

KAJIAN BUKAAN TERHADAP PENDINGINAN ALAMI RUANGAN PADA BANGUNAN KOLONIAL DI MALANG

Arvin Lukyta¹, Agung Murti Nugroho², M. Satya Adhitama²

¹Mahasiswa Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

²Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Alamat Email penulis: lukytaarvin@gmail.com

ABSTRAK

Bangunan kolonial Belanda sudah berdiri sejak abad 17 dimana pada saat itu Belanda menjajah Indonesia terutama di Kota Malang bangunan kolonial sudah ada sejak tahun 1767. Pada saat itu pembangunan bangunan kolonial di Malang diawali dengan pembangunan berupa tempat tinggal meluas hingga menjadi kantor dan bangunan layanan publik seperti sekolah, rumah sakit, dsb. Dilihat dari segi sains teknologi bangunan bangunan kolonial yang awalnya hanya dibangun di benua Eropa yang memiliki iklim subtropis kini merambat ke daerah tropis seperti Indonesia tentu akan memengaruhi kondisi kenyamanan suhu pada pengguna bangunan. Hal ini dipengaruhi oleh berbagai komponen seperti jendela pada bangunan kolonial tersebut yang dibuat untuk bisa beradaptasi dengan lingkungan iklim di Eropa sedangkan jika di Indonesia belum dipastikan komponen jendela tersebut bisa memberikan dampak kenyamanan termal yang sama dengan di dampak yang diberikan di Eropa. Melalui penelitian ini akan dikaji seberapa besar pengaruh bukaan jendela ini terhadap pendinginan alami ruang dan apakah masih bisa memberikan kenyamanan termal pada pengguna bangunan. Variabel penelitian yang akan diobservasi dan diukur adalah bentuk bukaan, rasio WWR, dan rasio luas lantai terhadap luas bukaan jendela. Pada penelitian ini akan diukur seberapa besar pengaruh komponen-komponen bukaan tersebut terhadap suhu ruang yang berkaitan dengan pendinginan alami ruang.

Kata Kunci: Bangunan kolonial, Jendela, dan pendinginan alami

ABSTRACT

Dutch colonial building has been standing since the 17th century at which time the Dutch colonized Indonesia, especially in Malang colonial building has existed since 1767. At that time the construction of colonial buildings in poor begins with the construction of such shelter has expanded to become office buildings and public services such as schools, hospitals, etc. In terms of building technology science colonial building that was originally only built on continental Europe which has a subtropical climate has now spread to tropical regions like Indonesia certainly will affect thermal comfort conditions in the building. It is influenced by various components such as windows in the colonial buildings are made to adapt to the climatic environment in Europe, while in Indonesia is not certain if the window components can impact the same thermal comfort in their impact in Europe. Through this research will be assessed how much influence this window openings against natural cooling space and whether they can provide thermal comfort to the user. Variable research that will be observed and measured are openings, WWR ratio, and the ratio of floor area to the size of the window opening. This research will measure how much influence the components - components of the openings to the ambient temperature associated with natural cooling space.

Keywords: Colonial Building, windows, and natural cooling

1. Pendahuluan

Bangunan kolonial yang awalnya dibangun di Eropa yang memiliki iklim subtropis kini merambat ke daerah tropis seperti Indonesia tentu akan mempengaruhi kondisi kenyamanan suhu pada pengguna bangunan. Hal ini karena terjadi karena memang terdapat perbedaan jauh antara kedua iklim. Pada bangunan kolonial yang umumnya memiliki bukaan jendela yang berukuran besar ini memanfaatkan *passive cooling* dengan baik di Eropa maupun di Indonesia karena mengurangi konsumsi daya listrik pada bangunan dengan memanfaatkan udara luar yang dimasukkan ke dalam bangunan. Melalui Penelitian Bukaan Jendela Kolonial terhadap objek bangunan SMAK Cor Jesu ini akan dikaji seberapa besar pengaruh bukaan jendela ini terhadap pendinginan alami ruang dan apakah bisa memberikan kenyamanan termal pada pengguna bangunan. Penelitian ini akan melihat apakah arsitektur yang dulu dibawa oleh Belanda ke Indonesia bisa cocok dengan iklim di Indonesia. Setelah dikaji latar belakang penelitian berikut adalah beberapa identifikasi masalah yang ada pada objek penelitian ini:

- a. Kecenderungan tidak sesuainya bukaan pada bangunan SMAK Cor Jesu terhadap perubahan iklim dan lingkungan di Kota Malang yang saat ini sudah berubah dan kaitannya dengan pendinginan alami pada dalam bangunan dan luar sekitar bangunan.
- b. Penerapan bukaan serta kaitannya dengan pendinginan alami pada ruangan bangunan SMAK Cor Jesu di Kota Malang.
- c. Membandingkan pengaruh bukaan model lama dan model baru pada pendinginan alami ruang Bangunan SMAK Cor Jesu.

