

TUGAS AKHIR
**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KAYU KALIMANTAN**

PRINSIP-PRINSIP ARSITEKTUR HIJAU
SEBAGAI LANDASAN
KONSEPTUAL PERENCANAAN DAN PERANCANGAN



OLEH

DEWI ROSA KUNTARI
NO. MHS : 95 340 061
NIRM : 950051013116120059

JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
1999

TUGAS AKHIR

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KAYU KALIMANTAN

PRINSIP-PRINSIP ARSITEKTUR HIJAU
SEBAGAI LANDASAN
KONSEPTUAL PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

**Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Arsitektur
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta**

OLEH
DEWI ROSA KUNTARI
95340061 / 950051013116120059

JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
1999

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KAYU KALIMANTAN**

**PRINSIP-PRINSIP ARSITEKTUR HIJAU
SEBAGAI LANDASAN
KONSEPTUAL PERENCANAAN DAN PERANCANGAN**

OLEH

DEWI ROSA KUNTARI

95340061 / 950051013116120059

Yogyakarta, November 1999

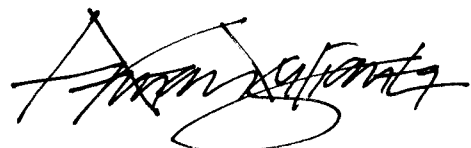
Menyetujui,

PEMBIMBING I



Ir. Fajriyanto, MTP

PEMBIMBING II

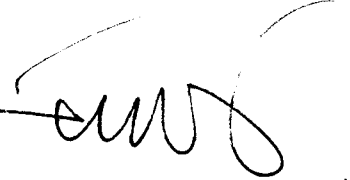


Ir. Arman Yulianta, MUP

Mengetahui,

KETUA JURUSAN ARSITEKTUR




Ir. Munichy B. Edress, M.Arch

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur terucap didalam hati yang paling dalam atas nikmat, rahmat dan ridhlo-Nya yang telah dikaruniakan dan dilimpahkan kepada penyusun, akhirnya dapat menyelesaikan buku skripsi dengan judul " PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KAYU KALIMANTAN " dengan segala kekurangan dan keterbatasan penyusun.

Tidak lupa penyusun dengan segala hormat dengan penuh kerendahan hati ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Rektor universitas Islam Indonesia, yang selama ini telah memperbolehkan penyusun selama ini untuk menuntut ilmu ke " *Arsitektur* " an di sebuah Universitas yang merupakan Universitas yang paling tua di Indonesia ini,
2. Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia, yang telah membantu segala urusan selama proses penulisan,
3. Bpk. Ir. H. Munichy BE, M.Arch, selaku Ketua Jurusan Arsitektur, yang turut memberikan arahan, nasehat serta dukungannya,
4. Bpk. Ir. Fajriyanto, MTP, sebagai Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, kritik, saran serta arahannya kepada penyusun dari awal penulisan hingga selesai tahap Studio Gambar Akhir.
5. Bpk. Ir. Arman Yulianta, MUP, sebagai Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, kritik, saran serta arahannya kepada penyusun dari awal penulisan hingga selesai tahap Studio Gambar Akhir,
6. Rekan satu bimbingan Mbak Reni dan Midri, terima kasih atas kebersamaan dan dukungan serta kerjasamanya,
7. Rekan – rekan angkatan '95, terima kasih untuk persahabatan dan dukungannya.
8. Teman – teman kost ku di Pandega Bhakti 28, terimakasih untuk kebaikan, persahabatan dan dukungannya.

Demikian yang dapat penyusun sampaikan, semoga segala sesuatu yang telah dilaksanakan penyusun akan membawa manfaat bagi pembaca sekalian.

Akhirul Kalam, penyusun sekali lagi mengucapkan terimakasih dan mohon maaf apabila ada kata- kata yang kurang berkenan.

Yogyakarta, November 1999

PENYUSUN

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

I. PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

1.1.1. Hutan Sebagai Sumber Kekayaan Alam.....	1
1.1.2. Pemanfaatan Sumber Kekayaan Hutan Kalimantan Timur.....	2
1.1.3. Perencanaan Ruang Kegiatan Penelitian dan Pengembangan.....	4
1.1.4. Prinsip Arsitektur Hijau Sebagai Visi Puslitbang Kayu Kalimantan.....	6
1.2.Penekanan Permasalahan	
1.2.1. Permasalahan Umum.....	7
1.2.2. Permasalahan Khusus.....	7
1.3.Tujuan dan Sasaran	
1.3.1. Tujuan.....	7
1.3.2. Sasaran.....	7
1.4.Metode Pembahasan	
1.4.1. Tahap Observasi.....	8
1.4.2. Tahap Pengungkapan Permasalahan.....	8
1.4.3. Tahap Pemecahan Permasalahan.....	9
1.5.Keaslian Penulisan	9
1.6.Skema Pola Pikir	10
1.7.Sistematika Penulisan	11

II. DATA DAN TINJAUAN TEORITIS

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KAYU KALIMANTAN

2.1.Tinjauan Umum Kawasan Lindung Kalimantan Timur

2.1.1. Letak Geografis.....	12
2.1.2. Kondisi Wilayah.....	12
2.1.3. Tata Guna Lahan Kawasan Lindung	13
2.1.4. Kondisi Alam	
2.1.4.1. Klimatologi.....	13
2.1.4.2. Topografi.....	14
2.1.4.3. Geologi dan Tanah.....	14
2.1.4.4. Hidrologi.....	14
2.1.4.5. Vegetasi	15

2.2.Tinjauan Faktual Tata Ruang Puslitbang

2.2.1 Fungsi dan Peranan Puslitbang.....	15
2.2.2 Macam Kegiatan Puslitbang.....	16
2.2.3 Pola Hubungan Kelompok Kegiatan	17
2.2.4 Personil Puslitbang.....	17
2.2.5 Sarana dan Prasarana Puslitbang	17

2.3.Tinjauan Teoritis Prinsip Arsitektur Hijau

2.3.1. Pengaruh Kondisi Alam Tropis	
2.3.1.1. Sinar Matahari.....	18
2.3.1.2. Curah Hujan.....	19

2.3.1.3. Suhu dan Kelembaban.....	20
2.3.1.4. Pengaruh Gerakan Udara.....	20
2.3.1.5. Topografi.....	21
2.3.1.6. Geologi dan Tanah.....	21
2.3.1.7. Hidrologi.....	21
2.3.1.8. Vegetasi.....	21
2.3.2. Perbaikan dan Pengontrolan Iklim Mikro	22
2.3.2.1. Pencahayaan Alami.....	24
2.3.2.2. Penghawaan Alami.....	25
2.3.2.3. Hemat Energi.....	26
2.4. Kesimpulan	26

III. ANALISA ARSITEKTUR HIJAU SEBAGAI PENDEKATAN KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

3.1. Pendekatan Perencanaan Kawasan	27
3.1.1. Dasar Pertimbangan.....	27
3.1.2. Persyaratan.....	28
3.1.3. Alternatif Site.....	29
3.1.4. Analisis Site.....	29
3.2. Pendekatan Perencanaan Arsitektur Hijau pada Bangunan	30
3.2.1. Analisa Kebutuhan dan Besaran Ruang.....	30
3.2.1.1. Jenis dan Macam Ruang.....	31
3.2.1.2. Titik Tolak Perhitungan Besaran Ruang.....	31
3.2.1.3. Pembahasan Besaran Ruang-ruang Penelitian.....	31
3.2.1.4. Perhitungan Pegawai.....	31
3.2.1.5. Perhitungan Besaran Alat.....	32
3.2.1.6. Modul.....	32
3.2.2. Analisa Tata Ruang Dalam.....	33
3.2.2.1. Pendekatan Perencanaan Organisasi Ruang.....	33
3.2.2.2. Pendekatan Perencanaan Hubungan Ruang.....	33
3.2.3. Analisa Sirkulasi Ruang.....	34
3.2.3.1. Dasar Pergerakan.....	34
3.2.3.2. Pola pergerakan.....	34
3.2.3.3. Bentuk Ruang Sirkulasi.....	35
3.2.4. Analisa Tata Massa Bangunan.....	35
3.2.4.1. Dasar Pertimbangan.....	36
3.2.4.2. Pendekatan Bentuk Tata Massa.....	36
3.2.5. Massa Bangunan.....	37
3.2.5.1. Pengaturan Massa Pada Site.....	37
3.2.5.2. Orientasi dan Perletakan Massa Bangunan.....	37
3.2.5.3. Sirkulasi dan Parkir.....	37
3.2.5.4. Vegetasi.....	38
3.2.5.5. Elemen Air.....	39
3.2.5.6. Open Space.....	40
3.2.6. Analisa Sistem Struktur.....	40
3.2.6.1. Dasar Pertimbangan.....	41
3.2.6.2. Macam Material.....	41
3.2.7. Analisa Utilitas.....	41
3.2.7.1. Jaringan Air Bersih.....	41

3.2.7.2.	Sanitasi dan Saluran Pembuangan	41
3.2.7.3.	Jaringan Listrik dan Telekomunikasi	41
3.2.7.4.	Proteksi Terhadap Bahaya Kebakaran	42
3.2.8.	Pendekatan Penampilan Bangunan	42
3.2.8.1.	Dasar Pertimbangan	42
3.2.8.2.	Aplikasi pada Bangunan.....	42
3.3.	Pendekatan Khusus Perbaikan dan Pengontrolan Iklim Mikro Pada Bangunan	
3.3.1.	Analisa Sinar Matahari	
3.3.1.1.	Pemanfaatan sinar matahari sebagai pencahayaan alami.....	42
3.3.1.2.	Perhitungan lebar pembatas sinar.....	45
3.3.1.3.	Pengaturan luas bukaan cahaya.....	45
3.3.1.4.	Penentuan bayangan.....	46
3.3.1.5.	Kontrol silau dan Radiasi panas.....	47
3.3.2.	Analisa Gerakan Angin	
3.3.2.1.	Pemanfaatan gerakan angin sebagai penghawaan silang.	47
3.3.2.2.	Posisi lubang-lubang	48
3.3.2.3.	Ukuran lubang.....	49
3.3.2.4.	Jendela tabir.....	50
3.3.3.	Hemat Energi	50
3.4.	Kesimpulan	53

IV. PRINSIP ARSITEKTUR HIJAU SEBAGAI KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

4.1.	Konsep Dasar Tata Massa Bangunan	
4.1.1.	Konsep Bentuk Massa Bangunan.....	56
4.1.2.	Konsep Orientasi Massa Bangunan.....	57
4.1.3.	Konsep Sikulasi dan Parkir.....	57
4.1.4.	Konsep Tata Hijau dan Open Space.....	58
4.2.	Konsep Dasar Bangunan	
4.2.1.	Konsep Program Tata Ruang Dalam	
4.2.1.1.	Kebutuhan Ruang.....	59
4.2.1.2.	Organisasi Ruang.....	59
4.2.1.3.	Hubungan Ruang.....	59
4.2.1.4.	Besaran Ruang.....	60
4.2.1.5.	Sirkulasi Ruang.....	61
4.2.2.	Konsep Sistem Struktur	
4.2.2.1.	Pondasi	61
4.2.2.2.	Dinding.....	61
4.2.2.3.	Bukaan	62
4.2.2.4.	Atap.....	64
4.2.2.5.	Lantai	64
4.2.3.	Konsep Sistem Utilitas.....	65
4.2.4.	Konsep Penampilan Bangunan.....	65
4.2.5.	Konsep Sistem Bangunan	
4.2.5.1.	Konsep Pencahayaan Alami.....	66
4.2.5.2.	Konsep Penghawaan Alami.....	67
4.2.5.3.	Konsep Hemat Energi.....	68

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

BAB II	
2.1. Peta Tata Wilayah Kawasan THR Bukit Soeharto.....	12
2.2. Tata Guna Lahan Kawasan THR Bukit Soeharto	13
2.3. Relief Permukaan Lahan Kawasan THR Bukit Soeharto.....	14
2.4. Matahari Sebagai Pembentuk Keseimbangan Termal.....	19
2.5. Variasi Pemanan Iluminasi Sinar Matahari Kedalam Ruang	24
BAB III	
3.1. Alternatif Site.....	28
3.2. Plotting Zona Kegiatan.....	29
3.3. Hubungan Ruang	33
3.4. Diagram Pola Sirkulasi.....	34
3.5. Pendekatan dan Pengembangan Dasar Bentuk Radial.....	36
3.6. Pengaturan Massa Pada Site.....	37
3.7. Perletakan Massa Pada Site.....	37
3.8. Sistem Sirkulasi dan Parkir.....	37
3.9. Macam Vegetasi Pada Site.....	38
3.10. Vegetasi Sebagai Kontrol Panas.....	38
3.11. Vegetasi Sebagai Kontrol Pantulan Sinar Matahari	39
3.12. Vegetasi Sebagai Pengendali Angin dan Filter Debu.....	39
3.13. Vegetasi Sebagai Pengendali Suara	39
3.14. Penggunaan Elemen Air Pada Site.....	40
3.15. Open Space Pada Site	40
3.16. Jarak Ideal Antar Bangunan dengan Perhitungan Sinar Masuk	43
3.17. Kedalaman Ruang dan Tingkat Terang	43
3.18. Macam Fungsi Perlubangan	44
3.19. Bukaan Vertikal.....	44
3.20. Penentuan Bayangan.....	47
3.21. Pemanfaatan Kisi-kisi Pada Bangunan	47
3.22. Posisi Bukaan Pada Bangunan.....	48
3.23. Efek Jendela Tabir, Kanopi dan Louvres.....	49
3.24. Bentuk Silicon Cell dan Proses Kerja Solar Cell.....	51
3.25. Rangkaian Solar Cell	51
3.26. Skema Pemanas Udara Dengan Air Sebagai Media Penghantar.....	52
3.27. Skema Pemanas Udara Dengan Solar Blower.....	52
3.28. Skema Pendingin Udara Dengan Sistem Sirkulasi Terbuka.....	53
BAB IV	
4.1. Konsep Bentuk Massa Bangunan	56
4.2. Konsep Penataan Massa Bangunan	56
4.3. Konsep Orientasi Massa Bangunan	57
4.4. Konsep Sistem Sirkulasi dan Parkir.....	57
4.5. Konsep Tata Hijau Sebagai Peneduh	58
4.6. Konsep Tata Hijau Dan Open Space Sebagai Penetrasi Udara	58
4.7. Konsep Elemen Alam Sebagai Pendukung Tata Hijau Dan Open Space.....	58
4.8. Konsep Organisasi Ruang.....	59
4.9. Konsep Hubungan Ruang.....	59
4.10. Konsep Bentuk Ruang Sirkulasi.....	61

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

1.1.1. Hutan sebagai Sumber Kekayaan Alam

Indonesia menduduki peringkat ke-3 sebagai pemilik hutan tropis terbesar setelah Brazil dan Zaire, dan merupakan salah satu negara pemilik hutan tropis terbesar di dunia. Dengan wilayah hutan seluas 122 juta ha, terdiri dari \pm 105 juta ha (86 %) berupa hutan lembab tropis, \pm 2 juta ha (1,6 %) hutan tanaman, \pm 12 juta ha (9,1 %) adalah hutan rawa dan \pm 4 juta ha (3,3 %) berupa hutan mangrove.

PULAU	Hutan Alam Campuran	Hutan Tanaman	Hutan Rawa	Mangrove	Jumlah
Sumatera	19.967.882	-	8.175.500	379.000	28.789.000
Jawa	1.280.625	1.632.852	-	40.441	2.953.945
Kalimantan	33.609.000	-	3.599.000	270.000	37.478.000
Bali, Nusa Tenggara	4.036.300	12.200	-	3.678	4.052.178
Sulawesi	11.591.295	18.789	22.000	53.000	11.685.085
Maluku	5.964.000	-	-	100.000	6.064.000
Irian Jaya	28.044.000	-	-	2.943.000	30.987.000
Timor-timor	267.500	-	-	-	267.500
	104.800.629	1.912.459	11.769.500	3.807.119	122.316.707

Tabel 1.1. Distribusi luas dari hutan alam dan hutan tanaman di Indonesia

Sumber : ANONYMOUS, 1984

Sejak tahun 1970, terdapat peningkatan kebutuhan kayu yang cukup besar sehingga membuat pemanfaatan hutan lembab tropis terutama di Kalimantan menjadi semakin intensif dan pemanenan dilaksanakan secara mekanis. Walaupun Irian Jaya mempunyai hutan lembab tropis terbesar kedua setelah Kalimantan sehubungan dengan kondisi topografi lapangannya, hanya mempunyai peran yang relatif kecil di dalam produksi kayu di Indonesia

Bila dilihat dari jenis kayunya saja, hutan Indonesia diduga memiliki lebih dari 4.000 jenis kayu. Jumlah ini didasarkan pada material herbarium yang sudah dikumpulkan oleh Badan Penelitian Hutan dari berbagai wilayah hutan di Indonesia dan dari 4.000 jenis tersebut baru sebagian kecil saja yang sudah dimanfaatkan.

Puslitbang Kayu Kalimantan

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 besar sehingga mempunyai potensi untuk memegang peranan di masa datang. Dari 400 jenis tersebut 259 jenis diantaranya sudah dikenal masyarakat lewat dunia perdagangan dan sisanya 141 jenis yang tidak atau belum di kenal karena masih kurang diketahui potensinya dan kurang dikembangkan.

Karena potensi hutan yang menyebar keseluruh wilayah Indonesia, maka tiap daerah memiliki vegetasi dengan karekteristik atau ciri khas tertentu. Seperti halnya hutan Kalimantan, Hutan tropis Kalimantan Timur sebagai sumber kehutanan mempunyai beragam vegetasi yang unik dan langka yang hanya terdapat di dalamnya. Sifat-sifat yang khas ini timbul dari besarnya jumlah species yang terdapat didalam hutan, dan karena kurangnya pengetahuan tentang berbagai species, hanya sekitar 50 species¹ yang baru dipelajari, sedangkan ribuan species lagi belum diketahui bahkan belum dimulai penelitiannya. Bukan mustahil bila suatu saat jenis species yang belum diketahui itu merupakan sumber vital bagi kehidupan manusia. Mengingat potensi alam yang demikian besar tersebut, perlu adanya suatu lembaga Pusat Penelitian dan Pengembangan yang akan melakukan penelitian dan pengembangan khusus mengenai jenis vegetasi asli Kalimantan yang tidak tumbuh didaerah lain.

1.1.2. Pemanfaatan Sumber Kekayaan Hutan Kalimantan Timur

Luas Propinsi Dati I Kalimantan Timur adalah 211.440 Km² dan terletak pada 114⁰-119⁰ bujur timur dan 4,2⁰-2,5⁰ lintang utara. Jadi propinsi ini dilalui oleh garis khatulistiwa dengan iklim tropis basah yang hampir sama sepanjang tahun dan ditumbuhi sekitar 88,3% atau sekitar 17,3 juta Ha hutan tropis yang lebat.

Karena kawasan hutan Kalimantan Timur tergolong hutan tropik basah, mempunyai sifat khusus yaitu kaya akan jenis penyusun, heterogenetis dan struktur yang berlapis dengan tumbuhan bawah yang lebat, dimana jenis pohon dari suku *Dipterocarpaceae* mendominasi. Jenis kayu *Dipterocarpaceae* tergolong kayu komersil, dan jenis kayu yang termasuk didalamnya antara lain kayu meranti, kayu bangkiray, kayu agathis, kemudian ada jenis kayu khas Kalimantan yang mempunyai kelas awet I dan kelas kuat I, yaitu kayu ulin (masuk famili *Tiliaceae*) dan sisanya jenis *nonDipterocarpaceae* (tergolong kayu yang kurang dan belum dimanfaatkan).

¹ Data dan Informasi Sumber Daya Alam Kaltim, Hidayatullah, Ir, Unmul.

Kayu yang digolongkan ke dalam jenis komersial adalah apabila mempunyai nilai ekonomi yang cukup berarti bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat dan telah dikenal luas dalam dunia perdagangan. Pada dasarnya semua jenis kayu mempunyai nilai komersial, namun karena faktor teknologi dan kegunaan yang belum memadai, sampai saat ini baru kayu-kayu tertentu yang dinilai punya nilai komersial terutama untuk jenis kayu yang laris didunia perdagangan.

Dari hasil penelitian yang digunakan sebagai laporan Dinas Kehutanan Kalimantan Timur untuk Raker Ditjen Kehutanan 1996, sesuai hasil perhitungan 58 perusahaan HPH diperoleh data sebagai berikut :

JENIS	VOLUME	
	Rata-rata Tiap Ha (m ³)	Total hutan produktif Kayu Ø 50 cm
A. <i>Dipterocarpaceae</i>		
1. Kualitas baik/dapat diekspor		
<i>Dipterocarpaceae</i>	41,64	35.187.000
<i>Agathis</i>	0,50	4.265.000
2. belum dapat diekspor	7,85	66.960.500
B. <i>non Dipterocarpaceae</i>	86,48	737.674.100
Jumlah		844.086.100

Tabel 1.2. Hasil penelitian dan perhitungan volume kayu di 58 perusahaan HPH

Sumber : Laporan Raker Ditjen Kehutanan Kalimantan Timur

Berdasarkan data diatas dapat dinyatakan kurangnya optimasi pengembangan terhadap jenis kayu *nonDipterocarpaceae* (tergolong kayu yang belum dimanfaatkan) padahal potensinya meliputi 737 juta m³, maka perlu sekali diadakannya penelitian kearah pengembangan dan pemanfaatan kayu jenis ini.

Karena masyarakat hanya mengenal beberapa jenis kayu saja, tentu mereka hanya menyukai beberapa jenis yang ada saja dan pedagang kayu akan menjual jenis kayu yang diperlukan masyarakat. Hal ini merupakan salah satu sebab bahwa dalam eksploitasi hutan, penebangan pohon hanya dilakukan pada pohon-pohon yang laku diperdagangkan saja, sedangkan jenis-jenis lain dibiarkan. Tentunya hal ini disebabkan akibat kurangnya pengetahuan terhadap kayu, bila hal tersebut dibiarkan tanpa dilakukannya penanganan, pengawasan dan pengendalian yang benar, bukan mustahil bila suatu saat menyebabkan musnahnya jenis kayu tertentu, karena jenis tersebut terus menerus dieksploitasi, sedangkan jenis lainnya dibiarkan sampai lewat tua dan membusuk tanpa dimanfaatkan.

Adanya pusat penelitian dan pengembangan kayu Kalimantan ini, diharapkan dapat melakukan kajian, penelitian dan pengembangan secara teknis ilmiah, menyediakan data

Puslitbang Kayu Kalimantan

dan informasi untuk menunjang kegiatan operasional bidang kehutanan. Data dan informasi ini sangat penting, karena dapat dijadikan pegangan teknis ilmiah bagi penetapan kebijakan dalam mewujudkan tujuan pengembangan potensi hutan. Disamping itu untuk yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan dan teknologi di harapkan mampu membuat terobosan dan penemuan baru dibidang kehutanan.

1.1.3. Perencanaan Ruang Kegiatan Penelitian dan Pengembangan

Untuk memenuhi sarana dan prasarana yang menunjang segala macam kegiatan diperlukan kajian mengenai karakter kegiatan dan perilaku pengguna dikaitkan dengan syarat ruang untuk melakukan penelitian dan pengembangan kayu.

Charles Haines, mengatakan bahwa syarat ruang untuk bangunan yang difungsikan sebagai tempat penelitian dan pengembangan harus memenuhi fleksibilitas, kapasitas, efektifitas dan efisiensi, keamanan dan keselamatan, kenyamanan, penggunaan modul, dan alat serta perlengkapan².

Tentunya sebelum memenuhi syarat tersebut, perlu dipelajari terlebih dulu mengenai karakter dan bentuk kegiatan penelitian itu sendiri. Kegiatan Pusat Penelitian Kayu Kalimantan ini mencakup kegiatan penelitian, perencanaan, pengelolaan, pengembangan dan pelayanan hasil penelitian.

Berdasarkan kegiatan penelitian, dibagi menjadi dua kelompok besar kegiatan penelitian, yaitu : Kelompok Penelitian yang kaitannya dengan penelitian dan pengembangan hutan. Bidang kegiatannya meliputi pembinaan hutan serta konversi tanah dan air serta bidang pelestarian alam. Jenis ruang yang dibutuhkan untuk melakukan pengamatan memerlukan ketenangan dan efisien dalam gerak.

Kelompok penelitian yang kaitannya dengan penelitian dan pengembangan hasil hutan. Bidang kegiatannya mengenai teknologi hasil hutan, bidang eksploitasi dan bidang ekonomi hutan. Ruang yang dibutuhkan untuk kegiatan pengamatan, penelitian dan pengolahan bahan, seperti penggergajian, pengawetan dan pengeringan yang membutuhkan ruang gerak dan menimbulkan faktor kebisingan.

Berikut ini adalah beberapa fasilitas yang mendukung penelitian dan pengembangan kehutanan yang ada di wilayah Kalimantan Timur.

² Haines, Charles, Planning The Science Laboratory, Architectural Word Book, 1958.

MACAM FASILITAS	BIDANG TUGAS KEHUTANAN								
	PENELITIAN						PENGELOLAAN HUTAN		PELAYANAN INFORMASI
	PELESTARIAN	PEMANFAATAN	PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI	KONSEVASI SDA & LING	REHABILITASI	KONSERVASI TANAH / AIR	PRODUKSI	WISATA	
1. PUSREHUT									
Lab. Inventarisasi Hutan	*			*					
Lab. Tanah						*			
Lab. Ekologi Hutan	*			*					
Lab. Silvikultur		*	*				*		
Lab. Perlindungan dan Biodiversiti				*	*				
Lab. Peraga Flora dan Fauna									*
2. HUTAN RAYA BUKIT SOEHARTO									
Hutan Lindung	*								
Hutan Rekreasi								*	
Hutan Buru								*	
Hutan Pendidikan	*	*		*	*	*			*
Hutan Konservasi Ekosistem				*					
3. LABORATORIUM KAMPUS 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		*	*				*		
4. MUSEUM KAYU TUAH HIMBA									
Sampel Jenis Kayu								*	*
Sampel Hasil Hutan								*	*
Satwa yang diawetkan								*	*
Sampel produksi hasil hutan							*		*

Tabel 1.3. Macam fasilitas dan bidang tugas kehutanan di Kalimantan Timur
Sumber : Hasil Survey

Dari tabel diatas tentunya dapat dijadikan bahan perbandingan tentang kuantitas dan kualitas ruang yang ada, kuantitas ruang belum dapat menjamin kualitas ruang yang ada. Terutama untuk bangunan penelitian dan pengembangan seharusnya ruang yang ada direncanakan khusus untuk mewadahi kegiatan penelitian, pengembangan dan pelayanan informasi. Sehingga ditinjau dari syarat ruang penelitian dan pengembangan (Charles Haines), maka Pusat Penelitian dan Pengembangan Kayu Kalimantan harus memenuhi karakter kegiatan penelitian dan kapasitas yang sesuai dengan fungsinya sebagai tempat penelitian dan pengembangan.

Oleh karena itu untuk merencanakan pusat penelitian dan pengembangan kayu Kalimantan ini bila ditinjau dari lokasi yang terletak di wilayah tropis dengan ciri-ciri udara panas, lembab, curah hujan rata-rata cukup tinggi dan matahari yang bersinar sepanjang

Puslitbang Kayu Kalimantan

tahun, sudah seharusnya prinsip-prinsip perencanaan dan pengaturan pola ruang didasari oleh pertimbangan kondisi lingkungan. Hal ini sesuai dengan konsep arsitektur hijau yang memanfaatkan sumber daya alam yang alami sebagai pembentuk kenyamanan ruang.

1.1.4. Prinsip-prinsip Arsitektur Hijau sebagai Visi Pusat Penelitian dan Pengembangan Kayu Kalimantan

(Brenda and Robert Vale, 1991) Arsitektur hijau dapat diartikan sebagai pemikiran untuk membentuk tatanan arsitektur yang sensitif terhadap lingkungan. Adapun prinsip-prinsip dalam mendesain bangunan yang berwawasan arsitektur hijau adalah mendesain berdasarkan iklim, memperhatikan karakter pengguna, hemat energi dan memperhatikan kondisi site.

Karena pusat penelitian dan pengembangan kayu Kalimantan ini kaitannya erat sekali dengan lingkungan khususnya mengenai potensi sumber daya kehutanan, maka konsep perencanaan dan pengaturan tata ruang yang ada harus berwawasan lingkungan dengan menerapkan prinsip-prinsip arsitektur hijau. Konsep ini bisa dibentuk melalui kesadaran menggunakan energi secara efektif, pemanfaatan sumber daya alam alami, sehingga dapat meminimalkan penggunaan energi tanpa membatasi atau mengubah fungsi bangunan, produktifitas maupun kenyamanan penggunanya.

Adapun yang menentukan banyak sedikitnya penggunaan energi dalam desain suatu bangunan adalah dengan memperhatikan orientasi bangunan, bentuk massa bangunan, pengendalian sinar matahari, temperatur dan suhu, sehingga diperoleh sistem bangunan yang memperhatikan perbaikan dan pengontrolan iklim mikro.

Hal inilah yang pada akhirnya menjadi dasar pertimbangan untuk pembahasan perencanaan dan pengaturan pola tata ruang pusat penelitian dan pengembangan kayu Kalimantan didasari oleh karakter kegiatan penelitian dan pengembangan dengan memperhatikan ruang yang mampu mewadahi kegiatan penelitian dan pengembangan, kemudian dipadukan dengan prinsip-prinsip arsitektur hijau sehingga bangunan yang direncanakan dapat benar-benar sesuai dengan fungsinya sebagai pusat penelitian dan pengembangan kayu Kalimantan dan tetap memperhatikan pertimbangan lingkungan khususnya pengaruh iklim mikro, sesuai letaknya di wilayah tropis.

1.2. Penekanan permasalahan

1.2.1. Permasalahan umum

Bagaimana mewujudkan tata ruang bangunan pusat penelitian dan pengembangan yang memperhatikan prinsip-prinsip arsitektur hijau.

1.2.2. Permasalahan khusus

- a. Bagaimana menerapkan prinsip-prinsip arsitektur hijau kedalam bangunan pusat penelitian dan pengembangan kayu Kalimantan yang berada di wilayah tropis.
- b. Bagaimana mewujudkan tata ruang yang memenuhi persyaratan berwawasan lingkungan dengan memperhatikan kondisi iklim tropis dan kondisi site.
- c. Bagaimana mewujudkan perbaikan dan pengontrolan iklim mikro, sehingga diperoleh pencahayaan alami dan penghawaan alami yang baik.

1.3. Tujuan dan Sasaran

1.3.1. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai adalah mendapatkan landasan konseptual perencanaan dan perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Kayu Kalimantan dapat mewadahi berbagai macam aktivitas penelitian, seminar/diskusi, demonstrasi plots/ujicoba, pameran, penyuluhan, pengelolaan dan pelayanan informasi hasil hutan, dengan mengungkapkan syarat ruang penelitian dan pengembangan yang memperhatikan prinsip-prinsip arsitektur hijau.

1.3.2. Sasaran

Sasaran yang ingin dicapai adalah mendapatkan landasan konseptual perencanaan dan perancangan dengan tersedianya suatu fasilitas yang mampu menampilkan bentuk bangunan sebagai tempat penelitian dan pengembangan kayu Kalimantan yang menerapkan prinsip-prinsip arsitektur hijau dalam perencanaan dan perancangan tata ruang berwawasan lingkungan dengan memperhatikan kondisi iklim tropis dan kondisi site yang dapat menunjang perbaikan dan pengontrolan iklim mikro, sehingga diperoleh pencahayaan alami dan penghawaan alami.

Puslitbang Kayu Kalimantan

1.4. Metode Pembahasan

Metode pembahasan mencakup :

1.4.1. Tahap observasi/pengumpulan data, yaitu :

A. Studi literatur

a. Data dari Instansi, meliputi :

1. Rencana Detil Tata Ruang Kawasan Strategis Sasamba Kalimantan Timur.
2. Hasil hutan Indonesia dan khususnya hasil hutan Kalimantan Timur.
3. Iklim, temperatur, kelembaban dan curah hujan wilayah Kalimantan Timur.
4. Pengertian, kegiatan, sarana prasarana lembaga penelitian dan pengembangan kehutanan, baik itu penyelenggaraan, pengelolaan, dan pelaksanaannya.

b. Data teoritis, meliputi :

1. Perencanaan dan perancangan tata ruang dengan memperhatikan syarat ruang penelitian dan pengembangan.
2. Konsep dasar prinsip arsitektur hijau yang sesuai dengan wilayah tropis.

B. Survey langsung dan wawancara terbuka, dengan :

- a. Pihak-pihak pengelola lembaga kehutanan, antara lain pihak Bappeda Tk.I Kalimantan Timur, Dinas Kehutanan Kalimantan Timur, mengenai lokasi, potensi dan macam kegiatan bidang kehutanan.
- b. Dekanat Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, selaku Pihak pengelola dan pengguna fasilitas laboratorium penelitian kehutanan, untuk memperoleh masukan tentang ruang studi dan penelitian yang mereka anggap nyaman dan ideal untuk melakukan kegiatan studi dan penelitian.
- c. Pihak PUSREHUT, sebagai lembaga di bawah UNMUL yang menangani peremajaan dan pengendalian hutan tropis Kalimantan Timur.

1.4.2. Tahap pengungkapan permasalahan

Tahap pengungkapan permasalahan didasarkan dari studi literatur tentang kegiatan penelitian dan pengembangan, syarat ruang, prinsip-prinsip arsitektur hijau dan wawancara dengan praktisi bidang kehutanan.

1.4.3. Tahap pemecahan permasalahan

Setelah pengumpulan data yang diperlukan, kemudian data tersebut diolah dan dipikirkan langkah-langkah apa yang akan diambil untuk mengantisipasi permasalahan yang ada, antara lain mengenai :

- a. Karakteristik wilayah tropis, iklim, angin, temperatur, intensitas sinar matahari dan kelembaban udara, sebagai dasar pembentuk prinsip-prinsip arsitektur hijau.
- b. Syarat ruang penelitian dan pengembangan agar bisa menciptakan ruang yang sesuai karakter kegiatan dan kebutuhan penggunanya.
- c. Memadukan prinsip-prinsip arsitektur hijau dengan syarat ruang penelitian dan pengembangan, agar tercipta ruang penelitian yang sesuai dengan kegiatan penelitian.
- d. Ekpresi dan penampilan bangunan yang dipengaruhi oleh syarat ruang penelitian dan pengembangan dengan memperhatikan prinsip arsitektur hijau mampu menampilkan bangunan yang khas sebagai pusat penelitian dan pengembangan kayu Kalimantan.

1.5. Keaslian Penulisan

Untuk mengantisipasi adanya duplikasi atau pengcopyan selama penulisan Tugas Akhir dalam hal penekanan permasalahan, berikut ini beberapa Tugas Akhir yang digunakan sebagai acuan atau bahan literature :

1. *Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan di Bogor*, oleh Yaya Widaya, Jurusan Arsitektur,UGM, 1993.

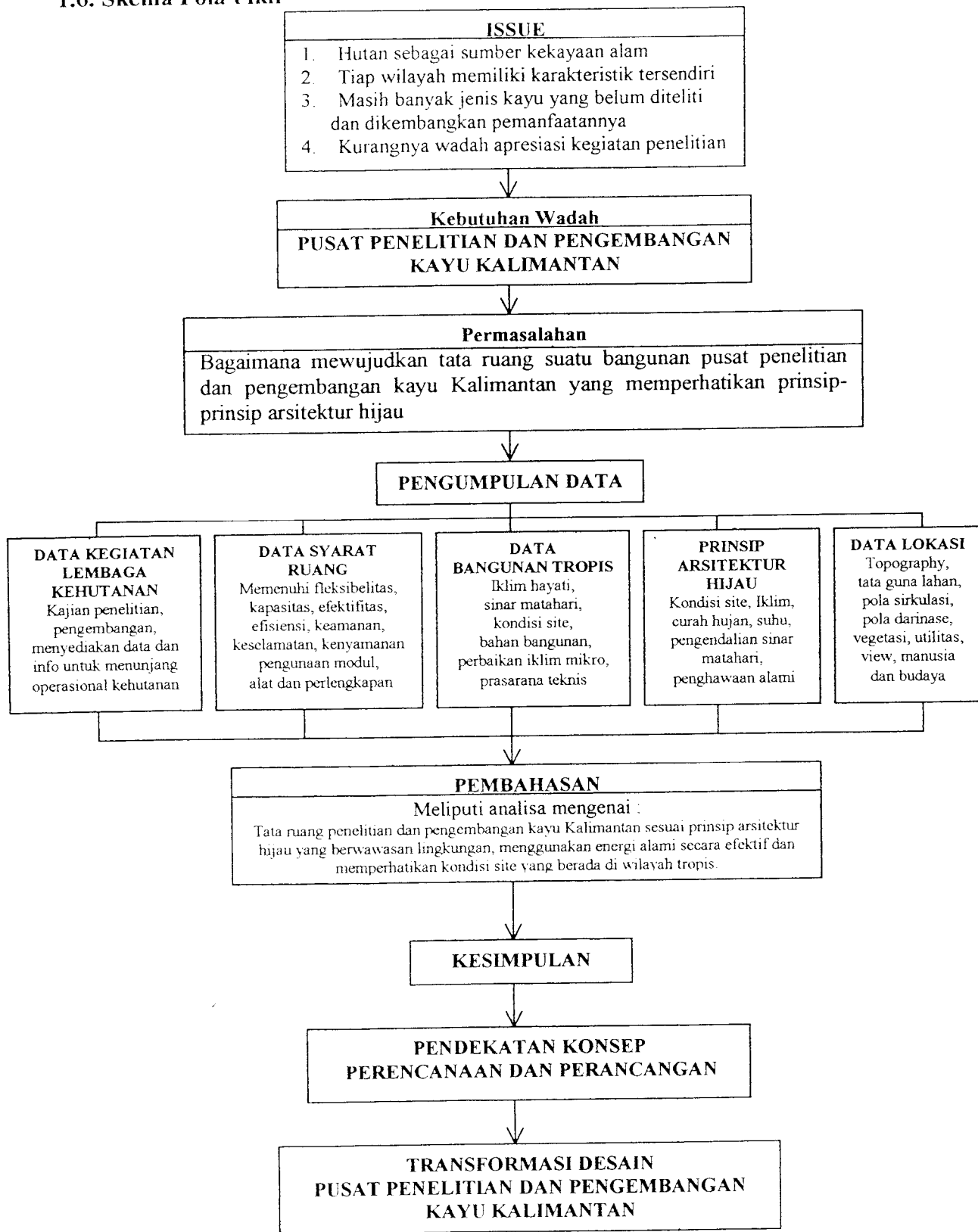
Penekanan :

Menitikberatkan pada pola ruang yang efisien sehingga mendukung efektifitas penelitian dan pengembangan.

