

KAJIAN SISTEM BUKAAN KAMAR TIDUR ASRAMA BEIYUAN GXNU TERHADAP KENYAMANAN TERMAL DAN PENCAHAYAAN ALAMI RUANG

Citra Amelia
(Email: citra.amelia86@gmail.com)

Program Studi Desain Interior
Fakultas Seni Rupa dan Desain
Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. Drg. Surya Sumantri No 65, Bandung, Indonesia

ABSTRAK

Asrama memainkan peranan penting dalam kehidupan mahasiswa. Banyak universitas besar mengharuskan mahasiswanya untuk tinggal di dalam area asrama kampus dengan pertimbangan bahwa hal tersebut akan mempermudah pihak universitas untuk mengawasi kegiatan para mahasiswa. Kenyamanan kamar asrama adalah hal krusial karena kamar adalah tempat mahasiswa kembali untuk melepas penat setelah beraktivitas seharian. Salah satu aspek yang dapat menentukan kenyamanan suatu ruang adalah desain bukaan. Desain bukaan berpengaruh terhadap aliran udara di dalam ruang serta pencahayaan alami yang akan didapatkan. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh desain bukaan asrama mahasiswa asing di GuangXi Normal University terhadap kenyamanan termal dan intensitas cahaya alami ruangan.

Kata Kunci: aktivitas mahasiswa; cahaya; iklim; suhu

ABSTRACT

Dormitory played an important role on university students life. Lot of universities oblige their students to live inside university's dormitory with consideration that that thing would make observing students activities easier. Dormitory bedrooms comfort were crucial. This because of bedroom was the place where students would comeback to get a good rest after their daily activities outside. One of many things that could determine one rooms comfort was apertures design. Apertures design would affect a room wind circulation. Aside from natural circulation, apertures would determine the intensity of natural lighting that can get into the room.

Keywords: climate; lighting; students activity; temperature

PENDAHULUAN

Asrama adalah bangunan yang ditujukan khusus untuk tempat tidur atau tempat tinggal utama bagi sejumlah besar orang, seringnya terdapat pada universitas, institusi, atau *boarding school*. Asrama merupakan salah satu komponen penting mahasiswa dalam menjalani proses studinya, terutama bagi mahasiswa asing. Kamar tidur asrama menjadi tempat mahasiswa untuk melepas penat setelah melakukan kegiatan kuliah maupun aktivitas lainnya di luar ruangan.

Sebagai tempat tinggal utama para mahasiswa dalam menuntut ilmu di negeri lain, asrama harus dapat memberikan kenyamanan maksimal bagi penghuninya. Beberapa aspek yang mendukung kenyamanan penghuni ruangan adalah sirkulasi cahaya dan udara. Sirkulasi udara akan mempengaruhi kenyamanan termal ruangan sementara sirkulasi cahaya mempengaruhi produktivitas aktivitas user saat berada di dalam ruang.

GuangXi Normal University merupakan universitas yang terletak di Propinsi GuangXi, Kota Guilin, China. Universitas ini menyediakan fasilitas asrama seperti umumnya universitas lainnya yang terletak di dataran utama China. Asrama yang tersedia dibagi menjadi beberapa kategori, seperti:

1. Asrama mahasiswa lokal
2. Asrama mahasiswa asing
3. Asrama mahasiswa asing dengan beasiswa
4. Asrama staff asing.

Berdasarkan kategorinya, spesifikasi setiap asrama memiliki perbedaan yang mendasar dimulai dari jumlah penghuni setiap kamarnya, fasilitas ruangan yang diberikan, letak asrama, dan lain sebagainya.

Sebagaimana umumnya yang terdapat pada asrama universitas di dataran utama China, asrama yang ditujukan bagi mahasiswa asing memiliki spesifikasi ruangan yang lebih baik daripada asrama bagi mahasiswa lokal. Walau begitu, terdapat beberapa kebijakan lain yang menentukan jenis asrama yang dapat diberikan kepada mahasiswa asing. Asrama mahasiswa asing yang melakukan studi dengan biaya pribadi diberi ruangan dengan ukuran yang lebih besar. Ruangan asrama mahasiswa asing ini memiliki bukaan dan sistem

pencahayaan buatan yang memadai. Ruang asrama ini dilengkapi juga dengan fasilitas tambahan seperti pemanas ruangan dan *air-conditioning*.

Berbeda halnya dengan ruang asrama mahasiswa asing yang melakukan studi dengan beasiswa. Besaran ruangan yang diberikan lebih kecil, secara otomatis besaran bukaan akan menjadi lebih kecil juga. Ruangan tidak dilengkapi dengan pemanas ruangan dan *air-conditioning*.

Hal ini menjadi permasalahan tersendiri karena tidak semua mahasiswa asing berasal dari negara beriklim sub-tropis seperti China. Pada musim panas atau dingin, kenyamanan di dalam ruangan bergantung sepenuhnya pada bukaan.

