TUGAS AKHIR

BIRO KONSULTAN ARSITEKTUR

Penekanan pada Wawasan Arsitektur Hijau

Landasan Konsepsual
Perencanaan dan Perancangan

disusun oleh:

BENI SETIADI

NIM : 93 340 078
NIRM : 930051013116120075

JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

1998

BIRO KONSULTAN ARSITEKTUR

Penekanan pada Wawasan Arsitektur Hijau

Landasan Konsepsual
Perencanaan dan Perancangan

Tugas akhir diajukan kepada :
Jurusan Arsitektur
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
untuk memenuhi syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Arsitektur

TUGAS AKHIR

disusun oleh:

BENI SETIADI

NIM : 93 340 078
NIRM : 930051013116120075

JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
1998

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

BIRO KONSULTAN ARSITEKTUR

Penekanan pada Wawasan Arsitektur Hijau

Landasan Konsepsual
Perencanaan dan Perancangan

disusun oleh:

BENI SETIADI

NIM : 93 340 078
NIRM : 930051013116120075

Yogyakarta, Februari 1998
Menyetujui

Dosen pembimbing I	Dosen pembimbing II
(Ir. Titien Saraswati, M.Arch, Ph.d)	(Ir. Revianto.B.S, M.Arch)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Arsitektur FTSP UII

(Ir. Wiryono Raharjo, M.Arch)

*P*ersembahan *kecilku*:

Kepada kedua orang tuaku,
Papa Mama yang telah mengasuh dan
senantiasa mendoakanku.
Pada orang-orang yang menyayangiku
Bu Liz, Romi, Devi, Ria, Meme, Pras dan Tiwi',
Serta Yopi, yang telah berbagi hari bersamaku

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT senantiasa penulis panjatkan atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi dengan judul "Biro Konsultan Arsitektur di Yogyakarta" diajukan untuk melengkapi syarat dalam memperoleh derajat kesarjanaan pada Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dengan selesainya skripsi ini, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih atas segala bimbingan, dorongan, bantuan dan kerjasamanya, kepada:

1. Bapak Ir. Wiryono Raharjo, M.Arch selaku Ketua Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, yang telah memberikan kesempatan dalam penulisan skripsi ini.
2. Ibu Ir. Titien Saraswati, M.Arch, Ph.D selaku Dosen Pembimbing I, yang telah membimbing dan memberikan arahan, ilmu, pinjaman buku-buku, saran-saran dengan kesabaran dan bijaksana, hingga selesainya skripsi ini.
3. Bapak Ir. Revianto Budisantoso, M.Arch selaku Dosen Pembimbing II, atas bimbingan, ilmu, diskusi, saran-saran, pinjaman buku-bukunya, dan kesabaran, serta sindiran-sindiran yang dilontarkan selama bimbingan.
4. Para karyawan dan staff Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia atas pelayanannya yang telah diberikan selama ini.
5. Bapak Ir. Ra. Wondoamiseno di PT. Wastu Matra, Yogyakarta atas waktu dan kesempatan yang diberikan untuk konsultasi mengenai biro konsultan arsitektur.
6. Rekan-rekan angkatan '93 dan band ku Triple-G atas persahabatannya selama ini
7. Teman-teman kost Bulova di Wuni B/24B atas kebersamaannya.
8. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas semua bantuan yang diberikan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Akhir kata, semoga amal baik yang telah diberikan mendapatkan pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, Februari 1998

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR DIAGRAM	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAKSI	xi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Permasalahan	6
1.3. Tujuan dan Sasaran	6
1.4. Ruang Lingkup Pembahasan	6
1.5. Metode Pembahasan	7
1.6. Sistematika	7
BAB 2. TINJAUAN BIRO KONSULTAN ARSITEKTUR	9
2.1. Pengertian Biro Konsultan Arsitektur	9
2.2. Macam Biro Konsultan Arsitektur Sebagai Perusahaan	9
2.3. Prosedur Mendapatkan Proyek	10
2.4. Lingkup Pekerjaan Biro Konsultan Arsitektur	12
2.5. Struktur Organisasi Biro Konsultan Arsitektur	14
2.6. Gambaran Kerja Biro Konsultan Arsitektur	21

2.7. Strategi dalam Menjalankan Perusahaan 22
2.8. Contoh-Contoh Biro Konsultan Arsitektur 23
2.9. Kesimpulan 27

BAB 3. WAWASAN ARSITEKTUR HIJAU 30
3.1. Pengertian Wawasan Arsitektur Hijau 30
3.2. Prinsip-Prinsip Wawasan Arsitektur Hijau 31
3.3. Aplikasi-Aplikasi Pemanfaatan 35
3.4. Contoh Bangunan Berwawasan Arsitektur Hijau 41
3.5. Kesimpulan. 43

BAB 4. ANALISA ARSITEKTUR HIJAU SEBAGAI PENDEKATAN KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN 44
4.1. Pencahayaan Alami Biro Konsultan Arsitektur 44
4.2. Penghawaan Alami Biro Konsultan Arsitektur 62
4.3. Hemat Energi 75
4.4. Kesimpulan 80

BAB 5. KONSEP DASAR PERENCANAAN DAN PERANCANGAN 82
5.1. Konsep Dasar Perencanaan 82
5.2. Konsep Dasar Perancangan 85

DAFTAR PUSTAKA 94
LAMPIRAN 96

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 2.1	Struktur Organisasi PT. Birano	19
Diagram 2.2	Struktur Organisasi Kerja PT. Wastu Matra	20
Diagram 2.3	Struktur Organisasi Kerja Terpilih	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Denah Kantor Robert A. M. Stern, Stern Architecture. 24
Gambar 2.2. Ruang kantor yang tidak didetail secara utuh dengan balok struktur yang polos, dan akses lurus ke reception room (kiri), ruang pribadi stern dengan jendela pabrik existing memberikan pemandangan terbuka keluar (kanan) 24
Gambar 2.3. Denah Kantor Solberg+Lowe Architect 25
Gambar 2.4. Karakter tegas mewakili dan mengalir dari stasiun pompa gas dipertahankan dengan baik di bagian interior 26
Gambar 2.5. Sketsa ruang kerja Ir. Ra. Wondoamiseno 27
Gambar 3.1. Aplikasi penggunaan kaca pintar pada bangunan seperti panel kaca photovoltaic. 36
Gambar 3.2. Penggunaan sirip-sirip pasif yang terbuat dari beton. 38
Gambar 3.3. Penggunaan sirip-sirip yang dikontrol oleh komputer pada bangunan Hypolux Bank Building karya Richard Meyer. 39
Gambar 3.4. Pengaruh pohon terhadap aliran udara 39
Gambar 3.5. Prinsip tata hijau pada bangunan mesiniaga karya Ken Yeang-Malaysia. 40
Gambar 3.6. Tampak bangunan yang didominasi oleh sirip-sirip penangkal cahaya matahari 41
Gambar 3.7. Perspektif dan konsep kisi-kisi penangkal matahari pada menara Mesiniaga. 42
Gambar 4.1. Pencahayaan pada ruang studio School of Architecture, Ahmedabad. 44
Gambar 4.2. Kedudukan bumi terhadap matahari (a) dan kemiringan bumi terhadap sumbunya (b). 45
Gambar 4.3. Posisi bangunan terhadap kedudukan matahari 46
Gambar 4.4. Jarak antar bangunan yang ideal untuk memperhitungkan sinar masuk 47
Gambar 4.5. Macam-macam perlubangan. 48
Gambar 4.6. Kedalaman ruang. 49
Gambar 4.7. Macam-macam fungsi perlubangan bangunan 49
Gambar 4.8. Bukaan vertikal 50
Gambar 4.9. Central skylight 51
Gambar 4.10. Kerai yang bisa ditutup dan dibuka dengan manual 52
Gambar 4.11. Solar IR reflecting film 53
Gambar 4.12. Prismatic lens 54
Gambar 4.13. Glass block 54
Gambar 4.14. Pepohonan sebagai kontrol silau 55
Gambar 4.15. Pengaruh tanaman terhadap peredaman kebisingan 55
Gambar 4.16. Perletakan dan jenis kisi-kisi 55
Gambar 4.17. Penggunaan pemabtas sinar matahari secara horizontal dan vertikal 56
Gambar 4.18. Perletakan jendela 58
Gambar 4.19. Perbedaan tekanan udara yang menimbulkan pergerakan angin 64
Gambar 4.20. Posisi lubang-lubang dan ketinggian lubang 66

Gambar 4.21. Pengaruh besarnya permukaan padat terhadap tekanan build-up 66
Gambar 4.22. Pengaruh pembesaran tembok di atas atap 67
Gambar 4.23. Perbedaan bukaan memberi efek yang berbeda terhadap aliran udara 67
Gambar 4.24. a. Effect of sashes 68
Gambar 4.24. b. Effect of canopies 69
Gambar 4.24. c. Effect of louvers 69
Gambar 4.25. Pengaruh orientasi bangunan terhadap tekanan udara 70
Gambar 4.26. Perletakan bukaan pada bangunan 72
Gambar 4.27. Menjelaskan kecepatan angin 73
Gambar 4.28. Menjelaskan ukuran lobang keluar angin 73
Gambar 4.29. Distribusi aliran udara 74
Gambar 4.30. Silicon solar cell, bentuk baru (kiri), bentuk lama (kanan) 76
Gambar 4.31. Diagram poses kerja dari solar sel 76
Gambar 4.32. Rangkaian solar sel dalam wadahnya yang saling berhubungan 77
Gambar 4.33. Diagram sistem fotovoltaik 77
Gambar 5.1. Lokasi site 83
Gambar 5.2. Penataan bangunan terhadap site 84
Gambar 5.3. Gagasan hubungan ruang aktifitas arsitektural dengan ruang penunjang 87
Gambar 5.4. Pengembangan gagasan hubungan ruang 88
Gambar 5.5. Konfigurasi ruang 88
Gambar 5.6. Gagasan penampilan bangunan melalui desain bukaan 89
Gambar 5.7. Gagasan penampilan bangunan 90
Gambar 5.8. Gagasan aplikasi pencahayaan alami pada biro konsultan arsitektur 90
Gambar 5.9. Konsep pencahayaan alami pada ruang gambar 91
Gambar 5.10. Gagasan piranti penghawaan alami pada biro konsultan arsitektur 92
Gambar 5.11. Gagasan pemanfaatan sinar matahari 93

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Pertumbuhan bidang konstruksi D.I. Yogyakarta	2
Tabel 2.1.	Kebutuhan ruang	21
Tabel 3.1.	Solusi yang bisa diterapkan pada prinsip perencanaan bangunan yang memperhatikan iklim	32
Tabel 3.2.	Aplikasi hemat energi	33
Tabel 4.1.	Nilai tingkat kerja	60
Tabel 4.2.	Hubungan Antara sifat kerja dan variabel-variabel sistem pencahayaan alami	61
Tabel 4.3.	Konsumsi dari berbagai pemakaian	79
Tabel 5.1.	Besaran ruang	

ABSTRAKSI

Dampak era globalisasi mulai menyebar kesegala arah bidang bisnis, termasuk pada perkembangan bisnis arsitektur di Indonesia. Kaitannya dengan fenomena dunia global, sifat dunia global yang tidak utuh, terspesialisasi, menimbulkan kebutuhan aktualisasi, menciptakan demokratisasi profesional dan kerjasama antar disiplin dan sebagainya.

Dengan akan membanjirnya investasi dalam bentuk proyek-proyek dalam berbagai skala, dominasi oleh kekuatan-kekuatan perusahaan besar dan komplek, maka dituntut suatu bidang usaha dalam memberikan *architecture services*, sekaligus memunculkan visi perusahaan agar memiliki 'ciri khas', 'sesuatu yang akan ditawarkan 'atau sebagai alat marketing perusahaan.

Wawasan arsitektur hijau merupakan cara pandang mengakrabkan diri dengan alam melalui dimensi arsitektur. Matahari, udara, angin, dan suhu merupakan sesuatu anugrah alami yang bisa membuat nyaman ataupun kebalikannya bagi manusia. Kenyamanan alami bisa dicapai dengan memaksimalkan perencanaan dan perancangan bangunan dengan berpatokan pada konsep arsitektur hijau.

Dari konsep arsitektur hijau tersebut, sisi arsitektur melihat adanya suatu yang menarik untuk dijadikan ekspresi bangunan dan sesuatu yang bisa menjadi alat jual bagi perusahaan biro konsultan arsitektur.

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

1.1.1. Arsitektur

Manusia menciptakan lingkungan buatan yang kemudian disebut arsitektur (*architecture)* yang tujuannya sekedar fungsi tempat bernaung guna mengubah cuaca. Arsitektur dapat memberikan rona bagi kegiatan-kegiatan tertentu, mengingatkan orang tentang kegiatan-kegiatan apakah ini, menyatakan kekuasaan, status, atau hal-hal pribadi, menampilkan dan mendukung keyakinan-keyakinan kosmologis, menyampaikan informasi, membantu menetapkan identitas pribadi atau kelompok dan mengkiaskan sistem-sistem nilai. Arsitektur juga dapat memisahkan wilayah dan membedakan antara sini dan sana, suci dan duniawi, pria dan wanita, depan dan belakang, pribadi dan umum, dan sebagainya. Untuk menyampaikan makna-makna di atas merupakan tugas arsitek secara perorangan maupun kelompok untuk mewujudkan dari lingual ke dalam visual yang ahkirnya menjadi bentuk tiga dimensi sesungguhnya berdasarkan keinginan arsitek atau pihak-pihak tertentu (klien).

Apa yang dilihat klien adalah apa yang akan mereka dapatkan (Smith Herbert L, 1987).

1.1.2. Perkembangan Bisnis Arsitektur di Indonesia

Tahun 1952, waktu pertama kali arsitek diperkenalkan di Indonesia sebagai salah satu ilmu rekayasa, setiap orang dapat dikatakan menjadi arsitek, walaupun hanya dalam lingkup rumah tinggalnya masing-masing (Sudewo, 1997). Namun saat ini, sudah dapat dilihat manfaat dari banyaknya konsultan yang dapat membantu kesulitan dalam merancang dan merencanakan rumah tinggal.

Yogyakarta selain sebagai kota tujuan wisata, ahkir-ahkir ini menunjukan perkembangan yang pesat dibidang konstruksi. Ini terlihat dari data hasil pada Kantor Statistik Propinsi D.I. Yogyakarta dibawah ini (BPS D.I. Yogyakarta, 1995) :

NO	Jenis Data	Tahun		
		1993	1994	1995
1	Nilai gedung tempat tinggal yang diselesaikan (ribu rupiah)	6.260.002	6.817.974	82.984.685
2	Nilai gedung bukan tempat tinggal yang diselesaikan (ribu rupiah)	47.678.377	80.021.716	164.651.678
3	Nilai konstruksi pekerjaan yang diselesaikan dari sumber dana APBD (ribu rupiah)	40.832.150	62.039.976	134.728.735
4	Nilai konstruksi pekerjaan yang diselesaikan dari sumber dana BUMN (ribu rupiah)	829.827	2.963.240	13.310.060
5	Nilai konstruksi pekerjaan yang diselesaikan dari sumber dana lainnya (ribu rupiah)	8.657.345	24.958.489	107.098.494
6	Luas lantai gedung tempat tinggal yang diselesaikan dan siap pakai (m^2)	93.907	99.690	78.802
7	Luas lantai gedung perkantoran yang diselesaikan dan siap pakai (m^2)	25.318	17.350	72.811
8	Luas lantai gedung sarana kesehatan yang diselesaikan dan siap pakai (m^2)	2.096	16.130	29.828
9	Luas lantai gedung sarana pendidikan yang diselesaikan dan siap pakai (m^2)	11.730	129.360	228.258
10	Luas lantai gedung komersial lainnya yang diselesaikan (m^2)	2.003	10.070	21.073

Tabel 1.1. Pertumbuhan bidang konstruksi D.I. Yogyakarta
Sumber: BPS D.I. Yogyakarta

Data di atas memperlihatkan pembangunan pesat di bidang konstruksi yang meningkat tiap tahun. Pelaksanaan yang dilakukan pemerintah maupun swasta ataupun sumber dana menunjukan bahwa prospek konstruksi di D.I. Yogyakarta mengalami kemajuan. Pelaksanaan proyek tersebut melibatkan banyak pihak, di antaranya arsitek, *engineer*. Semua pihak memiliki kedudukan yang penting agar tercapai maksud akhir dari suatu proyek. Berkaitan dengan kondisi ini, maka masih dibutuhkan kehadiran biro konsultan perencana khususnya biro konsultan arsitektur.

Dampak era globalisasi yang mulai menyebar ke segala bidang bisnis, termasuk pada perkembangan bisnis arsitektur di Indonesia, ditandai dengan masuknya konsultan arsitektur asing yang bekerja sendiri atau bekerjasama dengan arsitek lokal dalam merancang dan merencanakan bangunan di Indonesia.

Dengan adanya biro arsitek lokal yang diajak bekerja sama dengan biro internasional, para konsultan dan kontraktor lokal dapat belajar mandiri dan mampu menjadi andalan bagi masyarakat Indonesia sendiri nantinya. Tetapi ada satu syarat yang harus dipenuhi oleh arsitek lokal untuk dapat dipercaya yaitu membuktikan hasil kerja yang baik, apalagi menjadi mitra kerja arsitek internasional (Soewondo, 1997).

Dalam kaitannya dengan fenomena dunia global, sifat dunia global yang tidak utuh, terspesialisasi, menimbulkan kebutuhan aktualisasi, menciptakan demokratisasi profesional dan kerjasama antar disiplin, memunculkan pertanyaan tersendiri terhadap dominasi perusahaan-perusahaan konsultan perencana dan konglomerasi bisnis di bidang arsitektur. Dengan akan membanjirnya investasi dalam bentuk proyek-proyek dalam berbagai skala, dominasi oleh kekuatan-kekuatan perusahaan besar dan kompleks akan terwujud (Noviansyah, 1997). Arsitek harus bekerja dalam suatu kerangka bisnis dengan pengetahuan dan ketrampilan spesifik, dengan arti kebutuhan aktualisasi arsitek dapat diwujudkan dengan mengembangkan spesifikasi bisnis di bidang arsitektur servis, untuk mengatasi pasar kerja yang kompetitif dengan mengembangkan sikap profesional.

1.1.3. Kebutuhan Spesialisasi Biro Konsultan Arsitektur

Dengan kenyataan pada dunia global yang semakin universal, arsitek perlu mengembangkan spesialisasi usaha di bidang arsitektur. Maksud dari spesialisasi ini untuk membedakan konsultan arsitektur dengan konsultan perencana umum yang memiliki arti sebagai suatu perusahaan berbadan hukum yang memenuhi persyaratan untuk melaksanakan tugas konsultasi dengan menggunakan keahliannya berdasarkan suatu pemberian tugas dalam bidang perencanaan dan perancangan. Pengertian tersebut berlaku umum bagi perusahaan-perusahaan yang bidang usahanya adalah jasa konsultasi mengenai perencanaan dan perancangan dengan tidak secara khusus memberikan penekanan terhadap suatu bentuk pekerjaan tertentu. Jadi konsultan perencana dapat menjalankan usaha dalam bidang konsultasi ekonomi, teknik, perindustrian, transportasi, energi dan sebagainya. Dengan demikian jelas posisi dan ruang lingkup kerja dari biro arsitektur yang memberikan layanan jasa kepada klien dalam usaha bidang *architecture services,* dengan penekenanan pada

Building, yang akan menghasilkan sebuah bangunan yang seimbang dari segi rupa, perencanaan, konstruksi, biaya-biaya awal dan pemeliharaan.

Selain itu, alasan pembedaan antara konsultan umum dengan konsultan arsitektur adalah (Pawitro, 1997):

- Semakin hari 'dunia profesi' akan semakin tajam dan kompetitif
- Diperlukan spesialisasi (kekhususan / kekhasan) dalam setiap profesi yang dilakukan.

Dari pesan-pesan yang ingin disampaikan oleh arsitek itu nantinya dapat memunculkan suatu image tertentu yang membedakan suatu biro arsitek yang satu dengan yang lain.

1.1.4. *Green Architecture* Sebagai Visi Arsitektur Biro Konsultan Arsitektur

Sesuai dengan konsep arsitektur hijau yang memanfaatkan iklim alami sebagai pembentuk kenyamanan ruang maka tatanan lingkungan alami tesebut bisa dibentuk melalui kesadaran menggunakan energi secara efektif, pemanfaatan sumber daya alam alami (matahari, angin dan air) yang berarti meminimalkan penggunaan energi tanpa membatasi dan mengubah fungsi bangunan, kenyamanan, maupun produktifitas penghuninya. Yogyakarta yang beriklim tropis lembab atau iklim yang memilki batas tegas antara musim hujan dan musim kemarau di mana kenyamanan dalam ruangan bangunan tergantung pada pengontrolan pergerakan udara dan radiasi panas, memerlukan penerapan wawasan arsitektur hijau pada perencanaan dan perancangan bangunan huni.

Parameter-parameter bangunan yang menentukan banyak sedikitnya penggunaan energi di dalam bangunan, meliputi orientasi bangunan, bentuk massa bangunan, pencahayaan alami, temperatur, dan penghawaan. Semua itu merupakan elemen-elemen desain arsitektur yang diterapkan dalam perencanaan dan perancangan bangunan biro konsultan arsitektur ini nantinya.

1.1.5. Arsitektur Hijau

Energi mempunyai keterbatasan jumlah, baik untuk bangunan, kendaraan, maupun obyek lainnya. Bangunan mengkonsumsi hampir 40 % dari semua energi (tidak termasuk energi pembentuk material, perkapalan, dan konstruksi). Penggunaan tenaga nuklir, minyak

dan batu bara yang hampir habis telah meninggalkan lingkungan yang rusak oleh industri berbanding terbalik dengan kondisi tenaga matahari yang melimpah, dan penggunaan barang yang dapat diperbaharui merupakan sesuatu yang harus dipertimbangkan oleh arsitek jika ingin memberikan kontribusi bagi kelangsungan mahluk hidup (Brenda and Vale, 1991).

Garis toleransi antara kenyamanan udara dan gangguan suara dan debu, merupakan unsur yang selalu menjadi dalih untuk menutup semua jendela lalu memasang AC. Selain penggunaan AC sebagai pemborosan energi; sistem penerangan, sistem air kotor / air bersih, juga merupakan penyebab pemborosan energi (Priatman, 1997).

Melihat kenyataan ini, salah satu upaya mengatasi itu dengan cara efisiensi energi, yaitu dengan penerapan konsep *green architecture* atau sering disebut arsitektur hijau. *Green architecture* atau arsitektur hijau dapat diartikan sebagai pemikiran untuk membentuk tatanan arsitektur yang sensitif terhadap lingkungan (Brenda and vale, 1991).

Dalam mendesain bangunan dengan wawasan arsitektur hijau, para arsitek menerapkan beberapa prinsip yang kadang tidak harus semua prinsip itu bisa dilaksanakan dalam pekerjaannya. Semua tergantung kondisi site, iklim, dan solusi yang dihasilkan arsitek. Adapun prinsip-prinsip dalam wawasan arsitektur hijau diantaranya adalah (Brenda and Vale, 1991) :

1. Mendesain berdasarkan / mengikuti iklim.
2. Hemat energi
3. Memperhatikan karakter pengguna bangunan
4. Memperhatikan kondisi site.

Dalam menerapkan prinsip-prinsip di atas wawasan arsitektur hijau sering memanfaatkan teknik-teknik seperti *sky courts, garden, atrium, intelligent glass facade* dan sintesis antara elemen biotik (tanaman) dengan abiotik (material bangunan).

1.2. Rumusan Permasalahan

Umum :

Perlunya biro konsultan arsitektur yang memberikan layanan jasa kepada klien dalam usaha dibidang *architecture services* dan memunculkan ekspresi arsitektur biro konsultan arsitektur melalui wawasan arsitektur hijau.

Khusus :

1. Bagaimana wawasan arsitektur hijau menjadi ungkapan bangunan yang tercermin pada desain bangunan biro konsultan arsitektur ini nantinya.
2. Bagaimana prinsip arsitektur hijau diterapkan pada bangunan biro konsultan aritektur ini, sehingga kenyamanan pengguna bangunan dapat dicapai.

1.3. Tujuan dan Sasaran

Tujuan :

Merencanakan bangunan biro konsultan arsitektur dengan dasar penekanan rancangan arsitektur hijau atau bangunan yang memperhatikan iklim sekitar sebagai dasar rancangan..

Sasaran :

1. Wawasan tentang arsitektur hijau dengan prinsip-prinsip bangunan yang menentukan perancangan bangunan nantinya seperti orientasi bangunan, pencahayaan alami, penghawaan, dan pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi.
2. Kegiatan arsitektural sebagai penentu kebutuhan ruang.
3. Iklim Indonesia yang beriklim tropis sebagai batasan perancangan

1.4. Ruang Lingkup Permasalahan

A. Adapun lingkup dan batasan dari pembahasan akan diprioritaskan pada permasalahan umum dan khusus sebagai out put penentu dalam perencanaan dan perancangan
   (kebutuhan akan spesialisasi biro konsultan arsitektur dan wawasan arsitektur hijau sebagai visi arsitektur bangunan).
B. Berorientasi pada masalah arsitektur terutama wawasan arsitektur hijau dan hal-hal yang di luar hal tersebut akan dibahas secara sederhana, dan dengan logika yang dapat diterima, seperti bentuk dan kebutuhan ruang perusahaan.

1.5. Metode Pembahasan

A. Tahap pengungkapan masalah

Tahap pengungkapan masalah didasarkan atas studi literatur tentang aplikasi konsep arsitektur hijau, studi perbandingan (biro-biro arsitek dalam dan luar negri), dan wawancara dengan pihak-pihak yang bersangkutan (arsitek).

B. Tahap pemecahan masalah

Setelah melakukan pengumpulan data, maka data tersebut dipisah sesuai dengan sifatnya, untuk mengetahui aspek-aspek penting yang harus diolah dan dampak negatif yang harus diantisipasi. Antara lain menyangkut :

1. Iklim tropis dengan sifat-sifatnya, seperti pergerakan matahari, pergerakan angin dan kelembaban udara.
2. Penampilan arsitektur. Proses penampilan arsitektur biro konsultan arsitektur dipengaruhi oleh hasil penerapan wawasan arsitektur hijau, bentuk dan kondisi site, struktur organisasi ruang yang mengacu pada bentuk bentuk masa yang dinamis. Penggunaan wawasan arsitektur hijau akan memunculkan komunikasi antara bangunan dan lingkungan. Dari sini akan didapat arsitektur bangunan yang khas sebagai biro konsultan arsitektur.
3. Membandingkan penerapan arsitektur hijau yang dilakukan di negara barat (yang memiliki empat musim) dengan daerah tropis seperti karya Richard Meier, Hypolux Bank Building di Luxembourg dan karya Kenneth Yeang, Bangunan Mesiniaga Tower di Malaysia.

1.6. Sistematika

BAB 1. Mengemukakan latar belakang permasalahan, rumusan masalah umum dan khusus, tujuan dan sasaran, lingkup pembahasan, metode pembahasan serta sistematika pembahasan.

BAB 2. Tinjauan umum biro konsultan arsitektur yang antara lain membahas macam, prosedur, struktur organisasi, bentuk-bentuk biro konsultan arsitektur, kegiatan biro konsultan arsitektur, strategi dalam menjalankan biro konsultan arsitektur dan contoh-contoh biro konsultan arsitektur.

BAB 3. Tinjauan arsitektur hijau yang membahas prinsip-prinsip arsitektur hijau.

BAB 4. Merupakan bagian analisa dengan pengungkapan khusus sistem pencahayaan, penghawaan dan pemanfaatan sinar matahari pada arsitektur biro arsitek dengan dasar perancangan memperhatikan iklim sekitar, di mana permasalahan yang ada dianalisa dan dirangkum untuk dijadikan acuan bagi konsep perencanaan dan perancangan bangunan biro konsultan arsitektur.

BAB 5. Berisikan konsep dasar perencanaan dan perancangan arsitektur biro konsultan arsitektur.

BAB 2
TINJAUAN BIRO KONSULTAN ARSITEKTUR

Pokok-pokok pembahasan yang akan dibahas di dalam bab ini adalah tinjauan mengenai bentuk biro konsultan arsitektur dengan memunculkan aspek-aspek biro konsultan arsitektur. Bentuk-bentuk perusahaan biro konsultan arsitektur, prosedur mendapatkan proyek berpengaruh kepada kebutuhan ruang yang akan disediakan di biro konsultan arsitektur. Lingkup pekerjaan, struktur organisasi, tugas masing-masing satuan organisasi, gambaran kerja perusahaan akan memberi ide bagi pembahasan ruang-ruang yang dibutuhkan pada bab pendekatan konsep dan kebutuhan ruang yang mewadahi kegiatan biro konsultan arsitektur.

2.1. Pengertian Biro Konsultan Arsitektur

Biro konsultan arsitektur adalah orang atau badan yang membuat suatu perencanaan dan perancangan lengkap dari suatu pekerjaan Arsitektur (bangunan). Konsultan dapat berupa perseorangan, perseorangan yang berbadan hukum atau badan hukum yang bergerak dalam bidang perencanaan dan perancangan bangunan atau *architecture services*. Yang dimaksud dengan badan hukum disini adalah badan yang mempunyai atau memperoleh akte yang sah dari notaris.

Biro Konsultan ini memberikan jasa konsultasi atas dasar keahliannya yang diwujudkan ke dalam suatu perencanaan serta perancangan bangunan dengan mempertimbangkan berbagai faktor, baik faktor ekonomi, sosial, budaya, kenyamanan, efisiensi dan kemungkinan-kemungkinan lainnya.

2.2. Macam Biro Konsultan Arsitektur Sebagai Perusahaan

Terdapat tiga bentuk perusahaan arsitektural, yaitu (Parson, 1979) :

1. *Sole Proprietorship*, atau pemilikan tunggal, yaitu perusahaan yang seluruh tanggung jawab atas pekerjaannya dikendalikan oleh arsitek
2. *Partnership*, atau persekutuan, yaitu perusahaan yang dimiliki secara bersama-sama oleh

beberapa arsitek.

3. *Incorporation*, atau pergabungan, adalah bentuk perusahaan yang kepemilikannya didasarkan atas saham perusahaan, dan arsitek-arsitek yang menjadi perusahaan tersebut dapat pula bertindak sebagai tenaga kerjanya.

Sole proprietorship merupakan perusahaan kecil, sedangkan sebaliknya *partnership* dan *incorporation* merupakan perusahaan besar.

2.3. Prosedur Mendapatkan Proyek

Dalam mendapatkan sebuah proyek, baik untuk proyek pemerintah maupun proyek swasta, biro konsultan perencana menempuh beberapa cara. Data ini merupakan hasil survey dan pencarian data literatur dari beberapa perusahaan perencana nasional seperti PT. Wastu Matra (Yogyakarta) dan PT. Birano (Bandung).

