

BAB II

KAJIAN PUSTAKA dan LANDASAN TEORI

2.1 LANDASAN TEORI

2.1.1 HUNIAN PERUMAHAN

Hunian / rumah tinggal adalah tempat tinggal untuk membina kehidupan berumah tangga (*Ir. Ing. Benny Puspantoro, Msc, Konstruksi Bangunan Gedung Tidak Bertingkat*). Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan hunian, yaitu : perencanaan fasade bangunan (*James C. Snyder dan Anthony J. Catanese, Pengantar Arsitektur*). Perencanaan fasade pada sebuah bangunan / hunian pada dasarnya akan dihadapkan dengan dua faktor, yaitu :

- a. Faktor Dalam, berupa hal-hal yang berada di dalam sosok bangunan itu sendiri, secara singkat berwujud denah dan potongan bangunan. Denah dan potongan merupakan sintesa dari segala permasalahan dasar yang menyangkut ruangan-ruangan, baik yang menyangkut tata letak horizontal maupun vertical, hubungan ruang baik yang berupa visual, pencahayaan maupun pengudaraan, persyaratan dan perlengkapan, dsb
- b. Faktor Luar, berupa hal-hal yang berada di luar bangunan, tetapi secara langsung atau tidak langsung akan sangat penting dipertimbangkan dan diperhitungkan dalam pengolahan bangunan. Secara global, faktor luar tersebut merupakan faktor alam, antara lain : letak tapak, situasi dan kondisi di sekitar tapak, arah edar matahari, potensi-potensi alam, seperti view yang baik atau suasana-suasana alam khusus, lingkungan buatan yang sudah menyatu dengan alam sekitarnya.

Salah satu syarat yang harus diperhatikan dalam perencanaan sebuah bangunan rumah tinggal adalah faktor kesehatan, maka salah satu faktor yang harus diperhatikan adalah faktor iklim, arah angin, sinar matahari dan lingkungannya. *Ir. Wastu Praganta (1982)* juga menjelaskan

bahwa rumah tinggal tidak hanya sebagai tempat untuk berlindung dari gangguan alam (binatang buas, iklim) saja, tetapi juga diharapkan mampu memberikan kesenangan dan kebahagiaan kepada penghuninya. Rumah yang dapat memberikan kesenangan dan kebahagiaan diantaranya dapat memenuhi persyaratan rumah yang sehat dan nyaman bagi penghuninya.

2.1.2 PENGARUH IKLIM MIKRO TERHADAP KENYAMANAN THERMAL HUNIAN

Pada hakekatnya manusia adalah makhluk yang mempunyai aspek fisik, psikis, dan budaya. Sehingga hal yang pertama disadari adalah : "Comfort is a subjective sensation" (*Evans, 1980*). Kenyamanan thermal adalah kondisi pikiran yang mengekspresikan kepuasan dengan lingkungan thermalnya. Pencapaian kondisi nyaman thermal akan berkaitan dengan thermal neutrality, yaitu suatu kondisi yang menyebabkan seseorang lebih suka pada keadaan yang tidak lebih hangat atau tidak lebih dingin dari kondisi itu.

Konsep dasar terjadinya kenyamanan thermal adalah terjadinya keseimbangan panas (heat balance), dimana jumlah produksi panas internal dikurangi kehilangan panas karena penguapan panas melalui kulit dan respirasi paru-paru sama dengan jumlah panas yang hilang melalui radiasi dan konveksi panas dari permukaan badan ke bagian badan yang tertutup pakaian (*Fanger, 1982*). Kenyamanan thermal tercapai apabila manusia dapat memelihara temperatur badan di dalam ambang batasnya. Lingkungan kecilnya harus dapat menjamin agar stabilitas internal badan terjaga dengan memberi kesempatan sebaik mungkin badan manusia menghasilkan panas sesuai kebutuhan.

Kenyamanan di dalam ruang sangat dipengaruhi oleh keberadaan pencahayaan (sinar matahari), penghawaan alami (angin), serta curah hujan. Pencahayaan alami berarti kita memperhitungkan juga seberapa besar sinar matahari bisa kita manfaatkan sebagai sumber penerangan dalam ruang. Penghawaan alami berarti kita memperhitungkan sejauh

mana udara bersih dalam ruangan mampu memberikan kenyamanan penghuni. (*P.J.M. Van der Meijs*).

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

2.1.2.1 Radiasi Matahari dan Tindakan Perlindungan

Prinsip pencahayaan alami adalah mengusahakan mendapatkan terang sinar matahari yang kita butuhkan dan sekaligus menghindari atau mengurangi panas matahari yang tidak kita butuhkan.

Sebuah ruang akan terasa nyaman dihuni bila penerangan alamiahnya diperoleh cukup sesuai kebutuhan. Beberapa hal yang mempengaruhi kualitas penerangan di dalam ruang (*P.J.M. Van der Meijs*) adalah sebagai berikut:

1. Lebar tritisan, dimana semakin lebar tritisan maka makin besar penggunaan derajat terang (ruang bagian dalam makin gelap)
2. Perbandingan antara tinggi dan kedalaman ruang yang diterangi, bahwa maksimum kedalaman yang nyaman terangnya adalah 2,5 kali ketinggian ruang
3. Posisi jendela / ketinggian jendela. Semakin tinggi posisi jendela akan semakin rendah derajat efisiensinya dan semakin tinggi bidang penerangannya (penerangan makin merata)
4. Penggunaan jenis elemen-elemen pelengkap jendela untuk penangkal matahari (jalusi, krepak, tirai, dll) masing-masing memberikan efek yang berbeda-beda
5. Posisi fasade bangunan terhadap arah datang sinar matahari. Posisi yang cukup nyaman terhadap sinar matahari adalah posisi miring terhadap poros mata angin.

