

B A B III

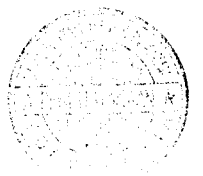
ANALISIS PERPUSNAS DIY
YANG MENEKANKAN PADA PEMBENTUKAN KENYAMANAN
PENGHAWAAN DAN PENCAHAYAAN ALAMI

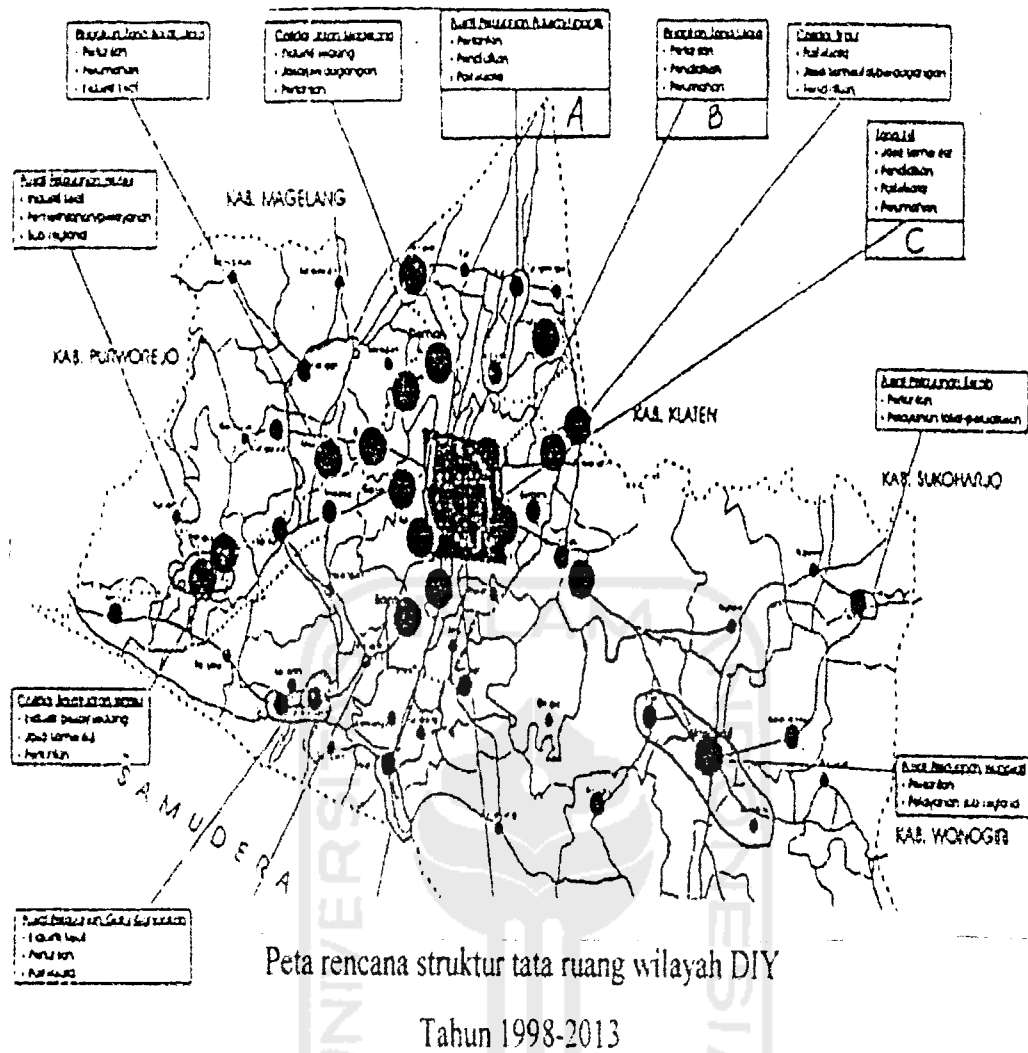
3.1 Penentuan Lokasi

Berkenaan dengan lokasi Perpustakaan yang lama dianggap sudah tidak relevan lagi, dimana dirasa sulit untuk melakukan perluasan bangunan, maka untuk perencanaan selanjutnya dilakukan penentuan lokasi baru yang memenuhi kriteria untuk sebuah lokasi perpustakaan.

Perpustakaan Nasional adalah salah satu fasilitas umum yang akan menunjang sektor pendidikan serta penelitian di DIY. Berdasarkan hal ini maka perpustakaan wilayah berada di kawasan yang diperuntukan bagi pendidikan agar menunjang sektor tersebut.

Pembagian struktur tata ruang di DIY dapat dilihat pada gambar berikut :





Gambar 9. Peta Rencana struktur tata ruang wilayah DIY, tahun 1998-2013
(Sumber: Bappeda DIY, 2000)

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa bangunan perpustakaan nantinya akan berada di salah satu kawasan A, B, atau C. Kawasan A adalah pusat pelayanan Pakem-Ngaglik. Daerah ini adalah kota dengan pelayanan lokal dan tidak memiliki akses yang besar selain ke kota Yogya. Kawasan B adalah daerah zona utara yang hanya didukung dengan beberapa akses jalan lokal. Kawasan C adalah zona inti kota Yogyakarta dengan aksesibilitas yang baik di dalam maupun keluar kota. Di daerah ini terdapat banyak pusat pendidikan serta pemukiman para pengguna jasa perpustakaan.

Berdasarkan hal diatas maka kawasan yang tepat untuk lokasi baru Perpunas adalah kawasan C. Daerah ini merupakan area perkotaan yang mencakup Kota Yogyakarta termasuk wilayah kabupaten Sleman dan Bantul yang bebatasan langsung dengan wilayah kota.

Untuk menentukan lokasi kawasan terpilih (kawasan C) di atas dibagi lagi dalam tiga lokasi, yaitu 1 ; adalah lokasi bagian utara disekitar jalan lingkar utara yang termasuk dalam wilayah administratif Kab. Sleman. Lokasi 2 adalah lokasi bagian tengah di wilayah administratif Kota Jogjakarta. Lokasi 3 adalah lokasi bagian selatan yang termasuk dalam wilayah administratif Kab. Bantul.



Gambar 10. Alternatif lokasi bangunan
(Sumber : Analisa Andy Irawan)

Beberapa kriteria yang dijadikan pertimbangan dalam pemilihan lokasi adalah;

- a. Luasan yang mencukupi
- b. Kemudahan pencapaian ke lokasi
- c. Kondisi lokasi yang tenang dan nyaman
- d. Jaringan utilitas yang memadai
- e. Peran terhadap lingkungan

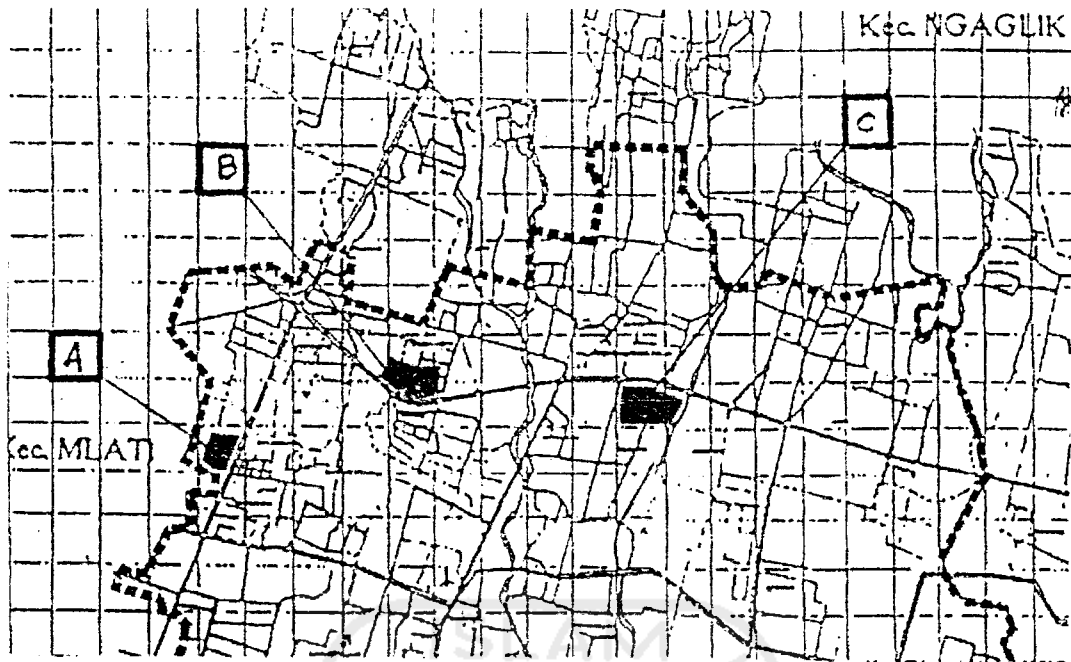
Mengacu dari beberapa pertimbangan di atas maka tiga lokasi akan dianalisa untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan masing-masing, sehingga didapat lokasi yang tepat untuk perpustakaan.

Dari analisa lokasi yang telah ada dan dengan pertimbangan untuk kepentingan yang sama (perpustakaan), maka lokasi terpilih adalah yang berlokasi pada 1. Dari analisa yang dilakukan oleh Andy Irawan, maka didapat bahwa lokasi 1 lebih tepat untuk dijadikan lokasi sebuah perpustakaan, hal ini dikarenakan

lokasi berada di sekitar sentra pendidikan dan memenuhi kriteria yang menjadi pertimbangan di atas.

3.2 Penentuan Site

Dari lokasi terpilih di atas, selanjutnya ditentukan tiga alternatif site yang akan digunakan sebagai site perpustakaan, seperti terlihat pada gambar berikut:



Keterangan :

- A : Site terletak di jalan Kaliurang km. 5 di sekitar daerah Pogung Kidul.
- B : Site terletak di Ring Road Utara, yang berdekatan dengan gedung Kaledia
- C : Site terletak di Ring Road Utara di dekat Perempatan Gejayan.

Gambar 11. Alternatif site bangunan
(Sumber : Hasil analisa TA. Andy Irawan)

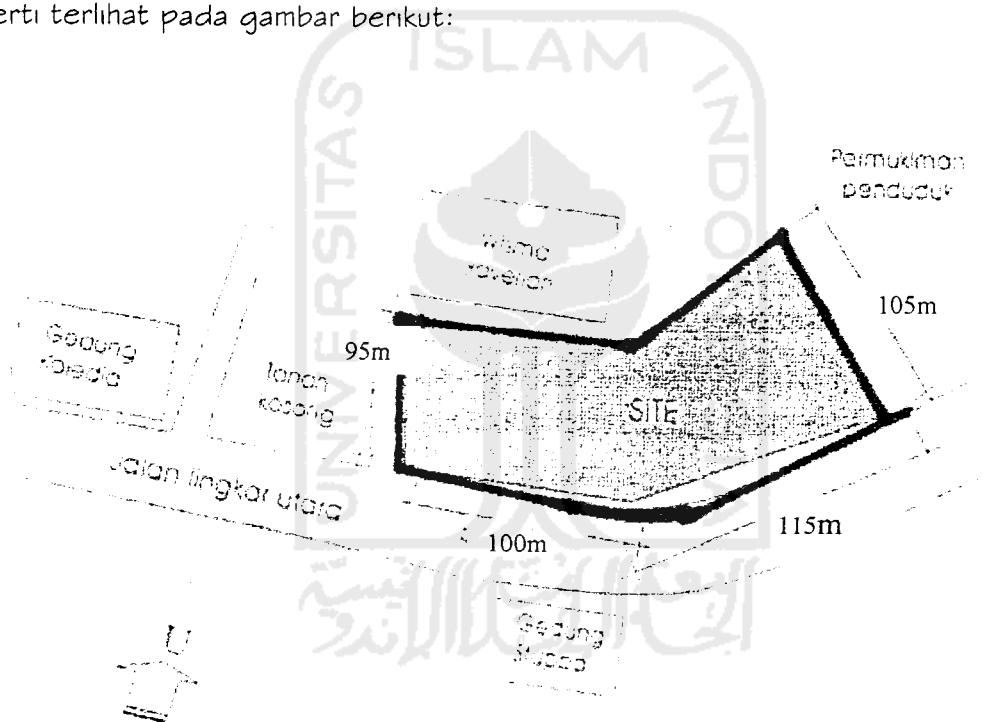
Dari ketiga alternative site diatas akan dibahas dengan pertimbangan faktor-faktor yang sama dengan pertimbangan lokasi untuk mendapatkan site terpilih.

- a. Alternatif site B dan C memiliki luasan yang cukup dan memadai untuk menampung keseluruhan kegiatan yang timbul, sedangkan alternatif site A agak sulit untuk mendapatkan lahan yang cukup luas karena berada pada wilayah area perkotaan yang sangat padat.
- b. Alternatif site B cukup mudah dijangkau karena berada di sekitar jalan arteri primer dan dilalui oleh angkutan umum. Alternatif site A merupakan area perkotaan sangat memungkinkan untuk suatu kemudahan pencapaian karena ditunjang jalur sirkulasi kota. Alternatif site C walaupun berada di pinggir jalan primer namun belum memiliki sarana angkutan kota yang cukup memadai untuk mencapai bangunan tersebut.

