

Evaluasi Tingkat Kenyamanan Termal Bangunan Museum Tsunami Aceh

Filzah Ikramina¹ Laina Hilma Sari² Husnus Sawab²

¹Mahasiswa Jurusan Arsitektur dan Perencanaan, Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala

²Dosen Jurusan Arsitektur dan Perencanaan, Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala

Email: Filzah@mhs.unsyiah.ac.id

Abstract

Thermal comfort is one of the important aspects that must be considered in designing a building, because a building must be able to support the activities. The Aceh Tsunami Museum is a museum that was built to commemorate the tsunami events in Aceh which is currently the most popular place for visitors, both local and foreign. As a public space, it is important to pay attention to the comfort of visitors so that users feel comfortable in the museum area. The purpose of this research is to evaluate the thermal comfort of space in the Aceh Tsunami Museum based on measured environmental variables, consisting of air temperature (T_a), humidity (R_h), and wind speed (v). Measurement of environmental variables using a Digital Anemometer, Infrared Thermometer Gun, and Thermometer Data Logger. The results of the study were then compared with the SNI 03-6572-2001 comfort standard. The results of this study indicate that the overall thermal conditions in several rooms in the Aceh Tsunami Museum building exceed the standard of thermal comfort that have been set by SNI, especially in spaces that are oriented east-west because they absorb the highest heat radiation from the sun with very high indoor wind speeds. low, in addition, there is also a room that meets the standard of thermal comfort which has a orientation facing north-south and has good ventilation so that the movement of air in the room is quite optimal and produces a level of comfort in accordance with the standard of thermal comfort based on SNI which is conditioned for humid tropical regions as Indonesia.

Keywords: Thermal Comfort, Effective Temperature, Aceh Tsunami Museum.

Abstrak

Kenyamanan Termal adalah salah satu aspek yang sangat penting yang harus diperhatikan dalam merancang sebuah bangunan, karena sebuah bangunan harus dapat menunjang aktivitas dan kebutuhan pengguna ketika berada didalam bangunan. Museum Tsunami Aceh merupakan bangunan yang dibangun untuk mengenang peristiwa tsunami di Aceh saat ini menjadi tempat yang paling diminati pengunjung baik masyarakat lokal maupun mancanegara. Museum yang dikategorikan sebagai salah satu ruang publik, haruslah memperhatikan kenyamanan pengguna agar pengguna merasa nyaman ketika berada di dalam museum. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kenyamanan termal ruang dalam Museum Tsunami Aceh berdasarkan variable-variabel lingkungan yang diukur, terdiri atas temperatur udara (T_a), kelembaban udara (R_h), dan kecepatan angin (v). Pengukuran variabel lingkungan menggunakan alat Anemometer Digital, Infrared Thermometer Gun, dan Thermometer Data Logger. Hasil penelitian kemudian dibandingkan dengan standar kenyamanan SNI 03-6572-2001. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan kondisi termal pada beberapa ruang pada bangunan Museum Tsunami Aceh yang melebihi standar kenyamanan termal yang telah ditetapkan SNI terutama pada ruang yang berorientasi ke arah barat dan timur karena menyerap radiasi panas dari matahari paling tinggi dengan kecepatan angin didalam ruangan sangat rendah, disamping itu, terdapat juga ruang yang telah memenuhi standar kenyamanan termal yang memiliki orientasi menghadap ke arah utara-selatan serta memiliki ventilasi yang baik sehingga pergerakan udara pada ruangan cukup optimal dan menghasilkan tingkat kenyamanan yang sesuai dengan standar nyaman termal berdasarkan SNI yang dikondisikan untuk wilayah tropis lembab seperti Indonesia.

Kata kunci: Kenyamanan Termal, Temperatur Efektif, Museum Tsunami Aceh.

1. Pendahuluan

Arsitektur adalah suatu bidang studi yang memiliki kaitan pada setiap kegiatan manusia, serta terhadap kebutuhannya pada sebuah ruang. [4] Pada suatu proses perancangan ruang, baik ruang luar maupun dalam, salah satu faktor yang harus diperhatikan adalah faktor kenyamanan. Dalam kaitannya dengan bangunan, kenyamanan didefinisikan sebagai kondisi yang dapat memberikan sensasi yang menyenangkan bagi pengguna ketika berada didalam bangunan. [1]

Pemilihan Museum Tsunami sebagai studi kasus karena museum merupakan bangunan public yang sangat diminati baik oleh masyarakat local maupun luar dan menjadi salah satu ikon pariwisata dikota Bnada Aceh, untuk membuktikan apakah Museum Tsunami Aceh memiliki tingkat kenyamanan termal yang sesuai dengan SNI 03-6572-2001.

