

PERPUSTAKAAN FTSP UII	
HADIAN/BELE	
TGL. TERIMA :	13 Juni 2006
NO. JUDUL :	001904
NO. INV. :	512.00001904001
NO. INDUK :	

TUGAS AKHIR

**PUSAT PENELITIAN HUTAN TROPIS
DI KALIMANTAN TIMUR**
Penerapan Kreatif Kayu Pada Bangunan

**TROPICAL RAIN FOREST RESEARCH CENTRE
IN EAST KALIMANTAN**
Creative Implementation of Timber in Building



Akbar Bimantoro
96 340 105

**DIBACA DI TEMPAT
TIDAK DIBAWA PULANG**

Dosen : Ir. H. Revianto BS, M.Arch

**JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2005**

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PUSAT PENELITIAN HUTAN TROPIS DI KALIMANTAN TIMUR
*Penerapan Kreatif Kayu Pada Bangunan***

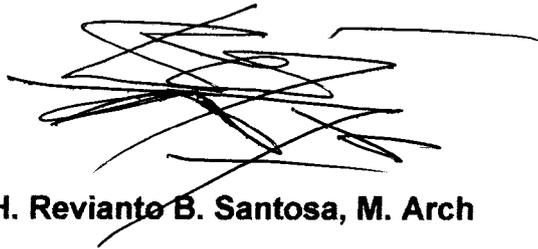
**TROPICAL RAIN FOREST RESEARCH CENTRE IN EAST KALIMANTAN
*Creative Implementation of Timber in Building***

Disusun Oleh

**AKBAR BIMANTORO
96 340 105**

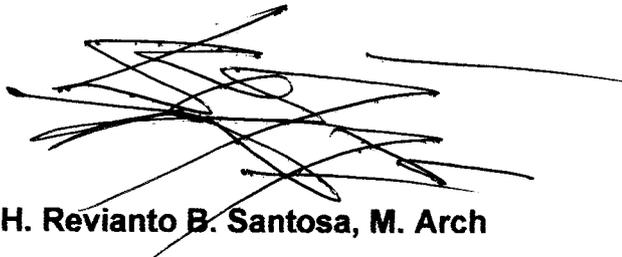
Yogyakarta, Agustus 2005

**Mengesahkan :
Dosen Pembimbing**



Ir. H. Revianto B. Santosa, M. Arch

**Menyetujui :
Ketua Jurusan Arsitektur
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia**



Ir. H. Revianto B. Santosa, M. Arch

LEMBAR PERSEMBAHAN

Laporan ini dipersembahkan untuk kedua orang tuaku tercinta,
saudara-saudaraku dan untuk istriku yang tersayang.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sholawat dan salam atas Nabi Muhammad SAW sehingga akhirnya tahap demi tahap proses dari penulisan Tugas Akhir telah terlalui dengan lancar.

Pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya yang tak terhingga kepada saya.
2. Kedua orang tua saya yang telah memberikan dorongan, doa dan cintanya kepada saya.
3. Ir. H. Revianto BS, M. Arch, atas semangat dan bimbingannya selama proses proses dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Ir. Ilya F. Maharika, M. A, atas bimbingan dan masukan yang telah diberikan.
5. Mas Tutut dan Mas Sarjiman dan segenap dosen dan karyawan jurusan Arsitektur UII.
6. Wulan, istri tercinta, yang telah menunggu dan menemani dengan sabar dan ikhlas dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Adik-adikku; Irwan dan Sari.
8. Teman-teman Ars 96; Wira, Mail, Kapten, Komar dll
9. Teman-teman TGA ; Pak Misbah, Pak Jon, Mbah Arif, Fajri, Lulu, Andi, Rio, Oweq, Satyo, "Putitak...putitak"
10. Anak-anak Pandean Sari 10
11. Pak Adit, Pak Anton, Pak Budi, Koko dan teman-temannya
12. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu atas bantuan dan dorongannya selama ini.

ABSTRAK

Kalimantan Timur adalah propinsi yang memiliki potensi besar di bidang perhutanan, salah satunya adalah petensi kayu. Oleh karena itu diperlukan sebuah sarana penelitian yang dapat mengkaji dan mendalami pengetahuan tentang kayu-kayu di Kalimantan Timur.

Sebagai Pusat Penelitian Hutan Tropis yang mewadahi fungsi edukatif diharapkan dapat memenuhi kebutuhan penelitian tentang kayu dan kehutanan di Kalimantan Timur. Dengan itu penerapan kayu-kayu yang dikombinasikan dengan material-material logam dapat mengekspresikan karakteristik bangunan yang rekreatif yang menggunakan elemen-elemen kayu.

Selain itu fungsi edukasi itu sendiri dapat menjadi lebih atraktif dengan menambahkan fungsi-fungsi yang rekreatif. Memaksimalkan keadaan kontur dan vegetasi yang ada, merupakan salah satu perwujudan dari penambahan fungsi-fungsi tersebut.

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	I
LEMBAR PENGESAHAN	II
LEMBAR PERSEMBAHAN	III
KATA PENGANTAR	IV
ABSTRAK	V
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR TABLE	VIII
DAFTAR GAMBAR	IX
BAGIAN SATU	1
PENDAHULUAN	1
A. PUSAT PENELITIAN HUTAN TROPIS	1
1. PENGERTIAN JUDUL.....	1
2. KLASIFIKASI BANGUNAN PENELITIAN.....	2
B. LATAR BELAKANG	2
1. HUTAN TROPIS SEBAGAI PENYEIMBANG EKOSISTEM GLOBAL.....	2
2. HUTAN DI KALIMANTAN TIMUR.....	4
3. PEMANFAATAN HUTAN DI KALIMANTAN TIMUR.....	5
C. PERMASALAHAN	6
1. PERMASALAHAN UMUM.....	6
2. PERMASALAHAN KHUSUS.....	6
D. TUJUAN DAN SASARAN	7
1. TUJUAN.....	7
2. SASARAN.....	7
E. LINGKUP PEMBAHASAN	7
F. METODA PEMBAHASAN	8
G. KEASLIAN PERANCANGAN	9
BAGIAN DUA	10
PROFIL EKSISTING PUSAT PENELITIAN	10
A. BANGUNAN PENELITIAN HUTAN TROPIS DI KALIMANTAN TIMUR	10
1. PUSREHUT.....	10
2. FASILITAS EKSISTING.....	11
3. STRUKTUR ORGANISASI.....	16
B. PROFIL PENGGUNA	18
C. KEBUTUHAN RUANG	19
1. RUANG PENGELOLA.....	19
2. RUANG UTAMA.....	19
3. FASILITAS PENDUKUNG.....	21
4. FASILITAS PELAYANAN.....	21
BAGIAN TIGA	23
INTEGRASI BIDANG TUGAS KEHUTANAN	23
A. PENGEMBANGAN FASILITAS DAN KEGIATAN	23
1. INTEGRASI BIDANG TUGAS KEHUTANAN.....	23
2. FASILITAS DAN KEGIATAN EDUKASI PUBLIK.....	24
B. KOMPOSISI MATERIAL	25
C. KARAKTERISTIK KAYU	26
1. SIFAT FISIS KAYU.....	27
2. SIFAT MEKANIS KAYU.....	27
3. KEAWETAN DAN KETERAWETAN.....	29
4. KRITERIA PEMILAHAN.....	32

DAFTAR

INDONESIA
VOLUME
KUTANAI

AN PROI
SI SDA I
TAN HUTI
SI TANA
N INFORM
KUNG
NAN
RATORI

KAN AKS

BAGIAN EMPAT	33
ANALISA DAN TRANSFORMASI KONSEP	33
A. PROFIL LOKASI	33
1. SITE	33
B. ZONING / PEMINTAKAN	39
C. SIRKULASI	41
D. VEGETASI DAN ORIENTASI	41
E. KEGIATAN PENGGUNA	42
1. AKTIVITAS PENGGUNA	42
2. KAPASITAS RUANG	43
F. ANALISA BENTUK	45
BAGIAN LIMA	46
KONSEP	46
BAGIAN ENAM	50
PENGEMBANGAN DESAIN DAN PERANCANGAN	50
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	63



BAGIAN SATU

PENDAHULUAN

A. Pusat Penelitian Hutan Tropis

1. Pengertian Judul

Menurut Poerwadarmas penelitian merupakan kata kerja yang berarti pemeriksaan yang teliti atau penyelidikan, yaitu kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis dan obyektif untuk memecahkan suatu persoalan atau menguji suatu hipotesa untuk mengembangkan prinsip-prinsip umum¹.

Selanjutnya bangunan penelitian itu sendiri merupakan wadah atau ruang untuk menampung kegiatan penelitian dengan persyaratan khusus yang kemudian dikenal dengan Laboratorium Penelitian.

Pengertian tentang hutan sangat bervariasi menurut siapa yang mendefinisikan. Menurut *American Committee on Forest Terminology* pengertian hutan adalah suatu asosiasi tumbuh-tumbuhan yang didominasi oleh pohon-pohonan atau vegetasi berkayu lainnya yang menempati suatu areal yang cukup luas (Baker 1950). Sedangkan menurut Dangler (1930) hutan merupakan asosiasi pohon-pohonan yang cukup rapat dan menutup areal yang cukup luas sehingga dapat membentuk iklim mikro dan kondisi ekologi yang khas dari areal diluarnya². Sementara itu UU no.41 tahun 1999 tentang kehutanan menyebutkan bahwa hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan.

¹ Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1989, Hal 289

² Simon, H. *Pengantar Ilmu Kehutanan*, Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta, 1988

2. Klasifikasi Bangunan Penelitian

Menurut kegiatannya, bangunan penelitian dibagi dalam 3 tipe laboratorium, yaitu sebagai :

- Penelitian (research)
- Pendidikan (teaching)
- Pengabdian pada masyarakat (extension).

Pada tipe bangunan penelitian murni dibutuhkan suatu ruang yang bisa mengatasi perubahan bentuk untuk kebutuhan yang berbeda secara cepat. Sedangkan kegiatan pendidikan dibutuhkan ruang yang dapat mengalami perubahan dimana layout mampu beradaptasi dengan berbagai program dipakai pada saat yang bersamaan. Selanjutnya untuk yang kegiatan pengabdian, ruang laboratorium tidak direncanakan untuk mengalami perubahan yang *significant*. Perubahan terjadi apabila dimungkinkan.

B. Latar Belakang

1. Hutan Tropis sebagai Penyeimbang Ekosistem Global

Hutan tropis adalah jenis hutan yang mempunyai karakteristik vegetasi dengan pohon-pohon yang lebat, bertemperatur suhu tinggi dan hujan sepanjang tahun. Hutan tropis memiliki ekosistem yang paling beragam secara biologis. Dengan luas kurang dari 7% dari permukaan tanah bumi, hutan tropis mengandung hampir 90% dari spesies tumbuhan dan binatang. Satu hektar hutan tropis dapat memiliki ±600 spesies tumbuhan, sebagai pembandingan hutan di Amerika Serikat dan Kanada jika digabungkan hanya terdapat 700 spesies tumbuhan³.

Hutan Tropis mempunyai peranan yang vital dalam keseimbangan iklim secara global. Berfungsi untuk menyerap karbondioksida, gas yang dipercayai sebagai salah satu penyebab global warming. Tumbuhan secara alami menyerap CO₂ dan mengeluarkan O₂ dalam proses fotosintesis dan tumbuhan hutan tropis menyerap lebih banyak karbondioksida dari pada tumbuhan hutan lain pada ekosistem bumi.

³ [Encarta 2004](#)

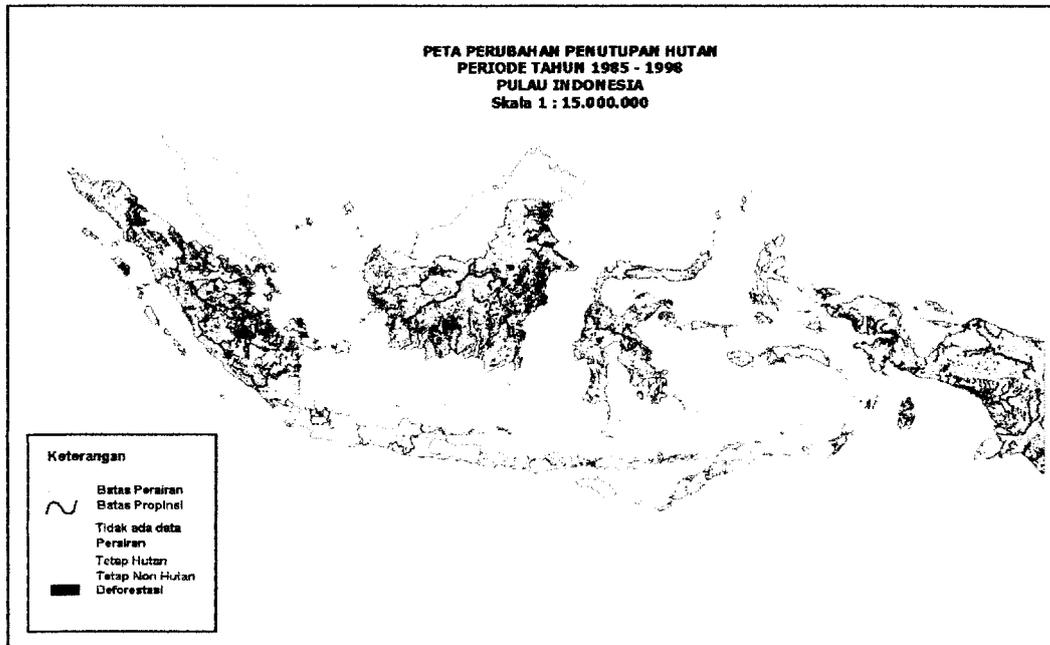
Luas hutan tropis Indonesia menduduki peringkat ke-3 setelah Brazil dan Kongo. Areal hutan tropis Indonesia mencakup 55% luas permukaan tanah di Indonesia dengan wilayah seluas 122 juta ha, yang terdiri dari ±104.5 juta ha (85,6%) hutan basah tropis, ±2 juta ha (1,6%) hutan tanaman, ±12 juta ha (9,6%) hutan rawa dan ±4 juta ha (3,2%) adalah hutan mangrove.

PULAU	1984	1987	1991	1997	2003
Kalimantan	37.478.000	39.986.000	38.943.650	35.418.323	25.588.307
Papua	30.987.000	34.958.300	34.966.480	40.849.141	40.298.365
Sumatera	28.789.000	23.323.500	23.628.600	22.744.341	9.983.938
Sulawesi	11.685.085	11.269.400	11.378.710	10.950.011	11.734.280
Maluku	6.064.000	6.348.000	6.411.240	4.577.779	7.146.105
Nusa Tenggara	4.052.178	2.469.400	2.216.130	2.639.281	2.565.570
Jawa & Bali	2.953.945	1.345.900	3.035.620	3.258.684	3.156.570
TOTAL	122.049.207	119.700.500	120.580.430	115.859.781	100.468.792

Table 1. Distribusi luas hutan-hutan di Indonesia 1984-2003
Sumber : www.Globalforestwatch.org

Meskipun demikian luas hutan Indonesia telah mengalami penurunan drastis yang disebabkan oleh penebangan hutan secara legal maupun ilegal. Pada tahun 1997-2003 saja, Indonesia telah kehilangan 15.390.989 ha hutannya. Rata-rata persentase deforestasi hutan di Indonesia pertahunnya sebesar 2,2%.

Hutan Nasional Indonesia diduga memiliki lebih dari 4000 jenis kayu. Jumlah ini berdasarkan pada material herbarium yang telah dikumpulkan oleh Badan Penelitian Hutan. Hingga saat ini diketahui tidak kurang 400 jenis kayu yang dianggap penting karena merupakan jenis yang sudah banyak dimanfaatkan atau secara alami terdapat dalam jumlah yang besar. Dari 400 jenis tersebut 259 jenis diantaranya sudah dikenal masyarakat melalui perdagangan dan sisanya masih kurang populer karena dianggap kurang komersil atau kurang dikembangkan.



Gambar 1. Peta Deforestasi Hutan di Indonesia
Sumber : www.dephut.go.id

2. Hutan di Kalimantan Timur

Propinsi Kalimantan Timur memiliki luas wilayah 211.440 km² atau 21.144.000 ha dengan letak pada 114°-119° BT dan 4,2° LU - 2,5° LS. Letak geografis Kalimantan Timur yang dilewati garis khatulistiwa, maka memiliki temperatur yang tinggi dan curah hujan yang tinggi sepanjang tahun yang sangat ideal dengan karakteristik hutan tropis basah. Propinsi ini memiliki ±12.312.527 ha hutan tropis yang meliputi 58,2% luas wilayah permukaannya.

Jenis hutan di Kalimantan Timur tergolong hutan tropis basah, yang mempunyai sifat-sifat khusus yakni kaya akan jenis penyusun, heterogenitis dan struktur yang berlapis dengan tumbuhan bawah yang lebat, dimana jenis pohon dari suku *Dipterocarpaceae* mendominasi. Jenis kayu *Dipterocarpaceae* tergolong kayu komersil, termasuk di dalamnya kayu meranti, kayu bengkiray, kayu agathis, kemudian ada jenis kayu khas Kalimantan yang mempunyai kelas awet I dan kelas kuat I, yaitu kayu ulin (*Eusyderoxylon zwageri*, Suku *Lauraceae*) sisanya jenis *non-Dipterocarpaceae*.

Kayu yang dianggap golongan kayu komersil apabila mempunyai nilai ekonomi yang cukup berarti bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat dan telah dikenal luas dalam dunia perdagangan. Dari hasil penelitian penelitian yang

digunakan sebagai laporan Dinas Kehutanan Kalimantan Timur, sesuai hasil perhitungan 58 perusahaan HPH diperoleh data sebagai berikut:

JENIS	VOLUME (m3)	
	Rata-rata tiap ha	Total hutan produktif kayu Ø 50cm
A. Dipterocarpaceace		
▪ Dapat diekspor	41.64	35.187.000
▪ Belum dapat di ekspor	7.85	66.960.500
B. non- Dipterocarpaceace	86.48	737.674.100
▪ <i>Agathis sp</i>	0.50	4.265.000
Jumlah		844.086.600

Table 2 Hasil Penelitian dan Perhitungan volume kayu di 58 perusahaan HPH
Sumber : Dinas Kehutanan Kalimantan Timur

Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan kurangnya optimasi pengembangan terhadap kayu non-Dipterocarpaceace. Padahal potensinya meliputi 737 juta m3 sehingga diperlukannya penelitian, pengembangan dan pemanfaatan kayu jenis ini.

3. Pemanfaatan Hutan di Kalimantan Timur

Secara garis besar peruntukan hutan dibedakan menjadi 7 kategori (gbr 2). Luasan ketujuh kategori hutan tersebut tergantung pada kondisi wilayahnya. Walaupun demikian, pada beberapa tempat mempunyai sifat khusus. Berdasarkan fungsi pokoknya, maka pemerintah telah menetapkan (Pasal 6, UU No. 41/1999) :

Hutan Lindung : adalah kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan untuk mengatur air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut dan memelihara kesuburan tanah.

