51.461,02	53,589,00
14	Madiun	103.758,00	6.326,00	6.326,00	7,987,00	7.987,00	8,778,00
15	Magetan	68.884,00	4,204,00	605,00	605,00	605,00	605,00
16	Mojokerto	71.783,00	-		300,00	300,00	300,00
17	Nganjuk	122,425,00	11,482,00	11,482,00	11,482,00	11,482,00	11,482,00

Sumber: Dinas Kehutanan Jawa Timur, 2009

4.1.3 Pemerintahan kecamatan Pujon dan kabupaten Malang

Berdasarkan peraturan pemerintah kabupaten Malang no 3 tahun 2010 pasal 10 Tentang rencana tata ruang wilayah Kabupaten Malang disebutkan upaya pengembangan produk unggulan perdesaan, dengan strategi Peningkatan sarana dan prasarana pertanian untuk meningkatkan nilai produktivitas pertanian dan Menetapkan prioritas pengembangan kawasan agropolitan dengan mengarahkan pada Kecamatan Pujon, Kecamatan Ngantang, Kecamatan Poncokusumo, dan Kecamatan Sumbermanjing Wetan. Peraturan ini yang mendasari pemilihan Pujon sebagai tapak perancangan pusat pengembangan Agroteknologi selain potensi agronya sendiri.

4.2 Tolak ukur arsitektur

Tolak ukur keberhasilan dalam merancang pusat pengembangan Agroteknologi di Pujon di ukur dengan beberapa aspek. Aspek-aspek ini merupakan hasil analisa dari teori arsitektur berkelanjutan dan pencapaian konsep greenship yang dikeluarkan Green Building Council Indonesia.

Tabel 4.2 analisa tolak ukur desain arsitektur

Arsitektur berkelanjutan	Greenship GBCI	kesimpulan
James Steele		
 efisiensi penggunaan lahan, penggunaan teknologi dan material baru efisiensi penggunaan energi, efisiensi penggunaan material, pengolahan limbah. 	 Appropriate Site Development (ASD), Material Resources and Cycle (MRC, Indoor Health and Comfort (IHC), Energy Efficiency and Conservation (EEC), Building Environment Management (BEM). Water Conservation (WAC) 	 Aspek site Aspek bangunan meliputi energi, kenyamanan dan limbah Aspek material

Inti dari kedua tolak ukur atau kriteria perancangan di atas adalah aspek site, bangunan dan material bangunan. Sehingga dalam perancangan pencapaian konsep yang digunakan dalam perancangan pusat pengembangan agroteknologi di pujon adalah tiga aspek tersebut. Untuk variabel tiap pencapaian konsep diambil dari teori arsitektur berkelanjutan dan Greenship. Pencapaian atau penerapan dari masing-masing variabel secara desain arsitektural didapatkan dari hasil analisa sintesa tapak, bangunan dan material yang sudah dilakukan sebelumnya.

Tabel 4.3 Tolak ukur Perancangan Pusat pengembangan Agroteknologi di Pujon

No pencapaiar	variabel	Penerapan Pencapaian konsep Po
konsep		Aspek-Aspek Desain
1	a. Memaksimalkan potensi site	a. peruntukan lahan
	b. Meminmalisir kerusakan	b. pengolahan site dan tata masa
	lingkungan dan habitat alami	bangunan berdasarkan hasil
	pada lingkungan perancangan	analisa site dan bangunan.
	c. Mengurangi dampak heat	c. pengolahan Elemen ruang luar
	island	(vegetasi eksisting, elemen hijau
	d. Memperhatikan lokaliotas	sepanjang GSB)
SITE	daerah, SDA dan SDM	d. Pengolahan Massa Bangunan,
SI	setempat	Elemen ruang luar (Material
	e. Pengelolaan air pada site	penutup tanah)
	文 原身 X(e. Penerapan sumberdaya alam dan
		sumber daya manusia setempat.
		f. Pengolahan SPAB, SPAK, Rain
		Harvesting System
38		AN (ISP)

mengoptimalkan utilitas

bangunan dan site

4		Hi	Lanjutan tabel 4.2		AWESTAYSTA
		a.	Pelaku dan Aktifitas, Kebutuhan	a.	Desain bangunan
		141	Ruang, Organisasi Ruang		memperhatikan pelaku dan
		b.	bentuk geometri		aktifitas pengguna, organisasi
		c.	tampilan bangunan		dan kebutuhan ruang
		d.	Persyaratan ruang		bersadarkan analisis.
		e.	tata massa dan ruang luar	b.	Pengolahan bentuk melalui
		f.	Pemakaian energi dalam		analisa geometri, estetika dan
		144	bangunan		material
		g.	Analisa utilitas	c.	Tampilan bangunan memadukan
			ASILAGE	4	kesan alami dari material dan
					modern dari fungsi bangunan
					(labolatorium)
	Z	5	$\sim \sim 10^{-10}$	₩d.	Pesyaratan ruang menjadi dasar
	N				dalam penentuan pencahayaan
	BANGUNAN				dan penghaawaan yang di pakai
	BA				dalam ruangan untuk
				jie	kenyamanan pengguna.
				e.	Meminimalkan penggunaan
					energi konvensional (minyak
					bumi)
				f.	Pengolahan tata Massa
					Bangunan, Elemen ruang luar
			AA MAN		berdasarkan analisa untuk
					mamaksimalkan potensi site
				g.	tata masa dan desain bangunan
					di rancang untuk

Lanjutan tabel 4.2 3

- Regional Materials, ketersediaan material dilingkungan sekitar tapak (material setempat)
- b. Rapidly Renewable Materials, Keberlanjutan dari ketersediaan material bangunan, material dapat diperbaharui dengan cepat.
- c. Penerpan material pada konstruksi bangunan, struktur utama, pendukung, selubung lantai, bangunan , teknologi konstruksi dan sambungan-sambungan.
- Material bambu dan kayu produsen diambil dari dan perkebunan disekitar tapak perancangan, Pujon dan sekitarnya.
- Menyediakan 10% dari keseluruhan luas tapak untuk ditanami bambu agar bisa dimanfaatkan untuk renovasi perawatan bangunan kedepannya.
- bambu plester, penerapan sambungan modern dengan baja. Penerapan konstruksi bangunan alami(kayu dan bambu), system konstruksi bangunan, sambungansambungan

4.3 **Tinjauan Site**

PEMILIHAN MATERIAL

Tapak perancangan terletak didesa Pandensari kecamatan Pujon, Malang. Adapun batas-batas tapaknya antara lain:

1. Utara : sawah dan ladang

2. Timur : kantor kecamatan

3. Selatan : pabrik penggilingan beras

4. Barat : jalan dan perumahan



Gambar 4.1 pencitraan satelit Sumber: google earth



Gambar 4.2 tapak perancangan



Gambar 4.3 kondisi lingkungan sekitar

Adapun keistimewaan tapak yaitu:

- 1. Tapak berada pada jalan utama menuju kota batu dan Malang.
- 2. Letak tapak yang strategis dan terbuka terhadap berbagai kemungkinan pengembangan dari berbagai aspek.
- 3. Kemudahan dalam pencapaian dan aksesibilitas menuju tapak skala regional maupun lokal.

4.4 Analisa Site perancangan

4.4.1 **Iklim**

Seperti umumnya daerah lain di Indonesia, kecamatan Pujon mengikuti perubahan putaran 2 iklim, musim hujan, dan musim kemarau. Dari hasil pengamatan Stasiun Klimatologi Karangploso Curah hujan yang relatif tinggi terjadi pada bulan Pebruari, Nopember, Desember. Sedangkan pada bulan Juni dan September Curah hujan relatif rendah. Kecepatan angin maksimum terjadi di bulan Mei, September, dan Juli.

Kondisi tapak berada pada iklim tropis lembab dengan ciri curah hujan, kelembaban dan temperatur yang cenderung tinggi, sedikit angin, radiasi yang kuat serta pertukaran panas yang kecil, oleh karena itu diperlukan strategi untuk mempertahankan aliran udara sehingga penguapan bisa terus berlangsung. Iklim dengan curah hujan tinggi juga berpotensi banjir sehingga perlunya drainase dan daerah resapan air yang cukup baik.