Perbedaan :

Penerapan prinsip-prinsip arsitektur hijau dalam merencanakan dan merancang bangunan penelitian dan pengembangan kayu Kalimantan.

1.6. Skema Pola Pikir



1.7. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam memahami laporan, dilakukan batasan pembahasan secara singkat dapat diutarakan bahwa seluruh laporan ini akan terdiri dari :

- BAB I** Mengemukakan latar belakang, permasalahan, tujuan dan sasaran, skema pola pikir, metode pembahasan serta sistematika penulisan.
- BAB II** Membahas tinjauan pusat penelitian kayu Kalimantan tentang tinjauan faktual mengenai kegiatan, aktivitas, pelaku, sarana dan prasarana dan tinjauan teoritis mengenai prinsip arsitektur hijau dan bangunan yang ada di wilayah tropis.
- BAB III** Analisa aktifitas dan tata ruang penelitian dan pengembangan dengan memperhatikan prinsip-prinsip arsitektur hijau.
- BAB IV** Berisikan konsep perencanaan dan perancangan tata ruang luar maupun dalam dengan memperhatikan prinsip-prinsip arsitektur hijau yang mendasari desain secara keseluruhan.

BAB II

DATA DAN TINJAUAN TEORITIS

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

KAYU KALIMANTAN

2.1. Tinjauan Umum Kawasan Lindung Kalimantan Timur

2.1.1. Letak Geografis

Areal Hutan Raya Bukit Soeharto menempati luas 74.350 Ha terletak di sebelah barat daya Ibukota Propinsi Kalimantan Timur, Samarinda. Secara geografis daerah ini terletak antara $0^{\circ}41'$ - $1^{\circ}05'$ Lintang Selatan dan antara $116^{\circ}50'$ - $117^{\circ}10'$ Bujur Timur. Hutan ini terletak pada jalur jalan raya Balikpapan-Samarinda pada Km 46 dan 64, sehingga mudah dicapai dari pusat kegiatan kota. Hutan ini terbentang sepanjang 20 km di jalan raya Samarinda-Balikpapan dan termasuk dalam wilayah kecamatan Samboja dan Loajanan.

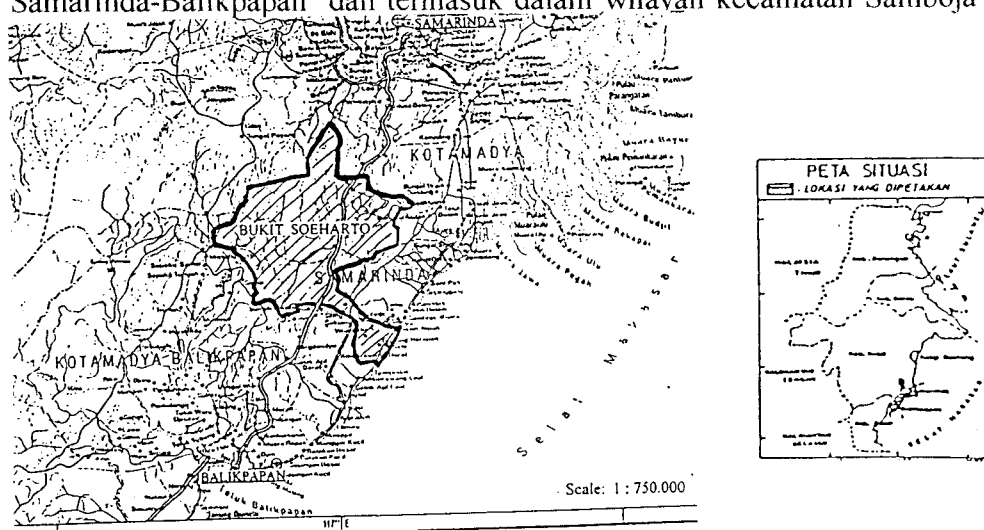


Figure 1: Parts of East Kalimantan with Bukit-Soeharto area (sketch)

Gambar 2.1. Peta Tata Wilayah Kawasan Lindung Bukit Soeharto

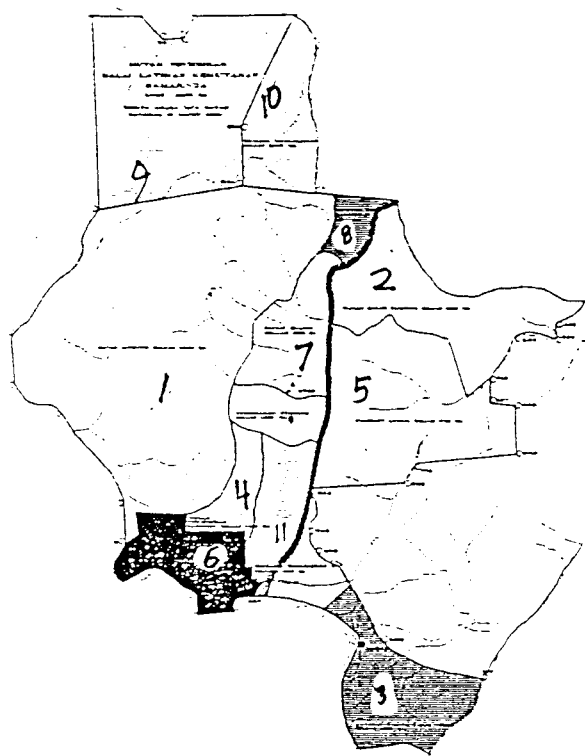
Sumber : RDTRW Kawasan Lindung Kalimantan Timur

2.1.2. Kondisi Wilayah

Berdasarkan SK.Gub.No.009-DA-8 Nov 1978, pengelolaan hutan lindung diserahkan kepada Universitas Mulawarman dengan pengarahannya agar hutan tersebut dikembangkan menjadi pusat penelitian dan pendidikan hutan tropis. Melalui SK.Menteri Pertanian No.818/Kpts/Um/II/10 Nov 1982, Kawasan hutan lindung yang disarankan itu ditetapkan menjadi Hutan Lindung Bukit Soeharto. Kawasan ini sebagian merupakan areal bekas tebangan HPH PT Weyer Hauser, PT Inhutani I dan PT Rimba Djaya Raya yang dilaksanakan dalam tahun 1872-1980.

Selanjutnya ada upaya-upaya kerjasama dari berbagai pihak yang terkait untuk mengembangkan kawasan Bukit Soeharto ini menjadi Taman Hutan Raya. Sasaran dari kegiatan ini adalah agar Taman Hutan Raya Bukit Soeharto dikembangkan dan didayagunakan sebagai sumber plasma nuftah, obyek dan tempat penelitian, pendidikan, latihan dan bina cinta alam, sebagai obyek, tempat pengenalan dan pemahaman budaya setempat serta sebagai obyek dan tempat rekreasi. Untuk Lebih Jelasnya, lihat lembar lampiran halaman 1 sampai halaman 3, tentang peta arahan, identifikasi dan batas tata guna lahan Kawasan THR Bukit Soeharto.

2.1.3. Tata Guna Lahan Kawasan Lindung



Keterangan gambar	
1. Hutan Lindung	26.000 Ha
2. Taman Safari	6.000 Ha
3. Taman Wisata	4.200 Ha
4. Hutan Pendidikan	1.400 Ha
5. Pusrehut Unmul	8.746 Ha
6. Wanariset Samboja	3.604 Ha
7. Danau Buatan	3.200 Ha
8. Museum Kayu	1.000 Ha
9. BLK Kehutanan	12.500 Ha
10. Dalam Perencanaan I	3.500 Ha
11. Dalam Perencanaan II	3.000 Ha
Jumlah Luas Kawasan Lindung	74.300 Ha

Gambar 2.3. Peta tata guna lahan di Kawasan Bukit Soeharto

Sumber : Bappeda Kaltim

2.1.4. Kondisi Alam

2.1.4.1. Klimatologi

Daerah ini memiliki potensi yang baik untuk dijadikan sebagai cuplikan dari ekosistem hutan hujan tropis di Kalimantan yang di dominasi jenis-jenis pohon dari suku Dipterocarpaceae. Karena daerah tersebut terletak dalam daerah iklim hujan tropis, maka daerah ini mempunyai ciri-ciri terdapat curah hujan yang merata sepanjang tahun, kelembaban tinggi dan temperatur rata-rata yang tinggi pula.

Puslitbang Kayu Kalimantan

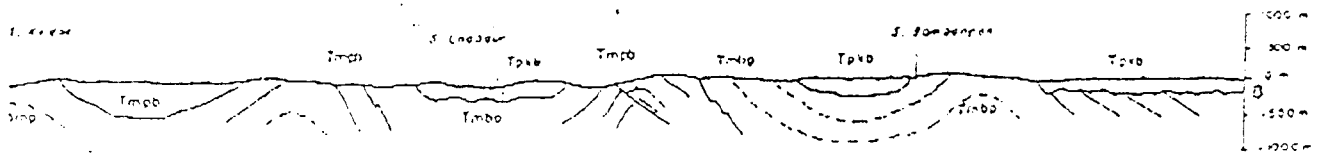
BULAN	TEMPERATUR (^o C)	KELEMBABAN (%)	CURAH HUJAN (mm)
Januari	27	85	287
Februari	27	84	297
Maret	28	85	290
April	28	86	287
Mei	28	84	287
Juni	28	86	284
Juli	28	83	284
Agustus	28	84	283
September	28	85	292
Oktober	28	89	287
November	28	86	275
Desember	28	86	274
JUMLAH	334	1.093	3.427
RATAAN	28	85	286

Tabel 2.1. Rataan Iklim bulanan di Kawasan Hutan Raya Bukit Soeharto
Sumber : Stasiun Iklim Wanariset Samboja, 1991-1995.

2.1.4.2. Topografi

Topografi dicerminkan oleh bentuk dan kerapatan garis kontur, merupakan konfigurasi bentuk fisik dari permukaan bumi. Oleh karenanya topografi berhubungan erat dengan aspek relief permukaan, tinggi tempat, kemiringan lereng dan bentuk lahan.

Dari hasil interpretasi foto udara, besarnya lereng di kawasan Bukit Soeharto umumnya relatif datar sampai bergelombang dan sangat kecil sekali yang sangat curam. Besarnya kelas lereng dan keadaan kondisi kelas lereng bisa dilihat pada peta topografi pada halaman 3. Sedangkan untuk bentuk relief permukaan lahan bisa dilihat dari cuplikan peta geologi berikut ini.



Gambar 2.2. Cuplikan peta geologi
Sumber : Bappeda Kaltim, 1999.

2.1.4.3. Geologi dan Tanah

Formasi geologi dari kawasan Bukit Soeharto berupa batuan sedimen zaman miosen tengah dengan komponen batuan pasir, batuan liat dan batuan debu. Secara geomorfologi daerah ini terletak di dataran rendah yang dicirikan dengan perbukitan yang bergelombang dan punggung yang lebar. Untuk lebih jelasnya lihat peta jenis tanah dan geologi pada lembar lampiran halaman 3.

2.1.4.4. Hidrologi

Jaringan aliran sungai yang melintasi kawasan Bukit Soeharto adalah Daerah Aliran Sungai (DAS) Bambang dan DAS Belanak. Tipe kedua DAS ini membentuk pola trellis (kisi-kisi), dimana bagian ini umumnya memiliki lapisan batuan induk yang berbeda

kekerasannya mengalami pelipatan dan rangkaian bukit sempit yang sejajar satu sama lain. Selanjutnya rangkaian bukit-bukit tersebut mengalami proses pengerasan dan membentuk anak-anak sungai yang mengalir tegak lurus terhadap cabang-cabang sungai di lembah yang satu sama lain letaknya sejajar.

2.1.4.5. Vegetasi

Berdasarkan hasil penafsiran foto udara, 1997, diperoleh hasil bahwa tipe vegetasi dalam kawasan Bukit Soeharto cukup beragam seperti terlihat pada tabel dibawah ini.

NO	TIPE VEGETASI	LUAS	
		Ha	%
1.	Hutan kerapatan tinggi	7.268	35,25
2.	Hutan kerapatan sedang	7.103	34,45
3.	Hutan kerapatan rendah	3.158	15,32
4.	Belukar	1.667	8,08
5.	Ladang / alang-alang / lahan terbuka	1.423	6,90
	JUMLAH	20.619	100

Tabel 2.2. Penyebaran tipe vegetasi
Sumber : Hari Siswoyo (tesis pasca sarjana)

Data inventarisasi menunjukkan bahwa jenis-jenis vegetasi yang mendominasi adalah jenis dari suku *Dipterocarpaceae* seperti meranti, bangkiray maupun keruing. Sedangkan untuk jalur kiri dan kanan jalan raya Samarinda Balikpapan, sebagai hasil reboisasi umumnya ditanami jenis *Acacia mangium*, sengon dan sebagian kecil berupa pinus.

2.2. Tinjauan Faktual

2.2.1. Fungsi dan Peranan Pusat Penelitian dan Pengembangan

Kewajiban utama dari penelitian dan pengembangan adalah memberikan landasan ilmiah, bimbingan dan petunjuk bagi pelaksanaan, pengendalian dan penilaian terhadap bidang kehutanan, yang kaitannya pada penelitian dan pengembangan. Dimana hasil penelitian dan pengembangan yang berupa data dan informasi ini sangat penting karena dijadikan pegangan teknis ilmiah bagi penerapan kebijakan dalam mewujudkan tujuan pengembangan potensi hutan. Disamping itu untuk yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan dan teknologi diharapkan mampu membuat terobosan dan penemuan baru dibidang kehutanan¹. Penelitian bidang kehutanan mempunyai peranan sebagai landasan bagi peningkatan produktifitas, kualitas hasil dan kelestarian hutan². Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan akan selalu diperlukan untuk mengatasi masalah yang berkaitan dengan potensi hasil hutan, seperti rehabilitasi lahan tempat tumbuh, pembinaan, pemeliharaan, konservasi dan peningkatan pengelolaannya.

¹ Sejarah Kehutanan Indonesia, Gramedia, 1980

² Rencana Umum Kehutanan, Dep.Kehutanan, 1990, hal.1

2.2.2. Macam Kegiatan Penelitian dan Pengembangan

Dibedakan dalam 2 kegiatan pokok, yaitu :

1. Kegiatan umum, yaitu kegiatan yang berlaku untuk setiap lembaga, yaitu :
 - a. Kegiatan administrasi, meliputi tata usaha, urusan pegawai, urusan rumah tangga, urusan keuangan, perlengkapan.
 - b. Kegiatan servis, meliputi workshop, perbengkelan, perawatan alat dan perawatan gedung.
2. Kegiatan khusus, yaitu kegiatan yang menjadi kekhususan dari Puslitbang :
 - a. Kegiatan programing, meliputi perencanaan dan programing, pengawasan pelaksanaan rencana program.
 - b. Kegiatan Penelitian, meliputi pengolahan dan analisa data, pengamatan materi di dalam laboratorium atau dilapangan, percobaan-percobaan didalam atau diluar laboratorium.
3. Kegiatan pelayanan penelitian, meliputi seminar dan diskusi, penerbitan publikasi, pedoman dan petunjuk teknis, galery kayu, kepustakaan, pelayanan laboratorium dan kebin percobaan.

2.2.3. Pola Hubungan Kelompok Kegiatan Penelitian dan Pengembangan

- a. Pola hubungan intern
 1. Bagian umum mengelola adminstrasi semua bagian di lingkungan Pusat penelitian dan Pengembangan.
 2. Unit servis, melayani semua bagian.
 3. Bagian perencanaan dan programing memberikan pengawasan terhadap jalannya penelitian.
 4. Unit pelayanan penelitian, melayani fasilitas yang dipakai untuk kegiatan penelitian.
 5. Kelompok penelitian berhubungan langsung dengan alat-alat fasilitas penelitian.
- b. Pola hubungan ekstern
 1. Bagian umum berhubungan dengan masalah adminstrasi.
 2. Bagian perencanaan berhubungan dengan hal program dan pelayanan ilmiah.

2.2.4. Personil Pusat Penelitian dan Pengembangan

Dibedakan menjadi 2 kelompok personil, yaitu :

1. Pegawai dengan jabatan struktural, yaitu golongan pegawai yang kenaikan pangkatnya ditentukan oleh jabatan, pendidikan dan waktu kerja. Golongan ini dalam struktur organisasi menduduki jabatan-jabatan :
 - a. Direktur
 - b. Asisten direktur bidang perencanaan dan program
 - c. Semua staf yang berada di bawah jabatan tersebut diatas.
2. Peneliti, yaitu golongan pegawai yang kenaikan pangkatnya ditentukan oleh karier penelitiannya pendidikan dan masa kerja. Golongan ini adalah yang termasuk pada formasi peneliti, yaitu :
 - a. Asisten direktur bidang penelitian
 - b. Staf asisten direktur, dibedakan menurut keahliannya :
Ahli Peneliti Utama, Ahli Peneliti Madya, Ahli Peneliti Muda, Peneliti Madya, Peneliti Muda, Ajun Peneliti Madya, Ajun Peneliti Muda, Asisten Peneliti Madya, Asisten Peneliti Muda.

2.2.5. Sarana dan Prasarana

1. Kebutuhan sarana dibedakan sebagai berikut :
 - a. Sarana peralatan dan perlengkapan, yaitu :
 1. alat-alat penelitian
 2. alat-alat bengkel / workshop
 3. alat-alat administrasi.
 - b. Sarana berupa materi/bahan, yaitu :
 1. Materi yang diteliti
 2. Buku-buku ilmiah / koleksi pustaka
 3. Data-data statistika
 4. Laporan-laporan
 5. Makalah-makalah.
3. Kebutuhan prasarana, berupa bangunan kantor, laboratorium, green house, perpustakaan, Guest house, ruang pelayanan seperti ruang jaga, lavatory, gudang, garasi, Arboretum.

2.3. Tinjauan Teoritis Arsitektur Hijau

Brenda dan Robert Vale (1991), Prinsip-prinsip arsitektur hijau ini sebenarnya sudah ada sejak manusia pertama kali membangun rumahnya, sebagai contoh manusia yang tinggal dibelahan bumi utara lebih memilih tampak selatan dari pada tampak utara untuk mendapatkan kenyamanan dan memakai bahan bangunan apa adanya dalam memperhatikan iklim setempat.

Energi merupakan sumber tenaga yang mempunyai keterbatasan jumlah, bahkan ada indikasi bahwa pemakaian energi terbesar dikeluarkan oleh bangunan yang jumlahnya jauh melebihi energi yang dikeluarkan oleh kendaraan (Konstruksi, Mei, 1997).

Hal tersebut diatas terjadi akibat dari sikap ingin mendapatkan kenyamanan secara pintas melalui teknologi penguras energi membuat energi semakin terbatas jumlahnya. Sebagai contoh kebanyakan bangunan saat ini menggunakan jendela tertutup tanpa ventilasi untuk memasang alat pengkondisian udara (AC), dimana merupakan komponen yang banyak menghabiskan energi dan mengundang unsur perusak lapisan ozon. Dan walaupun berada pada kondisi iklim tropis masih juga terjadi pemborosan energi untuk mendapatkan sistem tata cahaya.

Untuk mengatasi hal ini, perlu dilakukan strategi penghematan energi, yaitu dengan pemanfaatan cahaya alami dan menekan beban pendinginan pada sistem tata udara. Penekanan beban tersebut dilakukan dengan mengeksplorasi potensi data meteorologi, yang meliputi temperatur, kelembaban, arah dan kecepatan angin, radiasi matahari dan curah hujan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa arsitektur hijau secara umum dapat diartikan sebagai pemikiran untuk membentuk tatanan arsitektur yang sensitif terhadap lingkungan (Brenda dan Robert Vale, 1991). Berikut ini adalah penjelasan mengenai prinsip-prinsip arsitektur hijau :

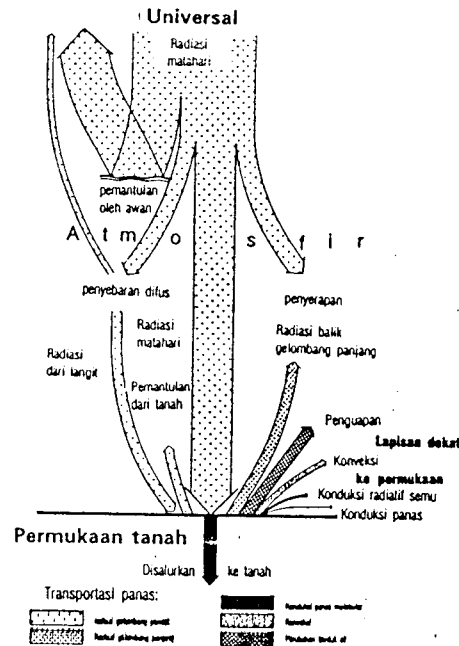
2.3.1. Pengaruh Kondisi Alam Tropis

2.3.1.1. Radiasi Matahari

Radiasi matahari adalah penyebab semua ciri umum iklim dan radiasi sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia. Kekuatan efektifnya ditentukan oleh energi radiasi (insolasi) matahari, pemantulan pada permukaan bumi, berkurangnya radiasi karena penguapan, arus radiasi dari atmosfer dan awan. Semuanya membentuk keseimbangan termal pada bumi (lihat gambar 2.4).

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam orientasi bangunan dan perlindungan terhadap cahaya matahari adalah :

1. Sebaiknya fasade terbuka menghadap ke selatan atau utara, agar meniadakan radiasi langsung dari cahaya matahari rendah dan konsentrasi tertentu yang menimbulkan penambahan panas.
2. Di daerah iklim tropika basah diperlukan pelindung untuk semua lobang bangunan terhadap cahaya langsung dan tidak langsung, bahkan bila perlu untuk seluruh bidang bangunan, karena bila langit tertutup awan, seluruh bidang langit merupakan sumber cahaya.



Gambar 2.4. Matahari membentuk keseimbangan termal pada bumi
Sumber : Lippmeier, 1994.

2.3.1.2. Curah Hujan (Presipitasi)

Di daerah tropis presipitasi turun pada umumnya selama musim hujan dan di daerah khatulistiwa terjadi dua kali setahun. Hujan yang turun tiba-tiba dengan intensitas yang sangat tinggi sering menimbulkan banjir dan kekuatan aliran air dapat juga menyebabkan erosi tanah, merusak jalan dan pondasi bangunan. Sehingga untuk mengatasi hal ini perlu memperhatikan posisi bangunan dan jalan terhadap kemiringan dan arah aliran air .

Pada prinsipnya konstruksi yang melindungi dinding, jendela, pintu terhadap sinar matahari juga berfungsi sebagai pelindung terhadap hujan. Tetapi biasanya konstruksi ini dibuat terlalu lemah, sehingga untuk menghadapi kekuatan hujan harus diperkuat. Terutama pada konstruksi atap dan hal yang perlu mendapatkan perhatian khusus yaitu

sumbat (untuk sambungan-sambungan) dan cat permukaan yang kuat, penggunaan bahan dan konstruksi peredam suara, untuk menghindari gangguan bising ketika hujan turun.

2.3.1.3. Suhu dan Kelembaban Udara

Pengontrolan terhadap kelembaban udara sangat berpengaruh pada kenyamanan comfort tubuh, dengan kata lain bila kebasahan udara tersebut mencapai kata jenuh, maka akan membuat orang tidak nyaman akibat tubuh kita tidak bisa menguapkan keringat lagi dan kita akan merasa sesak, kotor keringat, panas dan melesukan. Sehingga untuk mengatasinya adalah dengan mempercepat proses penguapan.

Pengontrolan kelembaban hawa dalam rumah biasanya tidak diperlukan, tetapi pabrik dan kantor yang besar sangat memerlukan, dimana orang banyak bekerja dalam satu ruangan, juga untuk ruang-ruang penyimpanan alat-alat serta benda peka terhadap kelembaban seperti alat elektronik, film dan sebagainya.

Oleh karena itu konstruksi maupun tempat peletakan bangunan harus benar-benar kering dan mempercepat proses penguapan. Pengeringan dapat dicapai dengan pertolongan pemanasan, terutama dari matahari, pengeringan ditolong oleh penghembusan udara yang mengalir.

2.3.1.4. Pengaruh Gerakan Udara

Gerakan udara merupakan faktor perencanaan penting karena sangat mempengaruhi kondisi iklim. Gerakan udara menimbulkan pelepasan panas dari permukaan kulit oleh penguapan. Semakin besar kecepatan udara semakin besar panas yang menghilang, tetapi ini hanya terjadi selama temperatur udara lebih rendah dari pada temperatur kulit. Jika tidak begitu maka yang akan terjadi adalah kebalikannya, yaitu pemanasan tubuh, karena efek pendinginan tidak mencukupi.

Jadi arah angin sangat menentukan orientasi bangunan. Didaerah lembab diperlukan sirkulasi udara yang terus menerus, di daerah kering orang cenderung membiarkan sirkulasi udara hanya pada waktu dingin atau malam hari. Karena itu didaerah tropika basah, dinding-dinding luar sebuah bangunan terbuka untuk sirkulasi udara lebih besar dari pada yang dibutuhkan untuk pencahayaan. Sehingga data-data pengukuran lokasi bangunan yang direncanakan harus disertakan dalam studi, dan dengan mengamati

kecepatan angin serta faktor yang dapat mengubahnya, kondisi iklim mikro bisa diperbaiki.

2.3.1.5. Topografi

Bentuk dasar permukaan tanah atau struktur topografi suatu lokasi mempengaruhi tata guna lahan, karena merupakan sumber daya visual dan estetika peruangan tapak.

Topografi dapat dilihat dari hasil analisis beberapa ciri-ciri, yang diantaranya adalah, ketinggian lahan dari permukaan air laut, orientasi topografi dan tingkat kemiringan lereng. Sehingga sangat membantu dalam perencanaan tapak bangunan

2.3.1.6. Geologi dan Tanah

Pemahaman terhadap pembentukan tanah sangat tergantung pada (1) bahan induk, (2) topografi, (3) iklim, (4) gaya biotik, dan (5) waktu, akan memberikan fenomena yang berkaitan dengan sumber daya alam. Pemahaman pada tanah ini sangat penting kaitannya dengan menentukan kesesuaian tapak dalam menunjang bangunan dan jalan.

Hal-hal yang dipertimbangkan dalam perencanaan tanah ini adalah (1) kedalaman permukaan, (2) kedalaman terhadap air pasang musiman, (3) kedalaman terhadap batuan dasar, (4) sifat khas drainase, (5) kesesuaian tangki septik, galian dan pelandaian, serta nilai sebagai bahan pondasi, (6) kepekaan terhadap pemadatan, (7) kepekaan terhadap erosi, (8) angka pH, (9) kesuburan tanah.

2.3.1.7. Hidrologi

Jenis dan kualitas air pada suatu tapak merupakan sumberdaya visual dan rekreasi. Air dan pola drainase akan mempengaruhi vegetasi, kehidupan satwa liar dan bahkan sistem iklim. Sedangkan beberapa pertimbangan hidrologis adalah (1) kecepatan limpasan, (2) pengendapan, (3) kandungan oksigen dan (4) sifat khas air bawah permukaan.

2.3.1.8. Vegetasi

Vegetasi juga dapat menghasilkan pengaruh yang berbeda terhadap iklim mikro pada daerah kering dan daerah lembab. Sehingga dengan pengolahan yang baik perencanaan vegetasi ini akan mempengaruhi, arah dan kekuatan angin, menurunkan temperatur, menyamakan perbedaan temperatur.

Sehingga menghasilkan sumbangan yang tidak kecil bagi pengudaraan dengan cara alamiah (Lippsmeier, 1994). Pada umumnya bangunan tidak selalu bisa didirikan tegak

lurus terhadap arah angin. Tindakan-tindakan yang dapat dilakukan untuk membelokan arah angin adalah dengan bantuan vegetasi.

2.3.2. Perbaikan dan Pengontrolan Iklim Mikro

Iklim Mikro adalah lingkungan cuaca pada suatu kawasan setempat yang banyak dipengaruhi oleh topographi daerah setempat, misal pergerakan matahari dan arah angin dari darat, dari laut, dari bangunan, dari pohon. Di dalam perencanaan pengaruh iklim mikro lebih diperhatikan karena pengaruhnya pada bangunan langsung terasa, terutama pada aspek-aspek pencahayaan dan penghawaan.

Pendekatan pemanfaatan sumber iklim mikro ini mempengaruhi desain dinding, jendela, atap, skylight dan elemen bangunan lain yang diupayakan untuk mencapai rasa nyaman dalam bangunan. Sebagai contoh yaitu, sistem pendinginan ruang dalam dilakukan dengan jalan menangkap hembusan angin dan pengaturan peletakan ventilasi, sedangkan sistem pemanasan tubuh manusia di dalam ruang dinetralisir melalui pengolahan udara dan penguapan keringat dari permukaan kulit. Kemudian untuk memperoleh pencahayaan yang baik melalui sumber alami, yaitu bisa dengan mengatur radiasi dan intensitas sinar matahari yang dapat ditangkap oleh bangunan.

Bentuk dan metode konstruksi bangunan modern pada umumnya memungkinkan setiap bangunan menggunakan penyejuk udara (AC) secara mekanis. Jika kondisi iklim diperhatikan pada pembuatan instalasi penyejuk udara, maka ini adalah metode yang paling terjamin untuk mendapatkan iklim ruangan dan iklim kerja yang paling optimum dalam ruang. Tetapi instalasi penyejuk udara yang baik pun dapat menimbulkan masalah dan untuk pemeliharaannya merupakan masalah yang lebih besar lagi. Anggaran biaya bangunan dan pemeliharaan banyak dipengaruhi oleh adanya instalasi penyejuk udara.

Iklim buatan mempengaruhi keseimbangan organisme manusia, jika perbedaan iklim luar dan iklim dalamnya besar. Gangguan kesehatan bisa timbul bila berada lama atau sering keluar masuk ruangan seperti itu. Karena masalah-masalah ini, maka penting untuk dipikirkan bagaimana memperbaiki kondisi ruangan dengan cara alamiah. Ini berarti dengan suatu perencanaan yang tepat terhadap iklim. Ada beberapa metode perencanaan yang dapat mempengaruhi perbaikan iklim mikro, yaitu :

2.3.2.1. Pencahayaan Alami

A. Pencahayaan Alami Sebagai Faktor Desain

Arsitektur dan cahaya adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Karena begitu pentingnya sehingga Le Corbusier mendefinisikan arsitektur sebagai “permainan arif”, benar dan agung, dari gatra-gatra (volume) di dalam cahaya. Tanpa cahaya sebuah karya

Puslitbang Kayu Kalimantan

arsitektur tidak akan berarti apa-apa, karena tanpa mendapatkan cahaya yang baik sebuah karya arsitektur tidak akan tampil dengan baik (Le Corbusier, 1923).

Pencahayaan alami adalah elemen desain yang sering digunakan para arsitek sebagai faktor penentu desain dalam karya-karyanya. Kebutuhan beragam akan tingkat penerangan dari pencahayaan alami pada ruangan yang berbeda dijadikan sebagai dasar pembentukan bentuk bangunan secara umum seperti untuk tata ruang dan bentuk dasar bangunan.

B. Karakteristik Pencahayaan Alami

Untuk dapat memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber pencahayaan secara optimal maka perlu diketahui karakteristiknya melalui kedudukan matahari.

Kedudukan matahari terhadap site akan mempengaruhi penerimaan cahaya siang hari oleh bangunan, terutama pada arah datang cahaya siang hari dan lamanya penyinaran. Sehingga bentuk dan orientasi bangunan haruslah memperhatikan hal tersebut agar dapat memanfaatkan cahaya siang hari secara optimal sebagai sumber cahaya.

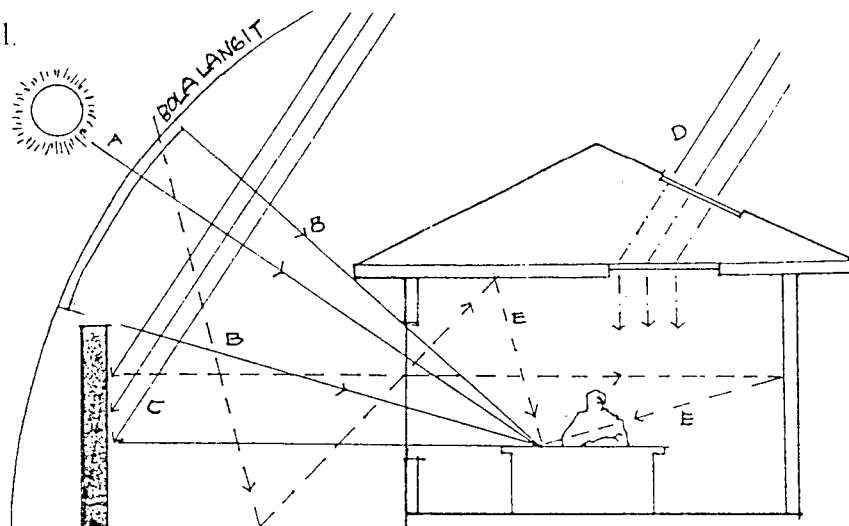
Manusia membutuhkan sinar cahaya dan cahaya penerangan untuk melakukan aktivitasnya. Tetapi bila sinar matahari terlalu banyak untuk ukuran kenikmatan normal, maka sinar matahari terasa sebagai gangguan. Untuk itu perlu adanya filter untuk menyaring cahaya / sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan. Perlindungan itu dapat dilakukan dengan :

- Vegetasi
- Elemen bangunan / kisi horizontal yang tidak tembus cahaya
- Elemen bangunan / kisi vertikal yang tidak tembus cahaya
- Kaca pelindung matahari

Sedangkan untuk pemanfaatan radiasi matahari sebagai sumber penerangan alami adalah dengan cara memasukan sinar terang siang hari / iluminasi bola langit ke dalam bangunan, yaitu dapat dengan lima cara dibawah ini :

- A. Pemasukan langsung sinar matahari ke dalam bangunan melalui bukaan seperti pintu dan jendela, hal ini disebut radiasi sinar langsung.
- B. Pemasukan terang bola langit / sinar matahari yang telah di defusi oleh atmosfer ke dalam bangunan lewat bukaan-bukaan, hal ini disebut defusi terang siang hari secara eksternal.

- C. Pantulan terang siang hari lewat tanah, lingkungan sekitar bangunan (landscape) langsung ke dalam bangunan, hal ini disebut pantulan terang siang hari secara ekstrim.
- D. Defusi langsung lewat elemen luminasi yang digunakan sebagai bahan bangunan, seperti komponen skylight, hal ini disebut defusi terang siang lewat material.
- E. Pantulan cahaya lewat dinding, langit-langit, lantai dan permukaan internal lainnya untuk menambah intensitas penerangan, hal ini disebut refleksi terang siang hari secara internal.



Gambar 2.5. Variasi pemantulan luminasi/ sinar matahari ke dalam ruang
Sumber : solar energy

1.3.2.2. Penghawaan Alami

A. Penghawaan Alami Sebagai Faktor Desain

Penghawaan alami adalah usaha untuk mengalirkan hawa udara yang mudah menembus seluruh ruangan dan terus menerus agar hawa di dalam ruangan selalu diganti dengan hawa yang bersih dan sehat (Mangunwijaya, 1994).

Sedangkan fungsi penghawaan adalah mengalirkan udara ke dalam bangunan yang memberi pengaruh pada pergerakan udara, temperatur dan kelembaban ruang di dalam bangunan. Penghawaan secara alamiah memerlukan perhatian khusus, karena berhubungan sekali dengan berhubungan erat sekali dengan kenyamanan pengguna bangunan. Menurut Stephanus, 1982, penghawaan memiliki tiga fungsi yang berlainan, yaitu :

1. Penyediaan udara segar, dipengaruhi oleh macam penggunaan bangunan, banyaknya kegiatan dan sifat kegiatan yang berlangsung didalam bangunan tersebut.
2. Pendinginan konvektif, yaitu pertukaran udara dalam ruang dengan udara luar yang segar dan memberikan pendinginan.
3. Pendinginan fisiologis, yaitu pergerakan udara melalui permukaan kulit untuk mempercepat pelepasan panas.

B. Karakteristik Penghawaan Alami

Untuk dapat memanfaatkan penghawaan alami secara maksimal maka perlu diketahui karakteristik gerakan angin atau udara terhadap keadaan eksternal.

Gaya termal jarang sekali cukup membuat pergerakan udara yang memadai. Satu-satunya gaya yang dapat diandalkan ialah efek yang dinamis dari angin. Bila tujuannya adalah menciptakan pergerakan-pergerakan udara dalam ruang, maka harus dicoba untuk mendesain dengan menerima sebanyak mungkin angin yang ada.

Angin terjadi karena selisih-selidih tekanan, demikian juga arus udara melalui bangunan ialah hasil dari perbedaan tekanan antara kedua sisi. Untuk menggerakkan angin bisa juga dengan memanfaatkan penggunaan pohon atau air. Ini memberi pengaruh terhadap pergerakan angin diakibatkan perbedaan tekanan udara sehingga angin bergerak.

2.3.2.3. Hemat Energi

Bangunan yang hemat energi artinya bisa berbagai macam, bisa bahan pembuatan bangunan yang memakai bahan daur ulang atau bahan yang murah atau dengan penggunaan aplikasi tertentu yang dapat mengolah bangunan agar sensitif terhadap iklim.

Pemecahannya yaitu dengan menggunakan penerapan teknologi atau penggunaan bahan bangunan yang dapat memberikan dampak khusus pada bangunan dalam mengkonsumsi energi. Sedangkan macam bahan bangunan dan teknologi yang digunakan, diantaranya yaitu :

MACAM	PRINSIP KERJA	KETERANGAN
1. Fotovoltaik	Merubah sinar matahari menjadi energi listrik dengan bantuan tenaga surya.	<ul style="list-style-type: none"> • Pemanfaatan energi surya secara efektif. • Cocok dengan kondisi iklim tropis. • Harga perunit yang mahal.
2. Sun Screen	Menghalang masuknya sinar matahari langsung ke dalam bangunan.	<ul style="list-style-type: none"> • Mengurangi beban panas dalam ruang. • Mengurangi atau meniadakan penggunaan buatan.
3. Pembatasan Penggunaan Energi	Membatasi penggunaan energi dan pemilihan jenis alat yang digunakan.	<ul style="list-style-type: none"> • Pengaturan penggunaan lampu. • Pemilihan jenis lampu yang digunakan dalam setiap ruang.