- c. Site B dan C berada di pinggir kota sangat memungkinkan untuk mendapatkan area tenang dan nyaman. Sedangkan area A berada di tengah kota yang cenderung bising.
- d. Site A dan B berada di sekitar area pendidikan, sehingga memiliki manfaat yang besar bagi masyarakat sekitar.

Dari beberapa pembahasan di atas maka site terpilih akan berada pada lokasi B, karena memiliki keunggulan dari dua alternative site yang lain.

Lokasi dan site berada di seputaran jalan Lingkar Utara, secara administrative berada di wilayah Condong Catur, Kec. Depok, Kab. Sleman, seperti terlihat pada gambar berikut:

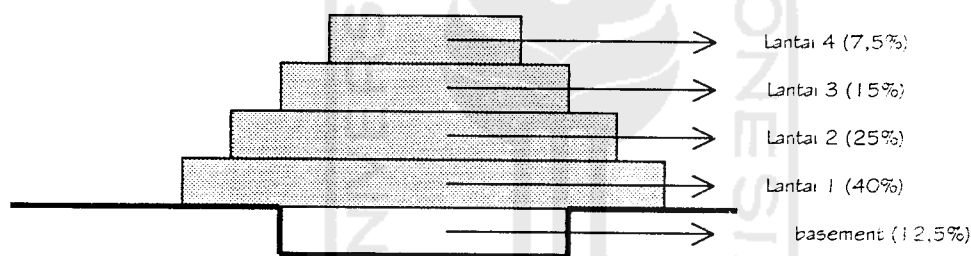


Gambar 12. Lokasi dan Site terpilih
(Sumber : Hasil analisa TA Andy Irawan)

Perhitungan luas tapak didasarkan pada besaran ruang. Total luas site terpilih $\pm 23.264 \text{ m}^2$, sedangkan total luas ruang dalam dan ruang luar adalah $20.544,3 \text{ m}^2$. Menurut RDTRK Sleman area ini memiliki KDB sebesar 20-60% dan KLB 0,8-2,0. Dari hal tersebut dapat diketahui luas area yang boleh digunakan.

$$\begin{aligned}
 \text{Building Coverage} &= 60\% \\
 \text{Luas total ruang dalam dan luar} &= 18.867 + 1.677,3 = 20.544,3 \text{ m}^2 \\
 \text{Maka : luas area yang digunakan} &= \text{Luas site} \times \text{BC} \\
 &= 23.264 \text{ m}^2 \times 60/100 \\
 &= 13.958 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Dari perbandingan luas area dengan total luas bangunan diatas, maka bangunan tidak mencukupi untuk dibuat satu lantai. Oleh karena itu diperlukan pembagian kebutuhan ruang secara vertical keatas. Untuk itu ruang secara vertical ini didasarkan pada :



Garis sempadan pada site adalah 20m diukur dari as jalan. Dilihat dari letak keberadaan site yang cukup mudah dijangkau karena berada dipinggir jalan arteri primer juga dilalui oleh angkutan kota dan dapat dengan mudah dijangkau oleh angkutan pribadi. Sedangkan dari ketentuan garis sempadan yang cukup besar mengakibatkan bangunan akan berada jauh dari jalan sehingga dampak yang ditimbulkan oleh keberadaan jalan (debu, panas) dan aktivitas jalan raya dapat sedikit teratasi.

3.3 Analisa Orientasi Bangunan

3.3.1 Orientasi Bangunan Terhadap Matahari

Pada site terpilih lintasan matahari membujur dari arah timur ke barat. Hal ini dijadikan konsep bentuk dan gubahan massa yaitu membujur pada arah yang sama (timur barat). Untuk bentuk site sendiri mendukung konsep awal ini dimana bentuk site juga membujur timur-barat.

Lokasi terletak pada 7° LS dan 110° BT, waktu ditentukan mulai jam kerja 08.00 – 16.00. Dari data geografis tersebut dapat diketahui site berada di sebelah timur meridian waktu negara, sehingga dapat diketahui waktu tengah hari sebenarnya adalah :

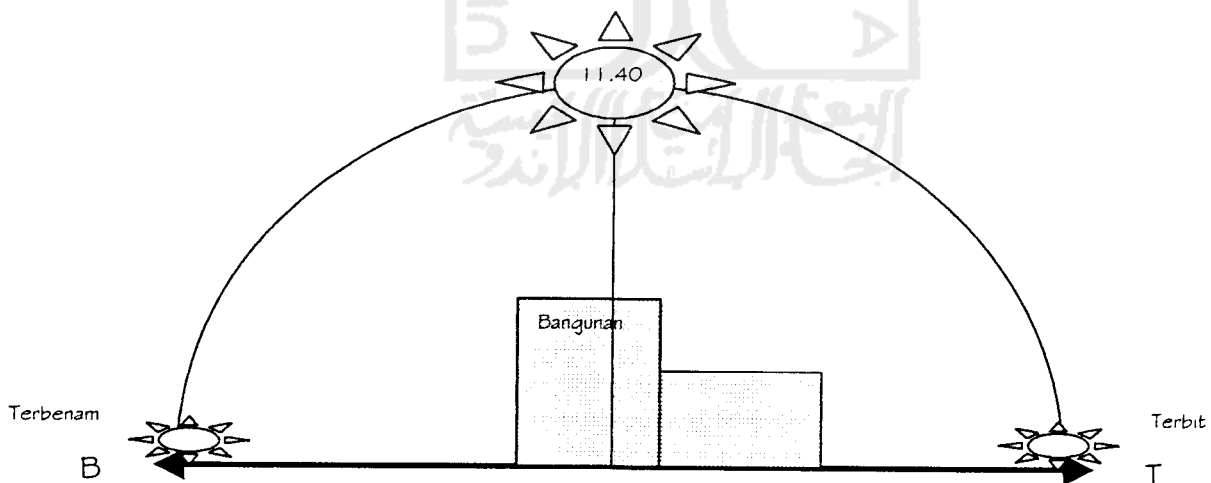
1. Perhitungan waktu tengah hari sebenarnya

Lokasi berada di letak geografis 7° LS dan 110° BT yang berarti berada di sebelah timur meridian waktu negara 105° .

maka³⁰;

$$110^{\circ} - 105^{\circ} = 5^{\circ}$$

$$\begin{aligned}\text{Waktu tengah hari sebenarnya} &= 12.00 - (5^{\circ} \times 4 \text{ menit}) \\ &= 12.00 - 20 \text{ menit} \\ &= 11.40\end{aligned}$$



Gambar 13. Waktu tengah hari sebenarnya
(Sumber : Analisis)

³⁰ Lippsmeier, 1994, *Bangunan Tropis*, Erlangga, Jakarta

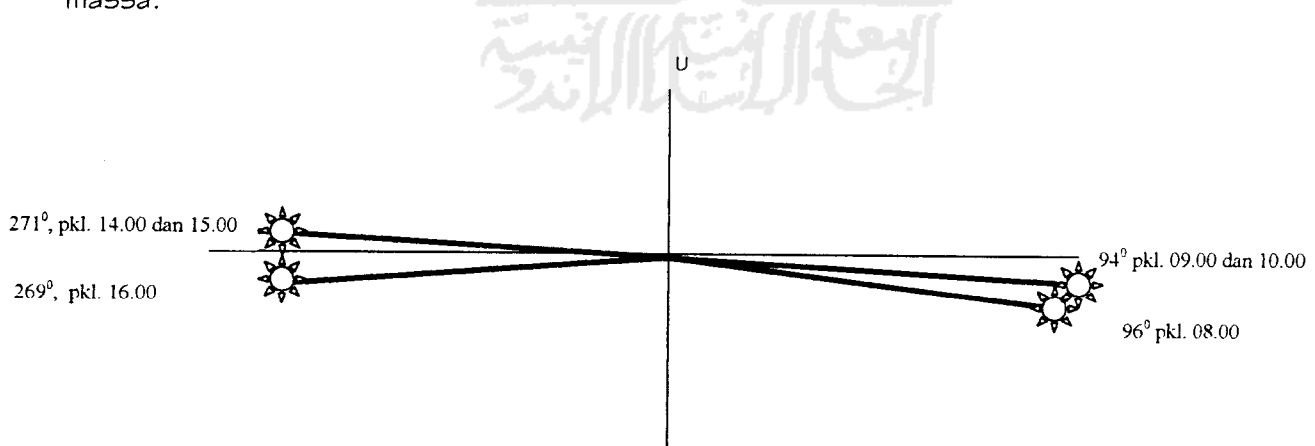
Untuk mengetahui sudut peletakkan yang tepat maka terlebih dahulu harus diketahui azimut dan latitude bangunan berdasarkan letak geografis site. Berdasarkan data tersebut didapatkan hasil-hasil sebagai berikut³¹:

**Tabel 4. Letak Matahari di Lokasi,
Letak 7° Selatan dan Garis Bujur 110°**

Waktu matahari Sebenarnya	Tanggal 21 pada setiap bulan												Waktu matahari Sebenarnya
Azimut (a) diukur dari Utara ke Timur	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Azimut (a) diukur dari Utara ke Barat
8.00 a	106°	96	85	73	63	61	63	73	85	96	106°	111	a
h	32°	31	30	29	27	26	27	29	30	31	32°	32	h 16.00
9.00 a	108°	94	82	69	58	54	58	69	82	94	108°	113	A
h	44°	45	43	40	37	36	37	40	43	45	44°	43	h 15.00
10.00 a	113°	94	76	59	47	44	47	59	76	94	113°	120	A
h	60°	60	60	56	50	48	50	56	60	60	60°	58	h 14.00
11.00 a	128°	96	62	40	28	25	28	40	62	96	128°	138	A
h	72°	74	74	68	60	58	60	68	74	74	72°	70	h 13.00
12.00 a	180°	180	0	0	0	0	0	0	0	180	180°	180	A
h	80°	88	83	73	63	60	63	73	83	88	80°	76	h 12.00

(sumber : Heinz F & FX Bambang S)

Berdasarkan data BPS DIY bulan terpanas pada tahun 2000 adalah bulan Oktober. Maka data-data pada bulan tersebut akan menjadi patokan peletakan massa.



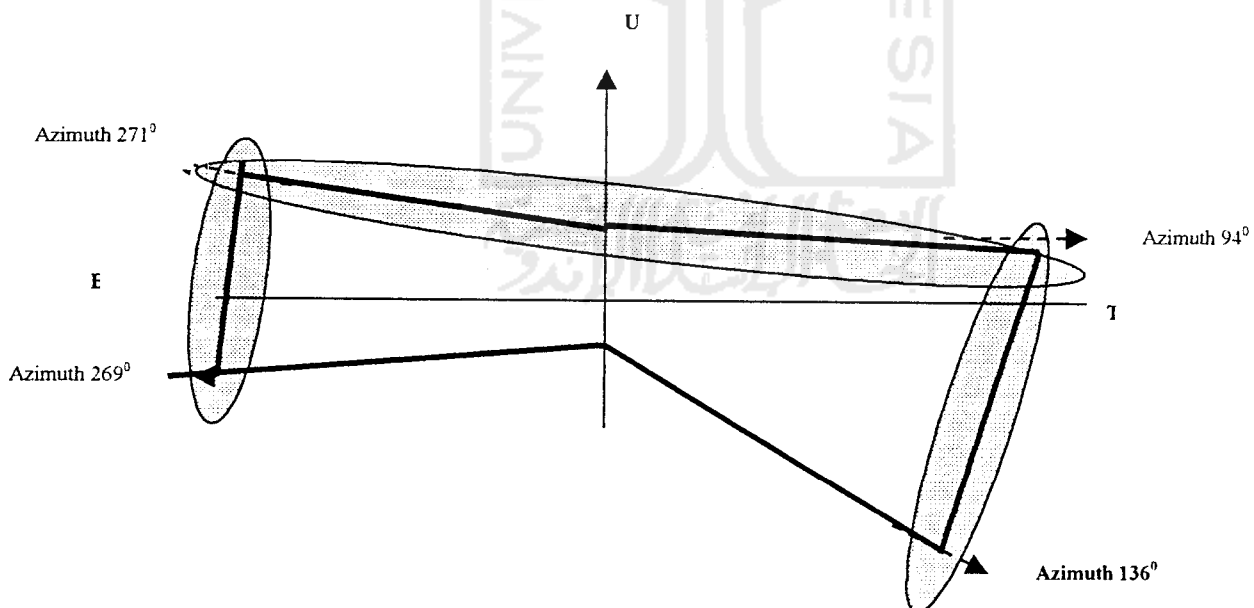
Gambar 14: Arah matahari pada site (titik pengamatan) di waktu-waktu tertentu
(Sumber ; Analisis dikembangkan dari Heinz F & FX. Bambang S.)

