



# JURNAL ARSITEKTUR ARCADE

p-ISSN: 2580-8613 (Cetak)

e-ISSN: 2597-3746 (Online)

<http://jurnal.universitaskebangsaan.ac.id/index.php/arcade>



## KONSEP OPTIMALISASI KENYAMANAN TERMAL PADA PERANCANGAN PUSAT PELATIHAN BAHASA ASING DI BANDA ACEH

Indra Putra Misbach<sup>1</sup>, Maysarah Bakri<sup>2</sup>, Doni Arief Sumarto<sup>3</sup>

Prodi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar-Raniry Banda Aceh

E-mail: [indrapm160797@gmail.com](mailto:indrapm160797@gmail.com), [maysarah.bakri@ar-raniry.ac.id](mailto:maysarah.bakri@ar-raniry.ac.id), [donny.sumarto@gmail.com](mailto:donny.sumarto@gmail.com)

### Informasi Naskah:

Diterima:

3 Januari 2022

Direvisi:

15 Januari 2022

Disetujui terbit:

10 Februari 2022

Diterbitkan:

Cetak:

29 Maret 2022

Online

29 Maret 2022

**Abstract:** In order to support its function, the educational building is required to provide thermal comfort for the user. The thermal comfort affects the learning quality that occurs in the classroom. It is a challenge for the designed objects in a tropical region. Therefore, this design research aims to implement a tropical concept using the passive approach to optimize the building's thermal comfort. The data is collected through literature review and site studies. This design research produces a designed object that implements the passive approaches through building design and layout, the use of sloping roof, the optimization of the cross-ventilation system, the use of exterior bright color, and outdoor space arrangement.

**Keyword:** Tropical, Thermal Comfort, Classroom

**Abstrak:** Untuk mendukung fungsinya, bangunan pendidikan dituntut untuk memberikan kenyamanan termal bagi pengguna. Kenyamanan termal mempengaruhi kualitas pembelajaran yang terjadi di ruang belajar. Hal ini menjadi tantangan bagi objek rancangan yang berada di daerah tropis. Oleh karena itu, penelitian perancangan ini berupaya menerapkan konsep tropis dengan pendekatan pasif untuk mengoptimalkan kenyamanan termal pada bangunan. Data dikumpulkan melalui kajian literature dan studi tapak. Penelitian perancangan ini menghasilkan objek rancangan yang mengaplikasikan pendekatan pasif melalui desain bentuk dan tata bangunan, penggunaan atap miring, optimalisasi system ventilasi silang, penggunaan warna cerah pada kulit bangunan serta penyediaan dan penataan ruang luar.

**Kata Kunci:** Tropis, Kenyamanan Termal, Ruang Belajar

### PENDAHULUAN

Banda Aceh merupakan salah satu kota di Indonesia. Karena terletak di daerah iklim tropis, bangunan yang dirancang harus tanggap dengan iklim tersebut untuk menghadirkan kenyamanan termal terutama bagi pengguna bangunan. Kenyamanan termal mempengaruhi beragam aktivitas yang terjadi di ruangan, termasuk produktivitas pengguna ruang (Karyono, 2013). Hal ini juga berlaku pada ruang belajar. Kenyamanan termal pada ruang belajar berdampak terhadap guru dan siswa serta dapat meningkatkan performa siswa di ruangan tersebut (Delyuzir & Murni, 2019; Febrina et al., 2017; Wong & Khoo, 2003; Zomorodian et al., 2016). Ruang kelas dengan temperature yang rendah ternyata lebih disenangi oleh pengguna ruangan (Gunawan & Ananda, 2017; Porrás-Salazar et al., 2018; Singh et al., 2019) dan ruangan dengan temperature tinggi ternyata dapat mengganggu konsentrasi siswa selama proses belajar mengajar (Febrina et al., 2017). Dengan demikian, siswa dan guru memerlukan kondisi nyaman termal agar mendukung aktifitas tersebut. Kenyamanan termal yang dimaksud adalah tidak terlalu dingin dan tidak terlalu panas, sesuai dengan standar kenyamanan termal. Mengingat dampaknya terhadap proses

pembelajaran, maka kenyamanan termal harus dioptimalkan oleh perancang terutama di daerah tropis.