Tabel 2.3. Aplikasi Hemat Energi
Sumber : Brenda dan Robert Vale, 1991

2.4. Kesimpulan

Kesimpulan dari bab ini merupakan penjelasan mengenai tinjauan teoritis mengenai prinsip arsitektur hijau sebagai landasan konseptual perencanaan dan perancangan bangunan pusat penelitian dan pengembangan kayu Kalimantan, adapun kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Prinsip-prinsip arsitektur hijau merupakan pemikiran untuk membentuk tatanan arsitektur yang sensitif terhadap lingkungan.
2. Prinsip-prinsip arsitektur hijau ini memberikan arahan terhadap perbaikan dan pengontrolan terhadap iklim mikro dengan memanfaatkan sumber daya alami berupa sinar matahari dan gerakan angin sebagai dasar perencanaan bangunan
3. Perencanaan bangunan yang sesuai prinsip arsitektur hijau terkait dengan mendesain berdasarkan iklim, maka untuk memperoleh kenyamanan dalam penggunaan bangunan, yang perlu diperhatikan adalah kelebihan-kelebihan karakteristik alam seperti arah dan kecepatan angin, radiasi sinar matahari dan curah hujan. Sehingga dari hal tersebut bisa dicarikan solusi-solusi untuk menanggapi permasalahan yang terkait dengan usaha mengontrol iklim mikro tersebut dan mendukung hemat energi.
4. Pendekatan pemanfaatan iklim mikro dipengaruhi oleh kondisi iklim setempat, topografi, hidrologi, geologi dan tanah, dan vegetasi.
5. Kedudukan matahari pada site akan mempengaruhi penerimaan cahaya siang hari oleh bangunan, terutama pada arah datang sinar dan lamanya penyinaran.
6. Penghawaan alami adalah usaha untuk mengalirkan udara yang mudah menembus keseluruhan ruangan dan terus menerus, sehingga selalu terjadi pergantian udara dalam ruangan.
7. Dengan pengolahan yang baik aspek vegetasi akan mempengaruhi arah, kekuatan angin, menurunkan temperatur dan menyamakan perbedaan temperatur.

BAB III

ANALISA ARSITEKTUR HIJAU SEBAGAI PENDEKATAN KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

3.1. Pendekatan Konsep Perencanaan Kawasan

3.1.1. Dasar Pertimbangan

- a. Lokasi Puslitbang Kayu Kalimantan berada dalam Kawasan Taman Hutan Raya Bukit Soeharto yang merupakan kawasan lindung yang difungsikan sebagai wadah kegiatan penelitian dan pendidikan bidang kehutanan.
- b. Puslitbang Kayu Kalimantan ini merupakan sarana pelengkap kegiatan penelitian bidang kehutanan yang ada di Kalimantan Timur.
- c. Letak kawasan lindung ini sangat strategis berada di jalur utama kota Balikpapan dan Samarinda sebagai penunjang perkembangan kota di masa datang.

3.1.2. Persyaratan

a. Segi Aksesibilitas

Lokasi Puslitbang mempunyai aksesibilitas tinggi untuk memudahkan :

1. Pencapaian personil dan pengunjung.
2. In put dan Out put bahan dan materi penelitian.
3. Hubungan dengan lembaga / institusi lainnya.

Aksesibilitas tinggi itu dapat dicapai dengan :

1. Kemudahan fasilitas sarana dan prasarana umum.
2. Kondisi dan kualitas jalan yang baik.
3. Sirkulasi lalu lintas yang lancar untuk mencapai lokasi.
4. Pencapaian bangunan yang mudah.

b. Segi Interilasi Kegiatan

Lokasi mendukung terjadinya atau adanya keterkaitan hubungan dengan institusi atau lembaga bidang kehutanan yang ada di kawasan lindung sehingga mendukung eksistensi dan fungsi puslitbang kayu Kalimantan, dengan adanya simbiosis yang saling menguntungkan ini berarti, jarak relatif dekat dan mudah dicapai sarana transportasi umum dari lembaga sejenis, dekat dengan kegiatan kebun percobaan pendidikan tinggi kehutanan.

Puslitbang Kayu Kalimantan

c. Kesesuaian dengan Master Plan

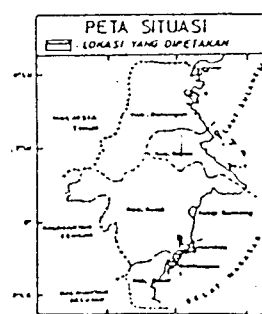
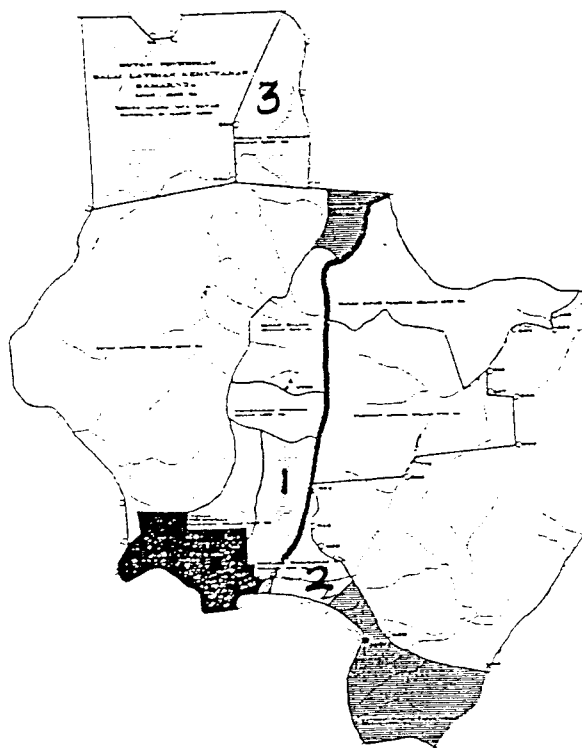
Lokasi dalam perencanaan tata ruang wilayah termasuk dalam kawasan lindung yang merupakan kawasan khusus difungsikan sebagai wadah kegiatan penelitian dan pendidikan bidang kehutanan.

d. Segi Teknis

1. Tersedianya fasilitas jaringan prasarana kota seperti telepon, listrik dan air PAM pada lokasi sebagai penunjang kegiatan.
2. Luas site yang mencukupi dan dipertimbangkan adanya kemungkinan untuk dikembangkan lagi.

3.1.3. Alternatif Site

Dari kriteria-kriteria yang telah diuraikan diatas dapat ditentukan alternatif site pada kawasan lindung yang kemudian akan ditentukan sebagai site terpilih, adapun faktor penentu dan matrikulasi penentuan site adalah sebagai berikut :



KRITERIA	POINT	ALT 1	ALT 2	ALT 3
Pencapaian	4	4 16	4 16	2 8
Luasan / BC	4	4 16	3 12	4 16
Tata guna tanah	3	4 12	4 12	4 12
Kontur	4	3 12	2 8	3 12
Kesuburan tanah	3	4 12	4 12	4 12
Kapasitas dan kualitas lingkungan	3	4 12	4 12	3 9
Nilai Total		80	72	69

Gambar 3.1. Alternatif site

Tabel 3.1. Matriks penentuan site

Sumber : Pemikiran

3.1.4. Analisa Site

Analisa site yang berkaitan dengan penataan massa adalah analisa mengenai penempatan zona kelompok kegiatan yang disebabkan oleh :

1. Kegiatan di sekitar site

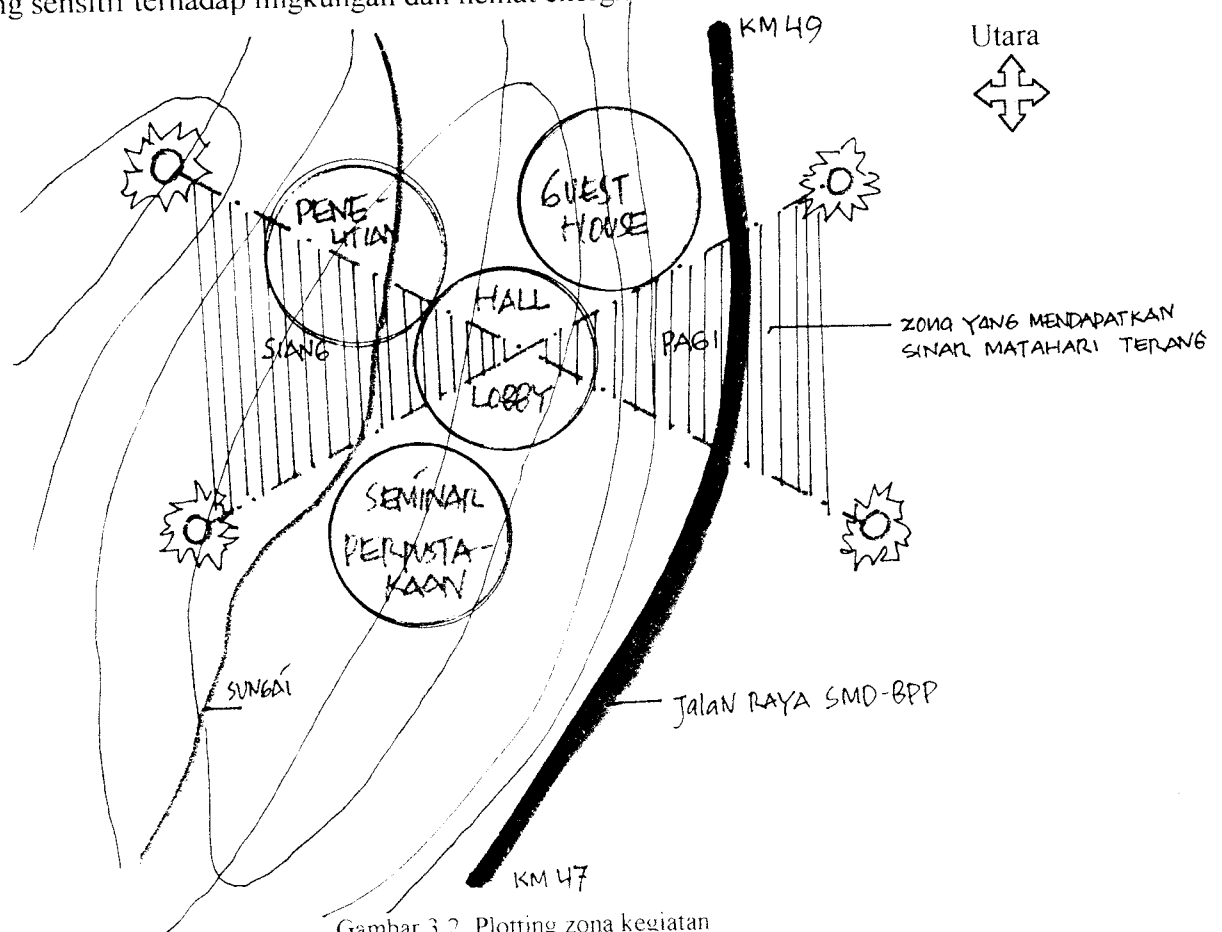
Analisa kegiatan disekitar site dapat dilihat dari cuplikan tata guna lahan kawasan lindung, yaitu lihat gambar 3.2. tentang tata guna lahan kawasan lindung.

2. Lalu lintas di sekitar site

Arah lalu lintas sekitar site dan pengaruhnya terhadap penataan massa berkaitan erat dengan penempatan bangunan, main entrance, side entrance, main exit serta lalu lintas sekitar site sehingga penempatan massa-massa sesuai dengan tuntutan kegiatan dan kondisi site, dapat dilihat dalam gambar di bawah ini.

3. Plotting zona kegiatan

Pengelompokan zona kegiatan didasari oleh kebutuhan ruang-ruang yang memerlukan pencahayaan dan penghawaan alami, sehingga dapat mendukung prinsip arsitektur hijau yang sensitif terhadap lingkungan dan hemat energi.



Gambar 3.2 Plotting zona kegiatan
Sumber : Pemikiran

3.2. Pendekatan Perencanaan Arsitektur Hijau pada Bangunan

3.2.1. Analisa Kebutuhan dan Besaran Ruang

3.2.1.1. Jenis dan Macam Ruang

- a. Ruang Adminstrasi, melayani kegiatan :
 1. Kesekretariatan
 2. Managemen Lembaga Puslitbang Kayu Kalimantan
 3. Inventarisasi
 4. Personalialia.
- b. Ruang Laboratorium untuk kegiatan penelitian bidang biologi dan pengawetan kayu, terdiri dari :
 1. Laboratorium Anatomi Kayu
 2. Laboratorium Fisika dan Mekanika Kayu
 3. Laboratorium Pengawetan Kayu
 4. Laboratorium Pengeringan Kayu
 5. Laboratorium Patologi Kayu
 6. Laboratorium Entomologi Kayu
- c. Ruang Laboratorium untuk kegiatan penelitian pengolahan kayu
- d. Ruang Laboratorium untuk kegiatan penelitian teknologi kimia kayu
 1. Laboratorium Kimia Kayu
 2. Laboratorium Pulp dan Kertas
- e. Ruang Laboratorium untuk kegiatan penelitian ekspoitasi kayu
- f. Ruang Laboratorium untuk kegiatan penelitian ekonomi kayu
- g. Ruang Workshop dan Bengkel
 1. Penggergajian dan pengerjaan Kayu
 2. Doctoring / pemeliharaan gergaji
- h. Lapangan Pengujian
 1. Arboretum / kebun percobaan
 2. Green House
- i. Ruang-ruang penunjang

1. Perpustakaan	6. Lavatory
2. Resepsionis dan pelayanan informasi	7. Gudang
3. Ruang seminar / diskusi	8. Garasi
4. Guest house	9. Security
5. Kafetaria	

3.2.1.2. Titik Tolak Perhitungan Besaran Ruang

Besaran-besaran ruang pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Kayu Kalimantan ditentukan berdasarkan :

1. Jumlah pemakai
2. Ratio standar kebutuhan ruang
3. Pertumbuhan persyaratan khusus berdasarkan fungsi dan spesifikasi kegiatan
4. Jumlah peralatan yang ada
5. Sirkulasi dan lay out.

3.2.1.3. Pembahasan Besaran Ruang-ruang Penelitian

- a. Patokan Perhitungan
 1. Perhitungan berdasarkan jumlah peneliti.
 2. Ruang kerja yang bersifat umum menggunakan standar luasan $6 \text{ m}^2 / \text{orang}$.
 3. Ruang kerja laboratorium menggunakan standar $8,1^2 \text{ m} / \text{orang}$.
 4. Peralatan kecil (berada diatas meja) tidak diperhitungkan, peralatan besar (berdiri sendiri) diperhitungkan.
 5. Besaran ruang-ruang khusus (pengeringan kayu, penggergajian dan pengerjaan kayu, saw doctoring) berdasarkan standar minimal atau diasumsikan bila lebih.
 6. Ruang-ruang penunjang berdasarkan standar atau asumsi.
- b. Pembahasan Besaran Ruang Penelitian dan Pengembangan Kayu dapat dilihat pada lembar lampiran halaman 16.

3.2.1.4. Perhitungan Pegawai

Untuk mampu berfungsi sebagai sarana yang mampu menunjang kegiatan bidang kehutanan, perhitungan jumlah ideal pegawai kelompok penelitian yang diperlukan dalam Puslitbang Kayu Kalimantan adalah sebagai berikut :

Kapasitas penelitian diasumsikan 100 materi / tahun (dalam pelita V sampai dengan tahun ke-2 suatu lembaga Litbang Kehutanan telah melaksanakan penelitian tidak kurang dari 394 materi) untuk 7 bidang penelitian. Karena Puslitbang Kayu Kalimantan ini memiliki 5 bidang penelitian, maka perhitungannya adalah :

$$\frac{100 \text{ materi}}{5 \text{ Bid penelitian}} = 20 \text{ materi}$$

Setiap 1. tenaga ahli mempunyai kapasits ideal 4 materi. Jadi tenaga ahli yang di butuhkan adalah $20 : 4 = 5$ Ahli peneliti tiap bidang.

Dengan ratio perbandingan ideal antara ahli : asisten : teknisi adalah 1 : 2 : 2, maka tenaga yang diperlukan adalah : $1 (5) + 2 (5) + 2 (5) = 25$ orang yang terdiri dari :

1. Kepala bidang penelitian = 1 orang
2. Staff ahli = 4 orang
3. Asisten kepala = 1 orang
4. Staff asisten = 9 orang
5. Teknisi kepala = 1 orang
6. Staff teknisi = 9 orang

Seluruh pegawai penelitian berjumlah $5 \times 25 = 125$ orang ahli + asistennya. Sedangkan rinciannya, dapat dilihat pada lembar lampiran halaman 14.

3.2.1.5. Perhitungan Besaran Alat Penelitian

Untuk menghitung besaran alat yang digunakan pada kegiatan pusat penelitian dan pengembangan kayu Kalimantan adalah melalui macam alat yang di ukur berdasarkan kebutuhan dan ukuran besaran alat yang memerlukan tempat dan penataan khusus, sedangkan untuk alat penelitian yang ada di atas meja tidak dihitung besaran alatnya. Untuk lebih jelasnya lihat pada lembar lampiran halaman 18 sampai halaman 23.

3.2.1.6. Modul

a. Pendekatan

1. Keselarasan ukuran manusia
2. Keselarasan ukuran peralatan dan ukuran material
3. Keselarasan lay out peralatan

b. Modul Fungsi


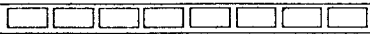
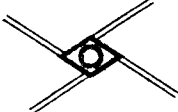
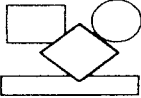

Untuk memperoleh modul fungsi dari ruang laboratorium diadakan pendekatan dengan memperhitungkan adanya variabel besaran yang ada. Sebagai pedoman peralatan laboratorium yang digunakan (untuk modul mendatar), dapat diukur meja kerja perunit laboratorium $0,75\text{m} \times 1,05\text{m}$ dengan fungsi standar 90 cm, ruang gerak kursi 90 cm, ruang gerak flow 30 % luas area. Unit terkecil ruang gerak laboratorium adalah $1,80 \times 4,50\text{ m}^2$. Dari uraian diatas dapat ditentukan modul yang mewakili semua 0,30 m.

Untuk memperoleh besaran vertikal perlu diperhatikan :

1. Kemudahan ruang gerak
2. Kemudahan pengaturan udara dan cahaya
3. Efek psikologis (luas ruang ; tinggi ruang).

3.2.2. Analisa Tata Ruang Dalam

3.2.2.1. Pendekatan Perencanaan Organisasi Ruang

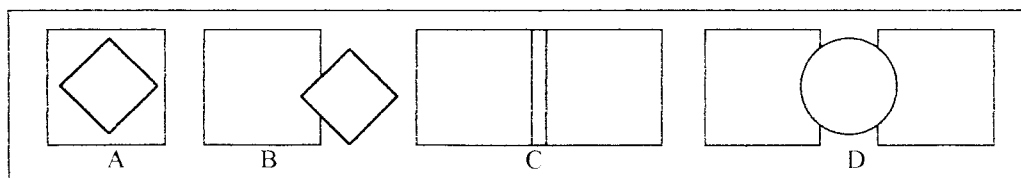
Bentuk Massa	Keterangan
	TERPUSAT Suatu ruang dominan dimana pengelompokan sejumlah ruang sekunder dihadapkan
	LINIER Suatu urutan linier dari ruang-ruang yang berulang
	RADIAL Sebuah ruang pusat yang menjadi acuan organisasi – organisasi ruang yang linier berkembang membentuk jari-jari
	CLUSTER Ruang-ruang dikelompokkan berdasarkan adanya hubungan atau bersama-sama memanfaatkan ciri atau hubungan visual
	GRID Ruang-ruang diorganisir dalam kawasan grid struktural atau grid tiga dimensi lainnya

Tabel 3.2. Organisasi ruang

Sumber : DK. Ching

Dari alternatif bentuk massa organisasi ruang penelitian, maka organisasi ruang yang paling sesuai dengan kegiatan penelitian yang berprinsip arsitektur hijau adalah bentuk massa radial, karena bentuk ini dapat memberikan kompromi terhadap penataan bangunan terhadap site yang kaitannya erat dengan kedudukan sinar matahari dan gerakan angin. Sehingga kemudian dijadikan dasar pertimbangan untuk perencanaan tata ruang dalam.

3.2.2.2. Pendekatan Perencanaan Hubungan Ruang



Gambar 3.3. Macam Hubungan Ruang (a) ruang di dalam ruang, (b) ruang yang saling berkaitan, (c) ruang yang bersebelahan, (d) ruang yang dihubungkan oleh ruang bersama

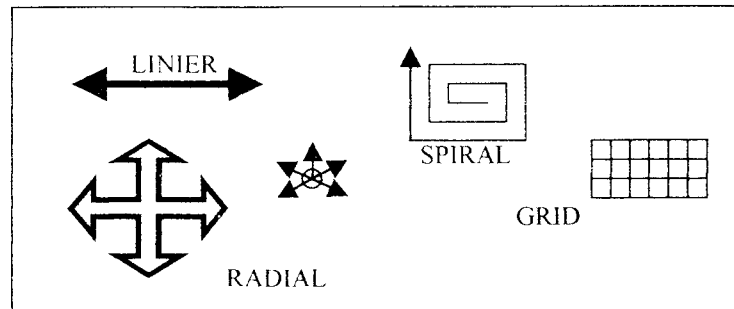
Sumber : DK. Ching

Dari macam hubungan ruang yang ada, maka macam hubungan ruang yang paling sesuai adalah bentuk hubungan ruang (c) ruang-ruang yang bersebelahan, karena bentuk ruang ini dapat memisahkan kegiatan-kegiatan penelitian yang berbeda sifatnya seperti ruang penelitian yang memerlukan penanganan khusus. Dan (d) ruang yang dihubungkan oleh ruang bersama, karena macam hubungan ini sangat mendukung bentuk dasar organisasi ruang yang telah ditentukan, yaitu radial.

3.2.3. Analisa Sirkulasi Ruang

3.2.3.1. Dasar Pergerakan

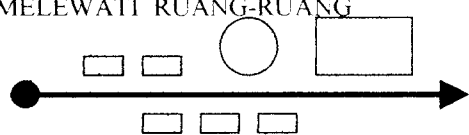
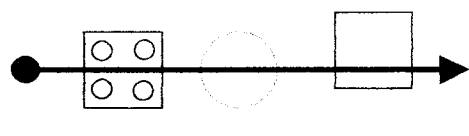

Sifat dasar pergerakan sirkulasi mempengaruhi atau dipengaruhi oleh pola organisasi ruang-ruang yang dihubungkan karena salah satu keuntungannya dapat memperkuat organisasi ruang (DK.Ching, *Arsitektur, Bentuk, Ruang dan Susunannya*). Dasar pergerakan dibedakan menjadi beberapa macam, yaitu :



Gambar 3.6. Diagram pola sirkulasi
Sumber : DK.Ching

3.2.3.2. Pola Pergerakan

Pola pergerakan jalan dengan ruang-ruang dihubungkan dalam cara-cara berikut :


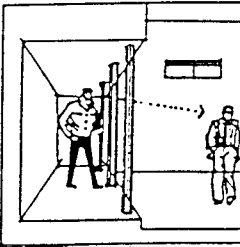
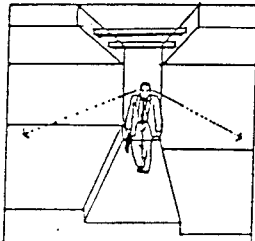
NO	MACAM POLA PERGERAKAN	KEUNTUNGAN
1.	MELEWATI RUANG-RUANG 	<ul style="list-style-type: none"> • Integritas ruang dipertahankan. • Konfigurasi jalan luwes / leluasa • Ruang-ruang perantara dapat di gunakan untuk menghubungkan jalan ke ruang-ruangnya.
2.	MENEMBUS RUANG-RUANG 	<ul style="list-style-type: none"> • Jalan dapat menembus sebuah ruang menurut sumbuanya, miring atau sepanjang sisinya. • Dalam memotong sebuah ruang, jalan menimbulkan pola istirahat dan gerak didalamnya.
3.	BERAKHIR DALAM RUANG 	<ul style="list-style-type: none"> • Lokasi ruang menentukan jalan. • Hubungan jalan ruang ini di gunakan untuk mencapai dan memasuki secara fungsional atau melambangkan ruang-ruang yang penting.

Tabel 3.3. Diagram bentuk ruang sirkulasi
Sumber : DK. Ching

Dari diagram diatas dijelaskan bahwa pola pergerakan yang melewati ruang-ruang memiliki pola pergerakan sirkulasi yang luwes dan leluasa, sehingga untuk mendasari sebuah ruang pusat penelitian dan pengembangan yang membuat pengguna merasa leluasa untuk bergerak dan melakukan berbagai kegiatan penelitian. Sehingga agar memperoleh ruang yang sesuai pola kegiatannya, maka pola bentuk sirkulasi ketigalah yang dipilih.

3.2.3.3. Bentuk Ruang Sirkulasi

Untuk merencanakan bentuk ruang sirkulasi penghubung antar ruang yang baik sehingga membuat nyaman dan tidak membuat bingung penggunanya, maka sangat perlu dipelajari terlebih dahulu berbagai macam bentuk ruang sirkulasi.

NO	MACAM BENTUK	CIRI-CIRI
1.	TERTUTUP 	Yaitu, membentuk koridor yang berkaitan dengan ruang-ruang yang dihubungkan melalui pintu-pintu masuk pada bidang dinding.
2.	TERBUKA SATU SISI 	Yaitu, memberikan kontinuitas visual / ruang dengan ruang-ruang.
3.	TERBUKA DUA SISI 	Yaitu, terjadi perluasan fisik dari ruang yang ditembusnya

Tabel 3.4. Diagram bentuk ruang sirkulasi
Sumber : Arsitektur Lansekap.

Sehingga bentuk ruang sirkulasi yang dipilih untuk mendasari ruang-ruang pada puslitbang kayu Kalimantan adalah yang membuat pengguna merasa leluasa untuk bergerak, oleh karenanya bentuk sirkulasi yang dipilih adalah bentuk sirkulasi yang terbuka satu sisi dan bentuk sirkulasi terbuka dua sisi, karena bentuk sirkulasi memberikan unsur keluasaan dalam bergerak dan mendukung sistem bangunan sesuai arsitektur hijau, seperti penggunaan elemen bukaan-bukaan pada ruang sirkulasi.

3.2.4. Analisa Tata Massa Bangunan

Untuk memperoleh tata massa yang dapat menunjang kegiatan penelitian di puslitbang kayu Kalimantan ini, terlebih dulu diklasifikasikan atau dikelompokkan ruang-ruang yang memerlukan atau tidak memerlukan perlakuan khusus, kemudian baru diintegrasikan dan dikoordinasi berdasarkan kegiatan didalamnya. Agar lebih jelasnya adalah sebagai berikut :

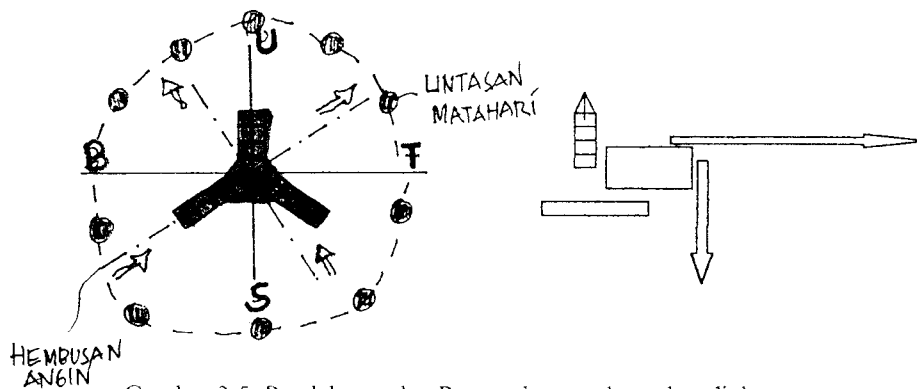
Puslitbang Kayu Kalimantan

3.2.4.1. Dasar Pertimbangan

Pengelompokan kegiatan didasari dari : (1) jenis dan sifat kegiatan, (2) tuntutan wadah kegiatan, (3) sistem sirkulasi. dengan pemisahan jalur sirkulasi dan membuat pola sirkulasi yang jelas dan terarah.

3.2.4.2. Pendekatan Bentuk Tata Massa

Mempertimbangkan hasil analisa pembentukan organisasi ruang dalam maka bentuk tata massa bangunan yang dipengaruhi iklim tropis sebagai acuan aplikasi prinsip arsitektur hijau, yaitu bentuk radial.



Gambar 3.5. Pendekatan dan Pengembangan bentuk radial
Sumber : DK. Ching

Dengan alasan inti pada bentuk radial digambarkan sebagai tujuan yang menyatukan dari berbagai macam kegiatan penelitian dan pengembangan, sedangkan lengannya adalah ide-ide untuk melakukan penelitian dan pengembangan.

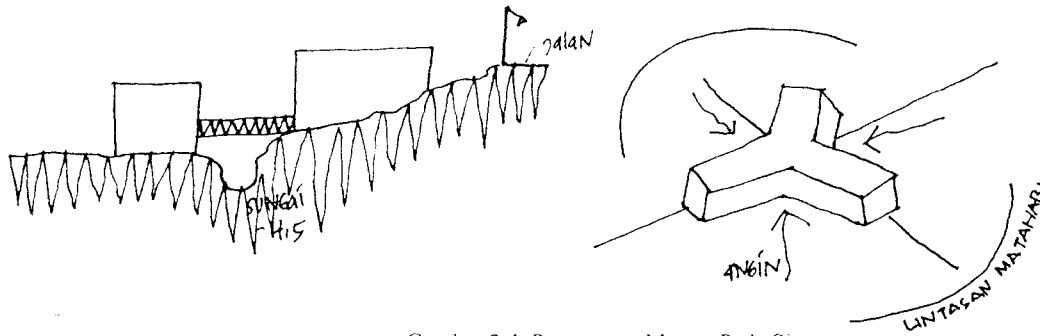
Kemudian juga bila ditinjau dari prinsip arsitektur hijau, bentuk radial ini sangat memungkinkan bangunan untuk memperoleh cahaya sinar matahari dan hembusan angin pada tiap sisinya. Bentuk radial ini tidak mutlak, dapat saja mengalami pengembangan bentuk seperti contoh diatas.

3.2.5. Massa Bangunan

Untuk memenuhi tuntutan prinsip arsitektur hijau dan bentuk dasar bangunannya maka jumlah bangunan terdiri dari satu bangunan inti berisikan ruang administrasi, ruang pelayanan dan ruang penelitian. Sedangkan untuk ruang-ruang pelengkap menempati bangunan penunjang. Dimana ruang-ruang ini akan diatur ketinggian dan luasannya agar semua ruang-ruang memperoleh cukup penyinaran dan penghawaan alami dan juga agar dapat memberikan efek bayangan pada sitenya sehingga memberikan kesan teduh.

3.2.5.2. Massa Bangunan

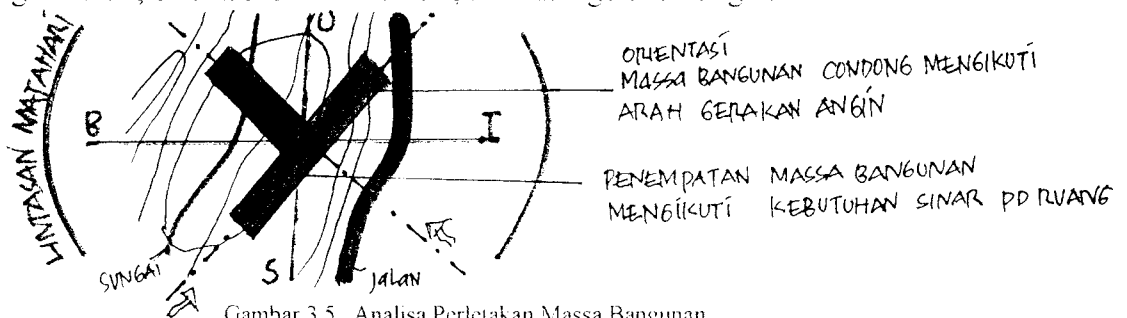
Untuk memenuhi tuntutan prinsip arsitektur hijau dan bentuk dasar bangunannya maka jumlah bangunan terdiri dari satu bangunan inti berisikan ruang administrasi, ruang pelayanan dan ruang penelitian. Sedangkan untuk ruang-ruang pelengkap menempati bangunan penunjang. Dimana ruang-ruang ini akan diatur ketinggian dan luasannya agar semua ruang-ruang memperoleh cukup penyinaran dan penghawaan alami dan juga agar dapat memberikan efek bayangan pada sitenya sehingga memberikan kesan teduh.



Gambar 3.4. Pengaturan Massa Pada Site
Sumber : Pemikiran

3.2.5.3. Orientasi dan Perletakan Massa Bangunan

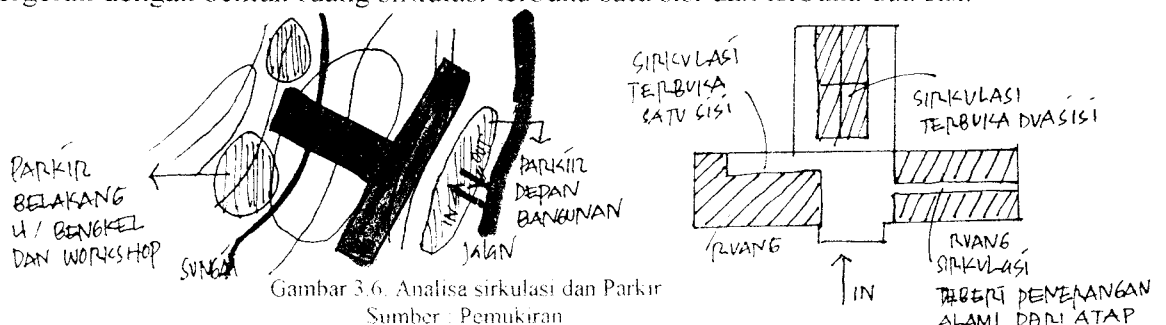
Arah pandangan dan massa bangunan menempati lahannya berdasarkan pertimbangan kemiringan lahan, orientasi sinar matahari, arah dan gerakan angin.



Gambar 3.5. Analisa Perletakan Massa Bangunan
Sumber : Pemikiran

3.2.5.4. Sirkulasi dan Parkir

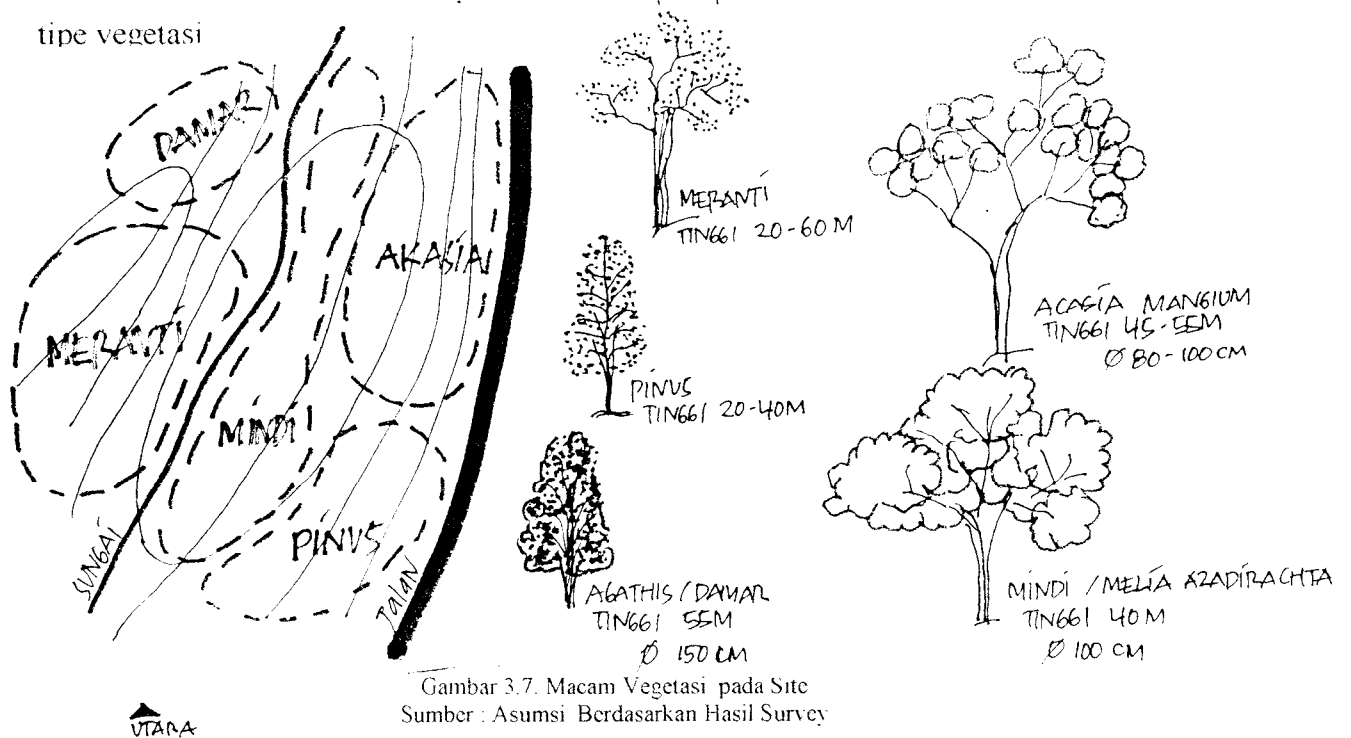
Pola sirkulasi yang digunakan adalah pola linier yang dapat membuat pengguna leluasa dalam bergerak dengan bentuk ruang sirkulasi terbuka satu sisi dan terbuka dua sisi.