Sehubungan latar belakang penelitian di atas, maka dalam penjabarannya, sasaran penelitian mencakup faktor-faktor yang mempengaruhi pendinginan alami dan kenyamanan termal pada bangunan Sekolah Corjesu di Kota Malang.

2. Metode

Pada penelitian ini terdapat 2 literatur utama yang digunakan yang pertama adalah literatur berupa buku-buku yang berkaitan dengan sains teknologi pada bangunan contohnya adalah buku dari Norbert Lechner pada bukunya yang berjudul *Heating, Cooling, Lighting* banyak membahas mengenai bagaimana bentuk bukaan mempengaruhi banyak-sedikitnya udara yang masuk ke dalam ruangan yang tentunya mempengaruhi suhu dalam ruangan. Selain itu terdapat literatur mengenai peraturan persyaratan kenyamanan termal pada ruangan literatur ini berguna sebagai tolak ukur batas suhu yang nyaman untuk pengguna ruang. Selain literatur berupa buku, literatur yang diambil juga berupa jurnal yang sudah pernah melakukan studi serupa dengan penelitian ini. literatur berupa jurnal digunakan sebagai panduan metode penelitian pada tahap analisis dan tinjauan lapangan. Seluruh literatur yang digunakan berkaitan studi pengaruh bukaan terhadap pendinginan alami ruang ini secara keseluruhan digunakan sebagai panduan untuk membantu proses berjalannya penelitian ini.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dimana kedua metode ini pendekatan pada kedua metode ini berbeda. Pada metode kualitatif digunakan dengan cara mempelajari beberapa literatur berupa teori-teori yang membahas mengenai kaitan pengaruh bukaan terhadap pendinginan ruang dan mempelajari beberapa jurnal yang sudah pernah melakukan penelitian serupa. Sedangkan untuk kuantitatif dilakukan pada saat melakukan observasi dan pengukuran di lapangan. Pengukuran yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan pengukuran terhadap ukuran fisik bangunan berupa

luas lantai pada ruang, ukuran jendela, ukuran pintu, dan pengukuran suhu pada luar dan dalam bangunan. Berikut adalah beberapa tahap yang dilakukan pada penelitian ini:

a. Pengamatan Kawasan Penelitian

Tahapan pengamatan ini merupakan pengamatan terhadap seluruh sekitar area penelitian yaitu pada kawasan bangunan sekolah yang sudah ditetapkan. pada tahapan ini pengamatan bisa berupa berasal dari literatur internet dengan cara mengobservasi dari foto satelit internet kondisi sekitar bangunan objek. Selain itu tinjauan langsung ke lapangan mengambil gambar ruang dalam dan ruang luar untuk melihat kondisi objek yang akan diteliti.

b. Pengukuran objek penelitian

Pada tahap ini hal yang dilakukan adalah melakukan observasi dan pengukuran dengan cara melakukan dokumentasi, wawancara, melakukan pengukuran terhadap ukuran ruang, dan suhu ruang. Alat yang diperlukan berupa kamera digital untuk mendokumentasikan berupa foto maupun video, alat meteran untuk mengukur dimensi bangunan, dan alat ukur berupa *data logger temperature and humidity* untuk mengukur suhu ruang.

c. Identifikasi variabel yang akan diteliti

Pada tahapan ini pengamatan yang dilakukan dengan cara mengukur variabel yang sudah ditentukan pada penelitian ini variabel akan diukur adalah ukuran bukaan, ukuran ruangan, jumlah banyak bukaan pada suatu ruang, dan luas lantai pada ruang yang akan diambil sampel suhu dan ukurannya. Selain itu meidentifikasi bentuk bukaan pada masing - masing bukaan jendela

d. Pengamatan Tinjauan pustaka

Tahap tinjauan pustaka merupakan tahap menggunakan literatur dari buku maupun dari penelitian terdahulu dengan tema yang sejenis dengan fokus pada bukaan jendela, jenisnya, sistemnya, dan cara kerjanya berdasarkan judul yang sudah ditentukan. Teori dan literatur tersebut menjadi bahan panduan dalam penelitian.