Berdasarkan hasil analisis, Pusat Pelatihan Bahasa Asing di Banda Aceh merupakan objek perancangan yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap lembaga pendidikan informal. Dalam rentang waktu 13 tahun terakhir, Pemerintah Aceh terus meningkatkan program peningkatan kualitas sumber daya masyarakat Aceh melalui program beasiswa studi keluar negeri dan program magang keluar negeri. Salah satu persyaratan untuk mengikuti program-program tersebut adalah memiliki kemampuan berbahasa asing. Oleh karena itu, keberadaan Pusat Pelatihan Bahasa Asing di Banda Aceh diharapkan dapat memfasilitasi masyarakat untuk meningkatkan kemampuan dalam berbahasa asing, mengingat Lembaga Pendidikan Bahasa Asing yang ada saat ini belum akomodatif dan representatif. Sebagai lembaga pendidikan informal yang dirancang di daerah tropis, maka kenyamanan termal menjadi fokus utama perancang. Mempertimbangkan hal tersebut di atas, tujuan penelitian perancangan ini adalah menerapkan pendekatan pasif untuk mencapai optimalisasi

kenyamanan termal sehingga mendukung fungsi bangunan sebagai bangunan pendidikan informal.

## TINJUAN PUSTAKA

Secara specific, Indonesia termasuk ke dalam daerah iklim tropis lembab karena tingginya radiasi matahari yang menyebabkan tingginya penguapan air (Karyono, 2016). Kondisi iklim tersebut menyebabkan bangunan-bangunan di daerah tropis dirancang dengan karakteristik tersendiri. Hal ini dilakukan untuk mendukung salah satu fungsi objek arsitektur sebagai pengantisipasi iklim untuk mencapai kenyamanan manusia (Karyono, 2016). Upaya adaptasi arsitektural untuk menanggapi iklim tropis pada lingkungan binaan dikenal dengan pendekatan tropis (Ghassan et al., 2021; Karyono, 2016; Ritonga et al., 2021).

Prinsip dasar dari arsitektur tropis adalah mengurangi kalor yang diterima bangunan (Karyono, 2016). Terdapat dua cara untuk mencapai hal tersebut. Pertama, pendekatan pasif yang berorientasi pada upaya adaptasi secara arsitektural melalui desain bangunan, dan kedua melalui pendekatan aktif yang mengedepankan penggunaan teknologi, bersifat mekanis dan membutuhkan bahan bakar (Idham, 2016). Upaya pengendalian termal pasif berkaitan erat dengan konsep hemat energi dimana tanggapan-tanggapan yang diterapkan pada bangunan mengkonsumsi energi secara minimal namun menghasilkan upaya penghematan energi yang optimal. Pendekatan pasif sebaiknya menjadi prioritas utama perancang melalui adaptasi bangunan terhadap iklim dan lingkungan yang berdampak positif terhadap kenyamanan termal dan lingkungan binaan (Ghassan et al., 2021). Sejak lama, pengendalian pasif telah diterapkan pada bangunan tradisional dalam berbagai bentuk penerapan (Idham, 2016).

Konsep utama pendinginan pasif adalah pengurangan kalor melalui pencegahan dan pembuangan panas pada bangunan untuk mencapai kenyamanan termal dengan penggunaan sumber energi seminimal mungkin (Idham, 2016). Pada rancangan, secara umum penerapan pendekatan pasif berupa sisi terpanjang bangunan berorientasi utara-selatan, menempatkan ruang-ruang servis pada sisi barat bangunan, menggunakan atap miring yang memungkinkan terciptanya ruang atap, mengoptimalkan system ventilasi silang, mengurangi penggunaan dinding transparan, mengoptimalkan pembayangan, mengutamakan penggunaan dinding bernafas (dinding rongga), merancang bangunan tipis, menggunakan material bangunan yang ringan dan tipis, menerapkan warna terang cerah atau putih pada material atap dan dinding luar serta menyediakan dan menata ruang luar (Karyono, 2016). Secara spesifik, penerapan pendinginan pasif dikelompokkan menjadi teknik pencegahan (berupa control surya, control iklim mikro site, desain bentuk dan tata letak bangunan, control sumber panas internal serta perilaku dan pola penghunian) dan teknik pembuangan kalor (berupa penggunaan massa termal, dan pendinginan alami) (Idham,

2016). Karakteristik desain bangunan dengan pendekatan pasif adalah orientasi bangunan terhadap arah angin, penerapan zoning denah yang mengutamakan kenyamanan di siang hari atau malam hari, penggunaan bukaan jendela dan kaca yang tepat, penerapan shading, penerapan isolasi yang sesuai, penggunaan konstruksi masa termal sesuai daerah (Idham, 2016).