Secara umum, permasalahan berada dalam batasan berupa permasalahan dalam desain interior. Permasalahan desain interior sebuah ruangan dihadapkan pada banyaknya kemungkinan yang muncul, untuk itu obyek telaah penulisan dibatasi sebagai berikut:

1. Dalam batasan tempat, penelitian dilakukan pada interior kamar tidur asrama mahasiswa asing "Beiyuan". Area asrama Beiyuan terdiri atas empat gedung utama. Namun hanya dua dari empat gedung tersebut yang dihuni oleh mahasiswa asing. Asrama ini ditujukan untuk kategori mahasiswa asing yang mendapatkan beasiswa selama menjalani studi di GuangXi Normal University. Mayoritas penghuni asrama ini berasal dari negara-negara Asia selain China.
2. Dalam batasan kategori elemen yang dianalisis, kajian dilakukan terhadap desain bukaan interior kamar tidur asrama dan faktor eksternal berupa letak vegetasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan studi kasus, yang merupakan salah satu penelitian ilmu sosial. Khususnya apabila berhadapan dengan fenomena kontemporer tetapi dalam keadaan objek tidak dapat dimanipulasi oleh penulis. Sebagai studi kasus, penulis menganalisis sistem bukaan ruang asrama Beiyuan, GXNU yang menjadi elemen utama dalam sirkulasi udara dan cahaya interior asrama.

Penelitian yang dilakukan bersifat deskriptif kualitatif. Metode penelitian dilakukan dengan cara menggambarkan objek sesuai dengan pengamatan atau observasi.

Tinjauan kenyamanan termal

Terry S. Boutet (1988), menjelaskan bahwa kenyamanan termal adalah keseimbangan yang dicapai dari pertukaran panas tubuh manusia dengan lingkungan pada tingkatan termal yang sesuai. Manusia akan merasa nyaman berada di dalam sebuah ruangan apabila suhu yang dirasakan berada pada kondisi nyaman termal.

Kondisi nyaman termal tercapai bila suhu tubuh badan dalam keadaan seimbang. Hal ini berarti keadaan tubuh yang mampu menyeimbangkan suhu tubuh dari proses metabolisme dengan cara evaporasi, radiasi, konduksi, dan konveksi. Melalui proses tersebut, dapat diartikan bahwa kecepatan produksi panas tubuh dan kecepatan buang panas tubuh ke lingkungan harus seimbang.

Kenyamanan termal dapat diperoleh dengan cara mengendalikan perpindahan panas yang dilakukan oleh tubuh manusia. Sumber panas yang berasal dari tubuh manusia berasal dari pembakaran kalori dalam tubuh, suhu udara sekitar yang tinggi, dan radiasi matahari secara langsung maupun tidak langsung. Tubuh manusia dapat melepaskan panas dengan empat cara:

1. **Konduksi**, merupakan perpindahan panas yang dihasilkan dari kontak langsung antar permukaan. Tubuh memperoleh panas dari lingkungan atau melepaskannya berdasarkan konduksi.
2. **Konveksi**, merupakan perpindahan panas berdasarkan pergerakan fluida, dalam hal ini adalah udara. Panas dapat diperoleh atau berkurang bergantung pada suhu udara yang mengenai tubuh manusia.
3. **Evaporasi**, merupakan keadaan di mana tubuh manusia hanya kehilangan panas. Hal ini terjadi karena kelembaban di permukaan kulit manusia menguap ketika udara melintasi tubuh.
4. **Radiasi**, merupakan perpindahan panas berdasarkan gelombang elektromagnetik. Tubuh manusia mendapat pancaran panas dari permukaan yang suhunya lebih tinggi. Dapat juga terjadi sebaliknya di mana tubuh kehilangan panas atau memancarkan panas ke obyek yang permukaannya lebih dingin.

Jumlah keseluruhan perpindahan panas yang dihasilkan masing-masing cara ditentukan oleh kondisi lingkungan yang ada. Kenyamanan termal dipengaruhi oleh faktor klimatis dan fisiologis penghuni ruangan. Selain itu kenyamanan termal dapat dipengaruhi oleh kondisi dalam maupun luar ruang. Kondisi termal dalam ruang yang memburuk dapat dikendalikan

pendekatan buatan seperti menggunakan AC. Namun dapat juga dilakukan dengan mengkondisikan lingkungan luar dan ventilasi bangunan melalui pendekatan arsitektural.

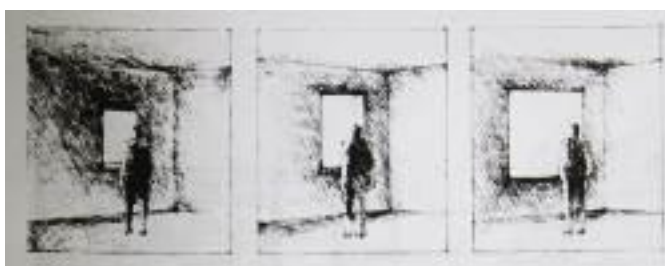
Selain itu, kenyamanan termal dalam sebuah ruangan dapat dikendalikan dengan meningkatkan fungsi bukaan. Bukaan memiliki fungsi untuk mengalirkan udara ke dalam dan mengurangi kelembapan udara.