6. Posisi lubang jendela diusahakan tidak memusat pada bagian tengah fasade, tapi lebih dekat ke tepi dinding, dimaksudkan agar penerangan merata ke segala sudut ruang
7. Jendela yang memiliki dinding sebagai perantaranya, sebaiknya memiliki kelebaran harus lebih kecil dari lebar jendela
8. Penerangan ruang akibat adanya sudut gangguan dapat diatur kualitasnya sebagai berikut

Menurut YB. *Mangunwijaya*, bahwa faktor kualitas pencahayaan alami didalam ruangan disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu :

1. Kondisi bola langit

Hal ini berkaitan dengan keadaan kedudukan matahari perharinya, yaitu berhubungan dengan pagi hari, siang hari dan sore hari. Sifat cahaya alami pada pagi hari dan siang hari (cuaca cerah) akan berbeda dengan sifat cahaya alami pada kedudukan matahari melewati sudut 90° atau sore hari.

2. Orientasi Bukaan Bidang

Hal ini berkaitan dengan perletakan bukaan dengan lintasan matahari. Apabila letak bukaan berada di sisi timur atau barat maka cahaya matahari yang akan diterima oleh ruangan menjadi optimal.

3. Ukuran dan Letak Bukaan

Semakin besar ukuran bukaan maka cahaya yang masuk akan semakin banyak. Penempatan letak bukaan yang sesuai dengan arah pancar matahari juga akan mempengaruhi banyaknya cahaya yang masuk ke dalam ruangan.

Sinar matahari dapat berubah-ubah sifat dan terangnya. Karena identitasnya yang berubah-ubah itulah maka di Inggris dan Eropa Barat Laut diadakan suatu standard yang tidak absolut sifatnya, yang disebut dengan *DAYLIGHT FACTOR*. Daylight Factor adalah merupakan angka perbandingan antara terang yang ada di dalam ruang berbanding dengan terang yang ada di luar ruang. (*Benjamin H. Evans, Daylight in Architecture*)

**Standard Kebutuhan Sinar Matahari di Dalam Hunian
(IES Lighting Handbook)**

Jenis Ruang	Lux
1. Ruang Tamu, disejajarkan dengan General Lobby maka tolak ukur yang digunakan adalah Kategori Luminasi C	200
2. Ruang Makan/Living room, disejajarkan dengan Dinning Kategori C; Handcrafts and Hobbies, ordinary tasks Kategori D ; Reading, Casual Kategori D	500
3. Ruang Tidur, disejajarkan dengan Makeup and saving atau Reading Casual, Kategori Luminasi D	500

Pada bangunan berbentuk persegi panjang, orientasinya terhadap matahari lebih menentukan dibandingkan dengan bentuk bujur sangkar, karena setiap pasangan fasade menerima beban utama radiasi yang berarti pemanasan. Fasade selatan dan utara menerima lebih sedikit panas dibandingkan dengan fasade barat dan timur. Karena itu sisi bangunan yang sempit harus diarahkan pada posisi matahari rendah, berarti arah barat dan timur tidak dapat dihindari, maka pandangan bebas melalui jendela pada sisi ini juga harus dicegah. Bila di depan fasade timur dan barat terdapat bidang reflektif yang luas, orientasi ini lebih merugikan lagi, karena kesilauan yang diakibatkan oleh matahari rendah tidak dapat diterima. Sudut jatuh cahaya matahari juga penting ; semakin curam, semakin besar penerimaan energi panas.

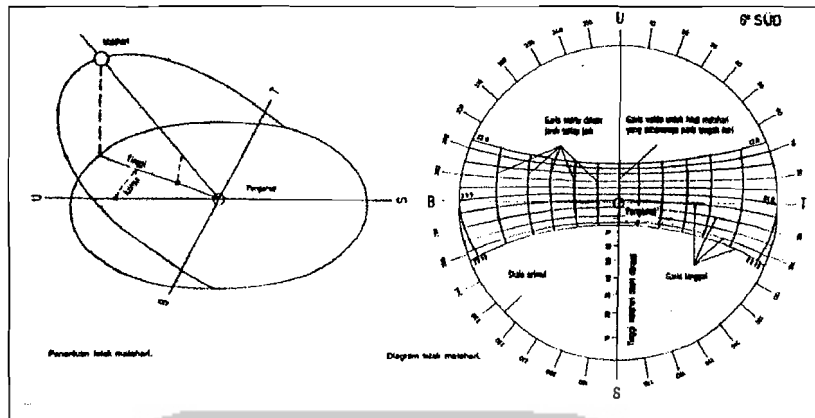
Sudut jatuh akan menentukan orientasi bangunan sebagai perlindungan terhadap cahaya matahari. Studi yang tepat menggunakan sudut jatuh sinar matahari sangat diperlukan, karena dengan ini pelindung cahaya matahari dan orientasi bangunan dapat ditentukan dengan benar dan memberikan kenyamanan. Untuk mendapatkan pelindung cahaya matahari yang efektif, setiap fasade bangunan harus ditinjau dan dihitung secara terpisah. Penggunaan pelindung matahari yang sama pada setiap fasade bangunan tidaklah rasional, karena perlakuan cahaya matahari pada setiap fasade bangunan memiliki perbedaan.

