

PROFIL KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA HUNIAN RUMAH TINGGAL Studi Kasus Rumah Desain Minimalis Ditinjau Dari Aspek Pencahayaan Buatan

Widjayanti

ABSTRAKSI

Gerakan hemat energi dimulai dari lingkungan rumah kita, dimana dalam membangun sebuah hunian para arsitek perlu memperhatikan konsumsi energi. Seiring isu pemanasan global yang marak diperbincangkan.

Desain minimalis menjadi sebuah wacana menarik di dunia properti, karena masyarakat mulai menerapkan konsep minimal pada hunian idaman mereka, terutama masyarakat kelas menengah ke atas. Fenomena seperti ini dinamakan dengan "trend" hunian minimalis. "trend" minimalis kemudian menjadi perhatian para pengembang. Selain itu desain minimalis yang diterapkan pada hunian rumah tinggal juga akan mempengaruhi penggunaan energi listrik didalamnya. Penggunaan atap datar dan cantilever yang minim tidak sesuai dengan iklim tropis yang ada di Indonesia. Sehingga menimbulkan rasa kurang nyaman pada penghuninya. Untuk mengatasi hal tersebut para penghuni biasanya menggunakan energi tambahan yaitu energi listrik dalam pemakaian barang elektronik seperti AC, pemakaian lampu, dsb, guna meningkatkan rasa nyaman bagi para penghuninya. Namun hal ini tidak sesuai dengan gerakan hemat energi yang sering di galangakan di zaman sekarang.

Tujuan dari pembahasan yang dimaksudkan adalah untuk memaparkan penggunaan energi listrik pada hunian rumah tinggal berdesain minimalis dengan profil energi listrik diamati dari aspek pencahayaan buatan.

RUMAH TINGGAL

Pengertian Rumah Tinggal

Rumah adalah salah satu kebutuhan pokok manusia untuk berlempat tinggal dan melindungi seseorang dari pengaruh lingkungan fisik yang berhubungan secara

langsung, misalnya hujan, panas matahari, angin, dan lain-lain. Sedangkan rumah sehat adalah rumah yang memenuhi persyaratan teknis konstruksi, juga harus diperhatikan persyaralan kesehatan, yang secara teknis disebut Hygiene Bangunan agar memenuhi kebutuhan akan kondisi tempat tinggal yang sehat dan menyenangkan (Gunawan, 1982).

Aspek-aspek Yang Mempengaruhi Rumah Tinggal

Radiasi Sinar Matahari

Radiasi merupakan faktor utama terjadinya perpindahan kalor ke dalam bangunan. Dalam hubungannya dengan orientasi bangunan yang perlu mendapat perhatian adalah sifat-sifat dari peredaran matahari sepanjang tahun, dimana dalam wilayah iklim tropis lembab lintasan matahari hampir selalu berada di atas kepala dengan arah terbit dan terbenam dari Timur ke Barat. Untuk itulah orientasi bangunan pada fasade terbuka sebaiknya menghadap ke Selatan-Utara, agar meniadakan radiasi langsung dari cahaya matahari, sehingga suhu dalam ruangan tidak terlalu panas.

Angin

Dalam perancangan suatu bangunan, pergerakan udara di dalam ruangan secara terus-menerus akan menciptakan kesejukan ruangan. Pergerakan angin untuk memenuhi standart kenyamanan thermal 0,1 – 0,5 m/detik.

Temperatur

Untuk daerah tropik, temperature di siang hari relatif cukup panas. Apalagi jika rung terbuka yang sedikit pepohonannya. Untuk mendapatkan iklim mikro yang sejuk maka perlu ditempatkan pohon peneduh dengan tajuk melebar. Akibat penyinaran matahari dan kegiatan yang terjadi di dalamnya, bangunan menerima dan melepas

panas yang akan berpengaruh terhadap kondisi suatu ruang dalam bangunan.

DESAIN MINIMALIS

Pengertian Rumah Tinggal Desain Minimalis

Minimalis adalah pola berpikir, bekerja, dan suatu cara hidup. Sebuah cara pandang baru dalam melihat desain sebagai refleksi cara hidup masyarakat urban yang serba praktis, ringan, efisien, dan penuh kesederhanaan.

Rumah minimalis' adalah sebuah gaya arsitektur bangunan yang tengah menjadi tren di metropolitan. Karya arsitektur bangunan, termasuk rumah minimalis, merupakan pilihan-pilihan terhadap bentuk arsitektur sebagai akibat budaya. Bukan sekadar latah ikut-ikutan tren.

Rumah minimalis pun hadir dengan karakter lebih jelas (bentuk dan ruang geometris, sederhana), lebih baik (kokoh), dan lebih kuat dengan ruang- ruang yang kosong (sedikit ornamen dan perabotan). Prinsipnya semakin sederhana, maka kualitas desain, ruang yang ada, dan penyelesaian bidang struktur harus semakin lebih baik. John Pawson yang dianggap sebagai guru "minimalisme" menghadirkan desain rumah yang minim garis, suasana yang hening dan indah.