2.3.1. Proyek Pemerintah

Cara penentuan biro konsultan arsitektur dalam menangani suatu proyek pemerintah telah diatur dalam Keputusan Presiden No. 16 tahun 1994, yaitu :

a. Pemilihan Langsung

Pelaksanaan proyek dengan nilai di atas Rp 15 juta sampai dengan 50 juta dilakukan dengan cara pemilihan langsung, menggunakan Surat Perintah Kerja (SPK) atau surat perjanjian/ Kontrak. Pilihan ditetapkan setelah membandingkan sekurang-kurangnya 3 penawar golongan ekonomi lemah yang tercatat dalam Daftar Rekanan Mampu (DRM) sesuai dengan bidang usaha, ruang lingkupnya atau kualifikasi kemampuan mereka.

Proses pelaksanaan pemilihan biasanya melalui surat yang langsung dikirim kepada perusahaan yang dipilih oleh pemerintah.

b. Pelelangan Umum

Pelelangan umum adalah pelelangan yang dilakukan secara terbuka dengan pengumuman secara luas melalui media massa sehingga masyarakat dunia usaha yang berminat dan memenuhi kualifikasi dapat mengikutinya. Pelelangan umum ini dilakukan untuk proyek yang bernilai di atas Rp 50 juta. Keikutsertaan sebuah biro konsultan arsitektur dalam pelelangan umum dilakukan dengan penawaran tertulis. Perusahaan

yang terpilih akan mempresentasikan karya mereka di hadapan pemerintah setempat, yang biasanya dilakukan di tempat klien.

c. Pelelangan Terbatas

Pelelangan terbatas adalah pelelangan untuk pekerjaan tertentu yang diikuti oleh sekurang-kurangnya 5 rekanan yang tercantum dalam Daftar Rekanan Terseleksi (DRT) yang dipilih di antara rekanan yang tercatat dalam Daftar Rekanan Mampu sesuai dengan bidang usaha, ruang lingkup atau kualifikasi kemampuan mereka, dengan pengumuman secara luas melalui media massa, masyarakat luas dunia usaha dapat mengetahui adanya pelelangan terbatas. Ketentuan dalam pelelangan umum berlaku juga untuk pelelangan terbatas. Dan proses pelaksanaan setelah terpilihnya satu perusahaan, maka perusahaan terpilih akan mempersentasikan karyanya di hadapan klien.

2.3.2. Proyek Swasta

a. Penunjukan Langsung

Penunjukan langsung merupakan cara penetapan biro konsultan arsitektur dalam menangani suatu proyek di mana perencanaannya langsung ditunjuk oleh pemberi tugas. Hal ini dilakukan karena kemampuan biro konsultan perencana sudah dikenal sebelumnya atau juga karena ditinjau dari pengalaman dan hasil karyanya dalam menangani tugas perencanaan yang pernah diberikan. Komunikasi antar klien dan biro akan terus berlangsung dengan adanya pertemuan-pertemuan untuk membahas rancangan.

b. Perbandingan Usulan Rencana Kerja

Perbandingan rencana usulan kerja dilakukan untuk pekerjaan yang membutuhkan keahlian dan pengalaman kerja serta organisasi yang tangguh. Biasanya prosedur ini berupa pekerjaan penyusunan survey studi kelayakan atau *building market*. Dalam pemilihan biro konsultan arsitektur melalui cara ini, pemberi tugas harus memberikan data yang cukup tentang keinginan dan maksud pemberi tugas serta lingkup pekerjaan yang akan ditugaskan, sehingga dapat dijadikan dasar dalam penyusunan usulan rencana kerja.

Dalam usulan kerja itu, biro konsultan Arsitektur harus menyebutkan, antara lain :

- Keterangan mengenai calon perencana yang meliputi organisasi, perlengkapan, pendiri, pengalaman, dan jenis biro konsultan.
- Staf ahli yang bekerja pada biro konsultan yang khusus dikerahkan untuk penugasan tersebut, pendidikannya, pengalamannya, riwayat hidup dan prestasi keahlian yang pernah dicapai.
- Rencana dan tata kerja, rencana penggunaan ahli, dan rencana waktu jika pekerjaan perencanaan diserahkan kepadanya.
- Penghargaan atas jasa yang akan dilakukan atau biaya perencanaan yang diperlukan, biasanya dinyatakan dalam surat / lampiran terpisah dan sampul tertutup.

c. Sayembara Perencana

Cara ini pada umumnya dipakai untuk mendapatkan karya perencanaan yang optimal, terutama untuk bangunan yang bersifat khusus, monumental atau mempunyai aspek-aspek planologi kota yang penting. Sayembara perencanaan dapat juga bersifat umum, dengan pengumuman di media massa, atau dapat juga bersifat khusus yaitu terbatas pada beberapa konsultan yang telah terkenal baik karya perencanaan mereka. Hasil yang diinginkan dalam sayembara ini biasanya terbatas pada gambar skematik desain, pra-desain beserta konsep-konsep perancangan.

Agar pemberi tugas dan peserta sayembara memiliki interaksi atas kejelasan karya yang akan diikutkan, maka diadakan persentasi terbuka yang dihadiri oleh para panitia, juri penilai, peserta dan undangan. Persentasi diadakan pada suatu tempat / ruangan yang disediakan oleh panitia.

2.4. Lingkup Pekerjaan Biro Konsultan Arsitektur

Pekerjaan perencanaan dan perancangan bangunan oleh suatu biro konsultan perencana dapat digolongkan menjadi beberapa lingkup pekerjaan yang masing-masing dapat berdiri sendiri, yaitu :

2.4.1. Lingkup Pekerjaan Pokok

Pada lingkup pekerjaan ini terdapat beberapa tahapan pekerjaan yang harus dilaksanakan, yaitu :

a. Sketsa Gagasan

Sketsa gagasan adalah suatu sketsa dalam skala kecil yang berupa gagasan atau ide yang memberikan gambaran yang cukup jelas tentang program ruang, bentuk bangunan dan kemungkinan pelaksanaan rencana. Sketsa gagasan ini dilengkapi dengan konsep-konsep perancangan yang berisi tujuan perencanaan dan pemikiran yang mendasari proyek yang mencakup seluruh segi perencanaan dan perancangan. Sketsa gagasan ini diajukan kepada *owner* atau pemberi tugas untuk mendapat persetujuan.

b. Pra-rancangan

Pra-rancangan ini berupa sketsa-sketsa denah, tampak dan potongan yang memperlihatkan garis besar sistem struktur dengan atau tampa gambar situasi dan perspektif berikut dengan taksiran biayanya. Gambar-gambar ini harus layak untuk diajukan dalam permohonan ijin mendirikan bangunan dari pemerintah daerah setempat.

c. Rancangan Pelaksanaan

Rancangan pelaksanaan ini berupa gambar-gambar pengembangan dari gambar pra-rancangan dengan beberapa detail pokok dengan skala yang lebih besar dan diperinci sedemikian sehingga dapat dijadikan dasar untuk pembuatan gambar detail lengkap, garis besar uraian dan syarat-syarat pelaksanaannya.

d. Gambar Detail

Gambar detail merupakan gambar-gambar penjelas dari seluruh desain untuk memudahkan pekerjaan pelaksanaan di lapangan.

e. Uraian dan Syarat-Syarat Pekerjaan

Uraian dan syarat-syarat pekerjaan ini mencakup uraian umum yang meliputi beberapa keterangan yang menyangkut perencana (arsitek), pelaksana dan pengawas, syarat-syarat administratif dan syarat-syarat teknis.

f. Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya merupakan taksiran atau estimasi biaya yang dibutuhkan untuk melaksankan pembangunan proyek yang telah direncanakan.

g. Penggambaran dengan CAD

Menggambar dengan menggunakan sistem CAD yang di dalamnya meliputi gambar kerja maupun bentuk tiga dimensi proyek secara utuh.

h. Presentasi

Memberikan presentasi proyek kepada klien, bisa dibantu dengan pemutaran slide maupun audio visual.

2.4.2. Lingkup Pekerjaan Pelengkap

Pekerjaan pelengkap adalah pekerjaan yang mungkin diperlukan pada keadaan tertentu untuk mendukung kegiatan desain, misalnya : *soil investigation*, pengukuran, pembuatan maket, pengolahan topografi dan fotografi.

2.4.3. Lingkup Pekerjaan Khusus

Yang dimaksud dengan lingkup pekerjaan khusus adalah pekerjaan yang memerlukan keahlian khusus selain arsitektur, seperti : perhitungan konstruksi, instalasi mekanikal dan elektrikal dan macamnya. Untuk lingkup pekerjaan khusus ini, konsultan dapat menyerahkan kepada konsultan khusus pula. Tetapi, pada konsultan yang cukup besar biasanya mempunyai divisi-divisi khusus untuk menangani pekerjaan tersebut.

2.5. Struktur Organisasi Biro Konsultan Arsitektur

Untuk memahami struktur organisasi suatu biro konsultan Arsitektur, kita sebaiknya mengetahui dulu tugas anggota / karyawan biro konsultan perencana. Di bawah ini merupakan struktur organisasi beberapa perusahaan perencana (PT. Wastu Matra dan PT. Birano) yang jika dilihat dari segi tugas masing-masing anggota memiliki kesamaan, hanya pada skema organisasi perusahaan saja yang berbeda. Ini mencerminkan kebijaksanaan manajemen perusahaan yang diambil.

a. Direktur

Merupakan direktur utama sebagai pengelola tertinggi dan membawahi direktur dan kepala divisi-divisi. Tugas dari komisaris adalah sebagai penentu *policy* atau kebijakan dan arah perusahaan demi kemajuan serta kelancaran jalannya perusahaan.

b. Arsitek kepala (*principal architect*)

Tugas Pokok :

1. Bertanggung jawab dalam perencanaan dan perancangan.

Uraian Tugas :

1. Mengadakan Koordinasi dalam pelaksanaan perencanaan bersama-sama dengan unsur teknis, pengelola proyek / pemimpin proyek.
2. Bertanggung jawab penuh atas pelaksanaan perencanaan.
3. Mengkoordinasikan usulan-usulan / perubahan dalam perencanaan dan memecahkan alternatif yang terbaik.
4. Mengadakan pertemuan berkala / konsultasi pada pemilik proyek dalam hal yang menyangkut teknis maupun adminstrasi.
5. Menghadiri rapat-rapat / pertemuan rutin dalam hal pengawasan berkala.

c. Ahli Arsitektur, Ahli Interior, dan Ahli Lansekap (*partner architect*)

Tugas Pokok :

1. Bertanggung dalam perencanaan, bidang interior, dan lansekap

Uraian Tugas :

1. Mengolah dan menginterprestasikan data lapangan, menyangkut situasi dan kondisi site serta lingkungan tempat / letak bangunan.
2. Merencanakan bentuk-bentuk arsitektur bangunan, organisasi ruang, penataan halaman parkir dan *landscaping*.
3. Merencanakan bentuk-bentuk dan tata furniture, rencana titik lampu / *lighting*, alarm system, dan perletakan AC.
4. Menerjemahkan data lapangan dalam suatu bentuk format data existing.
5. Merencanakan gambar-gambar arsitektur.
6. Melakukan pendataan dan penelitian komponen arsitektur bangunan.
7. Merencanakan *design interior, lay out furniture*.
8. Menghadiri rapat-rapat rutin dan pertemuan berkala pada saat pelaksanaan pekerjaan.
9. Memberikan petunjuk dan saran-saran dalam segi arsitektur kepada pelaksana / pengawasa lapangan.
10. Menyelesaikan persoalan-persoalan yang timbul di lapangan akibat adanya gambar

spesifikasi yang belum jelas dalam bidang arsitektur.

d. Ahli Struktur (*partner architect*)

Tugas Pokok :

1. Penanggung jawab dalam bidang konstruksi.

Uraian Tugas :

1. Mengadakan pengamatan dan penelitian tentang keadaan tanah dan kedalaman pondasi yang cocok / memenuhi persyaratan teknis untuk tempat berdirinya bangunan.
2. Mengadakan perhitungan –perhitungan konstruksi (untuk masing-masing pekerjaan konstruktip)
3. Mengkoordinasikan semua perencanaan yang menyangkut pekerjaan konstruksi.
4. Memecahkan semua detail-detail pekerjaan konstruksi.
5. Menyelesaikan segala permasalahan yang timbul dilapangan dalam bidang konstruksi dan memberi petunjuk-petunjuk dan saran-saran tentang cara dan sistem pelaksanaannya pada pelaksana / pengawas.
6. Menyelesaikan masalah-masalah yang timbul dilapangan akibat adanya gambar / spesifikasi yang belum jelas tentang pekerjaan konstruksi.

e. Ahli Mekanikal dan Elektrikal (*partner architect*)

Tugas pokok :

1. Penanggung jawab dalam bidang mekanikal dan elektrikal

Uraian tugas :

1. Merencanakan sistem instalasi listrik dan plumbing serta *fire hidrant,* sistem AC, pintu otomatis.
2. Menentukan spesifikasi bahan material yang digunakan.
3. Mengadakan pengawasan berkala pada pelaksanaan pekerjaan listrik dan plumbing.
4. Memeriksa dan meneliti gambar *shop drawing* instalasi listrik yang diajukan oleh kontraktor.
5. Mengadakan pemeriksaan tentang sistem pemasangan dan kualitas material yang digunakan oleh kontraktor.

6. Mengadakan pendataan dan penelitian komponen mekanikal dan elektrikal bangunan.
7. Mencantumkan sistem jaringan luar bangunan dan dalam bangunan.

f. Pengolah Data dan Estimator

Tugas pokok :

1. Bertanggung jawab dalam bidang pembuatan SQ dan RAB

Uraian tugas :

1. Melakukan perhitungan-perhitungan volume dan biaya (rencana anggaran biaya)
2. Membuat analisa biaya.
3. Menghitung *quantity* komponen bangunan galian tanah dan lain sebagainya.
4. Mengadakan survey harga komponen dan jenis material dengannya dilapangan.

g. Koordinator Studio

Tugas pokok :

1. Penanggung jawab bidang penggambaran

Uraian tugas :

1. Melakukan koordinasi tentang penggambaran.
2. Membuat sket-sket gambar.
3. Melakukan koreksi-koreksi dalam penggambaran detail dan interprestasinya.

h. *Draftman*

Tugas pokok :

1. Penanggung jawab bidang penggambaran.

Uraian tugas :

1. Melakukan penggambaran-penggambaran hasil survey lapangan.
2. Menggambar detail arsitektural, struktural, mekanikal dan elektrikal.

h. Management dan Administrasi Keuangan

Tugas pokok :

1. Bertanggung jawab dalam bidang administrasi dan keuangan.

Uraian tugas :

1. Menyusun dan mengadakan koordinasi dalam penyelesaian administrasi dan

keuangan.

2. Mengadakan kontak dan hubungan dengan instasi-instasi yang terkait dalam hal administrasi dan keuangan.
3. Mengadakan penyelesaian kontrak.

i. Operator Komputer

Tugas pokok :

1. Pengolah data dan pengetikan

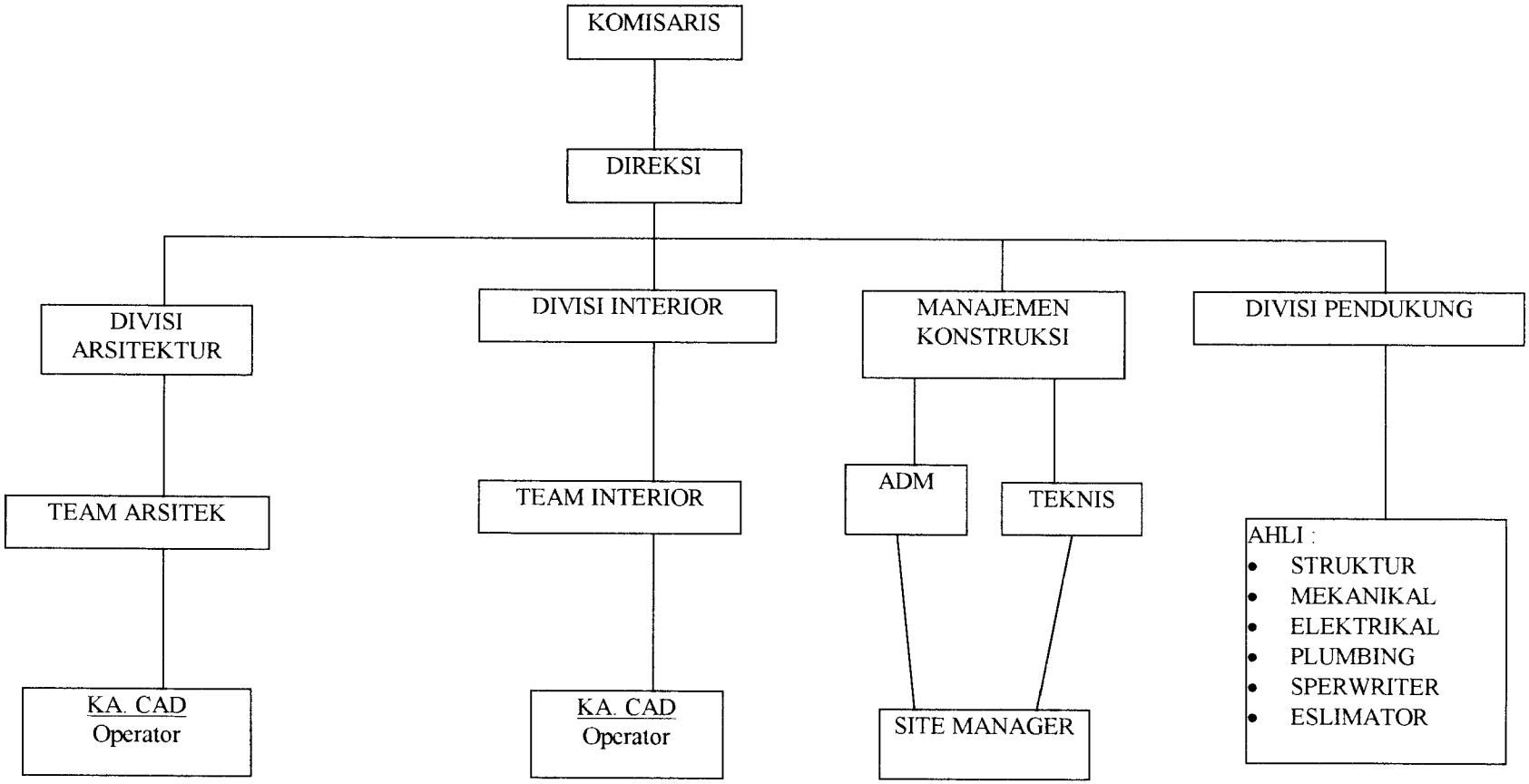
Uraian tugas :

1. Membantu segala urusan administrasi keuangan, perputakaan dll.
2. Membantu membuat kontrak, berita acara termin, penyiapan dokumen-dokumen administrasi.

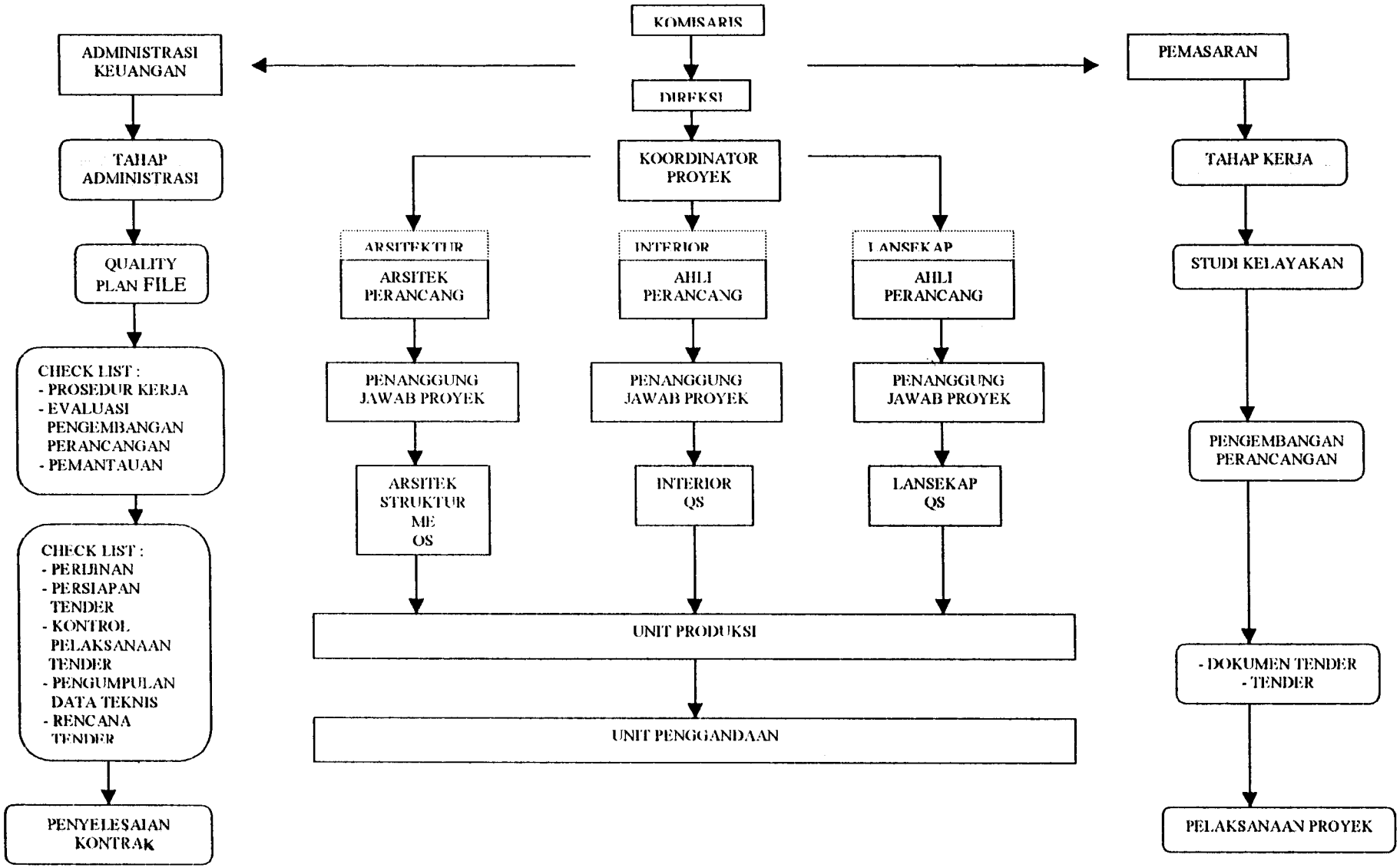
Dari sini dapat dilihat bahwa masing-masing karyawan memiliki keahlian dan tugas yang berperan bagi perusahaan.

Halaman berikut ini merupakan skema dari struktur organisasi biro perencanaan yang memiliki perbedaan dalam menerapkan manajemen perusahaannya masing-masing.

STRUKTUR ORGANISASI
PT. BIRANO



ORGANISASI KERJA
PT. WASTU MATRA



Dari semua tugas / aktifitas yang dilaksanakan di biro konsultan perencana, dibutuhkan ruang-ruang yang mendukung tugas / aktifitas tersebut. Ruang yang dibutuhkan di biro konsultan perencana harus disesuaikan dengan kebutuhan dan tuntutan pemakai. Ruang tersebut diantaranya :

Nama Ruang	Pemakai
Ruang Kerja Direktur	Direktur
Ruang Kerja Arsitek Kepala	Arsitek kepala
1. Ruang Arsitek 2. Ruang Ahli Interior 3. Ruang Ahli Lansekap 4. Ruang Ahli Struktur 5. Ruang Ahli Mekanikal 6. Ruang Ahli Elektrikal	Arsitek, Ahli Interior, Ahli Lansekap, Ahli Struktur, Ahli Mekanikal, Ahli Elektrikal
Ruang Koordinator Proyek	Koordinator Proyek
Studio	Draftman dan Koordinator studio
Lab Pembuatan Maket	Karyawan
Pustaka	Karyawan dan Tamu
Ruang Rapat	Karyawan dan Tamu
Ruang Komputer	Operator
KM / WC	Karyawan dan Tamu
Ruang Administrasi	Karyawan Administrasi
Ruang Tamu	Klien
Ruang Pengelola Data	Karyawan Pengelola Data
Ruang Parkir	Kendaraan Karyawan dan Klien
Gudang	Barang

Tabel 1.2. kebutuhan ruang
Sumber : PT. Wastu Matra dan PT. Birano

2.6. Gambaran Kerja Biro konsultan Arsitektur

Terlebih dahulu ditinjau proses awal mendapatkan proyek. Sesuai dengan penjelasan mengenai prosedur mendapatkan proyek, pada saat awal pemilihan perusahaan biro, klien lebih banyak berkomunikasi dengan biro melalui surat dan pengumuman di media massa (pelelangan terbuka atau sayembara). Setelah perusahaan yang terpilih didapatkan, maka hubungan antar klien dan biro akan dilanjutkan dengan diskusi-diskusi yang biasanya dilakukan di biro itu sendiri atau di suatu tempat yang telah disepakati bersama. Namun ada juga klien yang datang langsung ke biro konsultan arsitektur untuk mendiskusikan keinginannya.

Gambaran kerja dalam biro konsultan arsitektur merupakan proses kegiatan

arsitektural dan kegiatan penunjang. Berawal dari proyek yang diberikan oleh klien, kemudian oleh *principal architect* diolah dalam ide dasar, kemudian didiskusikan dengan partner architect, estimator dan lain-lain maka akan disetujui oleh komisaris. Setelah itu tugas studio gambar manual dan studio CAD mengolah ide tadi menjadi gambar arsitektural dan gambar kerja diikuti pembuatan maket dan media presentasi.

2.7. Strategi dalam Menjalankan Perusahaan

Beberapa arsitek menyimpulkan tentang perbedaan bisnis arsitektur dengan bisinis yang lain. Perbedaan tersebut terletak bagaimana cara mendapatkan penghasilan. Arsitek membutuhkan peluang untuk menjual hasil karyanya. Jika suatu perusahaan ingin mengembangkan keahlian yang dianggap memadai untuk melayani kepentingan dan menangani proyek-proyek secara meyakinkan, maka perusahaan tersebut harus dapat menjual suatu volume proyek yang konstan dan terkontrol untuk mendukung pengembangan bakat dan *skills*. Selain itu, eksplorasi-eksplorasi yang dilakukan dalam usaha untuk mencari arah kegiatan perancangan yang lebih baik perlu dilakukan untuk mencapai keiginan tersebut. Jadi, aspek menjual merupakan suatu kebutuhan yang bersifat mendasar dan sama pentingnya dengan usaha untuk menciptakan karya-karya yang sukses.

Ada dua unsur penting yang perlu diperhatikan oleh suatu biro arsitek jika perusahaan tersebut berkeinginan untuk membangun perusahaan yang sukses, yaitu :

1. *Marketing*, yang berkaitan dengan usaha-usaha untuk memahami situasi pasar, menentukan jenis layanan yang akan diberikan, bagaimana cara mempromosikan proyek dan kemampuan arsitek agar diketahui oleh pemakai jasa.
2. *Business development*, yang meliputi usah-usaha untuk meraih peluang yang ada, menciptakan prospek bisnis yang lebih baik bagi perusahaan, serta untuk mendapatkan dan menjaga kepercayaan dari klien demi kelangsungan bisnis perusahaan.

Setiap Biro konsultan arsitektur memilki strategi atau cara sendiri-sendiri dalam menjalankan *marketing* dan *business*. *Marketing* sangat tergantung kepada ukuran perusahaan, usia perusahaan, keahlian, pengalaman dan pengakuan yang diberikan oleh klien atau masyarakat umum kepada perusahaan tersebut. Sedangkan *business development* dapat dilakukan dengan cara mengkombinasikan bakat, kreatifitas, dan keterlibatan klien di

dalam proses desain.

2.8. Contoh-contoh Biro Konsultan Arsitektur

Maksud dari penggunaan contoh-contoh biro konsultan arsitektur dari luar dan lokal adalah untuk melihat prinsip pengaturan ruang perusahaan dan suasana yang diinginkan / dihasilkan oleh perusahaan biro konsultan arsitektur tersebut. Masing-masing biro dibahas dari tinjauan yang berbeda.

a. Robert A.M., Stern Architecs, New York

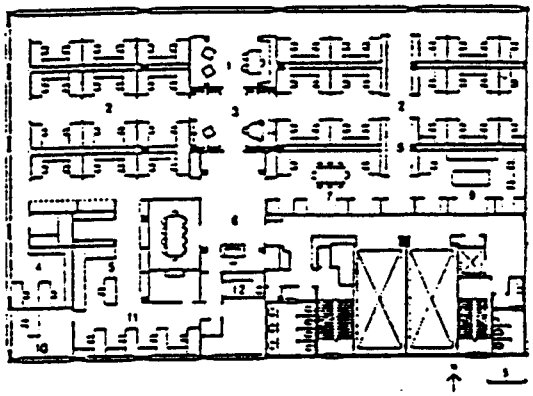
Bangunan yang ditempati oleh Stern dan arsiteknya merupakan bangunan bekas pabrik kecil yang dibangun pada tahun 1920-an. Denah kantor Stern adalah denah yang sederhana dan mudah dipahami. Ruang-ruang sebagian besar dipisahkan aleh partisi-partisi rendah, terutama ruang-ruang yang merupakan *workstation.* Stern sebagai *principal* menempati posisi sentral dengan akses terbuka kearah para stafnya yang menempati ruang-ruang di sebelah ruang pribadi Stern. Ruang studio diletakkan terpisah dari *reception room*, tetapi berdekatan dengan ruang perpustakaan, ruang *interior designer*, ruang katalog dan *workshop* untuk pembuatan maket.

Stern bermaksud untuk menghadirkan suatu *post-modern paradox* dengan menetapkan gaya post-modern klasik. Stern menata ruang-ruang kantornya dalam rangkaian ruang yang terdiri dari *reception hall*, *conference room*, perpustakaan dan ruang *principal.* Saat seseorang berjalan melalui rangkaian ruang-ruang tersebut, perubahan suasana ruang akan segera terasa. Dari *reception hall*, yang ditata dengan menggunakan detail-detail klasik, tamu akan berjalan menuju kantor pribadi Stern dengan melewati pintu-pintu kaca berglazur. Kemudian secara tidak terduga-duga, suasana ruang akan terasa berubah saat ruang-ruang studio terlihat. Lampu-lampu berukuran besar diletakan di atas meja-meja studio, sedangkan langit-langit dibiarkan terbuka dan tidak diberi detail khusus termasuk lampu gantung. Balok-balok struktur terlihat apa adanya, memberikan kesan yang sangat berbeda dengan *reception hall* ataupun *reception room.* Setelah melewati pemandangan tersebut, pandangan mata ahkirnya tertangkap oleh ruang kecil pada dinding di belakang meja kerja Stern. Ruang pribadi tersebut ditata dalam gaya studio *brutalist* yang mirip dengan ruang loteng.