Gambar 3.6. Analisa sirkulasi dan Parkir
Sumber : Pemikiran

3.2.5.5. Vegetasi

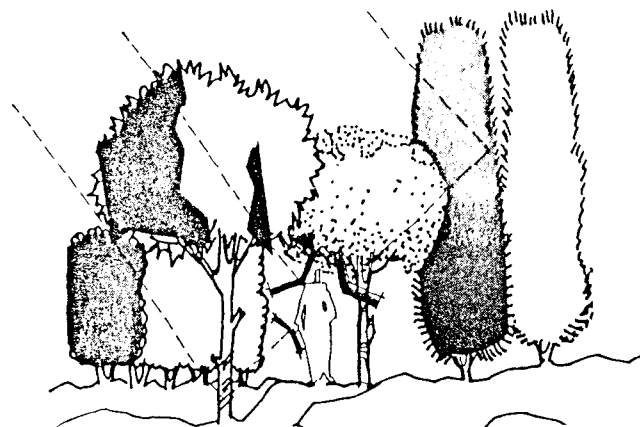
Jenis vegetasi yang tumbuh pada site adalah jenis suku *Dipterocarpaceae* seperti *Acasia mangium*, sengon, pinus, damar. Yang mana jenis vegetasi yang ada ini dijadikan pertimbangan dalam perencanaan dan perancangan bangunan sesuai prinsip arsitektur hijau, yaitu dengan memilih jenis vegetasi mana yang akan dipertahankan dan mana yang tidak. Untuk lebih jelasnya lihat gambar dibawah ini yang menggambarkan sebaran tipe vegetasi



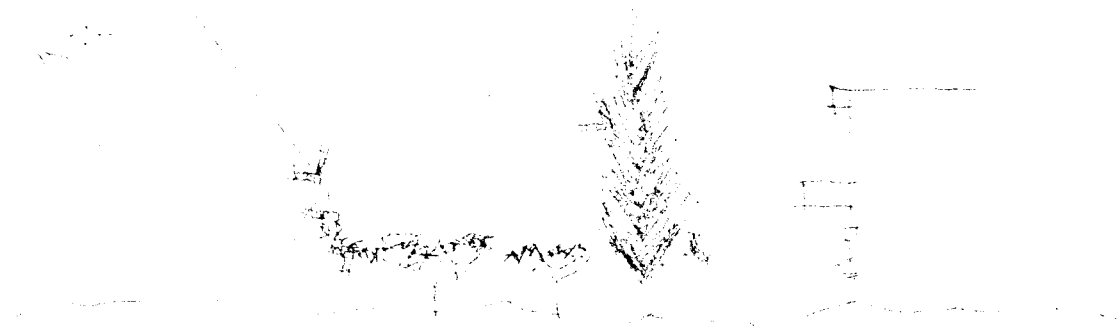
Sedangkan fungsi dari vegetasi itu sendiri adalah sebagai berikut ini.

1. Vegetasi sebagai kontrol terhadap radiasi matahari dan suhu.

Vegetasi menyerap panas dari radiasi matahari dan memantulkannya sehingga menimbulkan suhu dan iklim mikro.



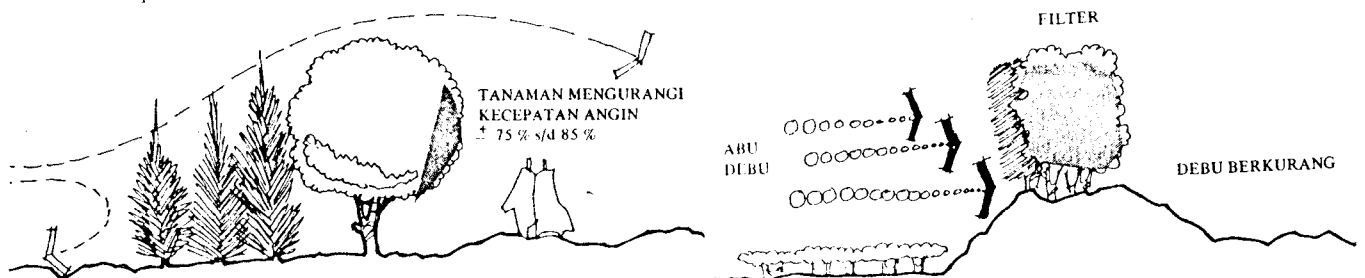
Gambar 3.8. Vegetasi sebagai kontrol panas
Sumber : Arsitektur Lanskap



Gambar 3.9. Vegetasi sebagai kontrol pantulan radiasi panas matahari
Sumber : Arsitektur Lanskap

2. Vegetasi sebagai pengendali angin dan filter debu

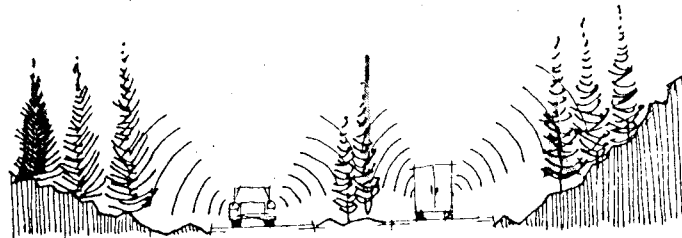
Tanaman berguna sebagai penahan, penyerap, mengalirkan angin dan filter debu, sehingga menimbulkan iklim mikro. Yaitu dengan memilih jenis tanaman yang akan dipakai melalui bentuk, tinggi, jenis, kerapatan dan lebarnya.



Gambar 3.10. Vegetasi sebagai pengendali angin dan filter debu
Sumber : Arsitektur Lanskap

3. Vegetasi sebagai pengendali suara

Tanaman dapat juga berfungsi sebagai penyerap suara bising dari daerah yang memerlukan ketenangan. Yaitu dengan memilih jenis tanaman sesuai tinggi, lebar dan komposisi tanaman (kombinasi lebih dari satu jenis akan lebih efektif menyerap suara bising).



Pada Kondisi Topographi demikian : Tanaman Contierous Mereduksi suara mobil 75% & Truk 80%.

Gambar 3.11. Vegetasi sebagai pengendali suara
Sumber : Arsitektur Lanskap

3.2.5.6. Elemen Air

Elemen air digunakan untuk mendukung penataan massa bangunan, yaitu dengan memanfaatkan air sungai yang mengalir pada site untuk membantu pergerakan angin dan penyejuk hawa, juga memberikan view yang baik dan kesan akrab lingkungan.

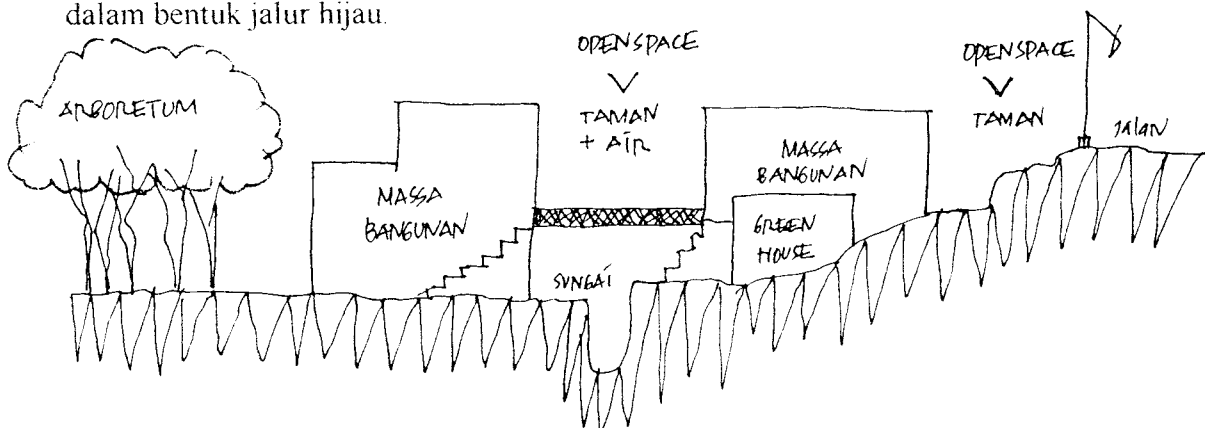
Puslitbang Kayu Kalimantan

Gambar 3.8. Penggunaan Elemen Air pada Site
Sumber : Pemikiran

3.2.5.7. Open Space

Ada berbagai macam open space, yaitu :

1. Open space aktif, adalah open space yang mengundang unsur kegiatan di dalamnya, sebagai contoh arboretum atau kebun percobaan, taman, kolam dan jalan setapak.
2. Open space pasif, adalah open space yang di dalamnya tidak mengandung kegiatan, misalnya penghijauan sebagai sumber pengudaraan lingkungan. Karena letak puslitbang ini termasuk dalam kawasan lindung dan sebagai penetrasi polusi kendaraan antar kota yang hilir mudik, maka open space jenis ini juga di terapkan dalam bentuk jalur hijau.



Gambar 3.13. Open space pada site
Sumber : Pemikiran

3.2.4. Analisa Sistem Struktur

3.2.4.1. Dasar Pertimbangan

Pemilihan sistem struktur pada bangunan puslitbang kayu Kalimantan, yaitu melalui dasar-dasar pertimbangan sebagai berikut :

1. Sistem struktur yang memperhatikan prinsip arsitektur hijau.
2. Sifat bahan bangunan yang sesuai dengan alam tropis.
3. Mudah mendapatkan bahan dan pelaksanaannya.
4. Seminimal mungkin dapat menekan biaya.

4.2.5.2. Macam Material

Berdasarkan pertimbangan diatas, maka bahan bangunan yang digunakan untuk mendukung sistem struktur adalah :

1. Memodifikasi sistem struktur kayu dengan beton bertulang sebagai komponen utama dalam perencanaan sistem struktur puslitbang.
2. Struktur rangka, digunakan untuk bahan struktur pembentuk elemen bukaan horizontal yaitu skylight dan untuk konstruksi green house.

3.2.6. Analisa Utilitas

3.2.6.1. Jaringan Air Bersih

Di layani oleh PDAM dan penggunaan sistem penyimpanan cadangan air bersih pada tower untuk berjaga-jaga, bila sewaktu-waktu air dari PDAM tidak mengalir. Sehingga asumsi perhitungan kebutuhan air bersih adalah :

18 kloset x 120 liter / menit	= 2.160 liter / menit
10 wastafel x 90 liter / menit	= 900 liter / menit
18 bak air x 90 liter / menit	= 1.620 liter / menit
TOTAL	= 4.680 liter / menit,

Menggunakan stack ϕ 2" – 5,08 cm.

3.2.6.2. Jaringan Pembuangan Air Kotor

Jaringan pembuangan air kotor menggunakan sistem peresapan, dengan perhitungan sebagai berikut :

1. Kebutuhan toilet umum 1 toilet / 5 orang, toilet khusus 1 toilet / 2 orang, diasumsikan (125 pegawai) memakai 18 buah kloset sehingga bisa melayani 125rang / hari, maka 18 buah x 120 liter / menit (Average Discharge) adalah 2.160 liter / menit, menggunakan stack ϕ 5" – 12,7 cm.
2. Wastafel (asumsi) 10 buah x 60 liter / menit (Average Discharge) = 600 liter / menit, menggunakan stack ϕ 2,5" – 6,35 cm.

3.2.6.3. Jaringan Listrik dan Telekomunikasi

Untuk jaringan telekomunikasi menggunakan sistem langsung / central. Sedangkan untuk jaringan listrik, menggunakan jaringan listrik PLN sebagai jaringan utama dan genset sebagai cadangan.

3.2.6.4. Proteksi Terhadap Bahaya Kebakaran

Jaringan proteksi terhadap bahaya kebakaran adalah menggunakan hidrat, untuk bangunan puslitbang kayu Kalimantan, diperlukan :

Kebutuhan air	0,2 m ³ / menit
Pengaman kebakaran	20 m ³
Tangki minimum	10 m ³
TOTAL	30 m ³ / menit

3.2.7. Pendekatan Penampilan Bangunan

3.2.7.1. Dasar Pertimbangan

1. Faktor Internal
 - a. Karakteristik pelaku kegiatan penelitian yang dinamis dan aktif.
 - b. Karakter kegiatan penelitian yang formal dan selalu mengalami pengembangan.
2. Faktor Eksternal
 - a. Pengaruh lingkungan alam tropis, terutama terhadap perubahan iklim mikro.
 - b. Pengaruh lingkungan setempat yang bergaya arsitektur Kalimantan, khususnya yang berakitan dengan suku Dayak.

3.2.7.2. Aplikasi Faktor Terkait Pada Bangunan

1. Pemanfaatan elemen-elemen alam sehingga mendukung penampilan bangunan.
2. Pengadaptasian elemen-elemen bangunan dengan bentuk elemen stempat yang spesifik. Misalnya dengan menggunakan ornamen pada kolom maupun dinding.
3. Penampilan tampak gubahan massa yang diharapkan dapat mendukung karakter pola ruang yang sudah ditentukan melalui analisa program ruang.

3.3. Pendekatan Khusus Terhadap Perbaikan dan Pengontrolan Iklim Mikro

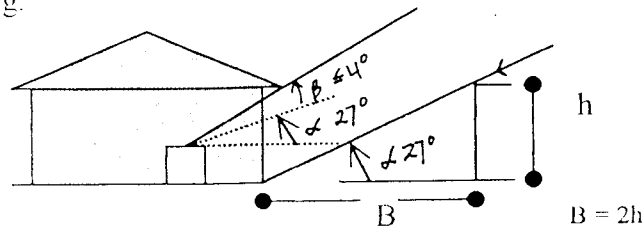
3.3.1. Analisa Sinar Matahari

3.3.1.1. Pemanfaatan Sinar Matahari Sebagai Pencahayaan Alami

Pengontrolan pencahayaan alami berarti upaya untuk mengatur seberapa banyak cahaya siang hari yang diperbolehkan masuk kedalam bangunan. Untuk lebih jelasnya pada pembahasan ini dibagi menjadi tiga tingkatan skala, yaitu kelompok bangunan, bangunan dan bagian bangunan.

a. Kelompok Bangunan

Neufert, (1989) mengatakan jarak yang baik untuk bangunan adalah dua kali salah satu bangunan yang terdekat di sekitar site. Dengan begitu bangunan akan mendapat sinar dengan sudut 27° artinya 4° dari bidang kerja. Jika pengaturan jarak tidak diperhatikan saat merancang, bangunan yang bersebelahan akan menjadi gelap, tertutup bayangan bangunan penghalang.



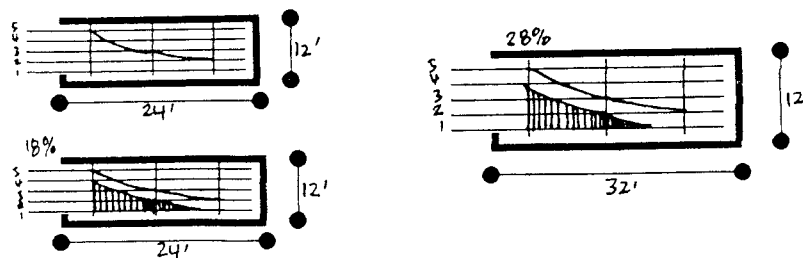
Gambar 3.7. Jarak antar bangunan yang ideal untuk memperhitungkan sinar masuk
Sumber : Neufert, 1989

b. Bangunan

Evans (1981), menyatakan bahwa banyaknya cahaya yang mencapai interior sebuah ruangan yang diterangi dari satu sisi adalah suatu fungsi dari jarak jendela, ketinggian jendela, ukuran jendela dan daya pantul dari permukaan ruangan. Sehingga lebar bangunan adalah suatu pertimbangan perancangan penting untuk menjamin ketersediaan cahaya siang hari bagi tiap ruangan dalam bangunan. Ruangan yang mampu memberikan dampak terhadap tingkat penerangan serta memberikan pengontrolan silau dan radiasi panas adalah yang menggunakan sistem perlubangan pada bangunan. Adapun hal-hal yang berkaitan dengan sistem perlubangan adalah.

1. Ukuran ruang

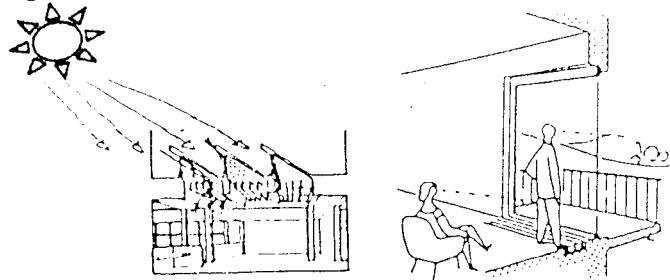
Ukuran dan kedalaman ruangan akan mempengaruhi tingkat penerangan dan distribusi cahaya. Brown (1994), menyatakan kedalaman ruang maksimum harus 2 sampai 2,5 kali ketinggian jendela guna menjaga tingkat penerangan minimum dan distribusi cahaya yang merata. Bila kedalaman ruang lebih besar dari 2,5 kali ketinggian jendela, hal ini akan menyebabkan sebagian ruang akan menjadi gelap.



Gambar 3.8. Kedalaman ruang dan pengurangan tingkat terang
Sumber : Evans, 1994

2. Fungsi perlubangan

Sebuah perlubangan dapat menghasilkan beberapa fungsi sekaligus, seperti ventilasi, perolehan panas matahari, penerangan dan pemandangan. Namun bila perlubangan hanya menghasilkan satu fungsi saja maka rancangannya tidak bisa berfungsi maksimal.



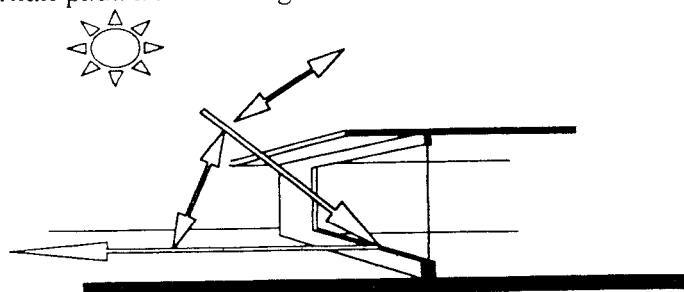
Gambar 3.9. Macam fungsi perlubangan
Sumber : Lippsmeier, 1994

3. Jenis Bukaian

Untuk pembahasan akan dikemukakan tiga jenis bukaian, yaitu bukaian ventilasi, bukaian horizontal, bukaian dimiringkan. Untuk lebih jelaskan akan diuraikan sebagai berikut :

1) Bukaian Vertikal

Cara yang paling umum untuk memasukan cahaya siang hari kedalam bangunan adalah dari samping bangunan melalui jendela. Cahaya siang hari yang diperoleh melalui jendela dapat berupa cahaya siang langsung maupun tidak langsung dari pantulan bangunan atau tanah disekitar bangunan. Selain itu tingkat penerangan yang diperoleh melalui jendela dipengaruhi oleh bentuk dan warna jendela, ukuran jendela dan ukuran ruang. Pencahayaan samping sangat dianjurkan pada kondisi langit cerah.



Gambar 3.10. Bukaian vertikal
Sumber : Egan, 1984

2) Bukaian Horizontal

Evans (1981), menyarankan agar memasukan cahaya siang hari dari tempat setinggi mungkin karena akan memberikan cahaya yang lembut dan akan menyebar jauh kedalam ruang. Skylight sebagai komponen untuk memasukan

sinar matahari dari bagian atas bangunan memiliki kesempatan yang baik untuk memasukan sinar matahari dari tempat tinggi. Egan (1983), menyarankan penggunaan pencahayaan atas pada kondisi bidang langit berawan. Beberapa keuntungan pencahayaan horizontal adalah (1) tidak terhalang oleh vegetasi atau bangunan disekitarnya, (2) kemudahan dalam pengaturan ruang, (3) pencahayaan yang dihasilkan lebih merata di dalam ruang. Sedangkan hal yang perlu diketahui dari penggunaan skylight adalah jarak antar skylight tidak boleh lebih tinggi dari ruang H untuk skylight kecil dan 2H untuk skylight lebar. Kemudian juga perlunya menghindari cahaya matahari langsung karena dapat menyebabkan efek silau.

3) Bukaan yang dimiringkan

Bukaan yang dimiringkan merupakan jenis bukaan yang menerima sinar matahari seperti yang dihasilkan skylight. Lubang cahaya dengan permukaan miring ini merupakan piranti pencahayaan atas yang menghaluskan perbandingan kecerlangan antara pandangan ke langit dan langit-langit.

3.3.1.2. Analisa Perhitungan Lebar Pembatas Sinar

Tujuan dari aplikasi ini adalah membatasi sinar matahari yang diperbolehkan masuk ruangan dengan alasan tertentu. Analisa ini mendapatkan lebar pembatas sinar. Baik yang horizontal maupun vertikal. Dengan diketahui lebar dan tinggi pembatas sinar masuk, akan mempengaruhi penampilan bangunan secara keseluruhan dan disamping itu guna perhitungan intensitas cahaya yang masuk serta menentukan orientasi bangunan pada site.

Pengaruh lebar pembatas sinar ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu :

- Kedudukan kawasan lindung Kalimantan Timur terhadap garis lintang, yang terletak pada $0^{\circ}41' - 1^{\circ}05'$ Lintang Selatan.
- Jangka waktu yang tidak diperkenankan masuk, menurut Mangunwijaya, 1980, sinar matahari tidak diperkenankan masuk ruangan antara pukul 09.00 – 15.00.
- Rumus-rumus yang menentukan lebar pembatas sinar horizontal dan vertikal dijelaskan pada lampiran berikut perhitungannya, pada lembar lampiran halaman 9 dan 13.

3.3.1.3. Pengaturan Luas Bukaan Cahaya

Tujuan dari analisis ini adalah untuk menemukan sifat dan tingkat ketelitian kerja. Oleh karenanya dalam pembahasannya meliputi metoda yang digunakan, faktor yang menentukan perhitungan dan contoh perhitungan.

Puslitbang Kayu Kalimantan



a. Metoda yang digunakan

1). Metoda Fruhling

Yaitu metoda perhitungan yang didasari pada day light factor / faktor cahaya siang hari (D_g) dan nilai tingkat kerja (η) dengan pembagian sifat kerja kasar, cukup halus, halus, halus sekali untuk mendapatkan luas lubang cahaya dari tingkat kerjanya.

2). Metoda Meyer

Yaitu suatu metoda perhitungan untuk mendapatkan kedalaman ruang, tinggi lubang, tinggi ruang atau bangunan dan lebar lubang dengan pembagian sifat pekerjaan sangat halus, halus, sedang, kurang halus dan kasar. Tingkat kerja pencahayaan alami dalam ruang tergantung cara masuknya cahaya ke dalam ruangan.

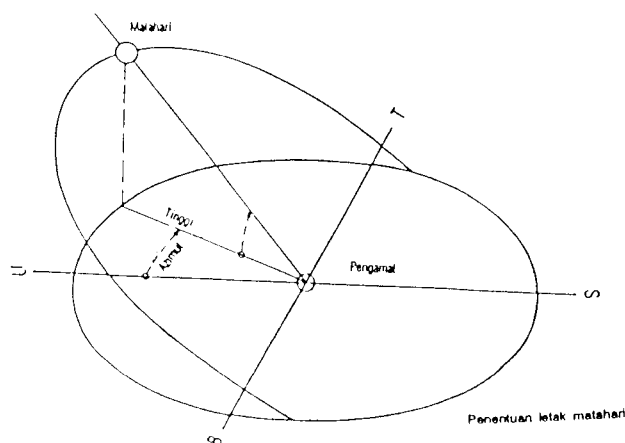
b. Faktor yang menentukan

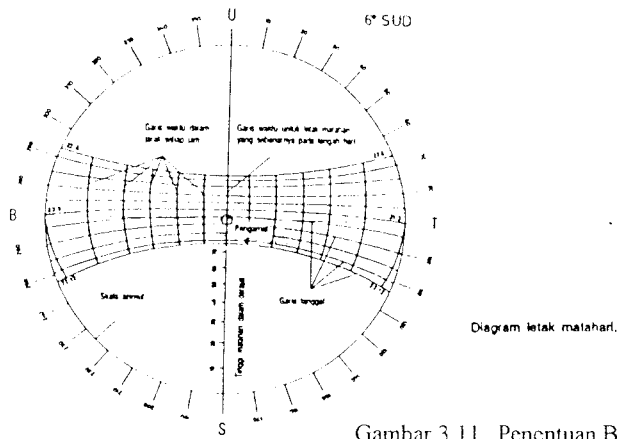
(1) orientasi bangunan pada site terhadap kedudukan matahari, (2) faktor cahaya siang hari, (3) nilai kegunaan tingkat kerja, (4) faktor jendela.

c. Langkah perhitungan (lihat lembar lampiran halaman 10 dan 12).

3.3.1.4. Penentuan Bayangan

Daylight faktor merupakan ukuran kekuatan pancar cahaya siang hari yang aspek subyeknya sangat membantu dan menentukan penampilan dan karakter suatu ruang dalam. Bagian terpenting adalah kilau cahaya. Aspek kilau cahaya menyebabkan 2 hal, yaitu (1) ketidak mampuan cahaya kilau yang mengganggu kemampuan orang untuk melihat suatu obyek dengan menentang sumber sumber cahaya kilau tersebut tanpa menyebabkan ketidak nyamanan penglihatan. (2) Ketidak nyamanan cahaya kilau menyebabkan kemampuan orang untuk melihat. Tindakan-tindakan praktis untuk mengurangi aspek kilau cahaya adalah dengan memakai tirai. Baik itu tirai terpasang atau tirai struktural, serta dengan memperhitungkan bayangan yang ditimbulkan oleh bangunan maupun vegetasi akibat kedudukan matahari. (Lihat faktor bayangan pada lampiran halaman 5 sampai halaman 8).



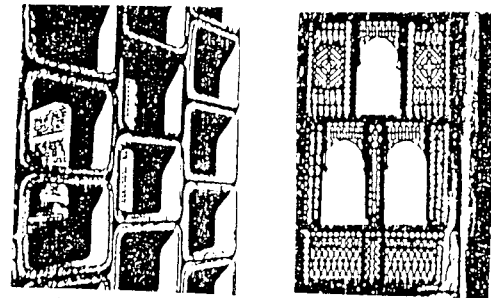


Gambar 3.11. Penentuan Bayangan
Sumber : Pemikiran

3.3.1.5. Kontrol Silau dan Radiasi Panas

Cahaya matahari tidak saja memberikan cahaya namun juga radiasi panas. Untuk itu perlu penyaringan agar hanya cahaya saja yang diperkenankan masuk ruangan. Sedangkan radiasi panas sedapat mungkin dihindari dengan menggunakan berbagai penghalang, adapun macam penghalang yang bisa menghambat radiasi panas, yaitu dengan menggunakan Kisi-kisi.

Kisi-kisi (louver) adalah komponen permanen yang banyak digunakan untuk meneduhi kaca, mendistribusikan cahaya dengan merata, meningkatkan tingkat cahaya dan mengurangi silau.

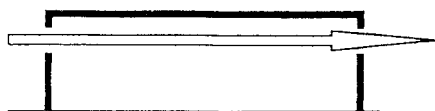


Gambar 3.13. Pemanfaatan kisi-kisi pada bangunan
Sumber : Lippsmeier, 1994

3.3.2. Analisa Gerakan Angin

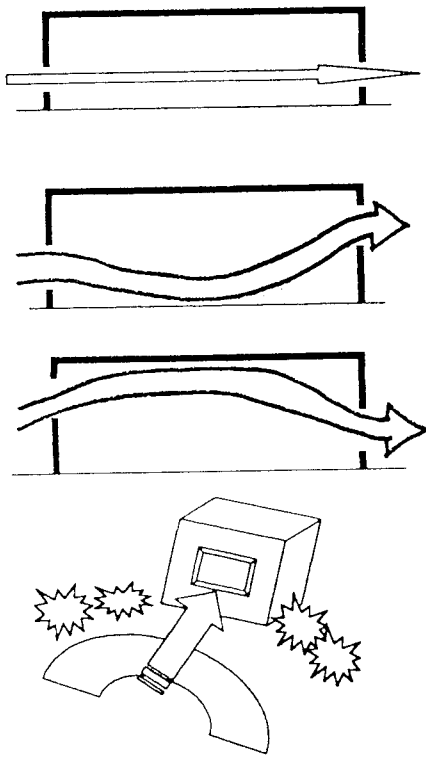
3.3.2.1. Pemanfaatan Gerakan Angin Sebagai Penghawaan Silang

Untuk daerah tropis penghawaan alami secara kontinu di dalam ruang berfungsi terutama untuk memperbaiki iklim ruangan. Untuk mendapatkan ventilasi silang lobang-lobang harus dibuat pada sisi-sisi bangunan yang berlawanan. Syarat untuk ventilasi silang yang baik adalah angin mencapai bangunan dengan arah yang menguntungkan., maka analisa untuk penghawaan silang pada puslitbang adalah sebagai berikut :



1. Jalan masuk dan jalan keluar yang tinggi tidak menghasilkan pergerakan yang baik pada level badan.

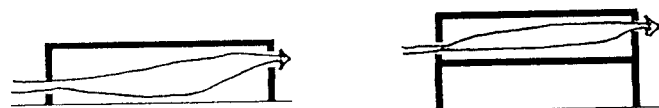
Puslitbang Kayu Kalimantan



2. Jalan masuk dan jalan keluar yang rendah memberikan pola angin setinggi badan (body level).
3. Jalan masuk udara jika ditambah dengan bukaan pada bidang atas maka akan memberikan penghawaan yang lebih baik.
4. Jalan masuk udara pada bagian atas dan jalan keluar pada bagian bawah memberikan pola angin yang bergerak dominan dibagian langit-langit bangunan.
5. Penggunaan kolam sebagai penggerak udara akibat perbedaan tekanan udara merupakan salah satu cara mengontrol udara yang akan masuk kedalam bangunan.

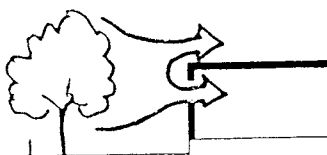
3.3.2.2. Posisi Lubang-lubang

Pergerakan udara harus diarahkan kepermukaan tubuh supaya menjadi efektif. Di dalam bangunan pergerakan udara harus diusahakan melalui ruang-ruang yang paling banyak dipergunakan oleh penghuninya, yaitu melalui ruang hidup (the living zone) dengan ketinggian sampai 2 m. Gambar dibawah ini menunjukkan jika lubang pada sisi masuk berada pada tingkat yang tinggi, tanpa mengatur posisi lubang keluar (outlet) maka arus udara akan mengalir dekat langit-langit dan tidak melalui ruang hidup itu.

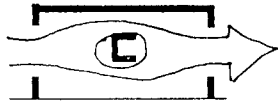


Gambar 3.14. Posisi bukaan pada bangunan
Sumber : Bangunan Tropis

Analisa pada bagian penghawaan silang juga menjelaskan pentingnya mengatur penghalang yang akan mempengaruhi gerakan udara dalam ruang. Adapun macam penghalang terhadap posisi perlubangan yang dapat mempengaruhi gerakan udara adalah :



1. Semak, vegetasi dan penghalang luar dapat mengurangi aliran udara.

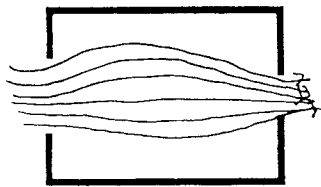


2. Partisi dalam dan pemisahan ruangan dapat menciptakan daerah besar yang tenang tanpa aliran udara.

3.3.2.3. Ukuran Lubang

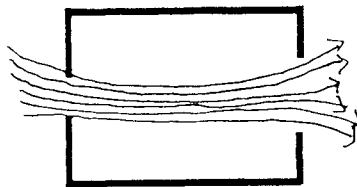
Pengaturan yang paling baik adalah lubang-lubang yang penuh pada kedua belah dinding dengan jendela-jendela yang dapat disesuaikan /alat penutup yang dapat membantu mengalirkan arus udara ke arah yang di perlukan, dengan mengikuti perubahan angin.

Pengaturan ukuran lubang memberikan efek yang berbeda tiap perencanaan seperti yang terlihat pada analisa dibawah ini.



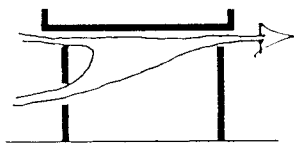
- Gambar disamping menjelaskan bahwa kecepatan aliran udara yang keluar menjadi lebih besar bila melalui lubang keluar uadar yang lebih kecil.

(sumber : Lippsmeier, 1994).



- Gambar disamping, menjelaskan bahwa ukuran lubang keluar terhadap lubang masuk sangat menentukan kecepatan angin di depan bangunan. Angka 100 didalam bangunan adalah prosentasenya.

(sumber : Lippsmeier, 1994).



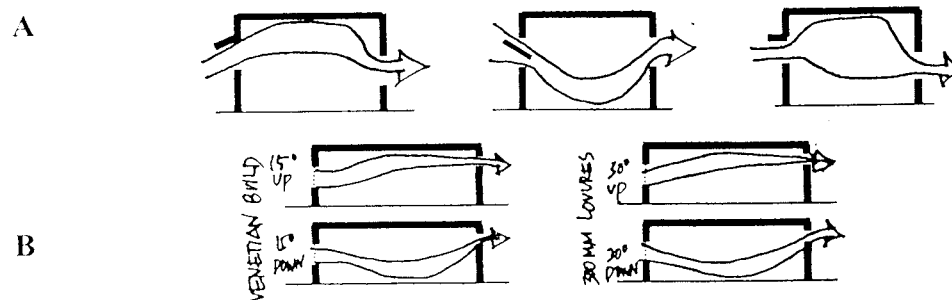
- Gambar disamping menunjukkan distribusi aliran udara yang lebih baik dengan ukuran dan penempatan lubang yang berbeda.

Dari pembahasan ini disimpulkan bahwa pengaturan ukuran yang paling baik adalah lubang-lubang yang penuh pada belah dinding dengan jendela-jendela yang dapat disesuaikan dan menggunakan alat yang mengatur arah angin, atau dengan ukuran yang berbeda dengan penempatan tertentu.

3.3.2.4. Jendela Tabir (canopies / louvres)

Unsur-unsur seperti jendela-jendela tabir, louvres yang mengontrol lubang-lubang dapat juga mempengaruhi pola aliran udara yang melalui ruang dalam. Lihat gambar A.

Jendela tabir, canopies, louvres dan yang lainnya mengontrol lubang-lubang, juga mempengaruhi pola aliran udara. Jendela dapat mengarahkan aliran udara ke atas. Hanya daun jendela yang dapat dibalik bisa mengalirkan arus udara kebawah melalui living zone.

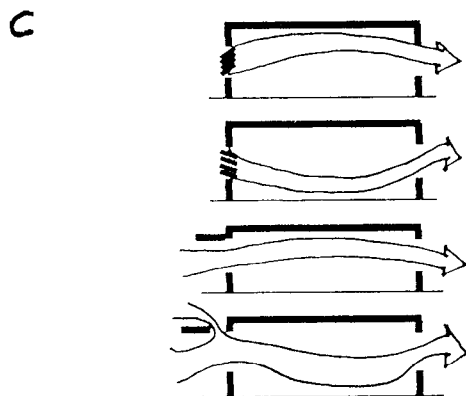


Gambar 3.15. Effect of sashes, canopies, louvres
Sumber : Stephanus, 1982

Tabir (luifel) dapat menghilangkan efek tekanan build-nya diatas jendela, maka tekanan di bawah jendelanya akan mengarahkan arus udara keatas. Suatu lubang antara tampak bangunan dan luifel dapat menimbulkan tekanan bawah yang mengarah ke living zone (lihat gambar B).

Louvres dan alat pembayangan (shading devices) dapat juga menjadi masalah. Posisi daun-daunnya yang miring naik sedikit, masih mengalirkan arus udara ke daerah living zone (naik sampai 20^0 dari horizontal). Lihat gambar C di bawah ini.

Berdasarkan pembahasan sebelumnya penggunaan alat-alat pembantu akan memberikan efek tertentu pada pergerakan udara didalam ruangan.

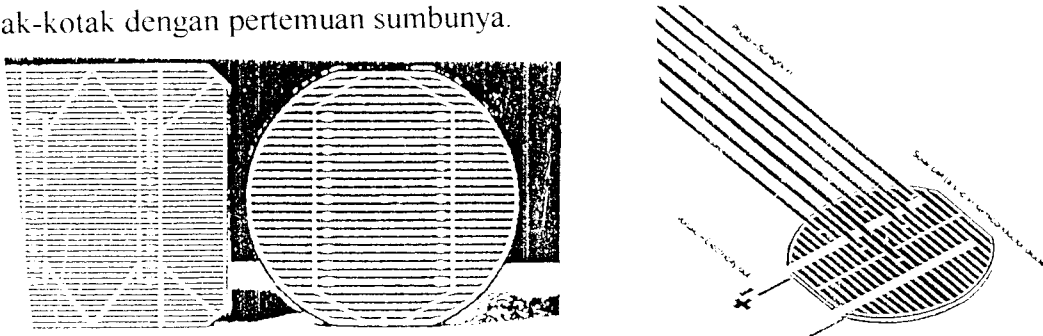


1. Louvre dapat membelokan arah pergerakan udara ke langit-langit.
2. Atau kebawah lantai
3. Canopies sebagai penabung menghasilkan aliran udara keatas yang kurang baik.
4. Hal itu dapat diperbaiki dengan adanya celah pada canopies.

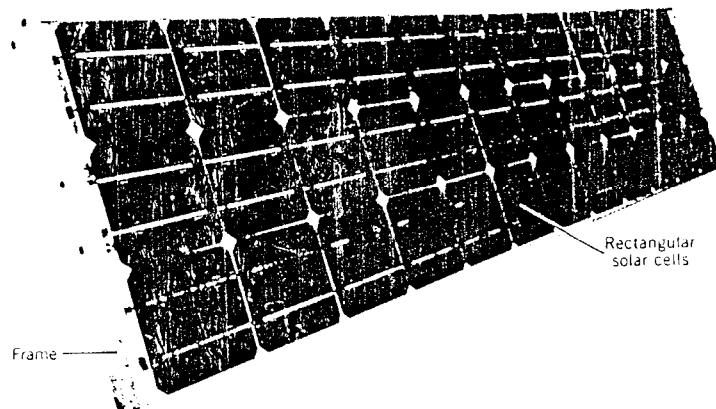
3.3.3. Hemat Energi

Untuk menerapkan prinsip hemat energi ke dalam bangunan adalah dengan menerapkan aplikasi sistem fotovoltaik, dengan memanfaatkan sinar matahari sebagai energi. Namun tidak semua kebutuhan energi akan dipenuhi oleh sistem ini. Untuk itu akan selalu ditinjau ulang kebutuhan energi yang mampu dipenuhi oleh sistem ini.

Komponen sistem fotovoltaik, terdiri dari *solar cell* sebagai komponen utama. S surya ini terdiri dari wadah berbentuk lingkaran dengan diameter 4", *single crystal silicon solar cell* seberat 6 gr dan silikon "wafer" setebal 0.015 ". Wadah lapisan wafer memiliki pola kotak-kotak dengan pertemuan sumbunya.



Gambar 3.16. (a) Silicon Cell, Bentuk baru (kiri), bentuk lama (kanan), (b) Proses kerja solar cell.
Sumber : Norman, 1985.