Pokok arsitektur minimalis

Prinsip kesederhanaan memegang peranan penting dalam arsitektur minimalis. Baik dalam segi kualitas ruang maupun pola geometri yang dihadirkan. Dalam suatu karya arsitektur minimalis selalu tidak lepas dari kesederhanaan.

Ciri-ciri kesederhaan dapat berupa :

- Tidak berlebihan
 - Kepolosan
 - Mudah (*simple*)
 - Keteraturan
 - Homogen
 - Kesederhanaan dari segi kualitas ruang
- Pada kualitas ruang, kesederhanaan dihadirkan dalam beberapa aspek :
- Faktor bukaan ruang, penempatan sesuai fungsi, Memanfaatkan view, Faktor cahaya yang dihasilkan akan memberi kesan keruangan, Pemakaian bahan bangunan yang homogen, Warna menggunakan warna bahan

dasar/natural, Elemen pengisi ruang berupa perabot yang simple dan tidak terlalu banyak

- Kesederhanaan dari pola geometri
- Kesederhanaan berupa pemakaian unsur pembentukan dari geometri dasar yang dihadirkan melalui komposisi bentuk yang teratur. Unsur-unsur dasar merupakan suatu karakter yang memiliki kemudahan untuk dikembangkan menjadi bentuk lain yang lebih kompleks.

Karakteristik desain minimalis

Sambungan bidang yang sempurna, pertemuan dinding dan atap memerlukan penanganan yang rapi. Mungkin ini yang menjadi pertimbangan biaya desain minimalis mahal.

Penampilan struktur yang elegan, konstruksi struktural tersusun sederhana dan lugas tanpa kamuflase elemen arsitektur.

Penggunaan cahaya, sebagai elemen yang mampu memberikan efek dramatis. Permainan cahaya buatan atau alami menghasilkan efek kedalaman ruang.

Atap datar, atau nyaris datar untuk bangunan di iklim tropis.

Ruang terbuka dan jendela yang lebar, ruang terbuka bermanfaat untuk mengimbangi masa bangunan, sedangkan jendela memberikan pandangan ke luar lebih leluasa.

Open space, menghilangkan material dinding - contoh dapur dan ruang makan dalam satu ruang.

ENERGI LISTRIK

Pengertian Energi

Energi dari suatu benda adalah ukuran dari kesanggupan benda tersebut untuk melakukan suatu usaha. Satuan energi adalah joule.

Pengertian Listrik

Energi Listrik adalah energi akhir yang dibutuhkan bagi peralatan listrik untuk menggerakkan motor, lampu penerangan, memanaskan, mendinginkan ataupun untuk menggerakkan kembali suatu peralatan mekanik untuk menghasilkan bentuk energi yang lain. ([http:// id.wikipedia.org/w/index.php?title= Energi_listrik&action =edit§ion=1](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Energi_listrik&action=edit§ion=1))

Satuan daya = joule/sekon sering disebut sebagai watt. Satuan energi juga dapat dinyatakan dalam waat, yaitu watt-jam atau Wh.

$$1 \text{ Wh} = 1 \text{ J/s} \times 3600 \text{ s} = 3600 \text{ J}$$

$$1 \text{ KWh} = 1000 \text{ Wh} = 3600 \text{ kJ}$$

Pengertian energi listrik adalah kemampuan untuk melakukan atau menghasilkan usaha listrik (kemampuan yang diperlukan untuk memindahkan muatan dari satu titik ke titik yang lain). Energi listrik dilambangkan dengan W.

Konsep Dasar Perhitungan Biaya Listrik

Menurut Istiawan (2006), berdasarkan Keppres No.48 tahun 2000 tentang harga jual listrik yang disediakan PLN, tariff listrik untuk pelanggan rumah tangga dibedakan menjadi tiga golongan seperti pada tabel berikut ini :

Golongan Tarif	Batas Daya (VA)	Keterangan
R1	250-2.200	Rumah tangga kecil
R2	2.201-6.600	Rumah tangga menengah
R3	>6.601	Rumah tangga besar

Tabel 2.2 Golongan Tarif Listrik untuk Pelanggan Rumah Tangga (Sumber: www.pln.go.id)

Dalam biaya listrik terdapat 2 jenis biaya, yaitu biaya beban dan pemakaian. Biaya beban adalah biaya yang harus dibayar per bulan untuk setiap sambungan 1000 VA (1kVA). Sementara biaya pemakaian adalah biaya untuk setiap kWh listrik yang digunakan. Khusus untuk golongan R1 dikenal istilah blok yang terdiri dari blok I-III. Tujuannya adalah untuk menghemat pemakaian listrik.