Hutan Konservasi : adalah kawasan hutan yang dengan ciri khas tertentu, yang mempunyai fungsi pokok pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya. Selanjutnya hutan konservasi terdiri dari (a) kawasan hutan suaka alam, (b) kawasan hutan pelestarian alam dan (c) taman buru.

Hutan Produksi : adalah kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok memproduksi hasil hutan.

D. Tujuan dan Sasaran

1. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai adalah mendapatkan rancangan gedung Pusat Penelitian Hutan Tropis yang dapat memuat berbagai macam aktivitas penelitian, ujicoba, pameran, pengelolaan dan pelayanan informasi hasil hutan.

2. Sasaran

Mendapatkan landasan konseptual perencanaan dan perancangan fasilitas penelitian yang dapat menampilkan bentuk bangunan Penelitian Hutan Tropis dengan mewujudkan bangunan yang rekreatif serta perencanaan dan perancangan tata ruang dengan memperhatikan kegiatan-kegiatan di dalamnya.

E. Lingkup Pembahasan

- Pembahasan dibatasi pada lingkup arsitektural dengan tidak meninggalkan bidang lain yang dapat menunjang pembahasan.
- Membatasi pada permasalahan yang menyangkut penampilan dan sirkulasi sedang untuk permasalahan-permasalahan selanjutnya tidak menjadi bagian dalam pembahasan.

F. Metoda Pembahasan

Tahap mencari data

- **Studi literatur**

Mempelajari hal-hal yang berhubungan dengan laboratorium penelitian, teori pendukung dan referensi pembandingan yang digunakan sebagai acuan awal.

- **Observasi dan wawancara**

- › Melakukan observasi terhadap kondisi laboratorium penelitian, aktivitas pengguna dan pelaku.
- › Melakukan survey terhadap kondisi lapangan.
- › Melakukan wawancara dengan pimpinan, staf struktural dan staf peneliti di Pusrehut-UNMUL.

Adapun data yang dibutuhkan dalam membantu merencanakan bangunan penelitian adalah informasi yang menyangkut tiga hal, yakni:

- **Data tentang aktivitas**

Menyangkut segala aktivitas yang selama ini dijalani oleh sebuah pusat penelitian pada umumnya. Data-data ini akan membantu dalam mengembangkan kebutuhan dan penentuan pengembangan ruang pada bangunan penelitian yang direncanakan.

- **Data tentang lingkungan fisik**

Data tentang lingkungan dan keadaan fisik disekitar lokasi site. Informasi ini dibutuhkan untuk menentukan perencanaan dan orientasi pengembangan pada lembaga penelitian tersebut.

- **Data tentang karakteristik kayu**

Data yang menyangkut tentang beberapa aspek dari karakteristik kayu yang meliputi sifat fisis, mekanis, kekuatan dan keawetan kayu. Tujuannya untuk membantu dalam memberikan masukan tentang karakteristik kayu yang penggunaannya digabungkan dengan material lain.

G. Keaslian Perancangan

1. **Science Centre di Yogyakarta, Agung Sudarmo, TA Arsitektur UII, 1997**
Penekanan menciptakan wadah peragaan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan penekanan pada high tech sebagai citra pembentuk.
2. **Pusat Informasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Nanang Priyo Utomo, TA Arsitektur UII, 1998**
Penekanan pada upaya optimalisasi pencahayaan alami dengan pemanfaatan teknologi rancang bangun dan sistem teknologi tinggi.
3. **Pusat Penelitian dan Pengembangan Kayu Kalimantan, TA Arsitektur, Dewi Rosa Kuntari, 1999**
Penekanan pada Prinsip-prinsip Arsitektur Hijau Sebagai Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan.
4. **Pusat Studi dan Desain Arsitektur Bioklimatis di Yogyakarta, TA Arsitektur, Datta Hitaraka, 2004**
Penekanan pada Climatic Responsif Architecture sebagai dasar perancangan Bangunan.

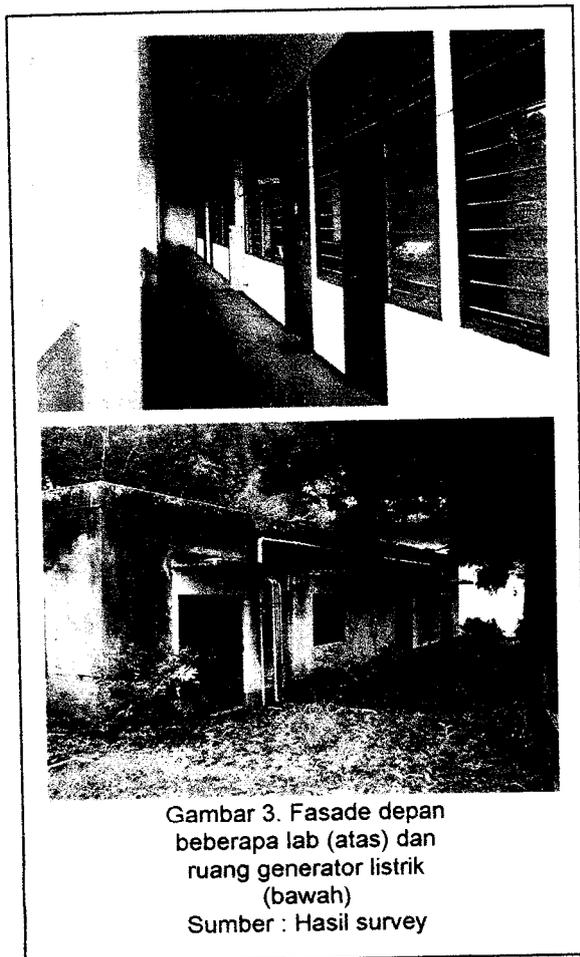
BAGIAN DUA

PROFIL EKSISTING PUSAT PENELITIAN

A. Bangunan Penelitian Hutan Tropis di Kalimantan Timur

Pada bagian ini menjelaskan tentang keberadaan fasilitas penelitian yang ada di Kalimantan Timur.

1. Pusrehut



Gambar 3. Fasade depan beberapa lab (atas) dan ruang generator listrik (bawah)
Sumber : Hasil survey

Pusrehut berdiri sejak tahun 1980, didirikan atas bantuan dari pemerintah Jepang melalui konsorsiumnya JICA. Sejak berdirinya Pusrehut hingga sekarang telah menyumbangkan banyak hasil-hasil penelitian yang diteliti oleh para akademisi dan peneliti di lingkungan Universitas Mulawarman maupun dari luar Universitas Mulawarman. Sebelumnya Pusrehut pernah dijadikan salah satu stasiun penelitian antar universitas (PAU) se-Indonesia di bawah naungan DIKTI. Meskipun Pusrehut telah dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas laboratorium dan utilitas serta alat-alat modern lainnya, namun sejak mengalami krisis ekonomi pada tahun 1998 yang menyebabkan ditariknya bantuan, mengakibatkan

fasilitas-fasilitas tersebut sebagian besar tidak dapat berfungsi dengan baik yang mengakibatkan berkurangnya aktivitas penelitian pada laboratorium tersebut.

2. Fasilitas Eksisting

Fasilitas-fasilitas laboratorium yang telah ada sekarang dikelompokkan kedalam tiga bidang tugas, yaitu :

MACAM-MACAM FASILITAS	Bidang Tugas Kehutanan							
	Penelitian					Pengolahan Hutan		Pelayanan Informasi
	Pelestarian	Pemanfaatan	Peningkatan Efisiensi Prod	Konservasi SDA & Lingk	Rehabilitasi	Konservasi Tanah/Air	Produksi	
1. Pusrehut								
Lab. Inventarisasi Hutan	√			√				
Lab. Tanah						√		
Lab. Botani Hutan	√			√				
Lab. Silvikultur		√	√				√	
Lab. Zoologi Hutan				√	√			
Lab. Peraga Flora dan Fauna								√
2. Laboratorium UNMUL								
Lab. Anatomi Kayu		√						
Lab. Kimia Kayu		√						
Lab. Fisika dan Mekanika Kayu		√	√					
Lab. Pengeringan Kayu			√					
Lab. Industri Hasil Hutan			√				√	
Lab. Tanah dan Hidrologi						√		
Lab. Pulp dan Kertas			√				√	
Workshop		√	√				√	

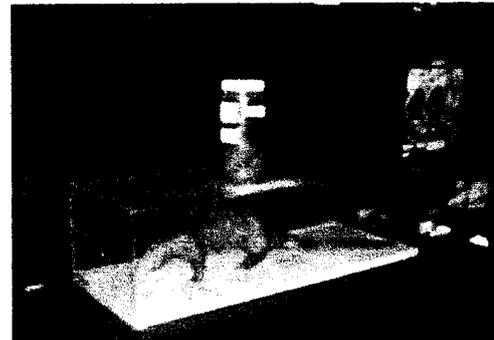
Table 3. Berbagai fasilitas dan Bidang kehutanan yang ada di lingkungan Universitas Mulawarman, Samarinda
Sumber : Hasil Survey

a) Bidang Penelitian

Bidang penelitian yang terdapat di Pusrehut terdiri dari 6 (enam) kelompok tugas, yaitu :

1. Lab Zoologi Hutan

Fungsinya melakukan kegiatan yang berhubungan dengan inventarisasi insekta yang menyerang hutan. Juga ada kegiatan inventarisasi jamur yang juga bisa menyerang hutan kayu hutan yang mengakibatkan hama dan penyakit. Beberapa koleksi hasil penelitian juga dikumpulkan di ruang peraga. Lab ini terdiri dari 1 ruang lab kecil dengan 2 lab besar and 1 rg kepala lab. Lab ini juga melakukan monitoring



penyebaran satwa liar pada hutan hujan tropis. Lab menyediakan koleksi serangga yang telah diawetkan, dan alat-alat mikroskop morphologis dan anatomis dengan sistem photo-micrograph, alat pendeteksi nematoda dan lain-lain.

2. Lab Tanah

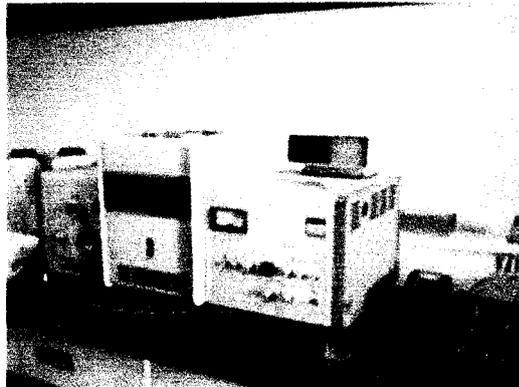
Berfungsi sebagai laboratorium yang menganalisa tanah, air, dan sampel-sampel lain seperti kayu, daun dan bahan-bahan lainnya. Laboratorium tanah mempunyai empat ruang yaitu: tiga ruang lab besar dan satu ruang kepala lab. Ruang-ruang lab tersebut adalah:

- Lab soil physics: tempat untuk melakukan pengukuran aspek-aspek fisik seperti tekstur tanah, lindak tanah (bulk density), kandungan air tanah dll.



Gambar 4. alat untuk meneliti kadar air tanah, lindak tanah dan partikel tekstur tanah

- Lab soil chemistry: tempat untuk meneliti berbagai unsur kimia tanah. Di bagian ini juga dilakukan pengukuran kimiawi tanah yang lainnya.



Gambar 5. alat Gas Analyzer untuk meneliti berbagai unsur kimia tanah. Di bagian ini juga dilakukan pengukuran kimiawi tanah yang lainnya

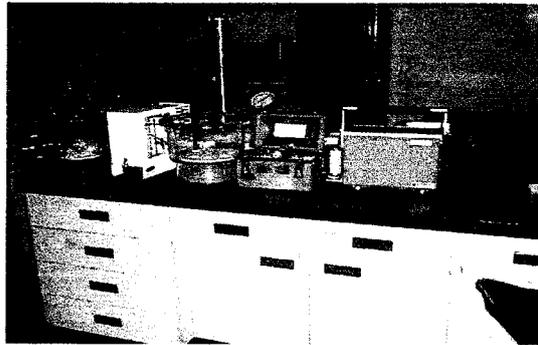
- Gudang: tempat untuk menyimpan berbagai material yang diperlukan untuk pengukuran kimiawi tanah dan juga alat-alat lapangan seperti cangkul, sekop, soil auger, *bulk density rings* dan lain-lain.

3. Lab Botani Hutan

Laboratorium yang dipercaya untuk pekerjaan penelitian yang berhubungan dengan monitoring jangka panjang pada aspek syn- dan aut-ekologis pertumbuhan dan perkembangan tegakan hutan. Deskripsi pohon dari biji, habitus dan pembuatan herbarium dilakukan di sini. Herbariumnya telah memiliki koleksi jenis-jenis penting vegetasi hutan hujan tropis yang sebagian koleksinya disimpan di Ruang Peraga.

4. Lab Silvikultur

Lab ini berhubungan dengan penelitian masalah teknik dan sistem silvikultur. Kegiatan penelitian meliputi masalah pengadaan bahan tanaman, penanaman, pertumbuhan pohon dan tegakan dan pemeliharaan tegakan hutan. Peralatan terdiri alat canggih untuk pengukuran perkecambahan, pertumbuhan dan proses fisiologis dan peralatan-peralatan lapangan yang berkaitan dengan silvikultur. Lab ini terbagi dari empat ruang, yaitu 2 (dua) lab besar, 1 (satu) lab kecil; Tissue Culture Room yang merupakan ruangan kecil bagian dari Lab Silvikultur yang meneliti tentang pengembangbiakan dengan menggunakan kultur jaringan. Untuk kepala laboratorium disediakan 1 (satu) ruang kecil.



Gambar 6. yang terlihat di atas meja adalah alat pengukur laju fotosintesa (Porometer Licor 6400, hijau) dan transpirasi (Porometer Licor 1600, biru) di Lab. Silvikultur

5. Lab Inventarisasi dan Perencanaan

Lab ini mempunyai kegiatan melakukan survey luas dan landscape hutan, komposisi hutan, potensi hutan dll. Dengan demikian dalam lab ini banyak terdapat alat ukur luas, ukur tinggi dan diameter pohon, foto udara dan berbagai jenis peta tematik hutan. Di samping kompas, klinometer, hagameter, theodolit juga terdapat komputer dengan beberapa software untuk pemetaan (Arc-Info, Autocad dll) dan interpretasi foto udara dan foto satelit.

6. Lab Peraga Flora dan Fauna

Disamping berisikan koleksi satwa mamalia, serangga, kupu-kupu, dan foto bersejarah tentang hutan dan kehutanan di Kaltim, di ruang besar ini juga terdapat berbagai kumpulan dokumentasi ilmiah baik yang telah dipublikasi maupun yang tidak dipublikasi bersebelahan dengan Ruang Perpustakaan

Lab ini hanya terdapat 2 ruang yaitu untuk ruang peraga dan kepala lab.

b) Bidang Pengolahan Hutan

1. Lab. Industri Hasil Hutan

Melakukan penelitian-penelitian pada setiap elemen hasil hutan seperti kayu, rotan, resin dan lain-lain. Terdiri atas 2 ruang: rg kepala dan workshop.

2. Lab. Pulp dan Kertas

Melakukan penelitian tentang kayu yang dapat dijadikan bahan mentah pulp dan kertas. Lab ini juga terdiri atas 2 ruang: rg kepala dan workshop.

3. Workshop

Tempat alat-alat besar yang mendukung proses penelitian Industri hasil hutan dan kertas. Terdiri atas 1 ruang besar yang berisikan mesin-mesin pemotong kayu dan 1 ruang staf.

c) Pelayanan Informasi

Berfungsi sebagai tempat pelayanan informasi dalam bentuk katalog dan referensi.

d) Fasilitas Pendukung

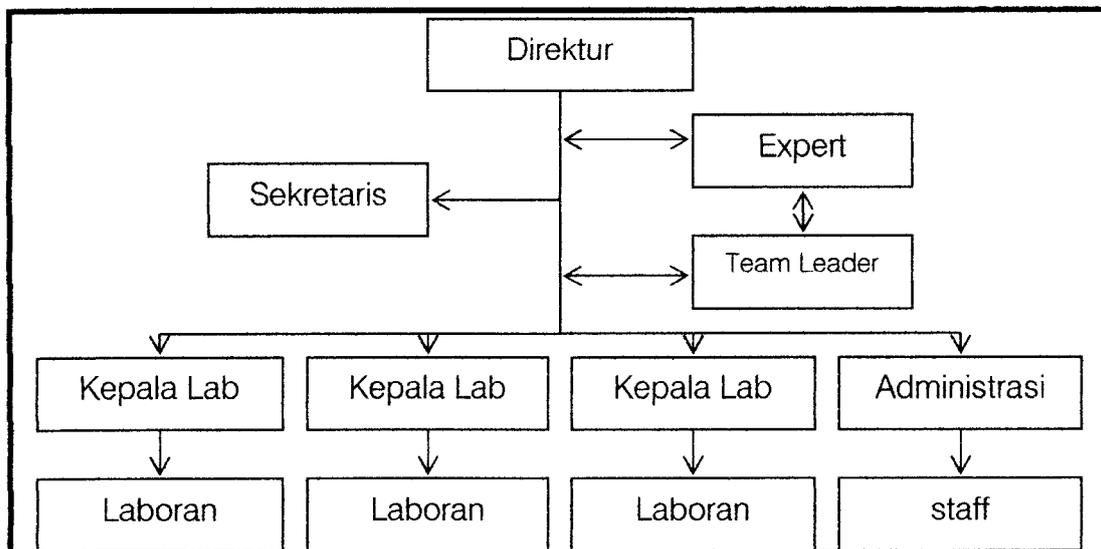
1. Constant Room; ruangan khusus yang sangat tertutup rapat dan menggunakan alat AC yang harus hidup setiap saat karena temperatur dan kelembaban serat pencahayaannya harus bisa diatur tetap (*constant*). Berisikan mikroskop elektron yang dapat merekam gambar sel-sel tanaman atau hewan.
2. Computer Room; Fasilitas yang menyediakan data tentang peta, GIS, plotter, theodolit dll.

3. Audio Visual Room; dengan fasilitas AC, layar lebar dan audio visual. Kapasitas untuk ± 50 orang.
4. Ruang Rapat;
5. Green House; Rumah kaca yang dipakai secara khusus untuk percobaan pertumbuhan pohon dimana keadaan ruangan bisa diatur secara temperatur, kelembaban dan penyinaran.