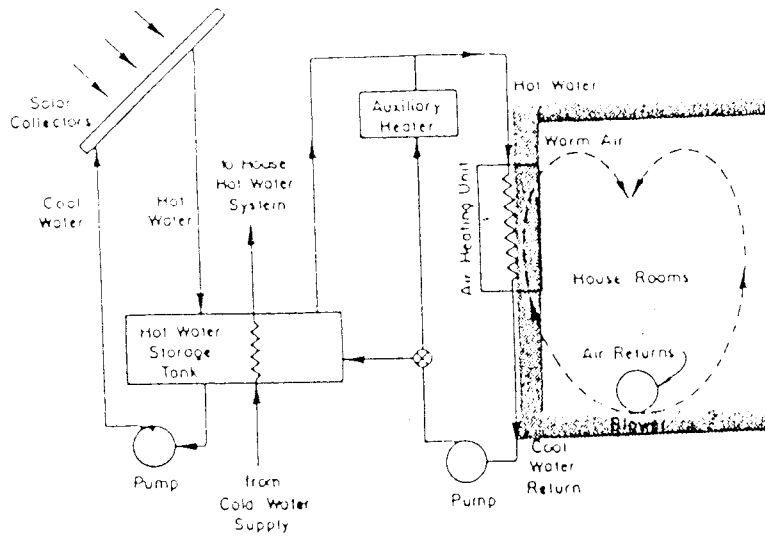


Gambar 1.17. Rangkaian solar cell dalam wadahnya yang saling berhubungan
Sumber : Norman, 1985

Untuk bangunan Puslitbang kayu Kalimantan, penerapan-penerapan sistem hemat energi ini pada bangunan akan di dukung oleh sumber daya alam alami, yaitu sinar matahari, air dan udara sehingga membentuk energi untuk pemanas dan pendingin ruangan. Lebih jelas diuraikan sebagai berikut ini.

1. Air sebagai media penghantar pemanas

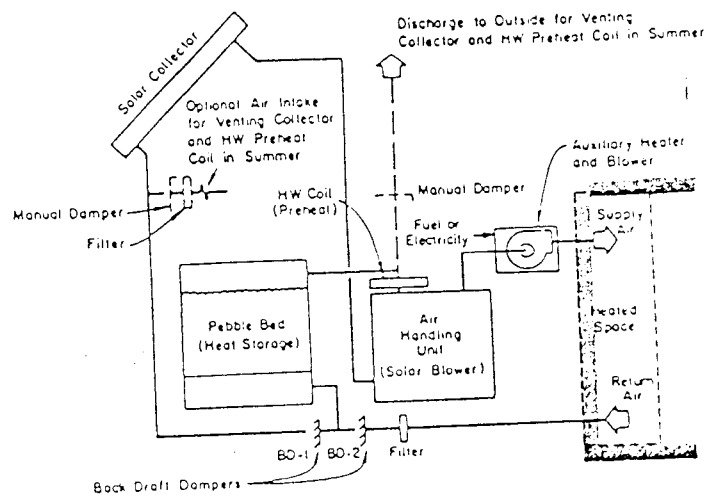
Media penghantar panas berupa zat cair berupa air. Panas yang terkumpul pada kolektor, digunakan untuk memanaskan air, air panas tertampung pada bak penampungan. Air panas ini selain untuk memanaskan udara juga bisa diperlukan untuk keperluan lain. Air panas ini kemudian dialirkan ke unit pemanas udara (air handling unit). Pada alat panas dari air diambil dan dihembuskan ke dalam ruangan dengan blower. Air yang menjadi dingin dialirkan kembali ke kolektor untuk dipanasi kembali. Pada cara ini kelancaran sirkulasi air sering dibantu dengan pompa.



Gambar 3.18. Skema pemanasan udara dengan air sebagai media penghantar
 Sumber : Solar Energy, 1995.

2. Udara sebagai media penghantar pemanas

Untuk dipanaskan pada kolektor, kemudian dialirkan ke "Air Handling Unit" untuk di timbun. Dari sini udara panas dihembuskan ke dalam ruang dengan "solar blower". Solar blower ini akan bekerja hanya bila udara panas sudah banyak terkumpul. Udara dingin dari dalam ruang dialirkan kembali ke dalam kolektor untuk dipanasi.

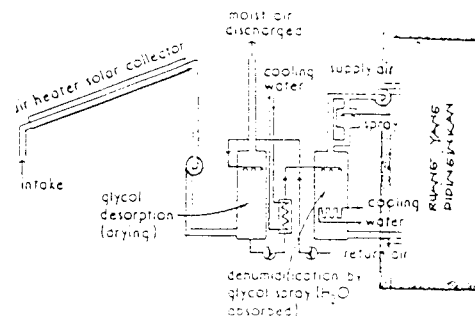


Gambar 3.19. Skema pemanasan udara dengan solar blower
 Sumber : Solar Energy, 1995.

3. Pendinginan ruang dengan sistem sirkulasi terbuka

Prinsipnya sama dengan mekanisme AC dimana udara didinginkan dulu dengan refigerator bertenaga matahari baru, kemudian dihembuskan didalam ruang. Hanya saja pendinginan disini dengan sistem sirkulasi terbuka. Untuk menghilangkan kelembaban udara digunakan glycol yang disemprotkan ke dalam refigerator. Panas dari matahari

digunakan untuk mempertinggi daya dehumidifikasi dari glycol. Pada refrigerator udara bersih didinginkan kemudian dihembuskan ke dalam ruang.



Gambar 3.20. Skema pendinginan udara dengan sistem sirkulasi terbuka
Sumber : Solar Energy, 1995.

3.4. Kesimpulan

Kesimpulan pada bab ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu (1) kesimpulan tata ruang puslitbang kayu Kalimantan, (2) kesimpulan sistem pencahayaan alami pada puslitbang kayu Kalimantan dan (3) kesimpulan sistem penghawaan alami pada puslitbang kayu Kalimantan, (4) penggunaan elemen alam pada perancangan.

A. Tata Ruang Puslitbang Kayu Kalimantan

1. Bentuk Radial sebagai bentuk dasar organisasi ruang ini digambarkan dengan inti pada bentuk radial, mewakili tujuan yang menyatukan berbagai macam kegiatan penelitian dan pengembangan, sedangkan lengan-lengannya merupakan ide-ide untuk melakukan berbagai kegiatan penelitian.
2. Pola pergerakan ruang sirkulasi pada puslitbang harus memberikan keleluasaan dalam bergerak, dengan menggunakan sistem ruang sirkulasi yang terbuka.
3. Memanfaatkan kemiringan kontur sebagai pertimbangan pengolahan lahan terhadap kelompok bangunan.
4. Memanfaatkan elemen air sebagai pendukung pergerakan udara dan penyejuk.
5. Memanfaatkan vegetasi sebagai sarana penggerak udara, sebagai pertimbangan desain.

B. Pencahayaan Alami pada Puslitbang Kayu Kalimantan

1. Jarak antar kelompok bangunan adalah 2h, dengan begitu akan diperoleh sudut 27° sehingga menjamin masuknya cahaya siang hari pada jalan dan bangunan bersebelahan.

2. Pengaturan lebar bangunan sangat penting untuk menentukan sistem perlubangan. Adapun hal yang berkaitan adalah :
 - a. Ukuran lubang, kedalaman ruang maksimum adalah 2 sampai 2,5 kali ketinggian jendela, jika lebih dari 2,5 kali sebagian ruangan akan menjadi gelap.
 - b. Perlubangan berfungsi sebagai ventilasi, perolehan panas, penerangan dan pemandangan.
 - c. Jenis bukaan ada 3 macam, yaitu bukaan vertikal, bukaan horizontal dan bukaan dimiringkan.
3. Orientasi bangunan terhadap kedudukan sinar matahari akan sangat mempengaruhi pengontrolan sinar matahari yang masuk kedalam bangunan. Posisi bangunan yang dianjurkan adalah ke arah barat timur, sehingga dapat menghindari radiasi matahari secara langsung.
4. Posisi bangunan terhadap pergerakan matahari juga mempengaruhi penampilan bangunan, hal ini disebabkan karena lebar pembatas sinar horizontal, vertikal dan luas bukaan jendela.
5. Pengaturan luas lubang jendela dipengaruhi oleh luas ruang, tingkat ketelitian kerja, kebutuhan intensitas cahaya, dan pengaruh faktor yang mengurangi pemasukan sinar matahari kedalam ruangan.
6. Bagian terpenting dalam penentuan bayangan adalah pengendalian kilau cahaya yang dapat menyebabkan rasa tidak nyaman pada penglihatan.

C. Penghawaan Alami pada Puslitbang Kayu Kalimantan

1. Penghawaan alami pada suatu bangunan dipengaruhi oleh jenis penghawaan yang diterapkan, posisi lubang-lubang, ukuran lubang-lubang, pemilihan bentuk lubang (yaitu pemakaian tabir, kanopi, louvre atau yang lainnya), orientasi bangunan terhadap arah angin dan aliaran udara disekitar bangunan.
2. Arah pergerakan angin yang lazim untuk dijadikan pertimbangan orientasi bangunan, yaitu condong ke timur atau ke barat.
3. Jenis penghawaan yang dipilih adalah penghawaan silang, karena akan memberikan pengaruh pada suhu udara dalam ruang, mengurangi tingkat kelembaban dan pengaliran udara secara lancar.

D. Hemat Energi

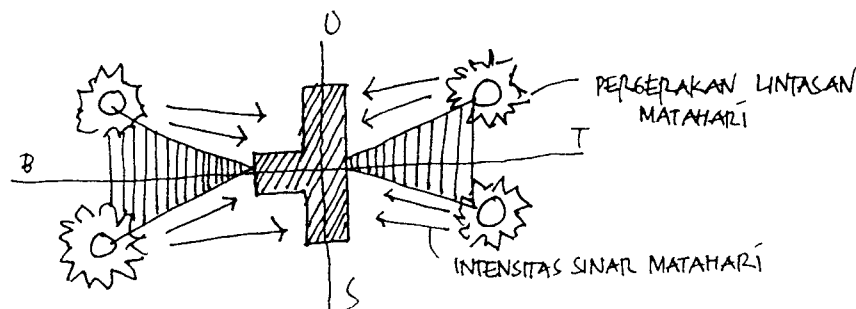
1. Memanfaatkan sinar matahari menjadi energi listrik dengan menerapkan sistem fotovoltaik.
2. Pemenuhan kebutuhan kebutuhan energi bangunan akan dipertimbangkan dengan penggabungan dua sumber energi, yaitu dari luar PLN dan dari sinar matahari dengan fotovoltaik.

BAB IV KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN PUSLITBANG KAYU KALIMANTAN SESUAI PRINSIP ARSITEKTUR HIJAU

4.1. Konsep Dasar Tata Massa Bangunan

4.1.1. Konsep Bentuk Massa Bangunan

Bentuk massa bangunan didasarkan hasil analisa bentuk dasar massa bangunan yang mendukung prinsip arsitektur hijau, yaitu bentuk radial, karena bentuk ini memungkinkan tiap sisi bangunannya mendapatkan sinar matahari dan hembusan angin.

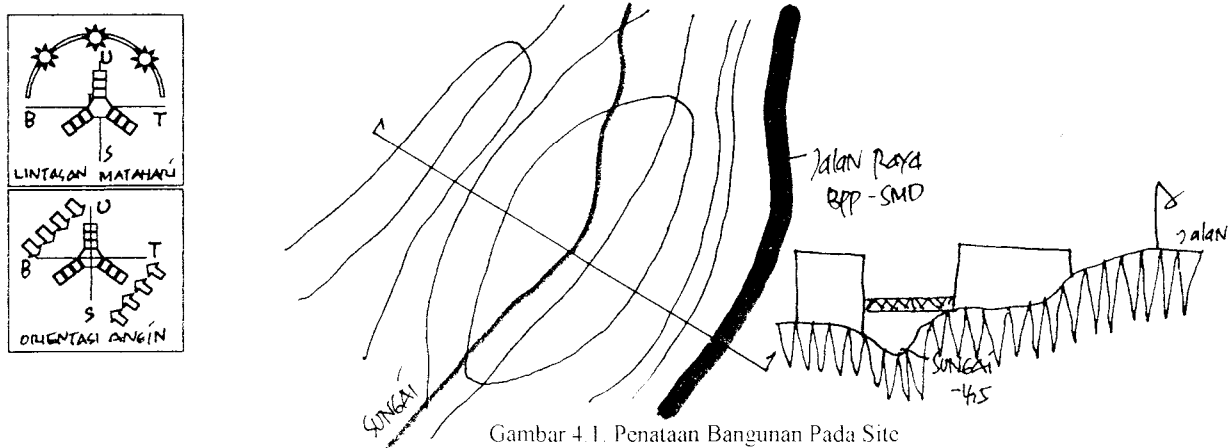


Gambar 4.1. Konsep Bentuk Massa Bangunan
Sumber : Pemikiran

4.1.2. Konsep Tata Massa Bangunan Terhadap Site

Konsep penataan bangunan berdasarkan prinsip arsitektur hijau didasari oleh pertimbangan arah sinar matahari dan arah angin yang lazim terjadi, yaitu seperti terlihat gambar dibawah. Sedangkan untuk penataan massa bangunan pada tapak di dasarkan pada :

- kelompok program ruang, (b) sifat kegiatan yang dibagi atas ruang penerimaan, ruang fungsional, ruang pengelola, ruang pelayanan dan ruang pendukung, (c) analisa tapak, khususnya pencapaian bangunan, kemiringan kontur, ragam vegetasi dan elemen air sungai, (d) pertimbangan sinar matahari, gerakan angin dan hemat energi.

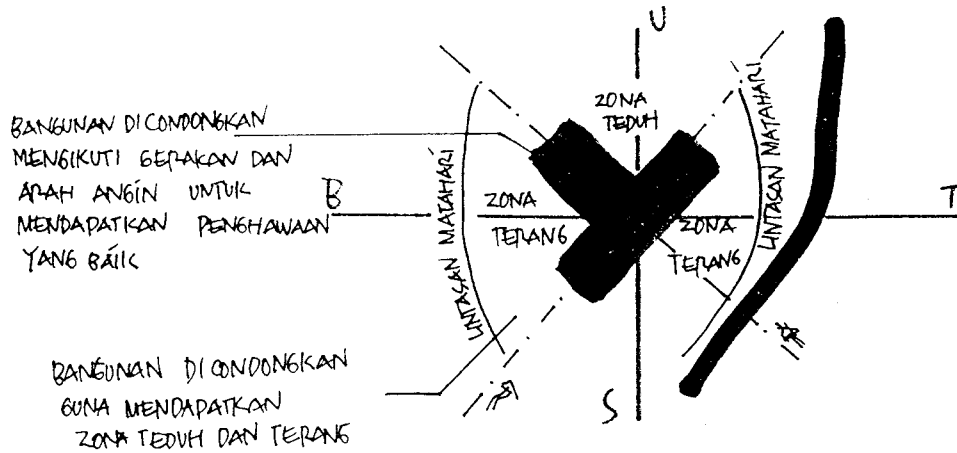


Gambar 4.1. Penataan Bangunan Pada Site
Sumber : Pemikiran

Puslitbang Kayu Kalimantan

4.1.3. Konsep Orientasi Massa Bangunan

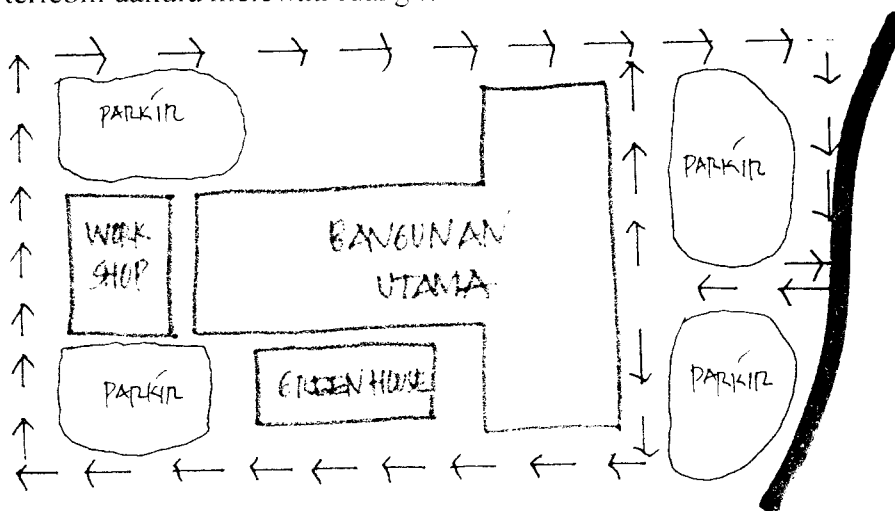
Konsep ini didasari oleh pengolahan site yang berpengaruh dalam perbaikan dan pengontrolan iklim mikro. Untuk mendapatkan orientasi bangunan, faktor yang perlu diperhatikan adalah interaksi antara kondisi iklimat seperti sinar matahari dan gerakan angin, kondisi site, dalam hal ini adalah kontur dengan konsep bentuk dasar massa bangunan (yaitu radial), sehingga mampu menciptakan gubahan massa bangunan yang sesuai dengan prinsip arsitektur hijau.



Gambar 4.3. Orientasi massa bangunan
Sumber : Analisa

4.1.3. Konsep Sistem Sirkulasi dan Parkir

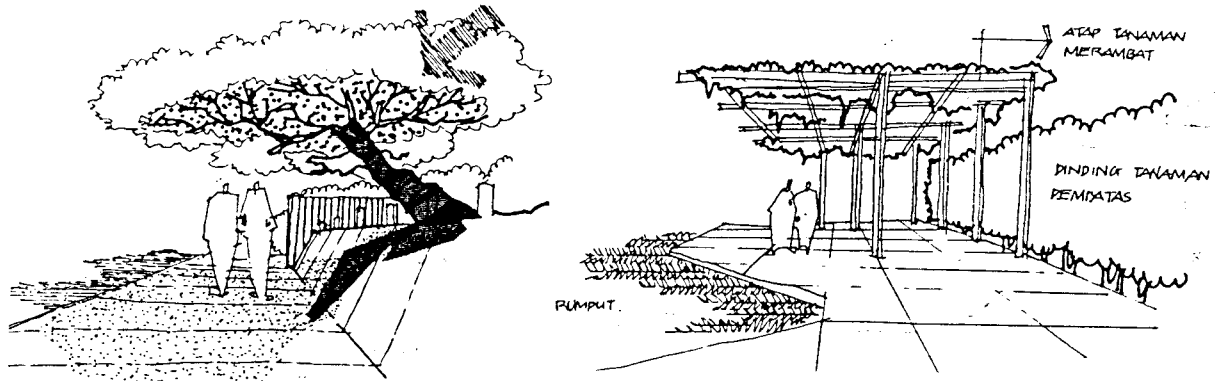
Sistem sirkulasi terpilih adalah sirkulasi dengan pola dasar konfigurasi linier terbuka dua sisi dan terbuka satu sisi, karena lebih bersifat leluasa dan tidak membuat bingung. Sedangkan pencapaian bangunan dan parkir dicapai melalui pencapaian langsung, dengan terlebih dahulu melewati ruang terbuka.



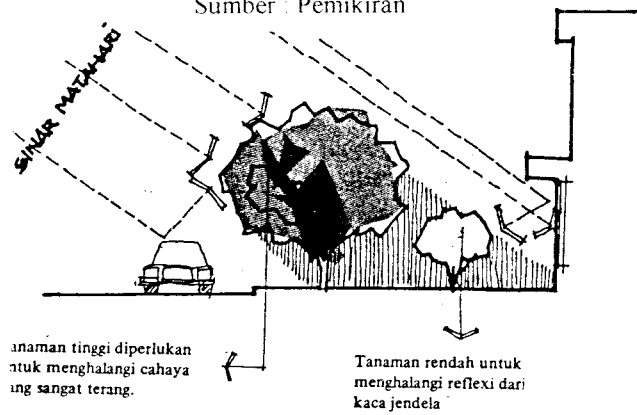
Gambar 4.3. Sistem sirkulasi dan pencapaian bangunan
Sumber : Pemikiran

4.2.4. Konsep Tata Hijau dan Open Space

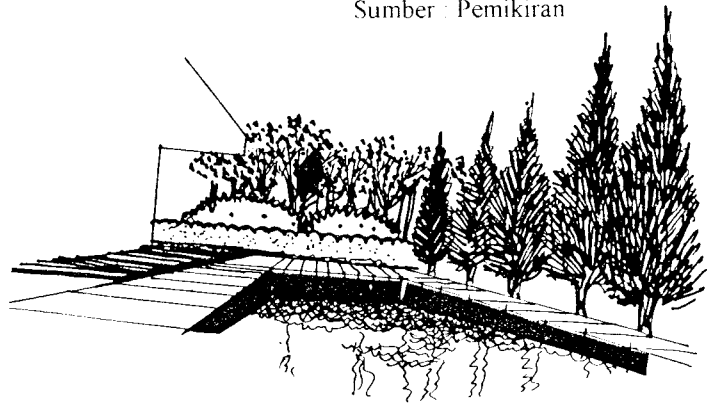
Karena letak puslitbang ini termasuk dalam kawasan lindung dan sebagai penetrasi polusi kendaraan antar kota yang hilir mudik, maka konsep tata hijau dan open space jenis ini sangat penting untuk dipikirkan. Tata hijau dan open space ini dirancang dalam bentuk jalur hijau serta menggunakan elemen alam untuk mendukung perbaikan dan pengontrolan iklim mikro adalah dengan memanfaatkan (1) elemen air sebagai open space dan penyejuk suasana, (2) batu-batuan yang digunakan untuk pengerasan pedestrian dan pembentuk taman, (3) vegetasi dengan berbagai fungsinya yang telah dibahas pada analisa.



Gambar 4.4. Tata hijau sebagai peneduh jalan
Sumber : Pemikiran



Gambar 4.4. Tata hijau dan Open space sebagai penetrasi udara dan pengendali pantulan sinar matahari
Sumber : Pemikiran



Gambar 4.5. Elemen alam sebagai pendukung tata hijau dan open space
Sumber : Pemikiran

4.2. Konsep Dasar Bangunan

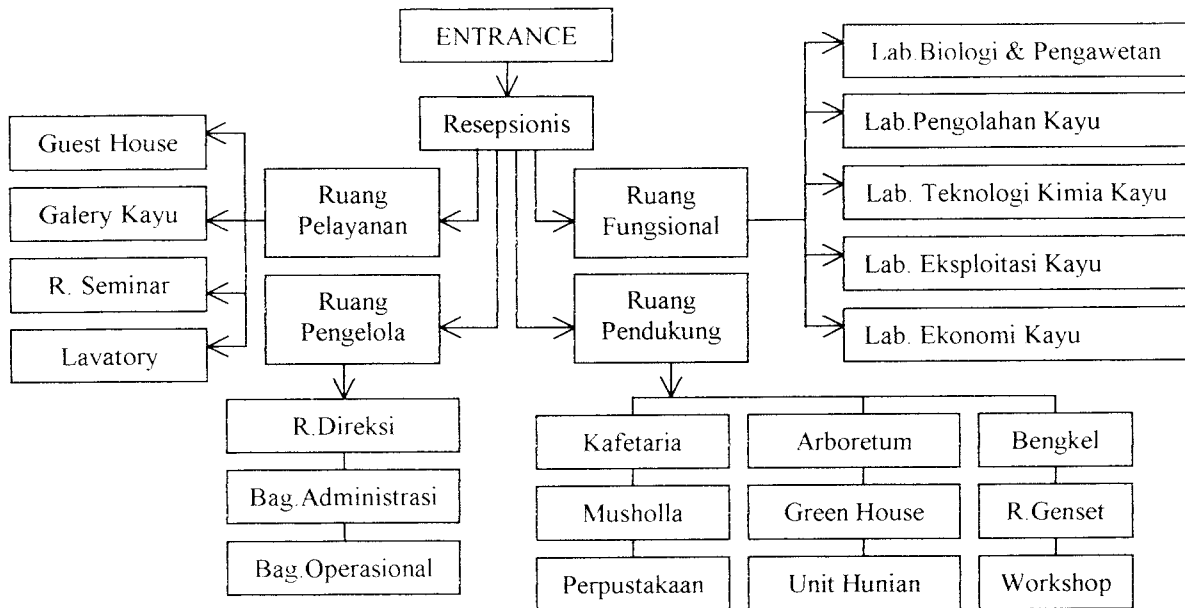
4.2.1. Konsep Program Ruang

4.2.1.1. Kebutuhan Ruang

Kebutuhan ruang yang diperlukan sudah dijelaskan pada Bab III 3.2.1.1. pada bahasan mengenai jenis dan macam ruang.

4.2.1.2. Organisasi Ruang

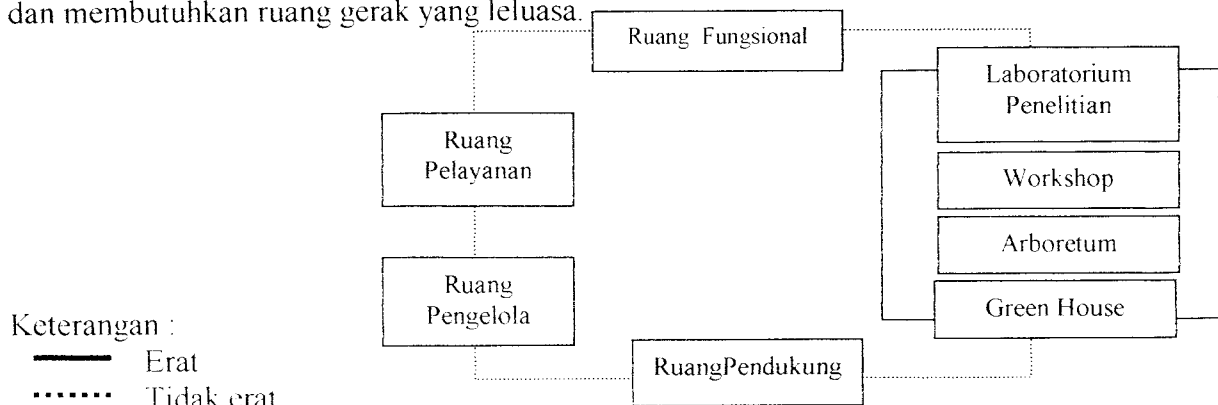
Berdasarkan ruang-ruang yang diperlukan pada puslitbang, maka organisasi ruang yang mempunyai bentuk dasar radial adalah sebagai berikut :



Gambar 4.6. Organisasi ruang
Sumber : Pemikiran

4.2.1.3. Hubungan Ruang

Sedangkan hubungan ruang yang terpilih adalah menggunakan pola hubungan ruang langsung dan hubungan ruang tidak langsung, karena kegiatan penelitian bersifat dinamis dan membutuhkan ruang gerak yang leluasa.



Keterangan :
 ————— Erat
 Tidak erat

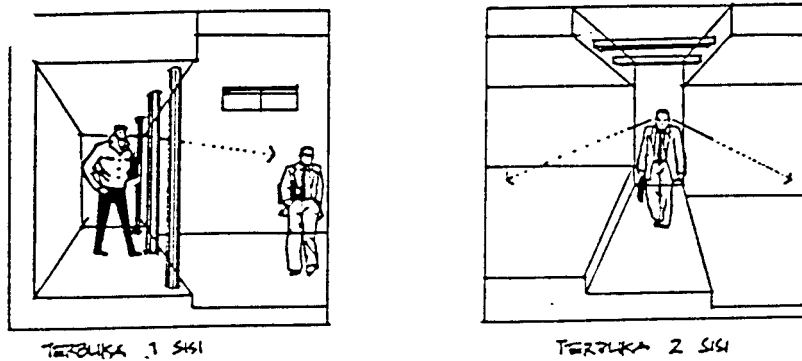
Gambar 4.7. Hubungan Ruang
Sumber : Pemikiran

4.2.1.4. Besaran Ruang

NO	MACAM RUANG	KAPASITAS	SATUAN	LUAS m ²	%	
1.	Hall / lobby	50 org	1 m ²	50 m ²	0,9	
2.	Receptionis informasi	4 org	2 m ²	8 m ²		
3.	Waiting room	20 org	1 m ²	20 m ²		
4.	Lavatory umum @ 4 m ²	80 org	1 toilet / 5 org	64 m ²		
JUMLAH				142 m ²		
RUANG DIREKSI						
5.	R. Kerja Direktur	1 org	16 m ²	16 m ²	0,3	
6.	R. Sekretaris	1 org	9 m ²	9 m ²		
7.	R. Tamu	8 org	1,5 m ²	12 m ²		
8.	Lavatory privat	2 org	4 m ²	8 m ²		
9.	R. Staff	2 org	6 m ²	12 m ²		
JUMLAH				57 m ²		
BAG. SEKRETARIAT						
10.	R. AssDir Penyusun Ren & Prog	1 org	12 m ²	12 m ²	0,7	
11.	R. Sekretariat AssDir.Peny. Ren & Prog	1 org	9 m ²	9 m ²		
12.	R. Subbag. Penyusunan Ren & prog	5 org	6 m ²	30 m ²		
13.	R. Subbag. Kerjasama dan Teknik	5 org	6 m ²	30 m ²		
14.	R. Subbag. Sarana	5 org	6 m ²	30 m ²		
JUMLAH				111 m ²		
BAG. KEUANGAN						
15.	R. AssDir Keuangan	1 org	12 m ²	12 m ²	0,7	
16.	R. Sekretariat AssDir Keuangan	1 org	9 m ²	9 m ²		
17.	R. Subbag. Penyusun Anggaran	5 org	6 m ²	30 m ²		
18.	R. Subbag. Pembukuan & inventarisasi	5 org	6 m ²	30 m ²		
19.	R. Subbag. Perbendaharaan	5 org	6 m ²	30 m ²		
JUMLAH				111 m ²		
BAG. UMUM						
20.	R. AssDir Umum	1 org	12 m ²	12 m ²	0,9	
21.	R. Sekretariat AssDir Umum	1 org	9 m ²	9 m ²		
22.	R. Subbag. Kepegawaian	5 org	6 m ²	30 m ²		
23.	R. Subbag. Rumah Tangga	5 org	6 m ²	30 m ²		
24.	R. Subbag. Pengurusan Surat	5 org	6 m ²	30 m ²		
25.	R. Subbag. Tata Usaha	5 org	6 m ²	30 m ²		
JUMLAH				141 m ²		
BAG. TATA OPERASIONAL						
26.	R. AssDir Tata Operasional	1 org	12 m ²	12 m ²	0,7	
27.	R. Sekretariat AssDir Tata Oprasional	1 org	9 m ²	9 m ²		
28.	R. Subbid. Peny. Prog Pelaksanaan	5 org	6 m ²	30 m ²		
29.	R. Subbid. Bantuan Teknik	5 org	6 m ²	30 m ²		
30.	R. Subbid. Dokumentasi dan Publikasi	5 org	6 m ²	30 m ²		
JUMLAH				111 m ²		
RUANG PENUNJANG						
31.	R. Perpustakaan / penerbitan				20,5	
	-R. Buku	30 stack	2,4 m ²	72 m ²		
	-R. Baca	25 org	2 m ²	50 m ²		
	-R. Peminjaman buku	2 org	4 m ²	8 m ²		
	-R. Fotocopy & jilid	2 org	6 m ²	12 m ²		
	-R. Staff & administrasi	6 org	6 m ²	36 m ²		
32.	R. Pameran galery kayu	50 org	2,5 m ²	125 m ²		
33.	R. Seminar	100 org	2 m ²	200 m ²		
34.	Guest House	50 org	24 m ²	1.200 m ²		
35.	Unit Hunian Karyawan (30 unit)	25 type 45	45 m ²	1.125 m ²		
		5 type 70	70 m ²	350 m ²		
JUMLAH				3.178 m ²		
RUANG SERVICE						
36.	Gudang alat-alat	asumsi	asumsi	30 m ²		1,5
37.	Bengkel	asumsi	asumsi	30 m ²		
38.	Garasi	6 mobil	6 m ²	36 m ²		
39.	Security	4 org	2 m ²	8 m ²		
40.	Kafetaria	50 org	2 m ²	100 m ²		
41.	Musolla	asumsi	32 m ²	32 m ²		
42.	Genset	2 buah	12 m ²	24 m ²		
JUMLAH				260 m ²		
RUANG PENELITIAN						
43.	Bid Biologi & Pengawetan Kayu			432 m ²	73,8	
44.	Bid. Pengolahan Kayu			512 m ²		
45.	Bid. Teknologi Kimia Kayu	Lihat pembahasan		270 m ²		
46.	Bid. Eksploitasi Kayu			132 m ²		
47.	Bid. Ekonomi Kayu			132 m ²		
48.	Arboretum	asumsi	asumsi	10.000 m ²		
49.	Green House	asumsi	asumsi	100 m ²		
JUMLAH				11.446 m ²		
LUAS LANTAI TOTAL				15.468 m ²		
+ SIRKULASI 20 %				3.094 m ²		
LANTAI KESELURUHAN				18.562 m ²	100	

4.2.1.5. Sirkulasi Ruang

Bentuk ruang sirkulasi terpilih adalah menggunakan bentuk ruang sirkulasi terbuka pada satu sisi dan terbuka pada dua sisi, karena sirkulasi yang demikian akan membuat pengguna merasa lebih leluasa dalam bergerak.



Gambar 4.8. Bentuk ruang sirkulasi
Sumber : Analisa

4.2.3. Konsep Sistem Struktur

Berdasarkan hasil analisa, sistem struktur yang digunakan adalah modifikasi antara struktur kayu dan beton bertulang sebagai komponen struktur utama. Untuk lebih jelasnya adalah sebagai berikut :

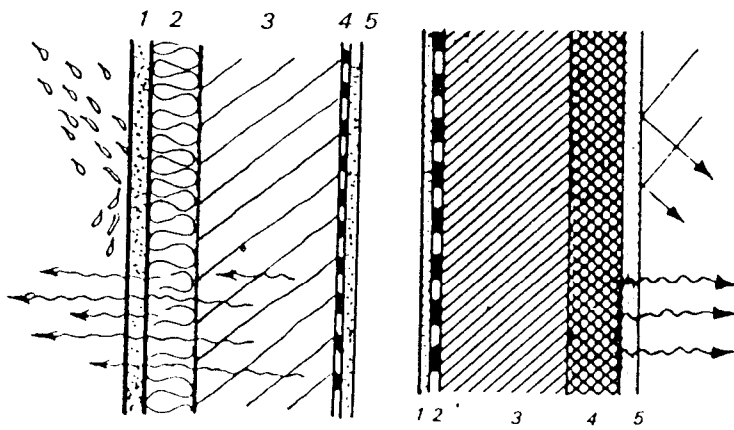
4.2.3.1. Pondasi

Bila ditinjau dari kondisi topografinya yang stabil dan relief permukaan tanah yang datar dan sedikit bergelombang, maka dengan demikian jenis pondasi yang sesuai adalah menggunakan pondasi telapak (foot plat).

4.2.3.2. Dinding

Karena kawasan puslitbang kayu Kalimantan tergolong daerah dengan curah hujan yang relatif tinggi, maka dinding berfungsi sebagai perisai air hujan. Oleh karenanya penggunaan overstek atau tritisan sangat diperlukan, selain untuk sebagai perisai yang menahan dan menyalurkan air hujan, juga berfungsi sebagai perisai untuk panas matahari.

Sehingga untuk konstruksi sederhana dinding, yaitu dengan plesteran beton rapat air yang masih bisa dilapisi cat tahan air dan jamur, namun dengan pertimbangan dinding bagian dalam merupakan plesteran yang memungkinkan “pernafasan,” yang berguna sebagai tempat kelembaban udara luar atau uap air berkondensasi. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar dibawah berikut ini.



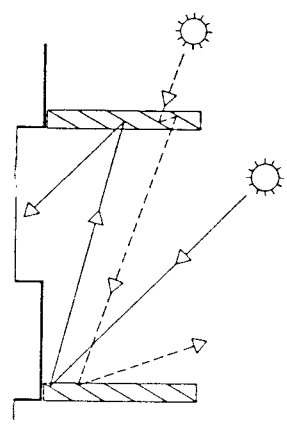
Susunan lapisan dinding yang betul
 1. lapisan penolak hempasan dan perembesan hujan ke dalam, tetapi masih cukup berpori untuk bernapas.
 2. lapisan isolasi kalor
 3. lapisan penghimpun kalor
 4. lapisan penghalang kelembaban dari dalam
 5. lapisan peresap kelembaban dari dalam

Gambar 4.10. Konsep dinding pada bangunan
 Sumber : Analisa

4.2.3.3. Bukaannya

Macam bukaan yang digunakan pada bangunan puslitbang adalah :

1. Menggunakan elemen peneduh pada jendela, yaitu dengan pemantulan sinar matahari pada lamela sehingga sinar yang masuk tidak langsung masuk kedalam ruangan.



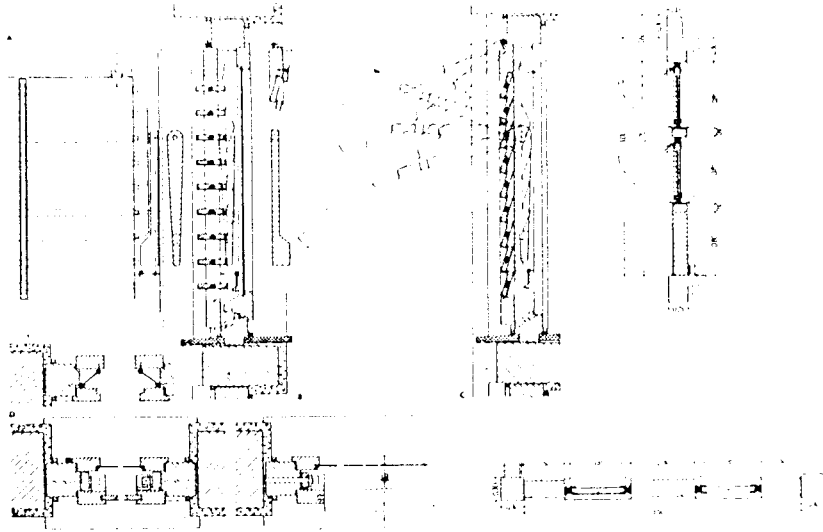
Gambar 4.11. Pemantulan sinar matahari dengan menggunakan lamela
 Sumber : Analisa

2. Untuk ruang-ruang penelitian, terutama untuk meja laboratorium yang membutuhkan sinar matahari dari atas, tanpa adanya gangguan silau dari awan, maka menggunakan tritisan bolong (horizontal overhangs).