³¹ Heinz F & FX. Bambang S, *Dasar-Dasar Eko- arsitektur*, Kanisius, Jogjakarta, 2000

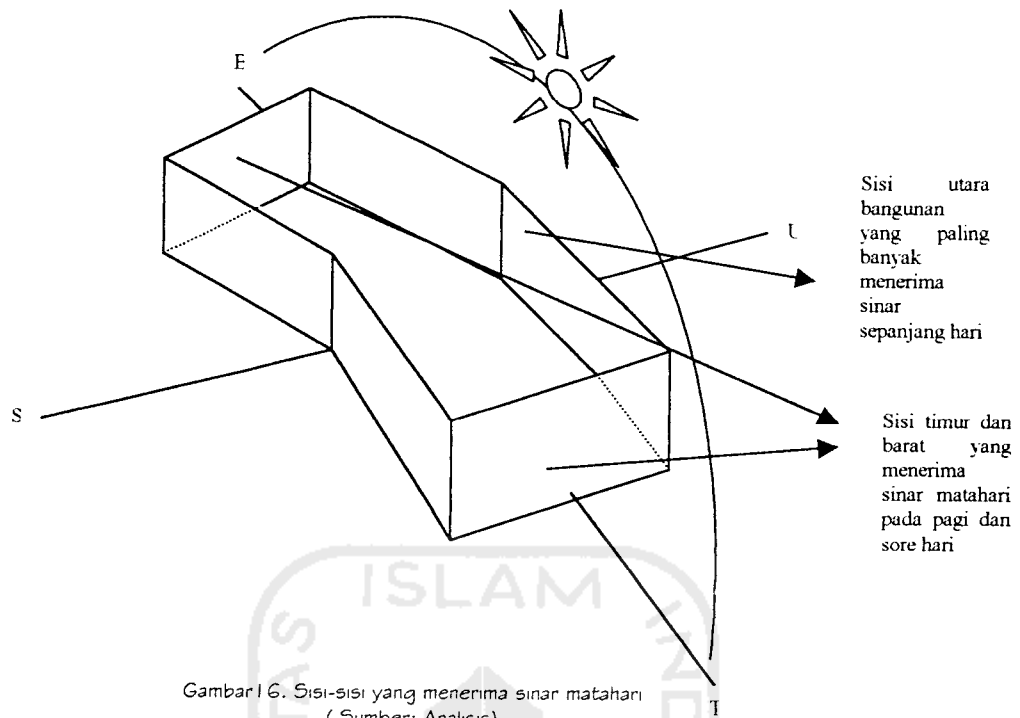
Berkenaan dengan hal tersebut dapat diketahui bahwa sisi Utara bangunan akan menerima sinar matahari yang lebih banyak (lokasi di selatan katulistiwa). Sedangkan untuk sisi timur dan barat akan menerima radiasi panas matahari yang tinggi pada waktu-waktu tertentu. Untuk menghindari masuknya sinar dan panas matahari langsung pada azimuth 94° , 96° , 269° dan 271° diperlukan pembayangan agar ruangan tidak terkena sinar matahari langsung yaitu dengan menggunakan sirip dan shading.

Dinding fasade yang terkena sinar matahari langsung menggunakan bahan yang dapat memberikan kenyamanan penghawaan. Konstruksi dinding berongga merupakan konstruksi yang efektif untuk menjaga suhu di dalam ruangan guna memberi kenyamanan bagi pengguna.

Sedangkan untuk mengantisipasi panas yang diterima oleh sisi Utara, timur dan barat bangunan maka pemecahan masalahnya antara lain dengan menempatkan sisi bangunan yang lebih sempit (tidak lebar) pada sisi timur-barat, yang dimaksudkan untuk meminimalkan penerimaan kapasitas panas oleh bangunan.

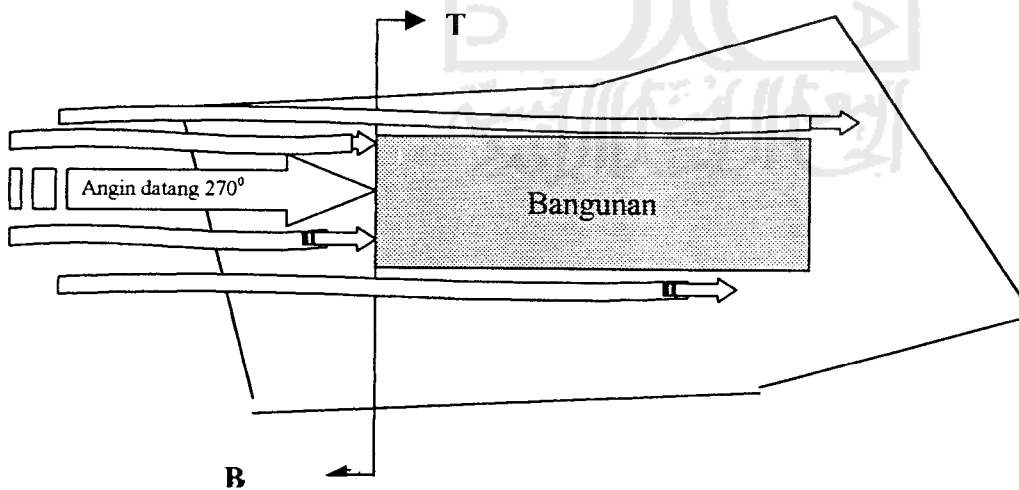


Gambar 15. Sisi-sisi bangunan yang menerima radiasi dan sinar matahari tinggi
(Sumber : Analisis)



3.3.2 Orientasi Bangunan Terhadap Angin

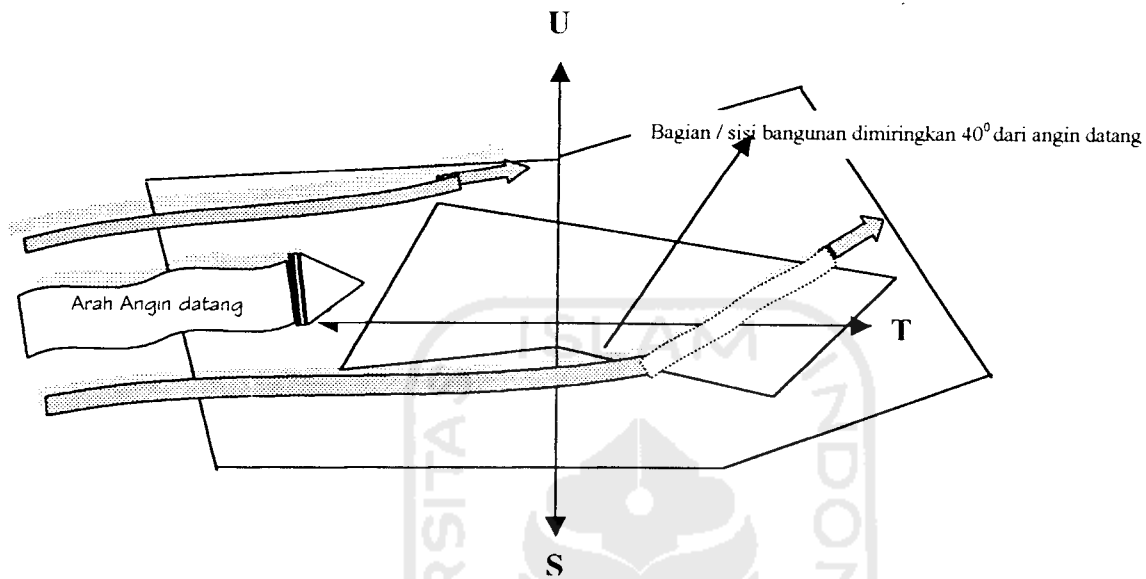
Angin dapat menimbulkan efek tekanan dan hisapan terhadap bangunan³². Di lokasi angin cenderung bertiup dari sisi 270° sumbu utara.



Gambar 17. Arah hembusan angin pada site terpilih
(Sumber Analisis berdasarkan data BPS DIY dan Y.B Mangunwijaya)

³² Heinz Frick & FX. Bambang S, *Dasar-Dasar Eko-arsitektur*, Kanisius Yogyakarta, 2002

Untuk mengalirkan udara ke dalam ruang, maka orientasi ideal untuk bangunan yang baik adalah dengan penyudutan $20^{\circ} - 70^{\circ}$ dari arah angin datang, guna menghisap angin yang datang³³.

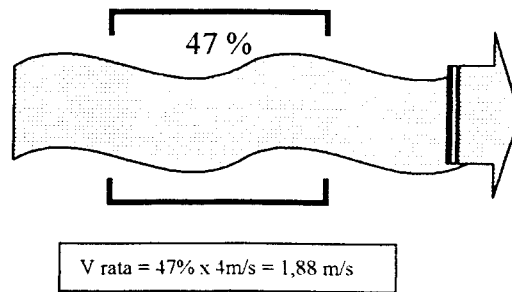


Gambar 18. Orientasi bangunan terhadap arah angin
(Sumber Analisis berdasarkan data BPS DIY dan Ernzt Nuefert)

Dengan demikian orientasi bangunan yang dapat memanfaatkan angin sebagai pembentuk kenyamanan penghawaan alami di dalam ruang, yaitu $\pm 40^{\circ}$ sumbu utara. Cara ini akan menghasilkan perputaran angin yang dapat menciptakan ventilasi yang baik bagi ruang dalam.

Untuk mereduksi kecepatan angin 4 m/s pada bangunan dapat dilakukan pengaturan dimensi bukaan pada bangunan agar didapat kecepatan angin yang nyaman bagi ruang dalam (0,1 - 2,4 m/s). Dimensi dan arah masuk angin yang digunakan pada bangunan dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

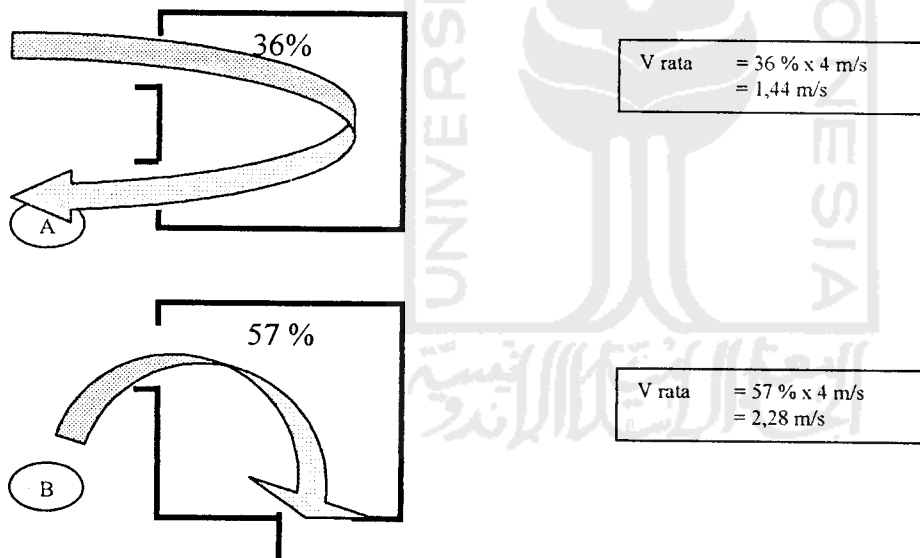
³³ Ernst Neufert, *Data Arsitek jilid I*



Gambar 19 . Orientasi bangunan dan luasan inlet terhadap angin
(sumber : *Wind in Architectural and Environmental Design*)

Dengan melihat posisi bukaan dan luasan perbandingan inlet dan outlet maka sebaiknya luasan lubang keluar = luasan lubang masuk dan arah keluar masuk angin tegak lurus dengan kecepatan udara (V) dalam ruang 1,88 m/s.

Selain pengaruh luasan inlet dan outlet, elemen peneduh juga mempengaruhi kecepatan udara di dalam ruang.



Gambar 20 . Pengaruh elemen peneduh terhadap aliran udara di dalam ruang
(sumber : *Wind in Architectural and Environmental Design*)

Dari gambar di atas peletakan elemen peneduh disarankan diletakkan pada dua sisi bangunan bangunan yang saling bersebelahan (gambar 20B). Hal ini sejalan

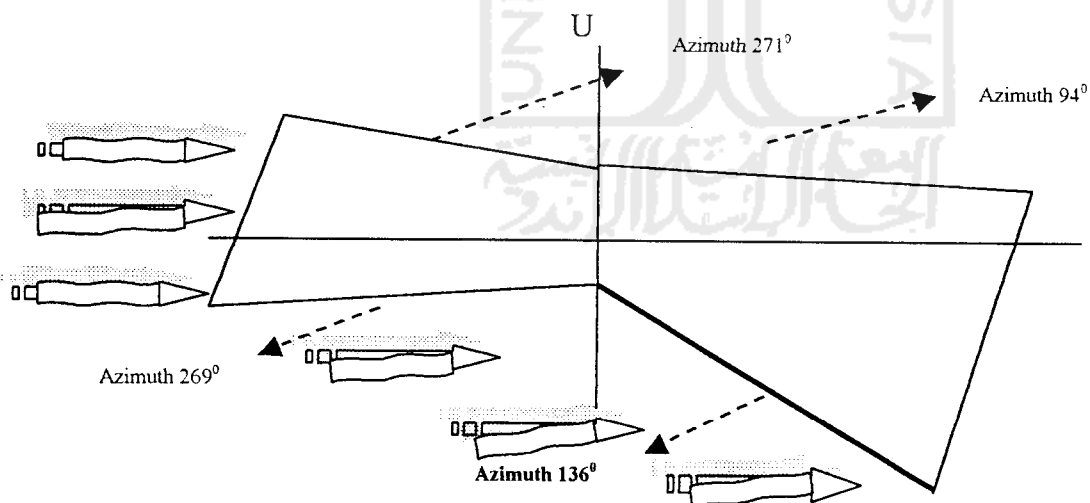
dengan fungsi sirip pada jendela yang dimaksudkan sebagai pembelok dan pengarah angin ke dalam ruangan.