Hitungan Beban dan Pemakaian Listrik

Contoh Perhitungan Biaya Listrik

RUMAH TANGGA R1 – DAYA 1300 VA Pemakaian 130 kWh. Berdasarkan TDL 2004

Meter bulan lalu : 012048

Meter bulan ini : 012178 Jumlah

pemakaian : 130 kWh

Biaya beban : Rp 30.100,00/Kva/bulan
Biaya pemakaian
Harga Blok I : 0 – 20 kWh = Rp 385,00/kWh
Harga Blok II : 21 – 60 kWh = Rp 445,00/kWh
Harga Blok III : diatas 60 kWh = Rp 495,00/kWh
Perhitungan Rekening Listrik Sbb :
Rupiah Biaya Beban = (1300/1000) x Rp 30.100,00 = Rp 39.130,00
Pemakaian kWh = 12178 – 12048 = 130 kWh

Karena Pemakaian kWh dibagi 3 blok, maka :
Blok I (20 kWh) = 20 kWh
Rupiah Blok I = 20 x Rp 385,00 = Rp 7.700,00
Blok II (40 kWh) = 40 kWh
Rupiah Blok II = 40 x Rp 445,00 = Rp 17.800,00
Blok III (selebihnya) = 130 – 20 – 40 = 70 kWh
Rupiah Blok III = 70 x Rp 495,00 = Rp 34.650,00
Jumlah Rupiah Rekening PLN = Rp 99.280,00
Catatan : Belum termasuk PPJU

RUMAH TANGGA R1 – DAYA 2200 VA Pemakaian 300 kWh. Berdasarkan TDL 2004

Meter bulan lalu : 058074

Meter bulan ini : 058374

Jumlah pemakaian : 300 kWh

Biaya beban : Rp 30.200,00/Kva/bulan

Biaya pemakaian

Harga Blok I : 0 – 20 kWh = Rp 390,00/kWh

Harga Blok II : 21 – 60 kWh = Rp 445,00/kWh

Harga Blok III : diatas 60 kWh = Rp 495,00/kWh

Perhitungan Rekening Listrik Sbb :

Rupiah Biaya Beban = (2200/1000) x Rp 30.200,00 = Rp 66.440,00

Pemakaian kWh = 58374 – 58074 = 300 kWh

Karena Pemakaian kWh dibagi 3 blok, maka :

Blok I (20 kWh) = 20 kWh

Rupiah Blok I = 20 x Rp 390,00 = Rp 7.800,00

Blok II (40 kWh) = 40 kWh

Rupiah Blok II = 40 x Rp 445,00
= Rp 17.800,00
Blok III (selebihnya) = 300 - 20 - 40 = 240
kWh
Rupiah Blok III = 240 x Rp 495,00
= Rp 118.800.00
Jumlah Rupiah Rekening PLN
=Rp
210.840,00
Catatan : Belum termasuk PPJU

KONSEP DASAR PENCAHAYAAN BUATAN

Makna pencahayaan buatan bukanlah sekadar menyediakan lampu dan terangnya, tetapi lebih untuk membentuk suasana. Jadi, pencahayaan bukan hanya masalah praktis tapi juga estetis. Pencahayaan buatan diperlukan karena kita tidak dapat sepenuhnya tergantung dari ketersediaan pencahayaan alami. Pencahayaan buatan bersifat saling mendukung dengan pencahayaan alami (Satwiko,2004).

Menurut Satwiko (2004), pencahayaan buatan diperlukan karena kita tidak dapat sepenuhnya tergantung dari ketersediaan pencahayaan alami. Misalnya pada malam hari atau di ruang yang tak terjangkau oleh cahaya alami. Dengan demikian, sudah semestinya pencahayaan buatan bersifat saling mendukung dengan pencahayaan alami. Tidak dapat dikatakan yang mana lebih unggul.

Pencahayaan buatan memerlukan energi. Ini menjadi salah satu kekurangan pencahayaan buatan terutama bila energy tersebut diperoleh dari sumber yang tak-terbarui seperti minyak bumi. Jika kita menyebut lampu, umumnya kita membatasi dan menekankan pada bagian yang menyala (Satwiko,2004).

Setiap lampu dibuat dengan tujuan tertentu dan mempunyai arah yang disesuaikan dengan tujuannya. Beberapa istilah lampu sesuai arah dan luas sinarnya adalah :
Penyinar atas (*up-lighter*), lampu yang menyorot ke atas.
Penyinar bawah (*down-lighter*), lampu yang menyorot ke bawah.
Penyorot sempit (*spot light*), lampu dengan sudut sinar <30°.
Penyorot lebar (*flood light*), lampu dengan sudut sinat >30°.

Penyiram dinding (*wall-wash light*), lampu untuk menyiram bidang vertical dengan cahaya.

Fungsi Pencahayaan

Menurut Istiawan (2006), pencahayaan dibagi menjadi tiga fungsi yaitu :

Pencahayaan Umum

Pencahayaan umum atau general lighting atau kadang disebut ambience lighting merupakan fungsi dasar cahaya, yaitu cahaya dituntut harus ada di seluruh ruang tertentu. Cahaya di sini berfungsi sebagai penerangan utama, sifat penyinarannya merata dan harus menerangi seluruh ruang. Lampu yang digunakan biasanya lampu yang memiliki watt besar agar cahayanya cukup untuk menerangi seluruh bagian dalm ruang.