Dalam SNI 03-6572-2001 indeks termal yang digunakan adalah Temperatur Efektif (TE). Temperatur Efektif adalah indeks termal yang menggabungkan 3 parameter yaitu suhu udara (T_a),

kelembaban udara (Rh) dan kecepatan angin (v) menjadi satu indeks. [9] Temperatur udara menjadi faktor penting dalam menentukan kenyamanan termal. Aliran panas yang masuk dan keluar bangunan akan mempengaruhi suhu dalam ruangan tersebut. Selain temperatur udara, kelembaban juga menentukan tingkat kenyamanan yang dihasilkan dalam suatu lingkungan, kelembaban adalah kadar air yang terkandung di udara. Kelembaban relatif adalah jumlah uap air di udara yang diekspresikan dengan presentase. selain itu, kecepatan angin juga berpengaruh terhadap sensasi termal yang dihasilkan, dimana kecepatan angin adalah kecepatan aliran udara yang bergerak secara mendatar atau horizontal. [7]

Membahas tentang kenyamanan, dalam melakukan suatu aktivitas tentu dibutuhkan kenyamanan untuk mendukung produktifitas, sehingga manusia merasa aman dan nyaman ketika berada dalam suatu lingkungan. Pemilihan bangunan Museum Tsunami Aceh sebagai studi kasus yang menjadi bangunan yang paling *iconic* di kota Banda Aceh adalah untuk mengevaluasi tingkat kenyamanan yang dihasilkan pada bangunan Museum Tsunami Aceh.

1.1 Rumusan masalah

Apakah tingkat kenyamanan termal pada bangunan Museum Tsunami Aceh sudah memenuhi standar kenyamanan termal ruang sesuai dengan SNI 03-6572-2001 pada daerah yang memiliki iklim tropis lembab.

1.2 Tujuan penelitian

Mengevaluasi tingkat kenyamanan termal bangunan Museum Tsunami Aceh terhadap standar kenyamanan termal ruang sesuai dengan SNI 03-6572-2001. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kenyamanan yang dihasilkan dalam bangunan Museum Tsunami Aceh yang mampu mewedahi seluruh aktivitas pengunjung ketika berada didalam bangunan sehingga pengguna merasa nyaman dalam melekukan suatu pekerjaan atau aktivitas.

2. Tinjauan Pustaka

Kenyamanan merupakan suatu kondisi tertentu yang dapat memberikan sensasi yang menyenangkan bagi pengguna bangunan. Manusia dikatakan nyaman secara termal ketika ia tidak dapat meyakini apakah ia menghendaki perubahan suhu yang lebih dingin atau suhu yang lebih panas dalam suatu ruangan (Sugini, 2004). [6] Standar kenyamanan termal untuk daerah tropis lembab dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 1 standar kenyamanan termal daerah tropis

Temperature Efektif (TE)	Suhu Nyaman	Kelembaban (%)
Sejuk nyaman	20,5°C TE-22,8°C TE	50%
Ambang batas	24°C TE	80%
Nyaman optimal	22,8°C TE-25,8°C TE	70%

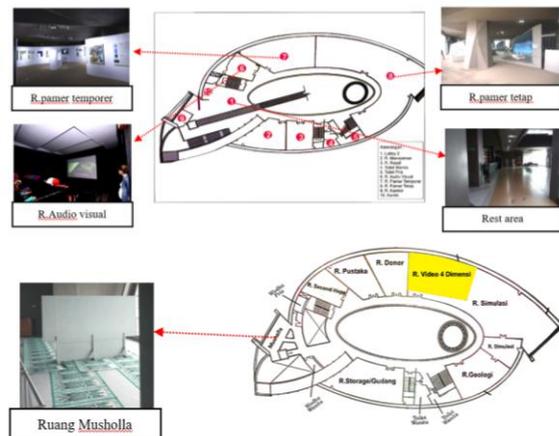
Ambang batas	28°C TE	
Hangat nyaman	25,8°C TE-27,1°C TE	60%
Ambang batas	31°C TE	

(Sumber : SNI 03-6572-2001). [2]

3. Metode Penelitian

Metodologi dalam penelitian ini dilakukan secara **kuantitatif**. Hasil data yang diperoleh digunakan untuk mengetahui tingkat kenyamanan didalam ruang bangunan Museum Tsunami Aceh, kemudian hasil data yang diperoleh dibandingkan berdasarkan SNI 03-6572-2001. Perolehan data dihasilkan dari pengukuran langsung di lapangan dengan menggunakan parameter alat ukur *Anemometer* (pengukur angin sekaligus dengan suhu udara), *thermo data logger* dan *Infrared Thermometer Gun* (pengukur suhu permukaan material).

Penelitian ini dilakukan pada keseluruhan ruang yang bersifat publik yang ada di bangunan Museum Tsunami Aceh, baik yang memiliki sistem penghawaan buatan maupun yang tidak memiliki penghawaan buatan. Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2020. posisi pengukuran dari lantai utana hingga lantai ketiga dapat dilihat berdasarkan gambar berikut ini :

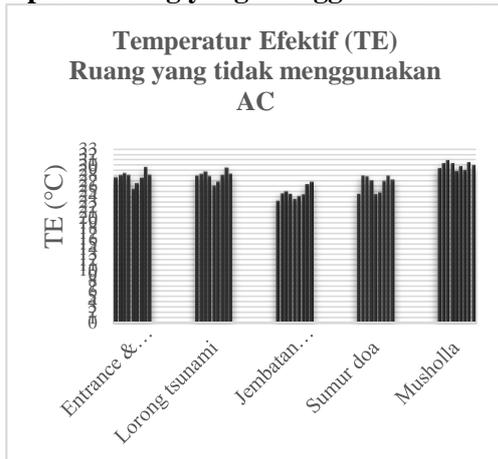


Gambar 1 Lokasi pengukuran pada area lantai utama hingga lantai ketiga

4. Hasil dan pembahasan

Pengukuran di lapangan dilakukan pada tanggal 24-25 oktober 2020, pengukuran dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu pada ruang yang menggunakan system penghawaan buatan (AC), ruang tanpa system penghawaan buatan (AC) dan area ruang luar bangunan Museum Tsunami Aceh.