3.3.3 Bentuk yang Kontekstual dengan Iklim

Dari uraian mengenai orientasi bangunan terhadap matahari dan angin, maka bentuk bangunan yang dapat membentuk kenyamanan penghawaan alami harus dapat menyesuaikan dengan arah matahari dan angin. Hal ini dimaksudkan untuk mengantisipasi bagian-bagian bangunan yang terkena sinar matahari langsung dan menjamin adanya aliran udara yang terus menerus di dalam bangunan.

Perlindungan terhadap matahari mutlak dilakukan karena site berada di lokasi yang terdapat banyak sinar matahari, sehingga adanya efek sengatan panas matahari dan menyilaukan mata³⁴. Juga tidak melupakan fungsi bangunan sebagai Perpustakaan yang harus menjamin kenyamanan pengguna pada saat beraktifitas didalamnya.

Untuk fasade dengan arah azimuth 96° menghadap arah angin datang dilakukan pembelokan 40° sumbu utara menjadi 136° . Hal tersebut dimaksudkan untuk memasukkan angin ke dalam ruangan.



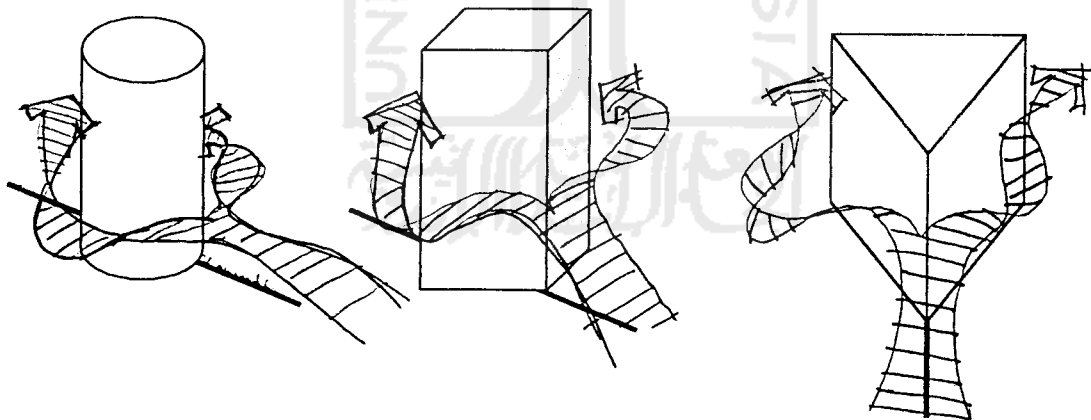
Gambar 21. Orientasi bangunan terhadap angin
(Sumber : Analisis)

³⁴ ibid, Mangunwijaya

Karena bangunan lebih diorientasikan terhadap matahari, maka volume bangunan sebaiknya tidak terlalu besar sehingga penyimpanan energi dalam bangunan dapat dibuang dengan cepat. Fasade bangunan yang terkena matahari langsung diperkecil karena dapat menentukan kecepatan serap dan buang energi³⁵. Hal ini dapat dilakukan dengan membedakan luasan volume bangunan yang menerima sinar matahari langsung. Dengan demikian bangunan disarankan berbentuk tipis, dengan sisi panjangnya diorientasikan pada arah azimuth 94° , 136° , 269° dan 271° sesuai dengan orientasi terhadap matahari.

Selain hal-hal tersebut di atas, hal lain yang dapat menjadikan pertimbangan dalam penentuan bentuk bangunan antara lain :

- a. Peletakan vegetasi pengarah angin pada sisi bangunan yang mengarah azimuth 269° .
- b. Menempatkan sudut pemecah angin pada sisi bangunan yang mengalami tekanan angin yang tinggi (barat). Hal ini berkaitan dengan bentuk bangunan yang menerapkan sistem aerodinamis.



Gambar 21.1. Bentuk-bentuk pemecah angin
(Sumber: Analisis)

³⁵ Ibid, Lippsimeier.

- c. Menempatkan massa yang relatif rendah pada arah hulu angin (barat). Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi kecepatan angin³⁶
- d. Penempatan dinding geser pada sisi bangunan yang searah angin datang, hal ini dimaksudkan untuk memberikan keuntungan terhadap angin (prinsip sama dengan poin a).

3.4 Penataan lansekap

Penataan lansekap dimaksudkan untuk mendukung terbentuknya penghawaan alami di dalam ruang. Hal ini berhubungan dengan penentuan elemen yang akan dipakai serta sifatnya terhadap panas dan mereduksi angin dari luar site.

1. Vegetasi

Vegetasi yang diletakkan pada sisi Utara bangunan dimaksudkan untuk mereduksi panas yang diterima oleh bangunan (sisi Utara bangunan lebih luas dari sisi timur barat). Ruang luar sebelah utara bangunan harus ditanami vegetasi rendah agar silau dan panas matahari dapat dikendalikan sehingga nantinya tidak membuat tapak panas. Serta peletakkan vegetasi yang tinggi untuk membentuk bayangan terhadap bangunan.

Berkenaan dengan hal ini penentuan jenis pohon berdasarkan ketinggian dan tingkat kerimbunan/kepadatan daunnya yang mereduksi panas matahari.

- a. Pohon peneduh sedikit, factor menyejukkan 2 %

Antara lain : kelapa, aren, sagu, palem kipas (lontar), palem raja

- b. Pohon peneduh rindang, factor menyejukkan 14 %

Antara lain : flamboyan, kapuk

- c. Pohon peneduh gelap, factor menyejukkan 28 %

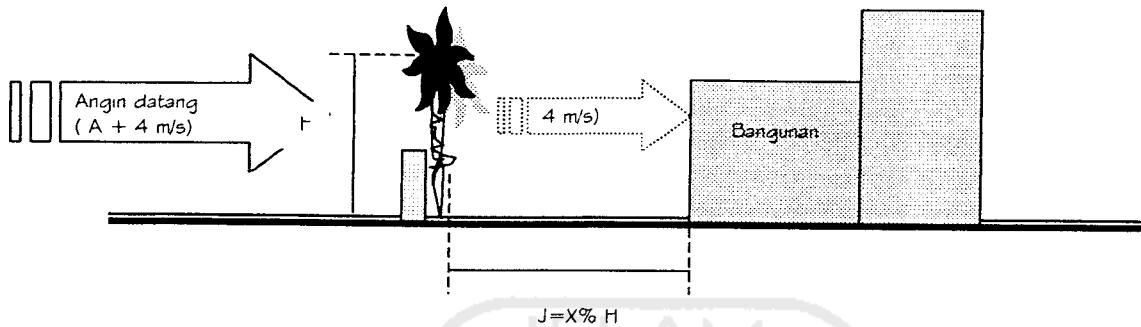
Antara lain : beringin, waru

Agar peletakkan pohon dapat mengurangi radiasi panas yang diterima oleh bangunan maka bayangan yang dibentuk oleh pohon tersebut dapat dimanfaatkan. Untuk memanfaatkan bayangan yang dibentuk pohon tersebut

³⁶ Heinz F & FX Bambang S, Log.cit

maka pohon ke bangunan diletakkan berdasarkan sudut jatuh matahari pada sisi yang ingin dilindungi (utara).

Untuk untuk mengantisipasi angin datang (dari arah 270°) yang melebihi kecepatan angin rata-rata (4 m/s) maka peletakkan pohon diatur berdasarkan jarak ke bangunan.



Gambar 22. Jarak pohon terhadap bangunan
(Sumber: Analisis yang dikembangkan dari)

Berdasarkan data dari BPS DIY Thn. 2000 kecepatan angin paling tinggi adalah 6 m/s. Dari hal tersebut dapat dijadikan patokan peletakan pohon dari bangunan. Angin datang dengan kecepatan 6 m/s direduksi menjadi 4 m/s atau dikurangi sebanyak 33,3 %. Untuk mengurangi angin datang tersebut disarankan pohon yang dipilih adalah jenis pohon peneduh rindang dengan jarak antar pohon ± 3 m. Sedangkan rata-rata ketinggian pohon diasumsikan adalah 5 m, sehingga jarak antara pohon ke bangunan adalah:

1. Dari data 33,3 % di dapat nilai $J = 1,7 H$.
2. $H = 5$ m, didapat jarak pohon ke bangunan adalah $1,7 \times 5 \text{ m} = 8,5 \text{ m}$.

Selain vegetasi, jenis penutup tanah juga mempengaruhi kenyamanan penghawaan. Hal ini dikarenakan penutup tanah memiliki daya serap panas yang berbeda. Dasar pemilihan jenis penutup tanah adalah daya serap terhadap panas. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi panas ke bangunan.

Tabel 5. Angka pantul dari bidang tanah

Jenis Elemen	Angka Pantul (%)
Rumput/rass	6 %
Pepohonan/vegetation	25 %
Tanah/earth	7 %
Beton/concrete	55 %
Marmer putih/white marbel	45 %
Bata merah/red brick	30 %
Gravel	13 %
Aspal	7 %
Permukaan dicat putih baru	75 %

(Sumber : Anatomi Utilitas, Setyo Soetiadji)

Dari tabel dapat dilihat rumput memiliki daya serap panas yang besar (94%). Berkenaan dengan hal itu untuk mengurangi panas pada permukaan tanah pada sisi Utara, timur dan barat dipilih rumput. Sedangkan tanah (93%) kurang tepat diterapkan karena dapat menimbulkan debu pada waktu-waktu tertentu.

Selain untuk mengantisipasi efek-efek yang ditimbulkan angin yang diterima bangunan, vegetasi juga berfungsi untuk pengarah dan tanggul (penghalang angin). Peletakan vegetasi pada sisi bangunan yang mengarah azimuth 269° dimaksudkan untuk menjadi pengarah angin kedalam ruang. Selain itu untuk mengurangi efek-efek tekanan angin yang terlalu besar pada waktu-waktu tertentu pada sisi barat bangunan, peletakan vegetasi berfungsi sebagai tanggul angin.

2. Unsur air

Selain vegetasi unsur air dapat dimanfaatkan sebagai pembentuk kenyamanan di dalam dan di luar bangunan. Kolam dengan menggunakan sistem air mancur/muncrat yang diletakkan pada sisi selatan bangunan dapat dimanfaatkan sebagai penyaring debu dari jalan. Selain itu efek angin yang ditimbulkan oleh kendaraan dimanfaatkan sebagai peniup air dari kolam ke bangunan.

Selain berupa kolam sistem pengaliran air pada dinding dapat pula dimanfaatkan sebagai penyejuk didalam ruang. Namun ada hal yang perlu diperhatikan adalah kondisi terlalu lambab yang disebabkan oleh butiran air akan mengakibatkan efek yang buruk bagi kondisi buku. Untuk mengantisipasi hal tersebut maka peletakkan unsur air hanya dilakukan di luar bangunan.

3. Pedestrian

Kenyaman penghawaan pada ruang luar dapat dibentuk dari jalur pejalan kaki. Sehingga untuk jalur pejalan kaki disarankan untuk dibuat seteduh mungkin.