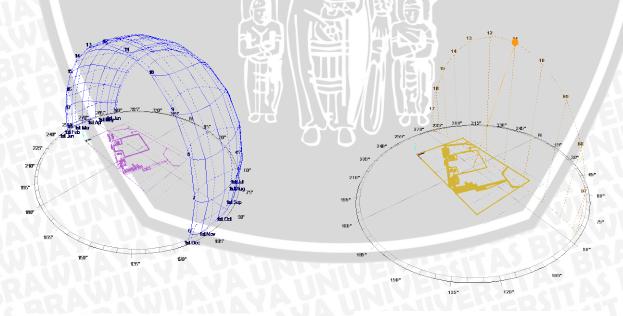
A. Radiasi Matahari



Gambar 4.4 kondisi site

Tapak menghadap ke selatan, dan lingkungan sekitar berupa perumahan 1-2 lantai sehingga seluruh bagian tapak terkena matahari langsung (90%) tanpa ada pembayangan bangunan sekitar yang intensitasnya tinggi (daylight analysis). Hal ini menjadi potensi bangunan, terlebih lagi bangunan dengan fungsi green house yang membutuhkan banyak sinar matahari, begitu juga untuk kebun percobaan. Untuk memanfaatkan potensi sinar matahari, jarak antar bangunan

dibuat cukup lebar agar semua bangunan mendapat sinar matahari, mengurangi kelembaban, terlebih lagi material yang akan banyak digunakan adalah material kayu.



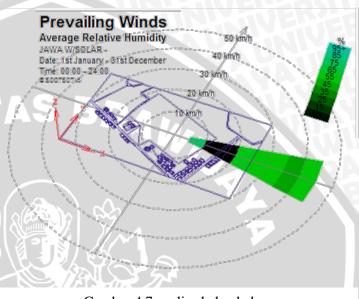
Gambar 4.5 peredaran matahari tahunan

Gambar 4.6 peredaran matahari harian

Namun disisi lain, intensitas matahari yang terlalu tinggi pada bangunan menyebabkan ketidaknyamanan penghuni misalnya panas dan silau sehingga bisa meningkatkan penggunaan pendingin buatran AC. Untuk mengurangi dampak tersebut, masa bangunan di buat memanjang kebarat-timur atau menghada ke Utara selatan.

B. Temperatur

Berdasarkan data Dinas KOMINFO, Kondisi iklim kecamatan Pujon dan kota Malang selama tahun 2008 tercatat ratarata suhu udara berkisar antara 22,7°C -Sedangkan suhu maksimum mencapai 32,7°C dan suhu minimum 18,4°C. Rata kelembaban udara berkisar 79% 86%. Dengan kelembaban maksimum 99% dan minimum mencapai 40. Dengan temperature seperti ini tanggapannya adalah menjaga jarak bangunan sehingga semua bangunan bisa mendapatkan sinar matahari dan tidak menjadi lembab.



Gambar 4.7 analisa kelembaban

Penataan jarak antar bangunan juga dimaksudkan agar semua bangunan bisa menggunakan penghawaan alami yang maksimal. Jarak bangunan yang terlalu rapat mempengaruhi sirkulasi udara dan masuknya sinar matahari kedalam bangunan.

C. Curah Hujan

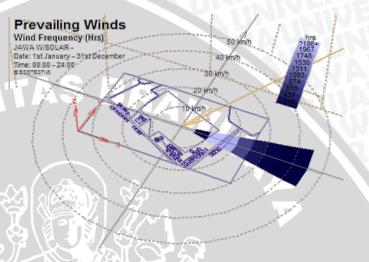
Berdasarkan data Dinas KOMINFO , curah hujanrata-rata daerah Malang dan sekitarnya termasuk kecamatan Pujon berkisar dari 2,3 s/d 2400 mm/th. Tingginya curah hujan mempengaruhi kelembaban udara, , terlebih lagi daerah Pujon berada pada dataran tinggi. Dengan kondisi ini, perlu beberapa alternative tanggapan untuk mengatasi curah hujan yang tinggi selain membuat jaringan drainase menuju riol kota dapat dilakukan langkah lain diantaranya:

- 1. pemberian sumur resapan untuk membantu proses peresapan air ke dalam tanah.
- 2. Memperbanyak Elemen lansekap seperti pepohonan dan tanaman lainnya juga membantu mempercepat peresapan.

- 3. Mengurangi Footprint bangunan misalnya pemakaian Grass block
- 4. Namun curah hujan yang tinggi juga bisa menjadi potensi pengolahan air hujan untuk digunakan lagi, misalnya menyirami tanaman, flushing toilet dan lain-lain.
- 5. Untuk selubung bangunan ditambahkan cat waterproof dan pelindung lainnya terlebih lagi bangunan yang menggunakan material kayu

D. Angin

Aliran angin merupakan aliran angin dari pegunungan yang ada kecamatan disekitar Pujon. Angin didaerah ini termasuk angin lembab yang mengandung kadar air tinggi yang bisa mempengaruhi kondisi bangunan dan kenyamanan pengguna. Namun aliran angin yang tinggi juga menjadi potensi penghawaan alami bangunan. Sehingga tanggapan untuk mengatasi k

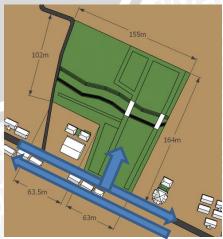


Gambar 4.8 analisa frekuensi angin

- 1. Pemakaian tanaman sebagai mter udara daik ponon keras maupun perdu.
- 2. Pengolahan material bangunan yang baik, misalnya menambahkan *cat pelapis* waterproof dan lain-lain
- 3. Pengaturan tata massa bangunan yang ramping atau tidak terlalu besar agar aliran udara menjadi lancar (memaksimalkan penghawaan buatan, croos ventilation)

4.4.2 Pencapaian

Tapak perancangan berada ditepi jalan raya Malang yang merupakan jalan arteri penghubung Kediri Dan Malang. Keuntungan berada di tepi jalan arteri mempermudah pencapaian ke tapak. Lokasi tapak juga mempermudah penentuan entrance. Entrance diletakkan ditepi jalan raya dengan system one gate system.

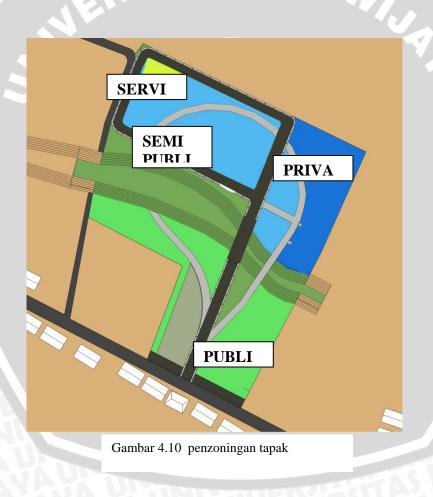


Gambar 4.9 pencapaian ke dalam tapak

4.4.3 Zoning

Berdasarkan hasil analisa tapak didapatkan penzoningan fungsi tapak sebagai berikut

- 1. Zona publik yang didalamnya terdapat fungsi kantor pengelola, gerai penjualan dan cafe diletakkan di area depan. Ditempatkan dekat dengan *entrance* untuk memudahakan pencapaian.
- 2. Zona semi publik didalamnya terdapat fungsi pelatihan , pondok pengunjung dan pondok peneliti, kebun percobaan serta green house diletakkan pada area sebelah barat dan tengah. Zona semi publik merupakan zona wisata edukasi.
- 3. Zona terakhir zona privat yang terdiri dari labolatorium-labolatorium Agroteknologi diletakkan di area timur. Zona ini merupakan pusat kegiatan utama yaitu penelitian Agroteknologi.



4.4.4. Analisa tata massa dan ruang luar

Pusat pengembangan Agroteknologi ini menggunakan massa majemuk karena terdiri dari beragam fungsi dengan standart bangunan sendiri, selain itu penerapan material alami mempengaruhi desain bangunan. Material alami memiliki keterbatasan bentang dan jarak bangunan, sehingga solusinya adalah bermassa banyak.

Menyesuaikan dengan konsep arsitektur ramah lingkungan dan ekologis penentuan perletakan massa ditekankan pada adaptasi massa terhadap matahari dan arah angin. untuk meminimalkan bidang yang terkena sinar matahari langsung Tujuannya adalah sehingga dapat menghemat dan memaksimalkan kinerja AC dan memaksimalkan masuknya aliran udara alami untuk menghindari terjadinya kelembaban dan memaksimalkan penghematan energi.

