

JURNAL ARSITEKTUR DAN PERENCANAAN

RAUT



EDISI II VOLUME 1
JULI - DESEMBER 2020

JURUSAN ARSITEKTUR DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SYIAH KUALA

JURNAL ARSITEKTUR DAN PERENCANAAN

RAUT



EDISI II VOLUME 1
JULI - DESEMBER 2020

**EVALUASI DESAIN VENTILASI UNTUK PENCAPAIAN
KENYAMANAN TERMAL PADA BANGUNAN SEKOLAH**

Nizarli, Husnus Sawab, Teuku Ivan

1-9

ADAPTASI RUMAH TRADISIONAL ACEH TERHADAP GEMPA BUMI

Burhan Nasution, Sofyan, Zulfikar Taqiuddin

10-20

**TEMA RANCANGAN "SUSTAINABLE"
(Tinjauan Tema pada Bangunan COMMERZBANK)**

Ardian Ariatsyah, Safwan, Nizarli

21-32

**KEBERADAAN ANGIN PADA HUNIAN TIPE 70M2
(SEBUAH SIMULASI KENYAMANAN TERMAL HUNIAN)**

Teddy Permana, Husnus Sawab

33-41

**EKSTERIOR ASRAMA MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
ACEH (Sebuah Pendekatan Teori Arsitektur Modern)**

Herli Yasmadi, Nasrullah Ridwan, Masdar Djamaluddin

42-51

JURUSAN ARSITEKTUR DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SYIAH KUALA

EVALUASI DESAIN VENTILASI UNTUK PENCAPAIAN KENYAMANAN TERMAL PADA BANGUNAN SEKOLAH

Nizarli^{*)}, Husnus Sawab, Teuku Ivan

Email: ^{*)}nizarli@unsyiah.ac.id

Prodi Arsitektur Jurusan Arsitektur dan Perencanaan FT USK

Abstrak

Berbagai bentuk (desain) ventilasi yang ditampilkan di fasad (wajah) sekolah saat ini memberikan nilai positif sebagai ide pemecahan masalah kenyamanan termal. Hal ini berkaitan dengan tema pembangunan yang tengah digalakkan, yaitu arsitektur ramah lingkungan dan hemat energi. Bentuk yang beraneka tersebut memunculkan ide menganalisa desain yang efisien untuk diterapkan pada iklim Aceh.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah desain model ventilasi yang sudah ada bisa memberikan kenyamanan termal (physiological cooling) bagi pengguna, sehingga tekanan psikis (stress) siswa sekolah dapat dikurangi. Materi penelitian meliputi pengamatan terhadap pergerakan aliran udara yang terjadi di dalam ruangan, yang berdampak kepada kondisi temperatur ruang dan persepsi termal pelaku, dengan kondisi iklim Banda Aceh. Metode yang dilakukan adalah mengukur kecepatan angin yang masuk ke dalam ruang, kondisi temperatur kelembaban dan persepsi kenyamanan termal pengguna. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat yang dapat mengukur kecepatan angin, suhu, kelembaban dan kecerlangan terang langit, yaitu: Anemometer dan Hygrometer.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain ventilasi yang ada sudah bisa memberikan kenyamanan, walaupun tidak secara maksimal. Hal lain yang turut memberikan kontribusi yang sangat berarti adalah adanya piazza yang berfungsi sebagai pengumpul angin untuk selanjutnya didistribusikan ke segala arah.

Kata Kunci: Ventilasi, ruang sekolah

PENDAHULUAN

Dalam dasawarsa ini konsep perancangan telah kembali diarahkan ke konsep arsitektur hijau, yaitu sebuah konsep desain berkelanjutan yang dapat mempertahankan keberadaannya tanpa mengancam kehidupan dan keberadaan bentuk kehidupan yang lain. Hal ini dilatar belakangi oleh keinginan atau gerakan penghematan energi yang sedang digalakkan.