3. Struktur Organisasi

Susunan struktur organisasi pusat penelitian pada umumnya terdiri dari:

- a. Direktur; pucuk pimpinan lembaga sekaligus pengawas dan penanggung jawab penuh terhadap jalannya lembaga .
- b. Sekretaris; membantu tugas-tugas direktur dan internal lembaga.
- c. Administrasi; membantu kegiatan yang berurusan dengan personalia, keuangan, perlengkapan, penyimpanan, termasuk urusan tamu dan pengunjung.
- d. Expert dan Team Leader;
- e. Laboran dan staf

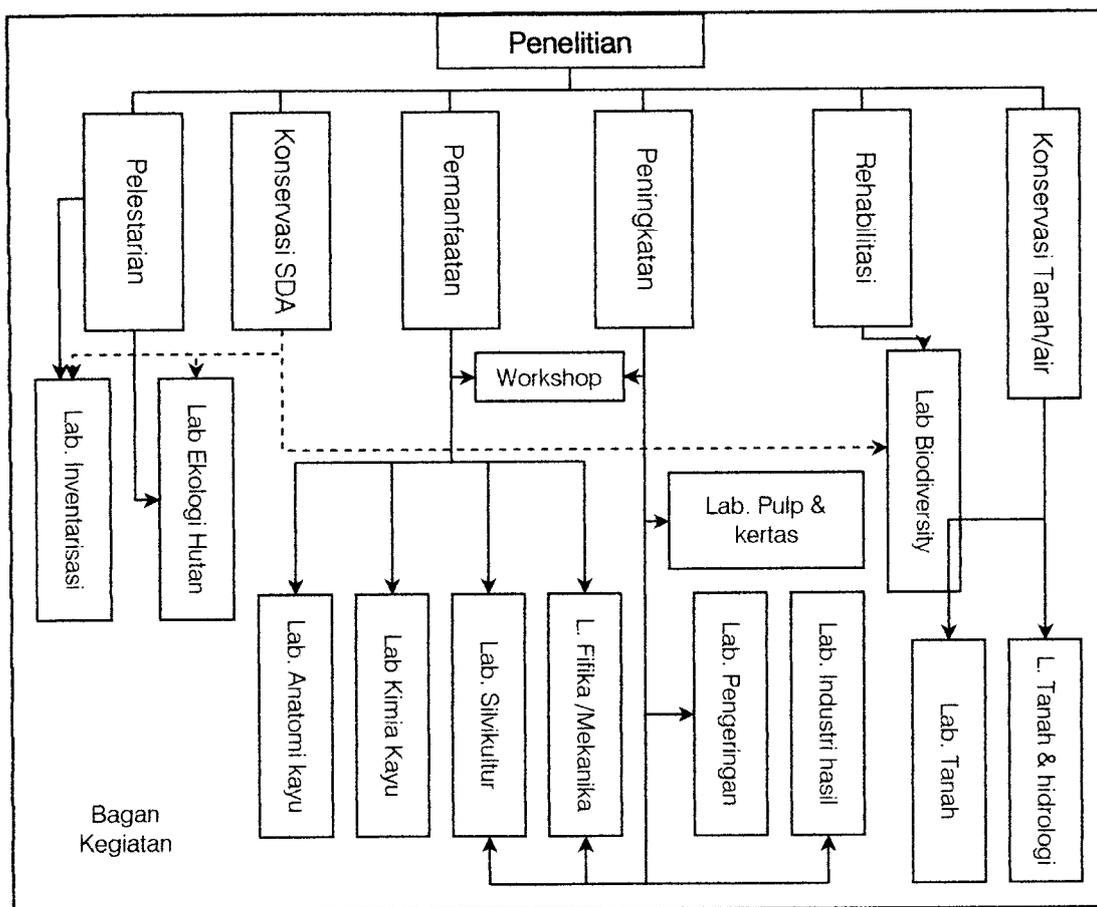


Struktur Organisasi
Sumber : Hasil pemikiran

Pusrehut memiliki 3 bidang tugas kehutanan, yakni : Penelitian, Pengolahan Hutan dan Pelayanan Informasi.

a) Penelitian

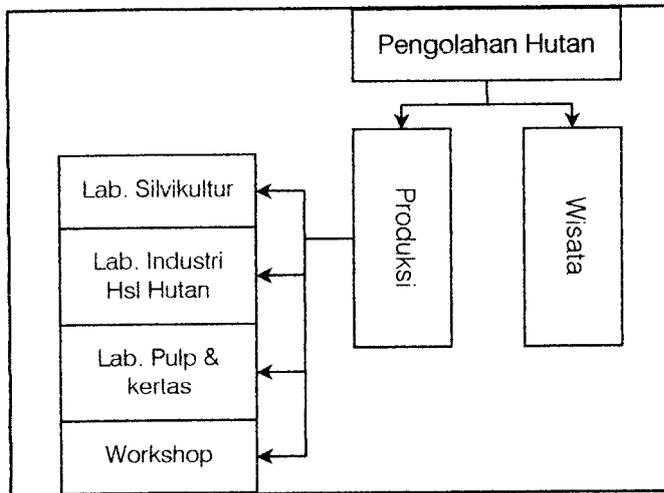
Kegiatan penelitian dibedakan berdasarkan pada jenis ilmu pengetahuan, tujuan, sifat dan latar belakang serta metode penelitian. Penelitian merupakan kegiatan rutin yang dilakukan peneliti dan akademis. Mereka kerap melakukan kegiatan penelitian secara individual maupun berkelompok. Biasanya menghabiskan waktu antara 2-6 jam per hari.



Bagan kegiatan penelitian
Sumber : Hasil survey

b) Pengolahan Hutan

Meliputi Produksi Hutan yang mempelajari cara pemotongan dan memproduksi kayu hingga menjadi kayu olahan. Proses tersebut biasanya dilakukan secara berkelompok, dilakukan oleh 3-15 orang. Kegiatan wisata tidak terjadwal dengan baik.



Bagan kegiatan pengolahan hutan
Sumber : Hasil survey

c) Pelayanan Informasi

Merupakan fasilitas penunjang yang berfungsi sebagai jasa penyimpanan data maupun referensi, katalog hasil penelitian. Data-data tersebut disimpan dalam bentuk arsip-arsip, buku dan juga photo slide.

B. Profil Pengguna

Secara garis besar pengguna fasilitas bangunan dibagi 2, yaitu:

1. Pengguna Temporal; pengguna yang datang dan menggunakan fasilitas secara periodik. Pengguna temporal di bagi dalam 3 kategori, yaitu:
 - Dosen dan mahasiswa
 - Industrial
 - Masyarakat umum, pelajar
2. Pengguna Tetap; para pengguna fasilitas bangunan dan menggunakannya secara reguler.
 - Peneliti, laboran
 - Pengelola dan staff

Macam kegiatan pengguna dibedakan dalam 3 kegiatan pokok:

1. Kegiatan Umum :
 - Kegiatan Administrasi; meliputi tata usaha, kepegawaian, urusan rumah tangga, keuangan dan perlengkapan.
 - Kegiatan Servis; meliputi workshop, perbengkelan, perawatan alat dan perawatan gedung.

2. Kegiatan Khusus :
 - Kegiatan Penelitian; meliputi pengolahan dan analisa data, pengamatan materi dalam laboratorium / lapangan dan percobaan-percobaan di laboratorium dan lapangan.
3. Kegiatan pelayanan penelitian dan informasi; meliputi hasil seminar dan diskusi, penerbitan publikasi, pedoman dan petunjuk teknis, pameran.

C. Kebutuhan Ruang

1. Ruang Pengelola

- a. Direktur: pucuk pimpinan lembaga sekaligus pengawas dan penanggung jawab penuh terhadap jalannya lembaga

No	Fungsi	Kebutuhan Ruang
1	Direktur	Ruang kerja direktur
2	Penerima tamu	Ruang tamu direktur
3	Sekretaris	Ruang sekretaris direktur

Table 4. Kebutuhan ruang direktur
Sumber. Analisa kebutuhan ruang

- b. Administrasi: membantu kegiatan yang berurusan dengan personalia, keuangan, perlengkapan, penyimpanan, termasuk urusan pengunjung.

No	Fungsi	Kebutuhan Ruang
1	Administrasi	Ruang kabag administrasi
2	Pengelolaan	Ruang staf
3	Pelayanan informasi	Ruang informasi

Table 5. Kebutuhan ruang administrasi
Sumber. Analisa kebutuhan ruang

2. Ruang Utama

- a. Divisi Peningkatan Produksi Hasil Hutan

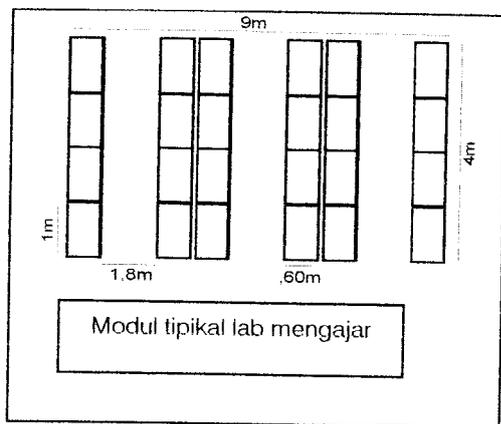
No	Fungsi	Kebutuhan Ruang
1	Lab Industri Hasil Hutan	Ruang kerja
2	Meneliti	Rg. workshop
3	Pengelolaan	Ruang staf

Table 6. Kebutuhan ruang divisi peningkatan prod hasil hutan
Sumber. Analisa kebutuhan ruang

Persyaratan Khusus Ruang

Ruang Penelitian

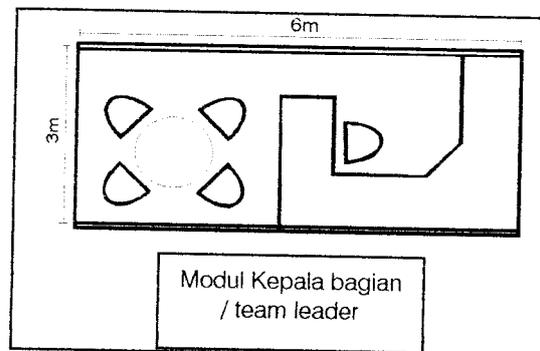
Peneliti dan laboran sebagai pengguna ruang laboratorium, perlu mendapatkan rasa nyaman dan aman. Ruang-ruang kegiatan meneliti harus dapat mendukung hal tersebut. Rasa nyaman dan aman tersebut dapat dipenuhi dengan menyediakan pola dan ruang yang tepat. Setelah mengenali hal-hal yang diperlukan sesuai dengan fungsi, kegiatan dan kapasitas pengguna maka perlu mempertimbangkan pengguna yang nantinya akan mempengaruhi dalam rancangan.



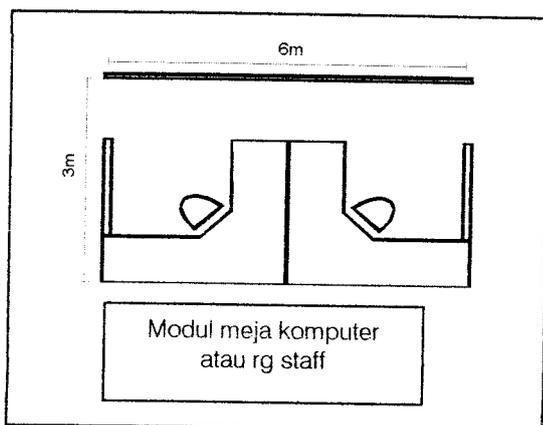
Pola meja laboratorium terdiri dari 2 meja dengan 2 sisi pada bagian tengah ruang dan 1 sisi pada masing-masing dinding. Pola seperti ini biasa digunakan untuk tipe mengajar. Modul ruang penelitian ini mempunyai kapasitas 24 orang siswa.

orang siswa.

Untuk kepala divisi maupun team leader memiliki pola sendiri pada ruang kerjanya, dengan dimensi 6mx3m. dengan asumsi 1 kepala divisi dengan 4 org tamu.



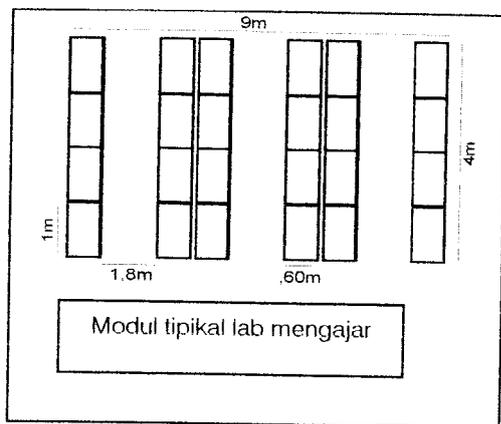
Ruang staf ataupun fungsi khusus seperti komputer elektron mikroskop memerlukan dimensi 3x3m dengan pemakai 1 orang.



Persyaratan Khusus Ruang

Ruang Penelitian

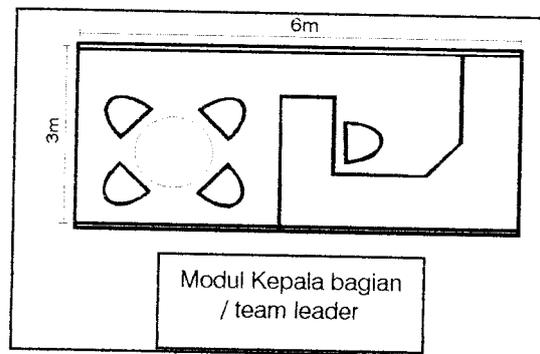
Peneliti dan laboran sebagai pengguna ruang laboratorium, perlu mendapatkan rasa nyaman dan aman. Ruang-ruang kegiatan meneliti harus dapat mendukung hal tersebut. Rasa nyaman dan aman tersebut dapat dipenuhi dengan menyediakan pola dan ruang yang tepat. Setelah mengenali hal-hal yang diperlukan sesuai dengan fungsi, kegiatan dan kapasitas pengguna maka perlu mempertimbangkan pengguna yang nantinya akan mempengaruhi dalam rancangan.



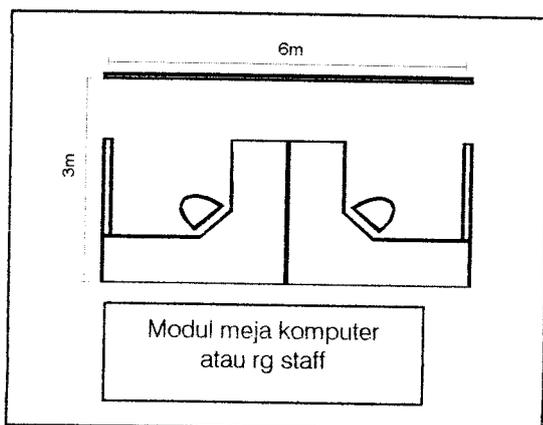
Pola meja laboratorium terdiri dari 2 meja dengan 2 sisi pada bagian tengah ruang dan 1 sisi pada masing-masing dinding. Pola seperti ini biasa digunakan untuk tipe mengajar. Modul ruang penelitian ini mempunyai kapasitas 24 orang siswa.

orang siswa.

Untuk kepala divisi maupun team leader memiliki pola sendiri pada ruang kerjanya, dengan dimensi 6mx3m. dengan asumsi 1 kepala divisi dengan 4 org tamu.



Ruang staf ataupun fungsi khusus seperti komputer elektron mikroskop memerlukan dimensi 3x3m dengan pemakai 1 orang.





b. Divisi Konservasi SDA dan Lingkungan

No	Fungsi	Kebutuhan Ruang
1	Lab Botani Hutan	Ruang kerja
2	Meneliti	Rg. penelitian
3	Lab Zoologi Hutan	Ruang kerja
4	Meneliti	Rg. penelitian
5	Pengelolaan	Ruang staf

Table 7. Kebutuhan ruang divisi Konservasi SDA dan Lingkungan
Sumber. Analisa kebutuhan ruang

c. Divisi Pemanfaatan Hutan

No	Fungsi	Kebutuhan Ruang
1	Lab Anatomi Kayu	Ruang kerja
2	Meneliti	Rg. penelitian
3	Lab Kimia	Ruang kerja
4	Meneliti	Rg. penelitian
5	Lab Fisika & Mekanika	Ruang kerja
6	Meneliti	Rg. penelitian
7	Lab Silvikultur	Ruang kerja
8	Meneliti	Rg. penelitian
9	Pengelolaan	Ruang staf

Table 8. Kebutuhan ruang divisi pemanfaatan hutan
Sumber. Analisa kebutuhan ruang

d. Divisi Konservasi Tanah dan Air

No	Fungsi	Kebutuhan Ruang
1	Lab Soil Chemistry	Ruang kerja
2	Meneliti	Rg. penelitian
3	Penyimpanan Sampel	Gudang
4	Pengelolaan	Ruang staf

Table 9. Kebutuhan ruang divisi Konservasi Tanah dan Air
Sumber. Analisa kebutuhan ruang

e. Divisi Pelayanan Informasi dan Edukasi

No	Fungsi	Kebutuhan Ruang
1	Pelayanan Informasi dan Edukasi	Ruang informasi
2	R Peraga flora dan fauna	Rg. peraga
3	Mendisplay	Galeri
4	Pelayanan Informasi	Ruang katalog
5	Pengelolaan	Ruang staf

Table 10. Kebutuhan ruang divisi pelayanan informasi dan edukasi
Sumber. Analisa kebutuhan ruang

3. Fasilitas Pendukung

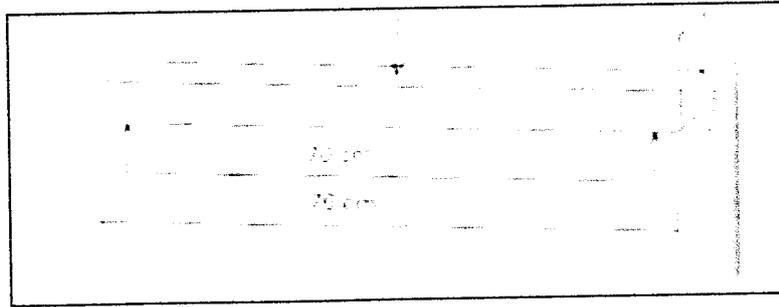
No	Fungsi	Kebutuhan Ruang
1	Ruang Konstan	Ruang kerja dgn suhu konstan
2	Rg Komputer	Lay out meja komputer
3	Diskusi	Rg Rapat
4	Tissue Culture Room	Rg. Penelitian
5	Pameran	Galeri/Rg Peraga

Table 11. Kebutuhan ruang fasilitas pendukung
Sumber. Analisa kebutuhan ruang

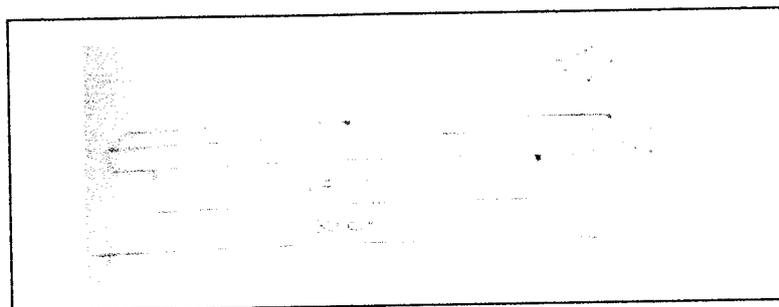
4. Fasilitas Pelayanan

No	Fungsi	Kebutuhan Ruang
1	Parkir mobil	Tempat parkir
2	Parkir bus	Tempat parkir
3	Parkir motor	Tempat parkir
4	Lobby	Ruang lobby
5	Sholat	Tempat sholat
6	Lavatory	Lavatory
7	Pantry	Dapur

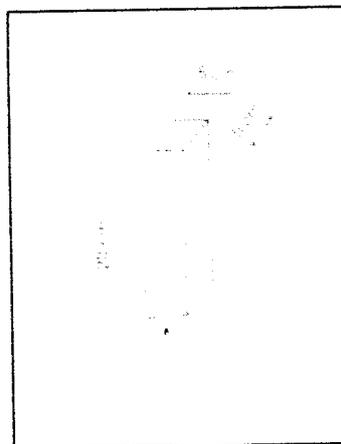
Table 12. Kebutuhan ruang fasilitas pelayanan
Sumber. Analisa kebutuhan ruang



2. Keteguhan Pukul; Pengujian dilakukan dalam arah radial dan tangensial dengan menggunakan contoh uji yang berukuran 2cm x 2cm x 30cm dengan jarak sangga 24cm.