4.5 Analisa bangunan

4.5.1 Analisa Fungsi, Pelaku, Aktifitas, dan Macam Ruang

fungsi utama pusat pengembangan Agroteknologi adalah sebagai fasilitas penelitian dan pengembangan hasil pertanian . namun bangunan ini juga merupakan bangunan publik sehingga untuk memenuhi kebutuhan fasilitas ini seperti service dan maintenance dibutuhkan fasilitas lain yang bisa memberi pendapatan untuk pengelolaan fasilitas. Sehingga ditambahkan fasilitas sekunder dan tersier yang bisa menarik pengunjung dan memberi pemasukan.

PENGELOLAAN

Head office, Administrasi & Pelayanan Umum, accounting. HRD

GERAI PENJUALAN HASIL PERTANIAN

CAFÉ DAN PERPUSTAKAAN

LABOLATORIUM AGROTEKNOLOGI

PELATIHAN DAN WORKSHOP PERTANIAN

PERKEBUNAN PERCOBAAN, GLASS HOUSE, **SCREEN HOUSE**

SERVISE, MAINTENANCE DAN MUSHOLA

Tabel 4.4 Analisa fungsi fasilitas labolatorium

Fungsi	Pelaku	Aktifitas	ruang
BRAW BRAW BRAW	LABORAN	Datang-absen-persiapan- meneliti-istirahat- cleaningoff(membersihkan diri)-pulang	Ruang steril
LABOLATORIUM AGROTEKNOLOGI	ASISTEN LABORAN	Datang-absen-persiapan- meneliti-istirahat- cleaningoff(membersihkan diri)-pulang	laboratorium Perlindungan Tanaman
	MANAGER LAB	Datang-absen-mengawasi- kerja-rapat-menemui tamu-istirahat-pulang	Laboratorium Agro-Ekofisiolo Laboratorium
5	RESEPSIONIS	Datang-absen-persiapan- menerima tamu- mengarahkan tamu pada sub bagian -rapat- istirahat -pulang	Genetika, Pemuliaan Tanaman da
	ADMINISTRATOR	Datang-absen-persiapan- menerima tamu-pendataan dan pengecekan- pegarsipanrapat- istirahat -pulang	Teknologi Benih Laboratorium Tanah Ruang kepala
	PEGAWAI	Datang-absen-persiapan- melakukan pekerjaan- istirahat -pulang	lab Ruang penyimpanan
	SECURITY	Datang-absen-bekerja- istirahat-pulang-ganti shift	, sayampunun
	ASISTEN LABORAN	Datang-istirahat-pulang	Á
	MANAGER LAB	Datang-istirahat-pulang	

BRAWIJAYA

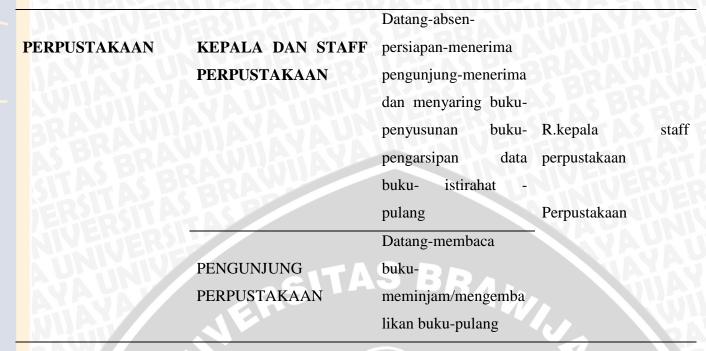
Tabel 4.5 Analisa Fungsi Fasilitas Pengelola

		PENGELOLAAN				
Fungsi	Pelaku	Aktifitas	Ruang			
HEAD OFFICE	MANAGER	Datang-Pengontrolan- Menerima Tamu- Menyaksikan Presentasi-Rapat- Istirahat -Pulang	R. manager R.sekretaris			
RSITAS BASE RSITAS I VERSIT	SEKRETARIS	Datang- Absen- Persiapan-Penjadwalan- Pencatatan-Rapat- Istirahat -Pulang	NIVENSERSI AUNIVE			
ADMINISTRASI & PELAYANAN UMUM	RESEPSIONIS	Datang-absen- persiapan-menerima tamu-mengarahkan tamu pada sub bagian - rapat- istirahat -pulang	Receptionis dan ruang tunggu R.administrasi			
5	ADMINISTRATOR	Datang-Absen- Persiapan-Menerima Tamu-Pendataan Dan Pengecekan-Pegarsipan- Menerima Pembayaran- Rapat- Istirahat -Pulang				
	PEGAWAI 5	Datang-bekerja- istirahat-pulang				
ACCOUNTING	STAF AKUNTANSI	Datang-absen- persiapan-pengumpulan data-audit-pembuatan laporan audit-rapat- istirahat -pulang				
	STAF KEUANGAN	Datang-absen- persiapan- pengecekan keuangan- pencacatan- pengeluaran-pembuatan laporan keuangan-rapat- istirahat -pulang	R. staff akuntansi R.staff keuangan			
HRD	STAFF HRD	Datang-Absen- Persiapan-Menerima Sdm-Menguji Calon Sdm-Pemberian Hasil Pengujian-Rapat- Istirahat -Pulang	R.staff HRD			

BRAWIJAYA

Tabel 4.6 Analisa Fungsi Fasilitas Gerai ,cafe dan perpustakaan

		GERAI PENJUALAN DAN CAFE			
Fungsi	Pelaku	Aktifitas	ruang		
GERAI	KEPALA PENGELOLA GERAI	Datang-absen- persiapan-kerja- istirahat-pulang	Perkebunan, Kantor,		
PENJUALAN HASIL PERTANIAN	STAF PENGELOLA GERAI	persiapan-kerja- istirahat-pulang	Ruang kepala sta perkebunan, Ruang kepala staf gerai penjualan,		
	PENGUNJUNG GERAI	Datang-Berbelanja- pulang	Gerai penjualan,		
CAFE	KEPALA PENGELOLA CAFÉ	Datang-absen- persiapan- pengontrolan- istirahat -pulang	Cafe Ruang pelayanan kasir		
AVA JUAN JUAN JAWA JARA JARA JARA	STAF PENGELOLA CAFÉ —	Datang-absen- pesiapan-pembelian bahan makanan/minum	R.kepala pengelola cafe cafe Dapur Ruang pemyimpanan		
	A L	an-memasak - melayani pengunjung -menerima pembayaran (kasir)- istirahat - pulang Datang-			
AS BY BE	PENGUNJUNG CAFE	makan/minum-pulang	VEKYERSITA INIVERSITA		





Tabel 4.7 Analisa Fungsi Fasilitas service dan maintenance

Fungsi		Pelaku	Aktifitas	ruang
BRESAV	WAT		Datang-absen-	12
SERVICE	DAN	STAF CLEANING SERVICE/	persiapan-	Pos
MINTENANCE			membersihkanruangan-	satpan
			penyimpanan	Ruang
		ALC D	peralatan-membuang	OB
		OFFICE BOY	sampah-pemilih &	Ruang
	16	, and the second	menyimpan barang	sampa
			recycle istirahat -	Gudan
		M (20) 00	pulang	Loket
XI 5		SECURITY	Datang-absen-bekerja-	tiket
			istirahat-pulang-ganti	
			shift	
		PENJAGA TIKET	Datang-bekerja-	
			istirahat-pilang	

No	JENIS RUANG	KAPASITAS	PENDEKATAN BESARAN	LUASAN (m ²)
1	RECEPTIONIS	2 orang	8 m ² (nad)	8
2	RUANG TUNGGU	10 orang	1.5m²/orang (Neufert)	15
1	Lanjutan tabel 4.7			
3	R. STAFF HRD	3 orang	4 m ² /org (Neufert)	12
4	R. STAFF ADMINISTRASI	3 orang	4 m ² /org (Neufert)	12
5	R.STAFF AKUTANSI	2 orang	4 m ² /org (Neufert)	8
6	R.STAFF KEUANGAN	2 orang	4 m ² /org (Neufert)	8
7	R. SEKRETARIS	1 orang	6,7 m ² / org (Neufert)	6,7
8	R. MANAGER	1 orang	15m ² /org (Neufert)	15
9	R.RAPAT UTAMA	25 orang	2 m²/orang (Neufert)	50
10	R.ARSIP	5 lemari	2 m²/lemari (Neufert)	10
11	R.OFFICE BOY,	2 orang	2 m²/orang (Neufert)	4
12	PANTRY DAN SERVICE	3 orang	3,65 x 3,65 = 13,3(Neufert)	13,3
13	KM/WC	2-6 Orang	$\begin{picture}(2 & CLOSET \\ (@ 2,25 m^2), \\ \circlearrowleft (4 URINOIR \\ (@ 0,64 m^2) 2 \\ CLOSET (@ 2,25 m^2) \end{picture}$	11,5
14	TOTAL BESARAN RUANG	AVA UNIA	UNIVERSIL	165,5