Salah satu bentuk penghematan energi pada daerah iklim tropis lembab adalah pemanfaatan angin sebagai pendinginan fisiologis pada penghuni dan bangunan. Banyak cara yang dilakukan dalam menghadirkan angin ke dalam bangunan agar dapat terjadi proses pendinginan, seperti penataan tatanan lansekap, bentuk bangunan, hingga bukaan yang berupa ventilasi. Namun dewasa ini fungsi ventilasi hanya

sebagai elemen estetis pada bangunan, sehingga fungsinya untuk sebagai elemen kulit bangunan tidak dapat bekerja secara optimal.

Ruang kelas merupakan bagian yang tidak terpisahkan di dalam kegiatan belajar di universitas. Louisell dalam Winaputra (2008) mengungkapkan, setidaknya ada 5 (lima) komponen yang dapat menunjang pembelajaran yang efektif, yaitu kenyamanan, kebebasan pandangan, kemudahan akses, fleksibilitas dan keindahan. Menurut Mendell (2005), kenyamanan, secara spesifik kenyamanan termal, menjadi salah satu persyaratan agar pengguna dapat beraktivitas dengan baik di dalam ruangan. Dengan terciptanya kenyamanan termal di dalam ruang kelas, maka mahasiswa akan dapat lebih produktif dalam belajar dan secara tidak langsung mampu meningkatkan prestasi belajar mereka.

TINJAUAN PUSTAKA

Ventilasi

Desain dengan memperhatikan iklim setempat dan penyesuaian bangunan sangat penting untuk mencapai kenyamanan penghuni dan sedikit banyak untuk penghematan energi terutama pada pencahayaan dan penghawaan yang semaksimal mungkin menggunakan energi alam. Secara tidak langsung konsumsi energi dalam bangunan sebenarnya berkaitan erat dengan iklim dan site dimana bangunan itu berada.

Salah satunya dengan memanfaatkan angin ke dalam bangunan sehingga terjadi penggantian angin yang dapat memberikan kenyamanan termal bagi penghuni, dengan memberikan bukaan jendela dan ventilasi pada bangunan. Iklim tropis lembab adalah iklim yang paling sulit ditangani guna mencapai pendinginan pasif untuk bangunan. Kesuitannya disebabkan karena pada umumnya suhu udara di dalam bangunan selalu lebih tinggi dari pada di luar. Radiasi matahari yang masuk merupakan sebab utama dari kenaikan suhu udara disamping panas kiriman (heat gains) dari elemen-elemen bangunan sendiri. Keadaan ini hanya dapat dikurangi dengan cara control perancangan bangunan tersebut. Kelebihan panas yang tidak dapat diatasi hanya mungkin diselesaikan dengan pendaya gunaan sistem ventilasi angin.

Pergantian udara melalui ventilasi dapat dikatakan sebagai suatu usaha untuk mendapatkan penghawaan alami. Mekanisme untuk penghawaan alami tergantung

dari konfigurasi bukaan, dasar dari ventilasi alami berdasarkan kepada besarnya kekuatan gerakan dari angin dan indoor/outdoor perbedaan temperatur.

Pendayagunaan sistem ini bertujuan untuk mengurangi tekanan psikis (stress), yang kemudian lazim disebut physiological cooling. Prosesnya adalah dengan menurunkan suhu permukaan kulit, kenyamanan termal dapat dicapai tanpa tergantung suhu udara disekelilingnya yang lebih tinggi dari permukaan kuli. Masalah utamanya adalah keberadaan angin, sebab keberhasilan penguapan keringat pada permukaan kulit tergantung pada kecepatan angin yang ada.

