

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

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.

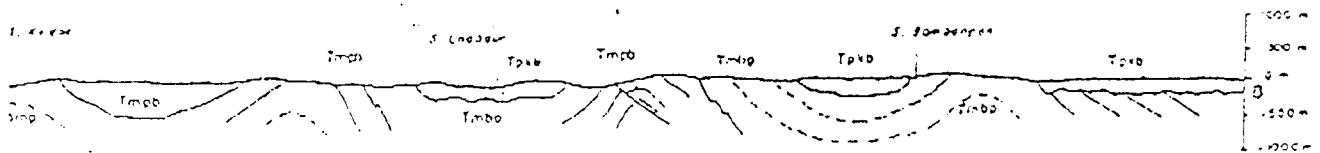
BULAN	TEMPERATUR (^o C)	KELEMBABAN (%)	CURAH HUJAN (mm)
Januari	27	85	287
Februari	27	84	297
Maret	28	85	290
April	28	86	287
Mei	28	84	287
Juni	28	86	284
Juli	28	83	284
Agustus	28	84	283
September	28	85	292
Oktober	28	89	287
November	28	86	275
Desember	28	86	274
JUMLAH	334	1.093	3.427
RATAAN	28	85	286

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

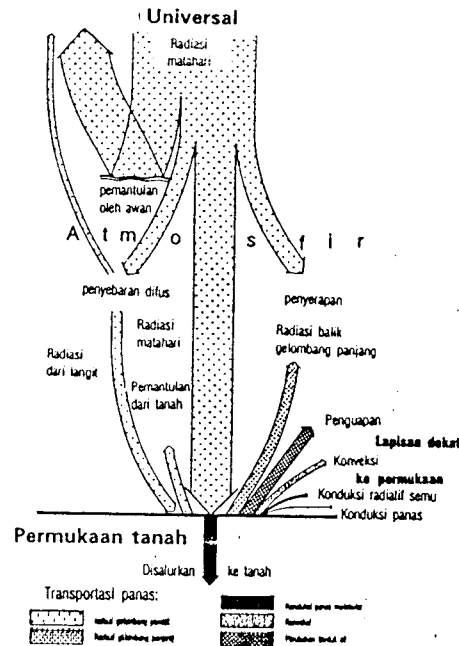
Formasi geologi dari kawasan Bukit Soeharto berupa batuan sedimen zaman miosen tengah dengan komponen batuan pasir, batuan liat dan batuan debu. Secara geomorfologi daerah ini terletak di dataran rendah yang dicirikan dengan perbukitan yang bergelombang dan punggung yang lebar. Untuk lebih jelasnya lihat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

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

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

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 de 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.

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.

c. Kesesuaian dengan Master Plan

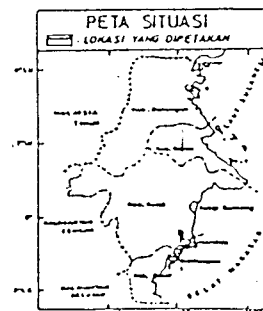
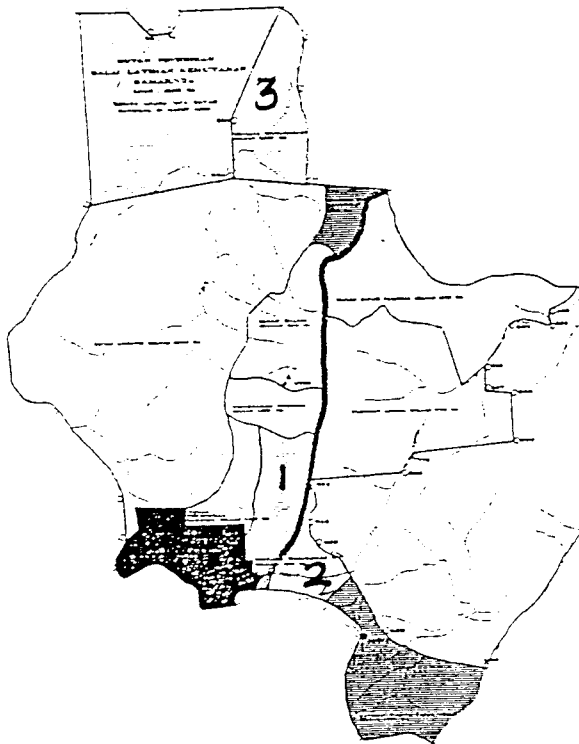
Lokasi dalam perencanaan tata ruang wilayah termasuk dalam kawasan lindung yang merupakan kawasan khusus difungsikan sebagai wadah kegiatan penelitian dan pendidikan bidang kehutanan.