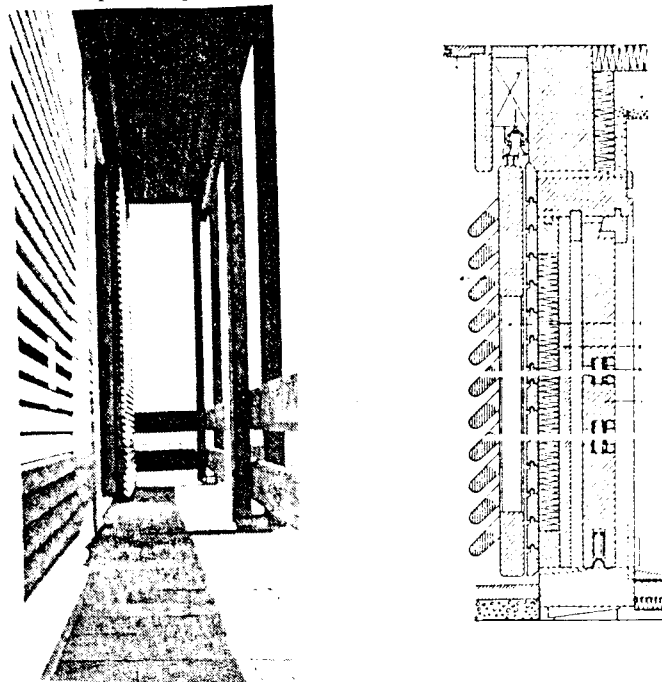
Gambar 4.12. Horizontal overhangs untuk ruang-ruang penelitian
 Sumber : Analisa

3. Konstruksi jendela ruang workshop dan bengkel adalah menggunakan daun jendela dengan pemutaran horizontal yang dalam keadaan terbuka sebagai pelindung terhadap kesilauan sinar matahari. Jendela ini dapat dibuka sesuai tingkat kesilauannya.



Gambar 4.13. Konstruksi jendela sederhana yang dapat dibuka sesuai tingkat kesilauan
Sumber : Analisa

4. Selain penggunaan konstruksi jendela seperti yang telah disebutkan diatas, untuk ruangan tertentu, terutama untuk ruang administrasi dan penunjang lainnya digunakan "dinding slorog" yang dapat digeser-geser. Kontruksi ini terbuat dari kayu dalam bentuk kayu lapis majemuk. Disamping sebagai filter silau sinar matahari, konstruksi ini juga memperindah penampilan bangunan.

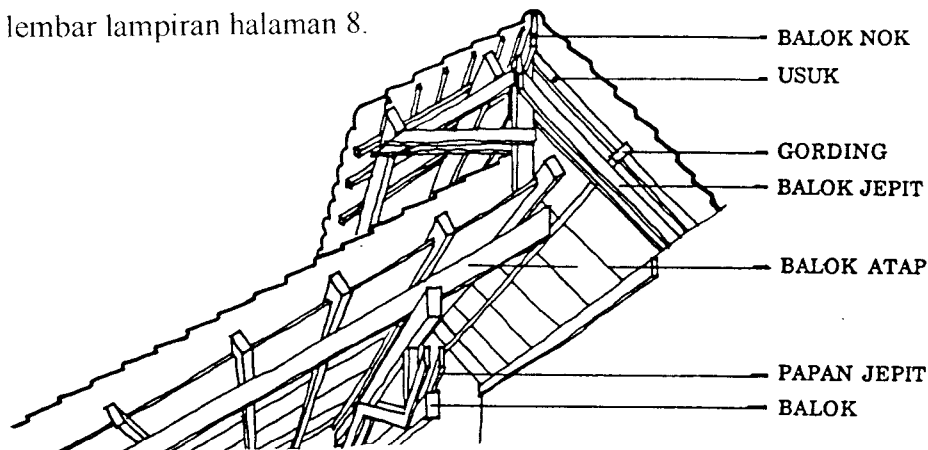


Gambar 4.14. Dinding slorog sebagai filter silau pada ruang administrasi dan penunjang
Sumber : Analisa

4.2.3.3. Atap

Untuk atap bangunan digunakan konstruksi kayu, karena untuk wilayah tropis bahan kayu sangat mendukung perbaikan dan pengontrolan iklim mikro. Dimana bahan kayu ini dapat memberikan kesan teduh pada ruangan. Untuk memperoleh perbaikan dan pengontrolan iklim mikro, dilakukan berbagai macam variasi bentuk atap, yaitu :

- a. Menaikan atap, sehingga diperoleh jalur untuk ventilasi agar udara bisa masuk kedalam ruangan dan juga mengatur kemiringan atap $\pm 30^0$. Prinsip kemiringan atap dapat dilihat pada lembar lampiran halaman 8.



Gambar 4.15. Konstruksi atap dari bahan kayu
Sumber : Analisa

- b. Membuat bukaan horizontal pada atap untuk menerangi ruang-ruang yang memerlukan penerangan yang lebih.

Sedangkan sebagai penunjang bangunan, khusus ruangan yang berada di inti radial menggunakan struktur rangka untuk membentuk skylight. Demikian pula untuk green house juga seluruhnya menggunakan struktur rangka, karena green house sangat membutuhkan optimasi sinar matahari.

4.2.3.4. Lantai

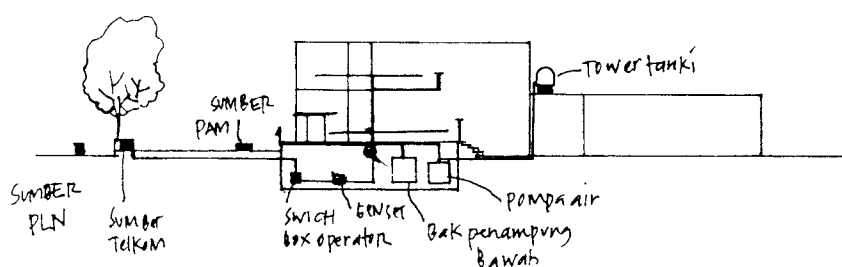
Untuk lantai puslitbang kayu Kalimantan menggunakan lantai keramik, karena bahan lantai ini biasanya kedap air, memberikan rasa dingin untuk bangunan yang berada didaerah tropis dan mudah dibersihkan.

4.2.4. Konsep Sistem Utilitas

Konsep sistem utilitas bangunan puslitbang kayu Kalimantan adalah sebagai berikut :

1. Saluran air bersih dilayani oleh PDAM dan untuk berjaga bila sewaktu-waktu air dari PDAM tidak mengalir, maka disediakan tower untuk penyimpanan cadangan air bersih.

2. Saluran pembuangan air kotor, menggunakan sistem peresapan karena pada lokasi belum tersedia saluran pembuangan seperti parit.
3. Jaringan listrik dilayani oleh PLN sebagai jaringan utama dan genset sebagai cadangan. Untuk bangunan kayu Kalimantan ini tidak menggunakan energi surya sebagai pembangkit tenaga karena, komponen fotovoltalik sebagai alat penyerap energi panas harganya sangat mahal dan memerlukan perencanaan yang lebih khusus.
4. Jaringan telekomunikasi, menggunakan sistem sentral, karena pada lokasi sudah ada saluran line telepon.
5. Proteksi terhadap bahaya kebakaran, adalah dengan menggunakan hidrant.



Gambar 4.16. Potongan bangunan yang meperlihatkan konsep utilitas
Sumber : Analisa

4.2.5. Konsep Penampilan Bangunan

Konsep ini didasari oleh pengaruh alam tropis terhadap bangunan setempat yang bergaya arsitektur Kalimantan, khususnya suku Dayak serta ditunjang dengan kegiatan penelitian yang dinamis dan selalu bergerak. Sehingga konsep dasar penampilan bangunan ini banyak menggunakan elemen-elemen alam yang mendukung –prinsip prinsip arsitektur hijau pada perancangannya. Oleh karena itu perlu diperhatikan sebagai berikut :

a. Menonjolkan Aplikasi Bukaannya

Bukaan disini maksudnya adalah untuk penerapan sistem pencahayaan dan penghawaan, sehingga untuk mewujudkan konsep ini maka arahan desain yang diusulkan adalah dengan pengolahan bukaan yang memiliki fungsi ganda, dengan variasi penggabungan kisi-kisi penangkal radiasi matahari dan penggunaan louvres. Dengan cara ini penampilan bangunan diharapkan mampu mengekspresikan prinsip-prinsip arsitektur hijau yang berkaitan dengan perbaikan dan pengontrolan iklim mikro.

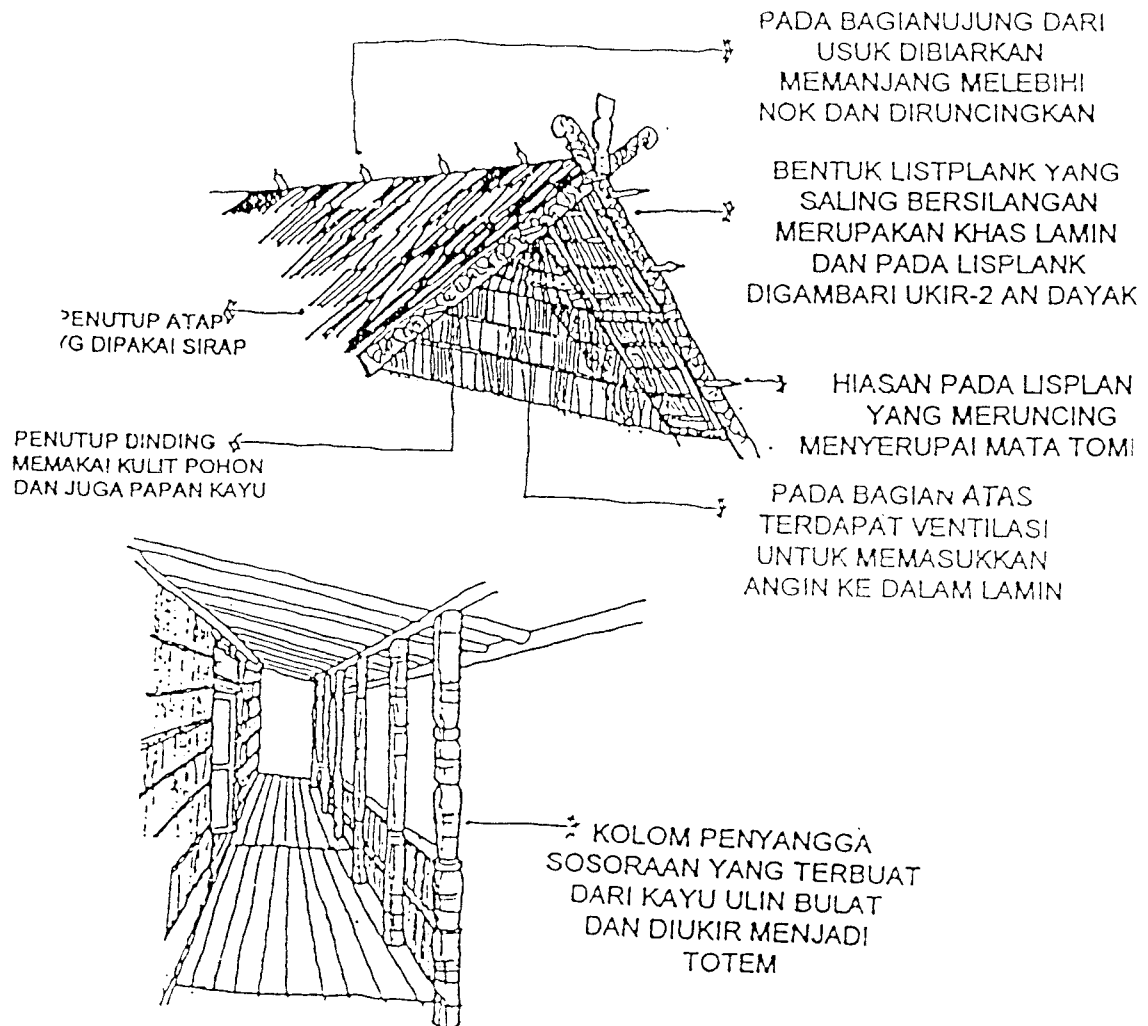
b. Bentuk Dasar Bangunan

Bentuk dasar bangunan akan sangat menentukan tujuan yang ingin dicapai, yaitu memperoleh perbaikan dan pengontrolan iklim mikro, dengan cara memanfaatkan sinar

matahari, gerakan angin dan elemen alam lainnya. Bentuk dasar bangunan yang terpilih dari hasil analisa adalah bentuk radial, yang kemudian bentuk dasar ini akan dipadukan dengan garis-garis lengkung yang merupakan analogi dari garis edar matahari sebagai pengembangan desainya nanti.

c. Penggunaan Arsitektur Budaya Setempat

Arsitektur budaya setempat dalam hal ini unsur budaya Dayak, digunakan untuk memberikan penampilan yang khas pada bangunan, sehingga sesuai dengan lokasi bangunannya. Adapun unsur-unsur arsitektur setempat yang digunakan adalah.



Gambar : 4.17. Unsur budaya Dayak pada desain bangunan
Sumber : Analisa

4.2.6. Konsep Sistem Bangunan

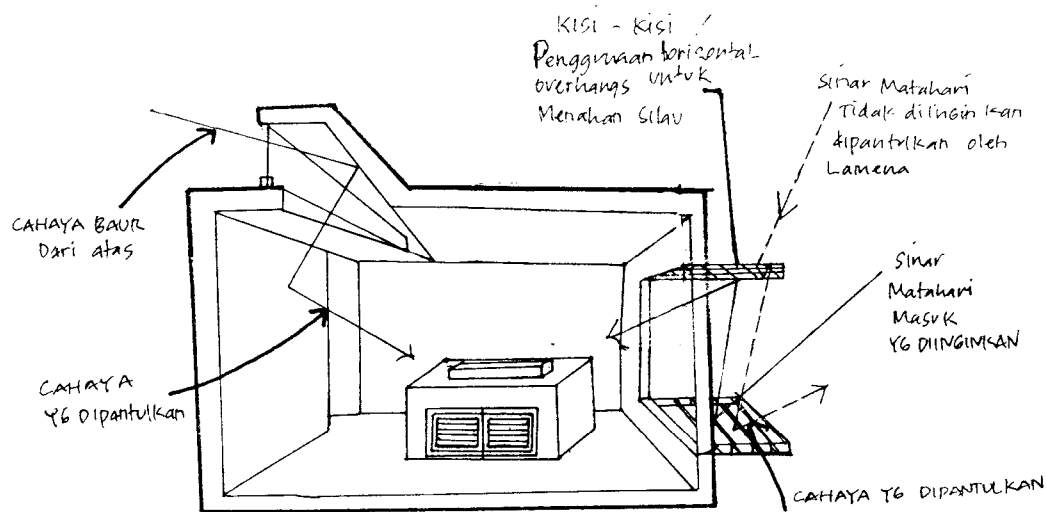
4.2.6.1. Konsep Sistem Pencahayaan

Pencahayaan alami pada puslitbang kayu Kalimantan memiliki beberapa usulan yang sebelumnya telah dikemukakan pada pembahasan analisa. Adapun usulan tersebut adalah.

Puslitbang Kayu Kalimantan

1. Menghindari sinar matahari yang masuk langsung ke dalam ruangan, dengan menggunakan kisi-kisi penghalang dengan beberapa variasi bentuk dan perletakkannya.
2. Memasukkan sinar matahari melalui bukaan vertikal dan horizontal, sesuai dengan kegiatan yang dilakukan dalam ruangan.
3. Memperhatikan tingkat silau dan pemerataan sinar matahari yang masuk.

Untuk lebih jelasnya akan diuraikan konsep sistem pencahayaan ini dengan mengambil sampel dari ruang penelitian.



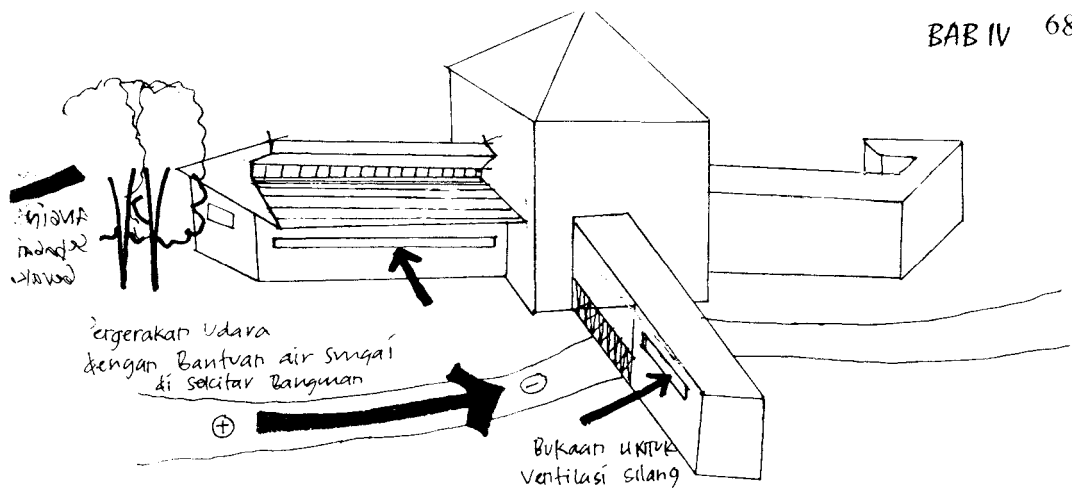
Gambar 4.18. Konsep pencahayaan alami pada ruang penelitian
Sumber : Analisa

4.2.7.1. Konsep Sistem Penghawaan

Konsep dasar pencahayaan didasari oleh pembahasan pada analisa sebelumnya, sehingga menghasilkan usulan yang akan diterapkan untuk memperoleh perbaikan dan pengontrolan iklim mikro sebagai dasar penerapan prinsip arsitektur pada bangunan.

Adapun usulan yang diajukan adalah dengan

1. Penggunaan penghawaan silang, untuk memberikan pertukaran udara dalam ruang dan juga sebagai pengontrolan kelembaban.
2. Menggunakan elemen alam, yaitu air dan vegetasi sebagai penggerak dan pengarah gerakan angin ke dalam ruangan.
3. Penghawaan alami ini diusulkan untuk digunakan pada semua ruangan, kecuali ruang penyimpanan bahan-bahan penelitian yang memerlukan pendinginan khusus dan ruang komputer.

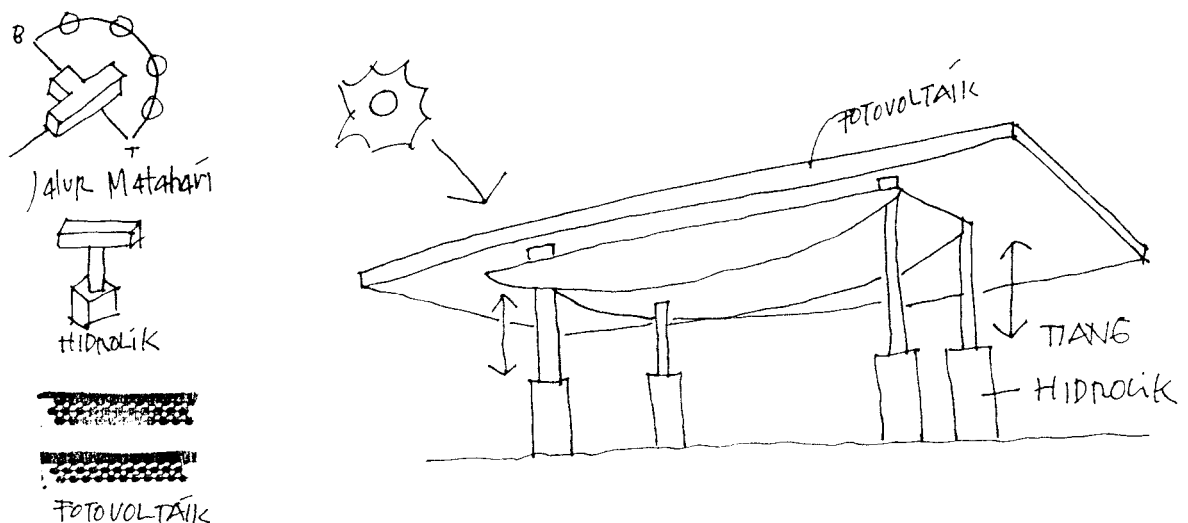


Gambar 4.19. Usulan penghawaan alami pada puslitbang kayu Kalimantan
Sumber : Analisa

4.2.8. Konsep Hemat Energi dengan Memanfaatkan Sinar Matahari

Pemanfaatan sinar matahari merupakan usaha meminimalkan penggunaan energi pada bangunan. Energi kalor yang dipancarkan sinar matahari ini, ditangkap oleh komponen fotovoltaik kemudian diubah menjadi energi listrik yang dapat dimanfaatkan bangunan. Beberapa gagasan dibawah ini merupakan hasil analisa dari bab sebelumnya.

1. Menggunakan sistem fotovoltaik sebagai salah satu sumber energi bangunan dengan merubah sinar matahari menjadi energi listrik.
2. Luasan bidang kerja fotovoltaik disesuaikan dengan kebutuhan energi bangunan.
3. Menggunakan tiang hidrolik pada penopang bidang kerja fotovoltaik merupakan usaha untuk mendapatkan sinar matahari dengan maksimal bagi kebutuhan energi bangunan dengan mengikuti gerak lintasan matahari.

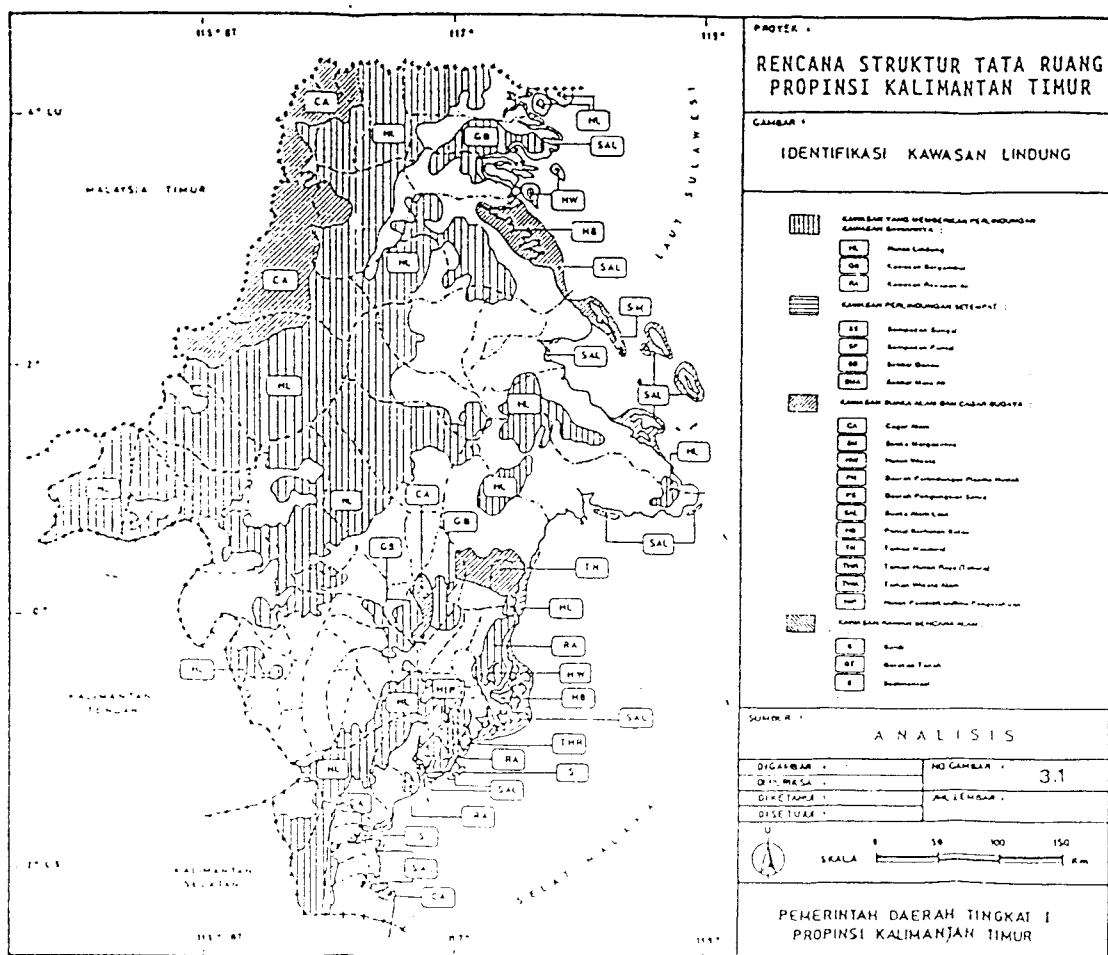
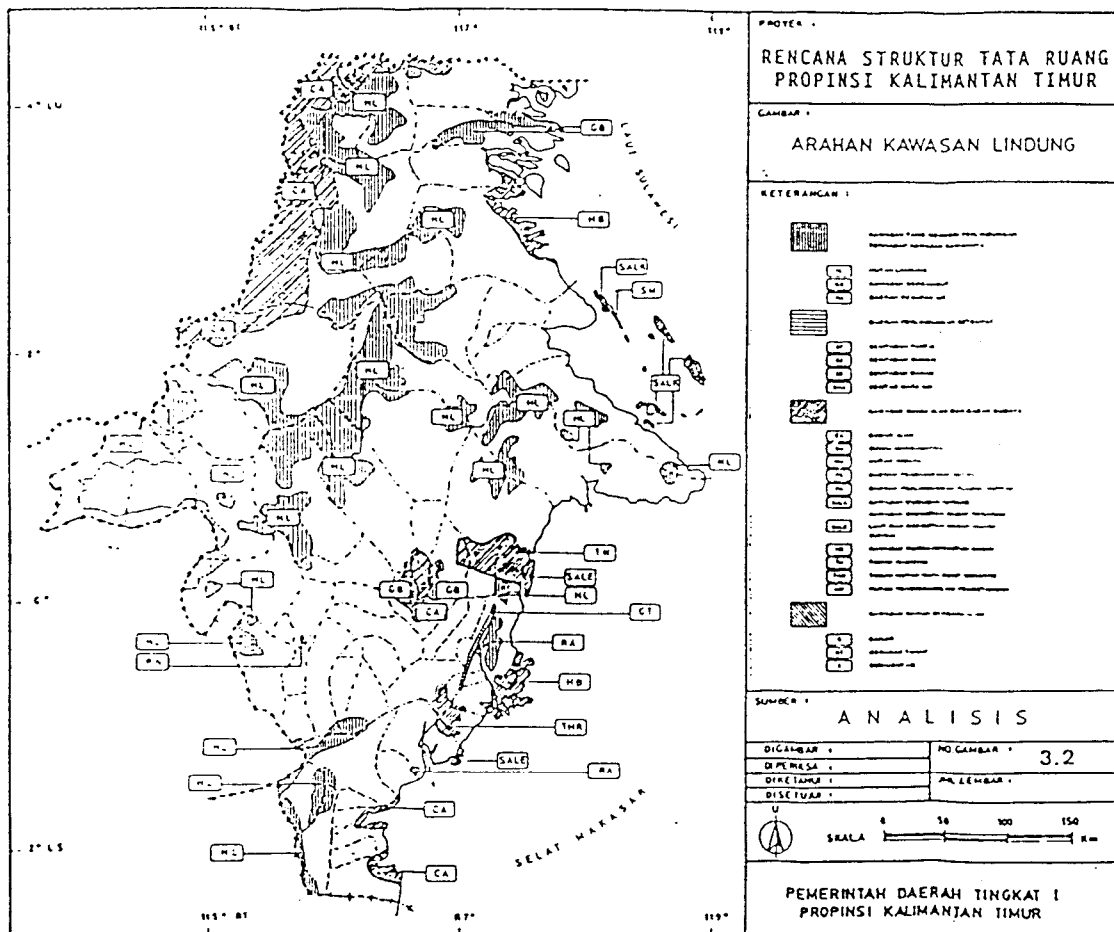


Gambar 4.12. Usulan pemanfaatan energi matahari sebagai energi listrik pada bangunan
Sumber : Analisa

A. Daftar Pustaka

Bahan pustaka yang dijadikan acuan dalam proses penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Rencana Detil Tata Ruang Kawasan Strategis Sasamba 1992/1993 – 2002/2003.
2. Selayang Pandang Kalimantan Timur, Edisi II 1996.
3. Pemda Tk.I Kaltim, Tahun 1997, Kalimantan Timur Dalam Angka.
4. Departemen Kehutanan, Maret 1992, Pedoman Teknis Pengenalan Kayu No.13/th.II/92, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Jakarta.
5. Ir.Budi Setiawan, Ir.Khaerudin Duljapar, Kayu Komersial, th.1996, Penebar Swadaya.
6. Martawijaya, Iding Kartasujana, Tahun 1977, Ciri Umum, Sifat dan Kegunaan Jenis-jenis Kayu Indonesia, Publikasi Khusus No.41, Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Bogor.
7. Ir.Heinz Frick, Tahun 1994, Arsitektur dan Lingkungan, Kanisius.
8. Porkas Sagala, Tahun 1994, Mengelola Lahan Kehutanan Indonesia, Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
9. John GH, Jim LB, Hasil Hutan dan Ilmu Kayu, Suatu Pengantar, UGM Press.
10. Buletin, Tahun 1994, PUSREHUT special publication, Samarinda.
11. Buletin Kehutanan, Th.XVI No.3, Desember 1979, Pengembangan Taman Nasional dalam rangka Peningkatan Kualitas Lingkungan Hidup, PPPSKI.
12. PIKA, Tahun 1997, Mengenal Sifat Kayu Indonesia dan Penggunaannya, Kanisius.
13. Ir.Rustam Hakim, Desember 1993, Unsur Perancangan dalam Arsitek Lanscape, Bumi Aksara.
14. J.Pamudji Suptandar, Tahun 1999, Disain Interior, Djambatan, Jakarta.



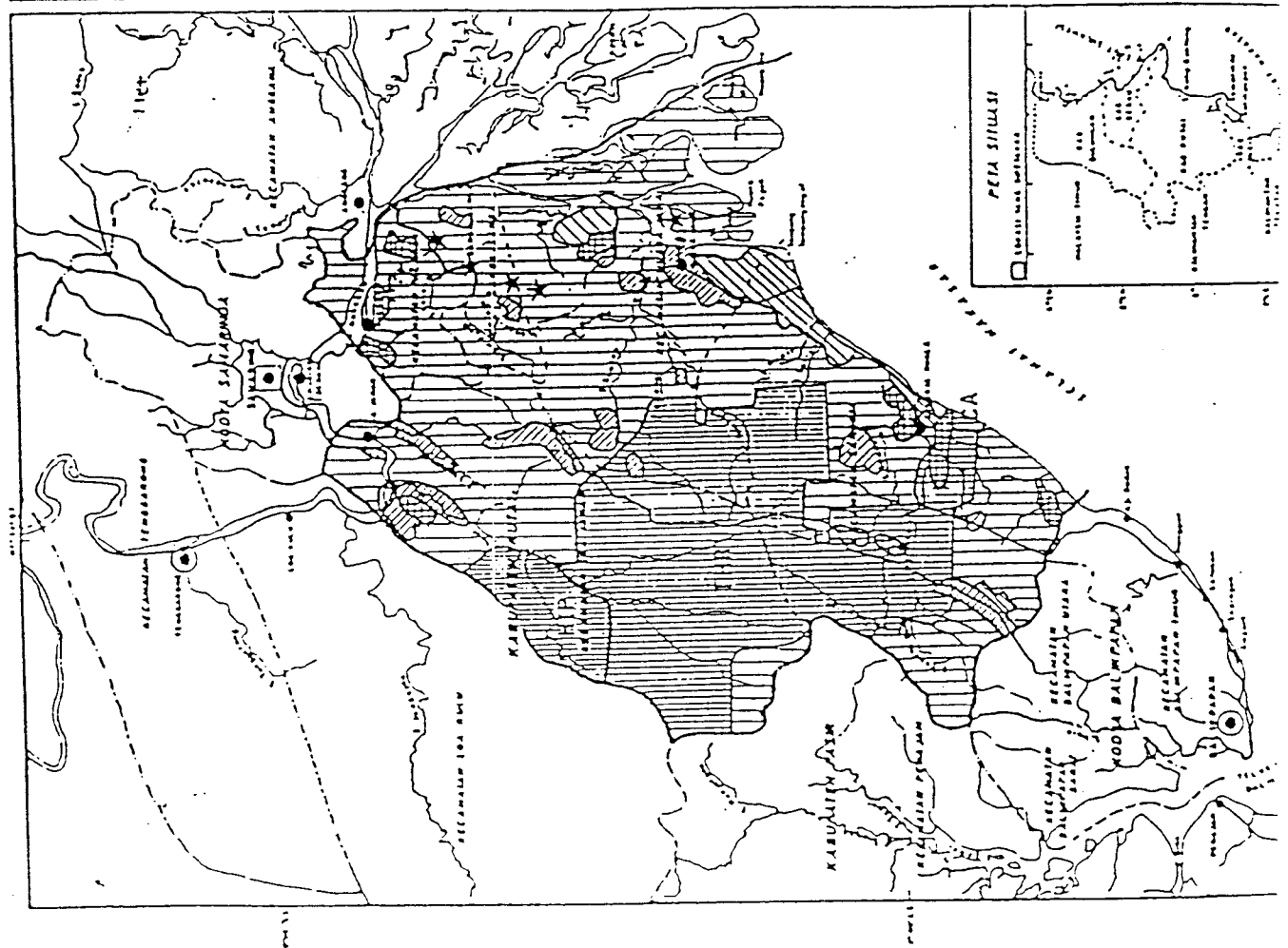
**MENCANA DETAIL TATA RUANG
KAWASAN STRATEGIS
SUJANDA - BANGSA SUJDA - MUJAJAWA - BALMUPAH**

PENGGUNAAN LAHAN

	Sungai
	Batas Kodya / Kabupaten
	Batas Kecamatan
	Ibukota Propinsi
	Ibukota Kodya / Kabupaten
	Ibukota Kecamatan
	Sumur Migas
	Sawah
	Perkebunan
	Industri / Permukiman
	Ladang / Tegall
	Taman Hutan Raya Bukit Soeharto
	Hutan Pendidikan
	Cagar Alam Tanah Merah
	Hutan / Belukar

**BADAN PERTANAHAN NASIONAL
KALIMANTAN TIMUR**

PEMERINTAH PROVINSI DAERAH TIMURKATI

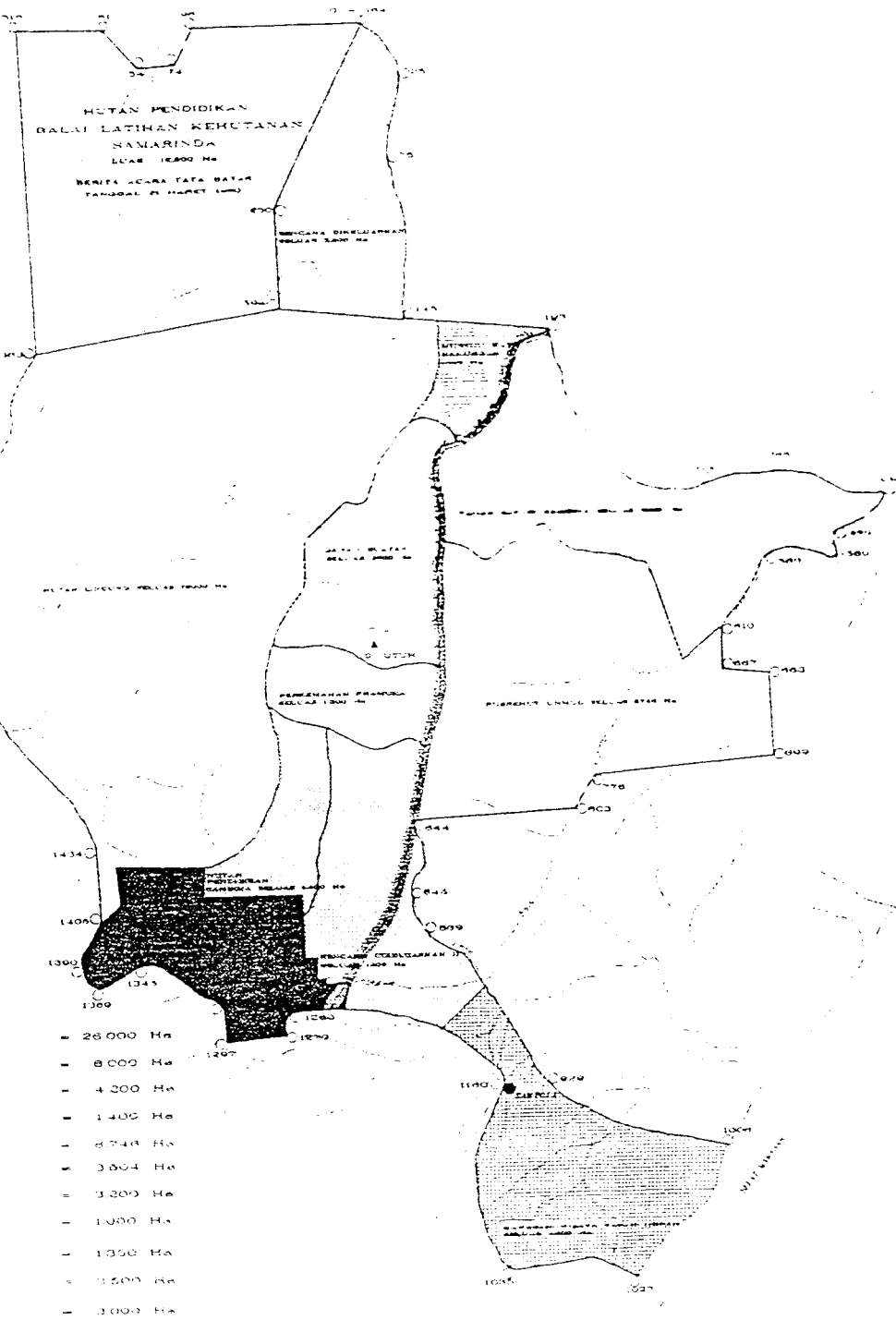


PETA
DATA BATAS
 HUTAN MIBATA BUKIT SEMBANG
 DI SAMPALAN DATI II KUTAI
 PROPINSI DATI I KALIMANTAN TIMUR

SKALA 1 : 100.000



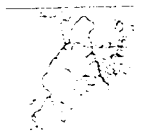
SKALA 1 : 100.000



KETERANGAN

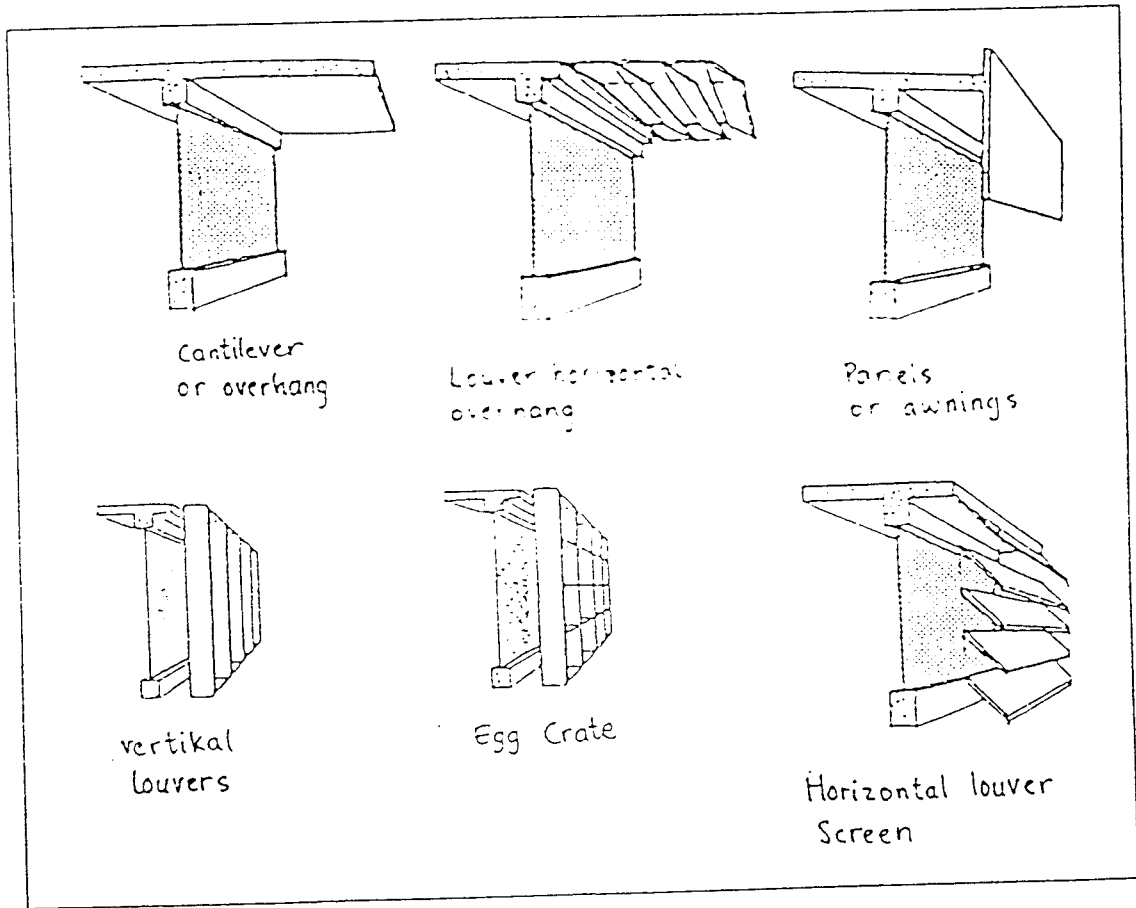
- JALAN
- SUNGAI
- HUTAN LINDUNG = 26.000 Ha
- TAMAN SAFARI = 8.000 Ha
- TAMAN WISATA = 4.300 Ha
- HUTAN PENDIDIKAN = 1.400 Ha
- PUSREHUT UNNUL = 8.740 Ha
- WANARISSET SAMBOJA = 3.664 Ha
- DANAU BUATAN = 3.200 Ha
- MUSEUM KAYU = 1.000 Ha
- PERKEMAHAN PRANUCKA = 1.350 Ha
- BENCANA DIKELUARKAN I = 2.500 Ha
- BENCANA DIKELUARKAN II = 3.000 Ha
- JUNDAR = 31.830 Ha
- HUTAN PENDIDIKAN BALAI LATIHAN KEHUTANAN SAMARINDA = 10.300 Ha
- GUNUNG
- IBUKOTA NEGARATAN
- BATAS BLOK
- BATAS BLOK TAHURA
- BATAS BLOK TAURENA DAN HADIR BLOK