Sudut jatuh ditentukan oleh posisi relatif matahari dan tempat pengamatan di bumi serta tergantung pada :

- a. Sudut lintang geografis tempat pengamatan
- b. Musim
- c. Lama penyinaran harian, yang ditentukan oleh garis bujur geografis tempat pengamatan.

Metode yang digunakan untuk menentukan / menghitung sudut jatuh matahari dengan cara penggambaran grafis dari diagram matahari. Diagram matahari adalah diagram yang menggambarkan kedudukan dan letak matahari, meliputi :

- *Azimut*, adalah deklansi matahari dari utara diukur dengan derajat dari utara ke timur, selatan, barat, dan kembali ke utara (menurut arah jarum jam). Ini tertera pada skala lingkaran diagram paling luar
- *Altitude (tinggi matahari)*, adalah sudut antara horizon matahari dan dicantumkan dalam skala sudut 0° - 90° pada sumbu utara – selatan pada diagram
- *Garis Tanggal*, digambarkan dalam arah timur – barat dan merupakan representasi jalan matahari terbit sampai matahari terbenam, pada hari yang bersangkutan. Dari posisi pengamat yang selalu berada di pusat lingkaran, matahari terlihat bergerak pergi dan kembali sekali setahun ; antar garis-garis tanggal 22 Juni dan 22 Desember
- *Garis Jam*, adalah garis yang terletak vertical terhadap garis tanggal, masing-masing dalam jarak satu jam. Garis yang bersamaan dengan sumbu utara – selatan menunjukkan waktu tengah hari setempat yang sebenarnya, artinya waktu dimana tinggi matahari terbesar dan azimut 180° atau 360° (tergantung pada tempat dan musim) atau setiap 4 menit matahari bergeser 1° bujur, setiap 1 jam bergeser 15° bujur.



Gambar 2.1. Diagram Matahari

Sumber : Bangunan Tropis, Georg. Lippsmeier

Cara menghitung waktu tengah hari setempat sebenarnya

1. Setiap daerah akan mempunyai waktu meredian
2. Waktu yang ditetapkan resmi dengan "merediannya" sebenarnya tidak selalu betul dengan waktu standart
 - a. Bila suatu titik terletak di sebelah timur meredian waktu, maka tengah hari sebenarnya adalah sebelum jam 12.00, sehingga waktu sebenarnya = $12.00 - (\alpha^\circ \text{ bujur} \times 4 \text{ menit})$
 - b. Bila suatu titik terletak di sebelah barat meredian waktu, maka tengah hari sebenarnya setelah jam 12.00, sehingga waktu sebenarnya = $12.00 + (\alpha^\circ \text{ bujur} \times 4 \text{ menit})$

Langkah-langkah dalam menentukan sudut bayangan fasade dengan menggunakan diagram matahari adalah :

1. Memilih diagram matahari / Sunchart yang sesuai dengan kedudukan garis bidang yang dimaksud.
2. Memetakan skala-skala (azimut, altitude, garis tanggal, garis jam). Memetakan skala garis jam dengan cara mengetahui terlebih dahulu waktu setempat. Setelah itu waktu tengah hari setempat diletakkan persis pada garis jam yang berhimpit dengan utara – selatan, kemudian ke arah timur dibuat skala-skala dengan pergeseran 1 jam.

3. Pertemuan antara tanggal dan jam diberi titik A, kemudian titik A dihubungkan dengan "pengamat" dan garis ini diperpanjang sampai lingkaran diagram terluar (azimut); dengan demikian ditemukan nilai azimut.
4. Dari titik A tersebut ditarik melingkar sampai menyentuh skala altitude sehingga ditemukan nilai altitude.
5. Untuk mengetahui bayangan fasade dengan menggunakan diagram pengukur sudut bayangan, dengan cara : meletakkan diagram pengukur sudut bayangan pada diagram matahari dengan menempatkan garis basis / fasade pada arah yang ditentukan. Dari titik dan pengamat kemudian dihubungkan dan diperpanjang sampai pada skala fasade, sehingga ditemukan nilai dari sudut bayangan fasade.

Untuk mendapatkan sinar matahari yang dibutuhkan di dalam ruangan serta perlindungan terhadap pengaruh radiasi matahari pada bangunan dapat dilakukan dengan cara :

1. Penghitungan Luas Jendela yang disesuaikan dengan kebutuhan

Untuk mencari berapa luas bukaan / jendela yang kita butuhkan untuk masuknya sinar matahari yang sesuai dengan kebutuhan, ada beberapa cara antara lain :

1. Rumus sederhana, bahwa luas bukaan ekonomis adalah 1/8 – 1/10 luas lantai. Perhitungan ini sifatnya tidak mutlak, harus melihat juga kegiatan yang ditampung dalam ruangan tersebut
2. Dengan rumus :

$$E_r = E_f \times \eta \times F_f / F_b$$

dapat dihitung berapa luas jendela (F_f) bila kuat penerangan dalam ruang tersebut sudah diketahui

Keterangan :

E_r = Penerangan rata-rata dalam ruang (lux)

E_f = Penerangan efektif (lux)

= $E_n \times$ Faktor jendela (f_f)