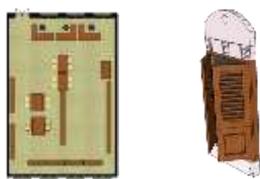
e. Analisa hasil pengumpulan data

Tahap ini digunakan untuk mengumpulkan data yang sudah ditemukan dan dicatat pada saat melakukan pengukuran lapangan di lapangan. Teknik pengumpulan data meliputi pengamatan, dokumentasi mengambil gambar fisik, wawancara, dan melakukan pengukuran. Setelah data terkumpul akan dianalisa dan disintesa datanya untuk disimpulkan hasilnya.

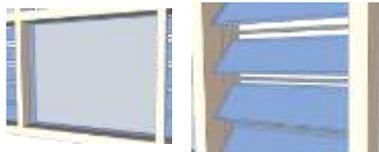
3. Hasil dan Pembahasan

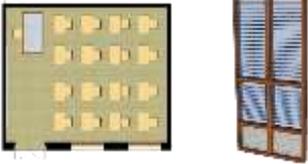
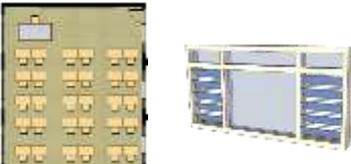
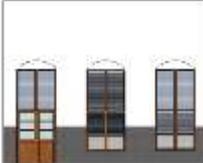
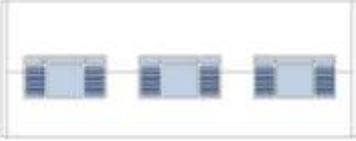
Pada penelitian dilakukan identifikasi terhadap berbagai jenis bukaan pada bangunan SMAK Cor Jesu. Pada bangunan ini terdapat secara total 17 bukaan yaitu jika dijabarkan terdapat 8 jendela, 7 pintu, dan 2 lubang ventilasi (*rooster*). Pada setiap bukaan diidentifikasi bentuk bukaannya dan ukurannya terutama pada jendela diidentifikasi termasuk apakah jenis bentuk bukaannya. Pada sampel yang telah diambil terdapat 4 ruang yang dilakukan pengukuran terhadap luas ruang, luas bukaan jendelanya, dan suhu luar maupun dalam ruangnya. Pada 4 ruang yang dipilih sebagai sampel ini memiliki ukuran yang berbeda-beda pada setiap ruangnya dan komponen seperti jendela dan pintu pada masing ruang memiliki ukuran dan bentuk yang berbeda. Pembagian juga berdasarkan karakteristik material dan bentuk bukaan model lama dan baru.