Pencahayaan Khusus

Pencahayaan khusus atau task lighting adalah pencahayaan setempat dengan tujuan untuk mendukung aktivitas yang membutuhkan cahaya lebih terang seperti membaca, memasak, dan pekerjaan lainnya. Lampu yang digunakan sebaiknya mempunyai sinar cukup terang dan dapat difokuskan pada titik tertentu. Jenis lampu yang digunakan untuk aktivitas membaca adalah lampu fluorecence karena jenis lampu ini memiliki cahaya putih terang dan focus yang lebih baik.

Pencahayaan Dekoratif

Cahaya lebih berperan dalam segi estetika. Cahaya berfungsi menon-jolkan nilai keindahan obyek pada ruang atau desain dari ruang itu sendiri. Lampu dapat diletakkan, misalnya di dinding yang disebut sebagai lampu dinding, di lantai sehingga cahaya lampu mengarah ke atas, atau sebagai latar suatu obyek.

LAMPU

Jenis – Jenis Lampu

Menurut Satwiko (2004), pada umumnya lampu dapat digolongkan menjadi tiga jenis yaitu :

- Lampu pijar (*incandescence*); cahaya dihasilkan oleh filament dari bahan tungsten (titik lebur >2200°C) yang berpijar karena panas. Efikasi lampu ini rendah, hanya 8-10% energy menjadi cahaya. Sisanya terbuang sebagai panas. Pada umumnya lampu

pijar memiliki cahaya berwarna kekuningan yang menimbulkan suasana (*ambience*) hangat, romantic, dan akrab (Istiawan,2006). Lampu pijar dengan watt besar lebih efisien dari yang berwatt rendah. Sebagai contoh sebuah lampu 100 W (120 V) menghasilkan 1750 lumen, sedangkan dua lampu 50 W (120 V) hanya akan menghasilkan 1280 lumen.

Lampu pijar memiliki berbagai macam tipe, di antaranya Bohlam bening, Lampu argenta, Lampu *superlux*, Bohlam buram, Bohlam berbentuk lilin, Lampu luster, Lampu halogen.

- Lampu *fluorescence*; lampu ini biasanya disebut sebagai lampu neon. Namun, pada dunia industry lampu ini dikenal dengan sebutan lampu TL. Kini terdapat lampu neon jenis terbaru, beberapa produsen lampu menyebut lampu ini sebagai lampu SL dan PL. Cahaya lampu neon biasa berwarna putih sedangkan lampu SL dan PL selain putih juga memiliki tipe warna kuning dan putih kebiru-biruan (Istiawan,2006).

Keuntungan memakai lampu *fluorescence* :

Efikasi (lumen per watt) tinggi.

Awet (umur panjang), hingga 20.000 jam (dengan asumsi lama penyalaan 3 jam setiap pelayanan). Makin sering dihidup-matikan, umur makin pendek.

Bentuk lampu yang memanjang menerangi area lebih luas dengan cahaya baur.

Untuk penerangan yang tidak menghendaki banyangan, lampu *fluorescent* lebih baik dibandingkan dengan lampu pijar.

Warna cahaya yang cenderung putih-dingin menguntungkan untuk daerah tropis lembab karena secara psikologis akan menyejukan ruangan.

Kerugian memakai lampu *fluorescence*:

Output cahaya terpengaruh oleh suhu dan kelembapan.

Tidak mudah mengatur intensitas cahaya dengan dimmer.

Warna keputihan cenderung tidak alami, terutama untuk warna kulit.

Lampu neon adalah sebutan yang salah di Indonesia bagi Fluorescent Lamp (FL). Lampu neon sebenarnya sebutan bagi lampu pembentuk huruf nama toko, iklan, dan lain-lain.

- Lampu HID (High-Intensity Discharge Lamps); cahaya dihasilkan oleh lecutan listrik melalui uap zat logam. Perkembangan selanjutnya dari lampu HID adalah lampu uap sodium bertekanan tinggi (High pressure sodium vapor lamp).

Keuntungan memakai lampu HID :

Kecuali lampu mercury (yang kualitas cahayanya lebih baik dari lampu pijar), efikasi lampu HID jauh lebih tinggi dibanding lampu pijar dan *fluorescent*. Lebih awet dari lampu pijar dan terkadang lebih awet dari *fluorescent* juga.

Pendistribusian cahaya lebih mudah daripada lampu *fluorescent*.

Biaya operasional sangat rendah.

Tidak seperti lampu *fluorescent*, lampu HDD tidak terpengaruh oleh variasi suhu dan kelembaban lingkungannya.

Kerugian memakai lampu HID:

Biaya awal sangat tinggi.

Harga lampu lebih mahal dari jenis lain, hingga dapat mempengaruhi biaya penggantian lampu.

Lampu membutuhkan waktu sekitar 8 menit untuk bersinar secara penuh.