Pada umumnya bangunan sekolah yang banyak didirikan di daerah Aceh menggunakan system ventilasi silang (cross ventilation), dengan desain ventilasi yang umum yang ada di Banda Aceh. Ventilasi yang digunakan pada bangunan sekolah ini berupa sirip jalusi horizontal diatas jendela kaca. Diberapa bangunan sekolah lain sirip jalusi ini disusun secara vertikal. Hasil pengamatan awal pada sistem ini adalah angin tidak diarahkan masuk ke dalam bangunan, tetapi dibiarkan saja mengalir tanpa ada usaha untuk memperbesar laju kecepatan yang berdampak pada besarnya volume angin di dalam ruang bangunan.

Ruang bangunan tidak berventilasi yang terbuka sama sekali. Ventilasi akan terjadi jika dari persepsi pengguna terasa tidak nyaman akan dibuka, seperti yang disebutkan Santosa (1987), sistem ventilasi ini berupa jendela yang dapat dibuka tutup, yang kebutuhan kenyamanan termal disesuaikan dengan penggunaanya.

Disatu sisi sistem ini sangat tidak sehat dan efisien, karena setiap pengguna mempunyai persepsi termal yang berbeda, seperti yang disebutkan Koenigsberger (1973), Evans (1980) dan hasil penelitian Sawab (2006), bahwa persepsi termal penghuni berbeda-beda tiap orang. Dampak lain yang terjadi adalah ruangan yang tidak sehat, berbau karena proses ventilasi tidak terjadi kalau ruang dibiarkan beberapa saat/lama tidak terpakai.

METODE PENELITIAN

Operasional Penelitian

Penelitian ini dilatar belakangi oleh fenomena termal akibat penggunaan ventilasi. Sampel penelitian adalah beberapa bangunan sekolah yang ada di Banda Aceh. Para guru dan siswa sekolah yang merupakan pengguna bertindak sebagai

responden yang diteliti. Setelah semua data mengenai kondisi termal dan pengguna terkumpul, diambil kesimpulan yang akan menjelaskan dampak penggunaan ventilasi dengan model tersebut. Dari kesimpulan tersebut akan muncul desain ventilasi yang sesuai dengan kebutuhan dan kenyamanan pengguna.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui desain model ventilasi yang bisa memberikan kenyamanan termal bagi pengguna. Materi penelitian meliputi pengamatan terhadap pergerakan aliran udara yang terjadi di dalam ruangan, yang berdampak kepada kondisi temperatur ruang dan persepsi termal pelaku, dengan kondisi iklim Banda Aceh. Penelitian ini bersifat kausal komperatif dengan data diambil langsung di lapangan, yaitu pada ruangan sekolah yang ada di Banda Aceh. Adapun pengambilan data di lapangan berupa data kecepatan aliran udara, suhu kelembaban ruang dan persepsi pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi iklim Banda Aceh

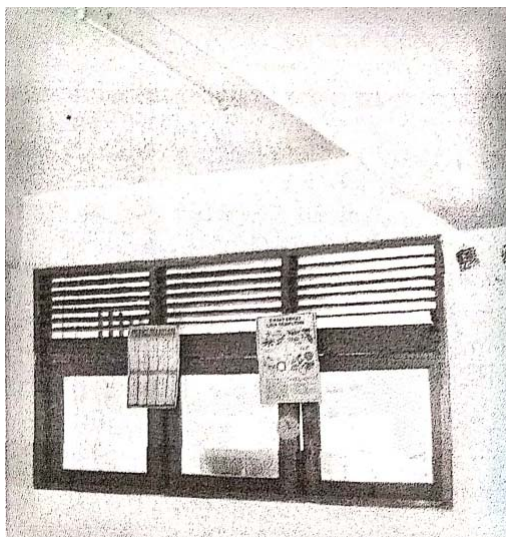
Banda Aceh merupakan dataran rendah yang terletak di daerah di pinggiran pantai. Sebagai salah satu daerah di Indonesia yang beriklim tropis lembab, masalah utama yang dihadapi adalah panas dan kelembaban yang berlebihan sehingga berdampak kepada penguapan keringat di tubuh.