Hal ini dapat dilakukan dengan cara antara lain :

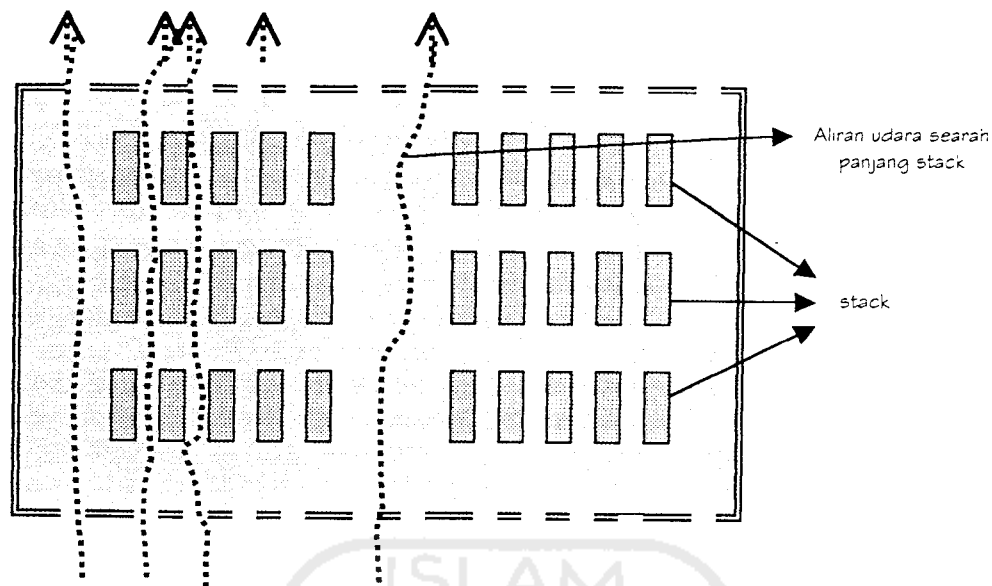
- a. Penggunaan ground cover dan tanaman untuk pendinginan site pada jalur pejalan kaki.
- b. Peletakan pergola pada jalur pejalan kaki.
- c. Pembuatan jalur pejalan kaki yang tidak terlalu memutar, yang dimaksudkan agar tingkat kelelahan pengguna tidak terlalu tinggi. Sehingga pola sirkulasi yang disarankan adalah berpola linear.

3.5 Tata Atur Ruang Dalam

1. Lay out Ruang

Pengaturan layout ruang harus dapat menunjang kelancaran aliran udara di dalam ruang. Untuk membahas pengaturan ruang ini dibatasi pada ruang baca dan ruang koleksi dengan dasar pemikiran kegiatan utama di dalam perpustakaan berlangsung pada ruang tersebut. Pengaturan ruang menyangkut pengaturan furniture yang ada di dalam ruang. Pada ruang baca furniture yang dominan adalah meja dan kursi, sedangkan untuk ruang koleksi selain stack terdapat juga lemari katalog serta meja pengawas.

Untuk pengaturan ruang baca, agar aliran udara tidak terhambat lubang inlet ventilasi diletakkan sejajar dengan out let dengan tinggi minimal dari lantai 2 m. Hal ini dimaksudkan aliran udara dapat dirasakan oleh pengguna namun tidak mengganggu aktivitasnya. Sedangkan pada ruang koleksi, pengaturan stack disejajarkan dengan arah inlet dan outlet, hal ini dimaksudkan adanya aliran udara diantara stack, dan dirasakan langsung oleh pengguna ketika sedang memilih buku. Ketinggian minimal inlet dari lantai adalah 0,75 m (sejajar bidang kerja) dan out let diletakkan ± 25 cm di bawah plafon.



Gambar 23. Peletakan inlet dan outlet yang sejajar stack dimaksudkan agar adanya aliran udara secara terus-menerus
(Sumber : Analisis)

Sedangkan untuk pengaturan jarak bidang kerja (meja baca) dengan batas ruang (dinding) terlebih dahulu harus diketahui sudut jatuh matahari. Hal ini akan dibahas lebih lanjut pada masalah pencahayaan.

2. Bentuk ruang

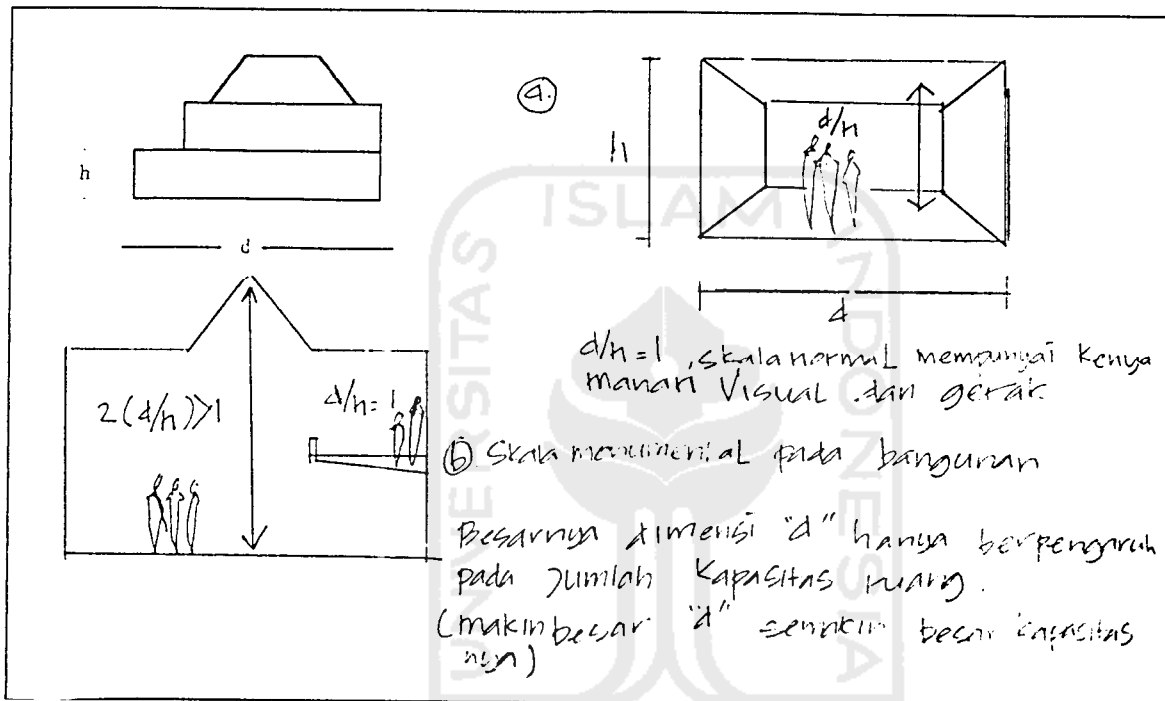
Pada tata ruang bentuk-bentuk dapat mempengaruhi kesan pada ruang, bentuk dasar dari suatu objek dapat bernilai statis atau bergerak, beraturan atau tidak beraturan, formal atau informal, geometris, masif, berat dan kuat transparan^{36a}.

Sedangkan untuk perencanaan ruangan Perpustakaan didasari oleh pembentukan kenyamanan para pengguna, sehingga disarankan bentuk-bentuk yang dipilih adalah bentuk-bentuk sederhana (persegi dan kubus), dan digabungkan oleh bentuk lingkaran dan segitiga (memusat, stabil dan statis/diam).

^{36a} Rustam Hakim, *Unsur Perancangan dalam Arsitektur Lansekap*, Bumi Aksara, Jakarta, 1993

3. Skala

Skala yang dimaksud disini adalah perbandingan proporsi tinggi terhadap keseluruhan bangunan. Untuk penentuan skala ruang didasari oleh pembentuk kenyamanan para pengguna. Adapun alternative skala ruang tersebut antara lain:



Gambar 23.1. Skala Ruang
(Sumber: Analisis)

4. Komposisi Ruang

Komposisi ruang disesuaikan dengan kegiatan yang berlaku. Pola komposisi Perpustakaan adalah:

- Menggunakan selasar sebagai penghubung ruang.
- Jenis komposisi yang dimungkinkan diterapkan pada Perpustakaan adalah: terpusat dan liner.

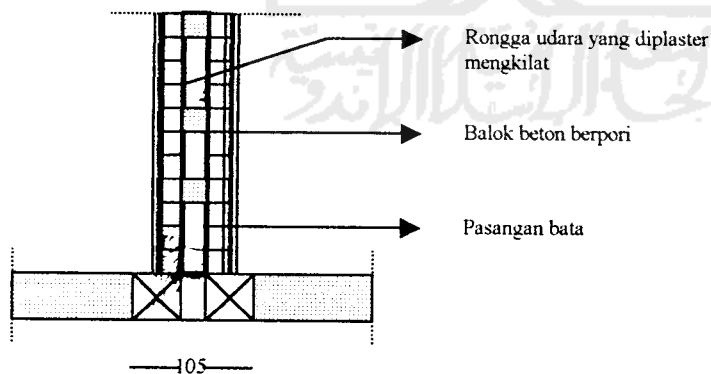
5. Jenis Elemen Interior

Penentuan jenis elemen yang akan dipakai berdasarkan daya serap elemen tersebut terhadap kalor. Penentuan jenis elemen ruang dalam dilihat dari bahan, warna dan tekstur.

a. Bahan

Jenis bahan furniture yang ada pada sebuah perpustakaan biasanya terdiri dari kayu (meja, kursi, lemari buku), logam (meja, kursi) dan kaca (meja, lemari buku). Selain itu dinding penyekat ruang biasanya terbuat dari elemen kayu (plywood) dan dinding 1/2 bata³⁷. Pemilihan bahan dari kayu disarankan memiliki daya hantar panas yang minimal.

Untuk itu dipilih jenis kayu keras yang memiliki daya hantar panas 0,14 – 0,17 W/m°C³⁸. Jenis kayu keras yang disarankan adalah kayu jati dan kayu bengkirai. Sedangkan untuk dinding penyekat disarankan menggunakan dinding berongga, dimana rongga di dalamnya dapat mengurangi/ mereduksi panas dari ruang sebelah. Berkenaan dengan hal ini disarankan menggunakan dinding bata berongga (105) dilapisi balok beton berpori yang memiliki daya hantar panas yang kecil yaitu 0,96 W/m°C³⁹.



Gambar 24. Potongan dinding penyekat ruang
(sumber: Data Arsitek Jld. I)

³⁷ Tim, *Buku Pedoman Perencanaan dan Perlengkapan Perpustakaan*, Depdikbud

³⁸ Ernst Neufert, *Data Arsitek jilid I*, Erlangga, Jakarta, 1995

³⁹ *ibid*

b. Warna

Warna juga tergantung dari pengalaman seseorang tentang warna itu sendiri, sehingga secara psikologis tanggapan seseorang akan sebuah warna akan berbeda. Sehingga terkadang orang-orang tertentu akan merasa nyaman apabila berada di dalam ruang yang agak gelap. Namun untuk sebuah perpustakaan pemilihan warna didasari pada daya serap warna-warna tertentu terhadap kalor.

Tabel 6. Koefisien Serapan Kalor

No	WARNA PERMUKAAN	SERAPAN (%)
1.	Di kapur putih baru	10 – 15
2.	Di cat minyak baru	20 – 30
3.	Marmer / pualam putih	40 – 50
4.	Kelabu madya	60 – 70
5.	Batu bata beton	70 – 75
6.	Hitam mengkilat	80 – 85
7.	Hitam kasar	90 – 85

(Sumber: Y.B. Mangunwijaya, Pengantar Fisika Bangunan)

Dari tabel di atas warna-warna tertentu berbeda serapan kalornya. Supaya suhu di dalam ruang tidak tinggi maka warna interior perpustakaan dipilih warna yang sedikit menyerap panas. Warna-warna yang disarankan adalah warna yang mendekati putih (pastel) dan tidak mengkilat (10 – 15 %).

c. Tekstur permukaan

Selain dipengaruhi warna, penyerapan kalor juga tergantung dari tekstur bidang dan kondisi permukaan. Sebagai gambaran dapat dilihat pada tabel berikut (nantinya angka pantulan akan dijadikan patokan pemilihan tekstur yang disesuaikan dengan kondisi dan bahan).