Lampu HID hanya cocok untuk ruangan dengan ketinggian langit-langit (3-5m) sampai tinggi (>5m). Awalnya, lampu ini dirancang untuk pemakaian di ruang luar, tetapi produk baru yang dilengkapi dengan pengkoreksian warna cocok juga untuk penggunaan di dalam ruangan.

Perletakan Titik Lampu

Untuk penerangan umum

Perletakan titik lampu untuk penerangan umum ada 2 macam yaitu :

- Keluar dari plafond
Dapat memberikan pencahayaan tidak langsung karena efek *diffuse* seluruh

ruang. Perletakan ini dapat menimbulkan silau bila jarak titik lampu dengan bidang pantul terlalu dekat. Disarankan panjang penggantung lampu tidak lebih dari 12 inch dengan ketinggian 9 feet (2.7m). Penempatan lampu demikian memberikan kesan dominan pada ruang.

- Ditanam rata pada plafond
Penempatan lampu sedemikian dapat membatasi peninarannya, karena sangat dipengaruhi oleh besar/lebar dan kedalam box lampu tersebut.

Untuk penerangan setempat.

Perletakannya dapat dibentuk pada plafond, dipasang pada furniture/ meja, dan lain sebagainya dengan memperhatikan:

- Jarak dan posisi lampu terhadap bidang pengamatan, agar tidak silau dan memenuhi kuat penerangan yang dibutuhkan.
- Efisiensi penggunaan ruang, sehingga penataan prabot mudah.
- Estetika ruang, sehingga terkesan teratur dan titik lampu dominan dalam ruang.
- Kedua perletakan titik lampu ini akan memberikan kenyamanan pandangan dengan memperhatikan jarak, letak posisi, dan pemilihan lampu kuat penerangan sesuai dengan yang dibutuhkan (Eddy,2004).

Komposisi / penempatan lampu di kamar tidur

Ruang sebagai tempat istirahat yang paling utama adalah kamar tidur. Ruang ini merupakan tempat relaksasi setelah beraktivitas sepanjang hari. Pencahayaan pada ruang tidur harus ditata senyaman mungkin agar istirahat yang dilakukan dapat maksimal. Pencahayaan yang dibutuhkan untuk kamar tidur merupakan perpaduan dari beberapa fungsi pencahayaan.

Komposisi/ penempatan lampu di ruang tamu

Ruang tamu merupakan ruang yang pertama kali dilihat pada rumah tinggal. Karakter si penghuni rumah pun dapat terlihat dari penataan ruang tamunya.

Komposisi / penempatan lampu di ruang keluarga

Ruang ini merupakan tempat berkumpulnya anggota keluarga dan seluruh penghuni rumah. Oleh karena itu, ambience yang perlu ditimbulkan adalah kesan akrab, hangat, dan santai untuk mendukung hubungan sosialisasi. Selain itu, kenyamanan tetap penting untuk mendukung berbagai aktivitas seperti menonton TV, bersendagau, bahkan membaca.

Berikut ini beberapa tips pencahayaan rumah tinggal yang disarankan dari Davidson :

Pintu masuk

Penerangan pada pintu masuk utama terutama dimaksudkan untuk mengarahkan tamu dan menunjukkan letak pintu. Cahaya sejedar cukup untuk berkomunikasi saja (dengan tamu misalnya), tidak untuk tugas serius (seperti membaca buku).

Ruang duduk atau ruang keluarga

Penerangan di ruang duduk harus fleksibel karena keanekaragaman aktivitas, seperti berbincang dengan teman akrab, membaca, menonton TV, dan mendengarkan musik. Perlu disediakan beberapa colokan listrik untuk lampu-lampu yang berdiri sendiri. Peletakan lampu tepat di tengah langit-langit ruang, seperti yang biasa didapati adalah untuk penyederhanaan instalasi awal aja. Oleh karena itu perlu dirancang ulang disesuaikan dengan kebutuhan.

Bila menonton TV merupakan aktivitas utama diruangan ini, usahakan lampu tidak terlalu redup. Cahaya TV yang berubah-ubah cepat memenatkan mata. bila ruangan terlalu gelap (atau terlalu kontras). sebaliknya, cahaya yang terlalu terang akan memudahkan gambar TV dan menimbulkan pantulan di layar TV yang mengganggu.

Dapur

Penerangan dapur terdiri dari penerangan umum dan kerja. Penerangan kerja diletakan di atas aktivitas racik, masak, dan cuci untuk menghindari bayang-bayang badan yang mengganggu bila lampuada di belakang kita.

Lampu fluorescent biasanya disukai karena akan tampak terang dan bersih. Lampu diatas kompor akakn cepat kotor sehingg kemudahan pembersihan perlu dipikirkan. Bias dengan cara member kaca yang mudah dilepas.