Pada musim kemarau radiasi yang terjadi adalah sebesar 3339 W/m', yang terjadi sekitar bulan Juli dan Agustus pada saat posisi matahari di atas kepala. Namun karena posisi Banda Aceh berada di sekitar pantai maka kecepatan angin yang terjadi cukup baik untuk menghasilkan phsicological cooling.

Tipologi Ventilasi

Definisi ventilasi pada penelitian ini adalah bentuk/desain pelubangan pada elemen kulit bangunan yang bertujuan untuk mengalirkan angin ke dalam ruang bangunan. Pengamatan awal pada ventilasi sekolah yang ada di Banda Aceh, desain yang dilakukan adalah seperti terlihat pada gambar 1 berikut ini. Desain ventilasi seperti terlihat pada gambar tersebut, umumnya yang digunakan pada bangunan sekolah. Selain bentuk yang sederhana, penggabungan material kaca untuk daun jendela berbingkai kayu diposisi bawah dan sirip kayu datar diposisi atas merupakan

kombinasi yang menarik dan berkesan tidak monoton jika ditinjau dari tekstur material.



Gambar 1: Tipologi Desain Ventilasi pada Sampel Penelitian

Terdapat dua fungsi dan keinginan perancang yang diharapkan muncul dari desain seperti ini. Yang pertama adalah sinar terang matahari dapat masuk ke dalam ruang kelas sehingga menambah kecerlangan di dalam ruang. Hal lain yang diharapkan adalah terjadinya aliran angin yang bisa menurunkan kondisi termal ruang kelas tersebut, yang melewati jalusi krepyak vertikal. pengaturan kondisi termal dengan mengharapkan aliran angin dapat dilakukan juga melalui jendela yang di desain buka-tutup, disesuaikan dengan keinginan/ persepsi termal pengguna ruang tersebut.

Pada penelitian ini ventilasi yang ditinjau adalah seperti yang tersebut di atas (gabungan sirip kayu vertikal, miring 45^o dan horizontal dengan jendela kaca berbingkai kayu maupun aluminium).

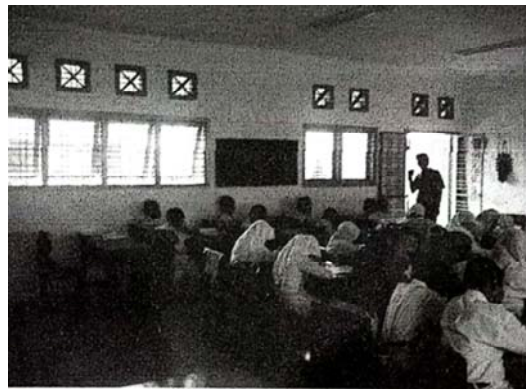
Sampel Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui desain ventilasi yang mampu memberikan kenyamanan termal hunian secara psikologis (mengandalkan aliran angin untuk mengevaporasi keringat dari tubuh) sehingga tidak muncul perasaan gerah yang

berdampak kepada perasaan tidak nyaman yang dirasa pengguna ruang. Untuk itu dilakukan pengukuran pada beberapa sekolah yang ada di Banda Aceh. Berikut ini adalah penjelasan sekolah SDN 16 Darussalam, Banda Aceh yang di amati sebagai objek kasus.



Gambar 2: Tampak Depan SDN 16, Darussalam Banda Aceh



Gambar 3: Bentuk Ventilasi Ruang Belajar SDN 16, Darussalam Banda Aceh

Gambar 2 dan 3 di atas adalah desain bangunan dan interior sekolah SDN 16 Darussalam Banda Aceh. Sekolah ini dikelilingi oleh jalan dan sedikit ruang terbuka dan dekat dengan sungai krueng Aceh, yang mempunyai ukuran lebar 50 meter. Seperti yang pernah dijelaskan sebelumnya bahwa sungai, ruang terbuka dan jalan merupakan elemen pengarah dan pendistribusi angin. Maka sangat disayangkan jika elemen ini tidak dimanfaatkan secara optimal pada bangunan. Hasil pengamatan pada sekolah ini adalah temperatur ruang luar mencapai 30°C dengan kelembaban 72 % dan kondisi kecepatan angin sebesar 0.2 m/s. Kondisi cuaca pada saat pengukuran dilakukan adalah cerah.