Dibutuhkan desain tertentu agar performa sistem bukaan dalam suatu ruangan dapat berfungsi maksimal. Beberapa aspek yang mempengaruhi desain bukaan ruangan adalah:

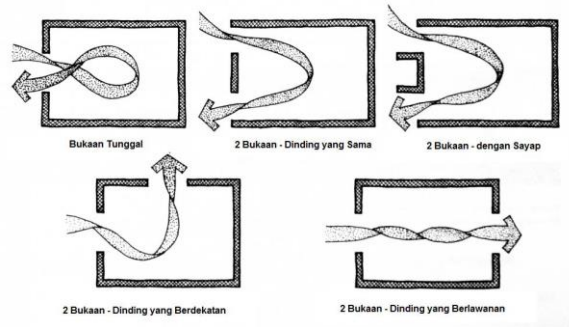
1. Orientasi Bukaan

Bukaan sebaiknya diletakkan menghadap arah angin utama menuju bangunan. Untuk mengoptimalkan pergerakan udara dalam sebuah bangunan, bukaan inlet diletakkan dan diorientasikan pada zona bertekanan positif dengan bukaan *outlet* pada zona bertekanan negatif. Letak dan orientasi bukaan *inlet* tidak hanya mempengaruhi kecepatan udara tetapi juga mempengaruhi pola aliran udara di dalam ruangan.

Bukaan juga mempengaruhi kualitas pencahayaan alami ke dalam ruangan. Semakin luas dimensi bukaan, maka akan semakin banyak cahaya yang masuk ke dalam ruang. Hal ini perlu diperhatikan dengan seksama karena orientasi arah bukaan yang langsung menghadap arah terbit atau terbenamnya matahari dapat membawa panas masuk sehingga meningkatkan suhu ruangan.



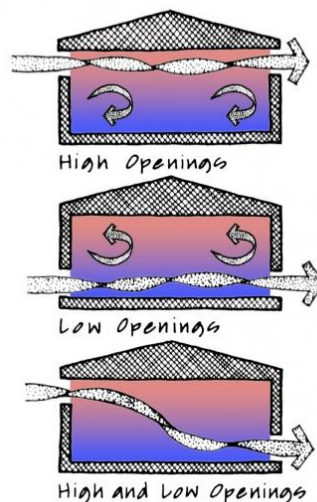
Gambar 1. Besaran Bukaan
Sumber: Form, Space & Order (1996)



Gambar 2. Ragam Aliran Udara Berdasarkan Letak Bukaannya Ruang
Sumber: Sun, Wind & Light (2000)

2. Posisi Bukaannya

Bukaan yang berfungsi untuk memasukkan udara sebaiknya ditempatkan dengan ketinggian aktivitas manusia. Salah satu syarat bukaan yang baik adalah terjadinya *cross ventilation*. Peletakan bukaan pada dua sisi ruangan yang saling berlawanan akan memberi peluang udara untuk mengalir masuk dan keluar. Bukaan pengeluaran udara lebih baik diletakkan sedikit lebih tinggi dari bukaan masuk agar udara panas dapat dikeluarkan tanpa tercampur dengan udara segar dari bukaan masuk.



Gambar 3. Pengaruh Ketinggian Bukaannya terhadap Sirkulasi Udara Ruang
Sumber: <http://sustainabilityworkshop.autodesk.com/buildings/wind-ventilation>, diakses 10 November 2015

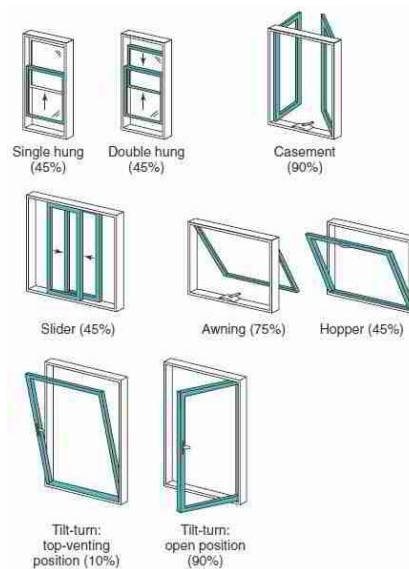
3. Dimensi Bukaannya

Semakin besar dimensi bukaan dan semakin banyak jumlahnya, akan mengakibatkan semakin besar tingkat pertukaran udara yang terjadi dalam suatu ruangan. Rasio

dimensi antara inlet dan outlet akan mempengaruhi sistem keluar masuknya udara ruangan.