Tabel 1. Bukaannya Model Lama

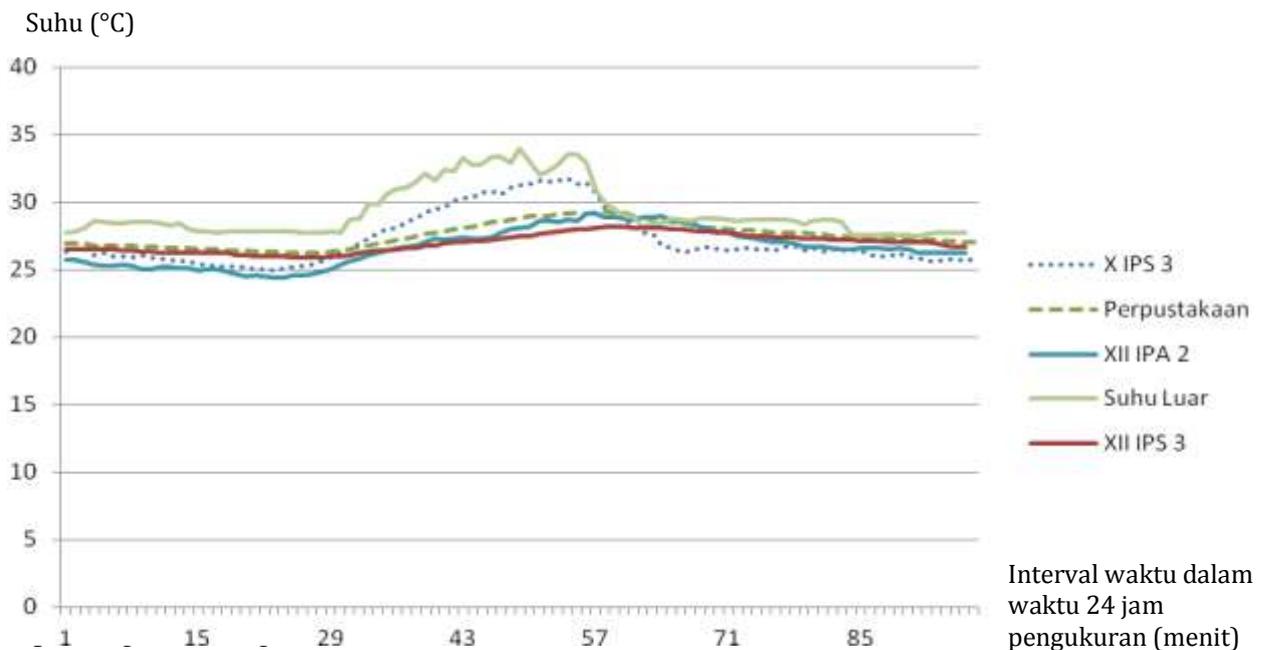
BUKAAN MODEL LAMA	RUANGAN KECIL	RUANGAN BESAR
	XII IPS 3	PERPUSTAKAAN
Pengaruh Bentuk Bukaannya pada jendela terhadap suhu ruang.	 <i>casement</i>	 <i>casement</i>
Pengaruh Luas bukannya jendela pada luas ruang terhadap suhu ruang.	 Luas ruang 44,28 m ² Luas Bukaannya 3.6 m ²	 Luas ruang 150 m ² Luas Bukaannya 27.93 m ²
Pengaruh Luas bukannya jendela pada luas dinding atau WWR (<i>Window Wall Ratio</i>) terhadap suhu ruang.	 Luas Bukaannya pada ruangan ini adalah 3,6 m ² dan luas dinding adalah 46,8 m ² . Ratio WWR yang didapat adalah 7,6 %.	 Luas Bukaannya pada ruangan ini adalah 27,8 m ² dan luas dinding adalah 121,8 m ² . Ratio WWR yang didapat adalah 45,6 %.
Jam	Suhu Rata - Rata(°C)	
Pagi (05.00-09.00)	26.1	26.5
Siang (10.00-14.00)	27.4	28.7
Malam (18.00-22.00)	27.3	27.6
Suhu Rata-rata Keseluruhan	26.96	27.51
Kategori suhu berdasarkan SNI no 03-6572-2001	Ruangan ini termasuk kategori hangat nyaman Kisaran : 25,8°C - 27,1°C	Ruangan ini tidak memenuhi syarat temperatur yang efektif pada ruang yang ditentukan SNI 03-6572-2001

Tabel 2. Bukaannya Model Baru

BUKAAN MODEL BARU	RUANGAN KECIL	RUANGAN BESAR
	XII IPA 2	X IPS 2
Pengaruh Bentuk Bukaannya pada Jendela terhadap suhu ruang.	 <i>jalousie 36%</i> <i>Fixed 64%</i>	 <i>Fixed 15%</i> <i>jalousie 85%</i>

<p>Pengaruh Luas bukaan jendela pada luas ruang terhadap suhu ruang.</p>	 <p>Luas ruang 44,64 m² Luas Bukaan 8.26 m²</p>	 <p>Luas ruang 67.50 m² Luas Bukaan 11.55 m²</p>
<p>Pengaruh Luas bukaan jendela pada luas dinding atau WWR (<i>Window Wall Ratio</i>) terhadap suhu ruang.</p>	 <p>Luas Bukaan pada ruangan ini adalah 8,3 m² dan luas dinding adalah 46,8 m² Ratio WWR yang didapat adalah 17,7 %.</p>	 <p>Luas Bukaan pada ruangan ini adalah 12,7 m² dan luas dinding adalah 63 m². Ratio WWR yang didapat adalah 40,3 %.</p>
<p>Jam</p>	<p>Suhu Rata - Rata(°C)</p>	
<p>Pagi (05.00-09.00)</p>	<p>25.3</p>	<p>26.3</p>
<p>Siang (10.00-14.00)</p>	<p>28</p>	<p>30.8</p>
<p>Malam (18.00-22.00)</p>	<p>26,8</p>	<p>26.4</p>
<p>Suhu Rata-rata Keseluruhan</p>	<p>26.64</p>	<p>27.22</p>
<p>Kategori suhu berdasarkan SNI no 03-6572-2001</p>	<p>Ruangan ini termasuk kategori hangat nyaman Kisaran : 25,8°C - 27,1°C</p>	<p>Ruangan ini tidak memenuhi syarat temperatur yang efektif pada ruang yang ditentukan SNI 03-6572-2001</p>

Pada tabel di atas adalah 4 sampel yang dilakukan pengukuran dari variabel bentuk bukaan, rasio luas lantai terhadap luas lantai, dan rasio WWR (*Wall Window Ratio*). Tabel tersebut juga mengidentifikasi komponen seperti bentuk pada setiap ruang yang dilakukan pengukuran suhunya.