3. Keteguhan Tekan; Pengujian tekan sejajar arah serat berupa tegangan maksimum ditetapkan dengan menggunakan contoh uji berukuran 5cm x 5cm x 20cm.



4. Kekerasan; Pengujian kekerasan dilakukan dengan menggunakan setengah bola baja yang ditekankan kepada permukaan kayu pada bagian ujung dan sisi contoh uji.

BAGIAN TIGA

INTEGRASI BIDANG TUGAS KEHUTANAN

A. Pengembangan Fasilitas dan Kegiatan

Dalam rangka mengoptimalkan fungsinya, sarana dan pra-sarana yang menunjang segala macam kegiatan penelitian maka diperlukan kajian mengenai fungsi utama sebuah pusat penelitian yang terintegrasi dengan baik. Agar tidak terjadinya saling timpang bidang tugas kehutanan maka perlu adanya perombakan untuk mencapai efisiensi pada bidang-bidang kehutanan tersebut.

Untuk mewadahi unsur edukasi publik sekaligus wisata, yang mana dapat digunakan sebagai tempat berinteraksi antara peneliti dan masyarakat umum yang belum pernah melihat kegiatan penelitian dan melihat kekayaan hasil hutan dan binatang / serangga yang diawetkan maka diperlukan penambahan sarana yang sesuai. Untuk memfasilitasi hal tersebut fasilitas tambahan seperti galery outdoor maupun indoor dapat dijadikan pilihan. Dengan cara ini diharapkan terjadi interaksi antara ilmuwan, profesional dan pengunjung sebagai wadah untuk terjadinya komunikasi tanpa mengganggu aktivitas penelitian yang ada.

1. Integrasi Bidang Tugas Kehutanan

Dalam usaha untuk mengintegrasikan fasilitas penelitian sebuah lembaga yang bersifat terpadu dengan sifat keterpaduannya yang mencakup aspek-aspek antara lain :

- Menempatkan lebih dari satu bagian bidang tugas kehutanan kedalam satu divisi guna memberikan efektifitas pencapaian antar laboratorium.
- Mendekatkan pola kesatuan fungsi dari beberapa bagian laboratorium dengan meminimalkan batasan-batasan yang meliputi setiap bagian laboratorium.



Dalam usaha tersebut pola kesatuan fungsi dari beberapa divisi laboratorium didasarkan atas tingkat keterikatan dan frekuensi hubungan sebuah laboratorium dengan yang lainnya.

Divisi-divisi tersebut adalah :

Div. Peningkatan Produksi Hasil Hutan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lab. Industri hasil hutan
Div. Konservasi SDA dan Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lab. Botani hutan ▪ Lab. Zoologi Hutan
Div. Pemanfaatan Hutan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lab. Anatomi kayu ▪ Lab. Kimia ▪ Lab. Fisika dan mekanika ▪ Lab. Silvikultur
Div. Konservasi Tanah dan Air	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lab. Soil Physics ▪ Lab. Soil Chemistry
Div. Pelayanan Informasi dan Edukasi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lab. Peraga flora dan fauna ▪ Galeri

Table 13. Divisi bidang kehutanan dan Laboratorium
Sumber : Hasil analisis

2. Fasilitas dan Kegiatan Edukasi Publik

Mewadahi kegiatan wisata dan juga sekaligus edukasi publik pada tempat-tempat penelitian. Selama ini sangat sedikit siswa pelajar tingkat menengah bahkan mahasiswa yang pernah melihat atau berkecimpung dalam proses penelitian ataupun melihat hasil hutannya. Dengan alasan ini perlu adanya tempat untuk mewadahi kegiatan edukasi tersebut.

a) Galeri

Galeri adalah suatu tempat pemajangan benda-benda seni atau benda-benda unik lainnya yang diseleksi secara ketat oleh suatu tim atau ahli yang memang berkualitas pada bidangnya. Dalam hal ini benda seni atau benda unik yang dimaksud adalah hasil olah hutan.

Seperti halnya museum yang memang memajang benda-benda seni dan kebudayaan, pada kenyataannya, kadang museum dan galeri hampir sama tetapi mempunyai fungsi yang berbeda. Berikut ini peran yang dapat diberikan dari sebuah galeri:

- ✓ Aspek sosial: galeri dapat dijadikan sebagai hiburan atau wisata
- ✓ Aspek budaya: dapat menjadi bagian dari kebudayaan setempat (mengangkat budaya)

- ✓ Aspek edukasi: dapat dijadikan sebagai tempat belajar dan observasi objek yang di display

Galeri sebagai penampung kegiatan edukasi telah berkembang menjadi fungsi baru dalam masyarakat, fungsi baru tersebut adalah sebagai:

1. Tempat pengumpulan koleksi kayu
Mengumpulkan koleksi-koleksi kayu dan memberikan sarana untuk dapat melihat lebih dekat dan dapat dipelajari oleh generasi yang akan datang
2. Tempat menambah wawasan
Kayu-kayu tersebut merupakan contoh yang sebenarnya, sehingga selain menambah pengetahuan bagi masyarakat juga merangsang untuk menambah wawasan mengenai jenis-jenis kayu dan hutan.
3. Tempat mengajak meningkatkan apresiasi terhadap suatu hasil kayu hutan.

Karakteristik dan Persyaratan Ruang Galeri

- Terlindung dari pengrusakan, kebakaran dan debu
- Ruang menerus (panjang) untuk ruang pameran dan ada ruang transisi atau perantara
- Keseluruhan ruang galeri memiliki karakter dan ada saat klimaksnya
- Setiap peragaan harus dapat dinikmati secara maksimal

Kegiatan lain yang ingin dicapai adalah mengobservasi kegiatan-kegiatan yang dilakukan di ruang penelitian. Adapun demikian, tidak semua ruang penelitian dapat dilihat dengan bebas. Maka itu ada ruang-ruang penelitian yang dapat dilihat untuk umum dan ruang-ruang penelitian yang khusus. Agar kegiatan dan sirkulasi peneliti tidak terganggu perlu adanya pemisahan jalur sirkulasi.

B. Komposisi Material

Bahan dan material bangunan dibagi atas penggunaan material tersebut pada bangunan, yaitu sebagai :

1. Struktural : Kayu Matoa dan baja (light metal)

Kayu yang akan dipakai adalah kayu yang memiliki kekuatan tekan yang baik sehingga bisa dikombinasikan dengan penggunaan baja sebagai batang tariknya.



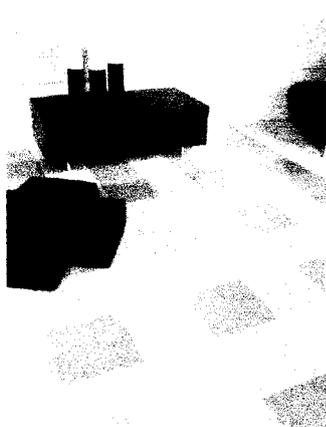
Penggunaan baja sebagai struktur dengan gaya batang tarik juga sebagai sambungan antar kayu dan baja. Pemilihan warna kayu yang lebih terang daripada baja menjadi salah satu pertimbangan agar dapat terlihat karakteristik kayu tersebut. Kayu yang akan digunakan adalah kayu Matoa yang termasuk *famili Sapindaceae*, memiliki kualitas kuat yang baik dengan tekstur agak licin dan warna coklat kemerah-merahan dgn garis coklat tua.

2. Pembatas : Kayu Mentibu dan material transparan.

Bahan yang digunakan antara lain kayu dengan variasi jenis kaca. Jenis kayu dan warna yang digunakan sangat fleksibel tergantung dengan fungsi ruangnya. Kayu Mentibu dari *famili Melastomataceae* menjadi pilihan karena kemudahannya dalam pengerjaan dan warna coklat muda dengan tekstur halus dan mengkilap yang cocok sebagai bahan interior maupun rangka.



3. Pelapis : Kayu Pasang dan keramik.



Untuk flooring menggunakan parquet ,keramik atau gabungan antara keduanya. Penggunaan kayu sebagai flooring harus mempertimbangkan beberapa hal, yaitu trafik, fungsi dan luasan ruangnya. Umumnya parquet yang berwarna lebih gelap dipakai untuk penggunaan dengan frekuensi trafik yang tinggi sedangkan yang lebih terang untuk frekuensi trafik yang jarang. Warna yang gelap cenderung memberikan kesan ruang menjadi lebih kecil,

kebalikannya dengan parquet dengan warna agak cerah. Keramik digunakan pada flooring ruangan yang memerlukan fungsi-fungsi tertentu. Kayu Pasang memiliki karakteristik tekstur yang licin dengan warna putih kecoklatan sampai coklat kemerah-merahan.

C. Karakteristik Kayu

Untuk menentukan pemilihan dan mutu jenis-jenis kayu tersebut maka diperlukan kajian tentang karakteristik kayu.

1. Sifat Fisis kayu

Sifat fisis kayu yang dicantumkan adalah berat jenis, kelas kuat dan penyusutan.

1. Berat jenis adalah perbandingan berat dan volume kayu dalam keadaan kering udara dan kadar air sekitar 15%.
2. Kelas Kuat; Kelas kuat kayu di Indonesia dibagi kedalam lima kelas yang ditetapkan menurut berat jenisnya dengan metode klasifikasi seperti tercantum dalam tabel-5, yang menunjukkan hubungan antara berat jenis dengan keteguhan lentur dan tekan.

Kelas Kuat	Berat Jenis	Keteguhan Lentur Mutlak (kg/cm ²)	Keteguhan Tekan Mutlak (kg/cm ²)
I	Lebih dr 0,90	Lebih dari 1100	Lebih dari 650
II	0,60 – 0,90	725 – 1100	435 – 650
III	0,40 – 0,60	500 – 725	300 – 425
IV	0,30 – 0,40	360 – 500	215 – 300
V	Kurang dr 0,30	Kurang dari 360	Kurang dr 215

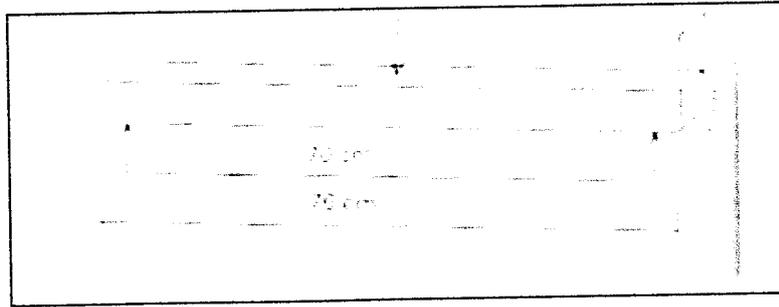
Table 14. Daftar kelas kuat kayu
Sumber : Den Berger (1923)

3. Penyusutan; Penyusutan dihitung dari kandungan air pada kayu dari keadaan basah sampai kering udara atau sampai kadar air tertentu.

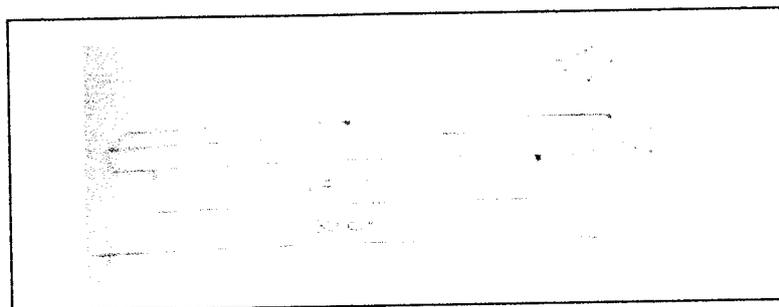
2. Sifat Mekanis Kayu

Sifat Mekanis atau keteguhan kayu merupakan salah satu sifat penting yang dapat dipakai untuk menduga kegunaan suatu jenis kayu.

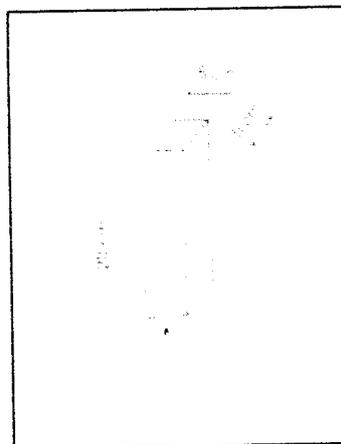
1. Keteguhan lentur; Keteguhan lentur diuji dengan memberikan pembebanan pada titik tengah sebuah balok kayu, yang meliputi tegangan pada batas proporsi, tegangan pada batas patah. Contoh uji berukuran 5cm x 5cm x 70cm dengan jarak sangga 70cm.



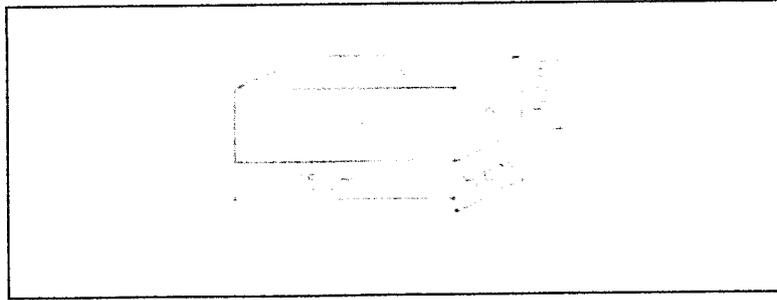
2. Keteguhan Pukul; Pengujian dilakukan dalam arah radial dan tangensial dengan menggunakan contoh uji yang berukuran 2cm x 2cm x 30cm dengan jarak sangga 24cm.



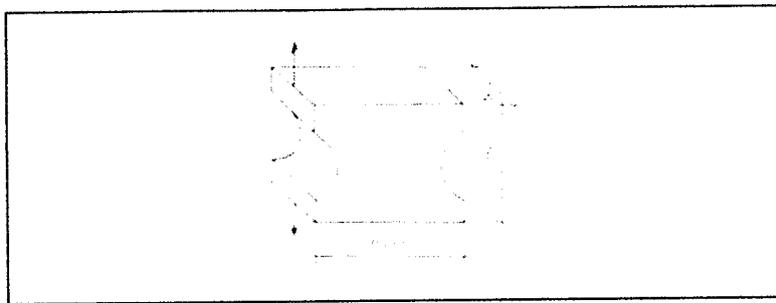
3. Keteguhan Tekan; Pengujian tekan sejajar arah serat berupa tegangan maksimum ditetapkan dengan menggunakan contoh uji berukuran 5cm x 5cm x 20cm.



4. Kekerasan; Pengujian kekerasan dilakukan dengan menggunakan setengah bola baja yang ditekankan kepada permukaan kayu pada bagian ujung dan sisi contoh uji.



5. Keteguhan Tarik; Pengujian dilakukan tegak lurus dengan arah serat, dilakukan pada bidang radial dan tangensial dengan bentuk dan ukuran contoh uji sebagai berikut:



3. Keawetan dan Keterawetan

Keawetan kayu;

Keadaan	Kelas Awet				
	I	II	III	IV	V
Selalu berhubungan dg tanah	8 thn	5 thn	3 thn	Sangat pendek	Sangat pendek
Hanya dipengaruhi cuaca, ttp tetap terjaga agar tdk terendam air	20 thn	15 thn	10 thn	Beberapa tahun	Sangat pendek
Dibawah atap, tidak berhub den tanah lembab dan tdk kekurangan udara	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Sangat lama	Beberapa tahun	pendek
Seperti diatas tetapi dgn perawatan dan cat yg baik dengan	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Tidak terbatas	20 thn	20 thn
Serangan rayap tanah	Tidak	Jarang	Cepat	Sangat cepat	Sangat cepat
Serangan bubuk kayu kering	Tidak	Tidak	Hampir tidak	Tidak berarti	Sangat cepat

Table 15. Kelas Awet kayu
Sumber Oey Djoen Seng (1951)

Keawetan kayu ditetapkan dengan mempergunakan data yang terdapat dalam herbarium yang dicatat pada waktu pengumpulan jenis kayu yang bersangkutan di berbagai wilayah hutan. Pengujian keawetan kayu dilakukan secara laboratoris maupun lapangan. Tujuannya adalah untuk menetapkan ukuran daya tahan kayu terhadap serangan rayap.

Berikut ini klasifikasi daya tahan kayu terhadap rayap:

- Kelas I : sangat tahan
- Kelas II : tahan
- Kelas III : sedang
- Kelas IV : buruk
- Kelas V : sangat buruk

Keterawetan kayu; merupakan salah satu sifat penting yang menunjukkan mudah tidaknya suatu jenis kayu dimasuki atau dilaruti bahan pengawet. Hal ini sangat penting artinya bagi jenis-jenis kayu tropis yang umumnya sukar untuk diawetkan.

- Kelas A (mudah) : Lebih dr 90%
- Kelas B (sedang) : 50 - 90
- Kelas C (sukar) : 10 - 50
- Kelas D (sangat sukar) : kurang dr 10

Rengas	
Kelas II	
Kelas II	
mudah	
90 - 105	
Kelas III	
Kelas II	
24,9	
Merah dgn grs lebih gelap, lcin dan mengkilap	

eristik
yang k
ktural.