100000

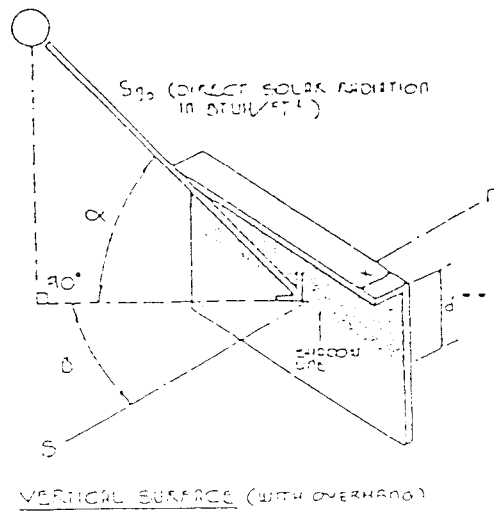


LEMBAGA KEMENTERIAN PERTANIAN RI
 JALAN KEMENTERIAN PERTANIAN NO. 1
 JAYAPURA 75111

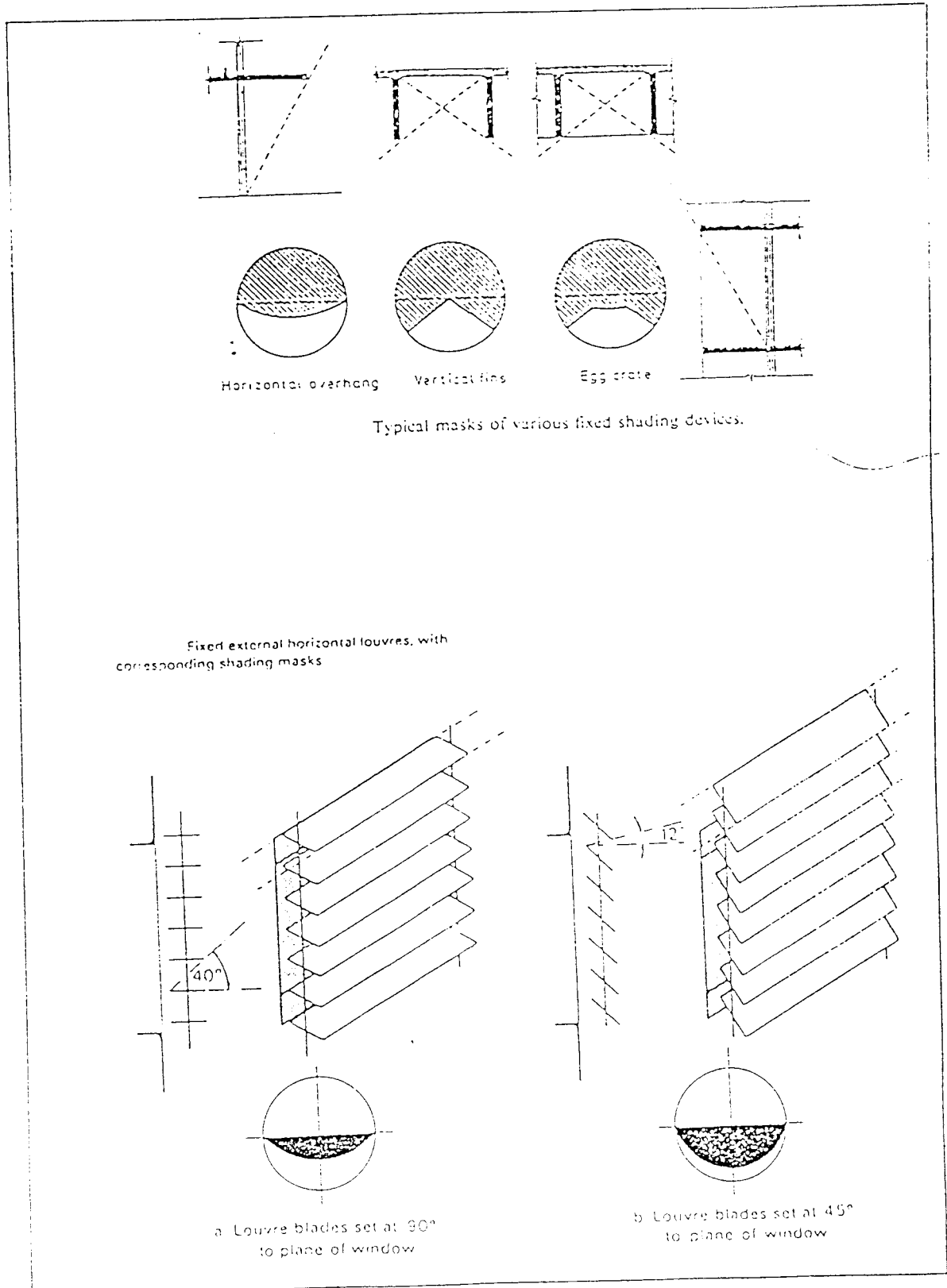
Berbagai Jenis Overhang



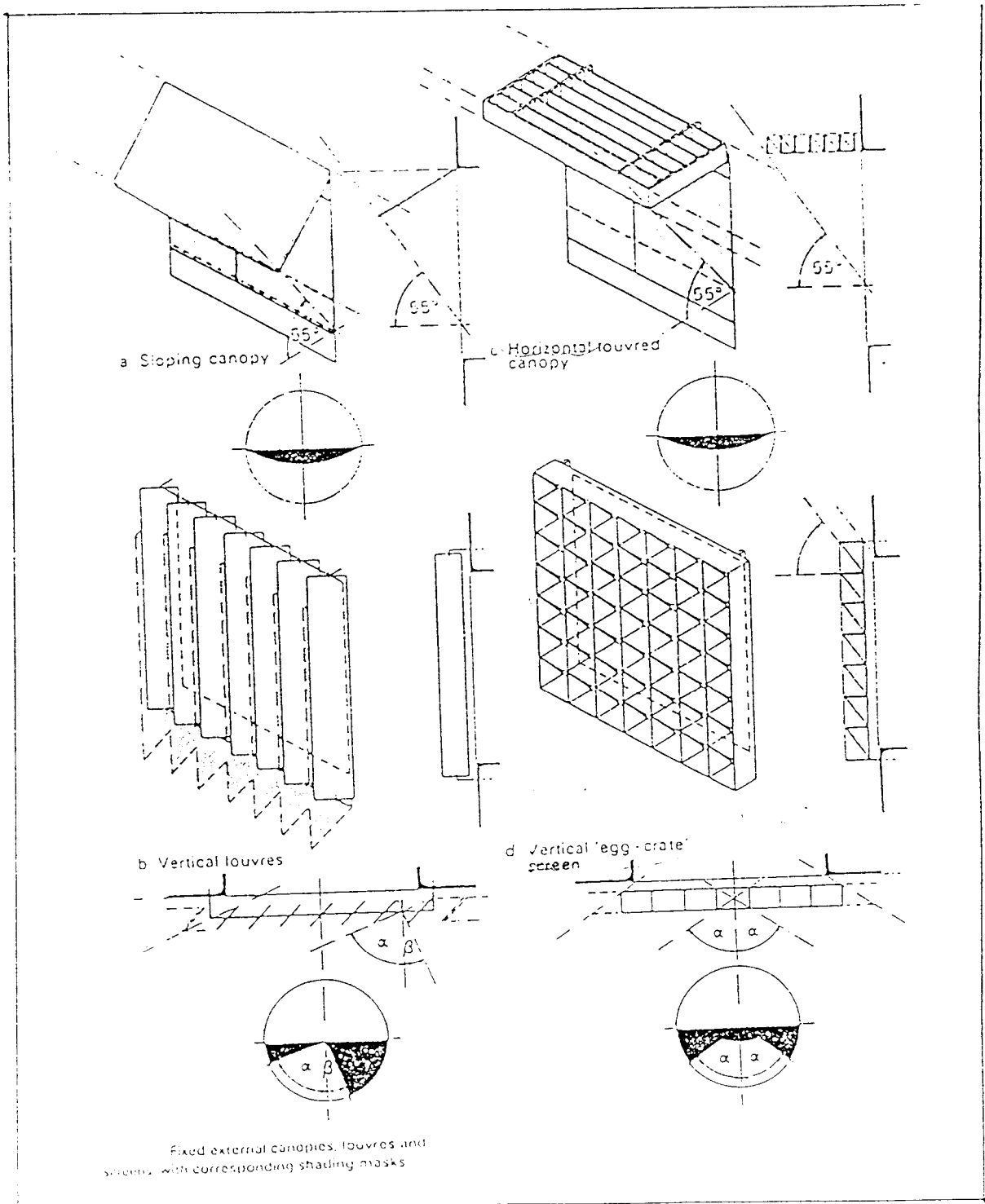
Koefisien Pembayangan



Pola Pembayangan pada Tirai Struktural



Pola Pembayangan pada Tirai Struktural



Perhitungan Lebar Pembatas Sinar

1). Lebar pembatas sinar horizontal

$$H = D_n \cdot \sec(T_z - T_n) \cdot \text{Tg} \cdot Q$$

Dimana : H = tinggi bayangan di bawah pembatas horizontal

D_n = lebar pembatas horizontal

T_z = azimut

T_n = sudut antara garis normal arah jendela dan garis US atau BT

Q = tinggi matahari dari garis horizon.

Dari rumus ini akan didapatkan perbandingan H dan D_n .

2). Lebar pembatas sinar vertikal

$$W = D_v \cdot \text{Tg} (T_z - T_n)$$

Dimana : W = lebar bayangan pembatas sinar vertikal

D_v = lebar pembatas sinar vertikal

T_z = azimut

T_n = sudut antara garis normal arah jendela dan garis US atau BT

Dari rumus ini akan didapatkan perbandingan W dan D_v .

a. Langkah perhitungan

Dari gambar solar chart didapatkan kedudukan matahari dengan sudut altitute terendah pada pukul 09.00 yaitu dengan sudut 35° dari garis horizon dan 55° dari titik utara atau 55° UT (U = utara, T = timur). Untuk kedudukan matahari pada pukul 15.00, sudut altitute terendah yaitu 35° dari garis horizon dan 55° pada titik utara, sama dengan pada pukul 09.00. Jadi kedudukan matahari pada pukul 09.00 dan pukul 15.00 adalah simetris terhadap titik utara dan mempunyai sudut altitute sama. Maka dalam perhitungan selanjutnya dapat dipakai salah satu kedudukan matahari pada pukul 09.00 dengan alasan kegiatan dalam puslitbang sedang sibuk. (Lihat lampiran halaman).

Contoh perhitungan pembatas horizon :

$$H = D_n \cdot \sec(T_z - T_n) \cdot \text{Tg} \cdot Q, \text{ arah jendela menghadap } 35^\circ$$

$$Q = 35^\circ, T_z = 55^\circ, T_n = -35^\circ$$

$$H = D_n \cdot \sec 90^\circ \cdot \text{Tg } 35^\circ$$

$$H = D_n \cdot \infty \cdot 0,7002.$$

Perhitungan Pengaturan Luas Buka-an Cahaya

a. Langkah perhitungan

- 1). Menentukan jenis pekerjaan / tingkat ketelitian kerja.
- 2). Menentukan kuat iluminasi suatu titik dalam ruang / E (lumen / m² atau lux) dan faktor cahaya alami (%).

Mencari faktor cahaya alami (%) dengan rumus

$$D = \frac{E}{E_a} \times 100 \%, \quad E_a = \text{kuat iliminasi di luar ruang.}$$

E_a

Kuat iluminasi di suatu titik diluar ruangan di Indonesia sebesar 10.000 lux (faktor cahaya siang hari).

- 3). Mencari nilai kegunaan atau nilai tingkat kerja (η).

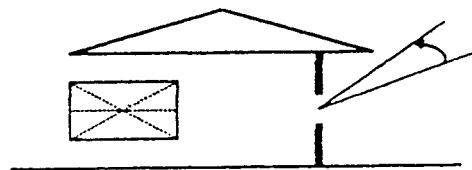
Tinggi / Dalamnya Ruang	Cara Penyelesaian Interior		
	Sangat Terang	Cukup Terang	Gelap
Sangat tinggi / dalam	0,33	0,25	0,15
Sedang / cukup	0,36	0,29	0,20
Tidak Tinggi / tidak dalam	0,40	0,33	0,25

Tabel 3. Nilai tingkat kerja
Sumber : Marsoyo, 1987

- 4). Mencari faktor jendela (f)

- a. bila lubang berdiri vertikal atau tegak lurus terhadap lantai ruang

$$f = \sin^2 \alpha / 2$$

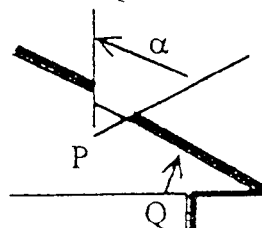


- b. bila lubang terbuka horizontal

$$f = \sin \alpha / 2$$

- c. bila bukaan miring dengan sudut Q dari horizontal

$$f = \sin \alpha / 2 \cos Q$$



Kebutuhan Besaran Bukan Cahaya

Nama Ruang	Sifat Ruang	Luas Ruang (m ²)	Daylight Faktor (%)	Tingkat Kerja (τ)	Faktor Jendela			Luas Jendela (m ²) *)		
					vertikal	Horizontal	Miring	vertikal	Horizontal	miring
A. Ruang administrasi										
1 Ruang Direksi	Sedang	57	1,25	0,29	0,4	0,44	0,31	8,2	9	6,4
2 Ruang Sekretaris	Sedang	111	1,25	0,29	0,4	0,44	0,31	16	17,7	12,4
3 Ruang Bagian Keuangan	Sedang	111	1,25	0,29	0,4	0,44	0,31	16	17,7	12,4
4 Ruang Bagian Umum	Sedang	141	1,25	0,29	0,4	0,44	0,31	20,4	22,4	15,8
5 Ruang Bagian Tata Operasional	Sedang	111	1,25	0,29	0,4	0,44	0,31	16	17,7	12,4
B. Ruang laboratorium										
1 Lab. Biologi dan Pengawetan Kayu										
a. Lab. Anatomi Kayu	Sangat Halus	48	5	0,29	0,4	0,44	0,31	27,8	30,6	21,5
b. Lab. Fisika dan Mekanika Kayu	Sangat Halus	48	5	0,29	0,4	0,44	0,31	27,8	30,6	21,5
c. Lab. Pengawetan Kayu	Sangat Halus	48	5	0,29	0,4	0,44	0,31	27,8	30,6	21,5
d. Lab. Pengeringan Kayu	Sangat Halus	60	5	0,29	0,4	0,44	0,31	34,8	38,2	27
e. Lab. Patologi Kayu	Sangat Halus	48	5	0,29	0,4	0,44	0,31	27,8	30,6	21,5
f. Lab. Entomologi Kayu	Sangat Halus	48	5	0,29	0,4	0,44	0,31	27,8	30,6	21,5
2 Lab. Pengolahan Kayu										
a. Workshop dan Bengkel	Halus	30	2,5	0,29	0,4	0,44	0,31	8,7	9,6	6,7
b. Penggajian dan Pengenjaan Kayu	Halus	150	2,5	0,29	0,4	0,44	0,31	43,5	47,8	33,6
c. Diskoring, Pemeliharaan Gerzaji	Halus	100	2,5	0,29	0,4	0,44	0,31	29	31,9	22,4
3 Lab. Teknologi Kuningan Kayu										
a. Lab. Kuningan Kayu	Sangat Halus	48	5	0,29	0,4	0,44	0,31	27,8	30,6	21,5
b. Lab. Pulp dan Kertas	Sangat Halus	60	5	0,29	0,4	0,44	0,31	34,8	38,2	27
4 Lab. Eksploitasi dan Ekonomi Kayu	Halus	60	2,5	0,29	0,4	0,44	0,31	14,8	16,2	11,5
C. Lapangan Pengujian										
1 Arboretum										
2 Green House	Sangat Halus	10000			Tidak perlu karena ruang luas					
D. Ruang Penunjang										
1 Perpustakaan										
2 Resepsionis dan Pelayanan Informasi	Sedang	8	1,25	0,29	0,4	0,44	0,31	1	1	0,8
3 Ruang Seminar / Diskusi	Sedang	200	1,25	0,29	0,4	0,44	0,31	30	30	22
4 Guest House	Sedang	1200	1,25	0,29	0,4	0,44	0,31	174	192	135
5 Kafetaria	Sedang	100	1,25	0,29	0,4	0,44	0,31	15	16	12
6 Lavatory	Kurang Halus	72	0,8	0,29	0,4	0,44	0,31	6	8	5
7 Gudang	Kasar	30	0,4	0,29	0,4	0,44	0,31	2	2	2
8 Garasi	Kasar	36	0,4	0,29	0,4	0,44	0,31	2	2	2
9 Security	Sedang	2	1,25	0,29	0,4	0,44	0,31	2	1	1
10 Musola	Sedang	30	1,25	0,29	0,4	0,44	0,31	5	5	3,5
11 Ruang Pameran / Galery Kayu	Halus	125	2,5	0,29	0,4	0,44	0,31	36	20	14
E. Unit Hunian Karyawan										
1 Ruang tamu										
2 Ruang tidur	Sedang	9	1,25	0,29	0,4	0,44	0,31	2	2	1
3 Dapur	Sedang	5	1,25	0,29	0,4	0,44	0,31	1	1	1
4 Garasi	Sedang	12	1,25	0,29	0,4	0,44	0,31	1,8	2	1,5
5 KM/WC	Kurang Halus	4	0,8	0,29	0,4	0,44	0,31	0,5	0,5	0,5

*) Dapat mengalami pembulatan

**Perbandingan h/Dv dan w/Dn Untuk Kawasan THR Bukit Soeharto
Pada Arah Utara**

Arah Jendela	Tz	Tn	(Tz-Tn)	h/Dn	w/Dv
35° UB	55°	-35°	90°	-	-
30° UB	55°	-30°	85°	8.10	11.43
25° UB	55°	-25°	80°	4.10	5.67
20° UB	55°	-20°	75°	2.71	3.73
15° UB	55°	-15°	70°	2.10	2.75
10° UB	55°	-10°	65°	1.66	2.15
5° UB	55°	-5°	60°	1.40	1.73
0° UB	55°	0°	55°	1.22	1.43
5° UB	55	5°	50°	1.10	1.19
10° UB	55	10°	45°	0.99	1.00
15° UB	55	15°	40°	0.91	0.84
20° UB	55	20°	35°	0.85	0.70
25° UB	55	25°	30°	0.81	0.58
30° UB	55	30°	25°	0.77	0.47
35° UB	55	35°	20°	0.75	0.36
40° UB	55	40°	15°	0.72	0.27
45° UB	55	45°	10°	0.71	0.18
50° UB	55	50°	5°	0.71	0.09
55° UB	55°	55°	0°	0.71	0.00°

Perhitungan Personil Puslitbang Kayu Kalimantan

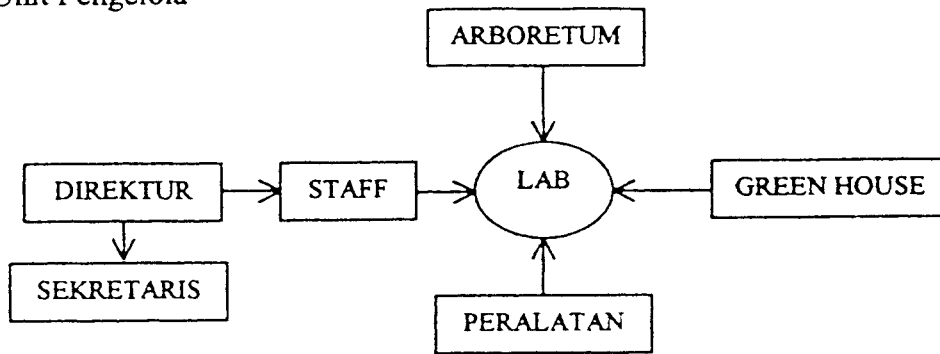
PERSONAL	JUMLAH					JML
	KEPALA	ASISTEN	SEKRETARIS	STAFF	TEKNISI	
Direksi	1	1	1	2		5
Bag. Pegawai Bagian Sekretariat Badan		1	1			2
- Bid. Penyusunan rencana dan program	1			4		5
- Bid. Kerja sama dan teknik	1			4		5
- Bid. Sarana Puslitbang	1			4		5
Bag. Pegawai Bagian Keuangan		1	1			2
- Bid. Penyusun anggaran	1			4		5
- Bid. Pembukuan dan inventarisasi	1			4		5
- Bid. Perbendaharaan	1			4		5
Bag. Pegawai Bagian Umum		1	1			2
- Bid. Kepegawaian	1			4		5
- Bid. Rumah Tangga	1			4		5
- Bid. Pengurusan Surat	1			4		5
- Bid. Tata Usaha	1			4		5
Bag. Pegawai Bidang Tata Operasional		1	1			2
- Bid. Penyusun Program	1			4		5
- Bid. Bantuan Teknik	1			4	22	27
- Bid. Dokumentasi dan Publikasi	1			4		5
- Bid. Penelitian						
a. Biologi dan Pengawetan Kayu	1			4		5
b. Pengolahan Kayu	1			4		5
c. Teknologi Kimia Kayu	1			4		5
d. Eksploitasi Kayu	1			4		5
e. Ekonomi Kayu	1			4		5
JUMLAH	19	5	5	74	22	125

PERHITUNGAN BESARAN RUANG – RUANG PENELITIAN

1. Ruang-ruang penelitian bidang biologi dan pengawetan kayu
 - a. Ruang kepala bidang dan staff ahli
5 orang @ 6 m² = 30 m²
 - b. Ruang kerja 5 orang ahli + asumsi 5 orang asisten
10 orang @ 6 m² = 60 m²
 - c. Anatomi kayu = 48 m²
 - d. Fisika dan mekanika kayu = 48 m²
 - e. Pengawetan Kayu = 48 m²
 - f. Pengeringan kayu = 60 m²
 - g. Patologi kayu = 48 m²
 - h. Entomologi kayu = 48 m²
 - i. Ruang simpan (asumsi) = 30 m²
 - j. Lavatory 2 buah @ 6 m² + = 20 m²
 - Jumlah = 432 m²
2. Ruang penelitian bidang pengolahan kayu
 - a. Ruang kepala bidang dan staff ahli
5 orang @ 6 m² = 30 m²
 - b. Ruang kerja 5 orang ahli + 10 asumsi asisten ahli
15 orang @ 6 m² = 90 m²
 - c. Penumpukan kayu majemuk = 100 m²
 - d. Ruang penggergajian dan pengerjaan kayu (lihat lampiran alat) = 150 m²
 - e. Ruang doctoring / pemeliharaan gergaji = 100 m²
 - f. Ruang simpan (asumsi) = 30 m²
 - g. Lavatory 2 buah @ 6m² + = 12 m²
 - Jumlah = 512m²
3. Ruang penelitian bidang teknologi kimia kayu
 - a. Ruang kepala bidang dan staff ahli
5 orang @ 6 m² = 30 m²
 - b. Ruang kerja 5 orang ahli + 10 asisten
15 orang @ 6 m² = 90 m²
 - c. Ruang kimia kayu = 48 m²

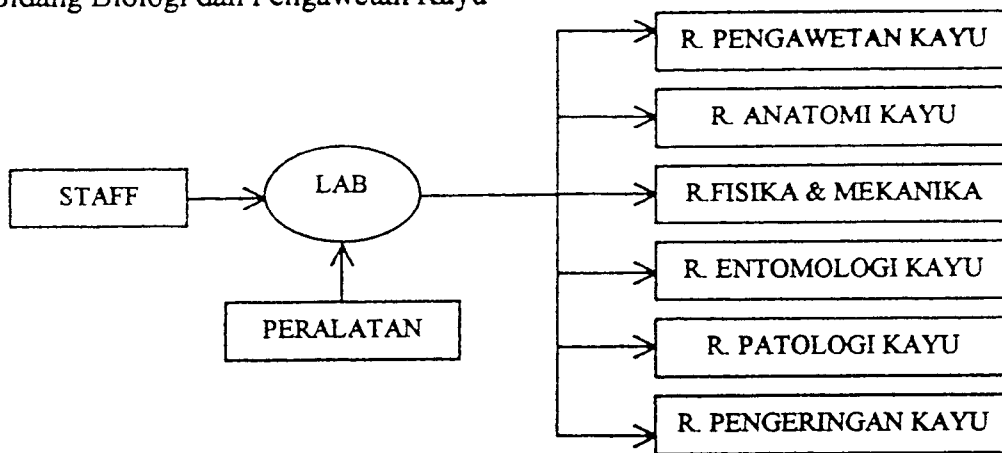
Skema Perencanaan Organisasi Ruang Penelitian

A. Unit Pengelola

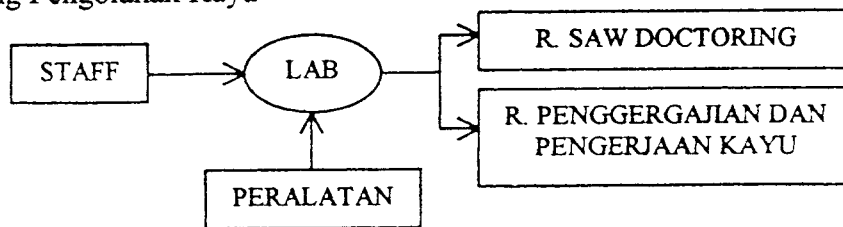


B. Unit Kegiatan Penelitian

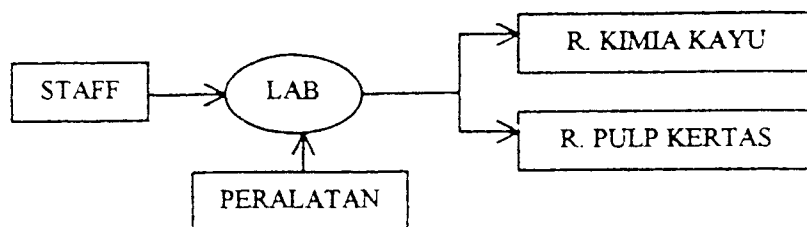
a. Bidang Biologi dan Pengawetan Kayu



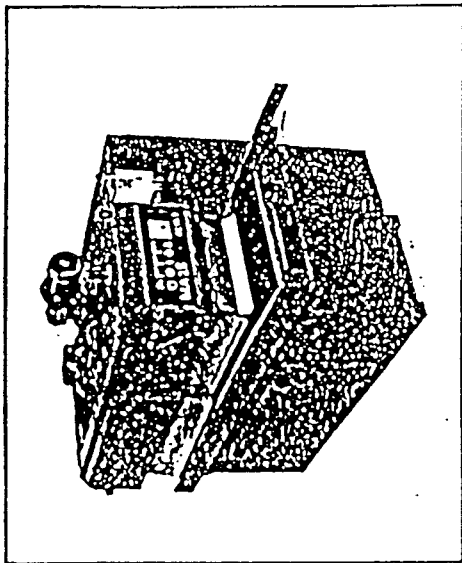
c. Bidang Pengolahan Kayu



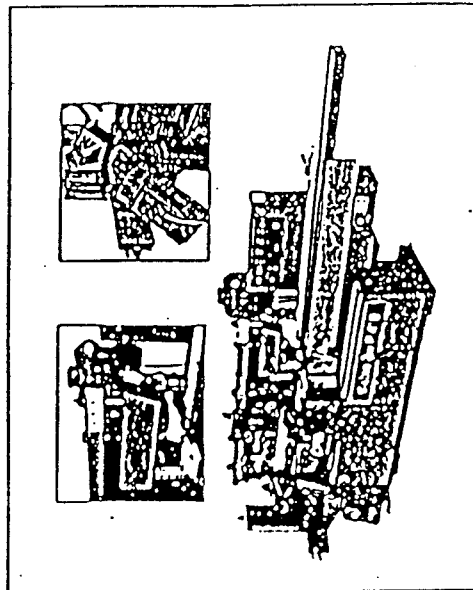
d. Bidang Teknologi Kimia Kayu



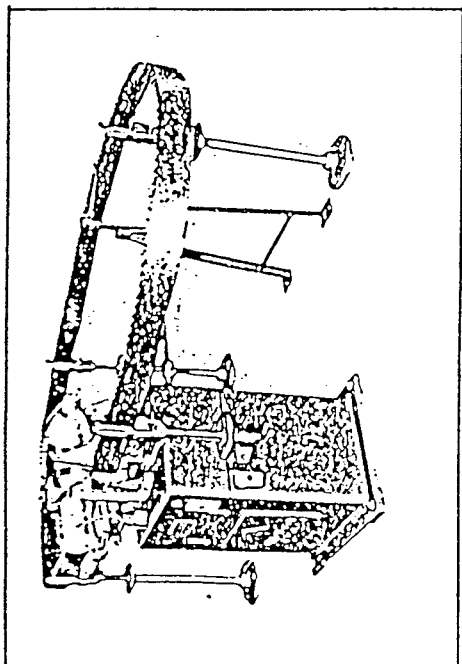
Mesin-mesin Gergaji Untuk Pengolahan Kayu



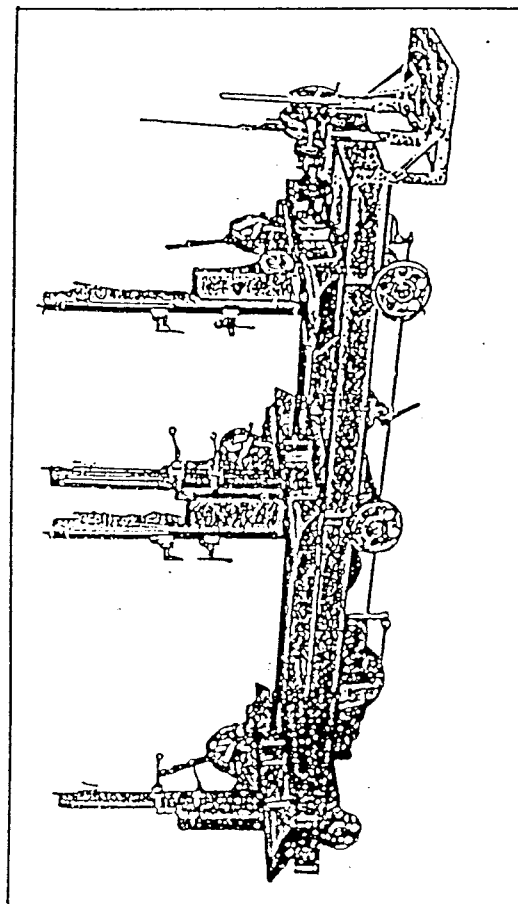
AUTOMATIC MULTI BLADES CIRCULAR SAW
GERGAJI MULTI BLADE OTOMATIS
1340 x 2330 x 1450 mm



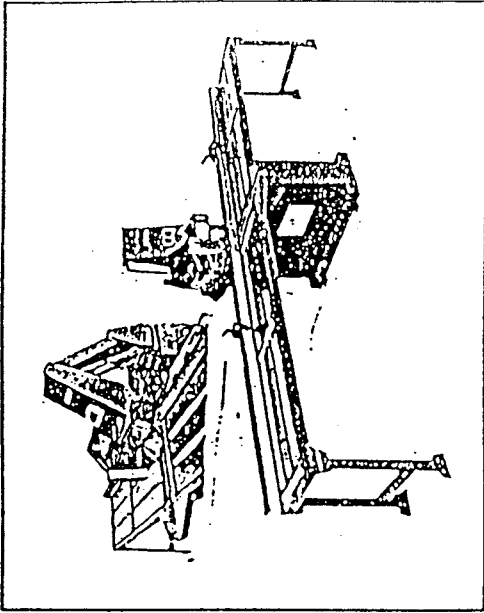
HOULDING MACHINE WITH 5 - 6 SPINDLE
MESIN HOULDING DENGAN 5 - 6 SPINDLE
2120 x 1020 x 1700 mm



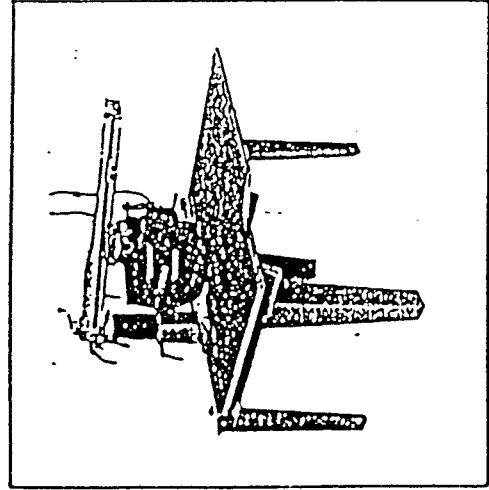
BAND SAW SIDE GRINDER
MESIN ASAH SISI HATA GERGAJI PITA
1110 x 575 x 470 mm



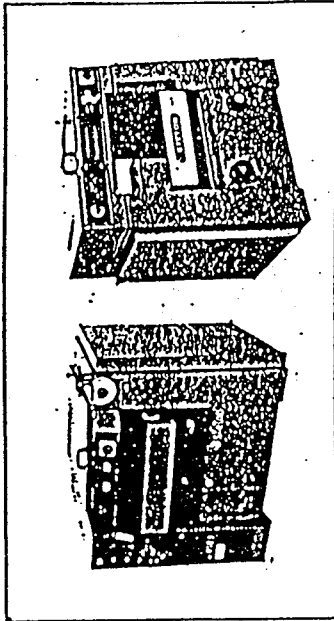
HAND FEED CARRIAGE
LIGHT DUTY AUTO FEED CARRIAGE
6700 x 1700 mm



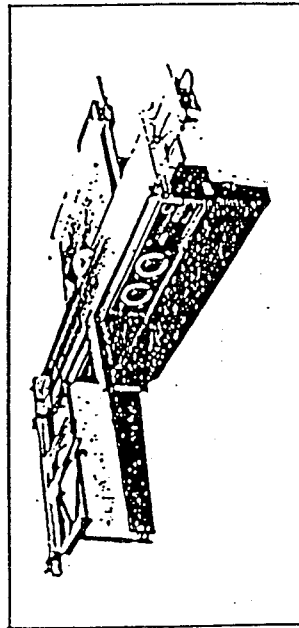
PENDULUM SAWS WITH FIXED SAW HEAD
MESIN GERGAJI POTONG PENDULUM
1050 x 1350 x 1700 mm



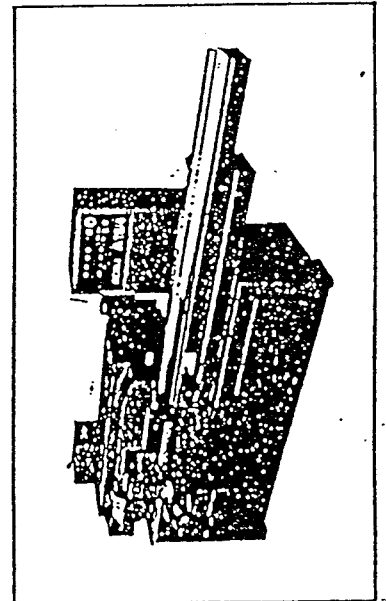
UNIVERSAL RADIAL ARM SAW
MESIN GERGAJI BULAT SERBA GUNA
1400 x 1100 mm



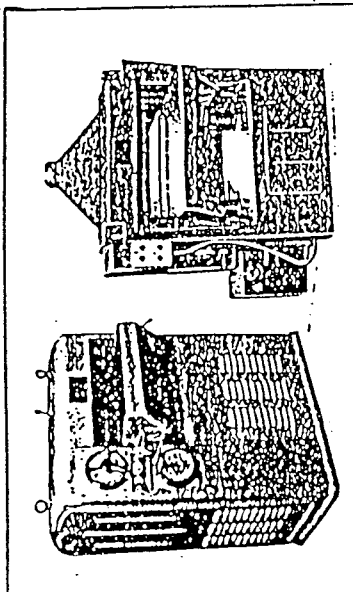
THICKENING PLANNER
MESIN SERUT
1310 x 1000 x 1150 mm



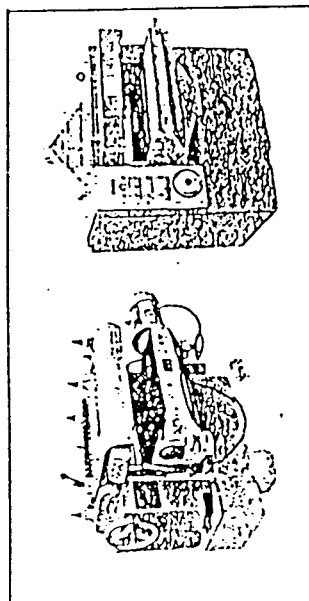
CIRCULAR SAW WITH TILTING BLADE
3250 x 3100 x 970 mm



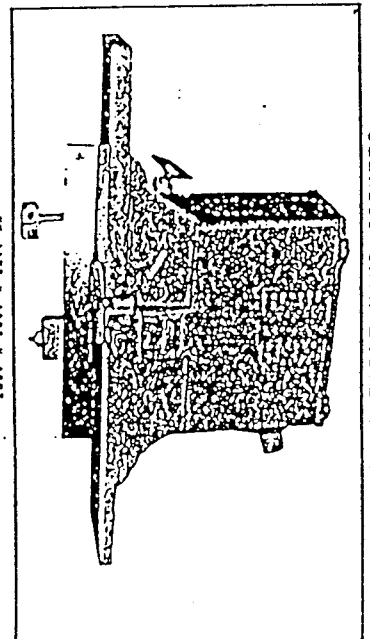
DOUBLE FACE PLANNER
MESIN KETAH DUA MUKA
1650 x 1650 x 1200 mm



SINGLE SIDE PLANNER
MESIN KETAH KAYU SATU MUKA
1200 x 1250 x 1450 mm



LONG TABLE HAND JOINTER



PUSLITBANG KAYU KALIMANTAN

PRINSIP-PRINSIP

ARSITEKTUR HIJAU

SEBAGAI LANDASAN KONSEPTUAL PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

LATAR BELAKANG

PUSLITBANG KAYU KALIMANTAN MEMPUNYAI MISI SEBAGAI WADAH UNTUK MELAKUKAN KAJIAN, PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SECARA TEKNIK ILMIAH, MENYEDIAKAN DATA DAN INFORMASI UNTUK MENUNJANG KEGIATAN OPERASIONAL BIDANG KEHUTANAN KHUSUSNYA BERTKAITAN DENGAN POTENSI KAYU KALIMANTAN. DATA DAN INFORMASI INI AKAN DIGUNAKAN SEBAGAI PEGANGAN PENETAPAN KEBIJAKAN UNTUK MEMWUJUDKAN TUJUAN PENGEMBANGAN POTENSI HUTAN KALIMANTAN, JUGA DIHARAPKAN DAPAT MAMPU MENDAPATKAN PENEMUAN DAN TEROBOSAN BARU BIDANG KEHUTANAN.