4. Tipe Bukaannya

Perbedaan tipe bukannya akan menentukan arah pergerakan udara dalam ruangan. Hal ini juga mempengaruhi keefektifannya udara masuk atau keluar ruangan. Tipe bukannya yang baik adalah bukannya yang mampu mengalirkan udara dengan persentase terbesar. Persentase bukannya terbesar didapatkan dari tipe jendela *casement* (90%) dan *tilt-turn: open position* (90%)



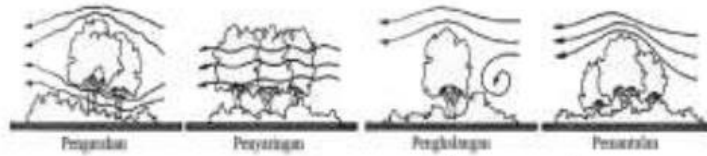
Gambar 4. Ragam Desain Bukannya

Sumber: http://inspectapedia.com/BestPractices/Definitions_of_Window_Types.php, diakses 10 November 2015

Selain faktor bukannya ruangan, kenyamanan termal juga dipengaruhi faktor eksternal. Dalam hal ini faktor eksternal adalah peletakan vegetasi.

Vegetasi sebagai elemen lansekap dapat juga berfungsi untuk menurunkan suhu udara di sekitarnya. Hal ini terjadi karena radiasi matahari akan diserap untuk proses fotosintesis dan penguapan. Bayangan yang ditimbulkan oleh vegetasi akan menghalangi pemanasan permukaan bangunan secara langsung. Jarak pohon terhadap bangunan dapat mempengaruhi ventilasi alami dalam bangunan.

Vegetasi dapat dimanfaatkan untuk mengatur aliran udara ke dalam bangunan. Saat udara bergerak di bawah kanopi pepohonan, suhu lingkungan sekitarnya akan mulai berkurang karena radiasi panas matahari disaring oleh dedaunan.



Gambar 5. Pengaruh Vegetasi terhadap Aliran Udara
 Sumber: Controlling Air Movement (1987)

Pencahayaan Alami

Sistem pencahayaan dalam ruang dibagi menjadi dua tipe, yaitu pencahayaan alami dan buatan. Kedua tipe ini memiliki karakteristik berbeda dengan kelebihan kekurangannya tersendiri.

Masuknya sinar matahari ke dalam ruangan baik secara *diffuse* maupun sinar langsung akan bervariasi, bergantung pada letak bukaan pada bangunan yang berfungsi sebagai sumber cahaya. Bukaan dapat terletak pada dinding luar bangunan (*sidelighting*) maupun pada atap (*toplighting*). Berdasarkan kondisi inilah karakteristik rancangan bukaan pada fasad bangunan biasanya disertai dengan elemen pembayangan (*shading device*),

Terdapat tiga bentuk dasar bukaan untuk mendistribusikan cahaya ke dalam ruangan, yaitu *side lighting*, *top lighting*, dan atrium.

	View of nature and people	Glare potential	Depth of light penetration	Light illumination
 Sidelighting	Yes	High	Limited by ceiling height	None
 Toplighting	No (limited)	Low	Excellent (uniform distribution)	Yes (single story only)
 Atrium	Yes	Low	Excellent (limited by aspect ratio of atria)	None

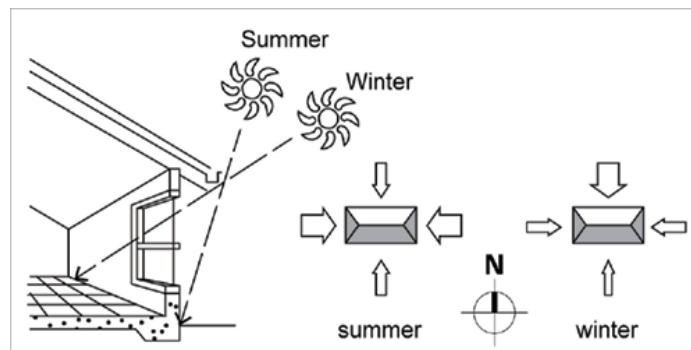
Gambar 6. Bukaan Ruang untuk Distribusi Cahaya

Sumber: <http://www.kajianpustaka.com/2013/12/bukaan-ruang-untuk-memasukkan-cahaya.html>, diakses 10 November 2015

Side lighting adalah jenis bukaan yang terdapat pada samping ruangan. Contoh paling umum dari bukaan di samping adalah jendela.

Perancangan jendela perlu dilakukan dengan seksama karena letak atau rancangan yang tidak tepat dapat menimbulkan silau dan suhu ruangan yang cenderung panas. Pada

negara sub-tropis, peletakan dan rancangan jendela akan mempengaruhi intensitas cahaya dan suhu ruangan pada musim dingin.



Gambar 7. Arah Cahaya pada Musim Panas dan Dingin

Sumber: http://www.yourhome.gov.au/sites/prod.yourhome.gov.au/files/images/PD-Orientation-DailySolarRadiation-03_fmt.png, diakses 22 Desember 2015

Beberapa hal yang perlu diperhatikan saat merancang suatu ruangan adalah:

1. Penempatan jendela berada tinggi dari lantai dan tersebar merata. Jendela tidak ditempatkan pada satu dinding saja agar dapat mendistribusikan cahaya dengan baik.
2. Hindari pencahayaan unilateral (jendela berada pada satu bagian dinding). Penggunaan cahaya bilateral (jendela pada dua sisi dinding) memungkinkan penyebaran cahaya yang lebih baik pada seluruh bagian ruangan. Hal ini juga dapat mencegah terjadinya *glare*.
3. Penempatan bukaan pada sepanjang tepi dinding atau pada sudut sebuah ruangan akan menambah intensitas cahaya masuk. Cahaya akan terpantulkan pada permukaan dinding lain di dalam ruangan.
4. Jendela berdimensi luas tidak ditujukan untuk digunakan pada negara beriklim tropis. Pada negara beriklim tropis, panas dan radiasi matahari memiliki intensitas yang tinggi.
5. Perlindungan dari cahaya matahari dapat dilakukan dengan dua cara. Cara pertama adalah dengan pembayangan cahaya matahari sedangkan cara kedua menggunakan penyaringan cahaya matahari. Dalam memilih jenis perlindungan dari cahaya matahari, harus memperhatikan efek yang akan dihasilkan pada ruangan. Pembayangan dan penyaringan cahaya matahari dapat menghasilkan efek yang berbeda pada setiap ruang. Hal ini bergantung pada jenis perlindungan yang digunakan.

Pencahayaan alami adalah sumber pencahayaan yang berasal dari cahaya matahari. Nilai lebih dari pencahayaan alami adalah dari segi penghematan energi yang dilakukan. Pencahayaan alami ruangan didapatkan dari bukaan dengan dimensi sekurang-kurangnya $1/6$ dari luas lantai.

Sumber pencahayaan alami terkadang tidak seefektif pencahayaan buatan. Hal ini disebabkan oleh intensitas cahaya yang tidak tetap, terutama pada negara beriklim subtropis dengan cahaya matahari pada musim dingin tidak akan sekuat intensitas cahaya pada musim panas. Selain itu, pencahayaan alami dari sinar matahari disertai dengan radiasi panas pada siang hari.

Beberapa faktor yang harus diperhatikan agar pencahayaan alami mencapai efektivitas maksimal adalah:

1. Variasi intensitas cahaya
2. Distribusi cahaya
3. Letak bangunan dan pantulan cahaya
4. Letak geografis dengan fungsi bangunan

Pencahayaan alami yang didapatkan bangunan akan dapat mengurangi penggunaan cahaya buatan. Hal ini berakibat pada hematnya konsumsi energi dan mengurangi tingkat polusi. Desain pencahayaan alami bertujuan untuk efisiensi penggunaan kualitas cahaya serta meminimalkan kurang dan lebihnya rasio terang cahaya.

Menurut Egan & Olgyay (Architectural Lighting 2nd edition, 2001), terdapat lima strategi perancangan untuk mendapatkan efektivitas sinar matahari. Kelima strategi tersebut adalah:

1. **Naungan**

Naungan bangunan berfungsi untuk mencegah pantulan dan panas yang berlebihan dari cahaya matahari langsung.

2. **Pengalihan**

Orientasi dan arah cahaya matahari haruslah pada tempat-tempat yang memang memerlukannya. Pendistribusian cahaya yang cukup dan sesuai kebutuhan merupakan esensi dari sistem pencahayaan yang baik.

3. **Pengendalian**

Cahaya masuk ke dalam ruangan harus dapat dikendalikan sesuai dengan kebutuhan dan waktu yang diinginkan. Pencahayaan yang terlalu intens di dalam suatu ruangan akan mempengaruhi kenyamanan user kecuali bila kondisi visual tidak berperan penting dan bila ruangan tersebut membutuhkan intensitas cahaya dan suhu yang kuat. Contohnya adalah pada rumah kaca.

4. **Efisiensi**

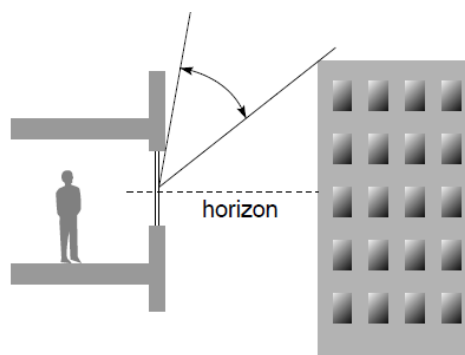
Bentuk ruangan akan mempengaruhi efisiensi pencahayaan alami. Begitu pula dengan material bangunan yang digunakan. Material yang dapat memantulkan cahaya akan membantu distribusi cahaya ke dalam ruangan. Sebaliknya, material juga dapat mengurangi intensitas cahaya masuk.

5. Integrasi

Selain faktor internal, terdapat faktor eksternal yang mempengaruhi kualitas masuknya pencahayaan alami ke dalam ruangan. Faktor-faktor tersebut di antaranya:

1. Bangunan Sekitar

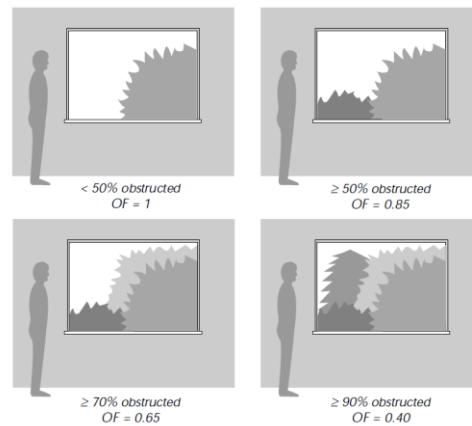
Ketinggian bangunan di sekitar gedung menentukan intensitas dan kualitas cahaya alami ruangan. Semakin dekat jarak antar bangunan akan memperkecil kemungkinan cahaya alami masuk ke dalam ruangan. Estimasi seperti yang terdapat pada gambar adalah 0° sampai 90° . Bila tidak ada gedung lain yang menghalangi, cahaya dapat masuk sampai 90° .