Gambar 1. Hasil pengukuran suhu

4. Kesimpulan

Melalui penelitian bangunan kolonial SMAK Cor Jesu ini ditemukan beberapa jenis bukaan jendela, pintu, dan *rooster* setidaknya terdapat 17 jenis bukaan model baru dan model lama yang bisa diidentifikasi. Selain identifikasi jenis bukaan penelitian ini juga menemukan analisa mengenai hasil dari identifikasi yang sudah dilakukan. Pada penelitian terhadap bangunan kolonial SMAK Cor Jesu ini untuk mencari tahu pengaruh bukaan model kolonial pada sekolah ini masih bisa bekerja secara baik terhadap pendinginan ruang pada bangunannya. Pendinginan alami pada penelitian ini terkait dan dipengaruhi oleh 4 hal pada penelitian yaitu kinerja tipe bukaan terhadap suhu ruang dalam, Suhu luar ruang bangunan, pengaruh Rasio luas jendela dengan luas lantai ruang terhadap kinerja suhu ruang dalam, dan Pengaruh Rasio WWR terhadap kinerja suhu yang dihasilkan. Kesimpulan yang bisa ditarik dari penelitian ini adalah terdapat 4 hal yang berpengaruh terhadap pendinginan alami ruang bangunan SMAK Cor Jesu yaitu bentuk tipe bukaan pada jendela, pengaruh suhu luar terhadap suhu dalam bangunan, rasio luas ruang dengan luas bukaan, dan rasio antara luas dinding dengan luas bukaan. Pada 4 hal ini terbukti memiliki pengaruh terhadap perubahan suhu pada ruang dalam pada bangunan SMAK Cor Jesu. Hal ini bisa dilihat pada hasil pengukuran membuktikan bahwa luas bukaan yang lebih kecil memberikan dampak pendinginan suhu yang lebih baik daripada ukuran bukaan yang lebih besar. Hal ini juga membuktikan bahwa luas bukaan jendela luas dinding memang memberikan pengaruh terhadap suhu ruang. hal ini terkait dengan aliran udara yang bisa mendinginkan ruang.

Daftar Pustaka

- Emilia, Rahmawati. 2013. Kinerja kenyamanan termal ruang kelas pada bangunan kolonial Hoogere Burger School (HBS) Bandung. *Arsitektur e - journal*. Volume 1, No. 1.
- Keputusan Menteri Kesehatan No.261/Menkes/SK/11/1998 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja. Menteri Kesehatan Indonesia. Jakarta
- Koranteng, C. 2015. Passive Analysis of the Effect of Window Size and Position on Indoor Comfort for Residential Rooms in Kumasi, Ghana. *International Journal on Architecture Science*. Volume 2, No. 1.
- Lechner, Norbert. 2014. *Heating Cooling Lighting: Metode Desain untuk Arsitektur* (edisi 4). Rajafindo Persada. Jakarta.
- L.M.F, Purwanto. 2004. KENYAMANAN TERMAL PADA BANGUNAN KOLONIAL BELANDA DI SEMARANG. *Dimensi Teknik Arsitektur*. Volume 32, No. 2
- Mediatika, C.E. 2005. *Akustika Bangunan*. Erlangga. Yogyakarta.
- Novan, H. 2000. PENGARUH LUAS BUKAAN VENTILASI TERHADAP PENGHAWAAN ALAMI DAN KENYAMANAN THERMAL PADA RUMAH TINGGAL HASIL MODIFIKASI DARI RUMAH TRADISIONAL MINAHASA. *International Arsitektur e-journal*. Volume 1, No. 1
- Prianto, Edi. 2000. TROPICAL-HUMID ARCHITECTURE IN NATURAL VENTILATION EFFICIENT POINT OF VIEW. *International Journal on Architecture Science*. Volume 1, No. 2
- SNI 03-6572-2001. 2001. *Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung*. Jakarta.
- SNI 03-0675-1989. 1989. *Spesifikasi Ukuran Kusen Pintu Kayu, Kusen Jendela Kayu, Daun Pintu Kayu dan Daun Jendela Kayu untuk Bangunan Rumah dan Gedung*. Jakarta.