Tanggapan arsitektural di atas merupakan upaya untuk menciptakan dan mengoptimalkan kenyamanan termal secara pasif pada bangunan. Kenyamanan termal merupakan salah satu kenyamanan fisik yang harus menjadi pertimbangan utama perancang selain kenyamanan spasial, auditorial dan visual (Karyono, 2016). Kenyamanan termal adalah kondisi nyaman seseorang terhadap lingkungan tanpa merasa terlalu panas ataupun terlalu dingin. Dari berbagai penelitian tentang kenyamanan termal di daerah iklim tropis lembab, rentang suhu nyaman manusia berada diantara 24°C - 30°C (Karyono, 2013). Kondisi ini dipengaruhi oleh factor eksternal berupa temperature udara, temperature radiasi, kelembaban udara dan kecepatan angin serta factor personal berupa aktivitas dan jenis pakaian (Karyono, 2016).

Pada ruang belajar, ventilasi alami memegang peranan penting dalam menjaga kualitas udara interior serta menciptakan kenyamanan termal (Zomorodian et al., 2016). Performa ventilasi alami dipengaruhi oleh layout dan orientasi bangunan, orientasi bukaan, letak bukaan, ukuran bukaan, tipe bukaan dan pengendali aliran udara (Iqbal et al., 2021). Selain itu, untuk mencapai kenyamanan termal, iklim mikro ruang luar juga harus dioptimalkan dengan penanaman vegetasi dan penataan ruang luar (Karyono, 2016; Zomorodian et al., 2016).

## METODOLOGI PENELITIAN

Sebelum menghasilkan konsep perancangan pada penelitian perancangan ini, peneliti melakukan studi pustaka. Studi pustaka dikelompokkan menjadi studi pustaka objek rancangan dan tema rancangan. Pada studi pustaka objek rancangan, peneliti mencari informasi tentang standar-standar bangunan pendidikan, karakteristik bangunan pendidikan informal, serta melakukan studi banding terhadap tiga objek rancangan sejenis. Hasil dari studi pustaka objek rancangan adalah pemahaman tentang aktifitas yang berlangsung pada objek rancangan, besaran ruang, serta kebutuhan ruang untuk menjalankan fungsi bangunan pendidikan informal. Sedangkan studi pustaka tema sejenis dilakukan untuk mengetahui tentang arsitektur tropis, kenyamanan termal dan pendinginan pasif. Peneliti juga melakukan analisis objek perancangan tema sejenis. Hal ini dilakukan untuk membentuk pemahaman tentang penerapan arsitektur tropis sesuai lokasi perancangan. Referensi berasal dari buku dan artikel ilmiah dengan topik tersebut.

Lokasi perancangan berada di Jl. Lingkar Kampus, Desa Rukoh, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda

Aceh. Lokasi berada pada koordinat 5°34'52.9"N 95°22'03.6"E. Luas lahan ±9.000 m<sup>2</sup> (0.9 Ha). Kemudian, peneliti melakukan analisis terhadap tapak perancangan. Aspek yang dianalisis adalah aspek fisik (tapak) dan non fisik (fungsional), termasuk mempertimbangkan potensi dan kekurangan tapak. Dengan mempertimbangkan kondisi tapak, kajian literatur yang telah dilakukan, serta hasil analisis, peneliti lalu membuat konsep perancangan yang mengutamakan optimalisasi kenyamanan termal yang diterapkan pada objek rancangan.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kenyamanan termal pada penelitian perancangan ini dicapai dengan pendekatan pasif. Setelah melakukan analisis arsitektural, maka penerapan arsitektur tropis untuk mencapai kenyamanan termal dilakukan dengan cara sebagai berikut.