Tabel 4.9 Analisa besaran ruang labolatorium

No	JENIS RUANG	KAPASITAS	PENDEKATAN BESARAN	LUASA N (m ²)
YAL	RUANG TAMU	6 Orang	4x4	16
	R. KEPALA LABORAN	I orang	15 m ² /orang	15
	RUANG STERIL	4 orang	1,5 m ² /orang	6
	Lanjutan tabel 4.8		TO A	
	LABORATORIUM	ITAS BI		
	PERLINDUNGAN	ILMO DI	8 x 10 (komparasi)	80
	TANAMAN			
W	LABORATORIUM AGRO-		9 v 10 (Ironnarasi)	90
	EKOFISIOLO	5X1(000) 5X	8 x 10 (komparasi)	80
A	LABORATORIUM	I FILL DE		
	GENETIKA,		3 2	
	PEMULIAAN TANAMAN		8 x 10 (komparasi)	80
	DAN TEKNOLOGI BENIH		1 2	
	LABORATORIUM	ने किसी हैं	음 (
	TANAH	對一個一樣	8 x 10 (komparasi)	80
	R. PENYIMPANAN	5 lemari /ruang	4 x 5x 2 m ² /rak	40
	KM/WC		\frac{\range \lambda}{\range \range \lambda} \frac{\range \text{(2 CLOSET (@. 2,25)}}{\range \range \text{(2.5)}}	400
	SILL	220	m^2),	
			d (4 URINOIR (@	
		2-6 0rang	0,64 m ²) 2 CLOSET (@	11,5
			2,25 m ²)	
	TOTAL BESARAN RUANG		JEPE BITTER A	408,5

Tabel 4.10 Analisa besaran ruang green house

No	JENIS RUANG	KAPASITAS	PENDEKATAN BESARAN	LUASAN (m²)
	PONDOK STAF PERKEBUNAN	FF 20 orang	2 m ² /orang	40
H	GUDANG		10 m x15 m	150
1	GLASS HOUSE			AUN
	SCREEN HOUSE			
YA	KEBUN PERCOBAAN	SITAS	BRAW,	16
At	KM/WC		$ \begin{array}{c} $	
	5	2-6 Orang	(4 URINOIR (@ 0,64 m²) 2 CLOSE? (@ 2,25 m²)	D 11,5 Γ
	TOTAL BESARAN RUAN		1 - 3/ 1	

Tabel 4.11 Analisa besaran ruang cafe

No	JENIS RUANG	KAPASITAS	PENDEKATAN BESARAN	LUASAN (m ²)
1	LOBBY	10 orang	1,5 m ² /orang (Neufert)	
2	RUANG MAKAN INDOOR	40 kursi	2.25m²/kursi (Neufert)	90
3	RUANG MAKAN OUTDOOR	40 kursi	2.25m²/kursi (Neufert)	90
4	RUANG PELAYANAN DAN KASIR	2 orang	2.25m²/kursi (Neufert)	4,5
5	DAPUR		35	35
6	RUANG PENYIMPANAN	ETIZUATI	15	15
7	KM/WC	2 Orang	(2 CLOSET (@ 2,25 m^2), 2 WSTFL (@ 0,68 m^2) = 1,36 m^2),	7,22
8	TOTAL	PARAWA		241.72

Tabel 4.12 Analisa besaran ruang perpustakaan

No	JENIS RUANG	KAPASITAS	PENDEKATAN BESARAN	LUASAN (m ²)
1	RUANG REGISTRASI	1 orang	2.25m ² /kursi (Neufert)	2.25
2	RUANG KEPALA PERPUSTAKAAN	1 orang	15 m ² (asumsi)	15
3	RUANG ARSIP BUKU	25 rak	2 m²/rak (Neufert)	50
4	RUANG BACA	30 orang	2 m²/orang (Neufert)	60
25	KM/WC	2 Orang	(2 CLOSET (@ $2,25 m^2$), 2 WSTFL (@ $0,68 m^2$) = $1,36 m^2$),	7,22
5	TOTAL			134.47

Tabel 4.13 Analisa besaran ruang Pelatihan Dan Workshop

No	JENIS RUANG	KAPASITAS	PENDEKATAN BESARAN	LUASAN (m ²)
1	RECEPTIONIS	2 orang	8 m ² (nad)	8
2	RUANG TUNGGU	20 orang	1.5m ² /orang (Neufert)	30
3	R.KEPALA PENGAJAR	1 orang	15m ² /org (Neufert)	15
4	R. STAFF PENGAJAR	5 orang	4 m ² /org (Neufert)	20
5	RUANG PELATIHAN 1	40 orang	2.5m²/orang (Neufert)	100
6	RUANG PELATIHAN 2	40 orang	2.5m²/orang (Neufert)	100
7	PANTRY DAN SERVICE	3 orang	3,65 x 3,65 = 13,3(Neufert)	13,3
8	LanjutanTabel 4.12 KM/WC	2-6 Orang	♀ (2 CLOSET (@ 2,25 m²), ♂ (4 URINOIR (@ 0,64 m²) 2 CLOSET (@ 2,25 m²)	11,5
9	TOTAL			287.8

Tabel 4.14 Analisa besaran ruang pondok wisatawan dan pondok peneliti

No	JENIS RUANG	KAPASITAS	PENDEKATAN BESARAN	LUASAN (m ²)
	KAMAR	2 orang	3X3	9
	KM/WC	1 orang	2,25 m ²	2,25
	TOTAL	BRARAW		11,25

Kapasitas parkir:

1. Parkir Pengunjung

Asumsi jumlah pengunjung pada jam padat 200 Org

35 % pengunjung mengendarai Mobil (1 mobil berisi 4 org)

35 % x 200

=70 org

70 / 4 (org/mbl)

= 17 mobil

50 % pengunjung mengendarai Motor (1 motor berisi 2 org)

50 % x 200

= 100 org

100 / 2 (org/mtr)

= 50 motor

15 % menggunakan kendaraan umum

2. Parkir Pegawai

Total pegawai 80

30 % pengunjung mengendarai Mobil (1 mobil berisi 4 org)

30 % x 80

= 24 org

24 / 4 (org/mbl)

= 6 mobil

55 % pengunjung mengendarai Motor (1 motor berisi 2 org)

55 % x 80

= 44 org

44 / 2 (org/mtr)