Ruang makan

Ruang makan sering tidak sekedar untuk makan, tetapi juga untuk fungsi social, misalnya menjamu kerabat. Lampu gantung dengan warna hangat akan member suasana hangat dan akrab. Hindari lampu gantung yang terlalu rendah serta mengganggu komunikasi visual antarorang di sekeliling meja.

Ruang tidur

Ruang tidur sangat bersifat pribadi. Penerangan biasanya terdiri dari lampu untuk penerangan umum dan lampu baca di kedua sisi tempat tidur. Lampu baca di sisi tempat tidur ini penting untuk menghindari kejengkelan akibat harus bangkit untuk mematikan lampu ketika sudah sangat mengantuk (setelah rasa kantuk susah payah dicapai dengan membaca).

Bila ada meja rias, pasang lampu di kkiri-kana kaca. Dua lampu 60 watt lebih baik daripada lampu 100 watt. Pilihlah lampu pijar biasa agar kulit tampak wajar.

Ruang kerja

Penerangan pada bidang kerja sebaiknya dari arah kiri-kanan meja. Cahaya lampu dari depan akan terpantul di bidang kerja. Sebaliknya arah cahaya dari belakang akan menyebabkan bayangan tubuh menutupi bidang kerja.

Cahaya secukupnya saja (lunak) karena mata akan bekerja relative lama. Terlalu banyak atau terlalu sedikit cahaya akan membuat mata cepat lelah.

Jika bekerja dengan komputer, letakan lampu di kiri belakang atas atau di kanan belakang atas untuk menghindari pantulan lampu di layar monitor.

Kamar mandi

Penerangan dari kiri-kanan kaca (biasanya diatas wastafel). Lampu Fluorescent akan memberi kesan bersih bila di padu dengan warna terang dan sedikit mengkilap. Tombol lampu sebaiknya memakai tombol tarik (dengan tali), untuk menghindari sengatan listrik melalui tangan yang basah.

Gudang

Penerangan dengan lampu pijar dan diberi pelindung terhadap benturan.

Garasi

Penerangan dengan lampu pijar yang dapat dihubungkan dengan sensor gerak sehingga lampu akan menyala secara otomatis bila ada objek bergerak di dekatnya. Perlengkapan time-delay akan mematikan lampu setelah beberapa saat tidak ada gerakan aktivitas.

Taman

Penerangan dimaksudkan untuk keamanan dan estetik. Agar hemat energy, lampu dapat dihubungkan dengan sensor cahaya (hanya akan menyala bila hari gelap). Bias juga dengan sensor gerakan sehingga lampu akan menyala secara otomatis bila ada objek bergerak melintas. Penerangan taman menggunakan lumener yang tahan cuaca dan sebaiknya letak lumener tersembunyi. Untuk kolam dipakai lumener khusus kedap air yang dapat direndam.

Jalan setapak bias dicahayai dengan lampu yang diletakan rendah dan terutama pada tempat-tempat berbahaya (licin, perbedaan ketinggian).

Perlu dipertimbangkan limpahan cahaya dari dalam rumah ke ruang luar sehingga pemakaian lampu efisien. Bila mungkin memakai lampu dengan tegangan rendah.

Persyaratan Penerangan Buatan Pada Perumahan khususnya Rumah Tinggal.

Penerangan buatan di dalam perumahan (domestic lighting) perlu bersifat luwes, maka di samping titik-titik cahaya yang tetap perlu disediakan stopkontak-stopkontak dengan jumlah yang cukup. Untuk perumahan tidak diperlukan penerangan umum yang merata dengan taraf iluminasi yang tinggi, sebagai ancar-ancar ialah antara 50 – 100 lux dengan cahaya lampu yang berwarna sedang atau "hangat". Penerangan umum dengan tingkat iluminasi rendah, dilengkapi oleh penerangan-penerangan setempat, sudah cukup. Penerangan setempat ini sering juga berfungsi untuk memberikan efek dekoratif. Sakelar untuk penerangan umum dipasang di samping pintu utama.

Ruang Tamu / duduk lazim diberi lebih dari satu titik cahaya untuk bisa menambah atau mengurangi illuminasi keseluruhan ruangan, menyebarkan cahaya ke bagian-bagian tertentu dari ruangan (seperti meja, lukisan, dsb), serta untuk meningkatkan

efek dekoratif. Ruang tamu memerlukan penerangan berkisar antara 100-200 lux.

Ruang makan memerlukan penerangan yang memusatkan perhatian ke permukaan meja makan. Dapat pula ditambah dengan penerangan umum untuk keseluruhan ruangan, dengan sakelar tersendiri. Ruang makan memerlukan penerangan berkisar 120-250 lux. Dapur memerlukan penerangan dengan iluminasi lebih tinggi dari 100 lux, misalnya 250 lux, yang memusatkan perhatian ke permukaan tempat kerja. Lampu tabung flurescent sangat cocok karena kurang menimbulkan bayangan, namun perlu dipilih lampu dengan indeks efek warna sekurang-kurangnya 70. Dapat pula ditambah dengan penerangan merata untuk keseluruhan ruangan dapur, dengan sakelar tersendiri.