- F_f = Ukuran jendela (m^2)
 F_b = Luas lantai (m^2)
 η = Derajat efisiensi (umumnya 40 %)

2. Kanopi (Elemen bangunan horizontal dan vertikal yang tidak tembus cahaya)

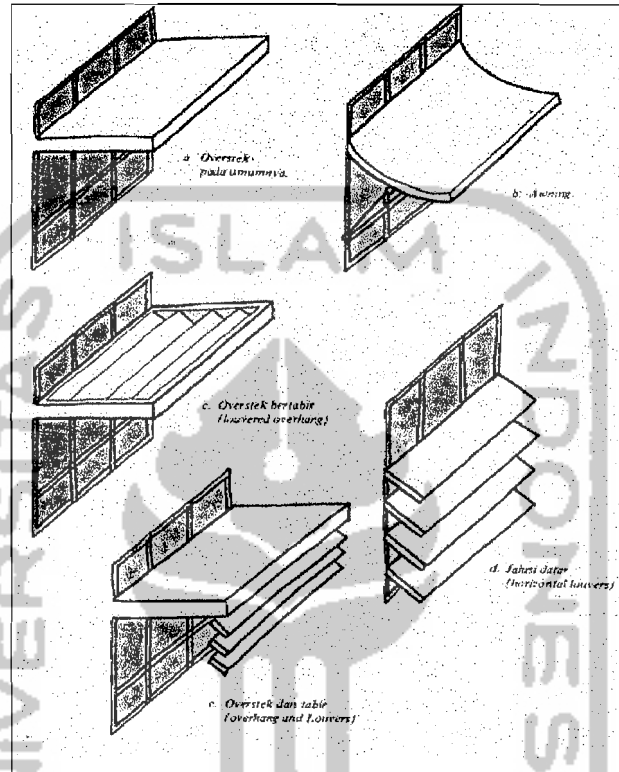
Elemen horizontal yang menonjol sangat efektif untuk menahan matahari tinggi, artinya untuk fasade utara selatan, sedangkan elemen vertical efektif untuk matahari rendah, yaitu untuk fasade timur dan barat. Makin dekat sebuah bangunan dengan khatulistiwa, dimana matahari hampir vertical di atas kepala, makin mudah melindungi fasade utara dan selatannya.

Kanopi merupakan bagian dari tampak bangunan yang secara langsung akan berhadapan dengan iklim mikro, sinar matahari, angin, dan hujan. Dalam pemanfaatan sinar matahari sebagai sumber pencahayaan bagi bangunan, maka hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain :

- Sinar matahari selain memberi terang juga memberi panas. Dalam pemecahan secara teknis, kita berusaha mendapatkan terangnya dan sekaligus menolak atau mengurangi panasnya.
- Sejauh mungkin menghindari cahaya langsung dan mendapatkan cahaya tidak langsung.
- Untuk mendapatkan cahaya tidak langsung kita harus meletakkan lubang cahaya pada daerah bayang-bayang.

Keberadaan kanopi dalam suatu bangunan terkait dengan bukaan bangunan seperti : jendela, pintu, ventilasi, dsb. Pada dasarnya desain kanopi dipengaruhi oleh sudut datang sinar matahari yang mengenai bangunan. Sinar matahari terbagi menjadi dua yaitu : sinar matahari yang datang secara horizontal dan sinar matahari yang datang secara vertical. Kedua sinar matahari tersebut akan menentukan desain kanopi yang berbeda. Sinar yang datang secara horizontal akan menentukan desain kanopi vertical, sedangkan sinar matahari yang datang secara vertical akan menentukan desain kanopi horizontal. Apabila kedua desain kanopi

tersebut menjadi satu komposisi kanopi, yang akan melindungi penghuni dari pengaruh sinar matahari baik yang datang secara horizontal maupun vertical.



Gambar 2.2. Model Pergola (Tabir Matahari)

Sumber : Anatomi Utilitas, Ir. Setyo Soetiadji S

Cara menentukan dimensi kanopi (shading dan sirip)

- Untuk menentukan shading horizontal harus diketahui sudut bayangan vertical matahari.
- Untuk menentukan shading vertical harus diketahui sudut bayangan horizontal matahari.
- Rumus yang digunakan untuk menghitung dimensi kanopi adalah :

➤ Panjang Shading

$$x = y / \text{tg } \alpha n$$

Keterangan :