= 22 motor

15 % menggunakan kendaraan umum

3. Parkir Loading dock

Kapasitas 4 truk @ 2,14 x 5,63 m

Total kebutuhan parkir

1. Parkir mobil 17 + 6 mobil = 23 mobil

@ mobil 2,3 x 5 m (11,5 m²) x 23

 $= 264.5 \text{ m}^2$

2 parkir disable 5 x 7

= 35

2. Parkir motor 50 + 22 motor = 72 motor

@ motor $0.80 \times 2 \text{ m} (1.6 \text{ m}^2) \times 72$

 $= 115.2 \text{m}^2$

3. Parkir Loading Dock 4 truk

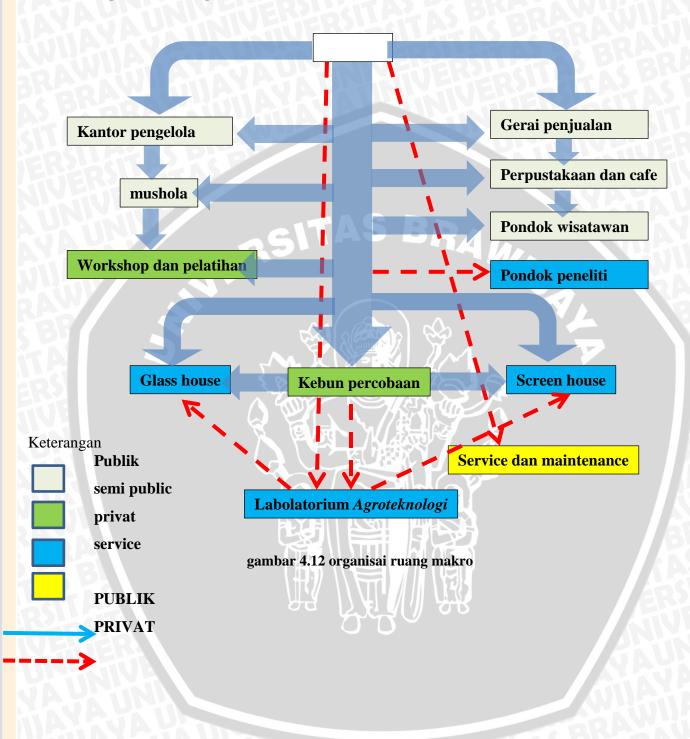
@ 5,63 x 2,14 m (12,04 m²) x 4

=48,16m²

 $= 408.22 \text{ m}^2$

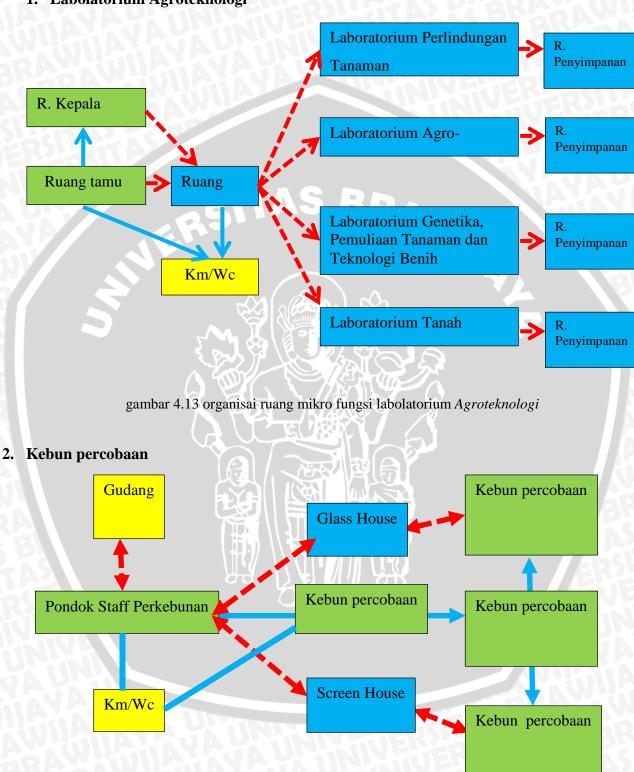
Total kebutuhan luas parkir + sirkulasi kendaraan $100 \% = 408.22 \text{m}^2 + 408.22 \text{m}^2 = 816.44 \text{m}^2$ Total luas lahan terbangun (bangunan) +sirkulasi 50% + Lahan Parkir =6893.68 + 3446.84 $+816.44 = 11157 \text{ m}^2$

4.5.3 Organisasi Ruang Makro



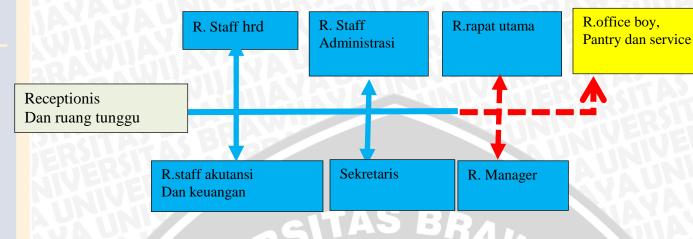
4.5.4 Organisasi Ruang Mikro

1. Labolatorium Agroteknologi



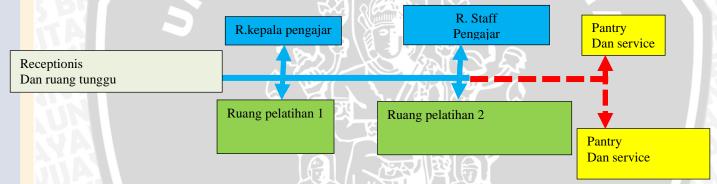
gambar 4.14 organisai ruang mikro fungsi kebun percobaan

3. Pengelola



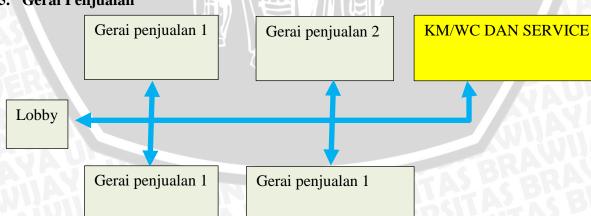
gambar 4.15 organisai ruang mikro fungsi pengelola

4. Pelatihan Dan Workshop Pertanian



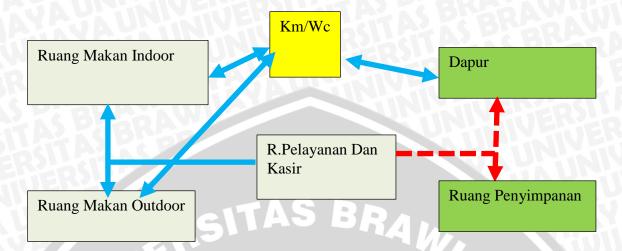
gambar 4.16 organisai ruang mikro fungsi pelatihan dan workshop

5. Gerai Penjualan

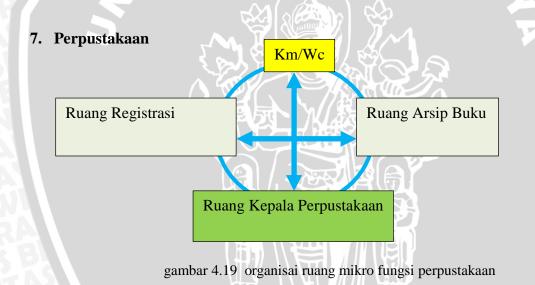


gambar 4.17 organisai ruang mikro fungsi gerai penjualan

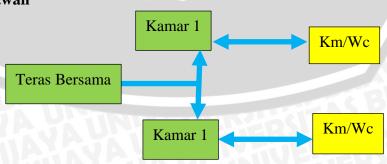
6. Cafe



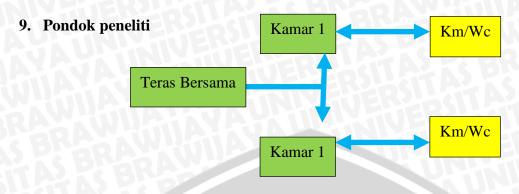
gambar 4.18 organisai ruang mikro fungsi cafe



8. Pondok wisatwan



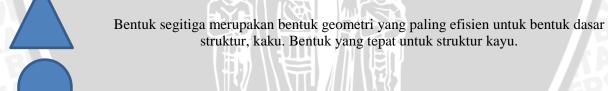
gambar 4.20 organisai ruang mikro fungsi pondok wisata



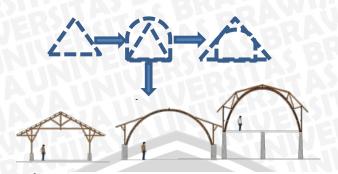
gambar 4.21 organisai ruang mikro fungsi pondok peneliti

4.5.5 Analisa Bentuk

Studi bentuk dilakukan untuk menentukan bentuk dasar bangunan berdasarkan kondisi tapak, sehingga didapatkan bentruk geomatri bangunan yang paling efisien dan fungsional di dalam tapak. Pada pusat pengembangan Agroteknologi ini berusaha menerapkan penggunaan bahan lokal yaitu kayu dan bambu. Dan bahan bahan tersebut memiliki karakteristik tersendiri, terkait dengan kekakuan dan kelenturannya. Pengolahan geometri dari kayu dan bambu juga lebih terbatas dibandingkan dengan baja dan beton. Sehingga bentuk geometri dasar yang dikembangkan adalah segitiga dan lengkung.



Bentuk dasar ini kemudian dikembangkan menjadi bentuk lengkung. Alasan pertama terkait dengan estetika dan bentuk tidak konvensional untuk bangunan publik agar lebih menarik perhatian. Terlebih lagi dengan pemakaian material bambu, bentukan lengkung akan lebih memperlihatkan akspresi dan karakteristik bambu yang lentur.