### Desain Bentuk dan Tata Letak Bangunan

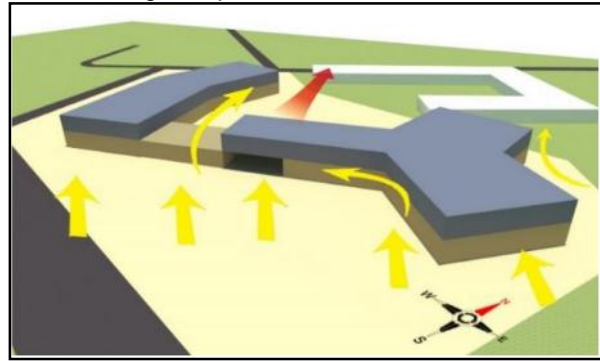
Bentuk bangunan lahir atas pertimbangan bentuk tapak, arah angin, serta lintasan matahari. Pada objek ini, bangunan dirancang berbentuk ramping yang berfungsi untuk mempercepat pengeluaran kalor dari bangunan. Bangunan tipis memudahkan optimalisasi kenyamanan termal pada bangunan (Karyono, 2016). Hal ini termasuk dalam penerapan pendinginan pasif dengan teknik pencegahan. Selanjutnya, zona pendukung diletakkan disisi barat, sedangkan zona belajar seperti ruang kelas, *learning hub*, dan laboratorium bahasa diletakkan disisi timur tapak (Gambar 1). Hal ini dilakukan karena aktivitas belajar berlangsung sejak pagi hingga sore hari. Dengan meletakkannya disisi timur, maka zona belajar akan mendapatkan pencahayaan optimal di pagi hari serta terhindar dari transmisi kalor yang terjadi pada sisi barat bangunan. Dengan penataan seperti ini, zona pendukung menjadi *barrier* transmisi kalor pada bangunan.



Gambar 1. Zonasi pada bangunan

Selanjutnya, massa lantai 1 terdiri dari dua massa sehingga memungkinkan angin mengalir melalui celah diantara kedua massa tersebut (Gambar 2). Celah tersebut juga merupakan akses menuju taman yang berada di sisi utara tapak. Pemisahan bangunan juga didasarkan atas pengelompokan aktifitas pengguna. Sementara itu, lantai 2 juga terdiri dari 2 massa. Celah pada lantai 2 dimanfaatkan sebagai area belajar *outdoor* yang

juga berfungsi mengalirkan angin menuju area taman di tengah tapak.

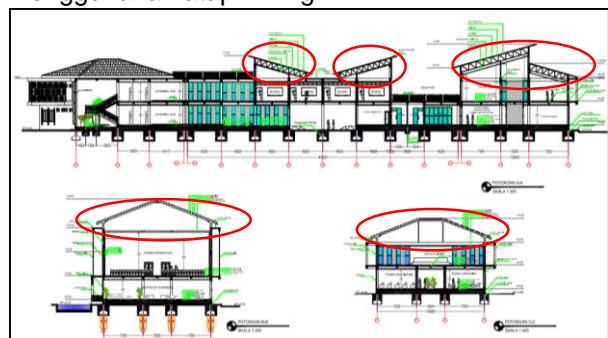


Gambar 2. Gubahan massa menyesuaikan dengan arah angin

Gubahan massa objek rancangan disesuaikan dengan arah angin di lokasi perancangan. Arah angin terbanyak di Banda Aceh berasal dari tenggara. Oleh karena itu, *façade* bangunan dirancang mengarah ke tenggara untuk memasukkan angin secara optimal ke dalam bangunan (Gambar 2). Selain itu, bentuk zona belajar di sisi timur tapak dirancang berbentuk radial, dimana salah satu jarinya mengarah ke tenggara untuk mengalirkan angin ke dalam bangunan. Untuk mendukung hal tersebut, *façade* bangunan menggunakan dinding roster. Penggunaan dinding roster pada bangunan mampu mengalirkan angin ke dalam bangunan yang pada akhirnya menciptakan kenyamanan termal interior.

### Menggunakan Atap Miring

Pendekatan pasif yang diterapkan selanjutnya adalah penggunaan atap miring. Bagian atap merupakan bagian bangunan yang terpapar sinar matahari langsung. Kalor yang diterima atap akan dialirkan ke ruang dibawahnya. Untuk menghindari hal tersebut, maka rancangan harus menyediakan ruang atap yang sebaiknya dilengkapi ventilasi untuk mengalirkan kalor keluar bangunan (Karyono, 2016). Ruang atap akan tercipta jika atap yang digunakan adalah atap miring (baik atap pelana maupun atap perisai). Pada rancangan ini, bentuk atap yang digunakan adalah kombinasi atap pelana dan perisai. Pada bagian ruang atap juga dilengkapi ventilasi yang berfungsi mengalirkan udara panas pada ruang tersebut keluar bangunan. Tidak hanya pada bangunan utama, bangunan pendukung juga menggunakan atap miring.