x = panjang shading

y = tinggi jendela yang akan dilindungi

α = sudut jatuh bayangan vertikal

n = posisi matahari yang akan diperhitungkan

➤ Lebar Sirip

$$Z = L / \text{tg } \beta \text{ n}$$

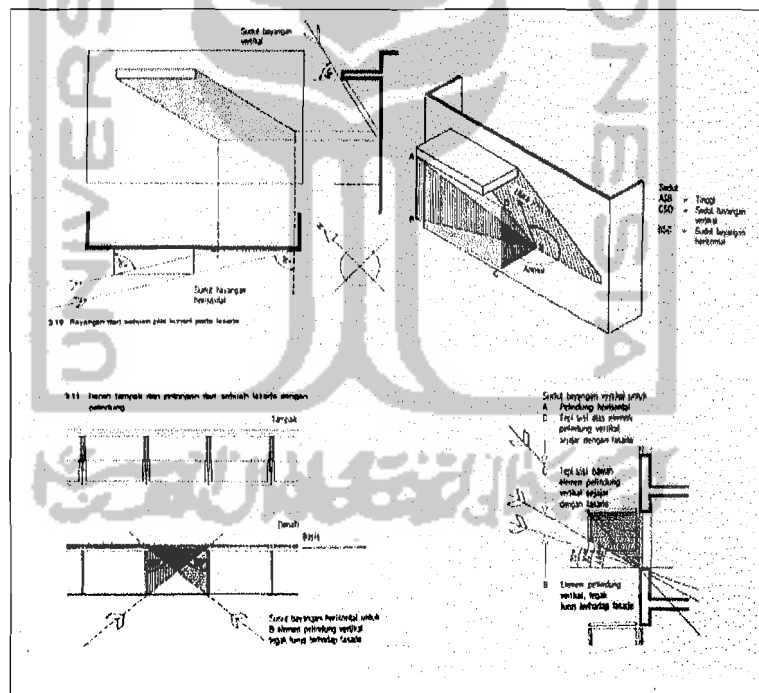
Keterangan :

z = lebar sirip

L = lebar jendela yang akan dilindungi

B = sudut jatuh bayangan horisontal

n = posisi matahari yang akan diperhitungkan

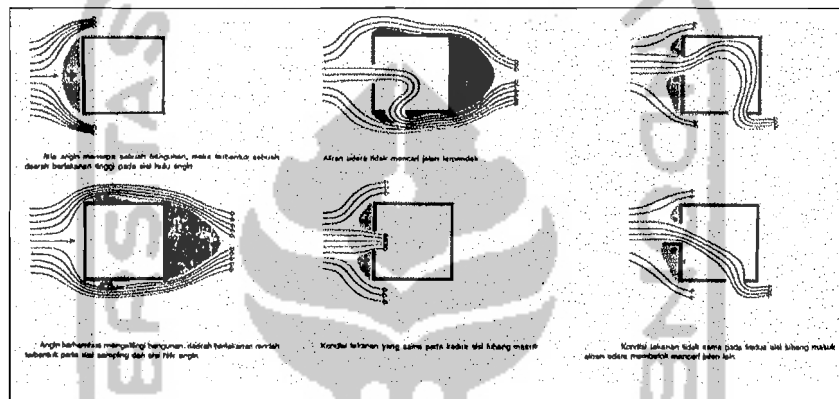


Gambar 2.3. Sudut Bayangan Vertikal dan Horizontal

Sumber : Bangunan Tropis, Georg. Lippsmeier

2.1.2.2 Arah dan Kekuatan Angin

Arah dan kekuatan angin adalah besaran yang variable meskipun terdapat catatan dari pengalaman terdahulu tetap tidak dapat diketahui dengan tepat. Karena itu untuk setiap bangunan, sebelum melakukan penyelidikan apakah lingkungannya terbuka atau tidak, bagaimana letak dan bentuk bangunan di sekitarnya, apakah ada lorong atau penghambat angin, dll. Data meteorologis hanya dapat memberikan gambaran umum, yang lebih menentukan adalah kondisi-kondisi iklim mikro di lokasi bangunan yang dipengaruhi oleh lingkungannya.



Gambar 2.4. Arah dan Kekuatan Angin

Sumber : *Bangunan Tropis*, Georg. Lippsmeier

Angin yang ada di alam dapat kita manfaatkan untuk sirkulasi di dalam ruang. Udara bersih yang kita hirup dan uap air dari nafas yang kita keluarkan sama-sama membutuhkan angin untuk proses sirkulasi. Sehingga ruang yang sirkulasi udaranya lancar akan terasa nyaman. Kelancaran sirkulasi udara dapat kita ciptakan dengan adanya lubang / bukaan (jendela, lubang ventilasi, dsb) pada fasade bangunan. Luas bukaan, letak / posisi bukaan sangat mempengaruhi sirkulasi udara dalam ruang, yang berarti sangat mempengaruhi kenyamanan penghuninya.

Penghawaan berkaitan erat dengan kelembaban udara, kelembaban normal yang terasa nyaman di tubuh adalah 40 – 70 %. Sedangkan kelembaban didukung oleh :

1. Kecepatan angin, dengan besarnya laju angin 0,9 – 9 km/jam akan cukup terasa nikmat

2. Jumlah pergantian udara, adalah hasil pembagian udara yang masuk ruang secara alamiah dengan volume ruang

Beberapa faktor penghawaan dalam perencanaan ruang, antara lain :

- Manusia dan kebutuhannya
 - a) Kebutuhan akan suhu yang nyaman 18°C -25°C dan kelembaban udara 40% - 70%
 - b) Kebutuhan udara bersih 0,84 m³ / orang / menit
 - c) Kebutuhan akan kecepatan angin yang nyaman 0,2–2 m/detik
- Pergantian udara bersih yang dibutuhkan dan volume ruang yang memenuhi persyaratan tersedianya udara bersih.

Pergantian udara pada ruang dapat berjalan lancar bila ada lubang ventilasi. Kombinasi ventilasi vertical dan horizontal adalah yang terbaik. Kebutuhan arus udara bersih tergantung pada kecepatan angin dan suhu.