Ruang Stern merupakan rangkaian ruang terahkir dari rangkaian ruang yang dilalui. Stern menyebut rangkaian ruang tersebut sebagai "sebuah dialog, sebuah sekuen" dan yang menyatakan ruang pribadinya sebagai "sebuah teras didepan taman".

Ruang-ruang :

1. *Pricipal*
2. *Studio*
3. *Library*
4. *Authors*
5. *Public information*
6. *Reception Room*
7. *Interior Design*
8. *Catalog room*
9. *Model Making*
10. *Managing associates*
11. *Administration*
12. *Kitchen*



Gambar 2.1. Denah Kantor Robert A, M, Stern. Stern Architecture
Sumber: Architectural Record, 1987)



Gambar 2.2. Ruang kantor yang tidak didetail secara utuh dengan balok struktur yang polos, dan akses lurus ke *reception room* (kiri), ruang pribadi Stern dengan jendela pabrik *existing* memberikan pemandangan terbuka keluar (kanan).
Sumber: Architectural Record, 1987

b. Solberg + Lowe Architects, Santa Monica

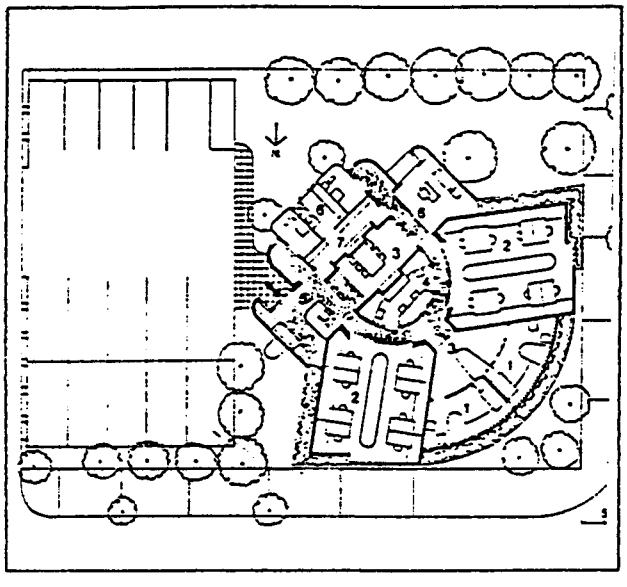
Kantor Solberg +Lowe Architects merupakan bekas stasiun pompa bensin dengan jumlah tenaga sebanyak 17 orang. Struktur bangunan asli dipertahankan keasliannya dengan

diperbaiki dan diberi warna-warna menyolok. Penggunaan dinding-dinding *glass block* yang melengkung memberikan *image* tentang *true art deco spirit.* Dinding-dinding kaca bekas stasiun pompa gas dipergunakan untuk ruang komputer dan *project manager workstation.* Penggunaan komputer merupakan suatu hal yang penting bagi Solberg+lowe Architects sehingga ruang-ruang tersebut diletakkan di antara 2 ruang studio. Selain *image* mengenai *true art deco,* mereka juga bermaksud untuk menyampaikan pesan *art deco update* didalam kantornya.

Di dalam kantor Solberg+Lowe Architects ini terdapat dua ruang konferensi, yaitu ruang konferensi bagi arsitek dan untuk kegiatan konsultasi klien. Ruang *principals* ditempatkan sebagai ruang terahkir dalam rangkaian ruang yang terdiri dari *lounge*, perpustakaan, *conference room 1*, ruang komputer, *Conference room 2, Principals room* .

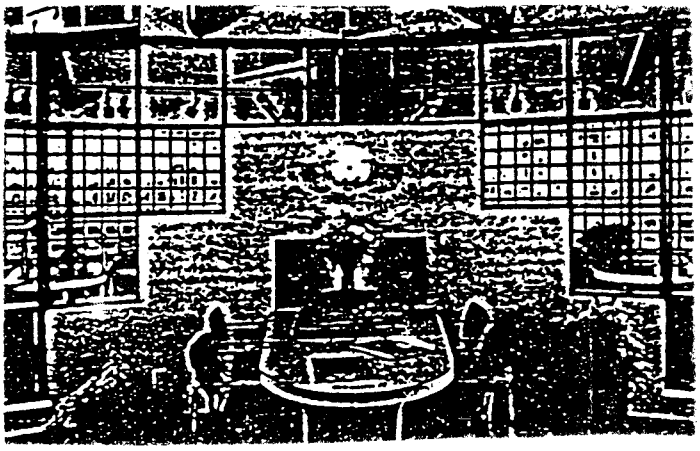
Ruang-ruang :

1. *Principals*
2. *Drafting Room*
3. *Conference Room*
4. *Computer*
5. *Reception*
6. *Lounge*
7. *Library*



Gambar 2.3. Denah Kantor Solberg+Lowe Architect

sumber: Architectural record, 1987



Gambar 2.4. Karakter tegas mewakili dan mengalir dari stasiun poma gas dipertahankanbaik di bagian interior
sumber: Architectural Record, 1987

c. PT. Wastu Matra

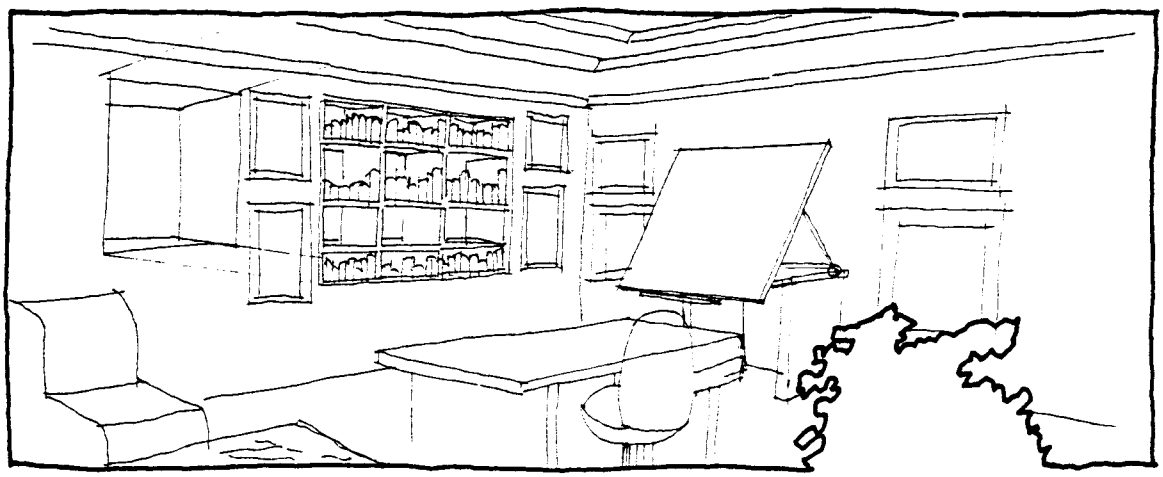
Perusahaan yang berdiri pada tahun 1991 ini menempati bangunan yang berlokasi di kawasan pemukiman. Perencanaan dan perancangan ruang kerja memakai konsep optimal dan efektif.

Ruang studio yang merupakan ruang utama (*core*). Menjadi sumbu kegiatan bagi ruang yang lainnya. Permainan langit-langit yang berbeda tiap ruangan bukan saja menambah kedinamisan ruang tetapi juga menghasilkan pengolahan suhu dan cahaya secara optimal. Oleh Ir. Ra. Wondoamiseno sebagai pimpinan perusahaan sekaligus arsitek kepala, pengolahan langit-langit ditambah dengan bukaan-bukaan pada dinding tertentu membuat pengolahan penghawaan alami bisa keluar masuk secara optimal walaupun di ruang tersebut juga ditambah dengan penghawaan buatan yang sekedar pembantu jika tidak ada angin yang berhembus dengan cukup kedalam ruangan tersebut. Sirkulasi penghuni dimulai dari ruang tamu yang sederhana kemudian secara maya menjadi penghubung ruang arsitek dengan ruang studio. Ruang yang terahkir dari keterkaitan *core* ini adalah ruang administrasi dan komputer

Ruang kerja arsitek kepala memiliki suasana keakraban dengan langit-langit yang rendah dan finishing yang sederhana dengan penempatan cahaya buatan, jendela yang menjorok kedalam, lemari buku yang rata dengan dinding dan pengaturan karya-karya Ir. Ra. Wondoamiseno pada dinding ruang memberikan suasana kekeluargaan dan kenyamanan bagi tamu yang datang.

Ir. Ra. Wondoamiseno menjelaskan bahwa perusahaan miliknya menekankan

keefektifan kerja dalam menangani proyek. Ini tercermin dari strategi perusahaan yang menggunakan sistem kontrak bagi karyawannya. Beliau menekankan setiap karya miliknya memiliki ke khasan masing-masing. Semua digarap dengan serius sesuai dengan konteksnya.



Gambar 2.5. Sketsa ruang kerja Ir. RA. Wondoamiseno
Sumber: Sketsa Penulis

2.9. Kesimpulan

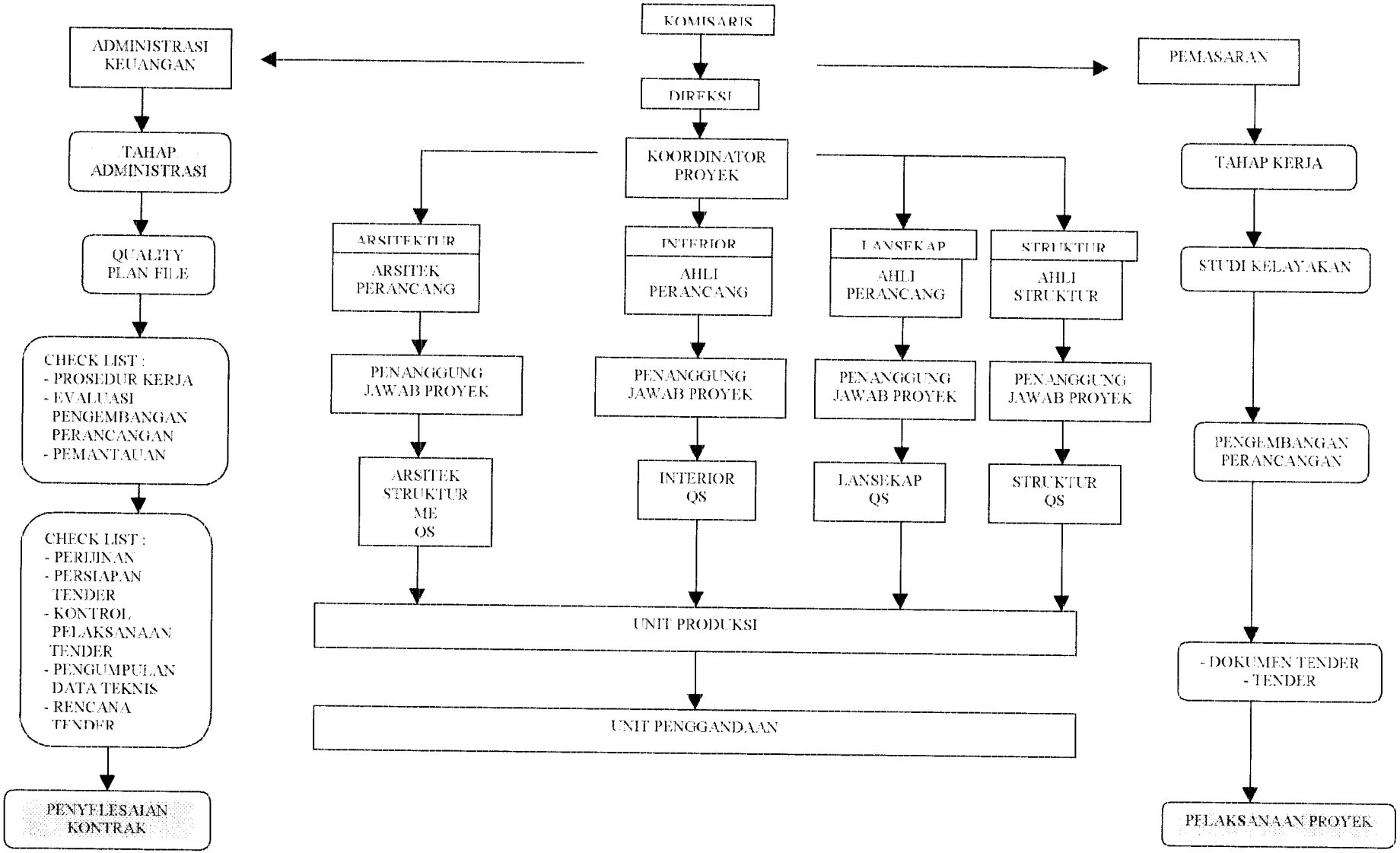
Dari penjelasan diatas maka didapat ditarik kesimpulan yang nantinya bisa dijadikan ide awal perencanaan dan perancangan. Dari kesimpulan ini juga akan digunakan untuk membahas pada bab berikutnya. Di bawah ini adalah kesimpulan yang didapat :

- Bentuk biro konsultan arsitektur sebagai perusahaan terdiri dari sole *proprietorship, Partnership*, dan *incorporation.* Bentuk perusahaan yang terbesar adalah *incorporation*, yang akan dipakai pada rancangan penulis nanti.
- Lingkup pekerjaan biro konsultan Arsitektur terdiri dari pekerjaan pokok yang merupakan pekerjaan utama arsitek dan pekerjaan khusus yang memerlukan ahli khusus yang membantu arsitek seperti ahli lansekap, ahli interior, ME dan lain-lain. Ini akan memberi masukan bagi perencanaan desain khususnya perencanaan ruang.
- Struktur organisasi perusahaan pada prinsipnya memudahkan dan memperlancar kegiatan proyek karena kejelasan posisi, hubungan, dan kewajiban setiap karyawan perusahaan. Pada bagian ini dijelaskan bahwa perusahaan memiliki komisaris, direktur, karyawan, dan lain-lain yang masing-masing posisi memiliki peran dalam

setiap pengerjaan suatu proyek. Pada penjelasan struktur organisasi perusahaan biro konsultan arsitektur memilki perbedaan satu sama lainnya. Ini tergantung manajemen perusahaan yang diterapkan. Kemudian dari penjelasan tugas / aktifitas yang diterapkan didalam perusahaan menghasilkan pewadahan yang berupa ruang-ruang sesuai dengan karakter tugas / aktifitas yang dilakukan. Struktur organisasi yang diusulkan untuk penulisan tugas ahkir ini akan dikembangkan lagi pada bab berikutnya sesuai dengan kebutuhan aktifitas yang berlangsung. Struktur organisasi ini bisa dilihat pada halaman berikutnya.

- Gambaran kerja biro konsultan arsitektur menjelaskan hubungan antara klien dengan perusahaan dalam berkomunikasi yang lebih ditekankan pada tempat / ruang kegiatan langsung. Kebanyakan klien telah memiliki gambaran perusahaan yang akan mereka pilih sehingga timbul sistem pemilihan langsung. Prosedur mendapatkan klien tidak hanya dilakukan dengan mengikuti tender, tapi bisa juga dengan melayani klien yang datang langsung ke biro. Hal ini bisa dijadikan pertimbangan desain, khususnya kebutuhan ruang.
- Strategi menjalankan perusahaan biro konsultan arsitektur memiliki dua unsur penting yaitu : *marketing* dan *business development* yang berarti pemahaman situasi pasar untuk menetukan jenis layanan terbaru yang akan diberikan dan usaha untuk menciptakan prospek bisnis yang lebih baik bagi perusahaan. Ini memberi masukan bagi perencanaan dan perancangan bangunan biro arsitek dari segi kapasitas perusahaan.
- Contoh-contoh perusahaan biro konsultan arsitektur yang ada baik dari luar negeri maupun dari dalam negeri. Masing-masing contoh oleh penulis dibahas dengan sudut pandang yang berbeda. Seperti perusahaan Robert A.M., Stern dengan permainan suasana tiap ruang yang berbeda, perusahaan Soberg + Lowe yang menekankan pada gaya arsitektur Art-Deco, di samping pemanfaatan bangunan bekas pompa gas, dan PT Wastu Marta yang lebih menekankan kefektifan pengaturan ruang dan penggunaan bahan interior yang digunakan. Penulis mengambil kelebihan masing-masing biro dengan menyesuaikan dengan tema yang akan penulis tekankan pada bab selanjutnya.

STRUKTUR ORGANISASI KERJA
YANG DIUSULKAN



BAB 3
WAWASAN ARSITEKTUR HIJAU

Bab ini berisikan pengertian wawasan arsitektur hijau, prinsip-prinsip arsitektur hijau, aplikasi-aplikasi dan contoh-contoh bangunan yang menggunakan wawasan arsitektur hijau sebagai dasar perancangannya. Di dalam bab ini juga akan dipilih aplikasi yang akan digunakan dalam perancangan bangunan. Aplikasi yang digunakan adalah aplikasi dalam konteks penggunaan bangunan oleh penghuni dan bagaimana ornamen bangunan (pelindung sinar matahari, teknologi hemat energi, tata hijau, bahan bangunan) memberi respon terhadap iklim yang ada.

Prinsip yang diterapkan dalam wawasan arsitektur hijau bersifat relatif. Artinya tidak semua prinsip dan aplikasi yang diungkapkan di dalam bab ini bisa diterapkan pada perancangan bangunan biro konsultan arsitektur sesuai dengan analisa penulis di dalam bab ini.

3.1. Pengertian Wawasan Arsitektur Hijau

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

Keberadaan manusia di dunia yang berlimpah sumber energi alami yang belum semuanya dapat ditampung dan dimanfaatkan, adalah sebuah anugerah. Namun ketamakan dengan sikap ingin mendapat kenyamanan secara pintas melalui teknologi penguras sumber energi, telah menjadi penyebab semakin terbatasnya energi.

Gangguan suara, debu dan kenyamanan udara merupakan hal yang menjadi dalih untuk menutup jendela tanpa ada ventilasi lalu memasang alat pengkondisian udara (AC). Ini juga merupakan komponen yang menghabiskan energi dan menyumbangkan unsur perusak lapisan ozon. Sistem tata cahaya juga merupakan pemakai energi yang paling besar di iklim tropis ini. Untuk mengatasi hal ini, perlu dilakukan strategi penghematan energi.

Strategi penghematan energi ini salah satunya harus memprioritaskan pemanfaatan cahaya alami dan menekan beban pendinginan pada sistem tata udara. Penekanan beban tersebut dilakukan melalui pengeksplorasian potensi data-data meteorologi setempat yang meliputi temperatur, kelembaban, kecepatan dan arah angin, radiasi matahari, serta curah hujan. Strategi penghematan energi yang menggunakan data seperti di atas ini disebut dengan *green architecture* atau arsitektur hijau yang secara umum diartikan sebagai pemikiran untuk membentuk tatanan arsitektur yang sensitif terhadap lingkungan (Brenda and Robert Vale, 1991).

3.2. Prinsip-Prinsip Wawasan Arsitektur Hijau

Pendekatan prinsip 'hijau' ke dalam arsitektur atau disebut dengan wawasan arsitektur hijau bukanlah pendekatan prinsip yang baru. Pendekatan prinsip ini sudah ada sejak dulu, kala manusia pertama kali membangun rumahnya. Saat manusia di belahan bumi utara lebih memilih tampak selatan dari pada tampak utara untuk mendapatkan kenyamanan, atau pemakaian bahan bangunan yang apa adanya di daerah Mexico dalam memperhatikan iklim setempat.

Yang baru dari pendekatan ini adalah, untuk membangun lingkungan, meliputi sebuah pendekatan harafiah yang membutuhkan penelitian didalam bangunan, seperti bahan bangunan dan kontribusi dari pemakai (Brenda and Vale, 1991).

Namun tidak semua prinsip-prinsip ini bisa diterapkan pada setiap rancangan, tergantung data meteorologi, solusi rancangan dari arsitek dan faktor-faktor lainnya. Tawaran untuk menghasilkan karya yang berbeda dengan tekanan untuk sebuah kebutuhan keseimbangan lingkungan menjadikan wawasan arsitektur hijau sebagai solusinya.

Di bawah ini merupakan prinsip-prinsip arsitektur hijau secara umum (Brenda and Vale, 1991) :

3.2.1. Perencanaan Bangunan yang Memperhatikan Iklim

Tradisi mendesain dengan iklim untuk mencapai kenyamanan di dalam gedung tidak dibatasi ketetapan dari kehangatan di beberapa iklim, problem yang muncul untuk arsitek, tempat sejuk yang diinginkan untuk mencapai kenyamanan kondisi, pemecahan masalah konvensional, ketetapan dari sistem pengaturan udara, itu tidak lebih dari proses kasar dari menentang iklim dengan tenaga. Artinya perencanaan arsitektur hijau semuanya bisa menjadi nyaman asal masyarakat mau melihat kelebihan-kelebihan dari karakteristik alam yang mulai di lupakan dengan adanya kemajuan teknologi, seperti angin, matahari, air dan tanah.

Untuk suatu perencanaan dan pelaksanaan bangunan perlu diperhatikan kondisi-kondisi iklim setempat. Hal-hal yang akan dibahas pada prinsip ini adalah:

- Pencahayaan alami
- Penghawaan alami
- Pemanfaatan energi matahari

Dari informasi yang didapat dari iklim setempat maka dilakukan analisa yang akhirnya menghasilkan perancangan. Radiasi matahari merupakan penyebab semua ciri umum iklim dan radiasi matahari sangat berpengaruh terhadap perancangan bangunan. Solusi dari tiap permasalahan yang diakibatkan oleh iklim setempat bisa dipecahkan dengan perencanaan dan perancangan bangunan maupun dengan bantuan teknologi.

Solusi-solusi yang bisa diterapkan pada prinsip ini :

Solusi	Keterangan
1. *lay out* bangunan	☐ Memperhatikan arah dan kecepatan angin untuk penghawaan ☐ Memperhatikan lintasan matahari untuk penempatan bukaan
2. Tata hijau dan air	☐ memberi perlindungan terhadap silau, angin, panas, dan debu. Menggerakan udara sekitar.
3. perencanaan eksterior bangunan	☐ memperhatikan perlindungan panas matahari dengan sistem pembayangan ☐ mengutamakan kelancaran ventilasi silang untuk penghawaan dan kelembaban

Tabel 3.1. Solusi yang bisa diterapkan pada prinsip perencanaan bangunan yang memperhatikan iklim
Sumber: Brenda and Vale, 1991

3.2.2. Hemat Energi

Masyarakat menerima prinsip ini tanpa pertanyaan. Ini diterima karena berkembangnya bahan bangunan dan teknologi. Dengan menggunakan material atau watak dari elemen bangunan, gabungan iklim bangunan yang menjadi pemenuhan sederetan kebutuhan dari pengguna. Selain itu, idea ini datang dari masyarakat sendiri yang menginginkan perlindungan bagi masyarakat. Apakah untuk penyediaan tempat berteduh secara maksimal dan pendingin udara diantara bangunan, atau dengan mengurangi areal permukaan terluar dari masyarakat.

Yang paling penting dari prinsip ini yaitu penekanan pada pengurangan pemakaian energi yang digunakan oleh bangunan maupun pengguna bangunan dengan memamfaatkan iklim yang ada atau pembatasan penggunaan energi. Solusinya bisa dengan menggunakan penerapan teknologi atau pemilihan bahan bangunan yang akan memberikan dampak khusus bagi bangunan dalam mengkonsumsi energi.

Aplikasi yang bisa diterapkan pada prinsip ini :

Aplikasi	Prinsip Kerja	Keterangan
1. Fotovoltaik	Merubah sinar matahari menjadi energi listrik dengan bantuan sel surya.	□ Merupakan pemamfaatan energi surya secara efektif. □ Cocok untuk iklim Indonesia yang merupakan iklim tropis basah. □ Harga perunit yang masih mahal.
2. Sun screen	Menghalang masuknya sinar matahari secara langsung ke dalam bangunan	□ mengurangi beban panas di dalam ruang, yang akan mengurangi atau meniadakan penggunaan penghawaan buatan.
3. Pembatasan penggunaan energi	Membatasi penggunaan energi dan pemilihan jenis alat yang digunakan	□ Pengaturan penggunaan lampu □ Pemilihan jenis lampu yang digunakan untuk setiap ruang

Tabel 3.2. Aplikasi hemat energi
Sumber: Brenda and Vale, 1991

3.2.3. Memperkecil pembentukan lingkungan baru

Penggunaan bahan-bahan bangunan yang sudah ada atau berasal dari lokasi bangunan itu dibangun merupakan salah satu usaha untuk masuk ke dalam lingkungan yang ada tanpa memberi kesan membentuk lingkungan baru. Contoh di daerah Benedictine Abbey, menggunakan batu bata romawi yang ada di bawah bukit karena mereka tidak perlu lagi membeli batu lagi untuk membangun bangunan di sana (Brenda and Vale, 1991).

Arsitektur hijau pada permasalahan-permasalahan ini bisa diputuskan sendiri oleh bangunannya sendiri. Artinya jika diadakan revitalisasi pada suatu bangunan maka perubahan yang dilakukan tidaklah begitu banyak, mungkin hanya sebagian kecil saja.

3.2.4. Perhatian bagi pengguna

Ada respek akan adanya sumber daya yang akan digunakan tanpa mengeluarkan kaktifan kita atau pengguna. Artinya bahwa pemilihan bahan yang digunakan untuk membangun gedung ini nantinya menggunakan bahan yang aman bagi pekerja yang mengerjakannya dan tidak berbahaya bagi pengguna gedung nantinya. Seperti penggunaan CFC (*chloro fluoro carbons*) dalam jangka waktu lama akan berbahaya bagi kesehatan manusia.

Untuk negara tropis seperti Indonesia, kecocokan bahan bangunan tidak hanya ditentukan oleh iklim tapi juga oleh kemudahan pengolahannya baik secara manual maupun dengan mesin. Hal ini juga mempengaruhi ketahanan dan pelapukan bahan bangunan. Pengetahuan mengenai proses pelapukan bahan-bahan baru seperti plastik, masih sangat kurang. Proses pelapukannya berlangsung sangat lama, sehingga efeknya belum dapat dianalisis sampai sekarang. Tetapi dapat diramalkan bahwa produk-produk modern, seperti plastik, logam sepuhan khusus, besi, akan cepat dikenal seperti di negara-negara industri maju

Dari bahan yang dijelaskan diatas ada beberapa bahan yang tidak aman oleh kondisi tertentu seperti besi jika berada pada daerah pantai yang akan menimbulkan korosi dan bisa membahayakan kesehatan pengguna. Untuk itu pemilihan bahan yang relatif aman dan memiliki kelebihan dari bahan yang lain baik dari fungsi maupun estetika akan menjadi pertimbangan desain nantinya.

3.2.5. Penghargaan tapak

Arsitek dari Australia Glenn Murcutt mengatakan 'bangunan menyentuh bumi dengan lembut'(Brenda and Vale, 1991). Ini menjelaskan sikap pokok dari interaksi bangunan terhadap tapak untuk mencapai pendekatan wawasan arsitektur hijau.

Pembangunan pada suatu tapak diharapkan tidak merusak tapak tersebut secara harafiah. Artinya pembangunan di tapak tersebut tidak merusak lingkungan yang sudah ada.

Penjelasan yang lebih konkrit adalah, jika suatu bangunan akan dipindahkan dari tapak asal ke tapak yang baru maka tapak yang ditinggalkan haruslah dalam kondisi seperti pertamakali dibangun.

3.2.6. *Holistik*

Semua prinsip arsitektur hijau perlu dipikirkan/dipertimbangkan secara holistik karena ini dibutuhkan untuk mewujudkan suatu pendekatan harafiah dalam membentuk lingkungan. Sangat tidak mudah untuk membangun gedung yang mewujudkan semua prinsip-prinsip dari arsitektur hijau, ini disebabkan kondisi alam, tapak dan solusi arsitek sendiri.

Dari penjelasan prinsip-prinsip arsitektur hijau diatas yang ditinjau secara umum, merupakan arahan yang nantinya akan membantu dalam penggunaan aplikasi-aplikasi yang akan digunakan bagi bangunan.

3.3. Aplikasi-Aplikasi Pemanfaatan

Kebutuhan bangunan akan prinsip hemat energi merupakan isu yang akhir-akhir ini mulai banyak diperhatikan oleh arsitek-arsitek dunia mulai dari Richard Meier sampai dengan Ken Yeang. Bangunan yang hemat energi artinya bisa berbagai macam. Bisa pembuatan bangunan yang memakai bahan daur ulang atau bahan yang murah, baik itu pemasangan atau pembuatan material dari pabrik yang tidak begitu mahal atau pemakaian aplikasi-aplikasi tertentu yang bisa mengolah bangunan agar sensitif terhadap iklim sekitar.

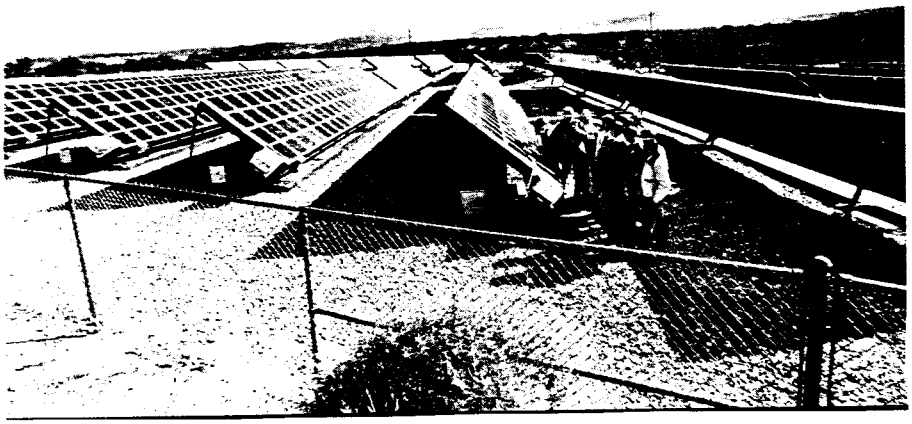
Aplikasi-aplikasi pemanfaatan di bawah ini merupakan penyelesaian teknis yang mewujudkan / menterjemahkan prinsip-prinsip arsitektur hijau untuk diterapkan pada suatu bangunan.

3.3.1. Kaca pintar / *Intelligent glass*

Penggunaan material kaca terbagi menjadi dua dalam teknis pemamfaatannya. Yaitu pemanfaatan pasif dan aktif. Pemanfaatan pasif adalah pemanfaatan seperti yang terlihat pada bangunan tempat tinggal biasa sedangkan pemanfaatan aktif, bisa merespon keadaan yang ada disekitarnya.