Tabel 7. Radiasi Matahari dan Serapan Kalor

NO	PERMUKAAN BAHAN	%
1.	Asbes semen baru	42 – 59
2.	Asbes semen sangat kotor (6 tahun terpakai)	83
3.	Kulit bitumen / aspal	86
4.	Kulit bitumen bila dicat aluminium	40
5.	Genting keramik merah	62 – 66
6.	Seng (baru)	64
7.	Seng kotor sekali	92
8.	Selulose cat putih	18
9.	Selulose cat hijau tua	88
10.	Selulose cat merah tua	57
11.	Selulose cat hitam	94
12.	Selulose kelabu hitam	90

(sumber: Y.B. Mangunwijaya)

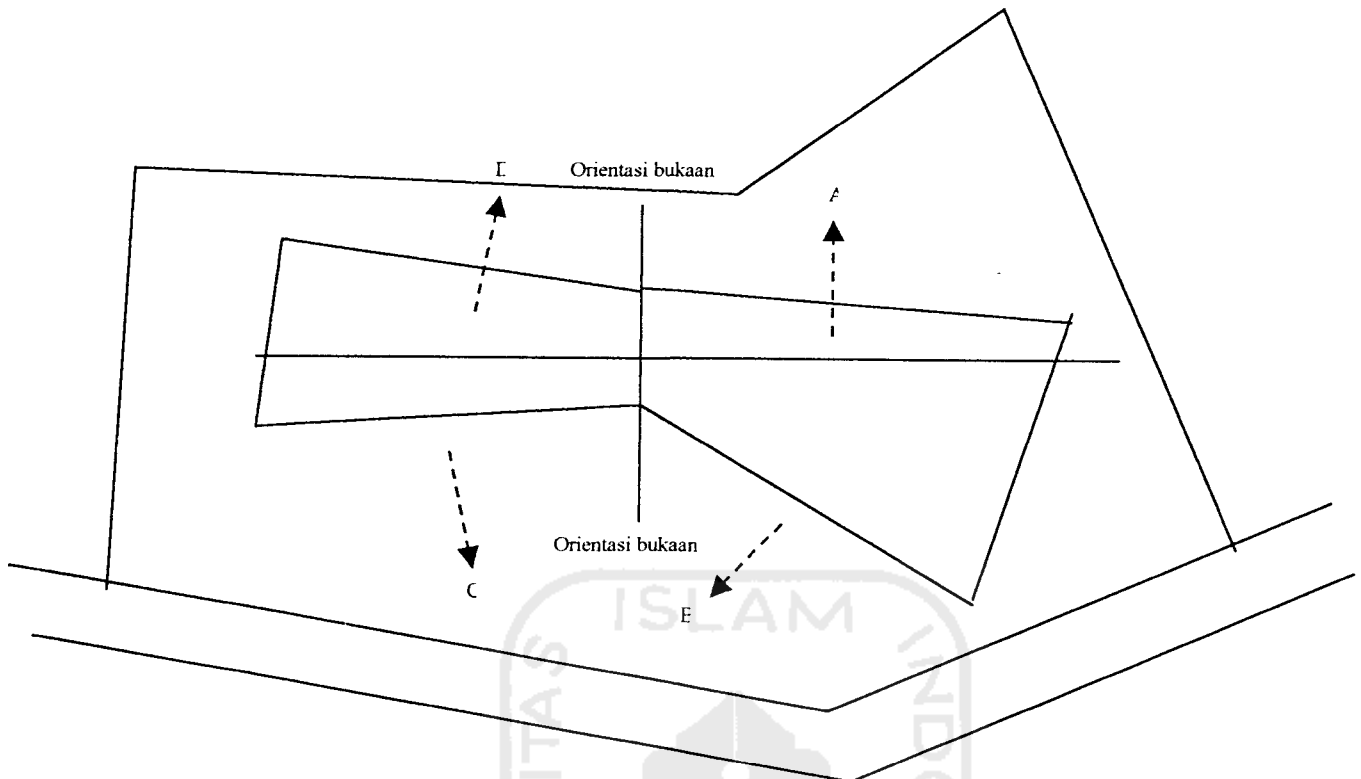
Dari tabel di atas dapat ditarik kesimpulan tekstur rata dan mengkilat memiliki daya pantul panas yang besar. Berkenaan dengan hal ini maka tekstur bahan dipilih tekstur rata yang dimaksudkan agar bahan tersebut tidak menyimpan panas karena panas lang sung dipantulkan.

3.6 Pencahayaan Alami

Untuk memasukkan cahaya matahari langit sangat tergantung dari penentuan unsure-unsur bukaan. Hal ini berhubungan dengan penentuan arah, dimensi, jenis dan elemen yang dipakai.

3.6.1 Arah Bukaan.

Penentuan arah bukaan berdasarkan datangnya sumber cahaya. Dari hasil analisa mengenai orientasi bangunan terhadap matahari maka didapati orientasi bukaan yang sesuai dengan arah matahari.



Gambar 25. Orientasi bukaan terhadap matahari
(Sumber : Analisis)

Dari hasil analisa di atas maka didapat :

- A. Fasade arah azimuth 94° menerima sinar matahari pada siang hingga sore hari.
- B. Fasade arah azimuth 136° menerima sinar matahari pada siang hingga sore hari.
- C. Fasade arah azimuth 269° menerima sinar matahari pagi hingga siang hari.
- D. Fasade arah azimuth 271° menerima sinar matahari pagi hingga siang hari.

Dengan demikian fasade arah azimuth 94° dan 136° dibutuhkan pembayangan (shading) pada siang hari hingga sore hari agar sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan tidak langsung. Sedangkan fasade 269° dan 271° dibutuhkan pembayangan Shading dan vegetasi) pada siang hingga sore hari.

Sedangkan menyangkut bukaan yang berdasarkan analisa arah angin, maka fasade arah azimuth 269° , selain diletakkan pembayang atas (shading), diletakkan

pula sirip yang berfungsi sebagai pengarah angin ke dalam ruang. Untuk pola pendistribusian udara pada fasade arah azimuth 136° menggunakan pola seperti pada gambar 13 hal. 57, karena arah bukaan tegak lurus dengan arah angin datang. Sedangkan untuk fasade arah 269° pola pendistribusian udara seperti pada gambar 14 hal. 57.

3.6.2 Dimensi Bukaan

Dimensi bukaan yang berhubungan dengan pencahayaan alami sangat tergantung kebutuhan cahaya di dalam ruang dan berhubungan dengan kegiatan didalam ruang tertentu. Pada pembahasan ini, ruang-ruang yang dijadikan sample adalah ruang-ruang yang memiliki fungsi utama di dalam sebuah perpustakaan. Ruang-ruang tersebut adalah; Ruang baca, ruang stack, ruang sirkulasi, ruang pelayanan

Untuk kebutuhan pencahayaan penentuan luasan jendela ketentuan yang terdapat dalam buku Pedoman Perencanaan dan Perlengkapan Perpustakaan, Depdikbud, adalah kurang lebih 20 % dari luas lantai. Untuk perhitungan kebutuhan pencahayaan hanya dilakukan pada ruang baca, dimana kebutuhan cahaya pada ruang ini sangat penting.

Sedangkan pada ruang koleksi buku teks kebutuhan cahaya direncanakan dengan menggunakan metode skylight atau cahaya dari atas.

a. Private carrel ; $20\% \times 895 = 179 \text{ m}^2$, dengan asumsi awal luasan lantai $44,75\text{m} \times 20 \text{ m}$. Maka $44,75 \text{ m} \times 20\% = 8,95 \text{ m}^2$, dapat diasumsikan luasan per 1 jendela $2\text{m} \times 2 \text{ m}$ dengan 1 dinding ada 20 jendela

b. Reading seat : $20\% \times 148 = 29,6 \text{ m}^2$, asumsi awal luasan lantai $18,5 \times 8$
Dengan cara yang sama seperti diatas didapat untuk dinding 18,5 luasan 1 jendela $1\text{m} \times 0,37 \text{ m}$ dengan 10 jendela.

c. Lounge seat: untuk satu ruang luasannya $2,75\text{m} \times 2 \text{ m}$ atau $5,5\text{m}^2$

Dari luasan ruang yang ada diperlukan 1 jendela ukuran $1,1\text{m} \times 1 \text{ m}$

d. Ruang baca anak: $20\% \times 394 = 78,8$, luasan $24 \times 16,5$

Dengan cara yang sama dengan soal a, untuk dinding 24 luasan didapat luasan 1 jendela $2,4 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ dengan 1 dinding 20 jendela.

1. Jarak bidang kerja (meja baca)

Sedangkan untuk mengetahui jarak meja baca terhadap jendela, terlebih dahulu harus diketahui sudut datang matahari pada sisi Utara bangunan (orientasi bukaan). Selain untuk sisi Utara pencarian sudut jatuh juga dilakukan pada sisi lain yang kemungkinan peletakan jendela pada sisi tersebut. Sudut jatuh matahari didapat dari ketinggian (latitude) matahari pada tabel 5. Untuk mengetahui sudut jatuh matahari pada sisi Utara di ambil latitude pada jam 12.00 (sudut terdekat) yaitu 88° dan jam 08.00 dan 16.00 (sudut terjauh) yaitu 31° .

1. private carrel: Tinggi jendela = 200 cm + 75 cm (jarak jendela ke lantai), maka:
$$\begin{aligned} J \text{ terdekat} &= t / \tan \text{ sudut datang matahari} \\ &= 275 \text{ cm} / \tan 88^\circ \\ &= 9,6 \text{ cm} \\ J \text{ terjauh} &= 275 / \tan 31^\circ \\ &= 458 \sim 460 \text{ cm} \end{aligned}$$
2. Reading seat : tinggi jendela 100 cm + 75 cm. Dengan cara yang sama dengan soal 1 di dapat jarak terdekat 6 cm dan terjauh 291,6 ~ 292 cm.
3. Lounge seat, tinggi jendela 110 cm + 75 cm, maka di dapat jarak terdekat 6,5 cm dan jarak terjauh 310 cm.
4. Ruang baca anak tinggi jendela 240 + 75 cm, maka didapat jarak terdekat 11 cm dan jarak terjauh 525 cm.

Dari hasil perhitungan di atas dapat diasumsikan peletakan meja baca diletakkan di dekat jendela dan mejadi jarak terjauh adalah patokan batas terjauh meja baca. Dari hal ini akan menjadikan ukuran dalam menyusun layout ruang baca.

2. Perhitungan kebutuhan cahaya menggunakan factor langit

Pada pembahasan ini, untuk menghitung kebutuhan cahaya menggunakan metode analisis factor langit. Untuk ukuran rata-rata di suatu perpustakaan angka factor

langit disarankan tidak kurang dari 2% - 6% dari intensitas langit perencanaan (Indonesia = 10.000 LUX). Sedangkan untuk menghitung secara kasar, dengan acuan luas jendela kurang lebih 20 % dari luas lantai yang kemudian dikembangkan dengan menggunakan rumus (R.G. Hopkinson & J.D Kay, The Lightings of Building)

$$\text{Faktor Langit (\%)} = \frac{10 \times WH^2}{D(D^2 + H^2)} + \frac{4GR}{F(1-R)}$$

W = lebar jendela

H = tinggi jendela

D = Jarak titik ukur

G = ukuran bersih dari luas kaca

F = luas lantai dari ruangan

R = angka refleksi dinding

(warna cerah R = 60 %, warna gelap R = 20%)

Kebutuhan cahaya pada ruang baca

a. Private Carrel Seat ; W = 2 m, H = 2m, D = 2 m, G = 3,61 m², F = 895, R = 60%

$$\begin{aligned} \text{maka factor langit} &= \frac{10 \times 2 \cdot 2^2}{2(2^2 + 2^2)} + \frac{4 \cdot 3,61 \cdot 60\%}{895(1 - 60\%)} \\ &= 5 + 0,02 \\ &= 5,002 \% \end{aligned}$$

Standar (IES) adalah 600 LUX atau 6% maka untuk mencukupi kebutuhan cahaya, dimensi jendela ditambah 15% dari dimensi awal menjadi 230 cm x 230 cm

b. Reading seat : W= 0,37 m, H= 1m, D = 1 m, G = 0, 243 m², F = 148, R = 60%

Faktor langit didapat = 3,71 %, standar (IES) 400m LUX atau 4 % (masih dapat ditolerir).

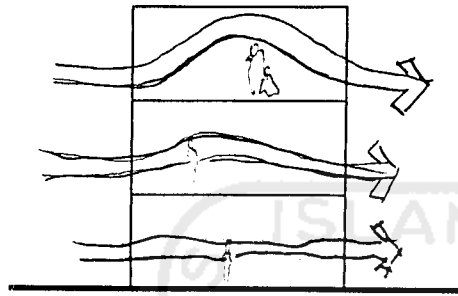
c. Lounge seat ; W = 1 m, H = 1,1m, D = 1,1 m, G = 0,9 m², F = 5,5, R = 60%

Faktor langit didapat = 5,8 %, Standar (IES) 600 LUX atau 6% (masih dapat ditolerir)

a. Ruang baca anak ; W = 1, H = 2,4, D = 2,4, G = 2,07, F = 394, R = 60%

Maka factor langit = 4,2 %, Standar (IES) 600 LUX atau 6 %. Maka untuk mecukupi kebutuhan cahaya, dimensi jendela ditambah 22,5 % menjadi 122,5 cm x 294 cm.

Berkenaan dengan perilaku angin di dalam ruang pada tingkat/lantai bangunan berbeda beda maka ketinggian bukaan(ventilasi) berbeda pula. Menurut Heinz Frick perilaku angin pada bangunan tinggi adalah semakin tinggi bangunan maka aliran udara semakin menuju ke atas(langit-langit/plafon).



Agar aliran angin dapat dirasakan oleh para pengunjung maka lubang angin diatur berdasarkan ketinggian dari lantai pada setiap tingkat. Untuk itu minimal ketinggian jendela yang difungsikan juga sebagai lubang angin adalah sebagai berikut:

1. Lantai 1 = minimal 2,5 - 3m dari lantai.
2. Lantai 2 = minimal 2 - 2,5m dari lantai.
3. Lantai 3 dan 4 = minimal 2 m dari lantai.