Warna dan tekstur

Jenis Kayu	Kekuatan	Keawetan	Keterawetan	Kec. Pengeringan	Keteguhan Lentur	Keteguhan Tekan	Keteguhan Tarik	Warna dan tekstur
Agathis	Kelas III	Kelas IV	sedang		Kelas III	Kelas III	18,6 - 23,4	Putih - kuning coklat(Semu merah jambu), halus dan merata
Bintangur	Kelas II	Kelas II - IV	sukar	75	Kelas II	Kelas II	32,1	Coklat merah -coklat kuningan, mengkilap, kesat
Gerunggang	Kelas III - IV	Kelas IV	sukar	67	Kelas III	Kelas IV	26,9	Merah bata muda, kasar dan merata
Jelutung	Kelas III	Kelas V	mudah	90	Kelas IV	Kelas V	2	Putih krem, licin dan mengkilap
Matoa	Kelas II	Kelas V	Sedang	-	Kelas II	Kelas II	44,1	Merah coklat dgn grs lbh gelap, agak licin dan mengkilap
Medang	Kelas II	Kelas III	sedang	80	Kelas III	Kelas III	38,1	Variasi kuning - hijau, coklat kuning-tua, halus dan mengkilap
Mentbu	Kelas III	Kelas IV	Sedang	-	Kelas III	Kelas II	31,8	Coklat muda, halus dan mengkilap
Nyatoh	Kelas II - III	Kelas III	Sukar	68	Kelas II	Kelas II	26,6	Coklat Kuning - tua, kasar dan sedikit mengkilap
Palapi	Kelas II	Kelas IV	Sukar	90	Kelas II	Kelas II	45,9	Coklat muda - coklat merah tua, cukup kasar kesat dan sedikit kuasm
Pasang	Kelas I	Kelas II	sedang	220	Kelas I	Kelas II	11,4	Putih kecoklatan sampai coklat kemerah-merahan, licin dan cukup mengkilap
Pulai	Kelas IV	Kelas V	Mudah	31	Kelas V	Kelas IV	16,4	Putih krem, licin dan mengkilap
Ramin	Kelas II	Kelas IV	sedang	70	Kelas II	Kelas II	33	Putih kekuningan, licin dan mengkilap
Rengas	Kelas II	Kelas II	mudah	90 - 105	Kelas III	Kelas II	24,9	Merah dgn grs lebih gelap, licin dan mengkilap indah
Sonokeling	Kelas II	Kelas I	Sukar	-	-	-	54,9	Coklat tua, hampir halus licin dan agak mengkilap
Sonokernan ^g	Kelas II	Kelas II	Sukar	Cepat dan baik	Kelas II	Kelas II	44,2	Kuning - coklat karat, sedikit kesat dan mekilap
Sungkal	Kelas II	Kelas III	Mudah	60	Kelas III	Kelas III	33	Krem, kasar kesat tp mengkilap
Resak	Kelas II	Kelas III	-	Lama	Kelas III	Kelas IV	31	Coklat merah -coklat muda, halus merata, licin dan sedikit kusam
Keruing	Kelas II	Kelas IV	mudah	4 - 8 bin	Kelas I	Kelas II	34,4	Coklat merah -coklat muda, agak kasar
Balau	Kelas I	Kelas I - II	Sukar	42	Kelas I	Kelas I	58,7 - 75	Coklat muda - coklat tua, halus dan kasar

Table 16. Daftar kayu pilihan
Sumber : Hasil Survey

Berdasarkan karakteristik dan klasifikasi diatas, maka akan dapat disimpulkan kriteria jenis - jenis kayu yang kuat dan awet yang dapat digunakan untuk bahan struktural ataupun non-struktural. Untuk itu penggunaan kayu berdasarkan dari sifat

fisisnya, mekanis kayu, keawetan dan keterawetan digunakan untuk memilah-milah fungsi dari jenis kayu tersebut:

4. Kriteria Pemilahan:

1. Struktual; jenis-jenis kayu yang mempunyai ;
 - a. kekuatan keteguhan lentur kelas I – II
 - b. kekuatan tekan kelas I – IV
 - c. kekuatan tarik min 26kg/cm²
 - d. keawetan kelas I – III.
2. Pembatas; yang mempunyai keawetan kelas II – IV.
3. Pelapis (finishing) jenis-jenis kayu yang mempunyai keawetan dan warna serta tekstur yang baik.

Jenis Kayu	Struktural	Pembatas	Pelapis
Agathis	√	√	
Bintangur	√	√	
Gerunggang			√
Jelutung		√	√
Matoa	√	√	√
Medang		√	√
Mentibu		√	
Nyato	√	√	√
Palapi		√	√
Pasang	√		√
Pulai		√	
Ramin		√	√
Rengas	√		√
Sonokeling		√	√
Sonokembang	√		
Sungkai	√	√	√
Resak	√		
Keruing	√		√
Balau	√	√	

Table 17. Jenis kayu yang masuk kriteria
Sumber : Hasil Survey

Kesimpulan

Dari keseluruhan keterangan diatas maka dapat diambil kesimpulan bahwa dari hasil pengamatan terhadap fungsi, dan karakteristik kayu akan dijadikan sebagai landasan pertimbangan dalam perencanaan dan perancangan Pusat Penelitian Hutan Tropis di Kalimantan Timur.

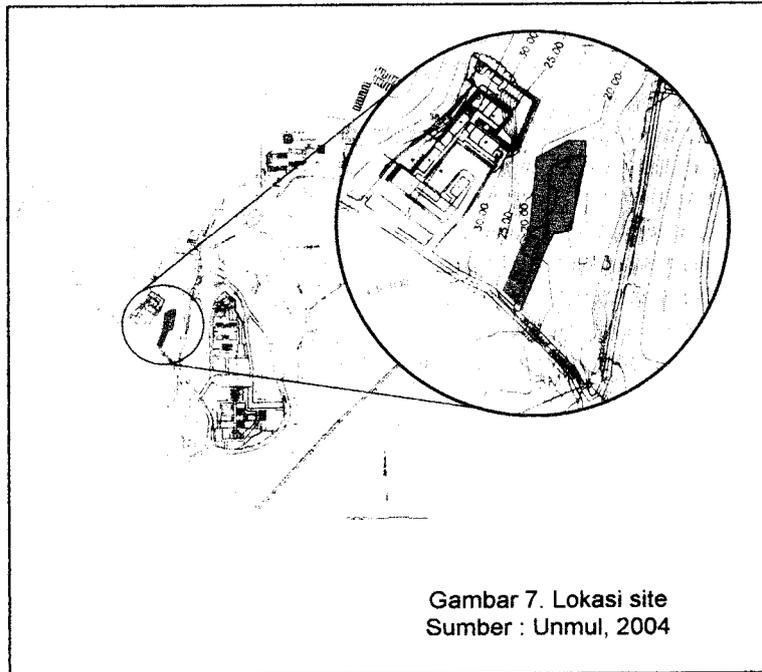
BAGIAN EMPAT

ANALISA dan TRANSFORMASI KONSEP

A. Profil Lokasi

1. Site

Site berada didalam kawasan Universitas Mulawarman, tepatnya pada Kelurahan Gunung Kelua, Kecamatan Samarinda Utara, Samarinda. Site ini berjarak 7 km dari pusat kota. Dilihat dari perletakan site terhadap sarana serupa yaitu pada kawasan kampus, lokasi site menjadi sangat strategis. Kondisi ini yang menjadikan suatu energi kuat dan akan saling mempengaruhi dan menghasilkan sinergi. Beberapa kriteria yang dijadikan pertimbangan dalam pemilihan site adalah:



Gambar 7. Lokasi site
Sumber : Unmul, 2004

1. Kemudahan pencapaian dari kampus UNMUL dan kemudahan akses keluar dan masuk dalam site.
2. Fungsi bangunan terhadap lingkungan sekitarnya.
3. Strategis, terletak dekat dengan jalur lintas antar kota. (Bontang-Samarinda-Balikpapan)
4. Jaringan utilitas yang memadai dan luasan lahan yang cukup.

Luasan site adalah $\pm 53625 \text{ m}^2$

Batasan-batasan site adalah :

- › Sebelah utara dan barat berbatasan dengan lahan dan hutan yang Mempunyai kemiringan 30~45%. Tumbuhan (vegetasi yang ada) disamping terdapat beberapa tumbuhan alami (tidak ditanam) juga ada tumbuhan utamanya

pohon jenis komersil yang sengaja ditanam untuk koleksi (arboretrum). Pada saat ini, tanaman yang ditanam pada awalnya lebih banyak yang *exotic* spt *Pinus merkusii* (pinus), *Terminalia cattapa* (ketapang), *Acacia auriculiformis* (akasia), *Filicium sp* (filisium) dll. Semenjak beberapa tahun lalu, telah mulai dilakukan peremajaan dengan menanam jenis domestik baik tanaman penghasil kayu ataupun buah-buahan. Beberapa tanaman jenis yang ditanam di kawasan ini a.l.

Famili Dipterocarpaceae:

- *Shorea bractelata* (meranti merah)
- *Shorea ovalis* (meranti merah)
- *Dryobalanops lanceolata* (kapur)
- *Dryobalanops beccarii* (kapur)

Famili Thymileaceae:

- *Aquilaria malaccensis* (Gaharu)

Famili Annonaceae:

- *Annona muricata* (sirsak)

Famili Sapindaceae:

- *Nephelium lappaceum* (Rambutan)

Famili Moraceae:

- *Keluwih* (*Arthocarpus communis* :Famili)



Gambar 8. Suasana tumbuhan yang sudah berumur sekitar 20 tahun dari jenis akasia yang merupakan regenerasi



Gambar 9. Beberapa pohon dari famili *Dipterocarpaceae* sebagai hasil peremajaan di bagian utara site. Nampak pohon dari Famili *Dipterocarpaceae*



Gambar 10. Sebelah selatan berbatasan dengan jalan yang merupakan jalur utama



Gambar 11. Jalan menuju site

- Sebelah timur berbatasan dengan hutan yang mempunyai kemiringan 30~45%. Tumbuhan (vegetasi yang ada) disamping terdapat beberapa tumbuhan alami (tidak ditanam) juga ada tumbuhan utamanya pohon jenis komersil yang sengaja ditanam untuk koleksi (arboretum). Tanaman pagarnya adalah salak yang memanjang sepanjang jalan. Pada saat ini, tanaman yang ditanam pada awalnya lebih banyak yang *exotic* spt *Pinus merkusii* (pinus), *Terminalia cattapa* (ketapang), *Acacia auriculiformis* (akasia), *Filicium sp* (filisium) dll. Beberapa tanaman jenis kayu yang ditanam di kawasan timur antara lain :

Famili Dipterocarpaceae:

- *Dipterocarpus hemeratus* (keruing)
- *Shorea seminis* (tengkawang burung)
- *Shorea ovalis* (meranti merah)

- *Shorea lamelata* (meranti merah)
- *Shorea smithiana* (meranti merah)
- *Anisoptera costrata* (mersawa)
- *Hopea mengerawan* (merawan)
- *Hopea rudiformis* (cengal)
- *Dryobalanops lanceolata* (kapur)
- *Dryobalanops beccarii* (kapur)

Famili Thymeleaceae:

- *Aquilaria malaccensis* (gaharu)

Famili Apocynaceae:

- *Alstonia scholaris* (pulai)

Famili Rubiaceae

- *Terminalia cattapa* (ketapang)

Famili Lauraceae

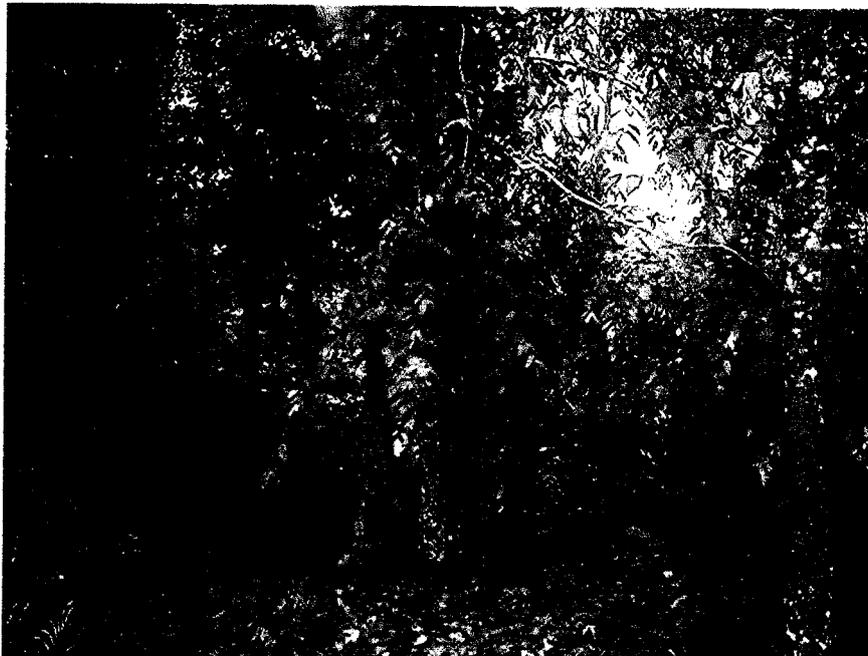
- *Eusideroxylon zwageri* (ulin)

Famili Sapotaceae

- *Mimusop elengii* (tanjung)

Famili Araucariaceae

- *Aghathis borneensis* (agathis)



Gambar 12. Suasana tumbuhan asli dan hasil penanaman, nampak jenis agathis (*Agathis borneensis*) dalam gambar



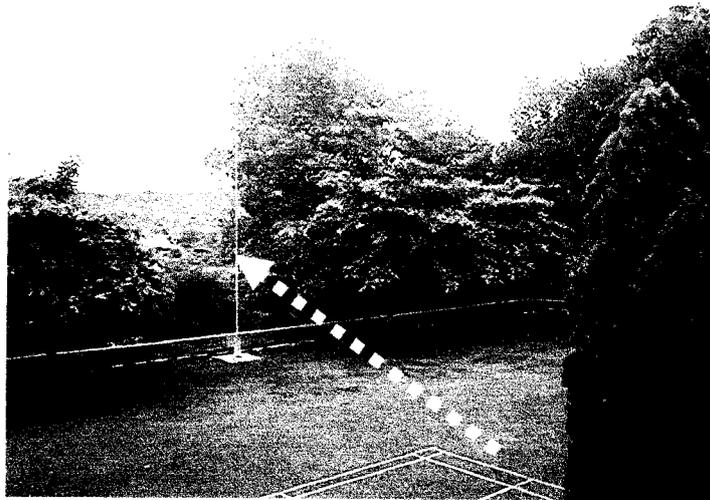
Gambar 13. Salah satu tanaman domestik, ulin (*Eusideroxylon zwageri*) yang tumbuh di sebelah timur. Jenis dikenal sebagai pohon besi dengan klas kuat dan klas awet No. 1



Gambar 14. Anakan meranti juga merupakan bagian dari koleksi yang ditanam



Gambar 15. Salah satu tanaman domestik pulai (*Alistonia scholans*) yang tumbuh dibagian tenggara site dekat dengan tanggul depan penahan longsor. Jenis dikenal sebagai tanaman penghasil obat-obatan.



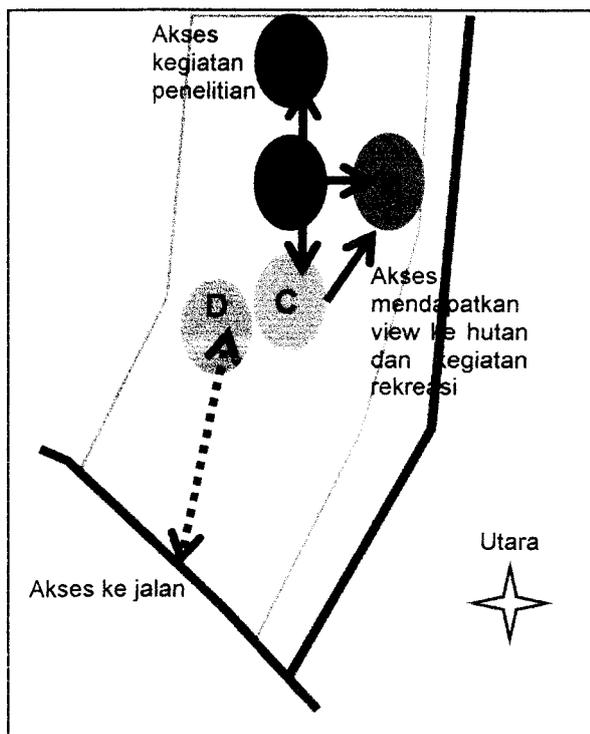
Gambar 16. Orientasi bangunan menghadap ke arah timur (hutan)

B. Zoning / Pemintakan

Pemintakan merupakan bagian dari tapak sebagai proses analisa tautan pada sebuah bangunan. Pemintakan bangunan ini dilakukan dengan mengelompokkan kegiatan berdasarkan akses yang akan dicapai oleh wadah atau tempat dalam berhubungan dengan lingkungan sekitar dan berdasarkan tingkat privasinya. Sehingga site dibagi menjadi 4 zoning.

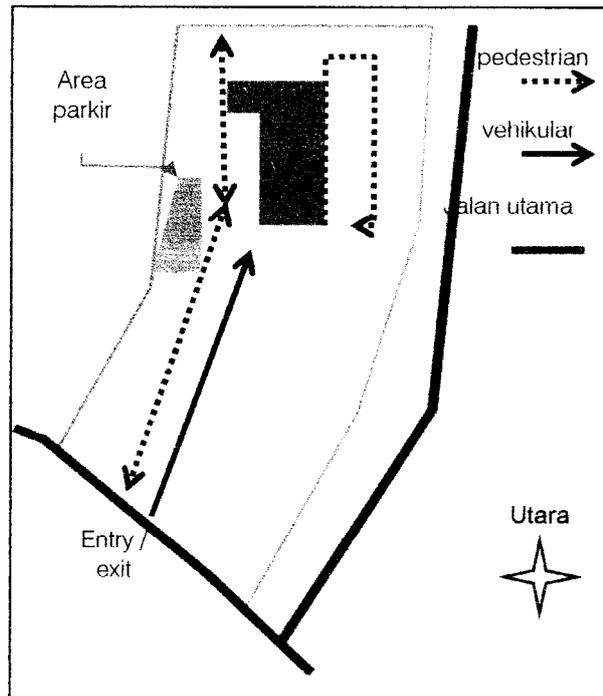
Zoning	Zona kegiatan	Zoning akses thdp lingkungan sekitar	Karakter zoning
A	Penelitian	Laboratorium	Privat
B	rekreasi dan edukasi	Kawasan hutan	publik
C	Pengelolaan	Berada diantara keg penelitian dan servis	Semi privat
D	Servis	Tempat parkir	publik

Table 18. Pengelompokan zoning berdasarkan akses dan tingkat privasi
Sumber : Hasil Analisa



- ZONA
- A. Fasilitas Penelitian
 - B. Galeri dan rekreasi
 - C. Ruang Pengelola
 - D. Servis/parkir

Gambar 17. Zoning



Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa:

- Zona A merupakan area penelitian.
- Zona B mengakses ke galeri alami dan kawasan hutan sebagai kegiatan rekreasi dan edukasi.
- Zona C merupakan area pengelola dan juga sebagai pemecah jalur sirkulasi.
- Zona D mengakses jalan utama sebagai area penerima.

Gambar 18. Analisa sirkulasi dalam site
Sumber : hasil pemikiran

C. Sirkulasi

Area lingkungan site merupakan jalur utama pada Universitas Mulawarman yang mempunyai arus kendaraan cukup padat pada pukul 08.00 s/d 14.00 WITA yang didominasi kendaraan roda dua dan empat.

Penataan sirkulasi terbagi dua macam, yaitu sirkulasi pedestrian dan vehikular:

➤ Sirkulasi manusia

Jalur pedestrian dipisahkan melalui perbedaan ketinggian permukaan jalan dan perbedaan derajat ketertutupan yang dapat diperoleh dengan penataan vegetasi.

Entry ke dalam site dibagi antara sirkulasi untuk pedestrian dan kendaraan.

Sirkulasi pedestrian dengan lebar ±3m.