Teknik penggunaan material kaca aktif merupakan salah satu teknik yang banyak digunakan oleh bangunan modern saat ini. Berbeda dengan pemanfaatan material kaca biasa, yang menekankan proporsi yang terencana (statis). Teknik kaca aktif ini mempunyai karakter dinamis sebagai fasad yang mampu berinteraksi dinamis dengan perobahan kondisi lingkungannya, menurut waktu perhari atau pertahun dengan cara sedemikian rupa sehingga mereduksi penggunaan energi utama untuk pendinginan, pemanasan dan tata cahaya, sehingga memberi kontribusi konkrit untuk konservasi lingkungan (Konstruksi, 1997).

Salah satu penggunaan kaca dalam aplikasi yang lain yaitu penggunaan panel kaca fotovoltaik yang mengubah panas matahari menjadi arus listrik dengan menggunakan kaca foto kromik, yaitu kaca yang dapat berubah warna sesuai dengan sensisitivitasnya terhadap ultra violet, akan menimbulkan efek-efek dramatis yang berbeda pada waktu pagi, siang dan malam.



Gambar: 3.1. Aplikasi penggunaan kaca pintar pada bangunan seperti panel kaca *photovoltaic*
Sumber : Brenda and Vale, 1991

Untuk aplikasi yang lebih relevan dengan wawasan arsitektur hijau khususnya dalam prinsip hemat energi adalah sistem fotovoltaik. Sistem fotovoltaik adalah suatu cara merubah energi matahari menjadi energi listrik melalui bantuan sel surya. Sistem fotovoltaik merupakan sistem yang berdiri sendiri, *stand alone system*, yang terdiri dari (Konstruksi, September 1996):

- Modul fotovoltaik
- Alat pengatur pengisian media penyimpanan
- *Accu* sebagai media penyimpanan energi listrik yang dihasilkan

- Peralatan pemakai

Di bawah ini merupakan beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perancangan posisi dan besaran modul yang digunakan dalam menggunakan sistem fotovoltaik :

- Modul fotovoltaik dapat mentransformasikan energi surya secara maksimal bila sinar surya jatuh tepat pada modul.
- Besar energi listrik yang diperoleh dari modul fotovoltaik berbanding lurus dengan besar radiasi yang diterima bidang fotovoltaik.
- Bidang horizontal dan bidang vertikal bangunan bagian barat, akan menerima radiasi lebih besar dibandingkan bidang-bidang lainnya.

Kelebihan-kelebihan penggunaan sistem fotovoltaik adalah:

- Menghasilkan energi mandiri bagi bangunan
- Kulit bangunan yang diberi modul fotovoltaik, bisa membiaskan warna-warna tertentu yang memberikan nilai estetika tertentu.
- Sebagai komponen bahan bangunan yang dapat mengurangi beban panas dari sinar surya secara langsung.

Dengan penjelasan diatas dilihat dari segi pelaksanaan dan manfaat maka penggunaan sistem fotovoltaik akan menjadi pertimbangan dalam perancangan bangunan nantinya.

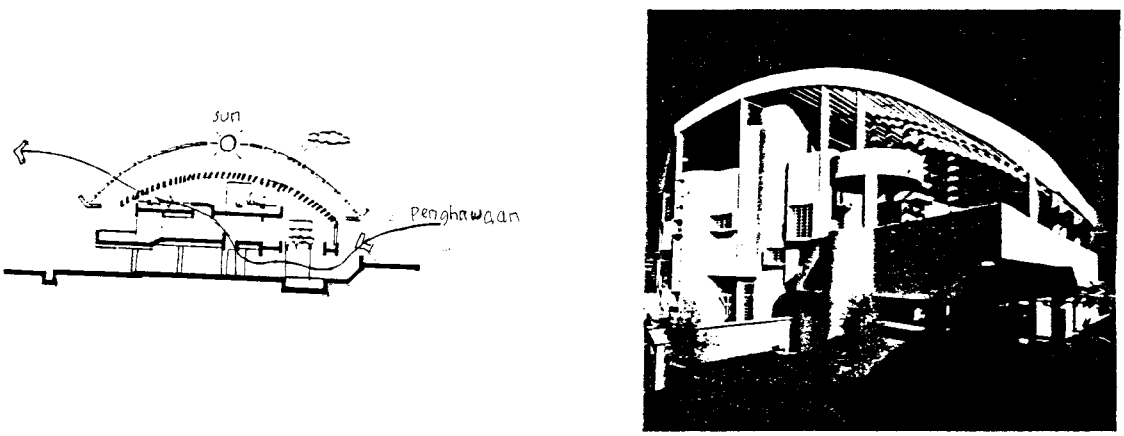
3.3.2. Perlindungan sinar matahari

Gangguan matahari pertama datang dari sinar cahayanya, dan kedua, dari sengat sinarnya. Manusia butuh sinar cahaya dan cahaya penerangan sangat penting dalam penghayatan ruang dan bangunan. Tetapi bila sinar matahari terlalu banyak untuk ukuran kenikmatan manusia normal, maka sinar matahari terasa sebagai gangguan. Untuk itu perlunya filter untuk menyaring cahaya / sinar matahari yang masuk kedalam bangunan. Perlindungan matahari dapat dilakukan dengan:

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

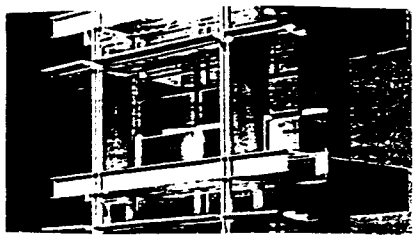
Penggunaan pelindung matahari yang sama pada keempat fasade sama sekali tidak memiliki alasan yang tepat, meskipun sering dipraktekkan dengan alasan bentuk. Efek terbesar akan tercapai bila untuk setiap sisi bangunan diperhitungkan sesuai dengan sudut jatuh cahaya matahari dan tuntutan-tuntutan individual lainnya.

Secara teknik, pelindung matahari terdiri dari dua aplikasi, yaitu teknik pasif dan teknik aktif. Yang pertama teknik pasif seperti yang digunakan oleh Ken Yeang pada Hunian *Roof-Roof House*, Kuala Lumpur. Ken Yeang menggunakan sirip-sirip beton pada arah utara-selatan yang diletakan diatas bangunan seperti posisi payung, yang memberi efek pembayang pada bangunan



Gambar 3.2. Penggunaan sirip-sirip pasif yang terbuat dari beton.
sumber: Hasan-Khan, 1995

Yang kedua , teknik aktif seperti yang dilakukan oleh Richard Meier pada Hypolux Bank Building di Luxemburg. Karya-karya Meier yang didominasi warna putih, menggunakan sirip penangkal sinar matahari, dan jendela dengan kemiringan secara otomatis digerakan komputer dalam merespon sinar matahari yang masuk



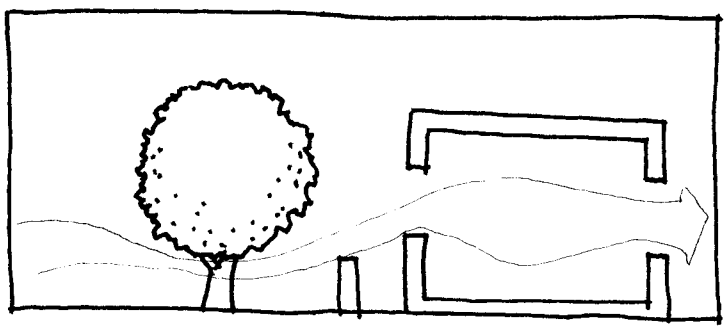
Gambar 3.3. Penggunaan Sirip-sirip yang dikontrol oleh komputer pada bangunan Hypolux Bank Building karya Richard Meier
Sumber: Konstruksi, 1997

3.3.3. Tata hijau

Seperti banyak aplikasi lainnya, tata hijau / vegetasi juga dapat menghasilkan pengaruh yang berbeda terhadap iklim mikro pada daerah kering dan daerah lembab. Sehingga dengan pengolahan yang baik teknik tata hijau akan mempengaruhi :

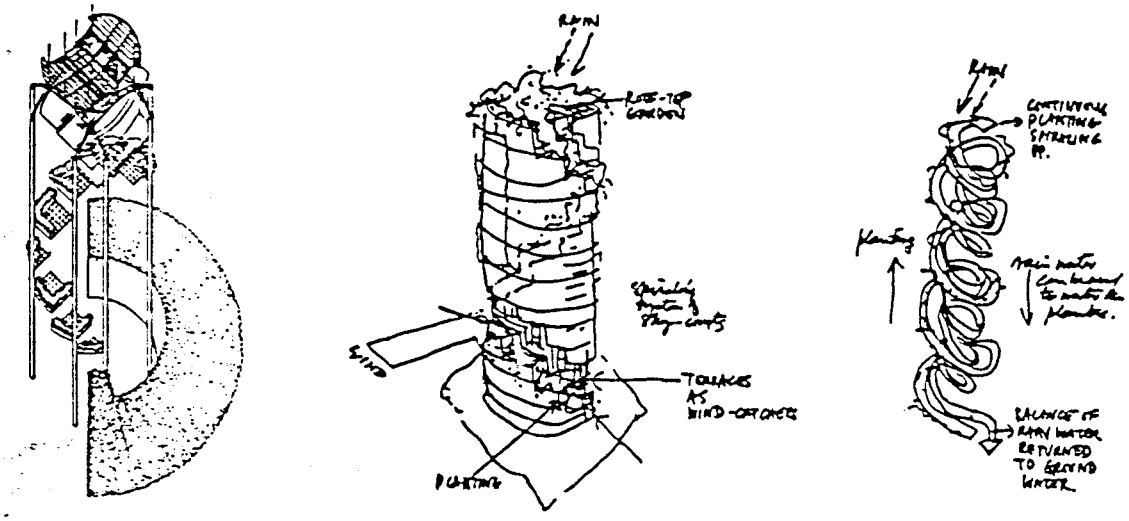
- arah dan kekuatan angin,
- menurunkan temperatur,
- menyamakan perbedaan temperatur,

Sehingga menghasilkan sumbangan yang tidak kecil bagi pengudaraan dengan cara alamiah (Lippsmeier, 1994)



Gambar 3.4. Pengaruh pohon terhadap aliran udara
sumber: Lippsmeier, 1994

Contoh bangunan moderen yang menerapkan teknik tata hijau sebagai aplikasi penghawaan adalah karya Ken Yeang, Menara Mesiniaga, Kuala Lumpur. Ken Yeang menerapkan teknik *spiraling vertical landscape* yang 'melilit' bangunan. Selain berfungsi sebagai penyaring udara panas dari luar aplikasi ini memberi solusi bagi pergerakan air hujan yang mengalir dari atas gedung disalurkan hingga ke lantai dasar bangunan.



Gambar 3.5. Prinsip tata hijau pada bangunan Mesiniaga karya Ken Yeang-Malaysia
Sumber: Davidson, 1995

3.3.4. Bahan Bangunan

Pada bagian ini selain menekankan penggunaan bahan bangunan yang bisa meredam bunyi juga menekankan penggunaan bahan yang aman bagi pemasang (tukang) dan pengguna (penghuni) bangunan. Untuk itu perlu diketahui hal-hal yang menyangkut pemilihan bahan bangunan yang akan digunakan seperti bagaimana sifat bahan (mudah atau sulit terbakar), bagaimana sifat bahan itu terhadap perambatan api, bagaimana sifat bahan itu terhadap kenaikan suhu dan pembentukan asap dan gas oleh bahan.

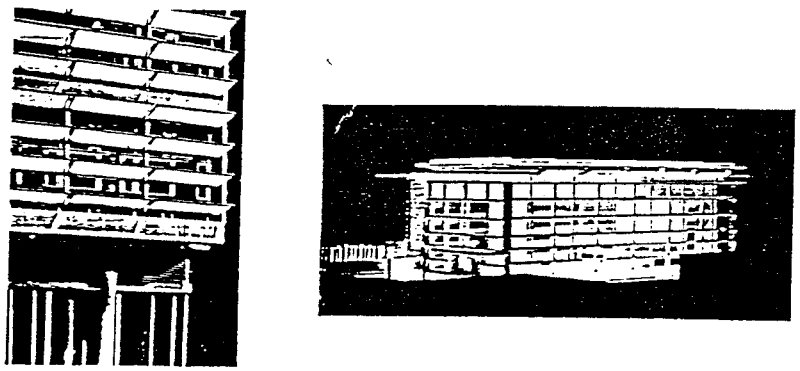
Untuk peredam bunyi, penggunaan bahan dinding yang memilki pori sedikit merupakan bahan isolasi yang baik dan penggunaan bahan yang lambat terbakar atau menggunakan pelindung seperti *Oksida antimonium* merupakan bahan anjuran untuk digunakan bagi bangunan yang mempertimbangkan keselamatan penghuni.

3.4. Contoh Bangunan Berwawasan Arsitektur Hijau

Bangunan berwawasan arsitektur hijau disini yang digunakan mewakili dua iklim yang berbeda agar memberi perbedaan yang jelas berdasarkan iklim dikedua bangunan itu dibangun.

3.4.1. Hypolux Bank Building-Luxemburg

Terletak dikawasan Sub-urban dengan massa yang berbentuk L. Karya Richard Meier dengan standar gedung pintar di Eropa atau bangunan yang memiliki sistem automatisasi atau *Building Automation System* (BAS). Untuk memastikan pencahayaan alami matahari yang cukup, Meier membatasi bangunan tidak lebih dari 15 meter. Seperti halnya dengan cahaya, maka jarak 15 meter ini diyakini akan membawa sirkulasi udara alami yang cukup bagi penghuni bangunan. Untuk mencegah efek panas matahari yang berlebihan, dibuat sirip penangkal matahari yang diintegrasikan dengan sistem mekanikal yang memungkinkan sirip tersebut digerakkan sesuai dengan kondisi angin yang bertiup.



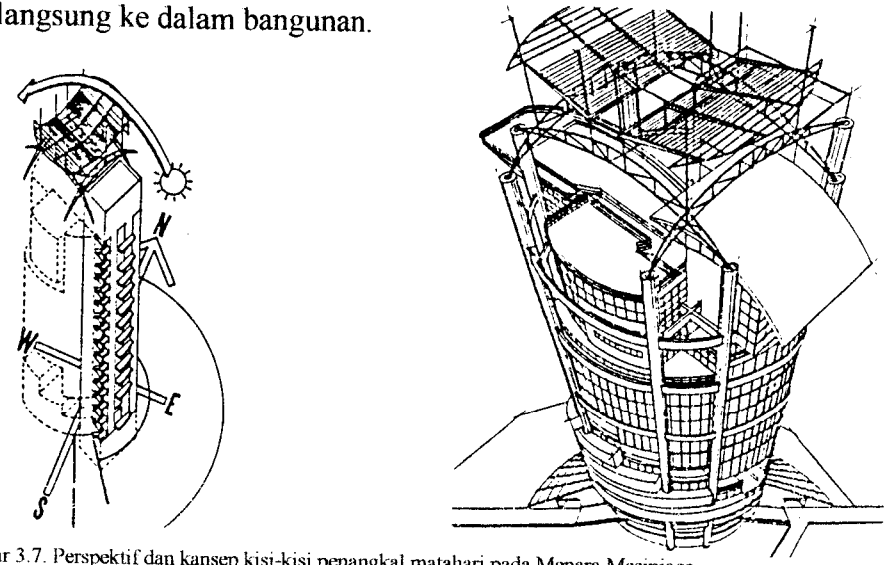
Gambar 3.6. Tampak bangunan yang didominasi oleh sirip-sirip penangkal cahaya matahari
Sumber: Konstruksi, 1997

Hypolux Bank merupakan karya Meier pertama yang berupa suatu bangunan kantor yang berfungsi tanpa bantuan sistem pengkondisian udara secara buatan. Kenyataan yang unik dalam bangunan ini bahwa tiap staf mendapat satu thermostat. Juga tersedia kontrol ventilasi udara yang bisa diatur sesuai dengan kondisi dan kebutuhan masing-masing.

Untuk melakukan hal ini, Meier bekerja sama dengan konsultan-konsultan ternama untuk mencapai estetika yang baik dan peforma teknis yang baik. Bahkan kerjasama ini melibatkan insinyur-insinyur yang menerapkan aplikasi ini dengan penerapan komputasi dinamika fluida untuk mempelajari pola pergerakan angin dalam bangunan dan bagaimana penyebaran panas dalam bangunan.

3.4.2. Menara Mesiniaga- Kuala Lumpur

Menara Mesiniaga Kuala Lumpur merupakan contoh bangunan pencakar langit berwawasan arsitektur hijau untuk iklim tropis. Bangunan ini dirancang oleh arsitek Malaysia sendiri, Ken Yeang. Ia menerapkan konsep penghijauan secara vertikal pada gedung tersebut. Untuk menghindari cahaya matahari yang panas, pada bangunan ini diberi *sun screen* dari bahan *metal-cladding*. Tetapi pencahayaan alami, diusahakan semaksimal mungkin. Jendela kaca terletak agak menjorok ke dalam, untuk mengantisipasi cahaya matahari yang masuk langsung ke dalam bangunan.



Gambar 3.7. Perspektif dan kansep kisi-kisi penangkal matahari pada Menara Mesiniaga
Sumber: Davidson, 1997

Pada bagian *main entrance* pemanfaatan elemen hijau seperti satu bidang datar ditutupi dengan atap miring, di mana di bagian atasnya diberi tanaman. Ini memberi penghawaan yang baik karena udara dibiarkan melalui tanaman sehingga menjadi filter udara panas menjadi udara segar.

3.5. Kesimpulan

Kesimpulan dari bab ini merupakan penjelasan tentang wawasan arsitektur hijau dan pengenalan aplikasi terpilih yang akan diterapkan pada bangunan biro konsultan arsitektur dalam skripsi ini.

1. Wawasan arsitektur hijau adalah pemikiran untuk membentuk tatanan arsitektur yang sensitif terhadap lingkungan.
2. Prinsip-prinsip yang memberi arahan bagi penerapan wawasan arsitektur hijau terdiri dari hemat energi, bekerja dengan memperhatikan iklim, memperkecil

pembentukan lingkungan baru, perhatian bagi pengguna, penghargaan tapak, dan holistik. Tidak semua prinsip akan diterapkan pada skripsi ini, hanya prinsip hemat energi, bekerja dengan memperhatikan iklim, bahan bangunan dan perhatian bagi pengguna yang menjadi batas pembahasan pada bab selanjutnya. Dilihat dari banyaknya aspek yang meliputi pembahasan iklim seperti matahari, angin/penghawaan, dan pemanfaatan sinar matahari maka prinsip yang diusulkan untuk pembahasan bab selanjutnya adalah bekerja dengan memperhatikan iklim.

3. Aplikasi-aplikasi yang akan diterapkan pada bangunan biro konsultan arsitektur ini merupakan pewadahan atas prinsip-prinsip terpilih yang pada bab berikutnya akan dibahas dengan berdasarkan konsep yang akan dipilih

4. Contoh-contoh bangunan yang berwawasan arsitektur hijau, yang merupakan preseden penerapan aplikasi ke dalam bangunan biro konsultan arsitektur nantinya.

BAB 4
ANALISA ARSITEKTUR HIJAU SEBAGAI PENDEKATAN KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai prinsip arsitektur hijau yaitu bekerja dengan memperhatikan iklim atau pengontrolan iklim mikro didalam dan di sekitar bangunan. Prinsip ini meliputi tiga pokok pembahasan yaitu, pencahayaan alami , penghawaan dan pengontrolan kelembaban dan pemanfaatan energi matahari berupa, pengolahan sinar matahari menjadi energi listrik bagi kantor biro konsultan arsitektur.

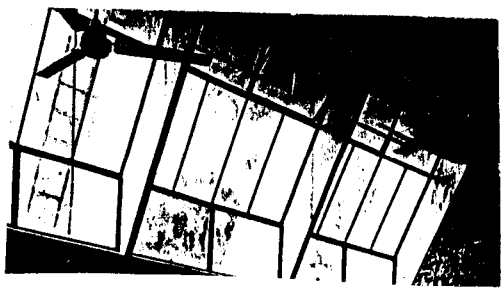
4.1. Pencahayaan Alami Biro Konsultan Arsitektur

4.1.1. Pencahayaan Alami

A. Pencahayaan alami sebagai faktor desain

Arsitektur dan cahaya adalah dua hal yang tidak terpisahkan. Begitu pentingnya sehingga Le Corbusier mendefinisikan arsitektur sebagai "permainan arif", benar dan agung, dari gatra-gatra (volume) di dalam cahaya. Tanpa cahaya sebuah karya arsitektur tidak akan berarti apa-apa karena tanpa mendapatkan cahaya yang baik sebuah karya aristektur 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 yang 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.



Gambar 4.1. Pencahayaan pada ruang studio school of architecture, Ahmedabad
Sumber: Balkrishna Doshi, 1988

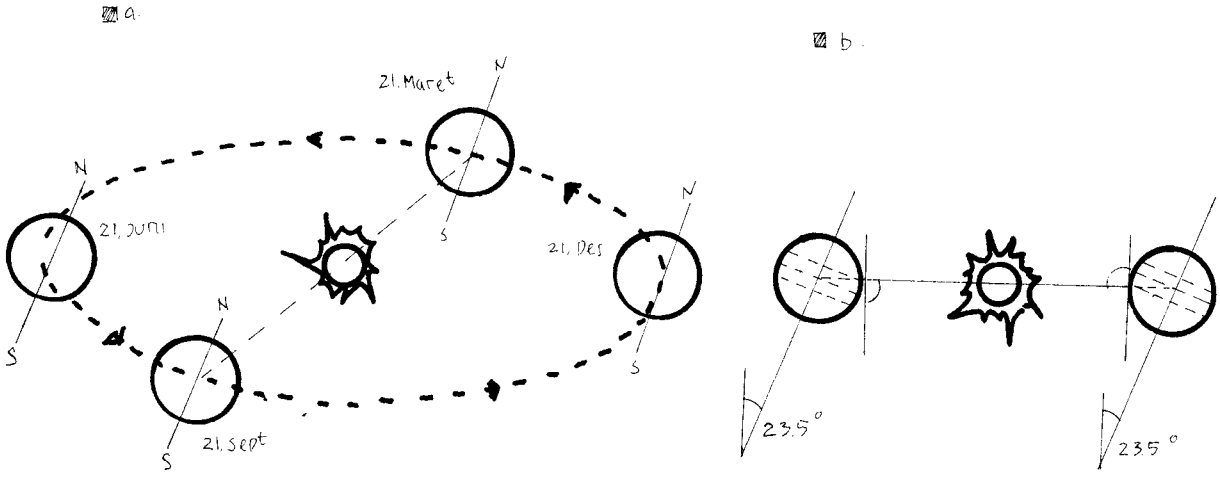
B. Karakteristik Pencahayaan Alami

Untuk dapat memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber pencahayaan secara optimal maka perlu diketahui karakteristiknya, seperti kedudukan matahari terhadap site.

1. Kedudukan matahari terhadap site

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.

Pertama, bergesernya kedudukan matahari terhadap bumi secara teratur setiap harinya menyebabkan arah datang cahaya siang hari yang diterima bangunan juga ikut berubah. Mengenai hal ini Evans (1980) menjelaskan bahwa bumi berputar pada sumbunya sendiri dengan kecepatan putarnya 360° selama 24 jam. Sementara itu bumi juga berputar mengelilingi matahari pada posisi miring sekitar 23,5° terhadap sumbu bumi dengan kecepatan putar 360° selama satu tahun. Kemiringan inilah yang menyebabkan seolah-olah matahari bergeser setiap bulannya bila dilihat dari bumi (gambar 4.2.).

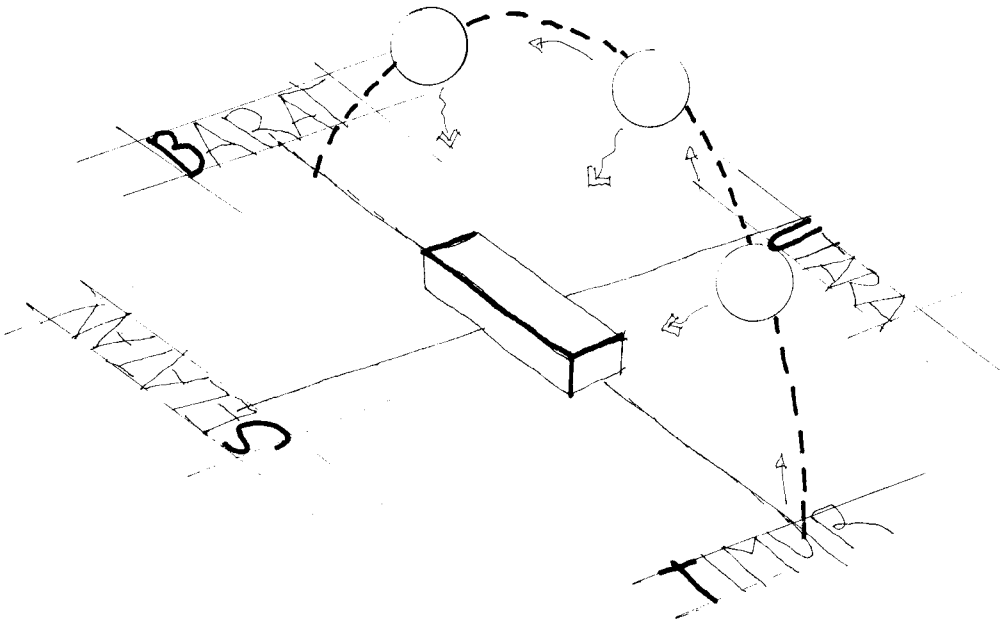


Gambar 4.2. Kedudukan bumi terhadap matahari (a) dan kemiringan bumi terhadap sumbunya (b)

Sumber: Evans, 1980

PERPUSTAKAAN

Kedua, pada daerah iklim panas lembab yang dekat dengan khatulistiwa (0°-10° LU/LS) seperti di Indonesia, matahari terbit dari timur, naik pada puncaknya kemudian tenggelam disebelah barat, sehingga intensitas radiasi tertinggi jatuh pada atap bagian barat dan penurunan radiasi sedikit rendah pada dinding bangunan pada sisi timur sehingga suhu menjadi rendah pada pagi hari.



Gambar 4.3. posisi bangunan terhadap kedudukan matahari
Sumber: Evans, 1980

Untuk mengatasi penghindaran sinar matahari secara langsung, Evans(1980) menyarankan bentuk yang pipih memanjang pada arah barat-timur dengan bukaan pada arah utara-selatan.

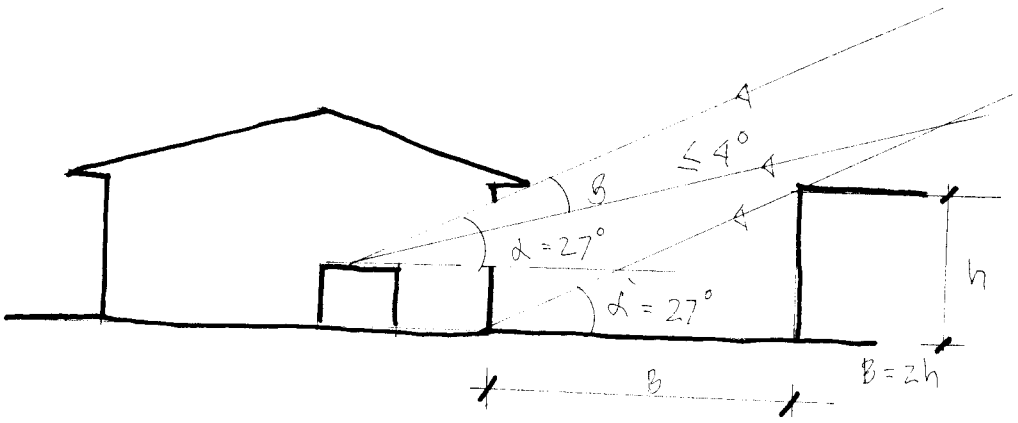
C. Pengontrolan Pencahayaan Alami

Pengontrolan pencahayaan alami berarti upaya untuk mengatur seberapa banyak cahaya siang hari yang di perbolehkan masuk kedalam bangunan. Agar pembahasan lebih terfokus maka disusun dalam tiga tingkatan skala, yaitu kelompok bangunan, bangunan dan bagian bangunan.

1. Kelompok bangunan

a. Sudut penjarakan , cahaya siang hari dapat digunakan untuk membentuk dan mengatur jarak bangunan, guna menjamin masuknya cahaya siang terhadap jalan dan bangunan

a. Sudut penjarakan , cahaya siang hari dapat digunakan untuk membentuk dan mengatur jarak bangunan, guna menjamin masuknya cahaya siang terhadap jalan dan bangunan yang bersebelahan. Jika penganturan jarak tidak diperhatikan saat merancang, bangunan yang bersebelahan akan menjadi gelap, tertutup bayangan bangunan penghalang. Menurut Neufert (1989) jarak yang baik untuk bangunan adalah 2 kali salah satu bangunan yang terdekat di sekitar site. Dengan begitu bangunan akan mendapat sinar dengan sudut 27° artinya 4° dari bidang kerja. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar berikut.



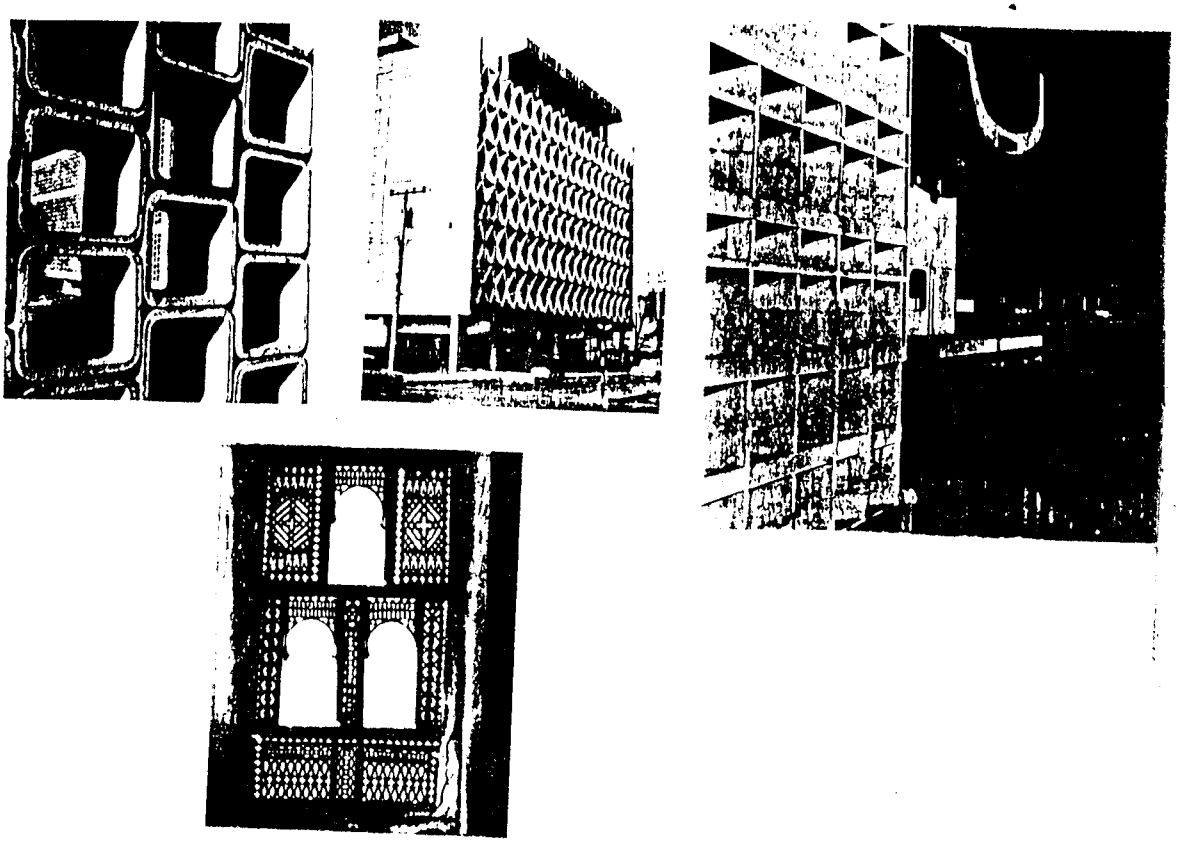
Gambar 4.4. Jarak antar bangunan yang ideal ubtuk memperhitungkan sinar masuk
Sumber: Neufert, 1989

2. Bangunan

a. Orientasi bangunan, bangunan dapat diorientasikan ke arah timur dan barat, untuk menghindari radiasi dan sinar matahari secara langsung (gambar 4.3.).