Kelembaban ini sangat tergantung juga pada ventilasi :

- Ventilasi siang pada musim panas akan menaikkan suhu dalam ruang dan mempercepat kelembaban waktu terjadinya panas ke dalam ruang
- Ventilasi malam selama musim panas sangat menolong dalam mengurangi suhu di siang hari

Prinsip – prinsip dalam pemanfaatan penghawaan alami :

1. Kecondongan angin bergerak ke barat (karena bumi berputar ke timur). Menyebabkan fasade bangunan pada sisi timur lebih banyak mendapatkan angin. Hal ini baik sekali dan kita dapat memanfaatkan angin tersebut dengan membuat bukaan pada sisi timur bangunan (sangat sesuai dengan pencahayaan, sisi timur baik sekali untuk menerima sinar matahari pagi yang sehat)
2. Bergeraknya angin dari ruang yang bertekanan udara tinggi (dingin) menuju ruang yang bertekanan udara rendah (panas). Menyebabkan adanya pergerakan udara, sehingga kita dapat memanfaatkannya

dengan membuat ruang-ruang yang terbuka antara ruang-ruang yang berbeda tekanan tersebut.

3. Sedapat mungkin ventilasi yang timbul adalah secara alamiah

4. Lokasi bangunan

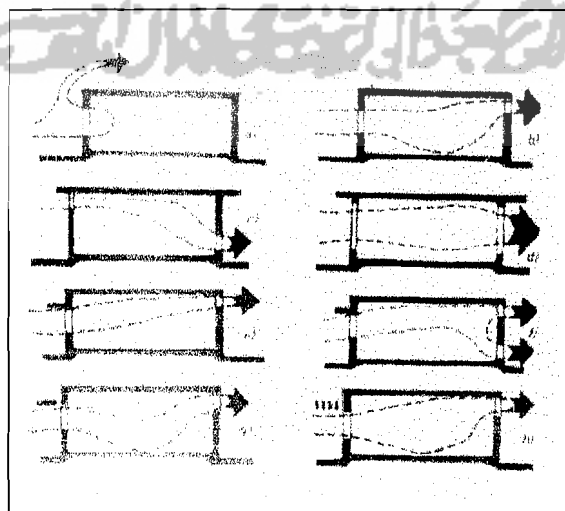
Harus diperhatikan bangunan yang berlokasi di daerah dengan kelembaban tinggi (pegunungan, pantai, bangunan di atas sungai, rawa, dsb)

5. Ventilasi silang (cross ventilation)

Prinsip ventilasi adalah pemanfaatan perbedaan suhu dan tekanan udara pada bagian-bagian ruang dalam bangunan yang sama. Lubang untuk pergantian udara lebih baik ada pada dua sisi dinding yang berhadapan, agar arus udara mengalir melintasi seluruh bagian ruang.

Ventilasi ada dua macam, yaitu :

a) Ventilasi Horizontal, yaitu ventilasi yang disebabkan arus angin yang datang secara horizontal dari sumbernya. Gejala ini akan lebih terasa bila kita buat bagian halaman kita ada bagian yang sejuk dan ada bagian yang panas. Harus diperhatikan arah datangnya angin kencang. Bila melihat letak geografis Indonesia, maka angin kencang bertiup dari tenggara berbelok menuju utara lalu ke barat, serta angin kencang dari arah timur laut berbelok menuju selatan lalu ke barat.



Gambar 2.5. Ventilasi silang (horizontal) hasil penelitian dari Texas Engineering Experiment Station

Keterangan :

- a. *Tak ada arus, karena tak ada jalan keluar*
 - b. *Lubang keluar sama luas dengan lubang masuk. Arus ventilasi baik untuk daerah kedudukan tubuh manusia. Lebih baik bila lubang keluar diperluas*
 - c. *Lubang masuk tinggi, lubang keluar rendah. Menimbulkan kantong udara mogok di bawah lubang masuk, justru pada tempat yang dibutuhkan oleh tubuh*
 - d. *Lubang-lubang luas ventilasi baik sekali*
 - e. *Penambahan lubang keluar tambahan pada situasi e hanya memperbaiki pada daerah tubuh. (f,g)*
 - h. *Dengan kasa-kasa ventilasi lebih dapat diperbaiki lagi*
- b) Ventilasi Vertikal, yaitu ventilasi yang terjadi karena ada perbedaan tekanan dan lapisan udara, baik di luar maupun di dalam ruang. Pada siang hari udara dari dalam ruangan yang dingin akan cenderung bergerak ke luar melalui celah-celah bagian bawah dekat lantai, sementara udara panas dari luar akan menyusup melalui celah bagian atas dinding.
6. Sistem Pengaturan Arah Angin

Memanfaatkan angin untuk perencanaan ruang melalui beberapa cara yaitu :

- a. Angin yang dimanfaatkan semaksimal mungkin di dalam ruang
- b. Angin yang dimanfaatkan secukupnya, ada kecenderungan dikurangi
- c. Angin tidak dimanfaatkan sama sekali, biasanya pada daerah dengan kecepatan angin sangat tinggi (misal: pantai)
- d. Angin dimanfaatkan maksimal secara tidak langsung