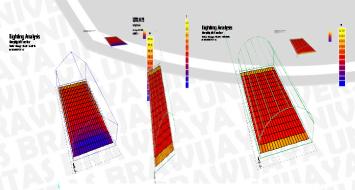


Gambar 4.22 transformasi bentuk

Alasan kedua terkait fungsi bangunan pertanian, terutama green house. Pada masa pertumbuhan tanaman, ada fase tanaman dikembangkan dengan kondisi tidak terkena matahari langsung sehingga ditempatkan pada green house.

Budidaya tanaman di dalam greenhouse memiliki keunggulan berupa lingkungan mikro yang lebih terkontrol dan keseragaman hasil produksi pada tiap tanaman. Berbeda dengan fungsi greenhouse di daerah iklim subtropis yang digunakan untuk mengendalikan lingkungan mikro, keberadaan greenhouse di daerah tropis lebih cenderung untuk perlindungan tanaman. Greenhouse di daerah tropis digunakan untuk melindungi tanaman dari serangan hama dan menahan air hujan yang jatuh secara langsung ke tanaman sehingga dapat merusak tanaman.

Berdasarkan analisa ecotect bentuk atap lengkung memiliki daylight factor lebih tinggi. Warna merah menunjukan intensitas daylight factor, semakin merah intensitas semakin tinggi. Warna semakin biru intensitas semakin rendah. Daylight factor digunakan dalam arsitektur dan desain bangunan untuk menilai tingkat pencahayaan internal alami seperti yang dirasakan pada bidang kerja atau permukaan yang bersangkutan, untuk menentukan apakah mereka akan cukup bagi penghuni ruang untuk melaksanakan tugas normal.



Gambar 4.23 analisa bentuk

Pada intinya konsep bentuk bangunan memadukan dengan analisa pencahayaan bangunan dipadukan dengan eksplorasi bentuk struktur untuk menciptakan estetika. Pemilihan bentuk bentuk lengkung pada semua bangunan menjadi harmoni bentuk yang menyatukan antar bangunan dalam tapak.

4.5.6 **Tampilan Bangunan**

Pusat pengemabangan Agroteknologi ini merupakan bangunan penelitian dan edukasi untuk pertanian sehingga tampilan bangunan yang akan dimunculkan adalah nuansa natural modern. Nuansa natural berkaitan dengan pertanian (agro) sedangkan nuansa modern berkaitan dengan fungsi utama fasilitas ini sebagai bangunan penelitian (teknologi).

Nuansa natural bisa didapatkan dari penerapan bahan alami kayu dan bambu dengan beberapa alternatif atap sirap bilah bambu dan atap yang dipadukan dengan bahan buatan untuk fungsifungsi tertentu yang memiliki standar bangunan tersendiri. Nuansa natural juga didapatkan dari pengolahan lansekap bangunan. Sedangkan nuansa modern bisa didapatkan dari pengolahan geomatri bangunan, jenis-jenis sambungan kayu dan bambu serta pengolahan struktur lainnya yang modern.



Gambar 4.24 Tampilan bangunan dengan material kayu kelapa

4.5.7 Analisa Persyaratan ruang

Analisis persyaratan ruang yang meliputi pencahayaan dan penghawaan bangunan dilakukan berdasarkan kebutuhan penyelesaian ruang secara umum dengan mempertimbangkan fungsi dan tuntutan aktifitas yang diwadahi dalam ruang. Analisa ini berfungsi untuk menentukan ruang yang membutuhkan pencahayaan dan penghawaan alami. Analisa persyaratan ruang ditunjukan oleh tabel 4.14.

BRAWIJAYA

Tabel 4.15 analisa persyaratan ruang pengelola

No	Jenis ruang	Pencal	nayaan	Pengh	awaan	Sifat
		Alami	Buatan	Alami	Buatan	
1	Receptionis		NILYA H	VER	451	Publik
2	Ruang tunggu	1		1	ATT	Publik
3	R. Staff hrd	1		1		Semi
						publik
4	R. Staff administrasi	V		1		Semi
		ITAS	BR	A .		publik
5	R.staff akutansi	V		1//		Semi
						publik
6	R.staff keuangan	1	_^	V	V	Semi
					7	publik
7	R. Sekretaris			1		Semi
						publik
8	R. Manager		组制	7 (2)		privat
		K K				
9	R.rapat utama		1 200	V		privat
10	R.arsip	協工人	1	3	V	privat
11	R.office boy,	刻篇	THE STATE OF THE S	1		service
		制、豐				
12	Pantry dan service			V		service

Tabel 4.16 analisa persyaratan ruang labolatorium

No	Jenis ruang	Pencal	hayaan	Pengh	nawaan	Sifat
		Alami	Buatan	Alami	Buatan	
1	Ruang tamu	V	NUA	VER	2531	Publik
2	R. Kepala laboran	1		1		Semi publik
3	Ruang steril		V		1	privat
4	Laboratorium perlindungan tanaman	TAG	√		1	privat
5	Laboratorium agro- ekofisiolo	140	$\sqrt{}$	AW	1	privat
6	Laboratorium genetika, Lanjutan tabel 4.15 Pemuliaan tanaman dan teknologi benih		沙党	<u>л</u>	7	privat
7	Laboratorium tanah	8/8	B) 64C	V		privat
8	R. Penyimpanan				V	privat
9	Km/wc	NX	活动等	V X		service

Tabel 4.17 analisa persyaratan ruang green house

No	Jenis ruang	Pencal	nayaan	Pengh	awaan	Sifat
		Alami	Buatan	Alami	Buatan	
1	Pondok staff perkebunan	HAN THE	AM A	3		Semi publik
2	Gudang	1		√		Semi publik
3	Glass house	V		V		Semi publik
4	Screen house	1		V	ASE	Semi publik
5	Kebun percobaan		MIN	1		Semi publik
6	Km/wc	1	MAUL	1	MAT	service

Tabel 4.18 analisa persyaratan ruang cafe

No	Jenis ruang	Pencahayaan		Penghawaan		Sifat	
		Alami	Buatan	Alami	Buatan		
1	Lobby	1		1	HAS	Publik	
2	Ruang makan indoor	1	HI	1	RSI	Publik	
3	Ruang makan outdoor	1		1		Publik	
4	Ruang pelayanan dan kasir	V		1	77	Publik	
5	Dapur	V			1	privat	
6	Ruang penyimpanan Km/wc		1333	41/	1	privat service	

Tabel 4.19 analisa persyaratan ruang perpustakaan

No	Jenis ruang	Pen	cahayaan	Pengh	awaan	Sifat
		Alam	i Buatan	Alami	Buatan	
l	Ruang registrasi					Publik
2	Ruang k	epala V	受过	V		Semi
	perpustakaan					Publik
3	Ruang arsip buku				V	Publik
4	Ruang baca	88 V) ¥		√ √		Publik
5	Km/wc	10		√		service

No	Jenis ruang Pencahayaan Penghawaan		Sifat			
		Alami	Buatan	Alami	Buatan	
1	Receptionis	V				Publik
2	Ruang tunggu	V		1		Publik
3	R.kepala pengajar	V		1	M	privat
4	R. Staff Pengajar	TAS	BR.	4		privat
5	Ruang pelatihan 1	V		1	4	Publik
6	Ruang pelatihan 2			√ 	1	Publik
7	Pantry dan service				7	service
8	Km/wc			1		service

Tabel 4.21 Analisa persyaratan ruang pondok

No	Jenis ruang	Pencah	cahayaan Penghawaan		awaan	Sifat
		Alami	Buatan	Alami	Buatan	
1	Ruang tamu	$\sqrt{\sqrt{M_{\rm P}}}$		V		Publik
2	Kamar 1	785		V		privat
3	Kamar 2	V		V		privat
4	Dapur dan ruang makan	V		√		Semi
						publik
5	Km/wc	V		1	KB.	service

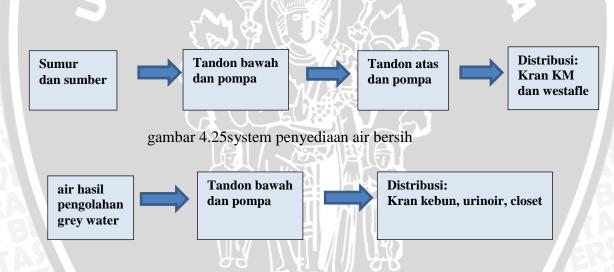
4.5.8 Analisa utilitas

Utilitas merupakan bagian penting dalam suatu fungsi bangunan labolatorium. Selain harus memenuhi standart , dalam perancanangan pusat pengembangan Agroteknologi ini , sistem utilitasnya dirancang untuk mendukung konsep berkelanjutan dan ekologis .