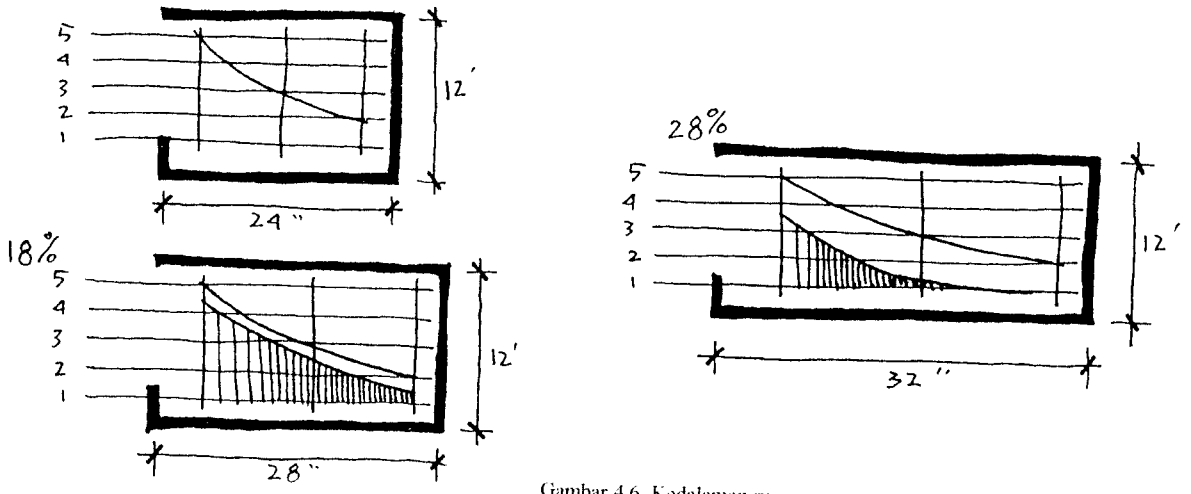
b. Lebar bangunan, ruangan dapat diorganisasikan kedalam bangunan tipis agar tiap ruang memperoleh penerangan siang hari. Evans (1981) menyatakan bahwa banyaknya cahaya yang mencapai interior sebuah ruangan yang diterangi dari satu sisi adalah suatu fungsi dari jarak jendela, ketinggian jendela, ukuran 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 memberi dampak terhadap tingkat penerangan dan pengontrolan silau dan radiasi panas seperti penggunaan macam-macam perlubangan bagi bangunan.



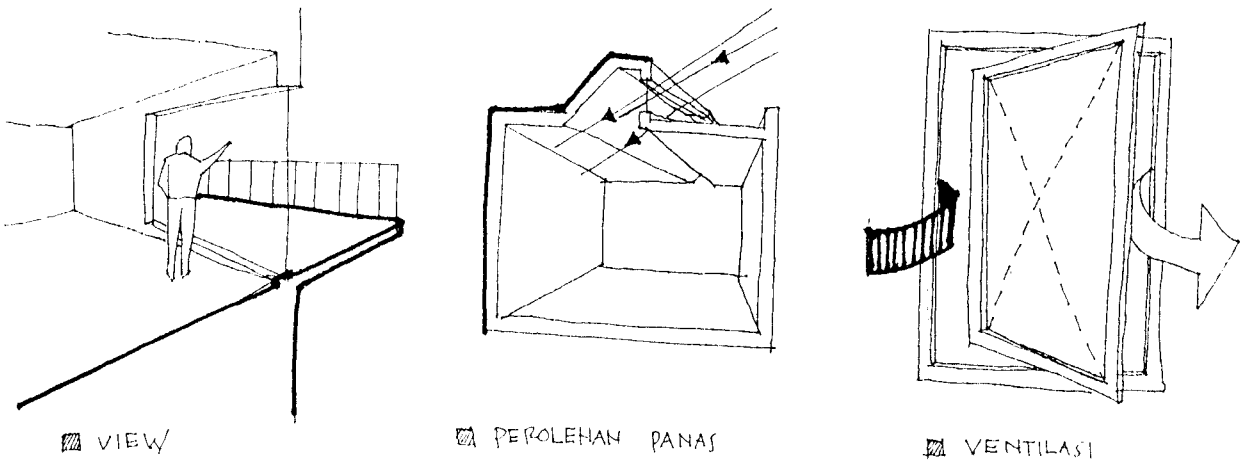
Gambar 4.5. Macam-macam perlubangan
Sumber: Fuller, 1993.

a. Ukuran ruangan, ukuran ruangan dan kedalaman ruangan akan mempengaruhi tingkat penerangan dan distribusi cahaya. Menurut Brown (1994) 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 ketinggian jendela hal ini akan menyebabkan sebagian ruang akan menjadi gelap. Gambar 4.6. memperlihatkan kedalaman ruang dan pengurangan tingkat terang yang terjadi.



Gambar 4.6 Kedalaman ruang
Sumber: Evans, 1994

b. Fungsi, 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.

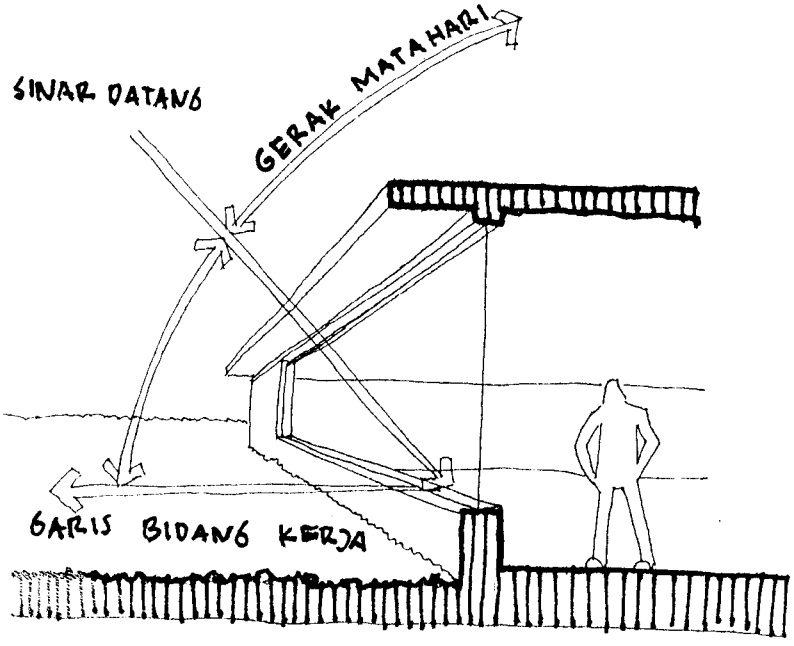


Gambar 4.7 Macam-macam fungsi perlubangan bangunan
Sumber: Lipsmeier, 1994

c. Jenis bukaan, di sini membahas tentang bukaan pada suatu ruangan. Untuk pembahasan ini mengemukakan tiga jenis yaitu bukaan yaitu bukaan vertikal, bukaan horizontal dan bukaan dimiringkan. Namun untuk mendapatkan variasi dari perancangan ini bisa saja ketiga bukaan ini digabungkan.

1) Bukaan 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 hari langsung maupun tidak langsung dari pantulan bangunan atau tanah di sekitar bangunan (gambar 4.8.). 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 bidang langit cerah.



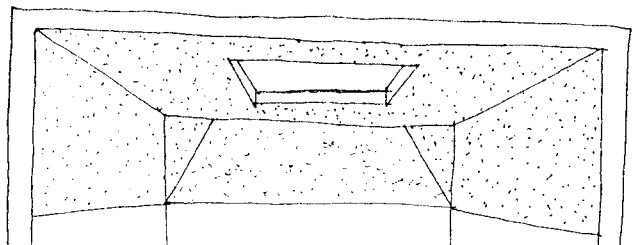
Gambar 4.8. bukaan vertikal
Sumber: Egan, 1984

2) Bukaan Horizontal

Bukaan horizontal atau biasanya disebut dengan *skylight*, merupakan salah satu cara untuk memasukan cahaya matahari ke dalam ruang. Evans (1981) menyarankan agar memasukan cahaya siang hari dari tempat yang setinggi mungkin karena akan memberikan cahaya yang lembut dan akan menyebar jauh kedalam ruangan. 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, seperti : (1) tidak terhalang oleh pepohonan atau bangunan disekitarnya, (2) kemudahan dalam pengaturan ruang dan (3) pencahayaan yang dihasilkan lebih merata di dalm ruangan.

Dibawah ini contoh bukaan horizontal.

- Central Skylight



Gambar 4.9. Central Skylight
Sumber : Egan, 1983

Yang perlu diketahui pada central skylight adalah pertama, jarak antar skylight tidak boleh lebih dari tinggi ruang H untuk skylight kecil dan 2 H untuk skylight lebar. Dan yang kedua, perlunya menghindar cahaya matahari langsung karena dapat menyebabkan efek silau.

3) Bukaan yang dimiringkan

Bukaan yang dimiringkan merupakan bukaan yang menerima sinar matahari seperti yang dihasilkan oleh *skylight*. Lubang cahaya dengan permukaan miring ini merupakan piranti pencahayaan atas yang dapat menghaluskan perbandingan kecerlangan antara pandangan kelangit dan langit-langit. Salah satu arsitek yang menerapkan bukaan ini pada rancangan bangunan adalah Balkrishna Doshi (gambar 4.1.).

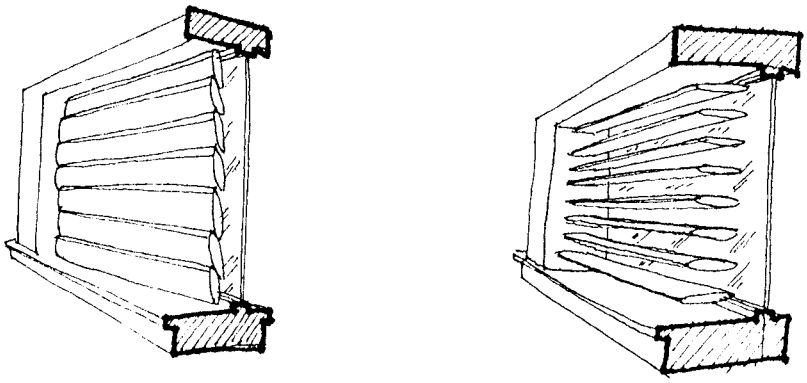
d. Kontrol silau dan radiasi panas, cahaya matahari tidak saja memberikan cahaya namun juga radiasi panas. Untuk itu perlu penyaringan agar hanya cahaya saja yang diperkenankan masuk ruangan, sementara radiasi panas sedapat mungkin dihindari, dengan berbagai penghalang, yaitu :

1) Kain gorden

Kain gorden adalah lapisan yang sering dipakai karena nilai tambah yang dihasilkan pada ruangan, seperti keindahan, warna, tekstur dan kelembutan.

2) Kerai

adalah lapisan yang mempunyai fleksibelitas yang tinggi. Ketika sinar matahari terlalu kuat maka dengan mudah kerai dapat ditutup demikian sebaliknya. Hanya saja kerai mempunyai tingkat pemeliharaan yang tinggi.



Gambar 4.10. Gambar kerai yang bisa ditutup dan dibuka dengan manual
Sumber: Mangunwijaya, 1994

3) Kaca

Terdapat bermacam-macam kaca, namun secara umum kaca dapat dibedakan berdasrkan daya pantul, daya serap dan daya hantar atas tiga jenis spektrum radiasi, visible, solar IR (infra red) dan room IR menjadi tujuh (Moore, 1985) :

(a) Clear glass

(b) Gray / broze glass

(c) "heat absorbing" green glass

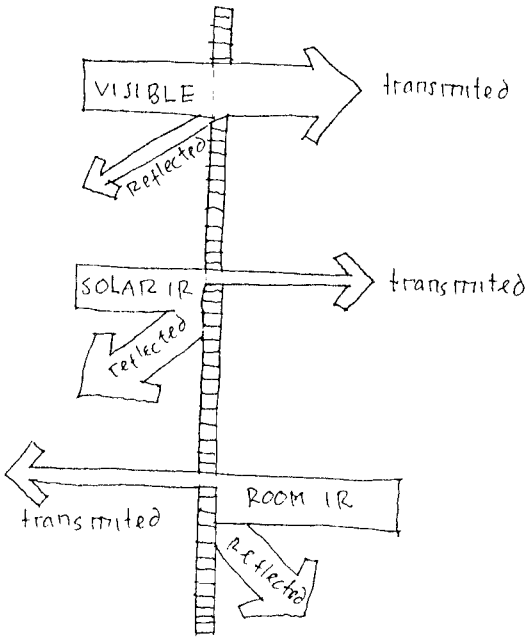
(d) Light reflecting film

(e) Room IR reflecting film

(f) Solar IR reflecting film

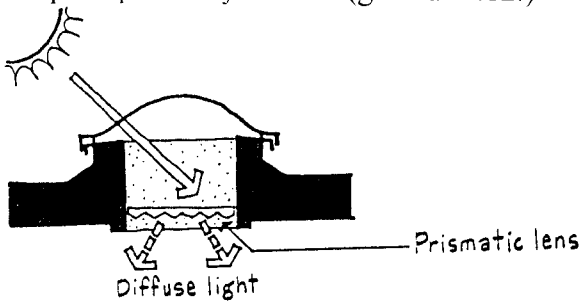
(g) IR tranparent plastic

Masing-masing memberikan efek yang berbeda-beda terhadap 3 jenis spektrum radiasi. Dan dari ketujuh tipe kaca diatas yang paling baik manfaatnya dalam menghindari radiasi panas (solar IR) namun tetap meneruskan cahaya (visible) adalah tipe solar IR reflecting film (gambar 4.11.).



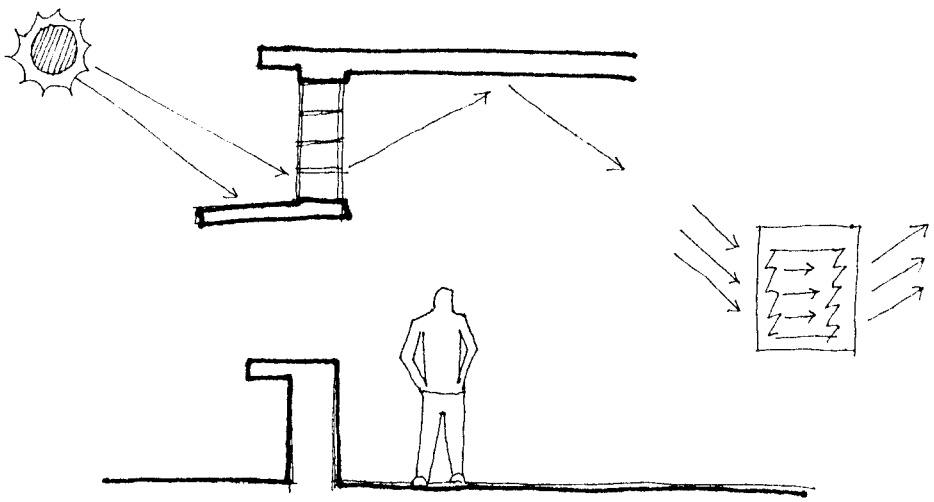
Gambar 4.11. Solar IR reflecting film
Sumber: Moore, 1985

Selain digunakan untuk pengontrolan efek silau atau radiasi panas pada pencahayaan samping, kaca juga digunakan pada pencahayaan atas (gambar 4.12.)



Gambar 4.12. Prismatic lens
Sumber: Egan, 1983

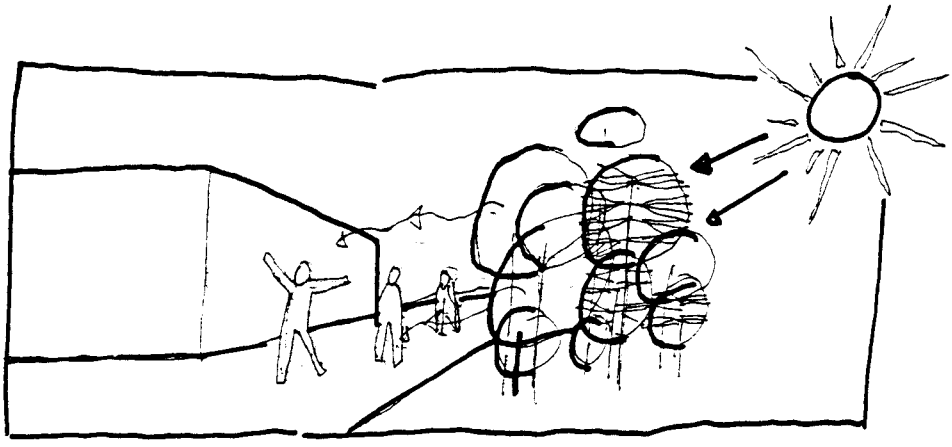
Sementara terdapat pula jenis lain, yaitu glass block. Glass block ini dapat membelokan arah cahaya dan biasanya dikombinasikan dengan overhang dan jendela (gambar 4.13.).



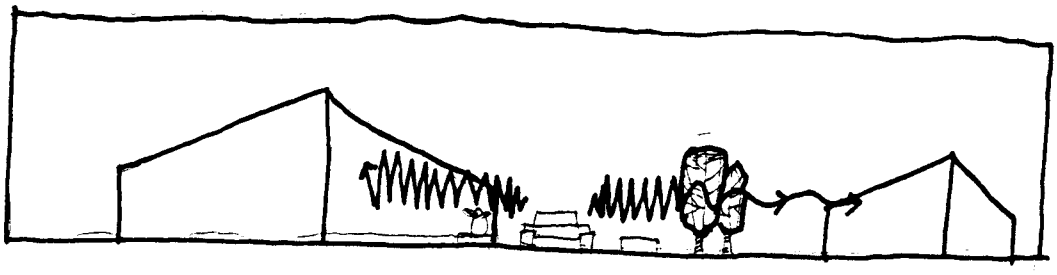
Gambar 4.13. Glass block
Sumber: Egan, 1983

4) Pepohonan

pepohonan dapat digunakan sebagai payung yang memberikan bayangan yang menghasilkan peralihan pandangan dari terang luar dengan terang dalam ruang (gambar 4.14.). Selain itu pepohonan juga bisa berfungsi sebagai peredam kebisingan yang ditimbulkan oleh faktor external seperti suara yang bearsal dari kendaraan pabrik. Kenyamanan penghuni di dalam bangunan akan terjaga jika dilakukan pengaturan pemilihan tanaman yang bisa meredam kebisingan tanaman di sekitar bangunan (gambar 4.15.)



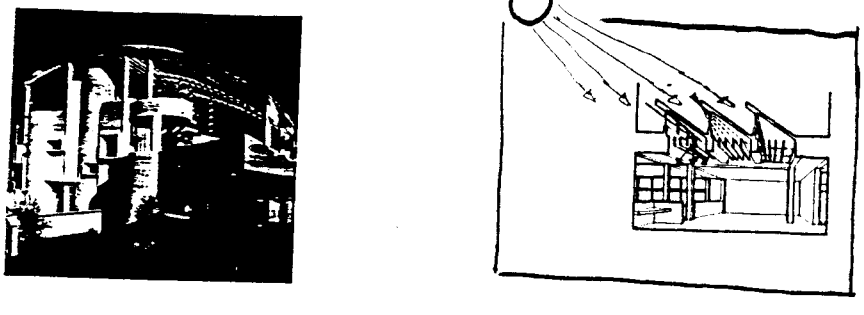
Gambar 4.14. Pepohonan sebagai kontrol silau
Sumber: Evans, 1981



Gambar 4.15. Pengaruh tanaman terhadap peredaman kebisingan
Sumber: Mangunwijaya, 1994

5) 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 4.16.).



Gambar 4.16. Perletakan dan jenis kisi-kisi
Sumber: Hassan, 1983

4.1.3. Pencahayaan Alami pada Kantor Biro Konsultan Arsitektur

Pencahayaan alami pada kantor biro konsultan arsitektur adalah sama dengan pencahayaan pada umumnya yaitu sebagai penerangan. Pada bagian ini akan membahas

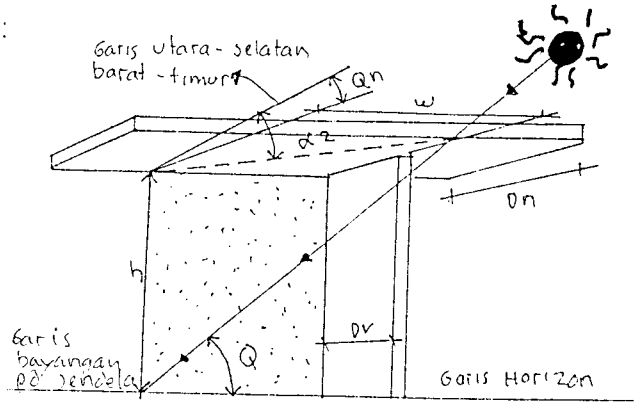
mengenai persyaratan pencahayaan pada ruang dan strategi perancangan pencahayaan alami pada ruang kantor biro konsultan arsitektur.

A. Analisa perancangan pencahayaan alami pada ruang biro konsultan arsitektur.

Berdasarkan faktor-faktor penentu di atas seperti kualitas penerangan, pengontrolan radiasi matahari, dan silau terhadap cahaya matahari maka maka diadakan analisa ; pertama, perhitungan lebar pembatas sinar yang bertujuan untuk membatasi sinar matahari yang tidak diperbolehkan masuk ruangan dengan alasan menghindari radiasi panas matahari dan juga akan menentukan orientasi bangunan ; kedua, perhitungan luas atau dimensi bukaan yang didalamnya mencakup syarat-syarat penerangan bagi suatu ruang.

1. Perhitungan lebar pembatas sinar

Perhitungan lebar pembatas sinar ini merupakan aplikasi dari pengontrolan sinar matahari yang datang secara langsung. Tujuan dari analisis ini adalah membatasi sinar matahari yang tidak diperbolehkan masuk ruangan dengan alasan tertentu. Analisis ini mendapatkan lebar pembatas sinar (louver) dengan tinggi 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 diatas site. Untuk memperjelas analisis ini bisa dilihat dari gambar di bawah ini :



Gambar 4.17. Gambar penggunaan pembatas sinar matahari secara horizontal dan vertikal
Sumber: Marsoyo, 1987

Perhitungan lebar pembatas sinar pada bangunan dipengaruhi oleh beberapa faktor-faktor :

a. Kedudukan kota Yogyakarta terhadap garis lintang, kota Yogyakarta terletak pada garis 7 ° 47' LS (lampiran)

b. Jangka waktu yang tidak diperkenankan masuk, menurut Mangunwijaya (1980), sinar matahari tidak diperkenankan masuk ruangan antara pukul 09.00 sampai dengan 15.00.

c. Rumus-rumus yang menentukan lebar pembatas sinar horizontal dan vertikal

1) Lebar pembatas sinar horizontal

$H = Dn. Sec (Tz - Tn) Tg Q$

dimana :

h = tinggi bayangan di bawah pembatas horizontal

Dn = lebar pembatas horizontal

Tz = azimuth

Tn = sudut antara garis normal arah jendela dan garis utara-selatan atau barat timur

Q = Tinggi matahari dari garis Horizon

Dari rumus ini akan didapatkan perbandingan h dan Dn

2) Lebar pembatas sinar vertikal

$W = Dv. Tg (Tz - Tn)$

dimana :

w = lebar bayangan pembatas sinar vertikal

Dv = lebar pembatas sinar vertikal

Tz = azimuth

Tn = sudut antara garis normal arah jendela dan garis utara-selatan atau barat timur

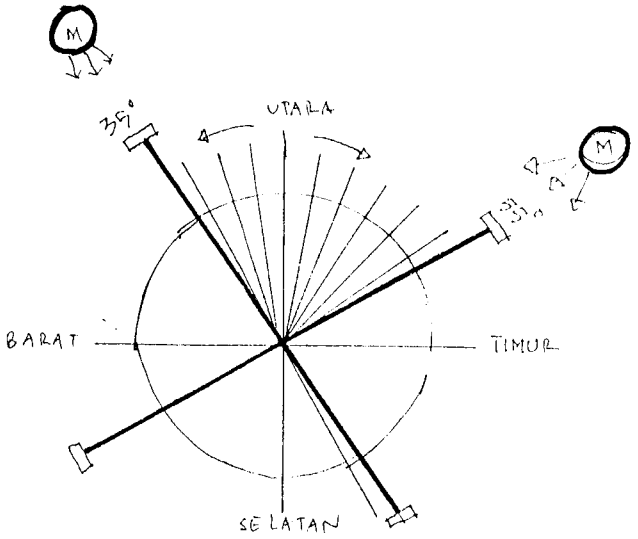
rumus ini menghasilkan perbandingan w dan Dv

d. Langkah perhitungan :

Dari gambar solar chart untuk kedudukan di Bandung = 7 ° LS (lampiran) didapat kedudukan matahari dengan sudut altitude terendah pada pukul 09.00 yaitu pada tanggal 22 Juni, 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

altitude terendah pada tanggal 22 Juni yaitu 35° dari garis horizon dan 55° pada titik Utara sama dengan jam 09.00.

Jadi kedudukan matahari pada pukul 09.00 dan pukul 15.00 adalah simetris terhadap titik Utara dan mempunyai sudut altitude yang sama. Maka dalam perhitungan selanjutnya dapat dipakai salah satu kedudukan matahari. Dalam perhitungan ini dipakai salah satu kedudukan matahari pada pukul 09.00 dengan alasan kegiatan dalam kantor semakin sibuk.



Gambar 4.18. Perletakan jendela
Sumber: Marsoyo, 1987

Dilakukan perhitungan dengan beberapa perubahan kedudukan dan arah jendela yaitu jendela menghadap ke Utara (35°UB, 30°UB,.....50°UT, 55°UT) dan ke Selatan. Sehingga didapatkan perbandingan h/Dn dan w/Dv untuk jendela yan menghadap ke Utara dan Selatan seperti dalam tabel (Lampiran).

Contoh perhitungan pembatas horizontal :

1) H=Dn.sec (Tz - Tn) Tg Q
(Arah jendela menghadap 35°)
Q=35°
Tz=55°
Tn= -35°
h=Dn.sec (Tz-Tn) Tg Q
h=Dn. Sec 90°. Tg 35°
h=Dn. ∞. 0,7002

h/Dn = ∞

2) Arah jendela menghadap 30°
Q=35°
Tz=55°
Tn= -30
h=Dn. Sec (Tz-Tn) Tg Q
h=Dn. Sec 85. Tg 35
h=Dn. 11,473. 0,7002
h/Dn=8,033

2. Pengaturan luas bukaan cahaya

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

a. Metoda yang digunakan

Metoda yang digunakan adalah

1) Metoda Fruhling.

Yaitu metoda perhitungan yang didasarkan pada *Day Light Factor* / faktor cahaya siang hari (Dg) dan nilai tingkat kerja (η) dengan pembagian sifat kerja : kasar, cukup halus, halus dan halus sekali untuk mendapatkan luas lubang cahaya dari tingkat kerjanya.

2) Metoda Meyer

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

b. Faktor-faktor yang menentukan

1) Orientasi bangunan di atas site terhadap sinar matahari (lihat bagian 1. Kedudukan matahari terhadap site)
2) Faktor cahaya siang hari
3) Nilai kegunaan tingkat kerja

4) Faktor jendela

c. Langkah-langkah perhitungan

1) menentukan jenis pekerjaan / tingkat ketelitian kerja (lampiran)

2) menentukan kuat iluminasi suatu titik dalam ruang / E (lumen/m^2 atau lux) dan faktor cahaya alami (%) dengan tabel 4.2.

mencari faktor cahaya alami (%) dengan rumus

D= E x 100 %, Ea=kuat iluminasi di luar ruang.
Ea

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

3) Mencari nilai kegunaan atau nilai tingkat kerja (η), berdasarkan tabel 4.4.