Gambar 8. Perletakan Gedung Sekitar
Sumber: Tips For Daylighting With Windows (1997)

2. Vegetasi

Peletakan dan rasio vegetasi akan mempengaruhi radiasi dan intensitas cahaya ke dalam ruangan. Vegetasi dapat mempengaruhi pembayangan dan panas ruang.



Gambar 9. Rasio Vegetasi pada Buka-an
 Sumber: Tips For Daylighting With Windows (1997)

3. Orientasi Bangunan

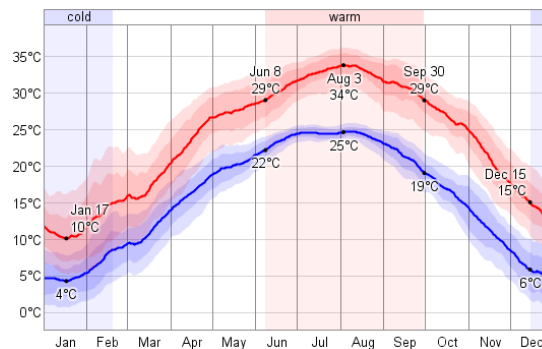
Orientasi bangunan menentukan intensitas cahaya yang masuk ke dalam ruangan. Orientasi yang baik yaitu mengarah pada arah utara – selatan karena ruangan tidak akan mendapat cahaya berlebih.

PEMBAHASAN

Data Kecepatan Serta Arah Angin, Suhu Udara, dan Kelembaban

Dari data keadaan iklim Kota Guilin yang didapatkan dari weatherspark, didapatkan data kecepatan serta arah angin, kelembaban, dan suhu udara Kota Guilin tahun 2012 adalah sebagai berikut:

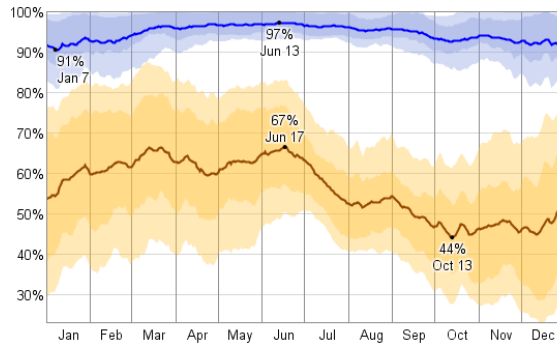
- Dalam rentang waktu 1 tahun, suhu rata-rata terendah berada pada 4°C di bulan Januari dan suhu tertinggi 34°C di bulan Agustus.



Gambar 10. Data Temperatur Udara di Kota Guilin tahun 2012

Sumber: <https://weatherspark.com/averages/34105/Guilin-Guangxi-China>, diakses 20 Desember 2015

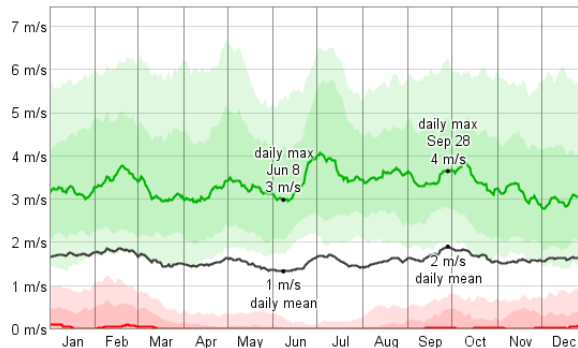
- Kelembaban tertinggi berada pada bulan Juni dengan persentase 97% dan kelembaban terendah di bulan Oktober dengan persentase 44%.



Gambar 11. Data Persentase Kelembaban di Kota Guilin tahun 2012

Sumber: <https://weatherspark.com/averages/34105/Guilin-Guangxi-China>, diakses 20 Desember 2015

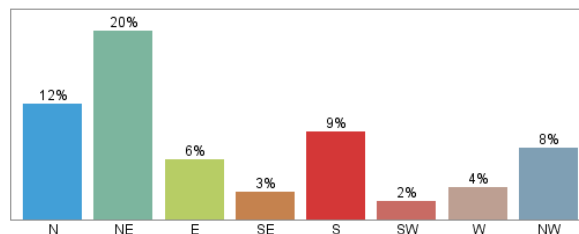
- Kecepatan angin rata-rata berkisar 0 m/dtk sampai 4 m/dtk. Pada beberapa kasus, kecepatan angin dapat mencapai 7 m/ dtk.