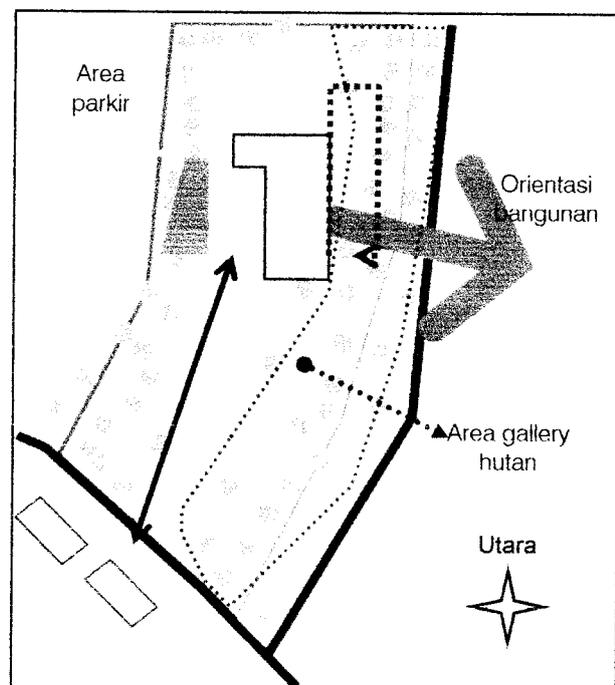
➤ Sirkulasi Kendaraan

Sirkulasi untuk kendaraan yang masuk dan keluar pada jalur kendaraan dengan lebar ±6,5m. Pola sirkulasi menggunakan dua arah.

D. Vegetasi dan Orientasi

Vegetasi dan landscaping memiliki beberapa fungsi dan kontribusi yang penting dalam lingkungan di dalam maupun di sekitar site. Perannya adalah sebagai:

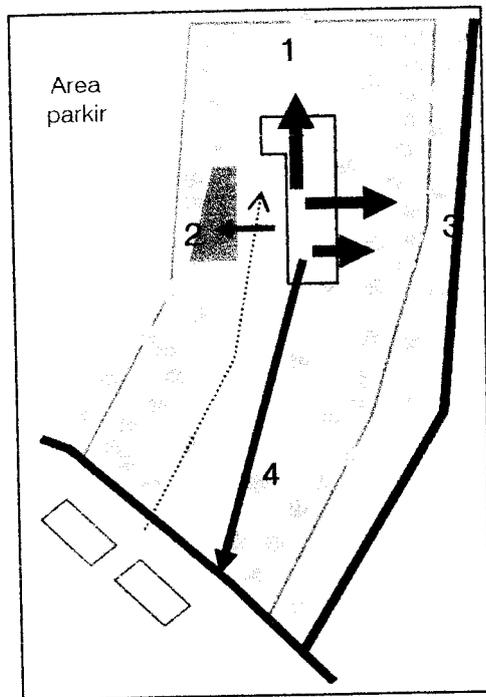
- Filter terhadap sinar matahari
- Mengurangi polusi udara dan sebagai penghasil oksigen
- Sebagai display peraga jenis-jenis pohon dipterocarpaceae dan non-dipterocarpaceae



Orientasi Bangunan:

- Orientasi bangunan menghadap ke arah hutan
- Perbedaan kontur turut mempengaruhi perletakan bangunan.

Gambar 19. Analisa orintasi dalam site
Sumber : hasil pemikiran



View

- 1 dan 3. Membuka pemandangan ke arah hutan dari bangunan
2. Pemandangan terhalang oleh tebing tetapi terdapat pohon
3. Pemandangan ke arah jalan

Penataan landscaping pada site, vegetasi digolongkan menurut jenis dan fungsinya, yaitu:

- Untuk menyatukan keterkaitan vegetasi dengan bangunan penelitian, perlu adanya sebuah konsep yang menceritakan *sequence* tentang hutan.

E. Kegiatan Pengguna

1. Aktivitas Pengguna

1. Ruang Penelitian

Merupakan ruang utama yang menjadi pusat kegiatan institusi ini. Seperti halnya ruang penelitian pada umumnya kegiatan didalamnya adalah berupa kegiatan penelitian, percobaan, pengembangan dan analisa tentang biota hutan. Disamping itu berfungsi juga sebagai ruang peraga yang memperlihatkan subjek flora dan fauna yang telah diawetkan yang dapat dijadikan sebagai bahan observasi. Dengan mempertimbangkan aksesibilitas dan fungsinya maka konfigurasi meja dan kursi tidak permanent. Hal ini juga ditunjang dengan keberadaan peralatan elektronik yang dapat menghemat dalam kegiatan penelitian. Dengan kapasitas intensif ruang penelitian dibatasi dengan daya tampung maksimal 6 orang.

2. Ruang Pengelola

Merupakan tempat kerja institusi yang bersangkutan, keberadaan ruang kerja direktur, sekretaris dan administrasi terdapat pada bangunan pengelola. Pada bangunan ini juga terdapat lobby yang menjadi tempat berkumpul dan entrance sebagai pintu utama kedalam bangunan. Terdapat teras yang juga bisa berfungsi sebagai ruang komunal. Dengan jumlah pengelola 8 orang maka asumsi besaran ruangnya adalah 40m².

3. Green House

Sebagai fasilitas yang dipakai secara khusus untuk percobaan pertumbuhan pohon dimana keadaan ruangan bisa diatur secara temperatur, kelembaban dan penyinaran. Besaran ruang sebesar 91m² akan mampu menampung 20 orang beserta kelengkapannya.

4. Workshop

Merupakan bagian dari ruang penelitian yang berhubungan dengan percobaan-percobaan terhadap kayu. Alat-alat untuk pengetesan terhadap kekuatan dan alat pemotongan kayu terdapat didalamnya.

2. Kapasitas Ruang

Ruang Pengelola

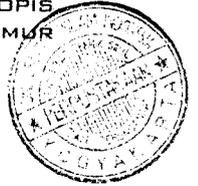
No	Jenis Ruang	Modul	Standart ruang (m ²)	Jumlah ruang	Jumlah asumsi orang	Luas ruang (m ²)	Sirkulasi 30%	Jumlah total (m ²)
A	Rg Direktur							
	Ruang kerja	3x2,5	7,5	1	1 org	7,5	2,25	9,75
	Ruang tamu	(0,6x1,35)+0,243	1,05	1	6 org	6,3	1,89	8,19
	Rg sekretaris	2x2	4	1	1 org	4	1,2	5,2
	Sub total							23,14
B	Rg Administrasi							
	Rg kabag	2,5x2,5	6,25	1	1 org	6,25	1,875	8,125
	Rg staf	(0,6x1,35)+0,243	1,05	1	4 org	4,2	1,26	5,46
	Rg Informasi	2x2	4	1	1 org	4	1,2	5,2
	Sub total							18,79
	Total							41,93

Ruang Penelitian

No	Jenis Ruang	Modul	Standart ruang (m ²)	Jumlah ruang	Jumlah asumsi orang	Luas ruang (m ²)	Sirkulasi 30%	Jumlah total
C	Div. Prod hsl htn							
	Rg kabag	2,5x2,5	6,25	1	1 org	6,25	1,875	8,125
	Rg workshop	15x7,5	112,5	1	6 org	112,5	33,75	146,25
	Sub total							154,375
D	Div. Konsv SDA & lingkungan							
	Rg penelitian	(0,8x1)+0,24	1,04	2	6 org	12,48	3,74	16,2
	RgPenyimpanan	3x3	9	1	1 org	9	1,8	10,8
	Sub total							27
E	Div. Pemanfaatan							
	Rg penelitian	(0,8x1)+0,24	1,04	4	6 org	24,96	7,488	32,45
	Rg penelitian kcl	2x2	4	1	1 org	4	1,2	5,2
	Rgpenyimpanan	3*3	9	3	3 org	27	8,1	35,1
	Sub total							72,75
F	Div. Konsv tanah & air							
	Rg penelitian	(0,8x1)+0,24	1,04	2	6 org	12,48	3,74	16,2
	Rg gdg sampel	3x3	9	1	1 org	9	1,8	10,8
	Sub total							27
G	Div. Pelayanan info & edukasi							
	Rg penelitian	(0,8x1)+0,24	1,04	1	6 org	6,24	1,87	8,11
	Rg gdg	3x3	9	1	1 org	9	1,8	10,8
H	Rg staf	(0,6x1,35)+0,243	1,05	1	6 org	6,3	1,89	8,19
	Sub total							35,21
	Total							234,71

Fasilitas Pendukung

No	Jenis Ruang	Modul	Standart ruang (m ²)	Jumlah ruang	Jumlah asumsi orang	Luas ruang (m ²)	Sirkulasi 30%	Jumlah total
H	Fas. Pendukung							
	Rg konstan	2x2	4	1	1 org	4	1,2	5,2
	Rg komputer	(0,8x1)+0,24	1,04	1	10 org	6,24	1,87	8,11
	Rg rapat	(0,6x1,35)+0,243	1,05	1	15 org	6,3	1,89	8,19
	Galery	(0,6x0,4)+0,07	0,3	1	20	6	1,8	7,8
	Rumah. Kaca	3x6	18	1	10	18	5,4	23,4
	Total							55,625



Fasilitas Pelayanan

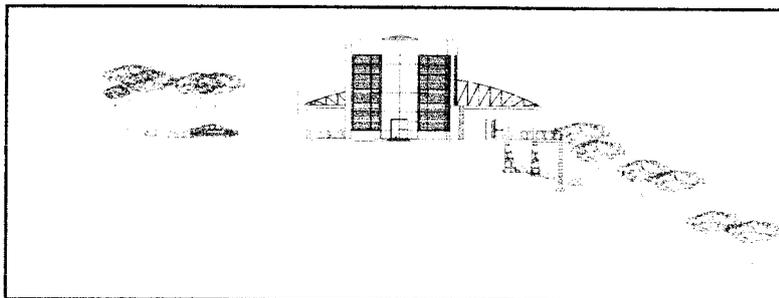
No	Jenis Ruang	Modul	Standart ruang (m ²)	Jumlah ruang	Kapasitas	Luas ruang (m ²)	Sirkulasi 30%	Jumlah total
I	Fas. Pelayanan							
	Parkir Pengelola							
	mobil	2,3x4,5	10,35	1	8	82,8	24,8	107,6
	motor	0,9x1,8	1,71	1	10	17,1	5,13	22,2
	Parkir Pengunjung							
	mobil	2,3x4,5	10,35	1	8	82,8	24,8	107,6
	motor	0,9x1,8	1,71	1	10	17,1	5,13	22,2
	bus	3,5x11	38,5	1	2	77	23,1	100,1
	Sub total							359,7
	Lobby	(0,6x0,8)+0,144	0,62	1	20	12,4	3,72	16,12
	Musholla	0,6x0,9	0,48	1	5	2,5	0,75	3,25
	Dapur	0,8x2	1,6	1	5	8	2,4	10,4
	Lavatory pria	2x1,5	3	4	1	12	3,6	15,6
	Lavatory wanita	2x1,5	3	4	1	12	3,6	15,6
	Sub total							60,97
	Total							420,67

Total = ~1367,2 m²

Asumsi kebutuhan ruang = ~2500 m²

F. Analisa Bentuk

Massa bangunan dikelompokkan berdasarkan fungsi dan aktivitas didalamnya.



Secara umum bangunan digabungkan menjadi satu kesatuan.

Bentuk bangunan dijadikan sebagai penyesuaian terhadap kondisi setempat.

BAGIAN LIMA

KONSEP

Konsep Dasar Fungsi Bangunan

Fasilitas di Pusat Penelitian Hutan Tropis merupakan bangunan dengan fungsi edukasi yang diharapkan dapat menjadi wadah bagi kalangan pelajar, mahasiswa, dosen, atau masyarakat umum untuk melakukan kegiatan-kegiatan edukasi, penelitian pengembangan serta penerapan tentang kehutanan.

Pusat Penelitian Hutan Tropis ini merupakan pusat studi yang berbasis pada pola pengembangan dan penelitian, secara umum kegiatannya dilakukan pada laboratorium. Sebagai pusat penelitian, bangunan ini harus dapat memberikan citra sebagai sebuah bangunan yang selalu tumbuh dan berkembang sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan yang selalu berkembang. Dalam kasus ini bangunan diharapkan dapat menampilkan sebuah karakter kayu yang sangat khas dan unik sesuai dengan fungsinya sebagai pusat penelitian.

Konsep Tapak

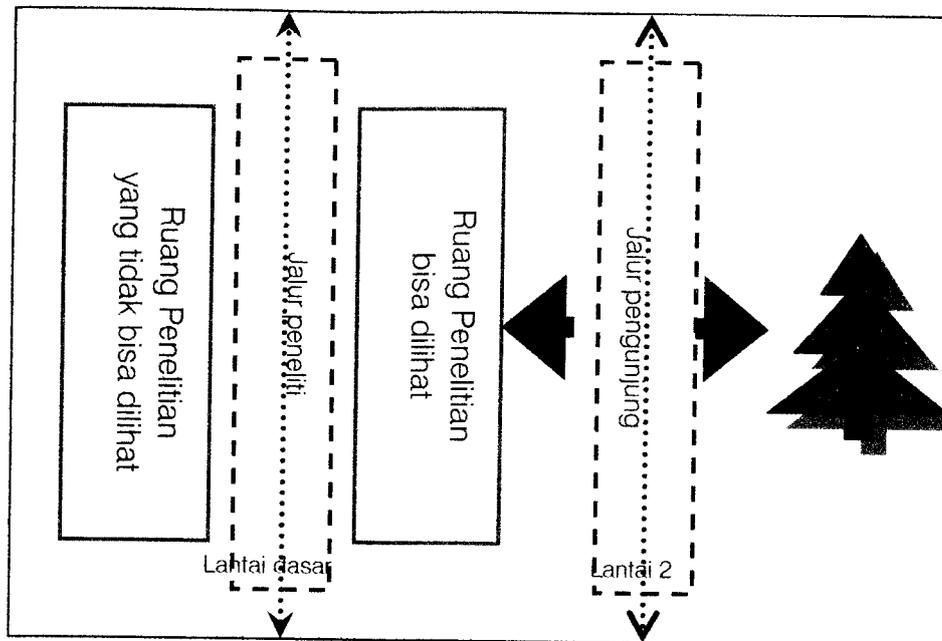
Tapak dengan karakter khusus memerlukan penanganan yang serius agar tercapai keseimbangan antara rancangan dengan lingkungan sekitar. Dimana hasil rancangan dapat beradaptasi dengan kondisi sekitarnya. Keadaan vegetasi yang ada pada site tetap dilestarikan sekaligus merupakan hutan regenerasi yang sengaja ditanam kembali. Keadaan vegetasi dan landscaping memiliki beberapa fungsi dan kontribusi yang penting dalam lingkungan di dalam maupun di sekitar site. Perannya adalah sebagai:

- Filter terhadap radiasi sinar matahari
- Sebagai peneduh
- Sebagai display peraga jenis-jenis pohon

Konsep Pencapaian ke Bangunan

Pencapaian dari luar kedalam bangunan dapat dilakukan langsung dengan memberikan akses sirkulasi masuk dari luar ke dalam site. Untuk mencapai kedalam site jalur pedestrian diberikan jalur alternative yang melewati bagian dari gallery alami yang menuju pada bangunan utama.

Penataan jalur sirkulasi diharapkan dapat memberikan pengalaman sensorik yang dapat diwujudkan melalui perbedaan suasana visual.



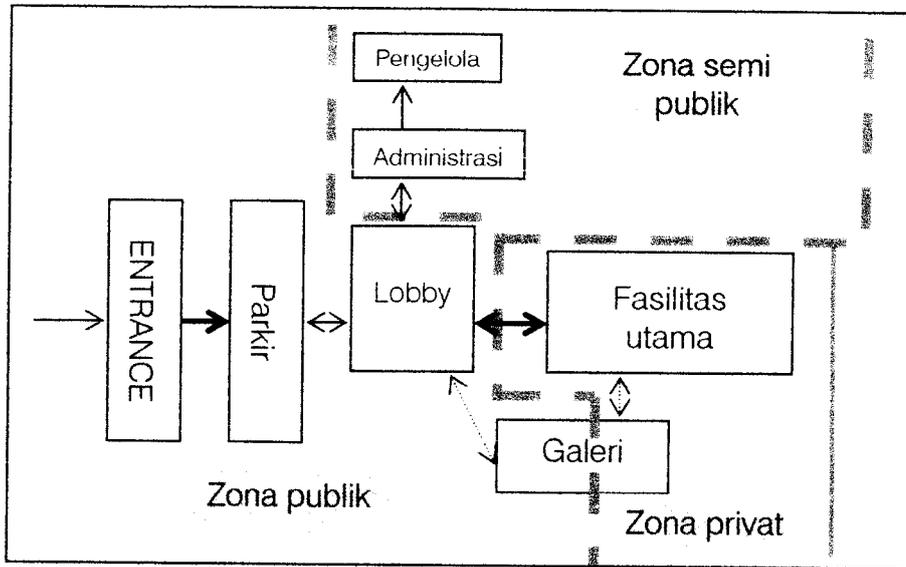
Konsep Penzoningan

Penzoningan dihadirkan untuk menjaga kenyamanan aktivitas pengguna dalam melakukan kegiatan penelitian. Maka itu perlu perbedaan zona-zona. Penzoningan pada site terdiri dari zona publik, zona semi publik dan zona privat dan penzoningan dibedakan berdasarkan kegiatan pelayanan (zona publik), kegiatan pendukung (semi publik) dan kegiatan utama (privat).

Bentuk dan Penampilan Bangunan

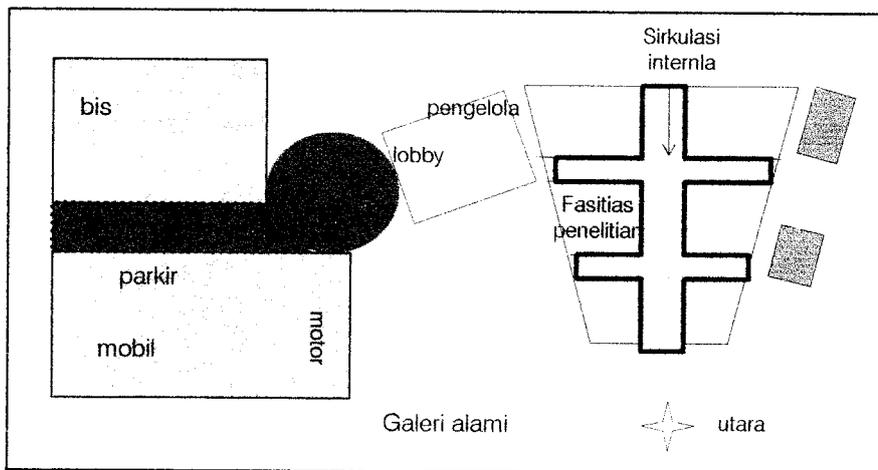
Bentukan massa berbentuk sederhana, bangunan tidak mengikuti sebuah gaya atau style tertentu. Secara umum bentuk massa merupakan respon terhadap faktor-faktor dari penggunaan kayu. Penampilan bangunan merupakan perwujudan konsep bangunan yang rekreatif sehingga menjadi daya tarik, serta adanya kejelasan tampilan untuk memudahkan pengenalan.