3. Dimensi sirip dan shading⁴⁰

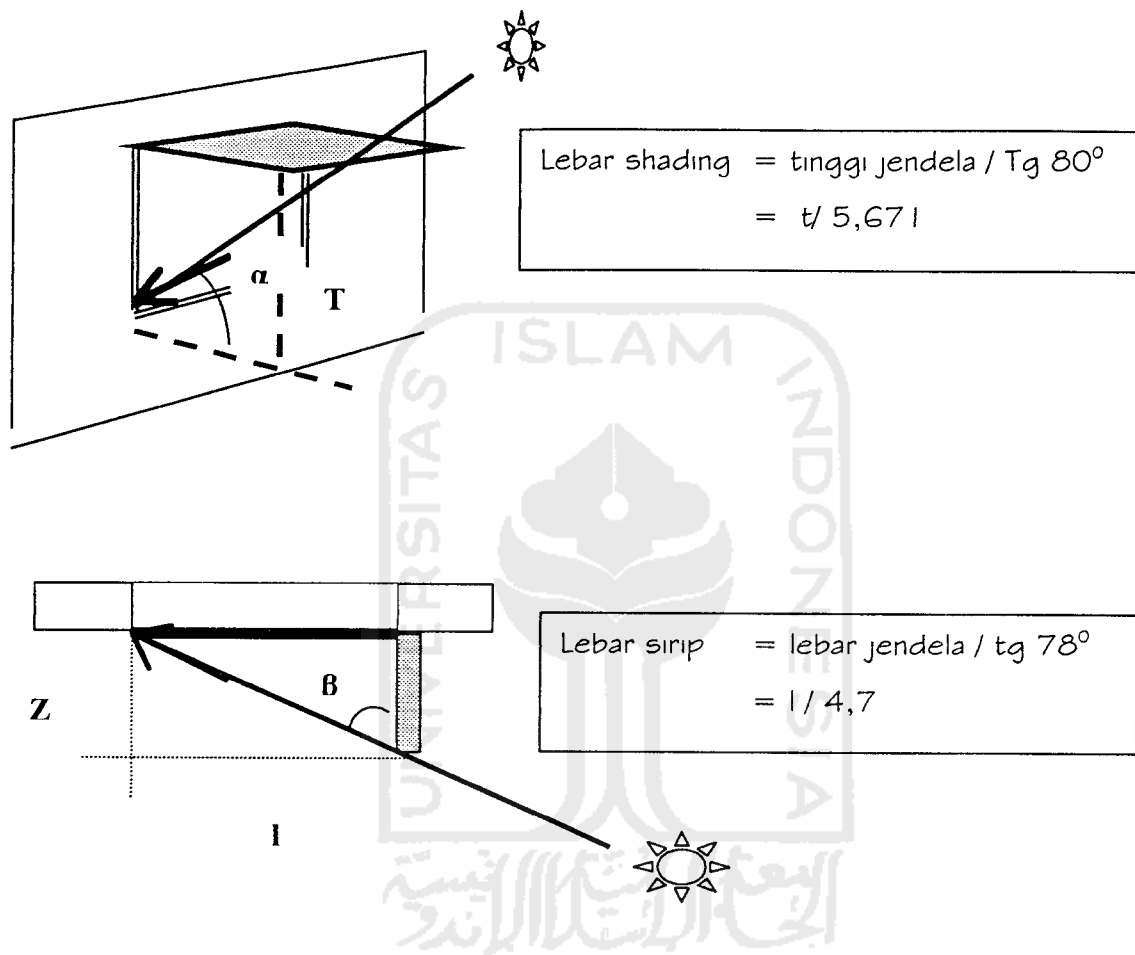
Untuk menghindari efek panas dari sinar matahari langit, maka pada bukaan-bukaan tersebut diletakkan shading dan sirip. Arah bukaan berdasarkan orientasi bukaan yang tertera pada halaman 59. Untuk setiap orientasi bukaan tersebut memiliki dimensi sirip dan shading yang berbeda.

⁴⁰ Lippsmeier, Log.cit

A. Bayangan vertical dan horizontal pada tanggal 21 Oktober jam 16.00 arah bukaan menghadap azimuth 94°

- Bayangan vertical = 80°
- Bayangan horizontal = 78°

maka :



Gambar 26. Dimensi shading dan sirip
 (Sumber: Analisis)

b. Bayangan vertical dan horizontal pada tanggal 21 Oktober jam 16.00 arah bukaan menghadap azimuth 136°

- Bayangan vertical = $48,6^\circ$
- Bayangan horizontal = $32,4^\circ$

$$\begin{aligned}\text{Lebar shading} &= \text{tinggi jendela} / \text{tg } 48,6 \\ &= t / 1,13\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Lebar sirip} &= \text{Lebar jendela} / \text{tg } 32,4 \\ &= 1 / 0,6\end{aligned}$$

c. Bayangan vertical dan horizontal pada tanggal 21 Oktober jam 08.00 arah bukaan menghadap azimuth 269°

$$\text{- Bayangan vertical} = 85^{\circ}$$

$$\text{- Bayangan horizontal} = 80^{\circ}$$

$$\begin{aligned}\text{Lebar shading} &= \text{tinggi jendela} / \text{tg } 85 \\ &= t / 11,4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Lebar sirip} &= \text{Lebar jendela} / \text{tg } 80 \\ &= 1 / 5,67\end{aligned}$$

d. Bayangan vertical dan horizontal pada tanggal 21 Oktober jam 08.00 arah bukaan menghadap azimuth 271°

$$\text{- Bayangan vertical} = 78^{\circ}$$

$$\text{- Bayangan horizontal} = 75^{\circ}$$

$$\begin{aligned}\text{Lebar shading} &= \text{tinggi jendela} / \text{tg } 78 \\ &= t / 4,7\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Lebar sirip} &= \text{Lebar jendela} / \text{tg } 75^{\circ} \\ &= 1 / 3,7\end{aligned}$$

3.6.3 Jenis Bukaan

Jenis bukaan untuk pencahayaan biasanya berupa sidelighting dan toplighting.

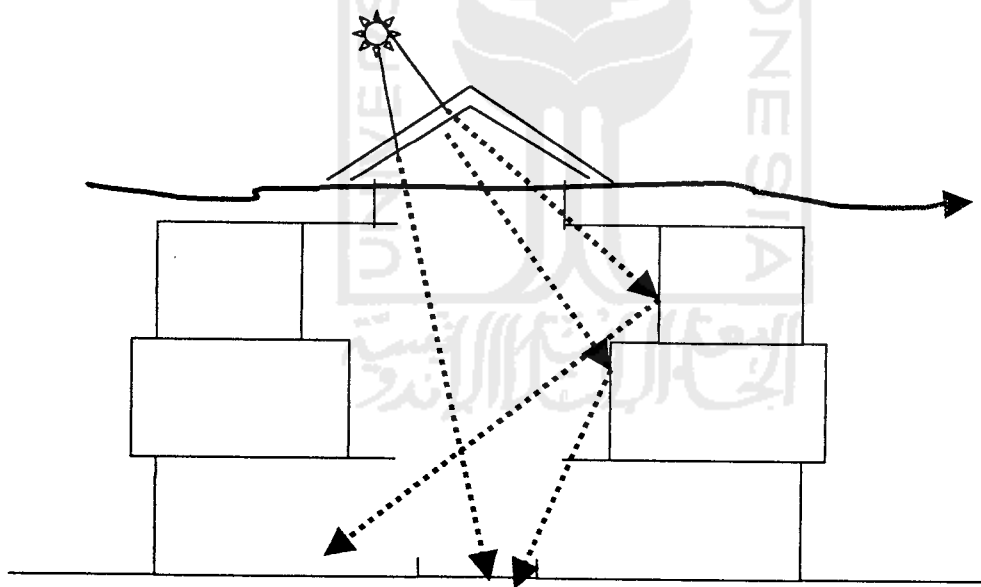
1. Sidelighting

Sidelighting biasanya berupa jendela dan ventilasi. Jendela direncanakan diletakkan pada ruang baca. Hal ini didasari sumber cahaya menggunakan sudut datang matahari (dari samping).

2. Toplighting

Untuk bangunan bertingkat banyak dapat menggunakan skylight. Pemakaian skylight dimaksudkan sebagai penyeimbang cahaya pada daerah-daerah lebih gelap. Penerapan skylight diterapkan pada ruang stack (ruang koleksi teks). Pada ruang stack apabila memanfaatkan cahaya dari samping maka cahaya akan terhalang oleh stack itu sendiri. System jendela bagian atas menawarkan penyinaran ruang yang tidak silau dan teratur

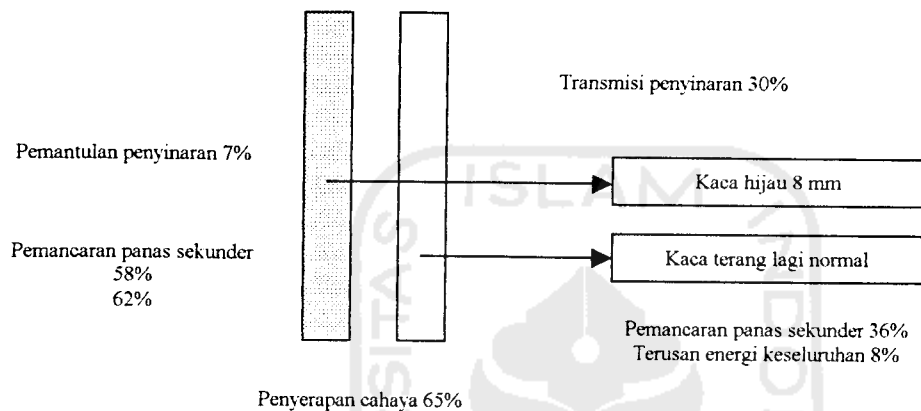
Namun untuk mengantisipasi efek radiasi panas matahari yang tinggi apabila menggunakan skylight, maka system ini dirancang menggunakan ventilasi yang menentang arah angin untuk memanfaatkan efek tiupan angin. Lubang udara masuk (inlet) 20% lebih kecil dari lubang keluar (outlet). Selain itu apabila dimungkinkan dapat menggunakan system atap ganda. Hal ini dimaksudkan agar rongga antar atao skylight dapat mereduksi panas matahari, namun cahaya yang dihasilkan maksimal.



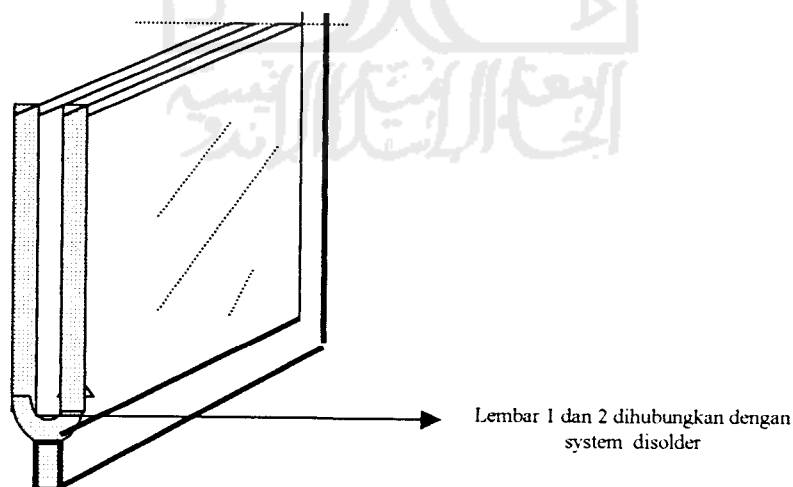
Gambar 27. Penerapan metode bukaan atas (skylight) dengan atap ganda, serta peletakan ventilasi untuk meminimalisir radiasi panas yang diterima tanpa harus mengurangi kapasitas cahaya yang masuk.
(Sumber: Analisis)

3.6.4 Elemen Bukaán

Penentuan jenis elemen yang dipakai didasari oleh sifat elemen tersebut dalam meneruskan cahaya. Untuk mendapatkan cahaya yang maksimal maka penggunaan elemen-elemen transfrán sangat dianjurkan, contoh kaca dan fiberglass. Namun dasar pemilihan elemen transfrán ini juga mempertimbangkan transmisi panas yang diterima harus seminimal mungkin. Berkenaan dengan hal ini digunakan system kaca berlapis yang mana transmisi cahaya besar, tetapi panas dapat direduksi pada rongga antar kaca tersebut.



Gambar 28. penyerapan cahaya dari kaca pelindung panas
(sumber, Ersnt Neufert, Data Arsitek jilid I)



Gambar 29. Desain kaca berlapis
(sumber, Ersnt Neufert, Data Arsitek jilid I)

Sedangkan untuk memasukkan udara dari luar ke dalam bangunan, disarankan menggunakan system gabungan antara jendela screen dan jendela kaca yang dapat dibuka dan ditutup pada waktu-waktu tertentu.

3.7 Analisa Kesilauan

Silau yang terjadi pada ruang luar disebabkan karena pantulan sinar matahari dari bidang di luar bangunan. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan elemen lansekap yang berupa vegetasi rendah dan pohon. Sedangkan untuk groundcover dipilih jenis rumput-rumputan yang tingkat pemantulan cahayanya rendah.