A. Sistem Penyediaan dan Penghematan Air Bersih

Kebutuhan air bersih dalam bangunan dapat diperoleh dari PDAM dan air dari sumur. Saluran PDAM berada melintasi bagian depan tapak sehingga dapat digunakan sebagai sumber air bersih. Untuk penyediaan air bersih dapat juga mengandalkan air sumur yang juga mudah dididapatkan karena bangunan berada dekat dengan sumber air

Untuk menghemat penggunaan air untuk service dan merawat tanaman menggunakan grey water (dari kamar mandi dan air hujan)yang disaring kemudian digunakan untuk flushing toilet dan menyiram tanaman. Namun dengan kondisi tertentu karena terdapat beberapa tanaman yang membutuhkan air yang bersih.



gambar 4.26 rain harvesting system

B. Sistem Pengolahan Air Kotor dan Kotoran

air kotor pada fasilitas ini berasal dari sanitasi , air hujan (grey water) dan labolatorium penelitian. Namun air di hampir semua grey water masih bisa dimanfaatkan kembali atau didistribusikan untuk keperlyuan menyiram tanaman, Flushing toilet dan

4.6 Analisa Pemili<mark>h</mark>an Material

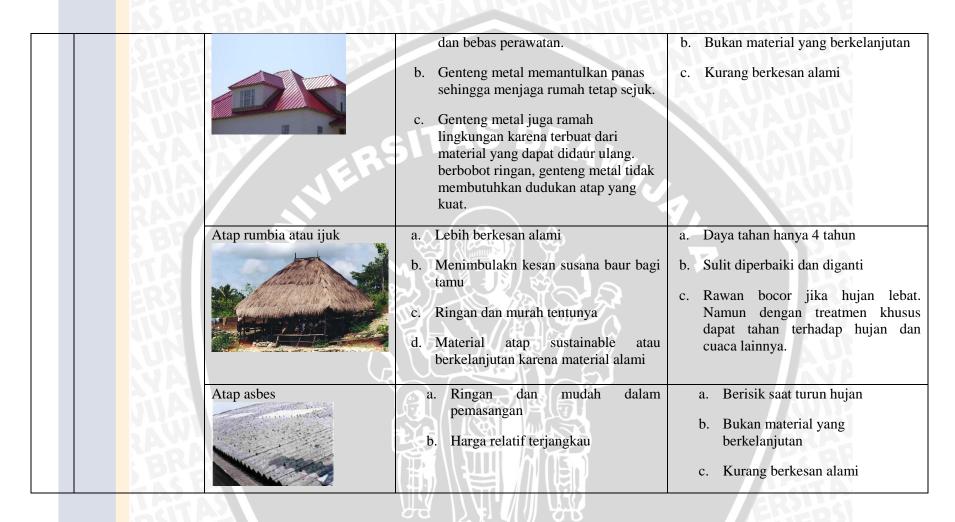
4.6.1 Analisa pemilihan material

Tabel 4.22 penerapan material berdasarkan fungsi bangunan

no	Elemen bangunan	Material	Kelebihan	Kekurangan
1.	struktur bangunan	Bambu	 aBahan Alami yang dapat diperbaharui bSangat cepat pertumbuhannya (hanya perlu 3 s/d 5 tahun sudah siap tebang) cPada berat jenis yang sama, Kuat tarik bambu lebih tinggi dibandingkan kuat tarik baja mutu sedang. dRingan. eBahan konstruksi yang murah 	aRentan terhadap rayap. bJarak ruas dan diameter yang tidak sama dari ujung sampai pangkalnya.
	AVA JUIA JAW BRA TAS	Kayu lokal / kayu kelapa	 a. Bahan Alami yang dapat diperbaharui bKuat tarik yang tinggi cDapat dibuat dengan berbagai macam desain dan warna. dMemberi efek hangat. eBahan penyekat yang baik pada perubahan suhu di luar rumah. fDapat meredam suara. 	 aMudah menyerap air. bMudah mengalami kembang-susut cKurang tahan terhadap pengaruh cuaca. dRentan terhadap rayap
		Beton/bata	a. Dapat dengan mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi.b. Mampu memikul beban yang berat.	a. Bentuk yang telah dibuat sulit untuk diubah.b. Lemah terhadap Kuat tarik.

	SIVA JERSI NIVE AVA WIIA WIIA RAW		c. Tahan terhadap temperatur yang tinggi d. Biaya perawatan yang rendah. e. Tahan terhadap pengkaratan/pembusukan oleh kondisi alam.	c. Mempunyai bobot yang Berat. d. Daya pantul suara yang besar e. Pelaksanaan pekerjaan membutuhkan ketelitian yang tinggi. f. bukan material yang bisa diperharui dengan cepat g. Kurang berkesan alami
2.	Selubung bangunan	Anyaman bambu	 a. Berkesan alami b. Ringan dan pemasangan mudah c. Harga murah d. Material bambu mudah didapatkan e. Sejuk karena berpori-pori 	a. Tidak kedap air b. Tidak bisa mengendalikan suhu didalam bangunan. c.
	JUAN RAWI RASIT RSIT IVER IVER UNIV	Bambu plester	 a. Konstruksi murah, mudah dan cepat. b. Kecepatan konstruksi (sekitar 3 minggu dengan 3 orang tukang). c. Pengurangan resiko kebakaran jika dibandingkan dengan rumah bambu biasa. d. Pengurangan resiko serangan hama perusak kayu (rayap, bubuk dan jamur). e. Bahan baku yang mudah didapat. f. Tidak diperlukan kerapihan anyaman dan sambungan pada bambu karena akan tertutup plesteran. g. Konstruksi tahan gempa (ringan dan 	 a. Kerapihan anyaman mempengaruhi ketebalan dinding setelah plesteran. b. Kemungkinan panjang dan ukuran dari bilah bambu yang tidak seragam. c. Sulit dalam teknik penyambungannya pada proses konstruksi. d. Material bambu diidentikan dengan kemiskinan. e. Masih terlihat retak-retak pada plesteran dinding, jika: Muai/susut ayaman dan plesteran

	SING ERSI NIVE NUN AVA VIIA RAW S BP		tidak kaku)	yang berbeda. • Bambu yang dipakai tidak cukup kering. • Kualitas pasir plesteran yang buruk. • Penurunan tidak merata pada pondasi.	
		Batako	a. Kedap air sehingga sangat kecil terjadinya rembesan air b. Pemasangan lebih cepat sehingga menekan biaya tukang. c. Penggunaan rangka beton pengaku lebih luas.	a. Mudah terjadi retak rambut b. Mudah dilubangi karena terdapat lubang pada sisi bagian dalam. c. Agak panas jika ruangan dengan dinding batako.	
		Batu bata	a. Kedap air sehingga jarang terjadi rembesan pada tembok akibat hujan b. Keretakan relatif jarang terjadi c. Kuat dan tahan lama d. Penggunaan rangka beton pengakunya lebih luas e. Lebih dingin ruangannya	a. Waktu pemasangan butuh waktu lama b. Biaya lebih tinggi	
3.	Penutup atap	Genteng Tanah Liat	a. bermacam variasinya b. awet karena tidak dapat lapuk, terbakar atau dirusak serangga. c. Bila jenis material dan pemrosesannya bagus, genteng tanah liat sangat sedikit memerlukan perawatan.	 a. berat sehingga membutuhkan papan pendukung yang lebih kuat. b. Warna genteng dapat memudar atau menghitam setelah sekian lama. c. Relatif rapuh, dapat pecah bila Anda menginjaknya. d. Kurang fleksibel dengan bentukbentuk melengkung 	
		Genteng metal	a. Genteng jenis ini juga awet, anti api	a. Harga relatif mahal	



Berdasarkan analisa sebelumnya, tolak ukur keberhasilan desain yang ingin dicapai adalah bangunan yang berkelanjutan. Maka pemilihan materialpun harus berkesinambungan dengan arsitektur yang berkelanjutan. Sehingga material yang dipilih adalah material alami yang bisa dikembangkan lagi yaitu kayu dan bambu.