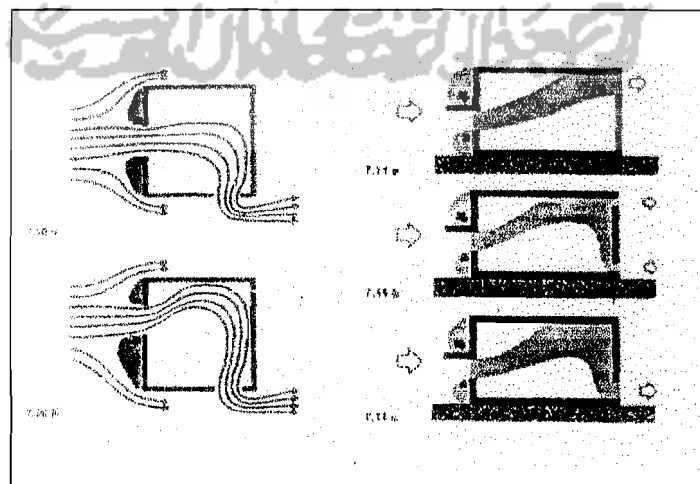
Untuk mendapatkan aliran angin yang masuk secara merata ke seluruh ruangan dan untuk mengendalikan aliran angin yang terlalu berlebihan di dalam suatu ruangan, maka ada beberapa cara untuk mengatasinya yaitu antara lain dengan:

1. Ventilasi Silang

Pengudaraan ruang secara kontinyu di daerah tropis berfungsi untuk memperbaiki iklim ruangan. Udara yang mengalir menghasilkan penyegaran terbaik, karena dengan penyegaran terbaik terjadi proses penguapan, yang berarti penurunan temperatur pada kulit. Di sinilah peran penting dalam perencanaan ventilasi. Pengudaraan atau ventilasi alami merupakan pilihan pertama bagi solusi kenyamanan tinggal bagi bangunan.

Salah satu cara mendapat aliran udara di dalam bangunan adalah dengan membuka ke arah angin datang sehingga diperlukan selanjutnya hanya pengaturan ukuran bukaan-bukaan. Namun apabila dinding menghadap ke arah datangnya angin terpaksa ditutup, kita dapat mengupayakan angin berbelok dan masuk dari samping bangunan dengan penanaman pohon sebagai penghalang sehingga dapat diciptakan daerah tekanan tinggi dan rendah. Bila angin terlalu kencang kita dapat membelokkan arahnya dengan memasang tabir pepohonan.

Kecepatan aliran udara di dalam bangunan ditentukan antara lain oleh perbandingan besarnya lubang keluar terhadap lubang masuk. Makin besar perbandingan ini, semakin cepat aliran udara yang terjadi di dalam bangunan. Prinsip utama adalah harus ada lubang masuk dan harus ada lubang keluar, agar terjadi ventilasi silang.



Gambar 2.6. Perletakan Lubang Udara Sebagai Ventilasi Udara

Sumber : Bangunan Tropis, Georg. Lipsmeier

Tujuan perencanaan ventilasi adalah untuk mendapatkan aliran udara yang sangat baik bagi ruangan dan mengontrolnya. Ada beberapa kemungkinan dalam perencanaan ventilasi, kesulitannya terletak pada kenyataan bahwa udara yang bergerak tidak mudah berubah arah dan tidak mencari jalan terpendek antara lubang masuk dan keluar.

Yang terpenting dalam pengarahannya adalah lubang masuknya dan kondisi-kondisi tekanan udara pada dinding luar, misalnya letak jendela yang tidak menguntungkan bisa sangat mengganggu aliran udara dalam ruangan. Di pihak lain dengan tindakan yang tepat, udara dapat diarahkan sesuai dengan keinginan. Aliran udara sebaiknya terbentuk pada tempat-tempat dimana manusia berada. Syarat untuk ventilasi silang yang baik adalah angin mencapai bangunan dengan arah yang menguntungkan.

2. Penempatan Vegetasi di sekitar Bukaaan

Di daerah kering, vegetasi lebat dapat menahan angin panas dan debu yang tidak diinginkan. Pertamanan yang terencana baik dapat :

- Mempengaruhi arah dan kekuatan angin
- Menyimpan air
- Menurunkan temperatur
- Menyamakan perbedaan temperatur

Pada tempat-tempat dimana pengurangan gerakan udara panas harus dihindari, dapat dipilih tanaman khusus yang jarang, misalnya palem kipas dengan mahkota yang tinggi sehingga udara dapat mengalir besar di bawahnya dan hanya menghasilkan sedikit kelembaban oleh karena permukaan daunnya rapat.

Vegetasi untuk mengendalikan aliran angin yang masuk ke dalam ruangan, terdiri dari dua fungsi yaitu :

- Vegetasi sebagai pembelok, berfungsi untuk mengarahkan aliran angin yang berhembus di luar bangunan agar dapat tertahan dan masuk ke dalam ruangan

- Vegetasi sebagai penghalang, berfungsi sebagai penghalang untuk membatasi aliran angin yang masuk ke dalam ruangan.

2.2 TINJAUAN PUSTAKA

2.2.1 Penelitian Terdahulu

A. Perumahan

Menurut *White dalam Catanese (1988)*, dalam pengertian tradisional perumahan merupakan tempat untuk berlindung (shelter) tetapi dalam dunia modern, perumahan digunakan untuk melayani berbagai kebutuhan dan bukan hanya melindungi manusia dari alam

Sarwono (1990) mengemukakan ada dua jenis lingkungan dalam hubungan antar manusia dengan kondisi fisik lingkungannya. Jenis yang pertama adalah lingkungan yang sudah akrab dengan manusia yang bersangkutan. Misal rumah nelayan yang dekat dengan pangkalan perahunya. Dengan demikian lingkungan jenis ini akan cenderung dipertahankan atau kalau seseorang mau melakukan sesuatu ia cenderung mencari lingkungan yang sudah diakrabinya. Jenis kedua adalah lingkungan yang masih asing. Manusia terpaksa melakukan penyesuaian diri atau sama sekali menghindarinya. Proses penyesuaian ini dapat mengakibatkan stress. Perilaku penyesuaian diri ada dua macam; pertama mengubah tingkah laku agar sesuai dengan lingkungan (adaptasi), kedua adalah mengubah lingkungan agar sesuai dengan tingkah laku (adjustment).