5.4 Kondisi Termal Ruang Sekolah

Secara keseluruhan rata-rata suhu dalam ruang $30,8^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban 67,9 4 serta kecepatan angin yang terjadi 0,1 m/s. Kondisi di luar ruang $30,1^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban 65.65 % serta kecepatan angin yang terjadi sebesar 1 m/s.

Pengamatan pada pengguna ruang kelas terhadap kondisi tersebut yang dilakukan dengan mewawancarai dan memperhatikan dengan seksama apa yang mereka lakukan.

Persepsi termal pengguna ruang kelas yang terbagi dalam 3 (tiga) kategori yaitu panas, dingin dan tidak panas dan dingin. Pengamatan terhadap mereka dilakukan secara acak tanpa melihat kondisi, posisi duduk mereka terhadap ventilasi, hal ini dilakukan karena penelitian ini pada umumnya melihat fenomena termal seketika yang tertangkap pada saat pengamatan dilakukan. Sebagian besar siswa sedang melakukan pekerjaan yang berkategori ringan (Sawab, 2008), yaitu menulis. Kategori aktifitas seperti ini sangat sedikit menghasilkan energi yang berdampak timbal balik terhadap kondisi termal ruang.

Dari sembilan puluh siswa-siswi yang menjadi target populasi sebagian besar merasa tidak panas dan dingin. Hal ini disebabkan kondisi seperti ini sudah pernah dan biasa mereka rasakan sehari-hari. Sedangkan sisanya merasa panas dan sangat sedikit yang merasa dingin. Dari persepsi termal mereka yang tertangkap, pengamatan lanjutan dilakukan yaitu dengan mengamati persepsi termal lebih dalam. Hasil dari amatan ini adalah lebih mengarah kepada perasaan suka dan tidak suka akan kondisi lingkungan yang mereka tempati.

Tiga kategori muncul dalam pengamatan terhadap perasaan mengenai kondisi termal, yaitu nyaman, tidak nyaman dan biasa. Ketiga kategori tersebut mempunyai perbedaan yang sangat signifikan antara nyaman, tidak nyaman dan biasa. Kategori nyaman dan tidak nyaman mempunyai persamaan dalam prosentase pengguna ruang kelas, sementara kategori biasa mempunyai prosentasi paling tinggi sebesar 704. Banyak faktor yang menyebabkan hal ini, selain jenis kelamin dan usia (usia anak sekolah) posisi duduk juga sangat menentukan jawaban perasaan kondisi termal. Namun tidak dapat dipungkiri bahwa ini hasil amatan fenomena, banyak hal yang tidak terduga akan muncul.

Analisa Kondisi Termal Terhadap Penghuni

Dari hasil pengukuran kondisi termal memberikan dampak persepsi termal pengguna ruang bangunan tersebut, yaitu guru dan siswa. Kategori persepsi yang paling banyak dirasakan oleh pengguna adalah perasaan tidak panas dan dingin, dengan perbedaan temperatur dalam ruang yaitu sebesar 5.2 K dan rata-rata 30.8 °C.

Kategori jawaban yang muncul disebabkan posisi responden yang berbeda, seperti di tengah (diagonal ruang kelas), di belakang dan dekat dengan bukaan (pintu dan jendela) yang terbuka pada saat dilakukan pengukuran.