Silau biasanya terjadi karena kecermerlangan latar belakang melebihi kecermerlangan benda amatan. Untuk mengatasi silau pada ruang dalam maka pemilihan bahan yang berkaitan dengan sumber cahaya (jendela) dan pemantul (dinding) dipilih berdasarkan tingkat kecermerlangan warnanya. Sehingga dianjurkan warna-warna yang dipilih adalah warna-warna yang lembut atau mendekati putih (pastel). Warna yang sesuai adalah warna yang mempunyai nilai pantul 6% - 12%.

3.8 Analisa Kontras

Kontras diperoleh dari rasio kecermerlangan di antara objek dengan latar belakang yang dibandingkan. Hal ini diharapkan mampu membantu dalam membedakan antara benda dengan latar belakangnya. Pantulan cahaya benda-benda disekitarnya, kedudukan matahari dan cuaca akan mempengaruhi nilai kontrasnya.

Kontras dipengaruhi nilai ketajaman cahaya benda itu sendiri, latar belakangnya maupun keadaan sekelilingnya. Kemampuan untuk membedakan akan semakin jelas, apabila rasio kecermerlangan benda dengan objek semakin besar. Sudut pandang dapat mempengaruhi kontras $\pm 85\%$, sedangkan batas sudut pandang dalam membaca adalah 45%. Jadi rasio kontras benda (bacaan) dengan latar belakang nilainya lebih besar, hal ini untuk memudahkan dalam membedakan antara keduanya.

Warna mempengaruhi daya pantul terhadap kecermerlangan suatu benda atau latar belakangnya. Menurut Munseel warna dikelompokkan berdasarkan nilai dari sangat gelap sampai terang. Karena meja baca dan dinding sebagai latar belakang,

dan buku sebagai media amatan, maka latar balakang (meja baca) dipilih warna gelap secara tunggal maupun kombinasi antara warna dengan skala Munseel antara 6 - 8,5 (warna-warna gelap)⁴¹.

Sedangkan untuk pewarnaan dinding berdasarkan arah ruang terhadap matahari :

1. Ruang-ruang yang menghadap arah azimuth 94° dan 271° diberi warna lebih hangat (merah muda, orange, coklat).
2. Ruang-ruang yang menghadap arah azimuth 136° dan 269° diberi warna sejuk (hijau muda, biru muda).

3.9 Analisa Struktur Bangunan

Pemilihan struktur harus mempertimbangkan :

1. Pengaruh radiasi panas dan cahaya terhadap kebutuhan di dalam ruang.
2. Memungkinkan peletakkan elemen-elemen pendukung terbentuknya kenyamanan.

Dengan pertimbangan tersebut, maka jenis struktur yang mungkin akan dipakai, diuraikan sebagai berikut :

3.9.1 Struktur Atap

Guna untuk mencukupi cahaya pada ruang koleksi teks dan ruang-ruang lain, serta pengaruh radiasi matahari yang tinggi maka, struktur atap yang memungkinkan dipakai adalah :

1. Struktur Rangka (atap datar)

Struktur rangka ini dapat mereduksi cukup baik, apabila memiliki ketebalan yang cukup serta bahan yang digunakan antara lainnya adalah beton yang memantulkan radiasi panas 25%. Namun untuk lebih menurunkan tingkat radiasi tersebut, dapat dilakukan langkah peletakan vegetasi atau kolam.

⁴¹ Ibid, Ersnt Neufert

1. Dinding berongga

Adalah sistem penerapan dinding yang memiliki rongga didalamnya. Rongga ini berfungsi sebagai lobang udara (ventilasi) yang dapat dilalui udara, sehingga panas yang diterima oleh dinding luar direduksi oleh udara di dalam rongga tersebut.

2. Dinding ganda/rangkap

Adalah sistem yang hampir sama dengan dinding berongga, hanya struktur dirasa lebih berat karena disatu bidang memiliki dua dinding.

Namun selain kedua jenis dinding tersebut, untuk mengurangi panas yang diterima oleh dinding dapat dilakukan dengan cara peletakan tanaman pada dinding, hal ini selain dapat mereduksi panas juga dapat menambah keasrian bangunan. Sehingga disarankan untuk bagian yang menerima panas yang tinggi (yang mengarah azimuth 94° , 269° , dan 271°) diterapkan dinding berongga, serta adanya bagian-bagian tertentu yang ditempelkan tanaman merambat.

3.9.3 Struktur lantai

Pada bangunan yang akan dirancang dasar pertimbangan adalah: Dapat mereduksi panas dan terang, serta tidak licin dan menimbulkan kesan lapang. Hal ini berhubungan dengan penentuan/pemilihan warna dan tekstur lantai.

3.9.4 Pemilihan bahan struktur

Perlu diperhatikan dalam pemilihan bahan struktur yang digunakan, yaitu : daya penerimaan dan penerusan (absorpsi) panas, serta tingkat transmisi cahaya terhadap bahan. Kesemua itu tergantung dari warna, tekstur, dan jenis bahan.

3.10 Analisa Utilitas Bangunan

3.10.1 Penyediaan air bersih

Pemahaman air bersih pada Perpustnas DIY berfungsi sebagai berikut:

- Penggunaan sehari-hari.
- Kebutuhan cadangan air untuk pemadam kebakaran.

- Kebutuhan akan perawatan dan kebersihan bangunan.
- Kebutuhan akan perawatan tanaman dan penghijauan dalam tapak.
- Penerapan unsure air sebagai elemen lansekap (kolam, air mancur/muncrat).
- Air pendingin pada system penghawaan buatan.

Sistem sirkulasi dan penyediaan air bersih didasarkan pada beberapa pertimbangan, antara lain:

1. Supply air bersih di lokasi/ Sleman yang didapatkan dari PDAM merupakan keuntungan karena mutu air PDAM di daerah Sleman masih sangat bagus karena berasal dari daerah pegunungan, sehingga air yang keluar dari PDAM sangat jernih dan kuat tekanannya.
2. Distribusi air bersih menggunakan system up feed distribution yang mempunyai tendon bawah yang kemudian dipompa ketendon atas baru kemudian didistribusikan ke tiap-tiap kran. Sistem distribusi ini dibagi menjadi beberapa zoning, hal ini dimaksudkan agar pendistribusiannya dapat berlangsung lancar dan tidak hanya terpusat pada satu tempat saja. Dengan system ini diharapkan mampu melayani bangunan dengan ketinggian tertentu.
3. Menghemat penggunaan energi listrik yang dipergunakan.

3.10.2 Sistem Pembuangan Air Kotor dan Kotoran

Semua air kotor dan kotoran yang dihasilkan, pada akhirnya masuk ke sumur peresapan. Hal ini sejalan dengan Peraturan Pemerintah Daerah yang mengharuskan memaksimalkan fungsi sumur peresapan untuk memperbaiki system peresapan air tanah.

3.10.3 Drainase

Penyaluran air hujan dari atap bangunan disalurkan ke saluran terbuka di luar bangunan untuk disalurkan ke saluran kota dan sumur peresapan. Disediakan bak control pada setiap persimpangan dengan jarak tertentu untuk memudahkan pengontrolan.

3.10.4 Sistem Komunikasi

Sistem komunikasi disini digunakan untuk mempermudah komunikasi antara pengelola dengan pengguna dan pengelola dengan pengelola sendiri, dan juga untuk mendukung kelancaran kegiatan yang ada. Alat komunikasi yang digunakan antara lain:

1. Komunikasi keluar

Telepon: Untuk hubungan antar bangunan atau hubungan keluar bangunan.

2. Komunikasi di dalam site

Sound system: untuk melakukan panggilan, musik, pengumuman dan lain-lain.

3.10.5 Sistem Penangkal Petir

Digunakan system Faraday (sangkar logam), karena dimungkinkan bangunan memiliki tingkat yang lebih dari dua. Jenis ini terdiri dari tiang-tiang kecil setinggi 30cm yang masing-masing dihubungkan dengan kawat tembaga menuju ke tanah.

3.10.6 Sistem Distribusi Listrik

Untuk kebutuhan sehari-hari digunakan sumber daya listrik dari PLN, disamping disediakan cadangan daya listrik lain bekerja otomatis bila listrik dari PLN tiba-tiba padam.

3.11 Kesimpulan

1. Bentuk massa

Dari pembahasan mengenai orientasi bangunan terhadap matahari dan angin maka dapat disimpulkan bangunan berbentuk tipis, dengan sisi panjang adalah sisi yang menghadap arah azimuth. Pada sisi barat bangunan menggunakan sudut pemecah angin. Untuk mengantisipasi penerimaan kapasitas panas oleh dinding yang menghadap azimuth 94° , 269° , dan 271° digunakan konstruksi pereduksi panas dan peletakan sirip dan shading pada bukaan serta dibantu oleh penempatan elemen lansekap.

Sedangkan untuk menghindari tekanan angin pada sisi barat bangunan, maka diletakan vegetasi di luar bangunan yang berfungsi sebagai tanggul angin. Untuk

memasukkan angin pada sisi yang mengarah azimuth 269° , disetiap jendela diletakkan sirip serta pengaturan vegetasi.

2. Pengaturan lansekap

Untuk menunjang terbentuknya penghawaan alami di dalam ruang. Hal ini menyangkut pemilihan vegetasi dan penutup tanah yang dapat meminimalkan panas yang diterima. Berkenaan dengan hal tersebut maka pemilihan vegetasi berdasarkan ketinggian dan tingkat kerapatan/kerimbunan daun.

Selain itu elemen lansekap yang lain (kolam) diletakkan pada area-area yang agak gelap, dengan maksud sebagai pemantul sinar matahari ke bangunan.

3. Tata atur ruang dalam

Pengaturan Lay out ruang baca dan ruang koleksi buku teks harus dapat menjamin kelancaran udara di dalam ruang. Hal ini berhubungan dengan letak lubang ventilasi. Pengaturan stack disarankan searah dengan inlet dan outlet.

Sedangkan untuk pengaturan meja baca memiliki jarak terjauh dari bukaan $5,25$ m, dan peletakkannya di dekat jendela. Hal ini dipengaruhi oleh kebutuhan cahaya. Sehingga peletakkan inlet atau outlet disatukan dengan jendela dengan ketinggian minimal dari lantai $0,75$ m.

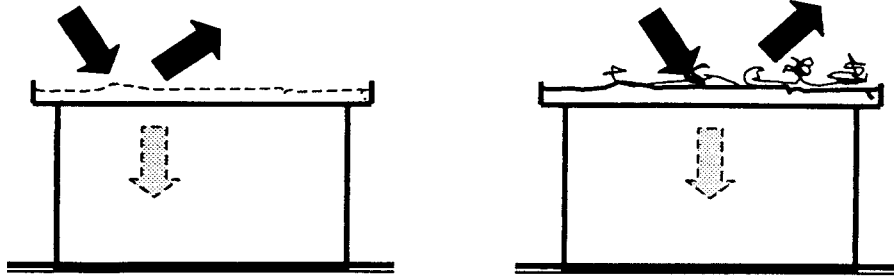
4. Unsur-unsur Bukaan untuk kepentingan pencahayaan.

a. Arah

Penentuan arah yang paling utama dipengaruhi oleh arah sinar matahari. Sehingga bukaan diarahkan ke azimuth 94° , 136° , 269° dan 271° sumbu utara. Sedangkan bukaan yang berdasarkan arah angin diarahkan ke azimuth 136° dan 269° .

b. Dimensi bukaan

Penentuan dimensi didasari oleh kebutuhan cahaya di dalam ruang. Untuk mengetahui kebutuhan cahaya berdasarkan dimensi jendela yang ditemukan dibandingkan dengan standar yang sudah ada. Untuk menghitung kebutuhan



Gambar 30. Peletakan kolam dan atau vegetasi pada atap datar yang dimaksudkan sebagai pereduksi panas matahari sekaligus kepentingan estetika

(Sumber : Heinz F. Dan FX. Bambang S)

2. Struktur Atap Miring (konvensional)

Merupakan struktur yang biasa diterapkan pada daerah tropis. Pemanfaatan ruang rongga antara atap dan plafon dapat mereduksi panas yang cukup baik. Selain itu sinar matahari dapat dipantulkan secara baik karena sudut kemiringan atap tersebut.

Struktur rangka yang digunakan diatas adalah struktur baja, karena kemampuannya menutup bentang lebar. Kedua struktur ini dapat juga diterapkan untuk memenuhi kebutuhan cahaya. Karena sifatnya fleksibel, maka skylight dapat diterapkan pada kedua struktur atap ini.

Untuk skylight sendiri digunakan struktur rangka baja dimana dirasa lebih ringan, efisien serta lebih fleksibel.

3.9.2 Struktur dinding kolom

Untuk bangunan yang akan dirancang, struktur yang memungkinkan adalah struktur rangka (skeleton structure), dimana secara umum memiliki sifat pemikul beban dinding, serta gaya-gaya yang bekerja di balok dan kolom secara langsung diteruskan lewat pondasi ke dalam tanah..

Sedangkan pemilihan jenis dinding didasari oleh sifat dinding tersebut dalam mereduksi panas. Adapun dinding-dinding yang dikategorikan sebagai pereduksi panas antara lain :