Pengorganisasian



Orientasi Massa

- Untuk mendapatkan view yang bagus, maka massa bangunan diorientasikan menghadap ke luar. Untuk mengantisipasi sinar matahari yang berlebihan maka digunakan jalusi dari kayu sehingga radiasi sinar matahari yang diterima oleh bangunan dapat diminimalkan.



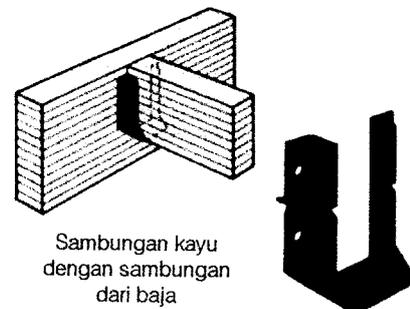
Gambar 20. Perletakan tata massa

Penerapan Material

Pertimbangan penggunaan material bangunan adalah ingin menampilkan bangunan yang menggunakan material dari kayu yang dikombinasikan dengan beton dan menggunakan baja sebagai sambungan-sambungan pada kayu. Material kayu yang digunakan adalah kayu olahan yang mempunyai kelas awet I, II dan III. Dalam penerapannya pada struktural menggunakan kayu Matoa karena warna kayu yang terang dan mempunyai tekstur yang agak licin dengan warna coklat kemerah-merahan. Kayu Pasang lebih diutamakan pada pelapis, seperti pada flooring atau sebagai list pada bagian bawah dinding. Sedangkan kayu Mentibu bisa diterapkan sebagai bingkai jendela maupun pembetas yang dikombinasikan dengan material-material transparan.

Sistem Struktur Bangunan

Sistem yang akan digunakan dalam bangunan ini adalah dengan mengkombinasikan struktur rangka baja, kayu dan beton. Disamping untuk mengekspos keberadaan kayunya, juga sebagai kolom-kolom yang menyerupai unsur vertikal dari pohon. Sedangkan cabang-cabang yang ada pada kolom juga berfungsi sebagai penahan atau balok. Untuk atap menggunakan material kayu dan baja sebagai sambungannya. Sedangkan beton dapat digunakan sebagai kolom-kolom utama.



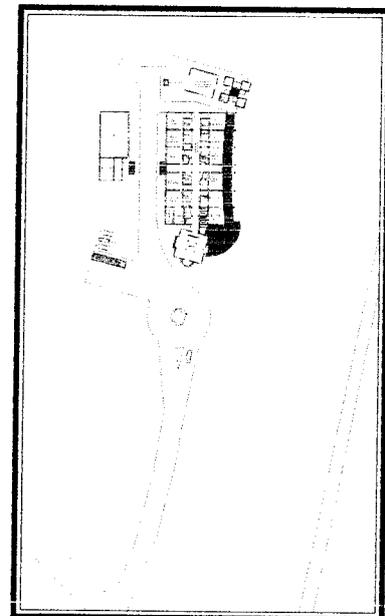
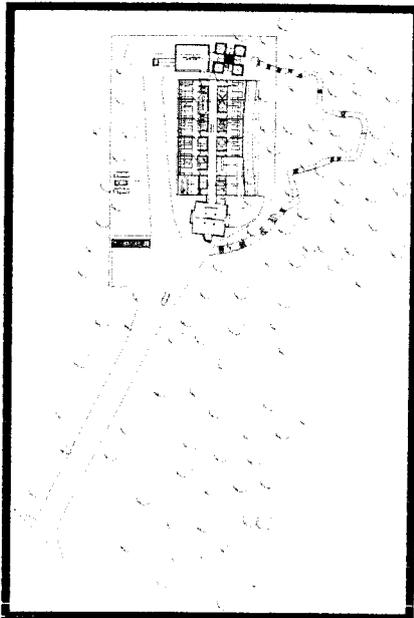
BAGIAN ENAM

PENGEMBANGAN DESAIN DAN PERANCANGAN

SKEMATIK DESAIN

Dalam proses desain, telah terjadi beberapa kali perubahan bentukan massa. Pada desain awal bentuk dan letak bangunan kurang terasa dalam memaksimalkan kondisi site yang ada. Bangunan utama berorientasi utara-selatan dengan pola sirkulasi yang menerus pada bangunan. Tidak terlihat adanya perbedaan lantai dan pola peletakan ruang-ruang cenderung monoton dan kurang menyatu dengan lingkungan.

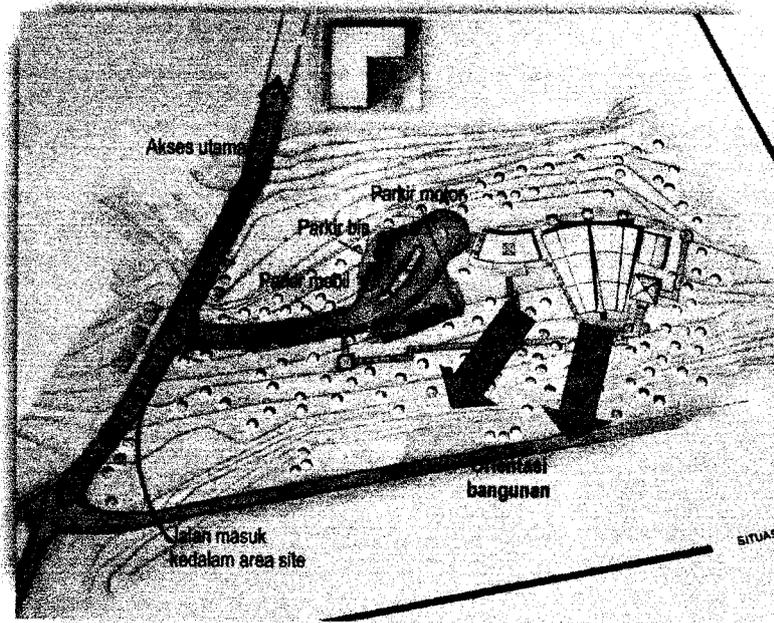
Jalur sirkulasi pada area hutan kurang tertata dan tidak adanya tempat peristirahatan atau observasi yang bisa digunakan oleh pengunjung maupun peneliti.



Setelah melalui proses desain yang panjang dan telah mengalami perubahan-perubahan berikut adalah hasil rancangan dengan pendekatan dan konsep seperti yang dipaparkan bagian sebelumnya.

HASIL RANCANGAN SITUASI

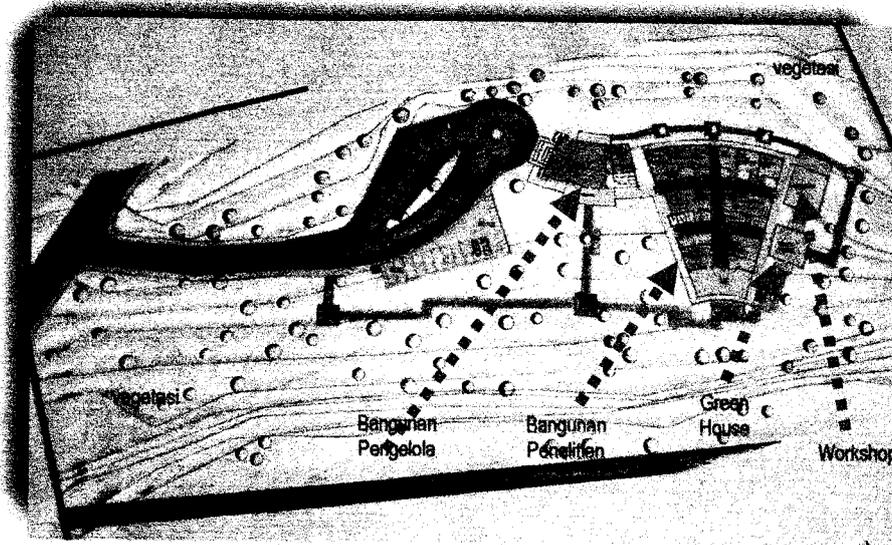
Gubahan massa pada bangunan ini terdiri dari dua massa besar dan dua massa kecil. Massa bangunan diorientasikan mengarah keluar hal ini untuk mendapatkan view pada hutan secara maksimal.



Gambar 21. Situasi

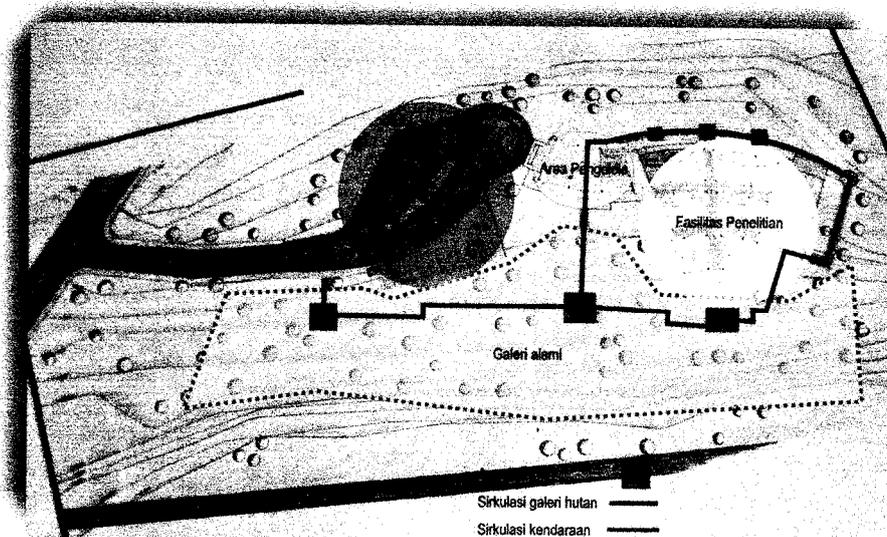
Entrance utama menuju bangunan berada pada bagian selatan site. Pertimbangan memakai bagian selatan karena kontur pada jalur tersebut mendukung untuk diolah menjadi akses masuk. Entrance termasuk untuk jalur kendaraan dan jalur pedestrian. Khusus untuk pedestrian terdapat jalur alternatif melalui gallery hutan

SITE PLAN

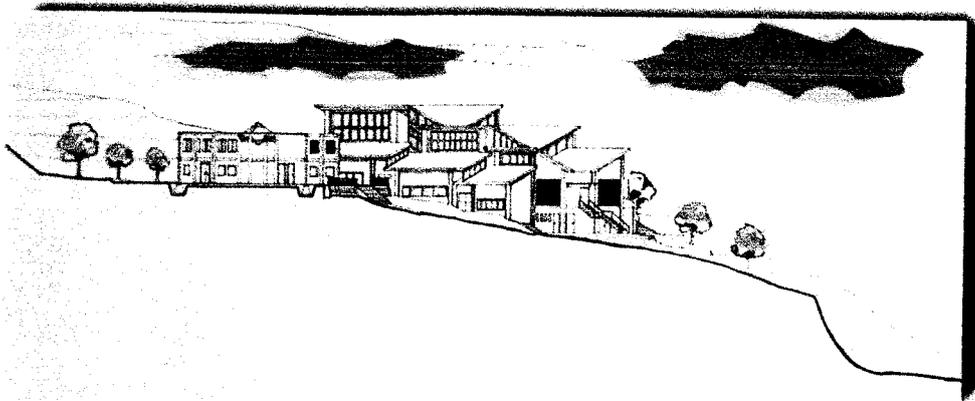


Gambar 22. Site Plan

Pada gambar terlihat sirkulasi untuk pejalan kaki melalui areal hutan yang juga sebagai jalur alternatif menuju bangunan penelitian. Pada sirkulasi tersebut terdapat gazebo dan tempat untuk obserasi yang berfungsi sebagai tempat beristirahat sejenak dalam melalui area galeri hutan. Perbedaan sirkulasi bagi pengguna bangunan, selain untuk memberikan kenyamanan juga untuk dapat mengenal tanaman dan pohon-pohon sebagai salah satu sarana edukasi.



Gambar 23. Sirkulasi pada site

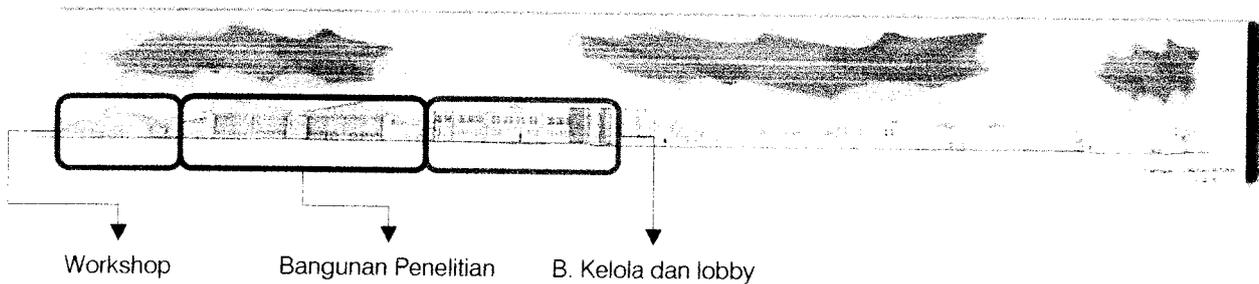


Gambar 24. Potongan Lingkungan

Vegetasi yang ada merupakan hutan regenerasi yang ditanami kembali, sehingga keadaan tanaman belum begitu lebat. Pohon-pohon tersebut dapat berfungsi sebagai filter yang berlebihan karena bangunan membujur utara-selatan. Adapun pohon yang ada adalah pohon-pohon dari famili dipterocarpaceae dan non dipterocarpaceae.

Kontur pada tapak memiliki ketinggian yang berbeda dengan perbedaan ketinggian 2 meter per interval.

Adanya perbedaan kontur merupakan faktor utama peletakan tata bangunan.

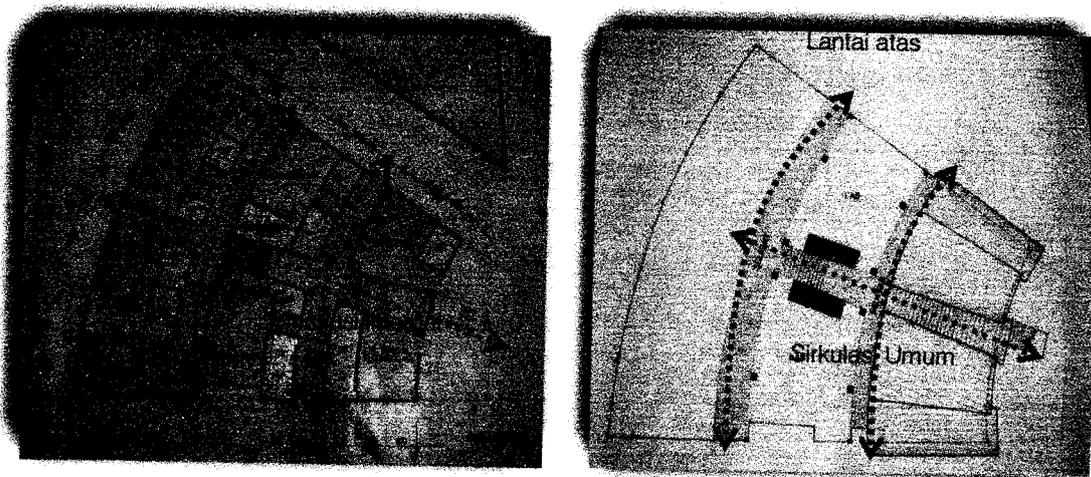


Bangunan Penelitian

Denah lantai dasar merupakan tempat berlangsungnya semua kegiatan-kegiatan penelitian, seperti laboratorium, rg audiovisual, rg peraga flora dan fauna dan rg staff.

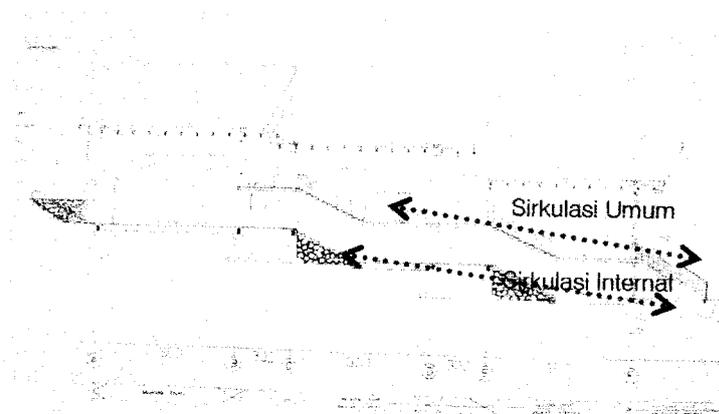
Pada bangunan ini terdapat dua sistem sirkulasi;

1. Sirkulasi internal: Sirkulasi yang dikhususkan untuk pengelola ,peneliti dan mereka yang diberi akses dan berkecimpung didalamnya.
2. Sirkulasi umum: Sirkulasi ini diperuntukkan bagi pengunjung yang ingin mengetahui kegiatan-kegiatan penelitian tanpa mengganggu proses penelitian itu sendiri. Letak sirkulasi ini berada diatas sirkulasi internal.



Gambar 25. Denah bangunan penelitian

Pada bangunan penelitian ketinggian lantai menggunakan split level untuk membedakan fungsi pada setiap divisi-divisi kehutanan. Perbedaan ketinggian lantai itu sendiri merupakan upaya dalam mengadaptasi dengan keadaan kontur pada site.



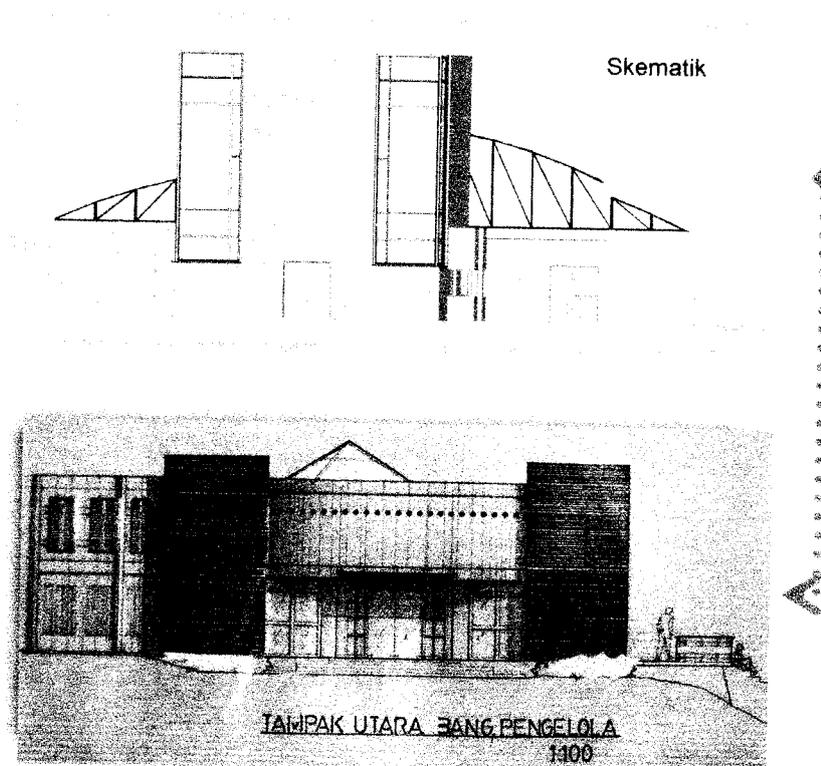
Gambar 26. Potongan bangunan penelitian

Pada gambar juga terlihat struktur utama bangunan penelitian menggunakan kolom beton bertulang yang dikombinasikan dengan penggunaan material kayu yang diekspose pada bagian atapnya.