PRINSIP ARSITEKTUR HIJAU SEBAGAI LANDASAN KONSEPTUAL PERENCANAAN DAN PERANCANGAN ADALAH DENGAN MEMANFAATKAN SUMBER DAYA ALAM ALAMI SEBAGAI PEMBENTUK TATANAN ARSITEKTUR YANG SENSITIF TERHADAP LINGKUNGAN YANG DIWUJUDKAN MELALUI PERBAIKAN DAN PENGONTROLAN IKLIM MIKRO SERTA MENDESAIN BANGUNAN YANG HEMAT ENERGI.

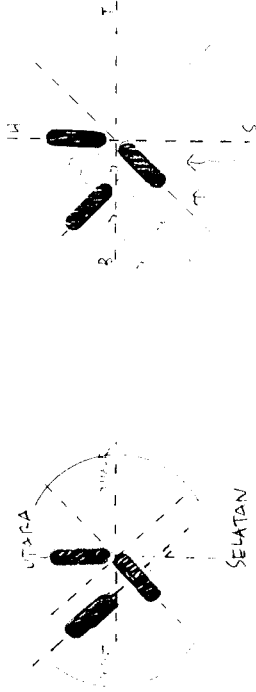
PERMASALAHAN

- BAGAIMANA MEMWUJUDKAN TATA RUANG BANGUNAN PUSLITBANG YANG MEMPERHATIKAN PRINSIP-PRINSIP ARSITEKTUR HIJAU SESUAI DENGAN KONDISI SITE DAN KONDISI IKLIM TROPIS.
- BAGAIMANA MEMWUJUDKAN PERBAIKAN DAN PENGONTROLAN IKLIM MIKRO, SEHINGGA DIPEROLEH PENCAHAYAAAN ALAMI DAN PENGHAWAAN ALAMI.
- BAGAIMANA MEMANFAATKAN PANAS MATAHARI SEBAGAI SUMBER ENERGI BANGUNAN YANG HEMAT ENERGI.

Diagram & perencanaan

- **PENGEMBANGAN BENTUK**

Bentuk Radial dikembangkan dan divariasikan sesuai dengan kebutuhan Bangunan dan kondisi site.



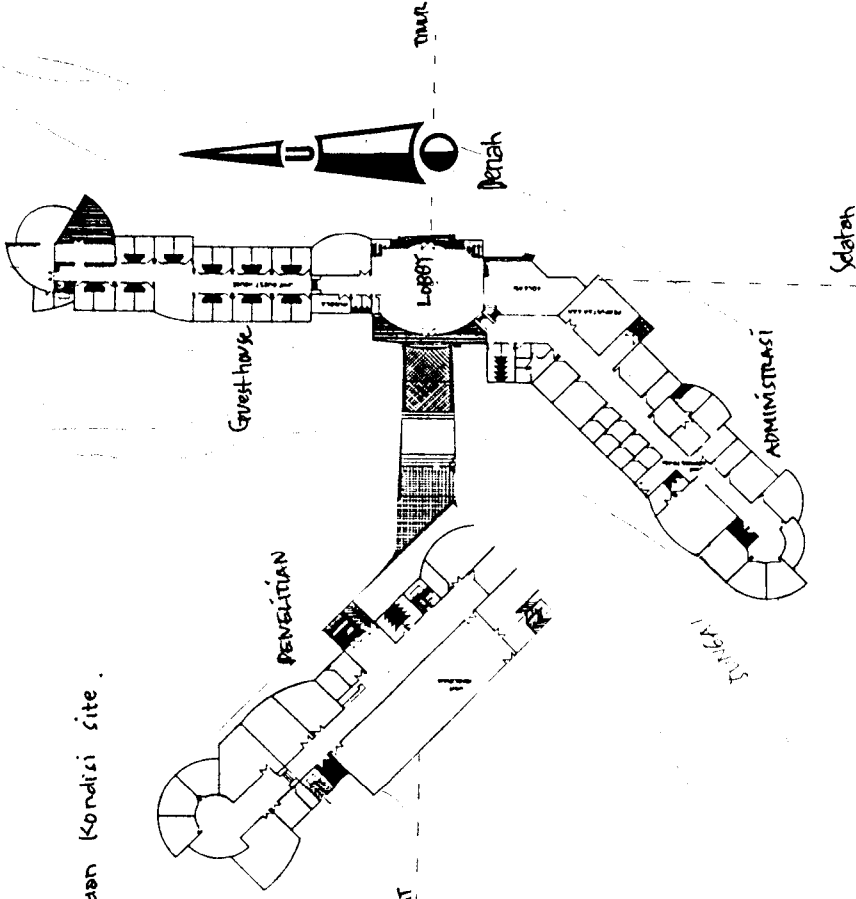
Bentuk lilit radial di analkan sebagai tujuan yang memuatkan berbagai macam kegiatan penelitian dan pengembangan, sedangkan lengan radial adalah ide untuk melakukan penelitian dan pengembangan. Bentuk Lengkung lengkung pada sudut masa menunjukkan bidang edar lintasan matahari dan divariasasi sehingga membentuk menatap gerinda mata gerajil untuk penoplahan kayu.

- **PENEMPATAN MASA PADA SITE**

Penempatan Masa Bangunan

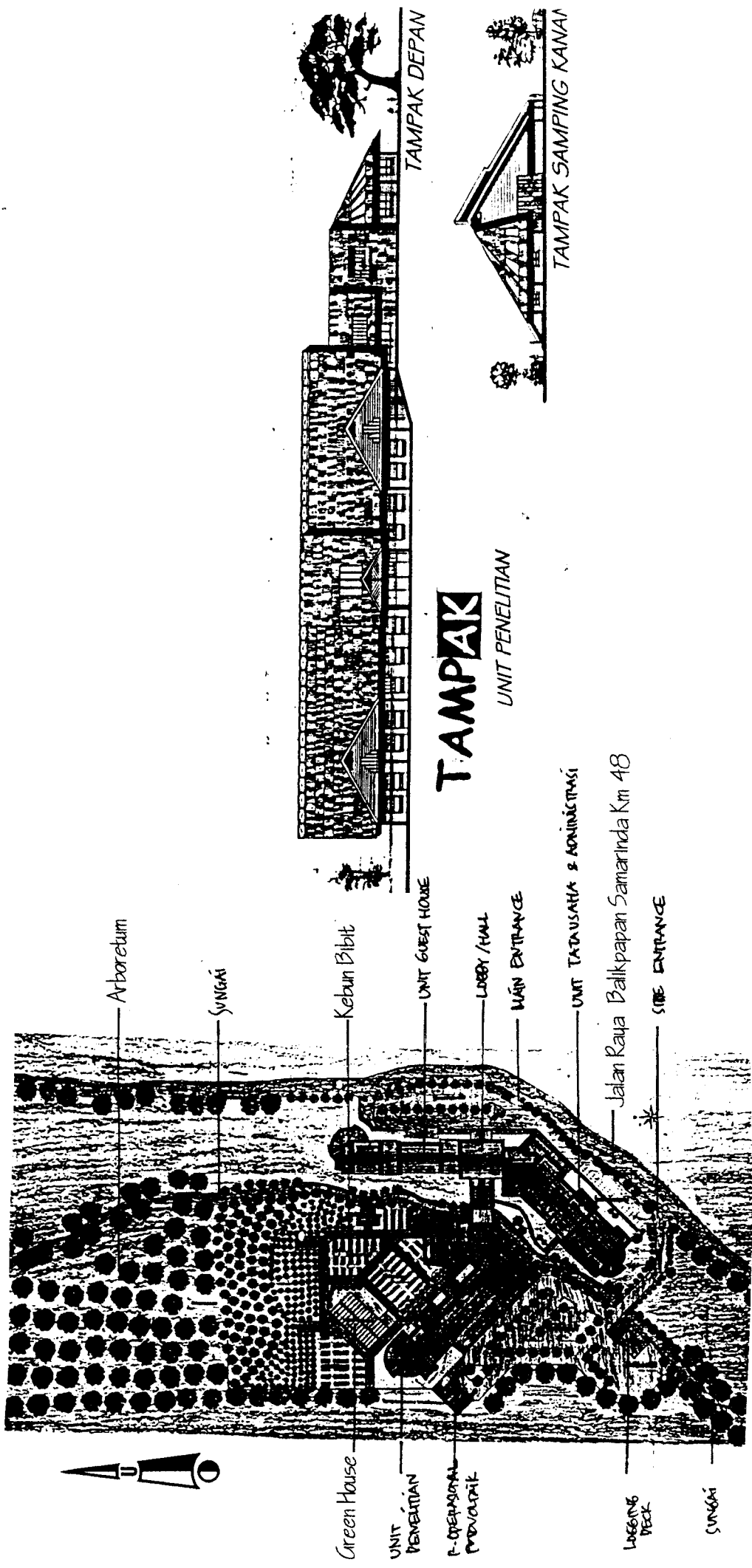
di dasarkan pada :

- (a) kelompok program ruang,
- (b) sifat kegiatan yang dibagi atas ruang penerimaan, ruang fungsional, ruang pengelola, ruang pelayanan
- (c) analisa tapak,
- (d) pertimbangan sinar matahari, gerakan angin dan hemat energi.



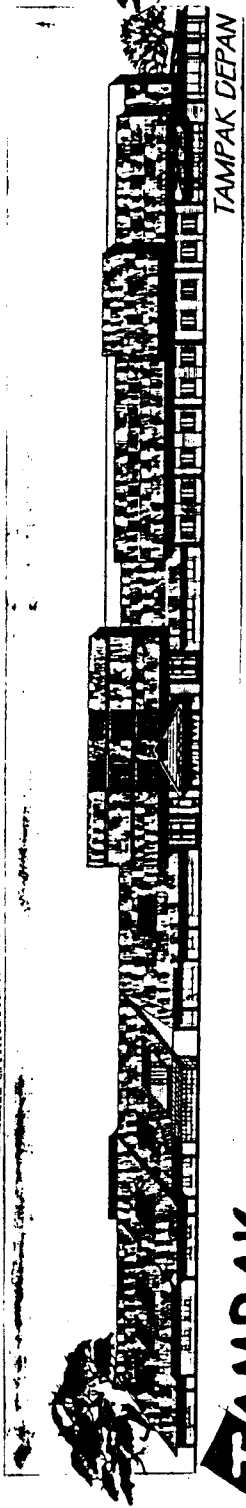
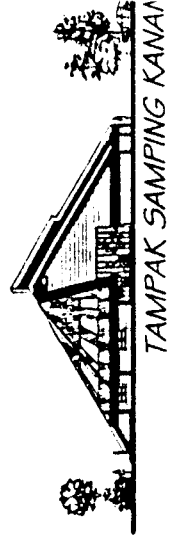
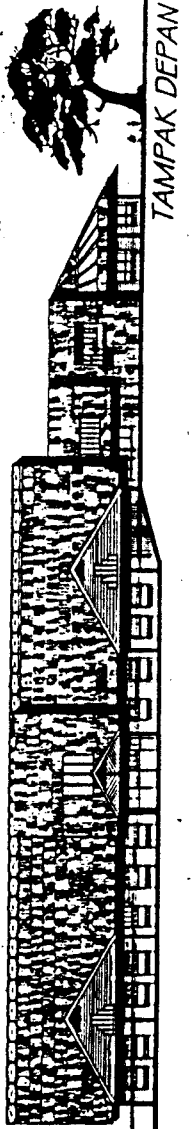
Uji Kora 0000000000

• KONSEP PENATAAN SITE



TAMPAK

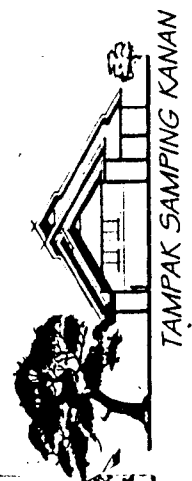
UNIT PENELITIAN



TAMPAK

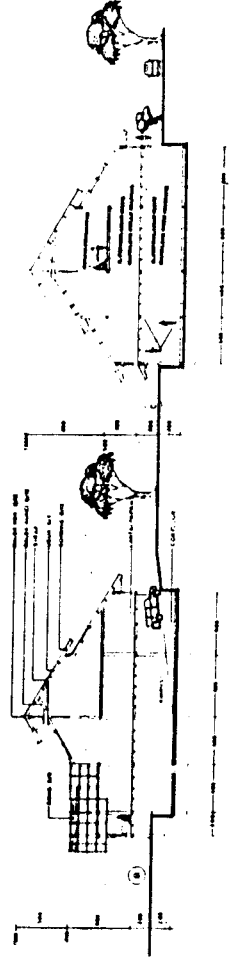
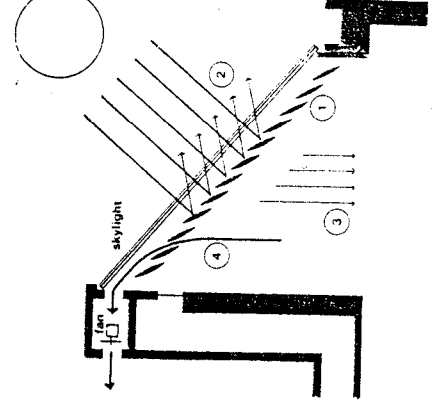
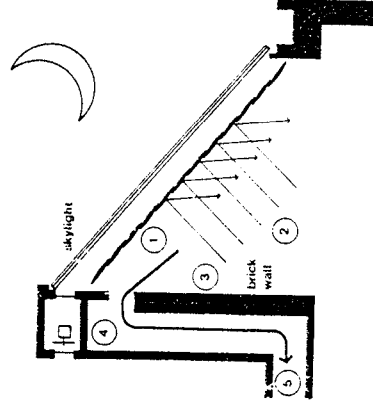
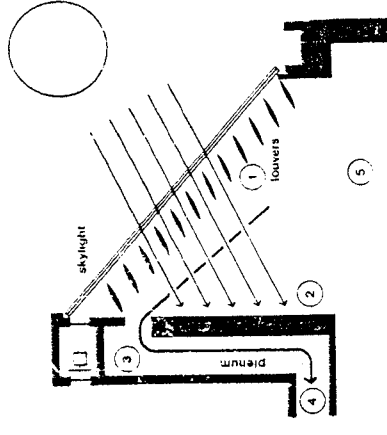
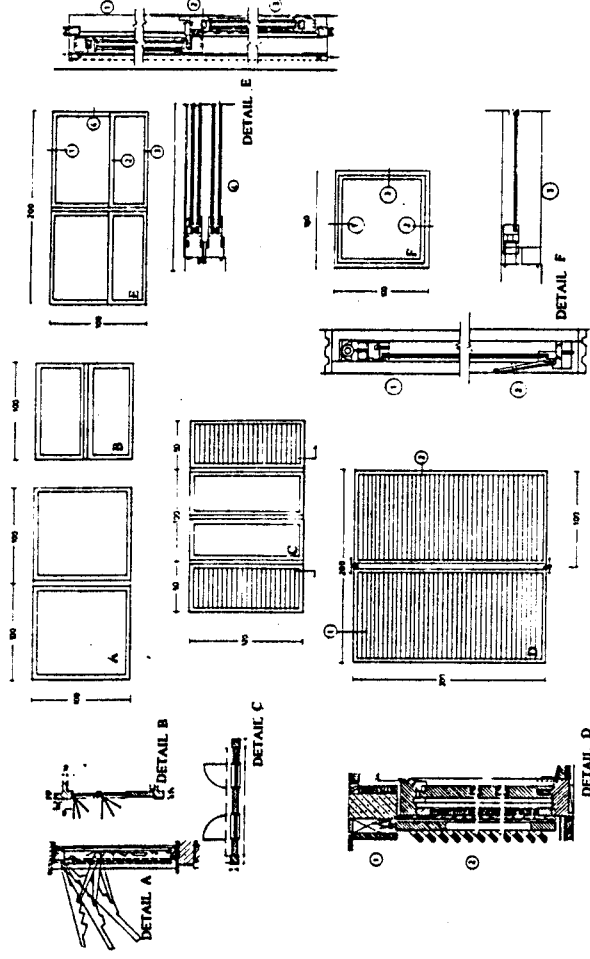
UNIT TATA USAHA DAN ADMINISTRASI

UNIT GUEST HOUSE



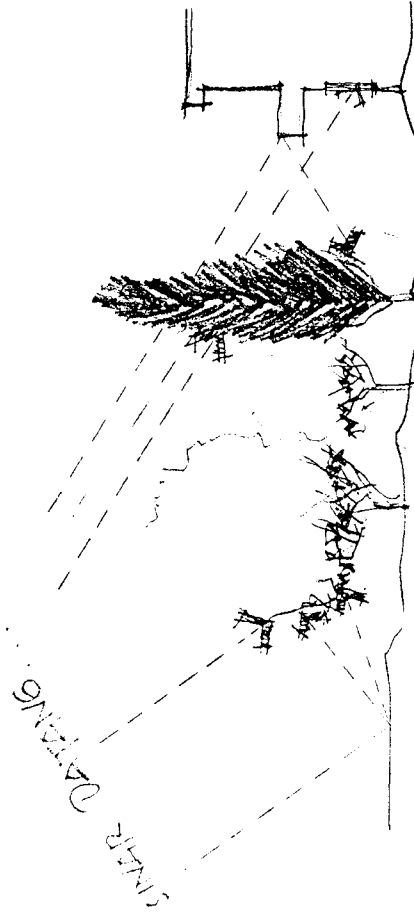
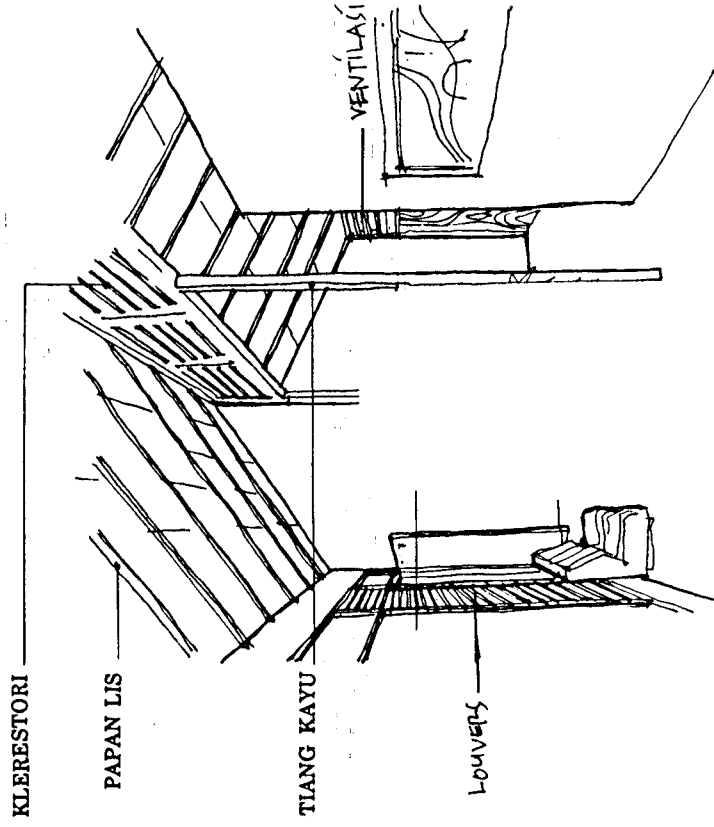
KONSEP PENCAHAYAAN ALAMI

- Macam Bukaaan Cahaya Samping
- Macam Bukaaan Cahaya Atas
- Penggunaan Sistem Loures yang Bisa diatur sesuai intensitas sinar matahari yang diinginkan sebagai Sun Skreen



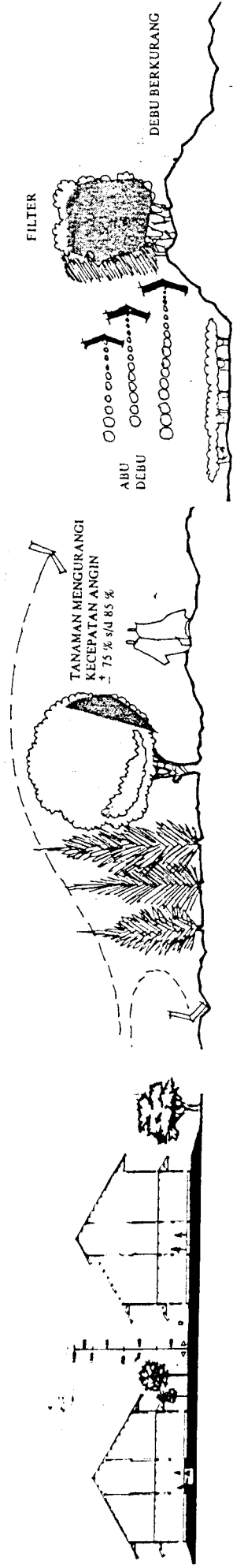
KONSEP PENGHAWAAN ALAMI

- Macam Bukaan Ventilasi Pada Dinding
- Macam Bukaan Ventilasi Pada Atap
- Vegetasi sebagai Penyearah Angin
- Vegetasi sebagai Pematah Angin
- Vegetasi sebagai Penyejuk Temperatur
- Vegetasi sebagai Penyeqar Udara
- Vegetasi sebagai View



Vegetasi sebagai kontrol pantulan radiasi panas matahari

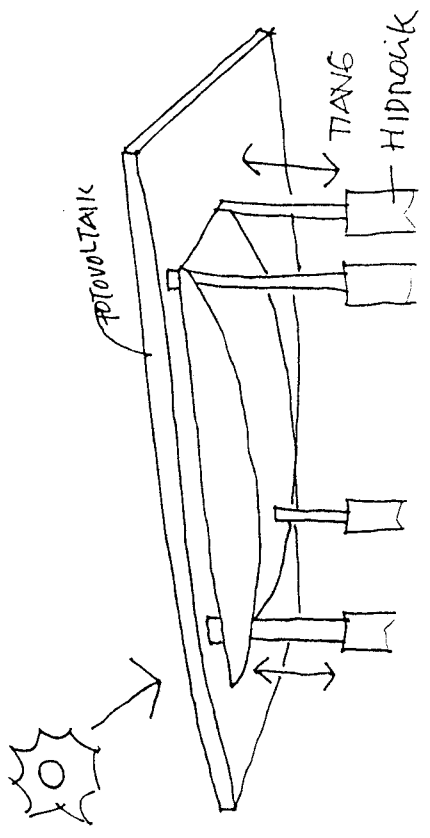
Penggunaan penghawaan silang, untuk memberikan pertukaran udara dalam rumah juga sebagai pengontrolan kelembaban.



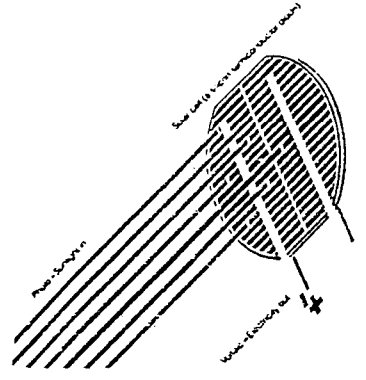
Vegetasi sebagai pengendali angin dan filter debu

KONSEP HEMAT ENERGI

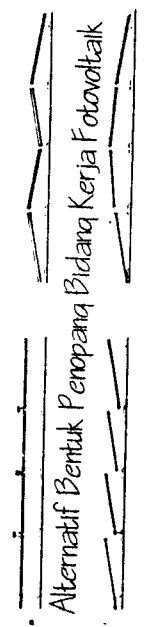
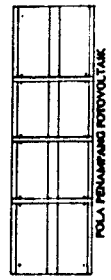
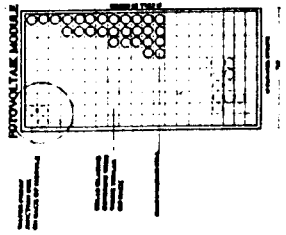
- Pemanfaatan Sinar Matahari Sebagai Energi
- Pemanfaatan Fotovoltaik Dengan Sistem Hidrolik



- Merupakan usaha untuk mendapatkan sinar matahari dengan maksimal bagi kebutuhan energi bangunan yaitu dengan mengikuti gerak lintasan matahari.



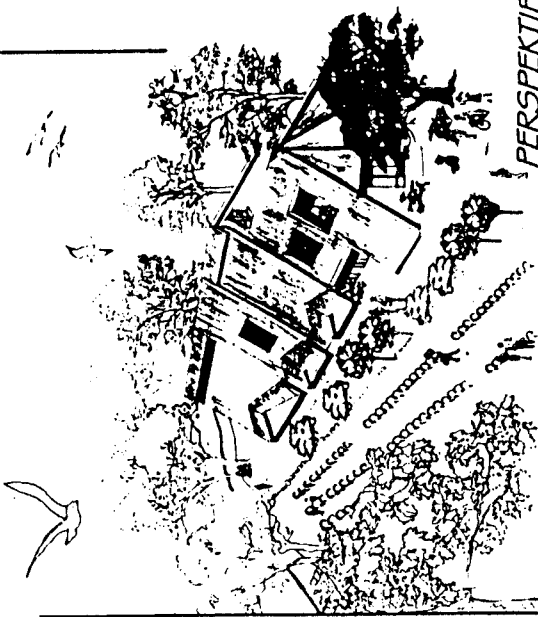
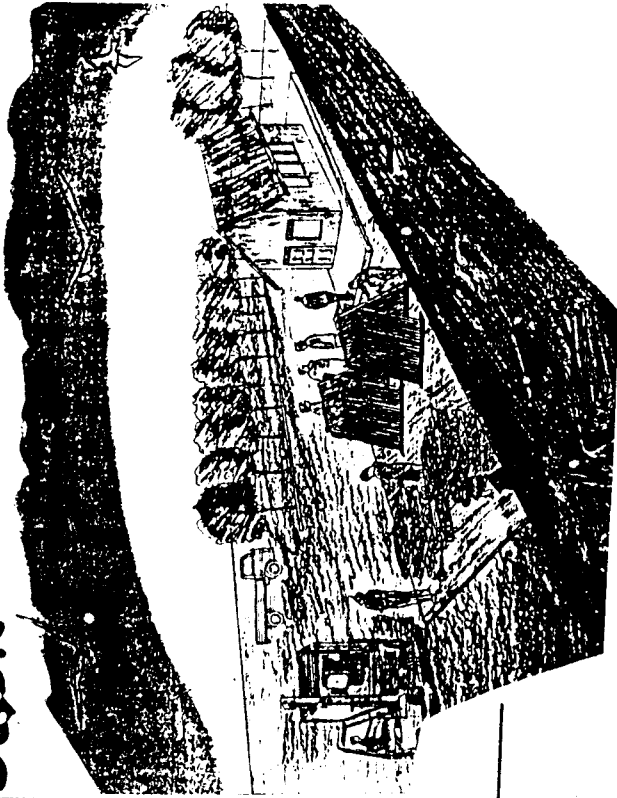
Proses kerja solar cell.



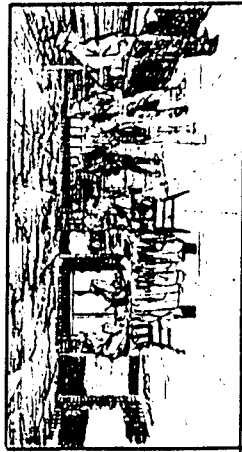
- R. Operasional Fotovoltaik



LOGGING DECK



PERSPEKTIF
UNIT PENELITIAN.

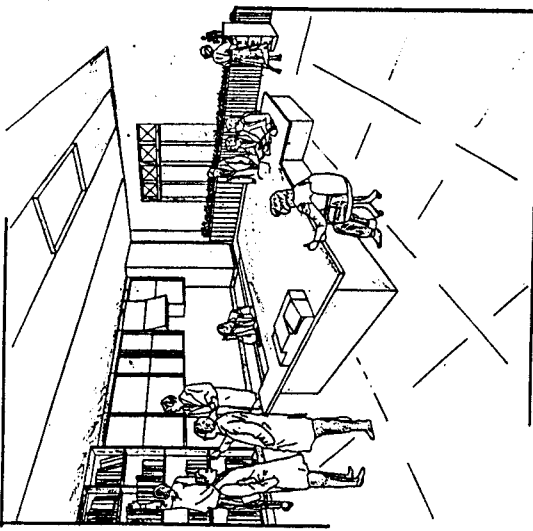


CANTARIA

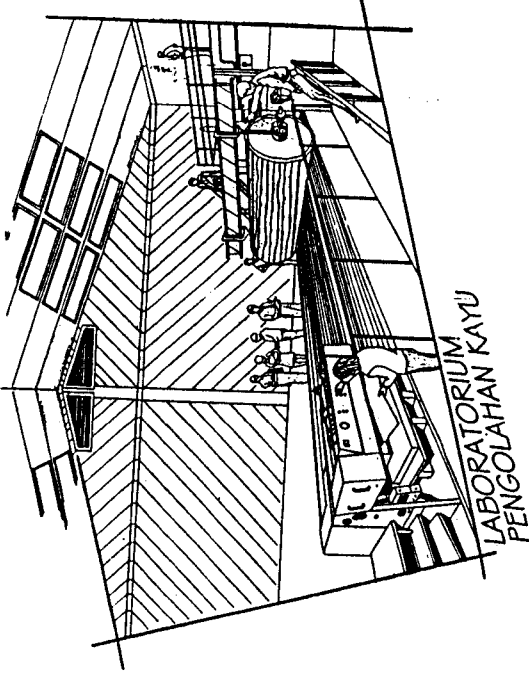


PERSPEKTIF
UNIT TATA USAHA DAN ADMINISTRASI
UNIT GUEST HOUSE

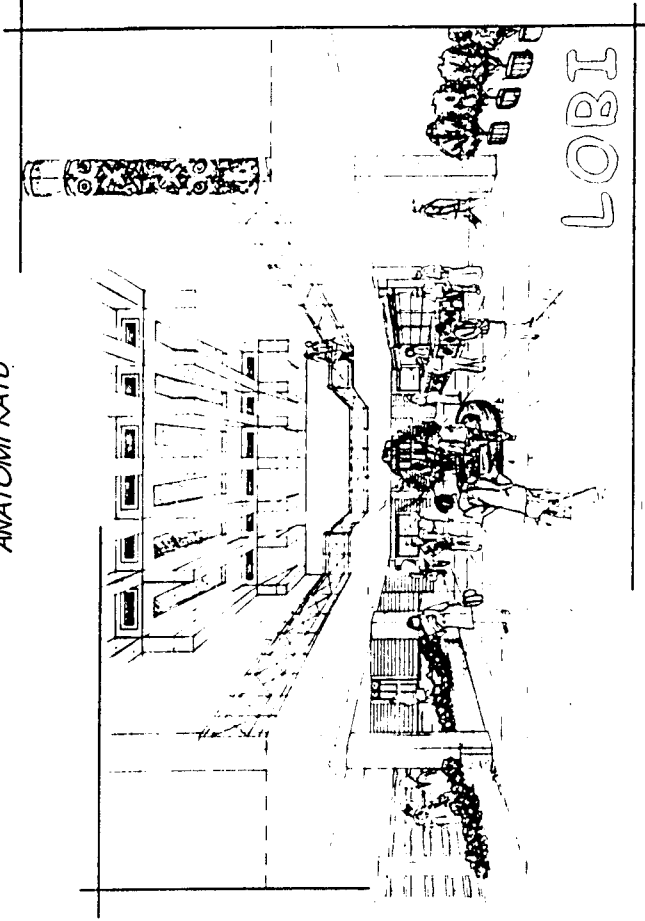
PERSPEKTIF PERSPEKTIF



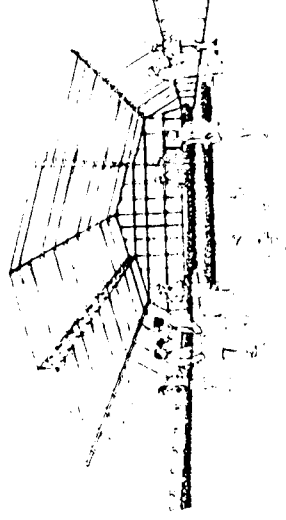
LABORATORIUM ANATOMI KAYU



LABORATORIUM PENGOLAHAN KAYU



LOBI



GREEN HOUSE

PERSPEKTIF

Besaran Ruang

UNIT PENELITIAN

- Ruang Tamu
- Ruang Kerja Kepala Unit Penelitian
- Lavatori 2 x 48 m²
- Ruang Diskusi
- Rak Koleksi
- Laboratorium Anatomi Kayu
- Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu
- Laboratorium Teknologi Kimia Kayu
- Laboratorium Pulp dan Kertas
- Laboratorium Entomologi Kayu
- Laboratorium Patologi Kayu
- Laboratorium Fisika dan Mekanika Kayu
- Laboratorium Ekonomi dan Eksploitasi Kayu
- Laboratorium Penoplahan Kayu Handling With Machine
- Laboratorium Penoplahan Kayu Handling Fully Manual
- Workshop
- Ruang Penumpukan Kayu
- Doctoring Pemeliharaan Gerqaji
- Gudang Alat
- Ruang Genset dan Pomba Air

UNIT PENUNJANG

- Musda 2 x 32 m²
- Satpam 3 x 24 m²
- Cafeteria
- Logging Deck 2 x 96 m²
- Green House
- Kebun Bibit
- R. Operasional Fotovoltaik
- Arboretum (Sisa Site Terpakai untuk Banqunan)

UNIT TATA USAHA DAN ADMINISTRASI

- Hall / Lobby
- Ruang Pameran / Galeri dan Koleksi Kayu
- Perpustakaan
- Ruang Seminar
- Seminar I 2 x 160 m²
- Seminar II
- Seminar III
- Ruang Diskusi
- Ruang Rapat Direksi
- Ruang Tamu
- Ruang Kerja Direktur
- Ruang Kerja Staf Direksi
- Ruang Kerja Ass/Dir. Umum
- Ruang Kerja Ass/Dir. Penqusun Rencana & Program
- Ruang Kerja Ass/Dir. Keuangan
- Ruang Kerja Ass/Dir. Tata Operasional
- Ruang Kerja Subbaq Tata Usaha
- Ruang Kerja Subbaq Penqusun Anggaran
- Ruang Kerja Subbaq Kepegawaian
- Ruang Kerja Subbaq Rumah Tangga
- Ruang Kerja Subbaq Tata Operasional
- Ruang Kerja Subbaq Kerja sama & Teknik
- Ruang Kerja Subbaq Sarana
- Ruang Kerja Subbaq Penqusun Program Pelaksanaan

UNIT GUEST HOUSE

- Kamar Tidur 42 x 24m²
- Ruang Makan
- Ruang Duduk 3 x 48m²

36 m ²	240 m ²
24 m ²	192 m ²
96 m ²	144 m ²
48 m ²	240 m ²
24 m ²	64 m ²
48 m ²	144 m ²
120 m ²	48 m ²
96 m ²	36 m ²
96 m ²	32 m ²
68 m ²	36 m ²
68 m ²	36 m ²
120 m ²	32 m ²
48 m ²	32 m ²
544 m ²	32 m ²
480 m ²	32 m ²
120 m ²	64 m ²
176 m ²	32 m ²
160 m ²	36 m ²
48 m ²	32 m ²
48 m ²	48 m ²
64 m ²	48 m ²
72 m ²	48 m ²
328 m ²	1008 m ²
192 m ²	240 m ²
112 m ²	144 m ²
272 m ²	
36 m ²	
± 2998,8 Ha	