Tinggi atau 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

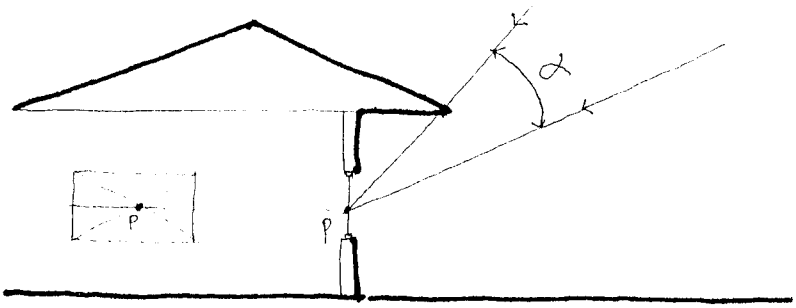
Tabel 4.1. nilai tingkat kerja

Sumber: Marsoyo, 1987

4) Mencari faktor jendela (f)

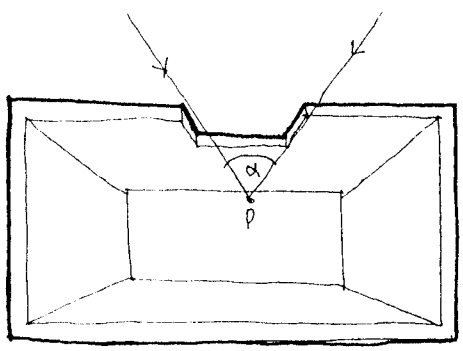
(a) bila lubang berdiri vertikal atau tegak lurus terhadap lantai ruang :

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



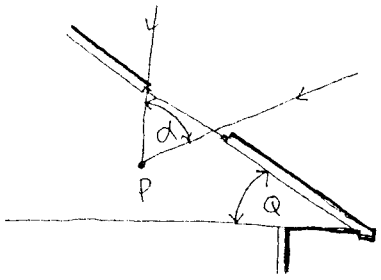
(b) bila lubang terbuka horizontal :

$f = \sin \alpha / 2$



(c) Jika bukaan miring dengan sudut Q dari horizontal :

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



5) Dari beberapa rumus diatas didapat perbandingan luas lantai bangunan dan luas lubang (tanpa penutup, misal kaca) dan cahaya dianggap datang dengan horizontal

$Dg.Vo = f.\eta$

$Vo = \underline{ov} = \underline{\text{Luas lantai bangunan}}$
or Luas lubang

6) Membandingkan hasil diatas dengan tabel dibawah :

Macam Pekerjaan	ov / Vr	Hr / o	br / bv	Dg (%)
Sangat halus	5	0,4	0,5	3,5 %
Halus	8	0,3	0,43	1,5 %
Sedang	10	0,25	0,4	0,7 %
Kurang halus	14	0,2	0,35	0,5 %
Kasar	33	0,1	0,3	0,2 %

Tabel 4.2. Hubungan antara sifat kerja dan variabel – variabel sistem pencahayaan alami
Sumber : Marsoyo, 1987

Catatan :

ov = luas lantai bangunan
or = luas lubang cahaya
hr = lubang cahaya
d = kedalaman ruang
br = lebar lubang cahaya
bv = lebar ruang
Dg = faktor cahaya alami

- Dengan tabel di atas dapat menemukan
- Kedalaman ruang (d) dari hr/d
- Tinggi lubang (hr) dari hr/d
- Tinggi ruang / bangunan (bv) dari br/bv
- Lebar lubang (br) dari br/bv

Sehingga hasil perkalian hr dan br didapat luas lubang

7) Luas lubang metode Fruhling dibandingkan dengan tabel Meyer yang berisi a. prosentase sinar hilang akibat kaca (lampiran). b. prosentase sinar yang hilang akibat pemantulan (lampiran), c. prosentase pencahayaan alami dalam bangunan akibat kotornya kaca (lampiran), d. prosentase sinar hilang akibat bentuk pembagian jendela (lampiran), lalu diambil luas lubang yang terbesar.

8) Dari prosentase diatas dijumlahkan

Diketahui jumlah sinar yang hilang dapat diketahui = (a+b+c+d)

Jadi luas lubang yang dibutuhkan sebesar :

100% / [100 – (a+b+c+d)] x luas lubang terbesar

Dari penjelasan di atas maka akan didapatkan luas lubang pencahayaan alami untuk berbagai sifat pekerjaan didalam biro konsultan arsitektur yang terdapat pada tabel (lampiran)

Pemilihan luas bukaan cahaya akan mempertimbangkan letak, fungsi, dan sifat kegiatan yang berlangsung. Untuk ruang studio gambar manual akan menggunakan pencahayaan dari atas, karena penacahayaan dari atas akan memberikan sinar baur yang merupakan sinar yang tidak memberikan bayangan yang kontras terhadap obyek yang di amati, dalam hal ini meja gambar.

4.2. Penghawaan Alami pada Biro Konsultan Arsitektur

Penghawaan alami ruangan yang kontinyu di daerah tropis sangat penting terutama untuk memperbaiki iklim ruangan. Udara yang bergerak akan menghasilkan penyegaran udara secara terus menerus di dalam ruang. Jika udara di dalam ruangan tidak bergerak, maka ruangan akan terasa panas. Penghawaan alami juga mempengaruhi terhadap kelembaban ruang. Jika suatu ruang bertambah lembab (karena tidak lancarnya penghawaan dan faktor manusia) maka dapat diatasi dengan penambahan kecepatan udara. Pada pembahasan penghawaan alami pada biro konsultan arsitektur ini dibagi menjadi tiga bagian ; pertama, penghawaan alami yang menjelaskan tentang pengertian, fungsi dan karakteristik penghawaan alami ; kedua, pengontrolan penghawaan alami yang menjelaskan tentang penghawaan silang, posisi lubang-lubang, ukuran lubang, jendela tabir, orientasi bangunan; ketiga, analisa piranti pengontrolan penghawaan alami.

4.2.1. Penghawaan alami

A. Pengertian

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

B. Fungsi Penghawaan

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

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.

C. Karakteristik Penghawaan Alami

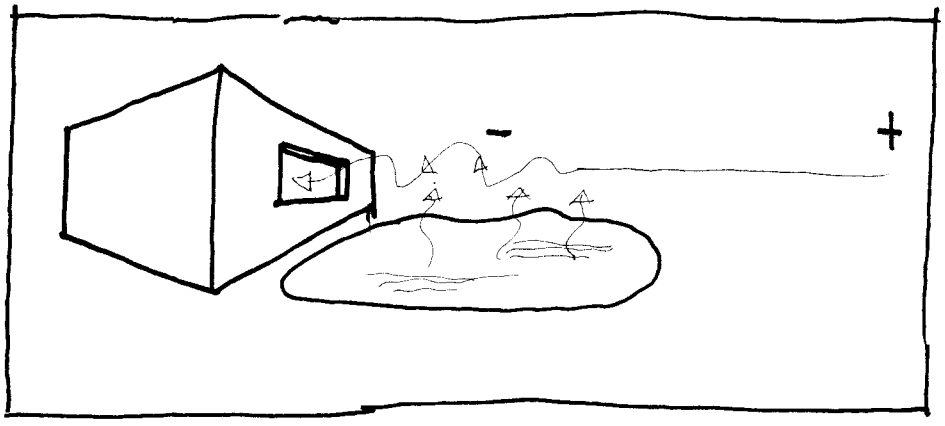
Untuk dapat memanfaatkan penghawaan alami secara maksimal maka perlu diketahui karakteristiknya seperti gerakan angin/udara dan keadaan eksternal.

1. Gerakan angin / udara, gaya termal jarang sekali cukup untuk membuat pergerakan udara yang memadai. Satu-satunya gaya yang dapat diandalkan ialah efek yang dinamis dari angin. Bila tujuannya adalah menciptakan pergerakan-pergerakan udara di dalam ruang, maka harus dicoba unutk mendesain dengan menerima sebanyak mungkin angin yang ada. Angin terjadi karena selisih-selisih tekanan, demikian pula arus udara melalui bangunan ialah hasil dari perbedaan tekanan antara kedua sisi. Udara, meskipun ringan, mempunyai masa (kira-kira 1,2 Kg/m^3) dan pada waktu bergerak, mempunyai momentum, yang merupakan produk dari masanya dan kecepatannya (kgm/s). Ini merupakan kualitas vektoral, yang dapat

diubah dalam arahnya atau dalam besarnya hanya oleh gaya lain. Bila udara yang bergerak mengenai suatu rintangan seperti sebuah bangunan, maka hal ini akan memperlambat arus udara akan tetapi arus udara tersebut akan menimbulkan tekanan kepada permukaan rintangan itu. Proses ini mengakibatkan perlambatan masa udara, yang kemudian mengalihkan sisa arus ke atas dan ke sisi-sisi bangunan. Suatu lapisan terpisah terjadi antara udara yang terhambat dan bangunannya pada satu pihak dan lapisan arus udara dilain pihak. Pada lapisan pemisahan, karena gesekan, bagian atas dari udara yang terhambat digerakan kedepan, sehingga terjadi turbulence atau vortex.

Arus lapisan udara, disebabkan momentumnya, cenderung untuk membuat jalan lurus setelah ia dialihkan, sehingga ia berputar kepermukaan tanah, dan menguasai "penampung" yang ada. Dengan demikian suatu masa udara juga terbentuk di bawah angin, akan tetapi dengan tekanan yang berkurang.

Selain itu untuk menggerakan angin bisa juga dengan memanfaat penggunaan pohon atau air. Ini memberi pengaruh terhadap pergerakan angin diakibatkan perbedaan tekanan udara sehingga angin akan bergerak (gambar 4.19.).



Gambar 4.19. Perbedaan tekanan udara yang ditimbulkan oleh air dan pohon yang menimbulkan pergerakan angin.
Sumber: Mangunwijaya, 1994

4.2.2. Pengontrolan Penghawaan alami

Pada bagian ini akan membahas elemen-elemen yang menentukan pengontrolan penghawaan alami didalam dan diluar bangunan. Seperti, penghawaan silang (cross-

ventilation), Posisi lubang-lubang, ukuran lubang-lubang, jendela tabir (canopies) atau louvre dan orientasi bangunan (Stephanus, 1982).

A. Penghawaan silang

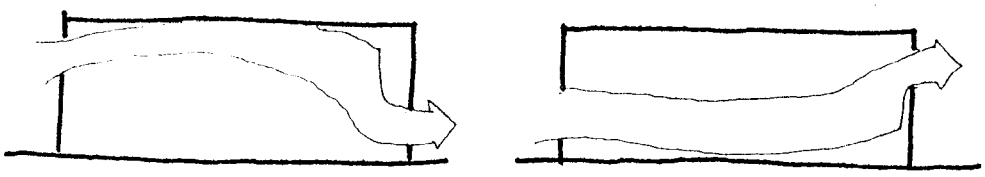
Di daerah tropis penghawaan alami secara kontinyu di dalam ruang berfungsi terutama untuk memperbaiki iklim ruangan.

Gerakan udara di dalam bangunan dapat dihasilkan dengan memanfaatkan angin atau melalui kontras antara bidang fasad yang terkena dan yang tidak terkena cahaya. Kedua gaya ini bisa saling mendukung atau bertentangan, tergantung pada orientasi bangunan dan pengaturan lobang-lobang udara dan jendela. Suatu saat, derajat efektifitas tergantung pada perbedaan tekanan antara kedua sisi bangunan dan pada saat lain tergantung perbedaan temperatur. Karena itu 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. Di sini pengaturan tekanan dan lapisan pada fasade dan di sekitar bangunan merupakan dasar untuk perubahan.

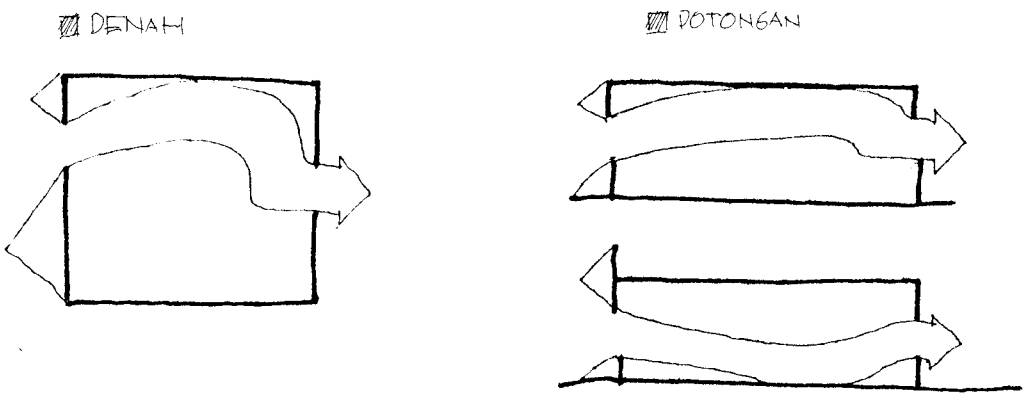
B. Posisi lubang-lubang

Pergerakan udara harus diarahkan kepermukaan tubuh supaya menjadi efektif. Didalam bangunan peregerakan 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 4.26. menunjukan, 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.



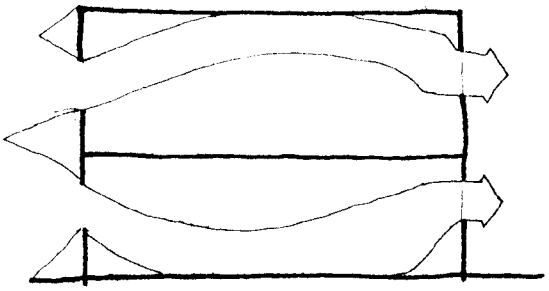
Gambar 4.20. Posisi lubang-lubang dan ketinggian lubang
Sumber: Stephanus, 1982

Besarnya relatif tekanan build-up di depan luasan yang padat daripada tampak bangunan (yang tergantung juga pada besar dan posisi lubang) pada kenyataannya akan menentukan arah arus udara dalam ruang dan hal ini tidak tergantung pada posisi lubang keluarnya. gambar 4.21. menerangkan bahwa semakin besar permukaan padat semakin besar tekanan build-up dan hal ini menyebabkan dorongan arus udara ke arah yang berlawanan, yaitu baik pada denah maupun pada penampang.



Gambar 4.21. Pengaruh besarnya permukaan padat terhadap tekanan build-up
Sumber: Stephanus, 1982

Sebagai akibatnya ialah, bahwa di dalam bangunan dua lantai, aliran udara pada lantai bawah dapat memuaskan (gambar 4.22) sedangkan pada ingkat atas arus udara terarahkan ke langit-langit. Salah satu cara memperbaiki kekurangan tersebut ialah dengan membesarkan tembok diatas atap (parapet wall). Penghawaan silang yang baik harus memenuhi syarat bahwa angin harus mendekati bangunan dari arah yang paling menguntungkan.



Gambar 4.22. Pengaruh pembesaran tembok di atas atap
Sumber: Stephanus, 1982

C. Ukuran lubang

Dengan luas tampak (elevation area) tertentu, maka kecepatan yang terbesar akan dicapai melalui lubang masuk (inlet) yang kecil dengan lubang keluar (outlet) besar (Gambar 4.23). Hal ini sebagian disebabkan oleh karena gaya total yang bekerja pada luas kecil, yang mendesak udara melalui lubang dengan tekanan yang besar dan sebagian disebabkan oleh "venturi effect", yaitu : di dalam "cerobong" (cerobong imaginer yang menghubungkan lubang kecil dengan lubang besar) perluasan selisih dari dorongan udara selanjutnya mempercepat partikel-partikelnya



Gambar 4.23. Perbedaan bukaan memberi efek yang berbeda terhadap aliran udara
Sumber: Stephanus, 1982

Pengaturan semacam itu dapat bermanfaat, bila udara hendak dialirkan (dipusatkan) kebagian ruangan tertentu. Jika lubang masuk besar, maka kecepatan udara yang melaluinya akan kecil, tetapi jumlah seluruhnya aliran udara (volume udara yang melalui dalam unit

waktu) akan menjadi lebih besar. Bila arah angin tidak konstan atau jika arus udara dikehendaki melalui seluruh lubang, maka lubang yang besar akan lebih baik.

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

D. Jendela tabir (canopies), louvre

Unsur-unsur seperti jendela-jendela takbir, louvres yang mengontrol lubang-lubang, dapat juga mempengaruhi pola aliran udara yang melalui ruang dalam.Perhatikan gambar 4. a,b,c.

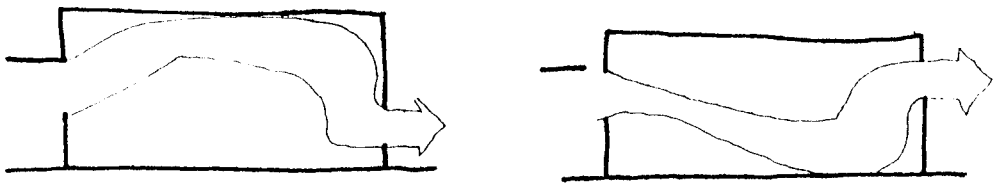
Jendela, tabir, dan louvres dan alat-alat lain yang mengontrol lubang-lubang, juga mempengaruhi pola aliran udara. Jendela dapat mengarahkan aliran udara ke atas. Hanya daun jendela yang dapat dibalik dapat mengalirkan arus udara ke bawah melalui *living zone* (gambar 4.24.a.).



Gambar 4.24.a. Effect of sashes
Sumber: Stephanus, 1982

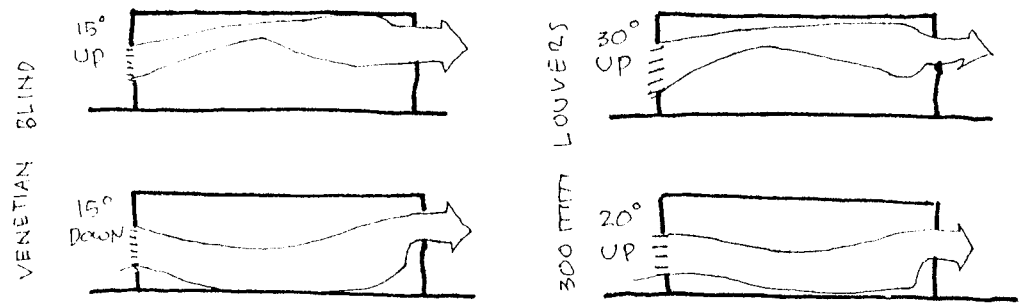
Tabir (luifel) dapat menghilangkan efek tekanan built-nya di atas jendela, maka tekanan di bawah jendela akan mengarahkan arus udara ke atas. Suatu lubang antara tampak

bangunan dan luifel dapat menimbulkan tekanan bawah, yang mengarah ke *living zone* (gambar 4.24.b.).



Gambar 4.24.b. Effect of canopies
Sumber: Stephanus, 1982

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° dari horizontal) (gambar 4.24.c.).

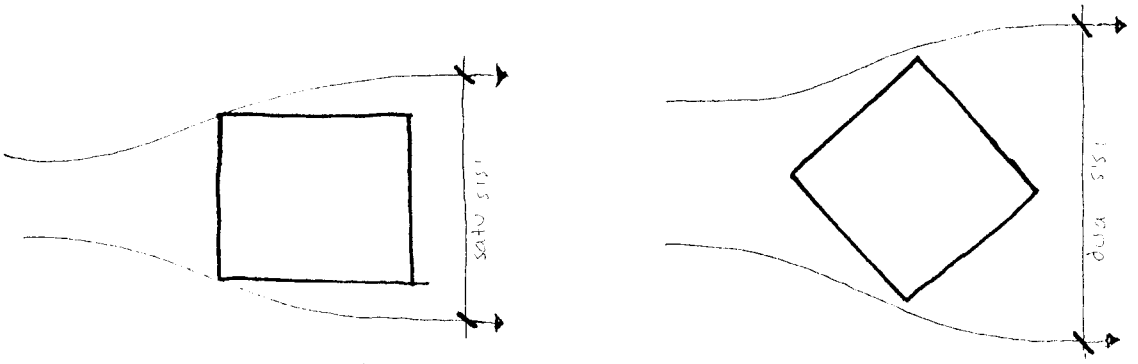


Gambar 4.24.c. Effect of louvers
Sumber: Stephanus, 1982

E. Orientasi bangunan

Tekanan yang terbesar pada sisi arah angin (winward side) terjadi jika tampak tegak lurus terhadap arah angin, jadi kiranya jelas bahwa kecepatan udara yang terbesar dalam ruang akan terwujud dengan cara demikian. Suatu arah angin 45° seyogyanya mengurangi tekanan dengan 50%.

Dengan demikian perlu dipertimbangkan dalam menempatkan bukaan untuk menentukan arah angin yang lazim atau sering terjadi. Gambar 4.25. menunjukan secara garis besar aliran udara pada sudut arah 45° terhadap denah persegi suatu bangunan.



Gambar 4.25. Pengaruh orientasi bangunan terhadap tekanan udara
Sumber: Stephanus, 1982

Di dalam hal yang kedua kecepatan yang lebih besar terjadi melalui tampak-tampak pada arah angin, maka bayangan angin akan lebih luas, tekanan negatif akan lebih besar dan hasilnya ialah aliran udara yang bertambah.

Sering terjadi bahwa orientasi optimum dari matahari dan orientasi terhadap angin saling berlawanan arah. Di daerah-daerah equatorial termasuk Indonesia orientasi utara selatan lebih dikehendaki untuk menghindari matahari, namun lebih sering arah angin condong ke timur atau kebarat.

4.2.3. Analisa piranti pengontrolan penghawaan alami

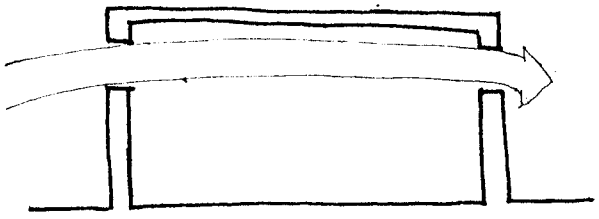
Analisa piranti pengontrolan penghawaan alami ini membahas piranti pengontrolan penghawaan alami yang telah dibahas sebelumnya dengan mengambil beberapa pemilihan desain yang baik yang akan dijadikan pertimbangan dalam perencanaan dan perancangan biro konsultan arsitektur nantinya. Analisa meliputi penghawaan silang, posisi lubang-lubang, ukuran lubang-lubang, jendela tabir (canopies), louvre, dan aliran udara sekiter bangunan.

A. Penghawaan silang (cross ventilation)

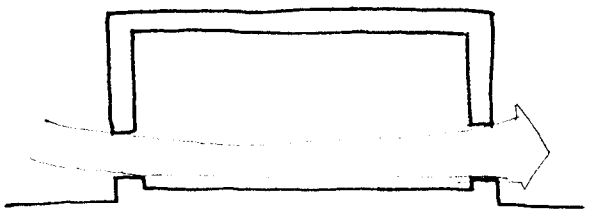
Seperti yang telah dibahas sebelumnya penghawaan silang merupakan yang terbaik bagi penghawaan alami di dalam bangunan atau ruang. Bangunan atau ruang yang hanya memiliki bukaan pada satu sisi saja atau tidak mempunyai lubang keluar (outlet) akan

menimbulkan pemampatan udara yang bergerak sehingga memberikan pengaruh terhadap suhu didalam ruang dan tingkat kelembaban menjadi jenuh.

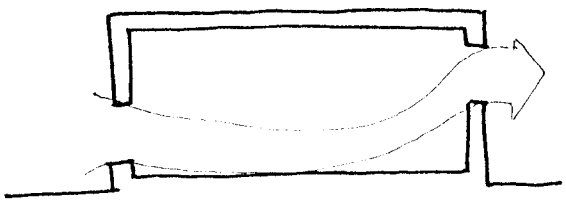
Berdasarkan pembahasan penghawaan silang sebelumnya maka didapat analisa penghawaan silang sebagai berikut .



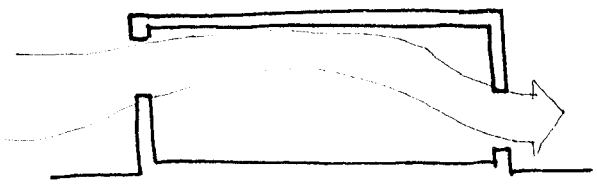
1. Jalan masuk dan jalan keluar yang tinggi tidak menghasilkan pergerakan yang baik pada level badan



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.



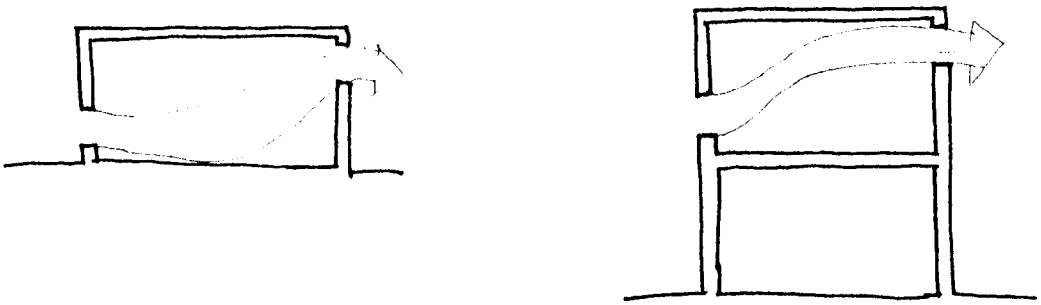
4. Jalan masuk udara pada bagian atas dan jalan keluar udara pada bagian bawah memberikan pola angin yang bergerak dominan dibagian langit-langit bangunan.



5. Penggunaan kolam sebagai penggerak udara akibat perbedaan tekanan udara merupakan salah satu cara mengontrol udara yang akan masuk kedalam bangunan

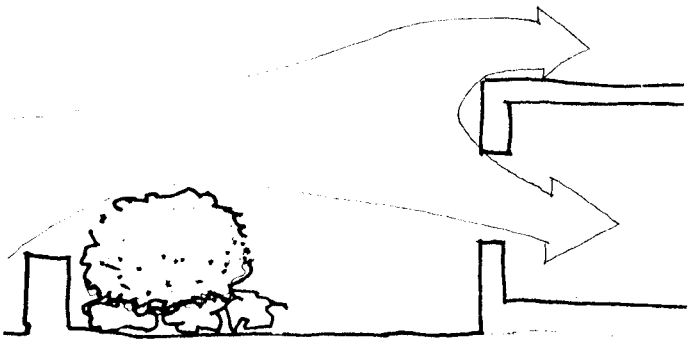
B. Posisi lubang-lubang

Posisi lubang bukaan mempengaruhi pengaliran udara di dalam ruang. Memberikan efek tertentu sesuai dengan yang didinginkan. Seperti pada gambar 4.26. Perletakan jendela pada bangunan lantai satu dan bangnan lantai dua, memberikan efek yang berlainan

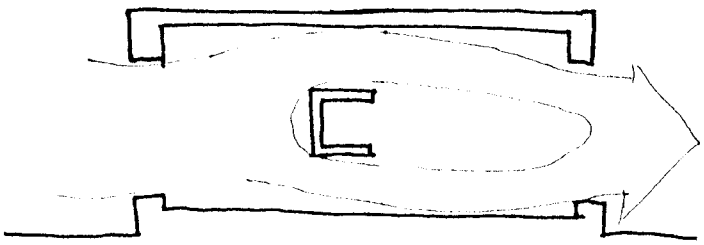


Gambar 4.26. Perletakan bukaan pada bangunan
Sumber: Lippsmeier, 1994

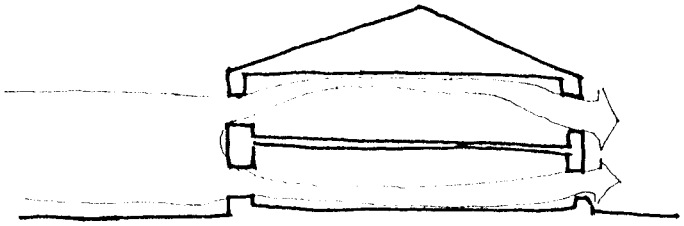
Analisa pada bagian penghawaan silang juga menjelaskan pentingnya mengatur penghalang yang akan mempengaruhi gerakan udara didalam ruang.



1. Semak dan penghalang luar dapat mengurangi aliran udara.



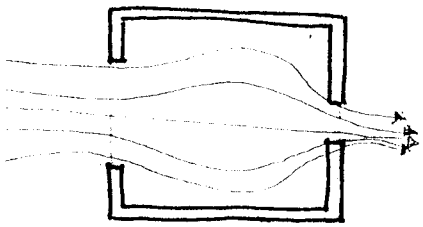
2. Partisi dalam dan pemisahan ruangan dapat menciptakan daerah besar yang tenang tanpa aliran udara.



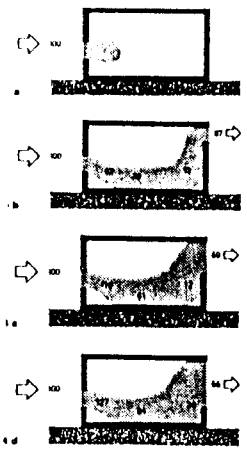
3. Aliran udara berbeda pada lantai yang tidak sama tinggi

C. Ukuran lubang-lubang

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

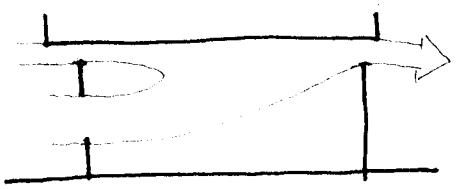


Gambar 4.27. Menjelaskan bahwa kecepatan aliran udara yang keluar menjadi lebih besar bila melalui lobang keluar udara yang lebih kecil.
Sumber : Lippsmeier, 1994



Gambar 4.28. Menjelaskan bahwa ukuran lobang keluar terhadap lobang masuk sangat menentukan kecepatan angin didepan bangunan. Angka 100 didalam bangunan adalah persentasinya
Sumber : Lippsmeier, 1994

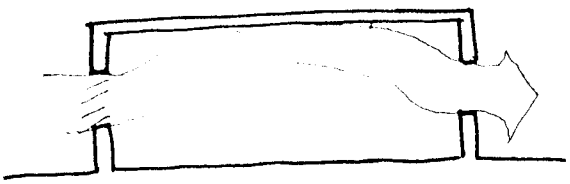
Dari pembahasan ini disimpulkan bahwa pengaturan ukuran yang paling baik ialah lubang-lubang yang penuh pada belah dinding dengan jendela-jendela yang dapat disesuaiakan dan menggunakan alat yang mengatur arah angin, atau dengan ukuran yang berbeda dengan penempatan tertentu.



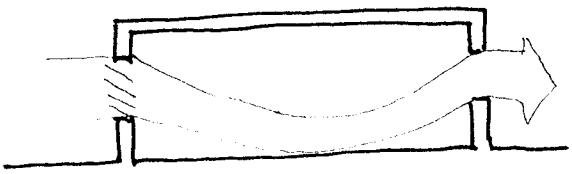
Gambar 4.29. Distribusi aliran udara yang lebih baik dengan ukuran dan penempatan lubang yang berbeda.

C. Jendela tabir (canopies), louvre

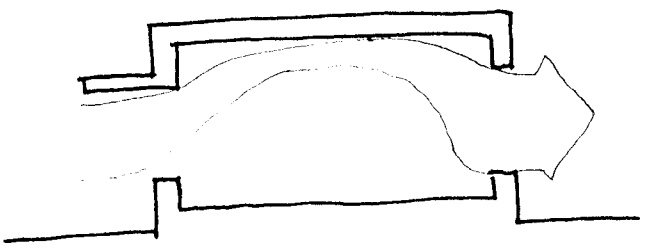
Berdasarkan pembahasan sebelumnya penggunaan alat-alat pembantu akan memberikan efek tertentu pada pergerakan udara didalam ruang.



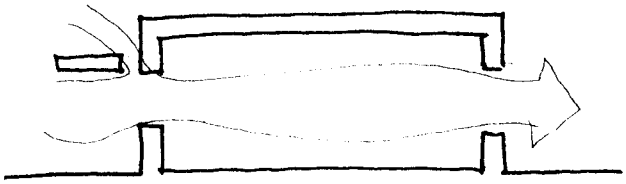
1. Louvre dapat membelokan arah pergerakan udara ke langit-langit.