Pengamatan lanjutan yang dilakukan adalah mengamati keberadaan angin dalam ruang kelas. Keberadaan dan kecepatan angin selalu ada, yang memiliki kecepatan minimum 0.2 m/s dan kecepatan maksimum sebesar 2.7 m/s. Kecepatan angin yang besar ini disebabkan pada tiap sekolah mempunyai piazza yang berfungsi sebagai lapangan olahraga, upacara dan kegiatan lain. Tetapi selain sebagai wadah kegiatan, piazza ini juga sebagai salah satu pengumpul angin dan akan didistribusikan ke ruangan kelas, jika ada yang memfasilitasinya seperti adanya perbedaan temperatur, inlet yang lebih besar dari outlet, pengarah dan sebagainya.

Santosa (1987) menyebutkan bahwa kondisi angin seperti ini sangat menolong untuk bisa memberikan kenyamanan termal yang sedang dihadapi. Proses physiological cooling dapat terjadi walau kondisi termal pada saat ini sedang tinggi. Tetapi sangat disayangkan kondisi ini tidak berlaku jika kita berada di dalam ruang kelas. Kecepatan angin maksimum adalah sebesar 0.6 m/s dan minimum sebesar 0 m/s. Persepsi penghuni terhadap keberadaan dan kecepatan angin terlihat sangat besar, yaitu 78. Sedangkan yang tidak merasakan keberadaan angin adalah sebesar 24 &, dan posisi mereka adalah di tengah dan dibelakang ruang. Responden yang menjawab merasa keberadaan angin setelah ditelaah lebih jauh, Posisi mereka dekat dengan pintu dan jendela. Pintu dan jendela akan dibuka pada saat mereka merasa gerah dan juga sebaliknya, akan ditutup jika mereka merasa dingin (terlalu banyak angin).

KESIMPULAN

- desain ventilasi yang ada sudah bisa memberikan kenyamanan, walaupun tidak secara maksimal.
- piazza adalah sebuah space yang sangat dibutuhkan. Tetapi tidak didesain secara optimal, penggunaan material yang digunakan tidak bisa menurunkan kondisi termal sehingga ikut terbawa aliran angin yang berdampak kepada meningkatnya kondisi termal ruang kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Bungin, Burhan (2000), *Metodologi Penelitian Sosial: Format-format Kuantitatif dan Kualitatif*, Aidangga University Press, Surabaya.
- Budiyanti, Prastina (2003), *Strategi Desain Penahanan Panas akibat Konfigurasi Ruang Pada Hunian Perumahan Di daerah Tropis Lembab*, Tesis, Program Pascasarjana Alur Lingkungan, FTSP ITS Surabaya.
- Evans, M. (1980), *Housing, Climate and Comfort*, The Architectural Press, London.
- Koenigsberger O.H., Ingersoli T.G., Mayhew, Alan. Szokolay S.V (1973), *Manual of Tropical Housing and Building*, Longman, London.
- Szokolay, SV (1987), *Thermal Design of Building*, RAIA Education Division, Camberra.
- Santosa, M, et al (1987), *Aspek Kepadatan dan Bentuk Lingkungan Permukiman Pada Penggunaan Energi Alami*, Laboratorium Sains Bangunan, Jurusan Arsitektur, FTSP ITS Surabaya.
- Sawab, Husnus (2006), *Dampak Perkembangan Rumah Pada Perilaku dan Persepsi Penghuni Terhadap Kondisi Termal Hunian (Studi Kasus Rumah Tradisional Aceh di Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam)*, Tesis, Program Pascasarjana Alur Lingkungan, FTSP ITS Surabaya.
- Mendell, M.J., & Heath, G.A. (2005). Do indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature. *Indoor Air*, 15, 27-52. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.2004.00320.x>.
- Winataputra, Udin S. (2008). "Materi dan Pembelajaran IPS." Universitas Terbuka, Jakarta



ISSN 2085-0905



RAUT

JURNAL ARSITEKTUR DAN PERENCANAAN
EDISI II VOLUME 1 JULI - DESEMBER 2020



JURUSAN ARSITEKTUR DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SYIAH KUALA