B. Kenyamanan Thermal

Penelitian yang dilakukan oleh Pusat Antar Universitas Ilmu Teknik UGM (PAU – UGM) yaitu menentukan system ventilasi atap tenaga angin dan surya untuk bangunan rumah tinggal sederhana di daerah padat bangunan. Penelitian ini menjelaskan bahwa atap perpaduan kemiringan 15° dan 45° berpuncak melengkung, berongga atap lubang di atas dan di bawahnya, dengan bahan lembaran logam yang dicat hitam, dan dikombinasikan dengan saluran udara di bawah lantai akan mampu

menggerakkan ventilasi silang tegak (vertical cross ventilation) di area hunian. Kecepatan angin yang dihasilkan ada di kisaran 0,15-0,7 m/s yang cukup untuk menimbulkan efek penyejuk psikologi.

Eddy Prianto (dosen Universitas Diponegoro, Semarang) melakukan penelitian bagaimana Alternatif Desain Aritektural Daerah Tropis dengan Pendekatan Kenyamanan Thermal. Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dari desain arsitektural suatu bangunan berventilasi alamiah dalam situasi nyaman. Dari hasil penelitiannya dapat diketahui bahwa keberadaan balkon dan penataan interior mempunyai peranan yang signifikan dalam usaha memperbaiki kondisi kenyamanan thermal di dalam ruang, akan tetapi hal tersebut tidak selalu membutuhkan kecepatan udara tinggi.

2.2.2 Data Faktual

A. Kondisi Geografis Kota Pekalongan

Kota Pekalongan yang terletak di daratan rendah Pantai Utara Pulau Jawa mempunyai ketinggian lahan antara ± 1 meter di atas permukaan laut (dpl) pada wilayah bagian utara dan ± 6 meter dpl pada wilayah bagian selatan. Kemiringan lahan kota Pekalongan termasuk daerah yang relatif datar karena merupakan daerah pantai, rata-rata antara 0-5%. Secara geografis kota Pekalongan terletak antara $109^{\circ}37'55''$ - $109^{\circ}42'19''$ Bujur Timur dan $6^{\circ}50'42''$ - $6^{\circ}55'44''$ Lintang Selatan, memiliki iklim tropis dengan temperatur sedang. Kota Pekalongan mempunyai curah hujan yang cukup tinggi dengan sudut jatuh air hujan sebesar 60° . Keadaan tanah yang berwarna agak kelabu dengan jenis tanah Aluvial kelabu kuning dan Aluvial yohidromorf. Dengan memasukkan harga-harga ini ke dalam diagram dapat diperoleh informasi tentang penyimpangan batas-batas daerah kenyamanan sehingga dapat diketahui permasalahannya yang kemudian tindakan-tindakan penyelesaiannya dapat diperkirakan, dan apakah penyimpangan batas kenyamanan ini dapat diatasi dengan cara alamiah.

B. Kondisi Eksisting Hunian Type 21/80, Type 36/90, dan Type 36/97 Perumahan Limas Indah Pekalongan

1. Type 21 / 80

Hunian type 21/80 terdiri dari 129 kavling, sedangkan yang telah berpenghuni sebanyak 92 unit rumah. Mempunyai luas tanah 15 x 5,35 m (80,25 m²), dengan luas bangunan 21 m². Lahan yang tersisa di bagian depan 21,5 m² dan di bagian belakang 35 m².

Terdiri dari : teras depan, ruang tamu, ruang keluarga / ruang makan, 1 ruang tidur, dan 1 km/wc.

Plafon pada ruangan ini menggunakan eternit berwarna putih, lantai menggunakan keramik putih, dinding diplester dan dicat putih.

2. Type 36 / 90

Hunian type 36/90 terdiri dari 67 kavling, sedangkan yang telah berpenghuni sebanyak 38 unit rumah. Mempunyai luas tanah 15 x 6 m (90 m²), dengan luas bangunan 36 m². Lahan yang tersisa di bagian depan 21m² dan di bagian belakang 22,5 m².

Terdiri dari : teras depan, ruang tamu, ruang keluarga / ruang makan, 2 ruang tidur, dan 1 km/wc.

Plafon pada ruangan ini menggunakan eternit berwarna putih, lantai menggunakan keramik putih, dinding diplester dan dicat putih.

3. Type 36 / 97

Hunian type 36/97 terdiri dari 58 kavling, sedangkan yang telah berpenghuni sebanyak 49 unit rumah. Mempunyai luas tanah 15 x 6,5 m (97,5 m²), dengan luas bangunan 36 m². Lahan yang tersisa di bagian depan 26m² dan di bagian belakang 31 m².

Terdiri dari : teras depan, ruang tamu, ruang keluarga / ruang makan, 2 ruang tidur, 1 km/wc, dan teras belakang.

Plafon pada ruangan ini menggunakan eternit berwarna putih, lantai menggunakan keramik putih, dinding diplester dan dicat putih.