2. .....atau ke bawah ke arah lantai.



3. canopies sebagai penaung menghasilkan aliran udara keatas yang kurang baik.



4. .....hal itu dapat diperbaiki dengan adanya celah pada canopies itu.

D. Orientasi bangunan

Dari pembahasan sebelumnya telah dijelaskan bahwa kedudukan bangunan terhadap arah angin memberikan efek yang berbeda. Pergerakan angin selalu berubah setiap saat, cara yang terbaik untuk mengatasi perubahan gerakan tersebut ialah dengan memakai satu arah angin yang lazim atau biasanya terjadi pada suatu site. Dari pembahasan sebelumnya mengenai orientasi bangunan terhadap angin menjelaskan bahwa arah angin yang lazim terjadi selalu berlawanan arah dengan sumbu timur barat lintas matahari yaitu arah utara selatan.

4.3. Hemat Energi

Salah satu cara untuk menerapkan prinsip ini kedalam bangunan adalah dengan menerapkan aplikasi sistem fotovoltaik, untuk menghasilkan energi yang diperlukan bangunan dengan memanfaatkan sinar matahari. Dengan menggunakan sistem ini, bangunan bisa menghemat pengeluaran biaya untuk pemakaian energi tiap hari, minggu, bulan, maupun tahun. Namun tidak semua kebutuhan energi akan dipenuhi oleh sistem fotovoltaik ini. Untuk selanjutnyaakan selalu ditinjau ulang kebutuhan energi yang mampu dipenuhi oleh sistem ini.

4.3.1. Kaca Pintar / Fotovoltaik

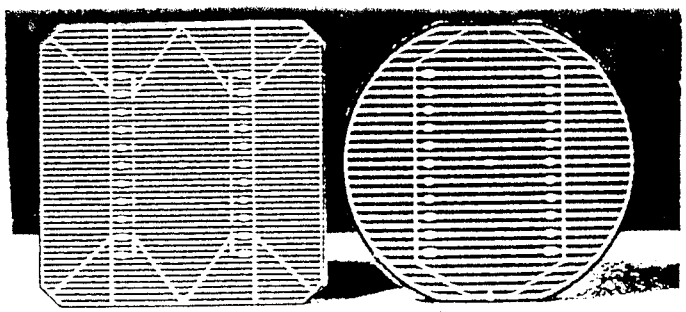
Sinar matahari merupakan sumber energi berpotensi yang berlimpah ruah. Sinarnya menyirami bumi dalam bentuk energi sekitar 900 -1000 W/m^2 , atau 290-315 $Btu/hr\text{-}ft^2$ pada siang hari (Harris, Miller, Thomas, 1985). Jika diumpamakan maka energi surya yang dipancarkan kebumi sebesar 8300 kali lebih besar, dibandingkan dengan kebutuhan energi dunia setiap tahunnya. Indonesia mempunyai limpahan energi surya ini hampir 12 jam per hari sepanjang tahunnya (Eka Sediadi Rasyad, 1996). Dengan demikian maka pemanfaatan energi

ini sangat mungkin diterapkan di negara yang memiliki sinar matahari yang lebih panjang masa edarnya disiang hari, seperti negar-negara tropis.

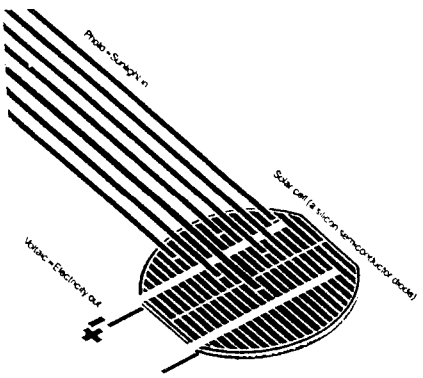
Dalam pemanfaatannya, energi surya harus dikumpulkan, agar dapat dirasakan kekuatannya. Dalam pemanfaatannya energi ini dialihkan menjadi energi panas atau energi listrik dengan bantuan sel surya atau sistem fotovoltaik.

A. Komponen sistem fotovotaik

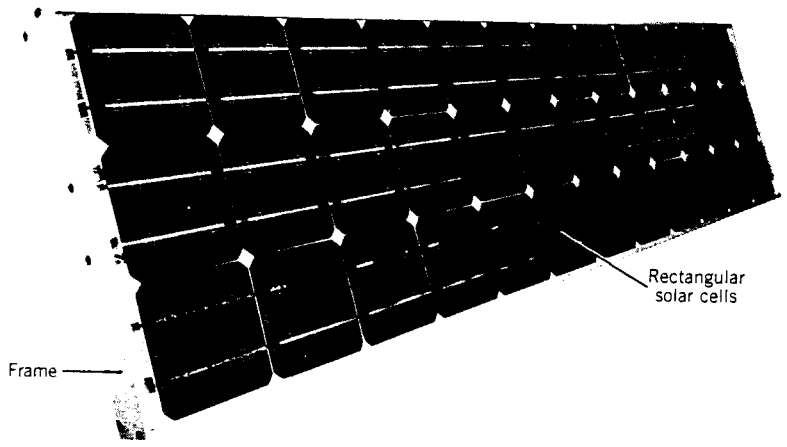
Komponen yang utama dari sistem ini adalah *solar cell*. Sel surya ini terdiri dari wadah berbentuk lingkaran dengan diameter 4 inci, *single-crystal silicon solar cell* seberat 6 gr, dan silikon "wafer" setebal 0,015 inci. Wadah lapisan persegi atau *wafer* memiliki pola kotak-kotak dengan pertemuan sumbunya.



Gambar 4.30. *Silicon solar cell*, Bentuk baru (kiri), bentuk lama (kanan).
Sumber: Norman, 1985



Gambar 4.31. Diagram proses kerja dari solar sel
Sumber: Norman, 1985

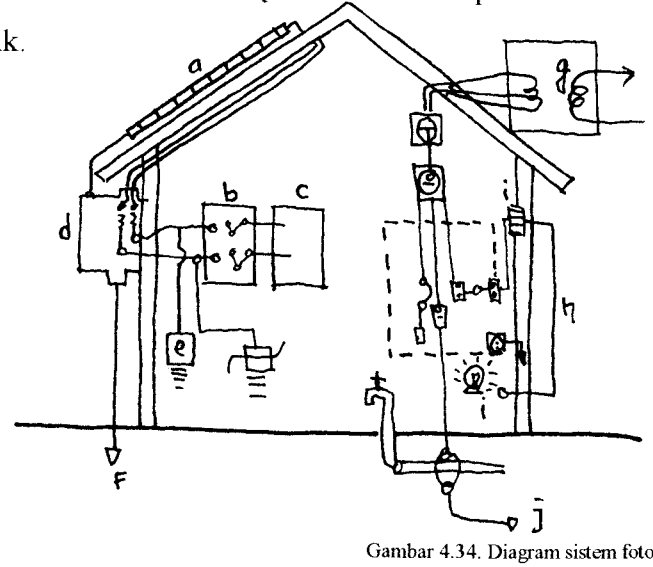


Gambar 4.32. Rangkaian solar sel dalam wadahnya yang saling berhubungan.
Sumber: Norman, 1985

Sedangkan komponen yang harus disediakan untuk merubah energi adalah :

1. Panel surya(kumpulan sel surya, yang merupakan bidang tangkap energi)
2. *DC-to-AC Covertion*, pengubah energi listrik dari gelombang searah menjadi gelombang bolak-balik.
3. Baterai, penyimpan energi
4. Perlengkapan

Di bawah ini adalah diagram sederhana pemanfaatan cahaya matahari sebgai sumber energi listrik.



Keterangan :

a. sel fotovoltaik
b. direct switch
c. pengubah listrik dc-ac
d. fusep disconect switch
e. surg protection
f. ground
g. listrik umum / bila perlu
h. beban pemakai
i. load
j. pipa penghubung ground netral

Gambar 4.34. Diagram sistem fotovoltaik
Sumber: Buresl, 1983

B. Tipe-tipe sistem fotovoltaik

Tipe-tipe sistem fotovoltaik dibagi menjadi dua :

1. *Stand-alone system,* Penyediaan energi hanya berasal dari modul fotovoltaik.
2. *Combination* atau *hybrid system*, bisa digabung dengan pembangkit energi yang lain seperti, generator disel, generator angin, atau generator hidroelektrik.

Pasar dari sistem fotovoltaik ini terdiri dari lima bagian : *commercial, low power remote (industrial), water pumping, home electrification* dan *central power stations (utility level).* Pembahasan yang akan diambil adalah *home electification/home electric system* yang masih relevan dengan bangunan kantor.

4.3.2. Analisa Sistem Hemat energi

Pemilihan Home electric System didasarkan pada kebutuhan energi listrik bangunan kantor yang bisa dipenuhi oleh sistem ini. Ini bisa dilihat pada rincian pemakaian energi pada tabel 4.6.

Di dalam *home electric system* dibagi menjadi 4 bagian menurut klasifikasinya, yaitu (Harris, Miller, Thomas, 1985) :

1. Stand-alone dc systems, untuk rumah tinggal tipikal yang tidak membutuhkan energi besar. Seperti energi sebesar 220 watt, 6 buah baterai 12-v dan cukup untuk menggunakan lampu, radio, dan lain-lain.
2. Stand alone ac systems, untuk rumah tinggal mandiri dan besar, yang membutuhkan, energi sebesar 700 watt, 24 buah baterai 12-v, dan energi 3 kW-per hari. Cukup untuk televisi, tape, AC, dan lain-lain.
3. Hybrid (Kombinasi sistem), menggabungkannya dengan disel, energi angin, atau air.
4. Grid-connected systems, menggunakan sistem grid dalam skal besar untuk mensuplai tenaga dari matahari.

Lighting	Wattage (Average)
AC incandescent	60, 75, 100
AC fluorescent	20, 40, 60
DC incandescent	25, 50
Entertainment	
Color TV (AC)	200
9" Color TV (DC)	35
Tools	
Electric drill ¼"	350
Power saw	1,300
Table saw 10"	1,800

Household	
Refrigerator 16 cu. ft. manual defrost) 3000 watt hrs/day*	Varies
Refrigerator 16 cu. ft. (16 cu. ft. frost-free) 5000 watt hrs/day*	Varies
Electric range 2000 watt hrs/day*	12,000
Toaster	1,100
Microwave	1,400
Washing machine 300 watt hrs/load*	500

Household	
Electric dryer 3000 watt hrs/load*	4,850
Dishwasher 1000 watt hrs/load*	1,200
Gas dryer	350
Blender	300
Vacuum	600
Iron	1,100
Clock	2
Hair dryer	1,000
Electric shaver	14
Sewing machine	75

Heating/Air Conditioning	
Portable heater	1,50.
Electric blanket 750 watt hrs/night*	150
Electric water heater 13,000 watt hrs/day*	4,475
Furnace blower ⅓ hp	300
Pumps	
Pool pump ¾ hp 500 watt hrs/day*	1,000
Water pump ½ hp	800
Circulation pump 1/25 hp	30

Tabel 4.3. Konsumsi dari berbagai pemakaian
Sumber: Norman, 1985

Permukaan bangunan merupakan salah satu tempat untuk menerapkan fotovoltaik. Selain berfungsi untuk memberikan energi bagi bangunan, dengan menempatkan fotovoltaik pada permukaan bangunan akan menambah estetika bangunan, karena warna yang dipantulkan permukaan fotovoltaik tidak selalu gelap tapi juga bisa berwarna terang.

Modul fotovoltaik dapat mentransformasikan energi surya secara maksimal bila sinar surya jatuh tepat pada modul. Di daerah yang relatif dekat dengan ekuator, bidang bangunan yang yang menghadap timur dan barat. Besar energi listrik yang diperoleh dari modul fotovoltaik berbanding lurus dengan besar radiasi yang diterima bidang fotovoltaik. Bidang horizontal dan vertikal yang menghadap kebarat akan mendapatkan radiasi yang lebih besar dari bidang-bidang yang lainnya.

Rumus untuk menghitung luasan sistem fotovoltaik :

$$AA = \frac{LE}{SE \times ME \times (Tc \times PF \times PCE)}$$

Dimana :

AA : Luas sel fotovoltaik (silikon) yamg dibutuhkan

LE : Total keperluan energi dalam satuhari

SE : Energi matahari (rata-rata) yang dipancarkan dalam satu hari pada lokasi

ME,TC, PF & PCE : modul efisiensi (sifat Fisik, kimiawi silikon), koreksi efisiensi karena suhu, prosentase luas sel yang aktif, efisiensi peralatan (batteray, storage, power condition)

Total kebutuhan energi dapat dihitung dari tabel yang berisi spesifikasi kebutuhan lampu (jumlah dan dayanya), pemakai dalam satu hari (jam/hari) dan total daya yang dibutuhkan (jumlah lampu x daya lampu x jam/hari)

4.4. Kesimpulan

Kesimpulan dari bab ini dibagi menjadi tiga bagian. Yang pertama kesimpulan pencahayaan alami pada biro konsultan arsitektur, yang kedua penghawaan alami pada biro konsultan arsitektur, dan yang ketiga hemat energi.

A. Pencahayaan alami pada biro konsultan Arsitektur

1. Posisi bangunan terhadap sinar matahari akan memberi pengaruh pada pengontrolan sinar matahari yang masuk sebab posisi bangunan tertentu akan menentukan banyaknya sinar matahri yang akan dimasukan ke dalam bangunan
2. Bukaan bangunan dengan arah barat timur akan mendapatkan radiasi sinar matahari yang lebih besar dari pada arah utara selatan.
3. Posisi bangunan terhadap pergerakan matahari juga mempengaruhi penampilan bangunan. Ini disebabkan oleh lebar pembatas sinar horizontal vertikal, dan luas bukaan jendela.
4. Pengaturan luas lubang jendela dipengaruhi oleh luas ruang, tingkat ketelitian kerja, kebutuhan intensitas cahaya, dan pengaruh faktor yang mengurangi pemasukan sinar matahari kedalam ruangan.
5. Pengaturan lubang jendela dari kebutuhan intensitas pencahayaan alami dapat dilakukan melalui penyelesaian jendela vertikal, horizontal maupun yang membuat sudut. Ini juga mempengaruhi penyelesaian efek silau dan baur di dalam ruangan.

B. Penghawaan alami pada biro konsultan arsitektur

1. Penghawaan alami untuk suatu bangunan dipengaruhi oleh jenis penghawaan yang diterapkan, posisi lubang-lubang, ukuran lubang-lubang, pemilihan bentuk lubang

(memakai tabir, kanopi, louvre dan lain-lain), orientasi bangunan terhadap arah angin, dan aliran udara sekitar bangunan.

2. Arah pergerakan angin yang lazim menjadi pertimbangan orientasi bangunan, yaitu arah utara selatan.
3. Jenis penghawaan yang dipilih adalah penghawaan silang, karena akan memberikan pengaruh pada suhu udara di dalam ruang, mengurangi tingkat kelembaban dan pengaliran udara secara lancar.
4. Penggunaan elemen air dan tanaman sebagai sarana penggerak udara akan menjadi pertimbangna desain nantinya.
5. Analisa-analisa piranti penghawaan alami pada biro konsultan arsitektur menjadi pertimbangan desain nantinya.

C. Hemat energi

1. Pemanfaatan sinar matahari menjadi energi listrik dengan menerapkan sistem fotovoltaik.
2. Tingkat kebutuhan energi bangunan dalam satu hari akan mentukan perancangan luas bidang kerja fotovoltaik.
3. Pemenuhan kebutuhan energi bangunan akan dipertimbangkan dengan penggabungan dua sumber energi yaitu dari luar (PLN) dan dari sinar matahari (fotovoltaik).

BAB 5
KONSEP DASAR PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

Bab ini berisikan rangkaian konsep dasar perencanaan dan perancangan. Pertama, konsep dasar perencanaan; konsep penentuan site, dan konsep penataan bangunan terhadap site. Kedua, konsep dasar perancangan; konsep dasar kebutuhan ruang, konsep dasar hubungan ruang, konsep dasar penampilan bangunan, konsep dasar pencahayaan, konsep dasar penghawaan, dan konsep dasar pemanfaatan sinar matahari.

5.1. Konsep Dasar Perencanaan

5.1.1. Konsep Penentuan Site

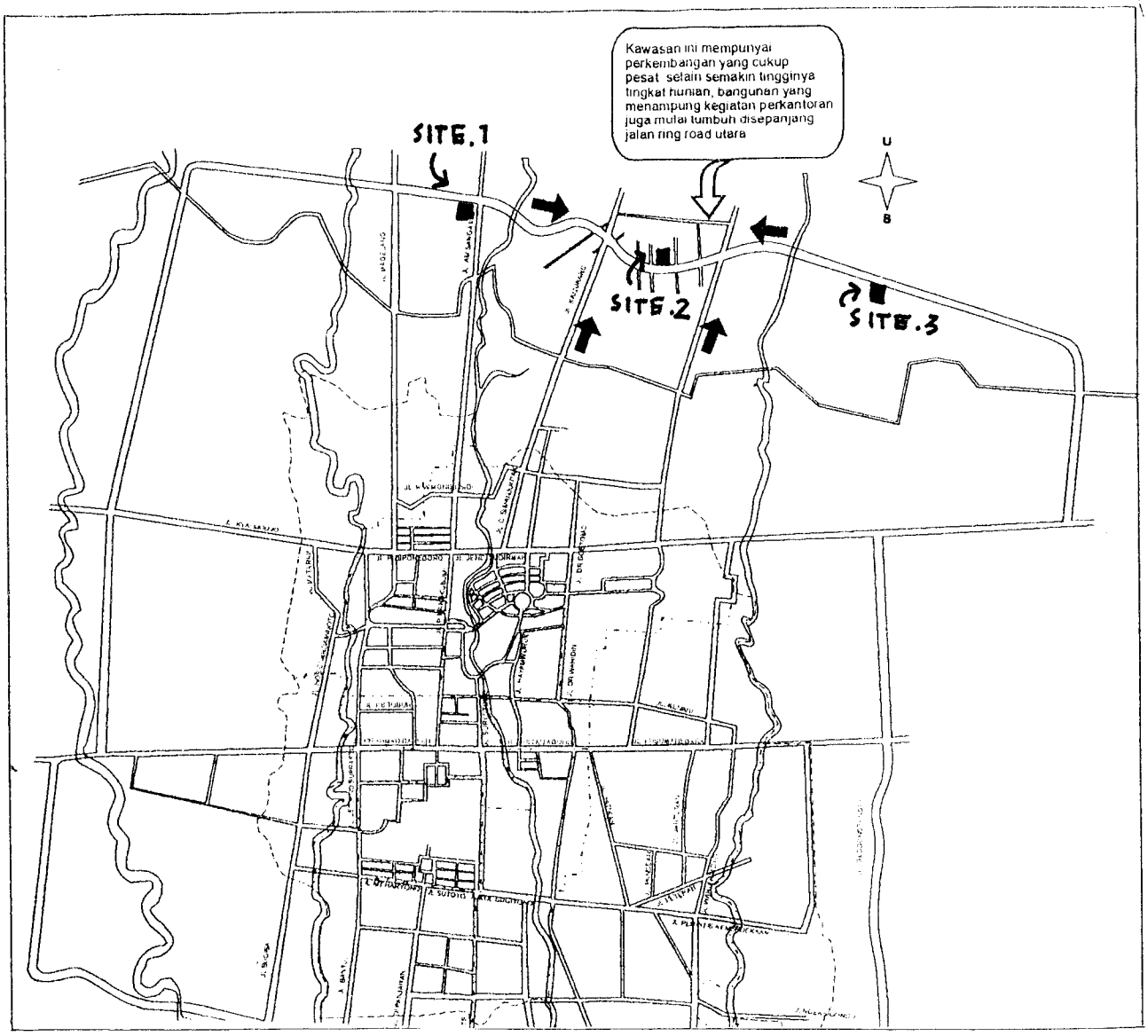
Konsep penentuan site biro konsultan arsitektur ditentukan dengan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan dibawah ini :

- Kebijaksanaan RDTRK Depok tentang kawasan Arteri Jombor-Maguwoharjo-Ring Road Utara, yang menentukan bahwa kawasan tersebut diakomodasikan sebagai kawasan strategis. Kawasan Ring Road Utara ini akan menjadi pusat pertumbuhan baru (Growth Centre) antara lain pusat industri, pendidikan, perdagangan dan jasa.
- Berakses baik, dengan fasilitas infrasturktur yang lengkap
- Sentral terhadap lingkup pelayanan.

Pada kawasan Ring Road Utara ini terdapat beberapa alternatif site yang terdiri dari daerah (1) sekitar Monumen Yogya Kembali, (2) sekitar Kentungan, (3) sekitar Persimpangan Gejayan-Ring Road Utara.

Dari ketiga alternatif tersebut dipilih dengan pendekatan sebagai image kawasan perkantoran atau Jasa. Kawasan yang memenuhi kriteria di atas adalah kawasan Kentungan karena berdekatan dengan bangunan Kaledia dan Stuppa Indonesia yang memiliki kesan representatif. Maka berdasarkan pertimbangan-pertimbangan di atas

ditentukan lokasi proyek berada di wilayah Kentungan yang merupakan wilayah Arteri Jombor-Maguwoharjo-Ring Road Utara.



Gambar 5.1. Lokasi site
Sumber: Peta daerah

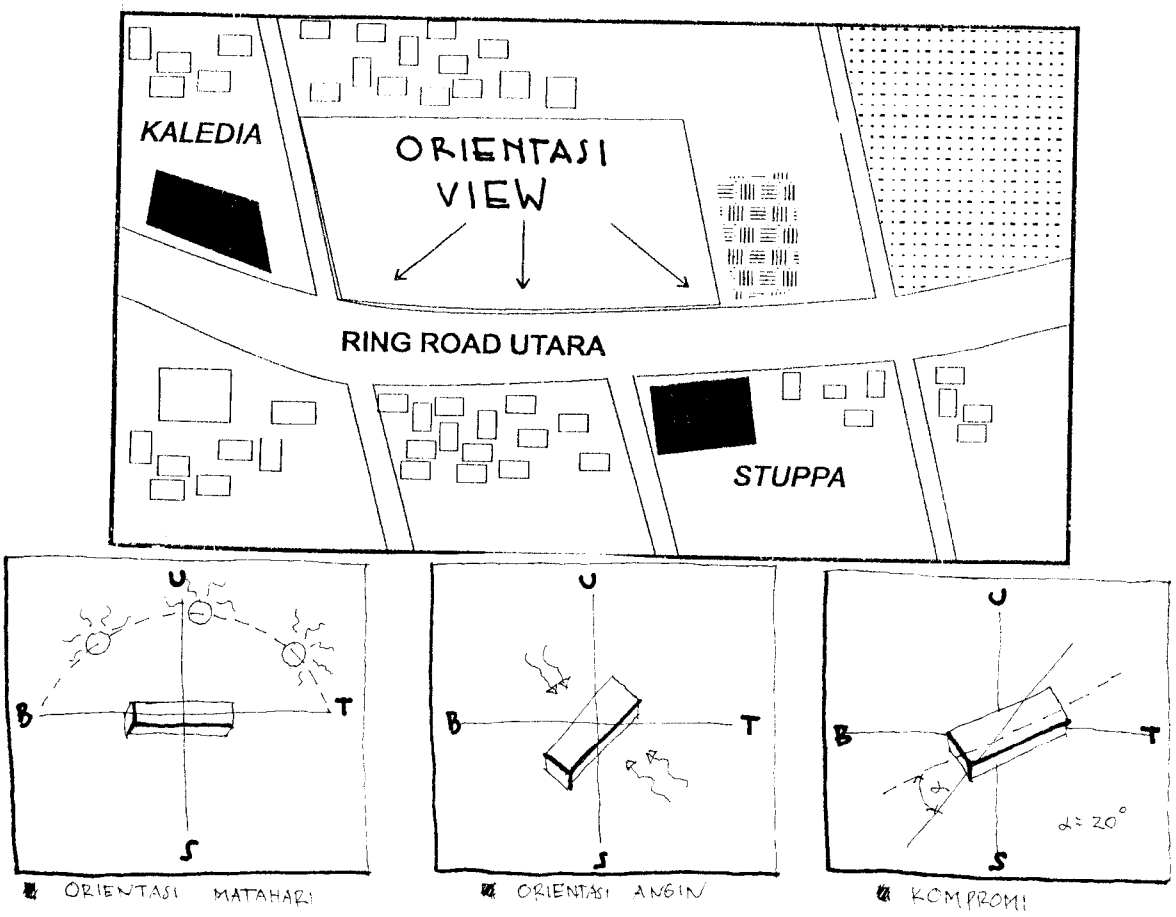
Batas-batas site adalah sebagai berikut (untuk gambar 5.2.):

1. Batas utara : Rumah-rumah penduduk
2. Batas Timur : Tanah Kosong
3. Batas Selatan : Ring Road Utara
4. Batas Barat : Kaledia Computer Centre

Keadaan eksisting site berupa tanah lapang dengan kemiringan 0,5 % (kearah selatan), cenderung datar. Dengan Koefisien Dasar Bangunan (KDB) 60% dan Koefisien Luas Bangunan 1-8 lantai atau maksimal 36 meter.

5.1.3. Konsep Penataan Bangunan Terhadap Site

Konsep penataan bangunan terhadap site mempertimbangkan arah sinar matahari dan arah angin yang lazim terjadi.



Gambar 5.2. penataan bangunan terhadap site
Sumber: pemikiran

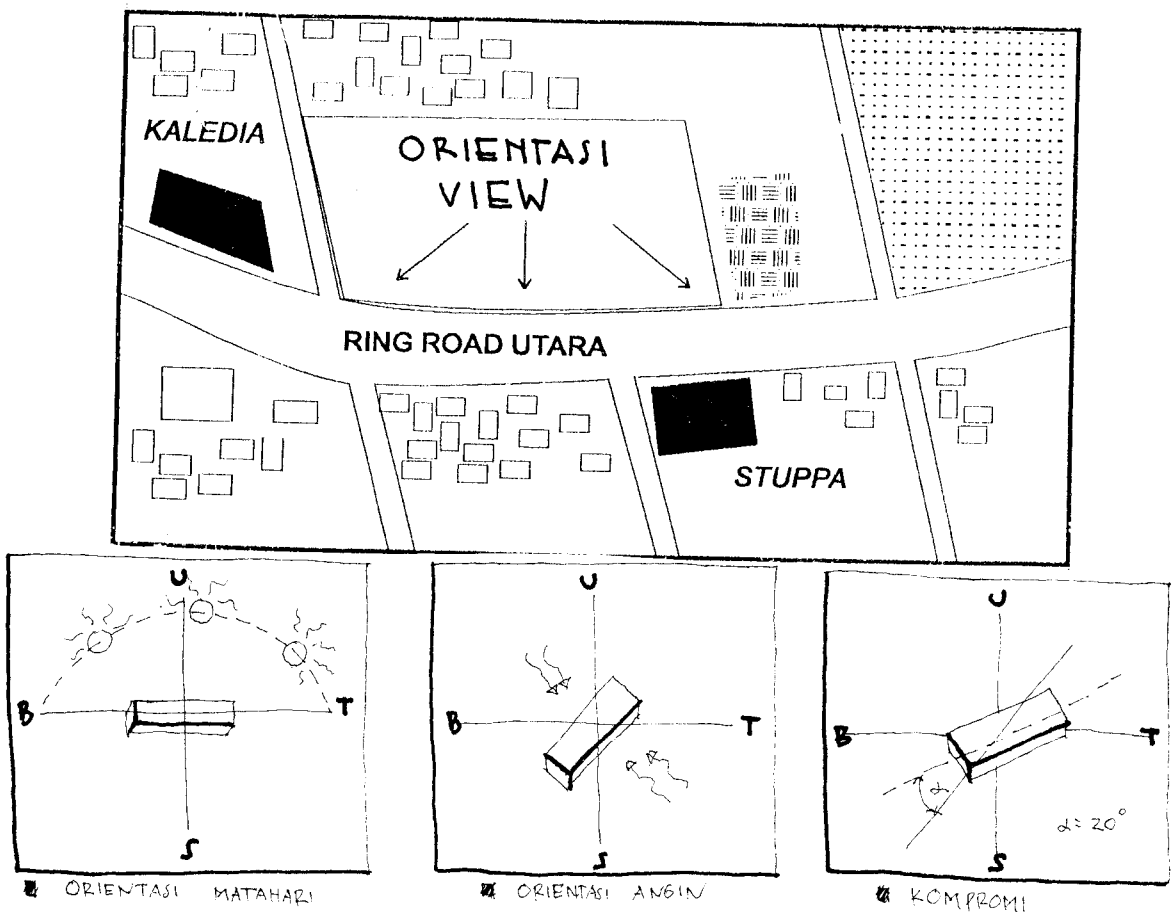
Batas-batas site adalah sebagai berikut (untuk gambar 5.2.):

1. Batas utara : Rumah-rumah penduduk
2. Batas Timur : Tanah Kosong
3. Batas Selatan : Ring Road Utara
4. Batas Barat : Kaledia Computer Centre

Keadaan eksisting site berupa tanah lapang dengan kemiringan 0,5 % (kearah selatan), cenderung datar. Dengan Koefisien Dasar Bangunan (KDB) 60% dan Koefisien Luas Bangunan 1-8 lantai atau maksimal 36 meter.

5.1.3. Konsep Penataan Bangunan Terhadap Site

Konsep penataan bangunan terhadap site mempertimbangkan arah sinar matahari dan arah angin yang lazim terjadi.



Gambar 5.2. penataan bangunan terhadap site
Sumber: pemikiran

5.2. Konsep dasar Perancangan

5.2.1. Konsep Dasar Kebutuhan Ruang

Kebutuhan ruang pada biro konsultan arsitektur dibentuk dari aktifitas-aktifitas yang berlangsung di dalamnya. Jenis aktifitas yang berjalan di dalamnya dapat dibagi menjadi dua, yaitu aktifitas arsitektural dan kegiatan penunjang.

A. Aktifitas Arsitektural

- Pemograman
- Merancang
- Konsultasi atau diskusi
- Menggambar
- Membuat maket
- Fotografi dan cetak mencetak
- Pengoperasian komputer
- Dokumentasi
- Display atau persentasi
- Dan kegiatan lain yang merupakan pengembangan dari aktifitas tersebut.

B. Aktifitas Penunjang

- Kegiatan tamu
- Administrasi
- Manajemen umum
- Keuangan
- Perpustakaan
- Pengarsipan
- Pemeliharaan
- Fasilitas makan dan minum
- Parkir
- Dan kegiatan-kegiatan lain yang menjadi pengembangan dari kegiatan-kegiatan tersebut.

Untuk menentukan ruang dan besarannya ditentukan oleh aktifitas yang dilakukan didalam biro konsultan arsitektur.