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

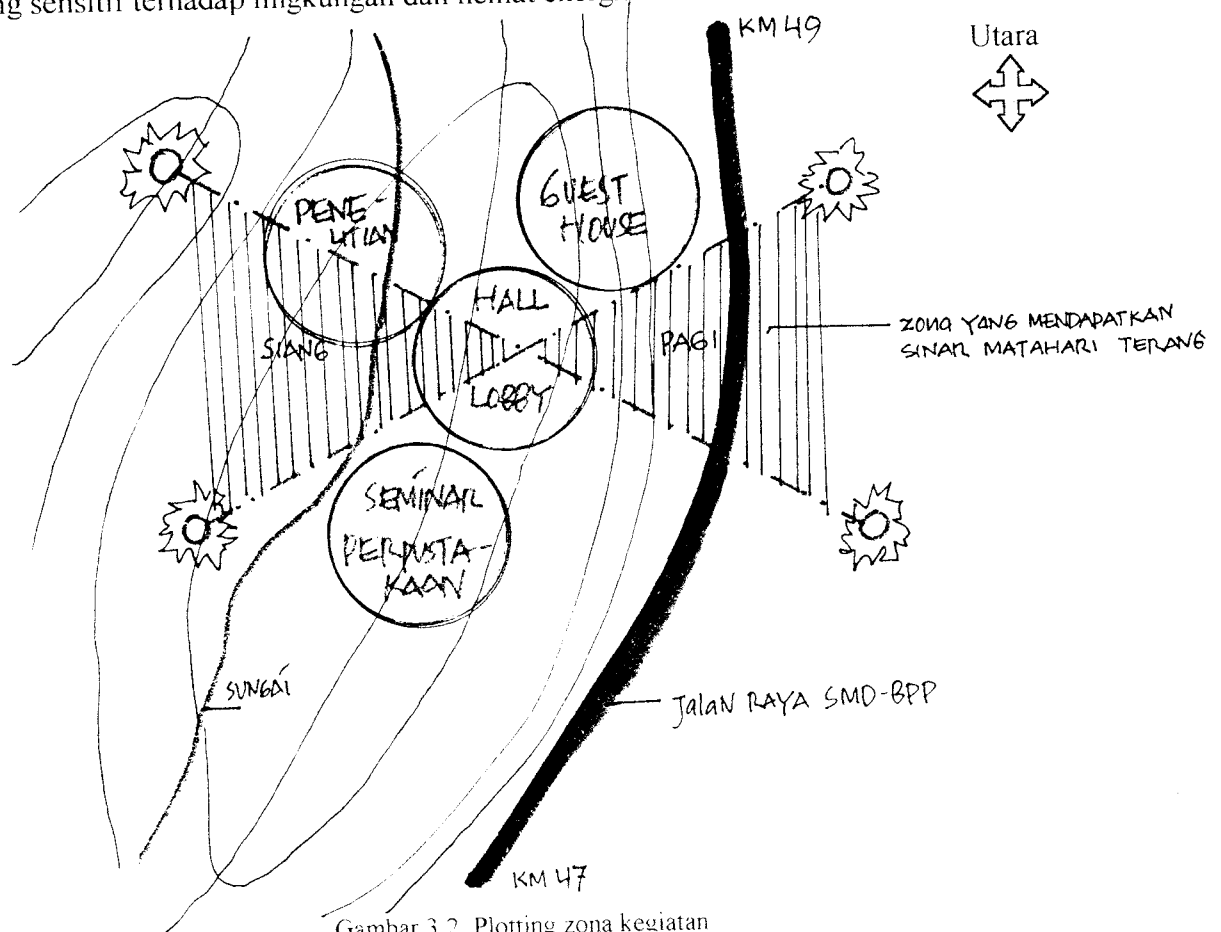
Analisa kegiatan disekitar site dapat dilihat dari cuplikan tata guna lahan kawasan lindung, yaitu lihat gambar 3.2. tentang tata guna lahan kawasan lindung.

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

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 $0,30\text{ m}$.