Kamar tidur sebaiknya diberi lampu dan sakelar di atas ujung kepala tempat tidur. Pula diperlukan lampu dengan iluminasi tinggi di atas cermin tempat berhias, di atas meja tulis. Di atas gordijn jendela dapat dipasang lampu-lampu tabung fluorescent. Ruang tidur memerlukan penerangan berkisar 120-250 lux.

Kamar mandi sebaiknya diberi iluminasi lebih tinggi dengan penerangan merata minimum 100 lux. Terutama diperlukan lampu di atas wastafel dengan iluminasi 250 lux, dianjurkan menggunakan lampu tabung fluorescent dengan indeks efek warna di atas 85.

Juga perlu diperhatikan lampu-lampu di muka pintu keluar masuk, garasi, gudang, almari yang dalam, loteng tempat penyimpanan barang, jalan dan pekarangan di sekitar rumah, jalan keluar darurat, kesemuanya dengan sakelar yang dirempatkan dekat dengan pintu yang bersangkutan. Lampu fluorescent yang kecil sangat ekonomis untuk keperluan ini. Untuk jalan masuk mobil ke garasi dianjurkan iluminasi 60 lux.

Efikasi Lampu pada Ruangan

Untuk menghitung luminasi pada suatu ruangan, serta pemilihan daya dan jenis lampu yang tepat untuk mengakomodasi kebutuhan penerangan artifisial pada ruangan tersebut, dapat digunakan rumus :

$$\Phi_1 = \frac{ExA}{UFxMF}$$

Dengan :

$$E = \frac{lxw}{(l + w)xH_m}$$

Keterangan :

l = Length (panjang ruangan), m

w = width (lebar ruangan), m

Hm = Mounting height, m

UF = Ceiling Reflection (%)

MF = Maintenance Factor (%)

Pada ruangan yang memiliki bukaan yang relative sedikit dan membutuhkan artificial lighting sebagai pengganti penerangan alami (daylight), diperlukan kuantitas penerangan buatan yang tepat. Untuk memenuhi penambahan kuat penerangan di dalam ruangan, table di bawah dapat dijadikan factor. Yakni table hubungan kebutuhan kuat penerangan alami jika diaplikasikan untuk penerangan buatan.

Daylight Factor	Artificial Light
0.5 %	250 lux
1.0 %	500 lux
1.5 %	750 lux
2.0 %	1000 lux

Tabel 2.5 Kebutuhan Kuat Penerangan Alami Jika diaplikasikan untuk Penerangan Buatan Sumber (Szocholay,2000)

Keterangan : Lux, yaitu satuan fluks cahaya yang efektif mencapai tiap meter persegi daripada permukaan itu yang tentu saja sebanding dengan kekuatan radiasi daripada sumber cahayanya yang dinyatakan dalam candles.

KONSEP DASAR PENGHAWAAN BUATAN

Menurut Satwiko (2004), ventilasi buatan atau penghawaan buatan (*artificial ventilation/forced ventilation /mechanical ventilation*) adalah penghawaan yang melibatkan peralatan mekanik. Penghawaan buatan sering juga disebut pengkondisian udara (*Air Conditioning*) yaitu proses perlakuan terhadap udara di dalam bangunan yang meliputi suhu, kelembaban, kecepatan dan arah angin, kebersihan, bau, serta distribusinya untuk menciptakan kenyamanan bagi penghuninya.

2.5.1 Fungsi AC

Fungsi AC (*Air Conditioner*) tidak hanya menurunkan suhu (*cooling*), tetapi juga menaikkan suhu (*heating*). Selain itu AC kini juga berfungsi membersihkan udara, membasmi jamur, mikropartikel dan molekul pemicu alergi (allergen) seperti debu, bau tidak sedap dan asap rokok. (<http://www.iyangmulia.com/?p=358>)

Pedoman Pokok Perencanaan Sistem AC Perkiraan Beban

Menurut Satwiko (2004), beban pada AC terdiri dari beban pendinginan (*cooling load*). Beban pendinginan adalah panas yang harus dibuang oleh AC dari dalam ruang ke luar agar suhu udara di dalam ruang tidak naik dan tetap ada dalam batas kenyamanan termal. Beban pendinginan pada sistem air conditioning dapat dibagi dua berdasarkan sumber panas, yaitu :

- beban pendinginan dari luar ruangan meliputi : beban pendinginan melalui dinding, beban pendinginan melalui atap, dan beban pendinginan melalui lantai;
- beban pendinginan dari dalam ruangan meliputi : beban pendinginan dari manusia, beban pendinginan dari lampu, beban pendinginan dari ventilasi udara, beban pendinginan dari infiltrasi udara dan beban pendinginan dari sumber lain (benda yang memiliki konduktivitas panas).

Penempatan Peralatan AC

Menurut Eddy (2004), penempatan peralatan AC harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- Dapat menyebarkan udara dingin secara merata.
- Letaknya tidak terganggu oleh peletakan prabot.
- Letaknya tidak mengganggu fleksibilitas penataan ruang.