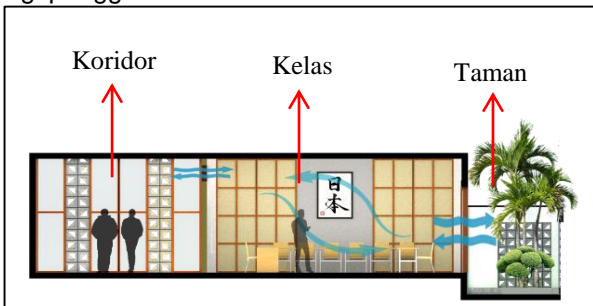
Gambar 3. Penggunaan atap miring menciptakan ruang atap pada bangunan



### Mengoptimalkan System Ventilasi Silang

Penerapan selanjutnya adalah mengoptimalkan system ventilasi silang pada bangunan. System ini memanfaatkan pergerakan angin untuk mendinginkan penghuni dengan menyediakan inlet dan outlet (Idham, 2016). Pada ruang kelas, konsep yang diterapkan pada objek rancangan ini adalah menyediakan inlet dan outlet pada sisi yang berhadapan. Pada sebagian ruang kelas, inlet berupa pintu geser yang terhubung langsung dengan taman privat sehingga udara yang dihembuskan ke dalam ruang kelas terasa segar. Keberadaan taman-taman privat ini juga menjadi sumber pencahayaan alami. Sedangkan outlet berupa ventilasi yang terletak di atas pintu.

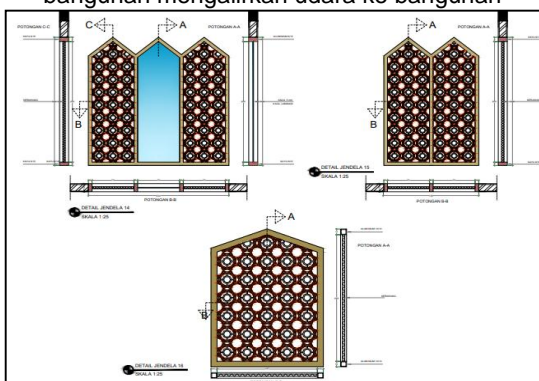
Untuk mengoptimalkan system sirkulasi silang, bangunan juga banyak menggunakan dinding roster sehingga sirkulasi udara berjalan optimal. Ruang – ruang yang tidak terpengaruh dengan kebisingan, seperti lobby dan koridor menggunakan dinding roster yang memungkinkan pertukaran udara serta memasukkan cahaya matahari. Dengan menerapkan kedua hal tersebut, penghawaan pada bangunan berjalan dengan optimal sehingga ruangan terasa sejuk dan memberikan kenyamanan bagi pengguna.



Gambar 4. Ventilasi silang pada ruang kelas



Gambar 5. Penggunaan dinding roster pada lobby bangunan mengalirkan udara ke bangunan



Gambar 6. Variasi bentuk roster pada bangunan



Gambar 7. Ruang kelas terlindung dari paparan langsung sinar matahari dan masih mendapatkan pencahayaan yang cukup

### Menerapkan Warna Cerah

Penggunaan warna cerah pada selubung bangunan mampu memantulkan cahaya matahari sehingga mengurangi jumlah kalor yang diserap (Karyono, 2016). Makin sedikit kalor yang diserap, maka makin rendah temperature bangunan. Oleh karena itu, bangunan tropis disarankan untuk menggunakan warna cerah atau putih untuk membantu pencapaian kenyamanan termal. Pada rancangan ini, selubung bangunan menggunakan warna putih. Warna-warna lain muncul dari penggunaan material kayu dan roster.



Gambar 8. Penggunaan warna putih pada selubung bangunan

### Menyediakan Ruang Luar

Ruang luar ikut berkontribusi terhadap pencapaian kenyamanan termal. Agar optimal, maka penggunaan perkerasan di ruang luar harus dikurangi untuk menghindari naiknya temperature udara (Karyono, 2016). Untuk daerah tropis, perlu dilakukan penghijauan dengan penanaman vegetasi yang sesuai untuk mendukung kenyamanan termal bangunan. Vegetasi akan menyerap radiasi kalor matahari sehingga menurunkan temperature udara (Karyono, 2016). Objek rancangan menerapkan konsep ini dengan menyediakan dan menata ruang luar. Taman yang dilengkapi unsur air berupa kolam diletakkan di tengah tapak dengan tujuan utama mendukung optimalisasi kenyamanan termal. Taman ini juga berfungsi menciptakan iklim mikro yang berdampak positif terhadap temperature tapak. Vegetasi yang ditanam berupa vegetasi peneduh, pembatas dan pengarah. Keberadaan taman aktif ini selain menurunkan temperature tapak juga mendukung fungsi bangunan sebagai lembaga pendidikan karena dilengkapi dengan gazebo yang dapat digunakan untuk area belajar.