Untuk memperoleh besaran vertikal perlu diperhatikan :

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

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 :

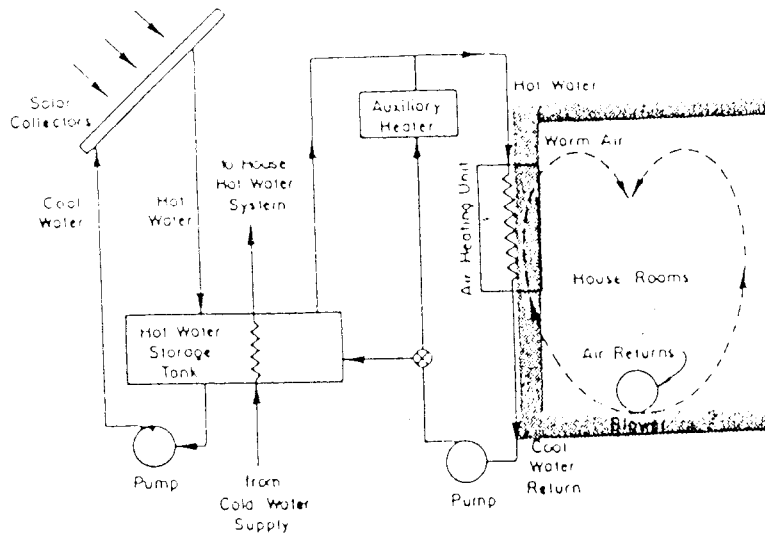
- Kedudukan kawasan lindung Kalimantan Timur terhadap garis lintang, yang terletak pada $0^{\circ}41' - 1^{\circ}05'$ Lintang Selatan.
- Jangka waktu yang tidak diperkenankan masuk, menurut Mangunwijaya, 1980, sinar matahari tidak diperkenankan masuk ruangan antara pukul 09.00 – 15.00.
- Rumus-rumus 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

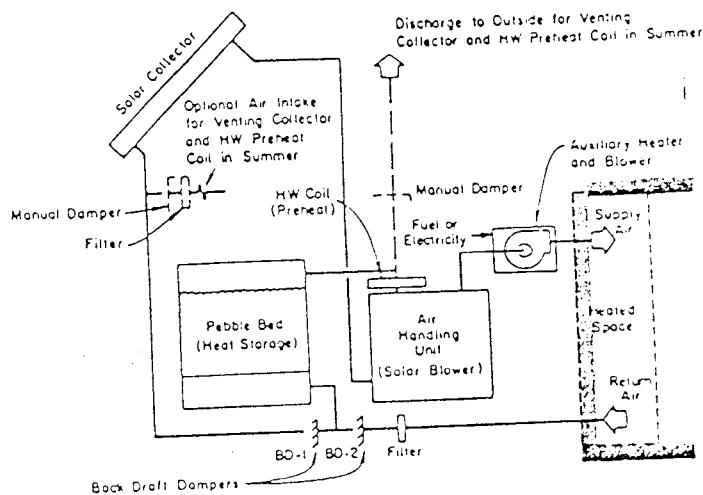




Gambar 3.18. Skema pemanasan udara dengan air sebagai media penghantar
 Sumber : Solar Energy, 1995.

2. Udara sebagai media penghantar pemanas

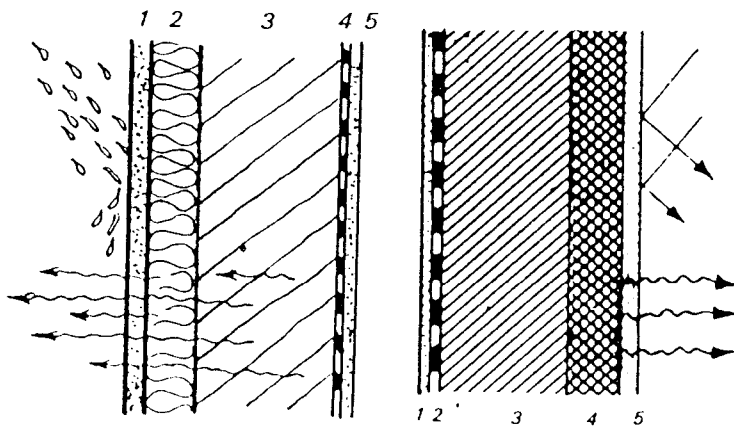
Untuk dipanaskan pada kolektor, kemudian dialirkan ke "Air Handling Unit" untuk di timbun. Dari sini udara panas dihembuskan ke dalam ruang dengan "solar blower". Solar blower ini akan bekerja hanya bila udara panas sudah banyak terkumpul. Udara dingin dari dalam ruang dialirkan kembali ke dalam kolektor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



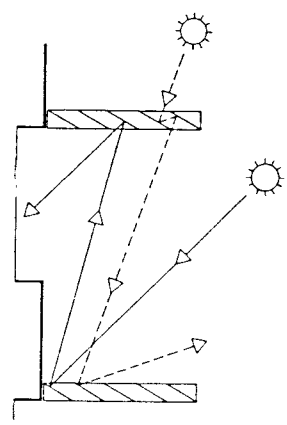
Susunan lapisan dinding yang betul
 1. lapisan penolak hampasan dan perembesan hujan ke dalam, tetapi masih cukup berpori untuk bernapas.
 2. lapisan isolasi kalor
 3. lapisan penghimpun kalor
 4. lapisan menghalang kelembaban dari dalam
 5. lapisan peresap kelembaban dari dalam

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).