Nama Ruang	Jumlah Ruang	Kapasitas Pengguna	Besaran Ruang
Ruang-ruang aktifitas arsitektural		(orang)	(m2)
• Ruang Komisaris	1	1	25
• Ruang principale architec	2	2	30
• Ruang partner arsitek	5	5	40
• Studio gambar manual	1	10	80
• Studio CAD	1	4	18
• Ruang pertemuan dengan tamu (konferensi I)	1	15	60
• Ruang pertemuan arsitek (Konferensi II)	1	10	45
• Galeri	1	8	100
• Workshop Fotografi	1	2	30
• Workshop Maket	1	6	50
• Ruang pemutaran slide dan audio visual	1	40	150
Ruang-ruang aktifitas penunjang			
• Ruang tunggu tamu	1	6	20
• Ruang kepala manajemen	1	1	25
• Ruang staff manajemen administrasi	1	4	70
• Ruang resepsionis	1	2	30
• Ruang arsip/dokumnen	1	2	25
• Perpustakaan	1	10	40
• Mushola	1	40	80
• Ruang makan	1	40	70
• Dapur	1	3	18
• Toilet/KM/WC	2	4	70
• Gudang	1	-	30
• Ruang tidur lenkap dengan KM/WC	2	3	60
• Parkir karyawan dan tamu	-	-	-
			1166
		Flow 20%	230 +
		Total	1396

Tabel: 5.1. Besaran ruang
Sumber: Analisa penulis

5.2.2. Konsep Dasar Hubungan Ruang

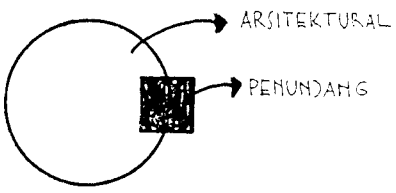
Ruang-ruang memiliki sifat kegiatan yang berbeda. Sesuai dengan jenis-jenis aktifitas yang diwadahinya maka ruang-ruang akan dihubungkan satu sama lain berdasarkan keberdekatan hubungan antar kegiatan dan karakter kegiatan.

Penciptaan karakter ruang yang bebas tetapi fleksibel merupakan tuntutan yang harus diperhatikan. Selain itu aspek-aspek privasi, batas-batas teritorial pelaku, dan

suasana yang diinginkan merupakan hal penting untuk dipertimbangkan selama pengguna ruang memakai ruangannya.

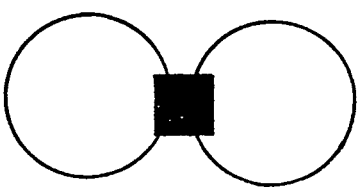
Sirkulasi ruang harus mempertimbangkan kebebasan dalam bergerak di dalam menghubungkan kegiatan yang sejenis. Pada prinsipnya ruang penunjang menghubungkan ruang arsitektural

Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka ruang-ruang yang dapat dihubungkan secara berdekatan adalah ruang yang berisikan aktifitas arsitektural. Sedangkan ruang yang bersifat penunjang akan menjadi ruang pelengkap di antara ruang-ruang arsitektural. Ruang penunjang bisa juga menjadi ruang penghubung antar ruang arsitektural.



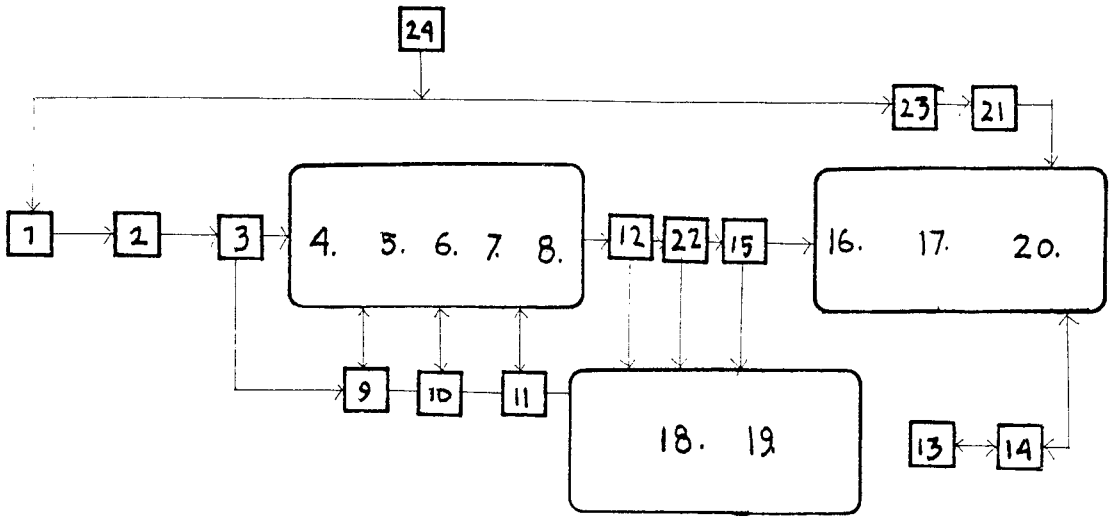
Gambar 5.3. Gagasan hubungan ruang aktifitas arsitektural dengan ruang penunjang
Sumber: Analisa

Untuk mendapatkan hubungan ruang yang dinamis maka gagasan hubungan ruang diatas bisa digabung hingga ruang-ruang penunjang bisa juga sebagai ruang penghubung diantara ruang aktifitas arsitektural.



Gambar 5.4. Pengembangan gagasan hubungan ruang
Sumber: Analisa

Perencanaan hubungan ruang yang dinamis di rencanakan bisa memberikan suasana keterbukaan, dengan maksud agar para klien bisa lebih yakin terhadap apa yang mereka lihat di dalam biro konsultan ini (dalam konteks visi arsitektur hijau).



1= Resepsionis
2= Ruang Tamu
3= Galeri
4= Ruang Pertemuan Klien
5= Principale Architect Room
6= Partner Architect Room
7= Ruang Pertemuan Arsitek
8= Ruang Direktur
9= Ruang Kepala Administrasi
10= Ruang Staf Administrasi
11= Ruang Arsip
12= Pustaka
13= Ruang Makan
14= Dapur
15= Mushola
16= Studio Maket
17= Studio Topografi
18= Studio Maket
19= Studio CAD
20= Ruang Audio Visual
21= Kamar Tidur
22= KM/WC
23= Basement
24= Parkir

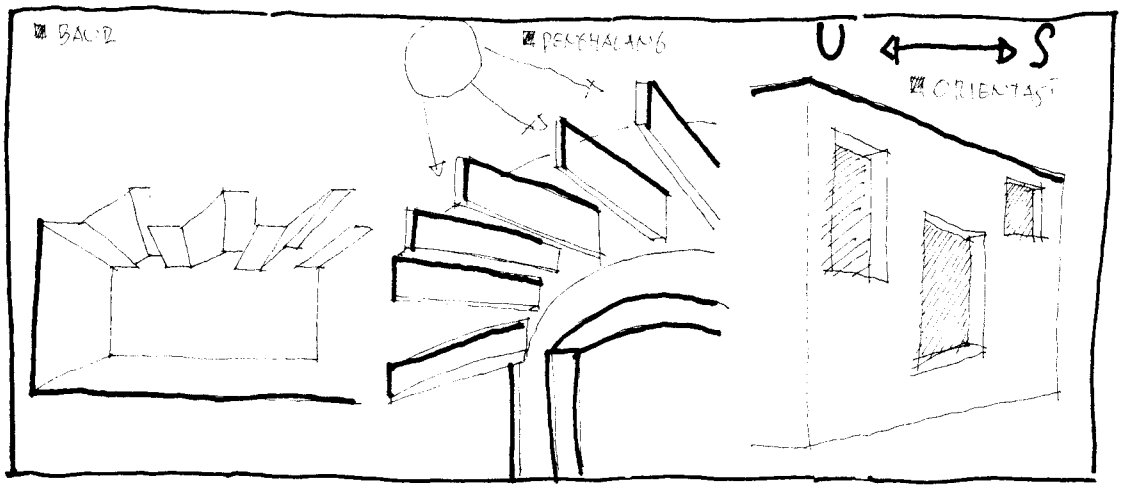
Gambar 5.5. Konfigurasi ruang
Sumber: Analisa

5.2.3. Konsep Dasar Penampilan Bangunan

Konsep dasar penampilan bangunan biro konsultan arsitektur, merupakan suatu usaha untuk memberikan 'ciri khas' atau identitas sebagai perusahaan yang menghasilkan karya-karya desain dengan konsep arsitektur hijau. Oleh karena itu perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

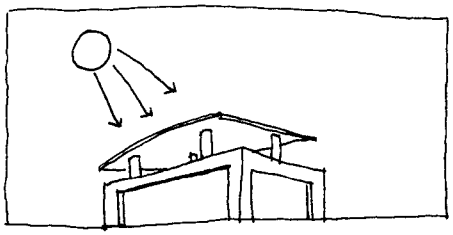
A. Perlu menonjolkan aplikasi bukaan, baik itu untuk pencahayaan maupun penghawaan, sebagai ekspresi bangunan yang berwawasan arsitektur hijau. Untuk mewujudkan konsep ini maka arahan desain yang diusulkan adalah pengolahan cara

yang akan dilakukan adalah Dengan menggunakan bukaan yang memiliki fungsi ganda dengan variasi penggabungan kisi-kisi penangkal sinar matahari dan penggunaan *louver,* cara ini selain efektif juga memberikan penampilan khas bangunan sekaligus mengekspresikan wawasan arsitektur hijau bagi bangunan biro konsultan arsitektur.



Gambar 5.6. gagasan penampilan bangunan melalui desain bukaan
Sumber: analisa

B. Pengolahan desain fotovoltaik, yang merupakan bagian bangunan dengan cara pengaturan letak akan memberikan kesan hemat energi yang mengekspresikan konsep arsitektur hijau bagi bangunan. Arahan desain yang di usulkan adalah dengan menempatkan bidang kerja fotovoltaik pada bagian atas bangunan dengan menambahkan media penggerak modul secara hidrolik. Cara ini selain efektif dalam mendapatkan sinar matahari secara maksimal juga memberikan kesan mudah dikenali (menjadi magnet perhatian) sebagai bangunan yang hemat energi karena memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energi bangunan.



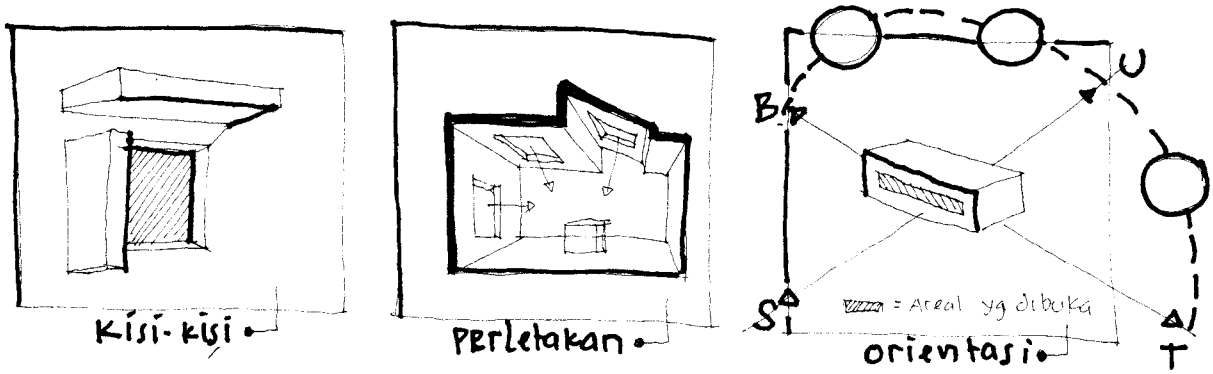
Gambar 5.7. Gagasan penampilan bangunan
Sumber: Analisa

C. Bentuk dasar bangunan, merupakan salah satu penentu pemaksimalan pemanfaatan sinar matahari terhadap ruang bangunan memberikan peran penting dalam pembentukan penampilan bangunan. Bentuk memanjang merupakan bentuk yang dominan dengan permainan garis lengkung atau busur yang merupakan transformasi bentuk garis edar matahari yang merupakan bentuk dasar bangunan.

5.2.4. Konsep Dasar Pencahayaan

Pencahayaan alami pada biro konsultan arsitektur memiliki beberapa gagasan yang didasarkan pada analisi pada bab sebelumnya.

- Memasukkan cahaya matahari melalui bukaan vertikal dan horizontal, sesuai dengan aktifitas yang dilakukan di dalam ruangan.
- Penghindaran masuknya sinar matahari secara langsung ke dalam ruangan, menggunakan kisi-kisi penghalang dengan variasi bentuk dan perletakan

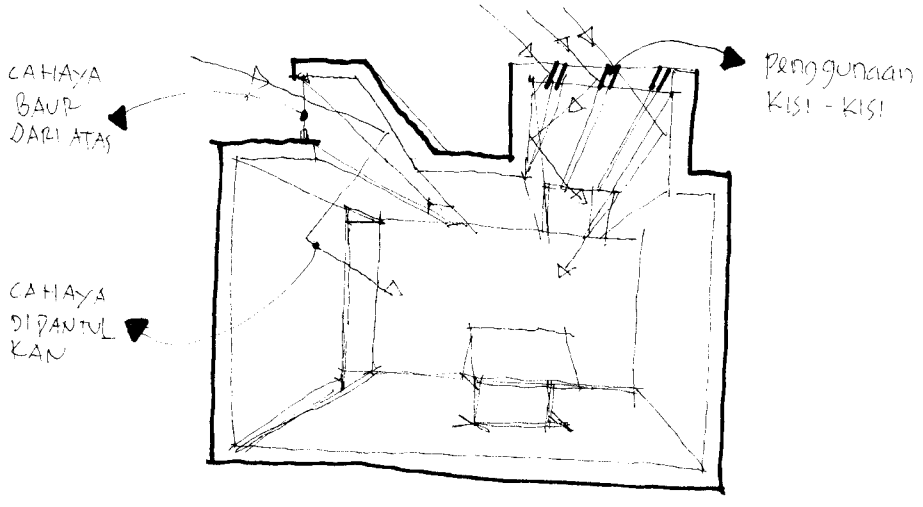


Gambar 5.8. Gagasan aplikasi pencahayaan alami pada biro konsultan arsitektur
Sumber: Analisa

A. Konsep pencahayaan ruang gambar

Pencahayaan ruang gambar merupakan pencahayaan baur. Seperti yang telah dibahas pada bab sebelumnya, pencahayaan baur bisa dicapai dengan pengadaan pencahayaan dari atas yang merata. Pencahayaan pada ruang gambar manual harus memperhatikan:

- Kesilauan
- Sinar matahari secara langsung harus dihindari
- Pemerataan sinar yang masuk



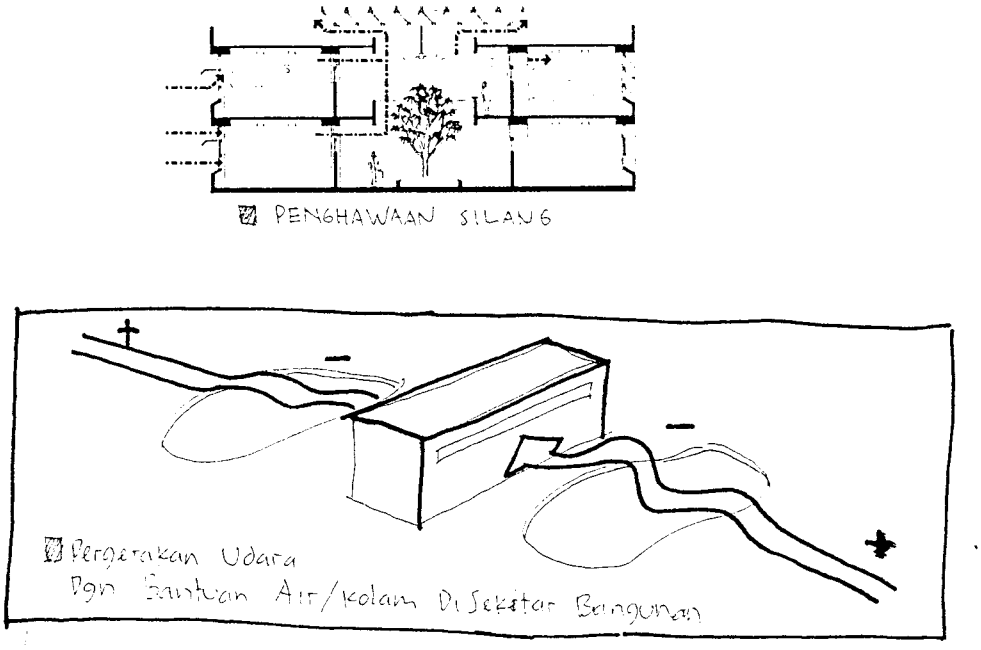
Gambar 5.9. Konsep pencahayaan alami pada ruang gambar
Sumber: Analisa

5.2.5. Konsep Dasar Penghawaan

Konsep dasar penghawaan bertolak dari analisa pada bab sebelumnya menghasilkan beberapa gagasan yang akan diterapkan pada bangunan biro konsultan arsitektur.

- Menggunakan penghawaan silang
- Menggunakan kolam dan tanaman sebagai penggerak dan pengarah angin kedalam ruangan.

Beberapa arahan desain penghawaan alami di bawah ini merupakan usaha untuk memberikan kenyamanan udara bagi pengguna bangunan yang memberikan pertukaran udara yang lancar dan sekaligus sebagai pengontrol kelembaban udara di dalam ruangan. Konsep penghawaan alami ini diterapkan untuk hampir semua ruang di dalam biro konsultan arsitektur, hanya ruang Audio visual dan komputer yang memakai penghawaan buatan.



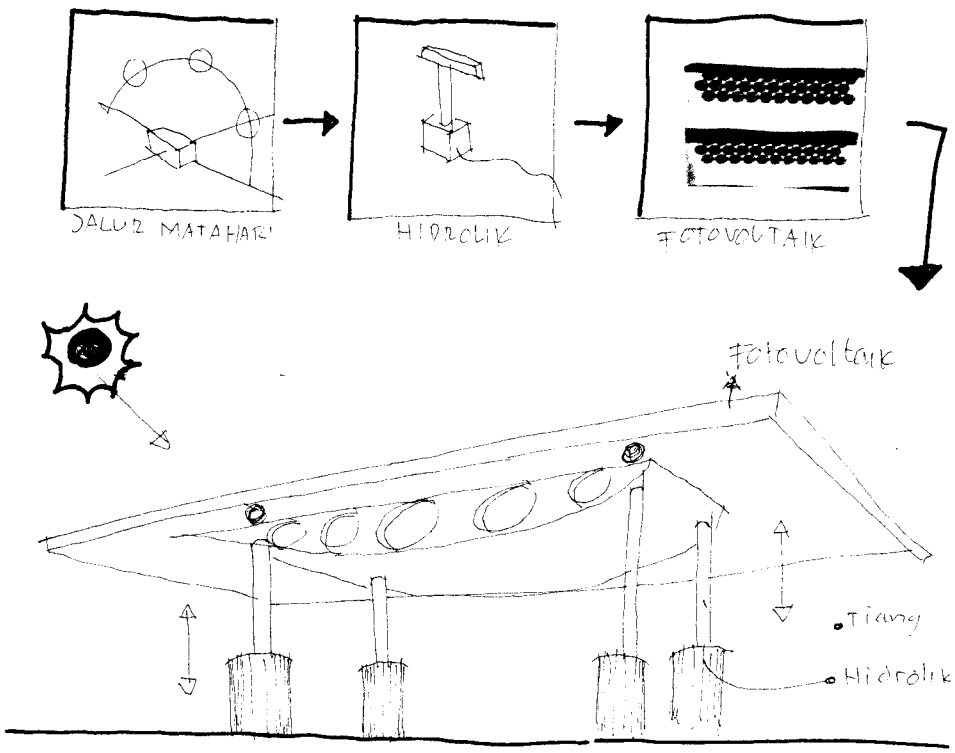
Gambar 5.10. Gagasan piranti penghawaan alami pada biro konsultan arsitektur
Sumber: Analisa

5.2.6. Konsep Dasar Pemanfaatan Sinar Matahari

Pemanfaatan sinar matahari merupakan usaha untuk membentuk image bangunan berwawasan arsitektur hijau bagi bangunan biro konsultan arsitektur. Beberapa gagasan di bawah ini merupakan hasil analisa bab sebelumnya.

- Menggunakan sistem fotovoltaik sebagai salah satu sumber energi bangunan dengan merubah sinar matahari menjadi energi listrik
- Luasan bidang kerja fotovoltaik akan disesuaikan dengan kebutuhan energi bangunan.

Penggunaan 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 5.11. Gagasan pemanfaatan sinar matahari
Sumber: Analisa

Daftar Pustaka

Architectural Record, satu artikel tentang *Architects On The Move*, June, 1987

Badanes, *Steve, Green Architecture, A Guide To Sustainable Design*, London, Thames and Hudson Ltd, 1994

Birano, PT, *Profil Perusahaan, Bandung*, 1997.

Brenda and Vale, Robert, Green Architecture, *Design For A Sustainable Future*, London, Thames and Hudson Ltd, 1991

BPS D.I. Yogyakarta, *Statistik Bangunan*, 1995

Curtis, William J.R, *Balkrisnha Doshi An Architecture For India*, New York, Rizoli International, INC, 1998

Davidson, C., Chynthia, *Architecture Beyond Architecture*, London, Academy Group Ltd, 1995

Egan, M., David, *Concept In Architecture Lighting*, New York, Mc Graw-Hill Book Company, 1983

Evans, Benyamin H., *Daylight In Architecture*, New York, Architectural Record, 1981

Evans, Martin, *Housing Climate and Control, London*, Architectural Press, 1980

Flynn, John E. and Arthur W., *Architectural Interior Systems*, New York, Van Nostrand Reinhold Company, 1970

Hasan-Khan, Uddin, *Contemporary Asian Architects*, Koln, Taschen, 1995

Harris, Norman C., Miller, Cydney E., Thomas, Irving E., *Solar Energy Systems Design*, Canada, John Wiley & Sons Inc, 1985

Konstruksi, *Arsitektur Sadar Lingkungan*, April, 1997

Lippsmeier, Georg, *Bangunan Tropis*, Jakarta, Penerbit Erlangga, 1980

Marsoyo, Agam, *Kampus Politeknik Mekanik Swiss-ITB*, Yogyakarta, Skripsi, JTA. FT. UGM, 1987

Mangunwijaya, Y. B., *Pengantar Fisika Bangunan*, Yogyakarta, Penerbit Djambatan, 1994

Mc Guinnes, William J., *Mechanical and electrical Equipment for Building*, New York, John Willey & Sons. Inc, 1980

Moore, Fuller, *Enviromental Control Systems*, Singapore,Mc Graw-Hill Book Co, 1993

Neufert, Ernst, *Data Arsitek*, Jakarta, Penerbit Erlangga, 1992

Noviansyah, Mathur, *Biro Arsitek di Metropolitan*, Yogyakarta, Skripsi, JTA. FT. UGM, 1997

Pedoman Pra-Kualifikasi Sebagai Pelaksanaan Kepres No. 29 Tahun 1986

Parsons, David J, *The Building Industry* sebuah artikel dalam buku Introduction To Architecture, James C. Snyder dan Anthony J. Catanese, Mc Graw-Hill , 1979

Pawitro, Udjianto, *Spektrum Keprofesian Arsitektur dan Pembinaan Profesi Sarjana Arsitektur*, Konggres V PSAI, Jakarta, 1997

Rasyad, Eka Sediadi, *Fotovoltaik pada Bangunan Perkantoran*, Jakarta, Konstruksi, 1996

Setiadi, Stephanus, *Arsitektur yang Sesuai Dengan Iklim Tropis Lembab*, Surabaya, Tim Penelitian FT. Arsitektur ITS, 1982

Sudewo, Heru Tjahyo dan B.S, Soewondo, *Cerahkah Profesi Arsitek di Indonesia*, Jakarta, Konstruksi, Mei, 1997

Snyder, James C., Catanese, anthony J., *Introduction to Architecture*, 1979

Wastu Matra, PT. *Profil Perusahaan*, Yogyakarta, 1997

Nama Ruang	Sifat Ruang	Luas Ruang (m^2)	Daylight Factor (%)	Faktor Jdl Vertikal (fv)	Faktor Jdl Hrz (Fh)	Faktor Jdl Miring (Fm)	Tingkat Kerja (η)	Luas Jendela Vertikal (m^2)	Luas Jendela Horizontal (m^2)	Luas Jendela Miring (m^2)
1. Ruang Komisaris	Sedang	25	1.25	0.4	0.44	0.31	0.29	2.7	2.5	3.4
2. Ruang Principale Architect	Halus	30	2.5	0.4	0.44	0.31	0.29	8.7	5.8	8.3
3. Ruang Partner Arsitek	Sedang	40	1.25	0.4	0.44	0.31	0.29	4.3	3.9	5.5
4. Ruang Gambar Manual	Sangat halus	80	5	0.4	0.44	0.31	0.29	25	22.7	32.2
5. Ruang CAD	Halus	18	2.5	0.4	0.44	0.31	0.29	3.4	3.1	4.3
6. Ruang Konferensi I	Sedang	60	1.25	0.4	0.44	0.31	0.29	6.4	5.8	8.3
7. Ruang Konferensi II	Sedang	45	1.25	0.4	0.44	0.31	0.29	4.8	4.4	5.5
8. Galeri	Halus	100	2.5	0.4	0.44	0.31	0.29	17.2	17.2	24
9. Workshop Fotografi	Sedang	30	1.25	0.4	0.44	0.31	0.29	4.4	4.3	6
10. Workshop Maket	Halus	50	2.5	0.4	0.44	0.31	0.29	9.7	9.4	13.9
11. Ruang Audio Visual	Halus	150	2.5	0.4	0.44	0.31	0.29			
12. Ruang Tunggu Tamu	Sedang	20	1.25	0.4	0.44	0.31	0.29	2.1	1.9	2.7
13. Ruang Kepala Manajemen	Sedang	25	1.25	0.4	0.44	0.31	0.29	2.7	2.4	3.4
14. Ruang Staf Adm	Halus	70	2.5	0.4	0.44	0.31	0.29	15	13.7	19.4
15. Perpustakaan	Halus	40	2.5	0.4	0.44	0.31	0.29	7.6	6.9	9.8
16. Mushola	Sedang	70	1.25	0.4	0.44	0.31	0.29	7.5	6.8	9.7
17. Ruang Arsip	Halus	40	2.5	0.4	0.44	0.31	0.29	8.6	7.8	11.1
18. Ruang Makan	Sedang	70	1.25	0.4	0.44	0.31	0.29	7.5	6.8	9.7
19. Dapur	Sedang	18	1.25	0.4	0.44	0.31	0.29	2.8	1.7	2.5
20. Toilet/KM/WC	Kurang halus	30	0.8	0.4	0.44	0.31	0.29	3	2.7	3.8
21. Gudang	Kasar	30	0.4	0.4	0.44	0.31	0.29	1.2	1.1	1.5
22. Ruang Tidur Tamu	Sedang	50	1.25	0.4	0.44	0.31	0.29	5.4	4.8	6.9
23. Resepsionis	Sedang	30	1.25	0.4	0.44	0.31	0.29	3.2	2.9	4.1

LAMPIRAN : Besaran Bukaan

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°

LAMPIRAN : Perbandingan h/Dv dan w/Dn untuk kota Yogya pada arah Utara

Nama Ruang	Sifat Ruang	Penyelesaian Interior
• Ruang Komisaris	sedang	cukup terang
• Ruang principale architec	halus	cukup terang
• Ruang partner arsitek	sedang	cukup terang
• Studio gambar manual	sangat halus	sangat terang
• Studio CAD	halus	cukup terang
• Ruang pertemuan dengan tamu (konferensi I)	sedang	cukup terang
• Ruang pertemuan arsitek (Konferensi II)	sedang	cukup terang
• Galeri	halus	cukup terang
• Workshop Fotografi	sedang	gelap
• Workshop Maket	halus	cukup terang
• Ruang tunggu tamu	sedang	cukup terang
• Ruang kepala manajemen	sedang	cukup terang
• Ruang staff manajemen administrasi	halus	cukup terang
• Ruang resepsionis	sedang	cukup terang
• Ruang arsip/dokumnen	halus	cukup terang
• Perpustakaan	halus	cukup terang
• Mushola	sedang	cukup terang
• Ruang makan	sedang	cukup terang
• Dapur	sedang	gelap
• Toilet/KM/WC	kurang halus	gelap
• Gudang	kasar	gelap
• Ruang tidur lenkap dengan KM/WC	sedang	cukup terang

LAMPIRAN : Faktor sifat dan penyelesaian interior ruang

LAMPIRAN : SOLAR CHART

Intensitas Ruang Kota Depok

Kawasan	Luas kawasan	Guna Tanah	Luas (m2)	Luas %	K D B (%)	Jumlah Lantai	K L B	Tinggi Bangunan
B1	448400	Perumahan	240175	53.50	20-50	4	0.8-2.0	20
		Wisma Campuran	33150	7.39	50-75	4	2.0-3.0	20
		Pendidikan	30400	6.77	20-50	2	0.4-1.0	12
		Kesehatan	2405	0.54	20-50	2	0.4-1.0	12
		Perdagangan	7175	1.60	50-75	4	2.0-3.0	20
		Perkantoran	1305	0.29	20-50	2	0.4-1.0	12
		Peribadatan	900	0.20	20-50	2	0.4-1.0	12
		Taman/O.R.	10600	2.36	00-05	1	0.0-0.1	8
		Daerah Hijau	122290	27.27	00-05	1	0.0-0.1	8
B2	1169300	Perumahan	746965	63.80	20-50	4	0.8-2.0	20
		Wisma Campuran	39780	3.40	50-75	4	2.0-3.0	20
		Pendidikan	63200	5.40	20-50	2	0.4-1.0	12
		Kesehatan	5310	0.45	20-50	2	0.4-1.0	12
		Perdagangan	15830	1.35	50-75	4	2.0-3.0	20
		Perkantoran	2880	0.25	20-50	2	0.4-1.0	12
		Peribadatan	2100	0.18	20-50	2	0.4-1.0	12
		Taman/O.R.	23385	2.00	00-05	1	0.0-0.1	8
		Daerah Hijau	269850	23.08	00-05	1	0.0-0.1	8
B3	1793600	Perumahan	1010775	56.36	20-50	4	0.8-2.0	20
		Wisma Campuran	82880	4.62	50-75	4	2.0-3.0	20
		Pendidikan	119200	6.64	20-50	2	0.4-1.0	12
		Kesehatan	9620	0.54	20-50	2	0.4-1.0	12
		Perdagangan	28700	1.60	50-75	4	2.0-3.0	20
		Perkantoran	5220	0.29	20-50	2	0.4-1.0	12
		Peribadatan	5650	0.32	20-50	2	0.4-1.0	12
		Taman/O.R.	42395	2.36	00-05	1	0.0-0.1	8
		Daerah Hijau	489160	27.27	00-05	1	0.0-0.1	8