**Gambar 9.** Taman di tengah tapak untuk menciptakan iklim mikro



**Gambar 10.** Taman aktif mendukung fungsi bangunan

## KESIMPULAN

Objek perancangan dirancang dengan menerapkan konsep optimalisasi kenyamanan termal dengan pendekatan pasif. Penerapan tersebut meliputi desain bentuk dan tata bangunan, penggunaan atap miring, mengoptimalkan system ventilasi silang, menerapkan warna cerah pada bangunan, menyediakan dan menata ruang luar. Melalui model 3D, terlihat bahwa bangunan baik interior maupun eksterior memiliki kualitas termal yang baik. Bentuk bangunan serta upaya pendekatan pasif telah menciptakan pembayangan terutama di kelas tanpa mengurangi kualitas pencahayaan dan penghawaan ruangan. Namun demikian, perlu dilakukan pengukuran pada penelitian selanjutnya untuk memastikan kondisi termal pada rancangan yang menerapkan pendekatan pasif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Delyuzir, R. D., & Murni, A. (2019). Kenyamanan Termal Bangunan Sekolah Dasar Negeri (Studi Kasus: Sekolah Dasar Negeri 02 Ulujami Pagi, Jakarta). *Vitruvian*, 8(2), 75–80. <https://doi.org/10.22441/vitruvian.2018.v8i2.003>
- Febrina, D., Hamzah, B., & Mulyadi, R. (2017). Pengaruh Elemen Fasad Terhadap Laju Pergerakan Aliran Udara Di Ruang Kelas. *Jurnal Arsitektur PURWARUPA*, 01(2), 19–28.
- Ghassan, M. L., Sari, L. H., & Munir, A. (2021). An evaluation of the tropical architectural concept on the building design for achieving thermal comfort (Case study: engineering faculty of Syiah Kuala university). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1087(1), 1–10. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1087/1/012013>

- Gunawan, G., & Ananda, F. (2017). Aspek Kenyamanan Termal Ruang Belajar Gedung Sekolah Menengah Umum Di Wilayah Kec.Mandau. *JURNAL INOVTEK POLBENG*, 7(2), 98–103.
- Idham, N. C. (2016). *Arsitektur dan Kenyamanan Termal*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Iqbal, M., Munir, A., & Sari, L. H. (2021). Study on natural ventilation performance in flats design at Banda Aceh. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1087(1), 1–10. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1087/1/012009>
- Karyono, T. H. (2013). *Arsitektur dan Kota Tropis Dunia Ketiga*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Karyono, T. H. (2016). *Arsitektur Tropis - Bentuk, Teknologi, Kenyamanan dan Penggunaan Energi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Porras-Salazar, J. A., Wyon, D. P., Piderit-Moreno, B., Contreras-Espinoza, S., & Wargocki, P. (2018). Reducing classroom temperature in a tropical climate improved the thermal comfort and the performance of elementary school pupils. *Indoor Air*, 28(6), 892–904. <https://doi.org/10.1111/ina.12501>
- Ritonga, N. R., Hasni, Z., & Shofie, T. (2021). Karakteristik Arsitektur Tropis Pada Bangunan Masjid Di Sumatera Utara (Studi Kasus: Masjid Agung Al-Ikhlas Lubuk Pakam, Masjid Agung H. Ahmad Bakrie Kisaran, Masjid Agung Tebing Tinggi). *Saintek ITM*, 34(1), 30–36.
- Singh, M. K., Ooka, R., Rijal, H. B., Kumar, S., Kumar, A., & Mahapatra, S. (2019). Progress in thermal comfort studies in classrooms over last 50 years and way forward. *Energy and Buildings*, 188–189, 149–174. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.01.051>
- Wong, N. H., & Khoo, S. S. (2003). Thermal comfort in classrooms in the tropics. *Energy and Buildings*, 35(4), 337–351. [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(02\)00109-3](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00109-3)
- Zomorodian, Z. S., Tahsildoost, M., & Hafezi, M. (2016). Thermal comfort in educational buildings: A review article. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 895–906. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.033>