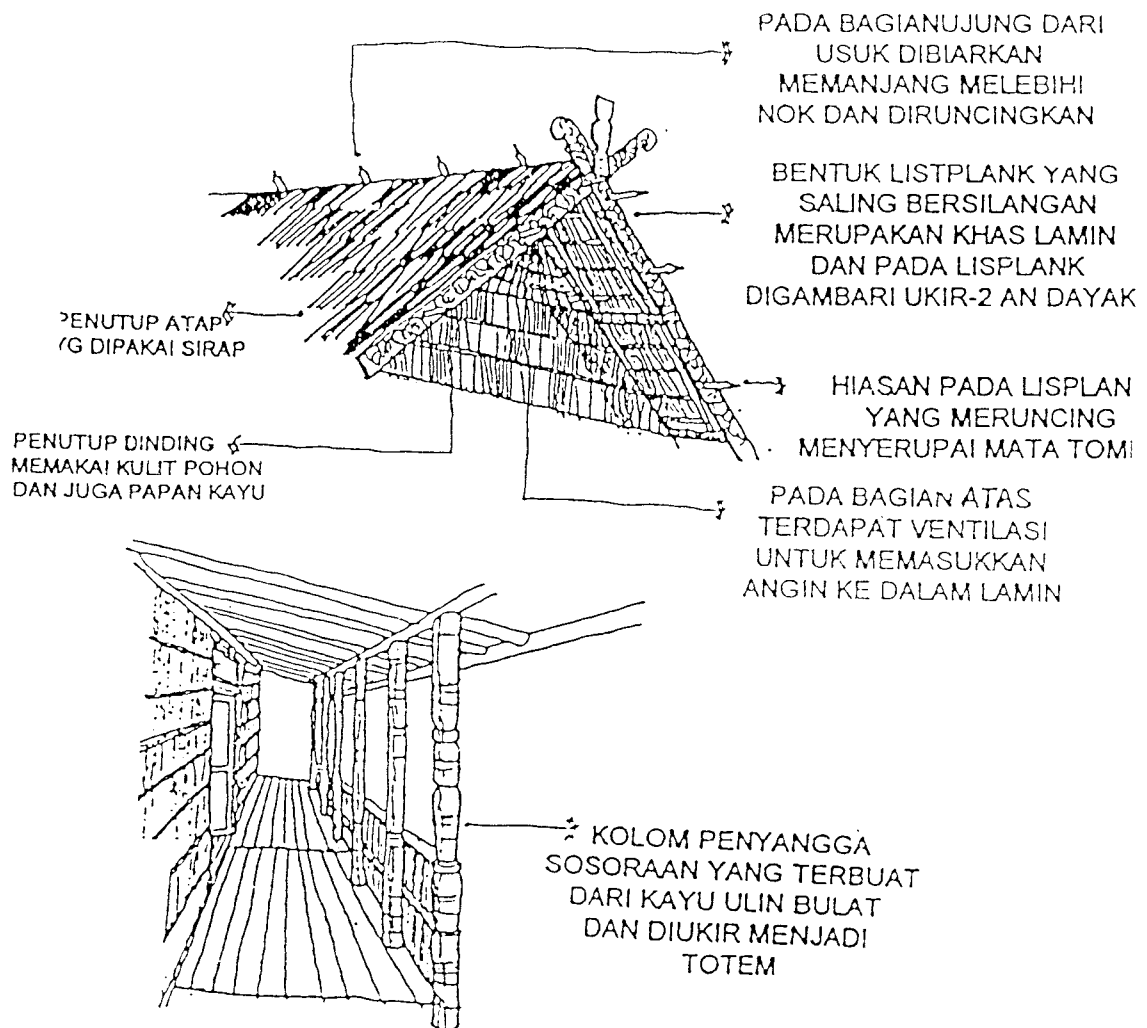


Gambar 4.12. Horizontal overhangs untuk ruang-ruang penelitian
 Sumber : Analisa

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

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.