Tampak

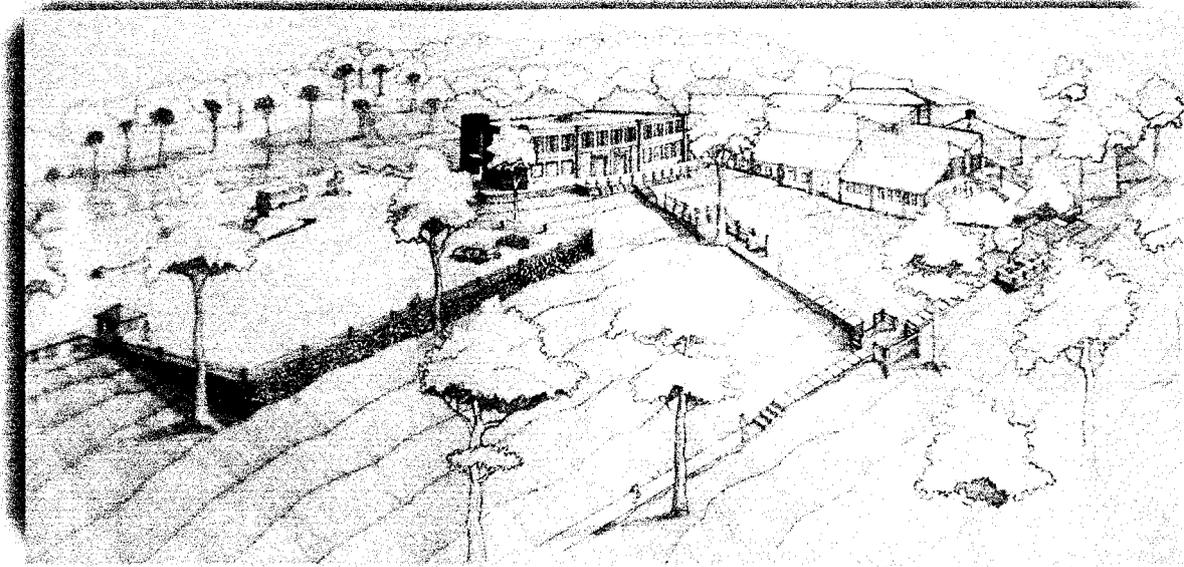
Fasade pada bangunan merupakan perwujudan dari bangunan penelitian yang dapat menjadi perhatian atau eye catcher bagi pengunjung atau pengguna jalan yang sekedar lewat.

Bukaan-bukaan pada fasade ditutupi oleh elemen-elemen horisontal yang kuat berupa jalusi yang juga berfungsi sebagai alat penyaring sinar matahari yang berlebihan. Peletakan jalusi pada bangunan pengelola memberikan kesan seolah memiliki dua menara kembar yang mengapit entrance.



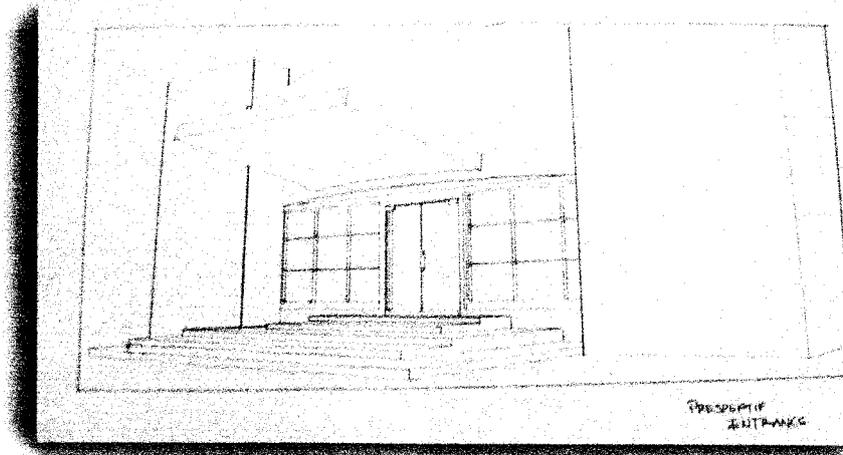
Gambar 27. Tampak Entrance

Perspektif

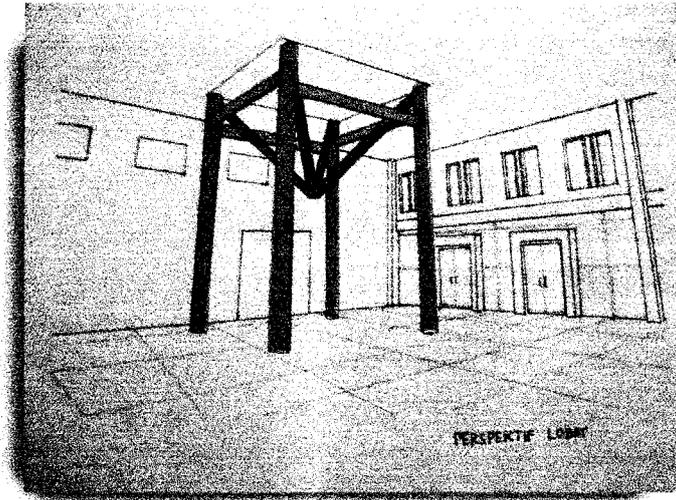


Gambar 28. Prespektif Kawasan

Suasana bangunan dapat dilihat dari perspektif, jalur sirkulasi pedestrian yang mengelilingi site yang memberikan kemudahan dalam pengenalan pada jenis pohon-pohon yang ada pada site



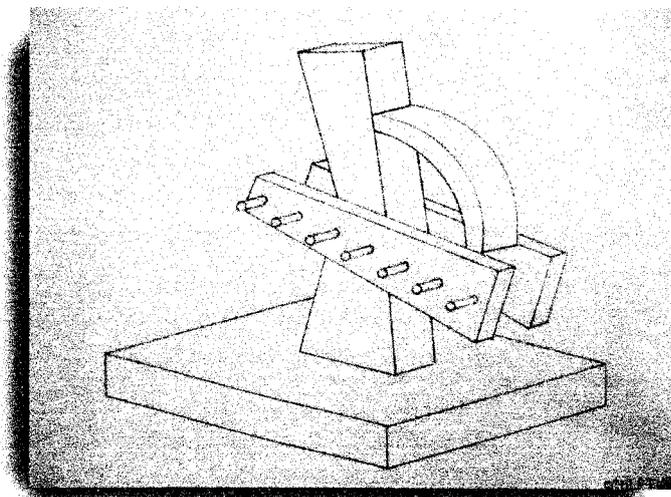
Gambar 29. Prespektif entrance



Gambar 30. Prespektif Lobby

Pada lobby terdapat sky light yang dibawahnya terdapat penggunaan material kayu terlihat jelas. Dengan mengekspos empat kolom log kayu Matoa yang telah

dikupas kulitnya dan telah melalui proses pengeringan, log kayu tersebut diperkuat dengan balok-balok kayu yang diperkuat dengan sambungan baja. Pada bagian tengah terdapat balok kayu yang membentuk piramid terbalik yang bagian bawahnya diberikan juga perkuatan dari bahan baja.

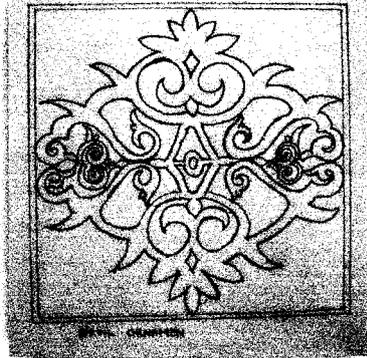


Gambar 31. Prespektif sculpture

Sculpture secara umum adalah sebagai perwujudan dari konsep bangunan yang menekankan pada penggunaan material dari kayu. Karena secara struktural , instalasi sculpture itu sendiri tersusun dari elemen kayu dengan paduan material baja. Penempatan sculpture itu sendiri berada di area entrance.

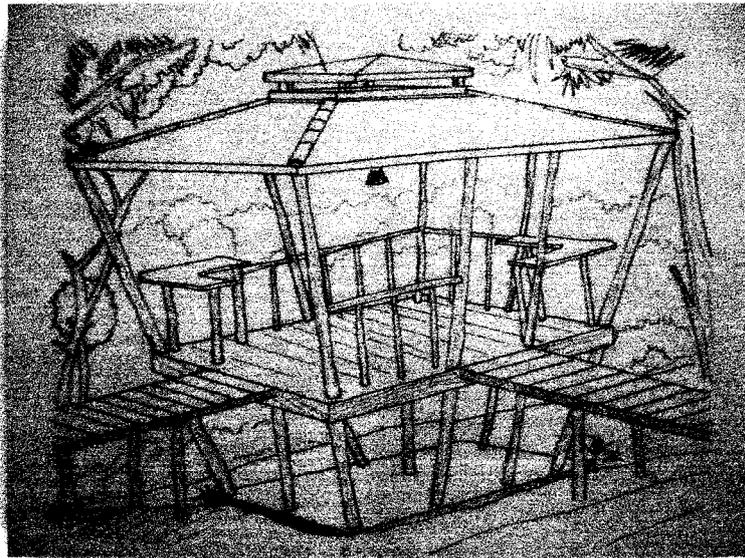
Ornamen – ornamen dekoratif semacam ini terletak di diantara tembok dan kaca pada bangunan penelitian. Salah satu pertimbangan pemakaian elemen dekoratif ini adalah untuk menegaskan bahwa bangunan ini berada di kawasan

kebudayaan khas kalimantan. Sehingga motif yang dipilih adalah motif atau ukiran dari suku dayak.



Gambar 32. Detil dekoratif

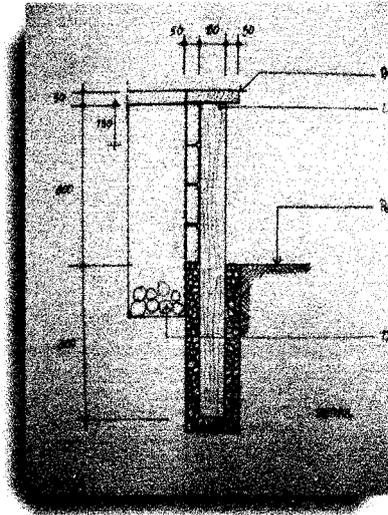
Dengan luas lahan yang diolah akan menjadi sangat penting untuk menciptakan sebuah tempat bagi para pengunjung maupun pengelola bangunan. Salah satu bentuk tempat yang dapat mewakili fungsi tersebut adalah bangunan gazebo. Selain sebagai tempat istirahat sementara, bangunan ini juga berfungsi sebagai tempat observasi bagi para peneliti karena letaknya strategis dengan view yang dapat mengakses ke segala arah.



Gambar 33. Prespektif gazebo

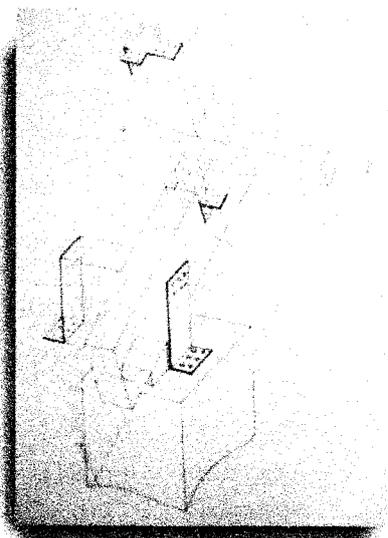
Penggunaan kayu dan beton juga terlihat pada bangunan pengelola, workshop dan green house. Secara spesifik struktur semacam ini diaplikasikan pada

penggunaan talud pada bagian-bagian tertentu dalam kawasan bangunan ini. Secara teknis penggunaannya tergambar pada gambar disamping.

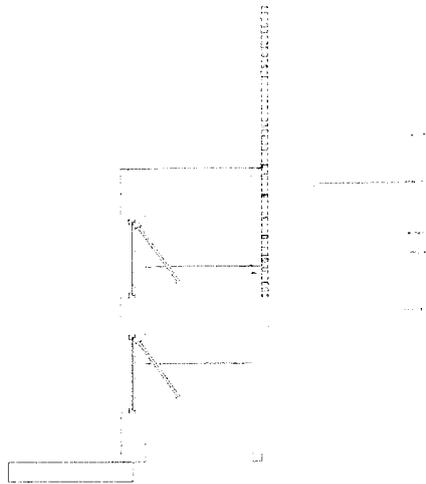


Gambar 34. Detil talud

Gambar dibawah adalah gambar yang menjelaskan tentang struktur yang menggunakan material baja, kayu Medang yang mempunyai kekuatan kelas II dan beton kolom 50x50cm. Jenis kayu yang dipakai dalam struktur ini adalah jenis kayu olahan glulam. Sedangkan baja sendiri, jenisnya adalah plat dengan tebal 5mm yang dipasangkan dengan baut pada kayu.

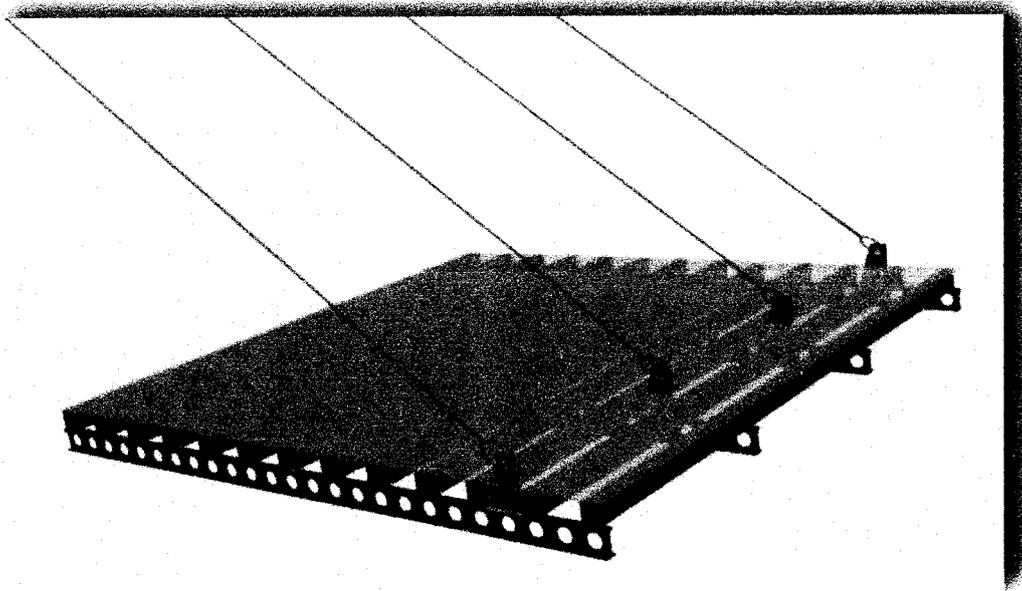


Gambar 35. Detil kolom utama



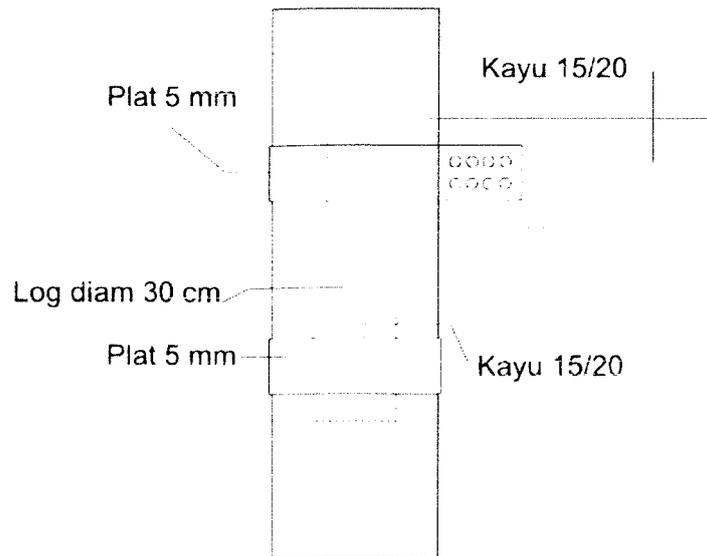
Gambar 36. Detil jalusi pada fasad bangunan penelitian

Pada jalusi menggunakan kayu ulin dengan alasan jalusi akan terkena air hujan dimana kayu ulin akan semakin kuat jika terkena air.



Gambar 37. Detil Kanopi pada entrance

Terlihat pada kanopi penggunaa bahan dari logam yang dikombinasikan dengan kayu mentibu dari famili *Melastomataceae*. Karakteristik kayu Mentibu yang mengkilap dan tekstur yang halus dan berwarna coklat menciptakan kontras pada kanopi. Baja profil I digunakan sebagai penahan kayu yang diperkuat dengan kawat baja yang dibaut dan las pada kanopi.



Gambar 38. Detil kayu log pada lobby

Pada lobby terdapat sebuah elemen struktur yang terdiri dari penggunaan log kayu pasang yang mempunyai variasi warna dari putih kecoklatan sampai merah kecoklatan. Log kayu tersebut dikupas kulit luarnya kemudian diawetkan dengan proses pengeringan tanur.



Gambar 39. Struktur log kayu pada lobby

DAFTAR PUSTAKA

www.Encarta.com

www.Dephut.go.id

Hitaraka, Datta, Pusat Studi dan Desain Arsitektur Bioklimatis di Yogyakarta, TA Arsitektur, 2004, Penekanan pada Climatic Responsif Architecture sebagai dasar perancangan Bangunan.

Kuntari, Dewi Rosa, Pusat Penelitian dan Pengembangan Kayu Kalimantan, TA Arsitektur, 1999, Penekanan pada Prinsip-prinsip Arsitektur Hijau Sebagai Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan.

Martiwijaya, Abdurahim, , *Atlas Kayu Indonesia*, Departemen Kehutanan, BPPK, Bogor, 1989

Neufert, Ernest, *Architect's Data*, Granada, 1980

Simon, H. *Pengantar Ilmu Kehutanan*, Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta, 1988

Sudarmo, Agung, Science Centre di Yogyakarta, , TA Arsitektur UII, 1997, Penekanan menciptakan wadah peragaan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan penekanan pada high tech sebagai citra pembentuk.

Utomo, Nanang Priyo, Pusat Informasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, , TA Arsitektur UII, 1998, Penekanan pada upaya optimalisasi pencahayaan alami dengan pemanfaatan teknologi rancang bangun dan sistem teknologi tinggi.

Tim BPS Prop. Kalimantan Timur, *Kalimantan Timur dalam angka 2003*, BPS Prop. Kalimantan Timur, 2003.