Gambar 12. Data Kecepatan Angin Rata-rata di Kota Guilin pada tahun 2012

Sumber: <https://weatherspark.com/averages/34105/Guilin-Guangxi-China>, diakses 20 Desember 2015

- Tiupan angin terbanyak berasal dari timur laut (20%) dan utara (12%) dengan persentase paling sedikit berasal dari arah barat daya (2%).

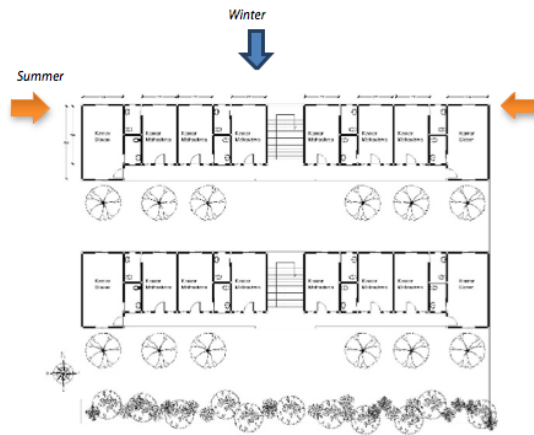


Gambar 13. Data Arah Tiupan Angin di Kota Guilin pada tahun 2012

Sumber: <https://weatherspark.com/averages/34105/Guilin-Guangxi-China>, diakses 20 Desember 2015

Analisis Fisik Kasus Studi

1. Analisis Berdasarkan Orientasi Bangunan



Gambar 14. Orientasi Bangunan Terhadap Sinar Matahari
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Bila ditinjau dari orientasi bangunan, gedung asrama menghadap ke arah selatan sehingga tidak langsung berhadapan dengan arah terbit atau tenggelamnya matahari. Dengan orientasi gedung seperti ini, cahaya tetap akan dapat masuk ke dalam ruangan tanpa disertai radiasi matahari maksimal.



Gambar 15. Potongan General Asrama Beiyuan
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 16. Aliran Udara Inlet terhadap Outlet
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Berdasarkan data cuaca yang didapatkan, angin lebih banyak bertiup dari arah timur laut dan utara. Pada asrama Beiyuan yang mengarah ke arah selatan, *inlet* bukaan berada pada bagian belakang asrama. Dalam keadaan bukaan pintu tertutup, lokasi *outlet* terhadap *inlet* tidak mampu memberikan efek aliran udara yang baik pada pengguna di dalamnya. Hal ini dikarenakan aliran udara tidak mengalir pada area aktifitas pengguna.

2. Analisis Berdasarkan Pengaruh Vegetasi



Gambar 17. Tampak Depan Asrama Beiyuan
Sumber: Dokumentasi pribadi



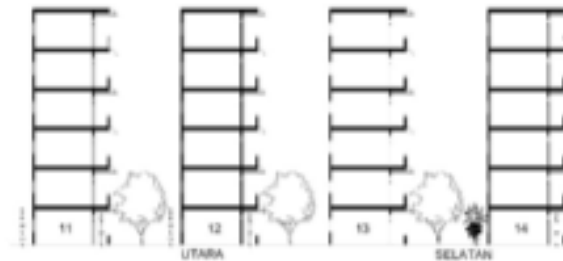
Gambar 18. Letak Vegetasi Asrama Beiyuan
Sumber: Dokumentasi pribadi

Vegetasi pada asrama Beiyuan terletak pada jarak sekitar tiga meter dari bukaan kamar asrama. Vegetasi tersebut menghalangi sepenuhnya bukaan-bukaan ruang yang terdapat pada lantai dua.

Keberadaan vegetasi ini dapat membantu penurunan suhu di musim panas pada kamar-kamar yang terletak di lantai satu dan dua (lihat gambar 14). Kamar-kamar yang terletak di lantai tiga sampai enam tidak mengalami penurunan suhu signifikan selama musim panas karena vegetasi yang tidak mencapai ketinggian kamar-kamar tersebut.

Pada musim dingin, kamar-kamar di lantai tiga sampai lantai enam mendapatkan keuntungan tersendiri dari tidak adanya vegetasi. Radiasi matahari masuk ke dalam ruangan tanpa terhalang dan dapat membuat ruangan menjadi lebih hangat dari seharusnya. Hal ini bertolak belakang dengan kamar-kamar yang terhalang oleh vegetasi. Tidak masuknya radiasi matahari ke dalam ruangan ditambah dengan sifat vegetasi yang menurunkan suhu udara membuat kamar-kamar di lantai satu dan dua terasa lebih dingin.