Adapun penempatan peralatan AC dapat pada:
Lantai, Dinding, Plafond

Perhitungan Beban AC

Standar Perhitungan Beban AC

Menurut Firmansyah (2007), perhitungan beban pendinginan merupakan dasar untuk memilih peralatan pengkondisian udara yang akan digunakan. Beban

pendinginan itu bisa dipresentasikan dalam Watt atau Btu (Satwiko,2004). 1 Btuh (British Thermal Unit Hour) adalah pemakaian energy sebesar 1 BTU dalam waktu 1 jam. Sedang 1 Btu sendiri adalah panas yang dipelukan 1 pon air untuk naik suhu 1 derajat Fahrenheit pada suhu 39,2 °F, di ketinggian permukaan laut. Panas yang dikeluarkan oleh sebatang korek api yang menyala kira-kira 1 BTU dan setara dengan 0,293 Wh. Kadang di lapangan kita mendengar 1 *tonnage*, yaitu daya pendinginan yang dihasilkan oleh 1 *tonnage* pada saat mencair dalam waktu 24 jam. 1 *tonnage* ini setara dengan 12.000 Btuh dan setara dengan 3.516 W (Satwiko,2004).

Berdasarkan ukuran tersebut, perhitungkan beberapa faktor berikut yang mempengaruhi besarnya kapasitas yang dibutuhkan:

- Luas Ruangan
Luas ruangan di mana AC dipasang mengindikasikan seberapa luas cakupan wilayah yang diinginkan sehingga dapat diketahui kebutuhan Btu minimal di ruang tersebut.
- Jumlah Orang
Untuk setiap 10 orang yang hadir di waktu yang bersamaan di dalam ruangan yang dimaksud, maka ditambahkan 0,5 *tonnage* dari kebutuhan minimal. Bila kurang dari 10, maka tidak perlu adanya penambahan *tonnage*.
- Peralatan Listrik
Untuk setiap 1500 watt listrik yang digunakan, maka ditambahkan 0,5 *tonnage*.

DAFTAR PUSTAKA

- 2004. "Acuan Hukum Pemberlakuan Tarif Listrik". PT PLN Persero.
-, (2004). "Cara Menghitung Rekening Listrik". PT PLN Persero.
-, (2004). "Tarif Dasar Listrik". PT PLN Persero.
-, (2009). "Merek-merek AC" Semarang. <http://sinar-electric.com/index.html>
-, (2007), "Memilih-rumah-sesuai-gaya-hidup" Semarang,

- <http://rumah12.wordpress.com/2007/08/25/memilih-rumah-sesuai-gaya-hidup>
-, (2007), “*Rumah_Bergaya_Minimalis*” Semarang,
http://amtpls.multiply.com/journal/item/24/Rumah_Bergaya_Minimalis,
-, (2007), “*Rumah-minimalis-ala-indonesia*” Semarang,
<http://rumah12.wordpress.com/2007/08/31/rumah-minimalis-ala-indonesia>
- Frick, Heinz. 1998. *Dasar-dasar Eko - Arsitektur*. Yogyakarta : Kanisius
- Frick, Heinz. 1996. *Arsitektur dan Lingkungan*. Yogyakarta : Kanisius.
- Guinness, MC. “*Mechanical and Electrical Equipment for Building*”. London Press.
- Irawati, K, dkk. 2008. “*Pendekatan Heuristic (Jalan Pintas Mental) dalam Pemilihan Desain Minimalis Membawa Dampak Pemborosan Energi Listrik dalam Hunian Rumah Tinggal*”. PKMI PIMNAS: Semarang.
- Istiawan, S dan Kencana, IP. 2006. “Ruang Artistik dengan Pencahayaan”. Griya Kreasi : Jakarta.
- kepmen_403_2002_ pedoman teknis pembangunan rumah sederhana sehat , PU, jakarta
- Lipps Meier, George, 1994. *Bangunan Tropis* (Terjemahan). Penerbit Erlangga : Jakarta.
- Mangunwijaya, Y.B. 1997. *Pengantar Fisika Bangunan*. Djambatan: Jakarta.
- Odop, N. (2008). *Desain Rumah minimalis*. Media Pressindo: Yogyakarta.
- Prianto, E. (2007), “*Rumah Tropis Hemat Energi Bentuk Kepedulian Global Warming*”, Jurnal Riptek vol. 1, no. 1, hal. 1-10, Bappeda Kota Semarang, Semarang
- Ratih Sari, Suzanna, dkk (2006), “*Arsitektur Tropis*“. Penerbit : UNDIP, Semarang
- Satwiko, Prasasto. 2004.*Fisika Bangunan 2*. Penerbit Andi :Yogyakarta.
- Szokolay, S.V. “*Environmental Science Handbook*”. The Construction Press : London
- Wardana, Aditya (1999). “*Mengenal Bahan Bangunan*”.Penerbit : Penebar Swardana, Depok