4.6.2 Pemilihan Material

Berdasarkan analisa pemilihan material, Pusat pengembangan Agroteknologi di Pujon menggunakan bahan alami bambu dan kayu. Kedua material yang dipakai ini memiliki keterbatasan konstruksi seperti bentang dan jarak maksimal, sambungan atau joint dan lainnya. Sehingga perlu adanya anlalisa konstruksi yang bisa diterapkan pada fasilitas pusat pengembangan Agroteknologi di Pujon ini. Pada konstruksi bambu atau kayu yang memiliki keterbatasan bentang dan panjang dibutuhkan lebih banyak sambungan dan rangka yang lebih rapat, misalnya untuk kuda-kuda dan balok. Namun kerapatan dan kerumitan sambungan dan rangka bangunan dari bahan alami menjadi karakteristik dan estetika dari bahan alami tersebut.

Pada umumnya pada bangunan dari bahan alami seperti bambu dan kayu menggunakan jenis sambungan dari pasak dan tali ijuk maupun dari baja (plat dan mur baut). Perbandingan anatar jenis sambungan konvensional dengn modrrn bisa dilihat pada tabel 4.22 berikut ini:

Tabel 4.23 perbandingan sambungan alami tali ijuk dan baja

No Perbandingan Sambungan yang dipakai Pasak dan Tali ijuk Mur baut dan plat baja

Kelebihan



- Tahan terhadap air laut dan tawar
- 2. Tahan terhadap panas matahari
- 3. Bersifat kesat dan cenderung makin kuat pada ikatan di dalam tanah dan air



- Ada jenis yang tahan dan karat
- 2. Tahan panas matahari
- 3. Pabrikasi sehingga lebih presisi
- 4. Lebih praktis

- 4. Lebih murah dibanding baja
- 5. Teknisi untuk pemasangan lebih banyak
- Tahan lama 5.
- 6. Kekuatan uji tarik dan tekan baja lebih teruji
- 1. Kondisi ikatan berbeda bisa bergantung pda pemasangannya
- lebih 1. Biaya mahal dibanding tali ijuk
- Bisa mengalami pelapukan
- memerlukan teknisi khusus
- Ketahanan lebih
- 4. terbatas dibanding baja terutama paa outdoor

Penerapan sambungan mempengaruhi penampilan bangunan. Kesan tampilan yang ingin di hadirkan pada pusat pengembangan agroteknologi adalah kesan alami modern. Kesan alami dipilih berdasarkan penerapan material bambu. Sedangkan kesan modern didasarkan fungsi utama fasilitas ini adalah pengembangan.

Selain aspek di atas, konsep global dalam perancangan pusat pengembangan agroteknologi ini adalah lokalitas. Termasuk tenaga ahli yang berperan dalam pembangunan nanti. Sehingga kesimpulannya sambungan utama yang dipakai adalah menggabungkan sambungan alami dan modern. Sambungan alami ini diterapkan pada bangunan-bangunan yang bisa dikunjungi orang luar agar menguatkan kesan alami pada bangunan. Sambungan modern dengan baut dan baja digunakan pada fungsi bangunan tertentu yang memiliki aktifitas kerja tinggi, berkaitan dengan ketahanan dan kekuatan.

Bangunan pusat pengembangan Agroteknologi menggunakan konsep alami. material bangunan yang dipakai adalah material alami yang mudah untuk dikembangkan kembali dan tidak merusak lingkungan. Berdasarkan analisa pencapaian

konsep varsitektural sebelumnya, pemilihan dan pemakaian material bangunan memperhatikan tiga aspek utama yaitu :

- 1. Regional Materials
- 2. Rapidly Renewable Materials
- 3. Penerpan material pada konstruksi bangunan



Gambar 4.27 potensi bambu lokal

Regional materials adalah pemilihan material dari daerah sekitar (regional). Perolehan bahan baku, proses pengolahan, berasal dari daerah sekitar tapak dengan tujuan mendukung penggunaan sumber daya asli/pribumi untuk mengurangi dampak lingkungan akibat transportasi, pemanfaatan sumber daya lokal bisa membantu meningkatakan perekonomian masyarakat setempat dengan cara

membeli dari produsen dan petani lokal (penggunaan bambu dan kayu).

Rapidly Renewable Materials material yang bisa di perbaharui dengan cepat bisa mengurangi penggunaan material yang memiliki keterbatasan bahan baku, dan memerlukan waktu yang lama dalam untuk diperbarui seperti bahan tambang. Material yang bisa diperbaharui dengan cepat adalah material alami seperti bambu dan kayu. Beberapa jenis bambu hanya membutuhkan waktu 3-5 tahun untuk di perbaharui agar bisa di pergunakan kembali.

Penerapan material pada konstruksi bangunan berkaitan dengan teknologi yang akan diterapkan dalam konstruksi bangunan. Di karenakan menggunakan material alami kayu dan bambu maka salah beberapa aspek yang harus diperhatikan adalah konstruksi dan pengawetn material. konstruksi yang menjadi perhatian lebih adalah teknologi sambungan kayu dan bambu. Material ini memiliki keterbatasan bentang dan kekutan sehingga memerlukan teknologi yang tepat agar terbentuk konstruksi yang kokoh namun tetap estetis.



Tabel 4.28 penerapan material bambu untuk bangunan 2 lantai Sumber bamboo house costa rica

Bambu adalah material alami organik. Di iklim tropis yang dengan kelembaban tinggi seperiti Indonesia, tanpa pengawetan bambu hanya dapat bertahan kurang dari tiga tahun. Tidak seperti kebanyakan kayu keras, bambu memiliki kandungan gula yang tinggi yang merupakan makanan alami kumbang bubuk dan serangga bor lainnya. Kerusakan biologis bambu dapat mengurangi nilai estetis, kekuatan dan daya guna bambu, bahkan bubuk yang keluar dari bambu yang terserang dapat menggangu kesehatan. Kerusakan dapat menyebabkan pelapukan, retak, pecah dan yang paling buruk dapat menyebabkan bangunan bambu menjadi rubuh.

Pengawetan menjadi sangat penting jika bambu digunakan untuk keperluan struktur bangunan karena berkaitan dengan keamanan. Bangunan atau interior bambu yang diharapkan berdiri lebih dari tiga tahun sudah seharusnya mempertimbangkan menggunakan bambu yang telah diawetkan.

Pengolahan material bambu berpengaruh terhadap bangunan dan ruang Untuk ruangan tertentu yang memerlukan penanganan didalamnya. sperti labolatorium khusus diperlukan material khusus yang tahan kelembaban, air, serangga dan lain-lain.

Seiring berkembangnya zaman, berkembang pula beragam teknologi pengolahan material bambu. Untuk elemen struktural seperti kolom dan balok terdapat pengolahan bambu secara laminasi. Untuk elemen dinding terdapat teknologi bambu plester. Beberapa teknologi ini akan di terapkan dalam bangunan pusat pengembangan agroteknologi.

BRAWIJAYA

Tabel 4.24 penerapan material berdasarkan fungsi bangunan

0	Fungsi Bangunan	Material yang dipakai	
		Struktur bangunan	Selubung
			bangunan dan atap
É	Labolatorium Agroteknologi	Bambu, struktur,	Atap rumbia dan
		sambungan modern	bambu plester
		baut baja berkaitan	
		dengan aktifitas dan	
	05/1A	ketahanan	
	Pelatihan dan workshop pertanian	Bambu, struktur,	Bambu dan Atap
		sambungan alami	rumbia
	-M(berkaitan dengan	
		estetika karena	7
		behbungan langsung	
		dengan pengunjung	
	Glass house, screen house	Bambu , struktur,	Fiberglass / kasa
		sambungan alami	dan Atap rumbia
	A	berkaitan dengan	
		estetika karena	
		behubungan	
	(B)\\\	langsung dengan	
		pengunjung	
A	Pengelola	Bambu, struktur,	Bambu dan Atap
		sambungan modern	rumbia
		baut baja berkaitan	
		dengan aktifitas dan	
		ketahanan	
V.	Gerai penjualan hasil pertanian	Bambu , struktur,	Bambu dan Atap
		sambungan alami	rumbia
		berkaitan dengan	
		estetika karena	

DAY AUDIT AND TA
behubungan
langsung dengan
pengunjung
Bambu, struktur, Bambu dan Atap
sambungan alami rumbia
berkaitan dengan
estetika karena
behubungan
langsung dengan
pengunjung
Bambu, struktur, Bambu dan Atap
sambungan alami rumbia
berkaitan dengan
estetika karena
behubungan
langsung dengan
pengunjung
Beton, batu bata Atap genteng dan
bambu plester