3. Analisis Berdasarkan Perletakan Bangunan Sekitar

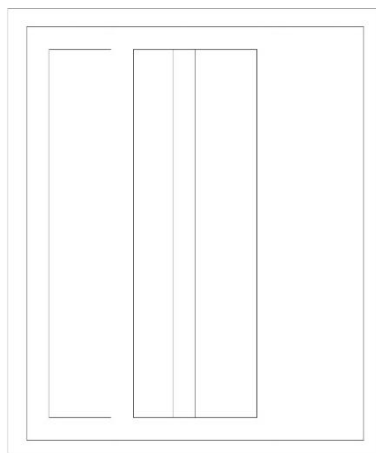


Gambar 19. Perletakan Bangunan
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gedung asrama mahasiswa asing (nomor 12 dan 13) diapit oleh dua buah bangunan dengan ketinggian serupa di bagian depan dan belakangnya. Hal ini membuat akses cahaya matahari menjadi sulit bagi kamar-kamar yang berada di lantai satu, lantai dua, dan lantai tiga.

4. Analisis Berdasarkan Tipe Buka-an

Desain tipe buka-an pada asrama Beiyuan adalah tipe *slider* sehingga aliran udara yang masuk kurang maksimal (45%).



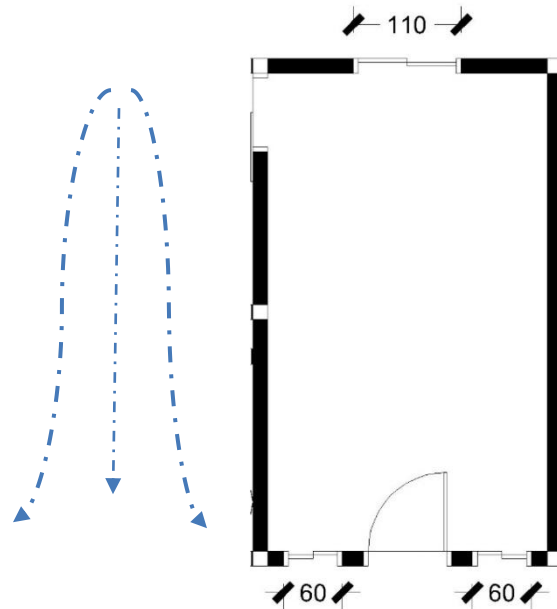
Gambar 20. Buka-an Slider
Sumber: Dokumentasi Pribadi

5. Analisis Lokasi Bukaannya

Perletakan *inlet* yang berseberangan dengan *outlet* mampu memberikan pertukaran aliran udara di dalam ruangan dengan baik. Lokasi ketinggian *outlet* terhadap *inlet* tidak mampu memberikan efek aliran udara maksimal (lihat gambar 15). Aliran udara tidak mengalir pada area aktivitas *user*. Namun letak *outlet* yang berada lebih tinggi sedikit dari *inlet* baik karena udara panas dapat dikeluarkan tanpa bercampur dengan udara segar.



Gambar 21. Interior Kamar Asrama Beiyuan
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 22. Bukaannya Slider
Sumber: Dokumentasi Pribadi

PENUTUP

Melalui analisis yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan mengenai bukaannya kamar asrama Beiyuan terhadap kenyamanan termal dan pencahayaan alami ruangan. Bukaannya ruangan ditinjau dari fungsinya sebagai sumber pencahayaan alami kurang dapat mendistribusikan cahaya ke dalam ruangan. Dimensi bukaannya pada arah selatan bangunan

membuat sebagian area ruangan kurang mendapatkan cahaya yang dibutuhkan. Jumlah bukaan yang terletak pada bagian selatan ruangan pun dirasa tidak terlalu membantu penyaluran cahaya ke dalam ruangan.

Desain bukaan ruangan membuat aliran udara tidak mengalir secara maksimal. Ketinggian bukaan tidak dapat memaksimalkan perubahan suhu ruangan karena tidak sejajar dengan aktifitas *user* di dalam ruangan. *Bouvenlight* yang terletak pada bagian atas bukaan pintu menjadi permasalahan tersendiri pada musim dingin. Angin yang bertiup dari arah selatan akan dapat bebas masuk ke dalam ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, G.Z., DeKay, Mark. (2000). *Sun, Wind & Light* (2nd Edition). Wiley
- Ching, Francis D.K. (1996). *Architecture: Form, Space, & Order*. Wiley
- Egan, M. David, Olgyay, Victor. (2001). *Architectural Lighting* (2nd edition). Mc Graw-Hill Science.
- Melaragno, Michele.(1982).*Wind Architectural and Environmental Design*.New York: Van Nostrand
- Neufert, Ernst.(1989). *Architect's Data*, Second Edition.Blackwell Publishing
- Pile, John F.(2007).*Interior Design*. New Jersey: Pearson Education, Inc
- S.Boutet, Terry. (1988). *Controlling Air Movement: A Manual for Architects and Builders*.McGraw-Hill Inc., US.
- http://inspectapedia.com/BestPractices/Definitions_of_Window_Types.php, diakses 10 November 2015
- <http://sustainabilityworkshop.autodesk.com/buildings/wind-ventilation>, diakses 10 November 2015
- <http://www.kajianpustaka.com/2013/12/bukaan-ruang-untuk-memasukkan-cahaya.html>,diakses 10 November 2015
- <https://weatherspark.com/averages/34105/Guilin-Guangxi-China>,diakses 20 Desember 2015