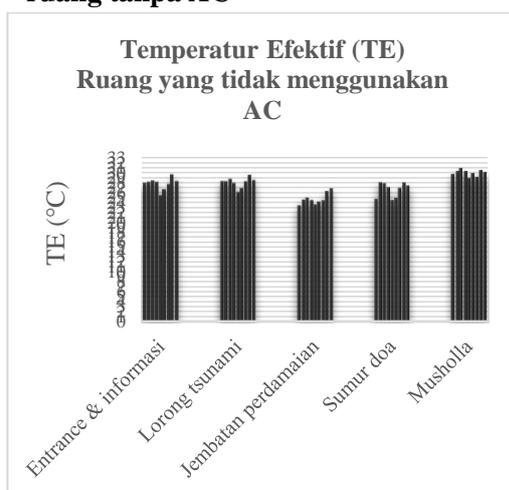
4.1 Temperatur efektif yang dihasilkan pada Ruang yang Menggunakan AC



Grafik 1 Temperatur Efektif pada ruang yang menggunakan AC

Berdasarkan grafik diatas diperoleh temperatur efektif pada ruang yang menggunakan AC di dalam bangunan Museum Tsunami Aceh menunjukkan bahwa nilai TE pada ruang memorial hall, ruang pameran tetap, ruang audio visual, ruang pameran temporer, dan rest area masih tidak sesuai dengan SNI dimana terdapat nilai TE didalam ruangan yang lebih tinggi dari standar yang telah ditetapkan, sedangkan nilai TE yang telah ditetapkan berdasarkan SNI 03-6572-2001 berkisar antara 20,5-27,1°C, berdasarkan grafik 4.1. dapat disimpulkan bahwa area yang keluar dari garis standar yang telah ditetapkan merupakan area ruang yang tidak nyaman, berdasarkan waktu pengukuran diperoleh hasil bahwa nilai TE pada siang hari cenderung lebih tinggi dan melebihi nilai TE yang telah ditetapkan SNI.

4.2 Temperatur efektif yang dihasilkan pada ruang tanpa AC

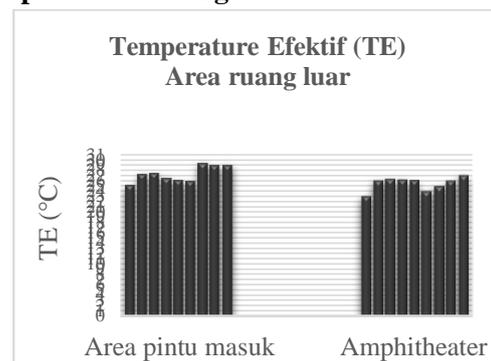


Grafik 2 Temperatur Efektif pada ruang tanpa AC

Berdasarkan grafik diatas diperoleh temperatur efektif pada ruang yang tidak menggunakan AC, menunjukkan bahwa nilai TE pada ruang musholla

masih tidak sesuai dengan SNI, dimana nilai TE didalam ruangan lebih tinggi dari standar yang telah ditetapkan, sedangkan nilai TE yang telah ditetapkan berdasarkan SNI 03-6572-2001 berkisar antara 20,5-27,1°C, berdasarkan grafik 4.2. dapat disimpulkan bahwa area yang keluar dari garis standar yang telah ditetapkan merupakan area ruang yang tidak nyaman, dan area yang berada didalam garis merupakan area yang nyaman berdasarkan SNI 03-6572-2001. Berdasarkan hasil pengukuran dapat disimpulkan bahwa area yang paling nyaman terdapat pada area jembatan perdamaian, dan area yang tidak nyaman terdapat pada area musholla.

4.3 Temperature efektif yang dihasilkan pada area ruang luar



Grafik 3 Temperatur Efektif pada ruang luar bangunan

Berdasarkan grafik diatas diperoleh temperatur efektif pada ruang luar bangunan museum tsunami Aceh menunjukkan bahwa nilai TE pada waktu pengukuran siang hari pada area pintu masuk masih tidak sesuai dengan SNI, dimana nilai TE lebih tinggi dari standar yang telah ditetapkan, sedangkan nilai TE yang telah ditetapkan berdasarkan SNI 03-6572-2001 adalah 20,5-27,1°C. [7]

Berdasarkan grafik 4.3. dapat disimpulkan bahwa area yang keluar dari garis standar yang telah ditetapkan merupakan area ruang yang tidak nyaman, dan area yang berada didalam garis merupakan area yang nyaman berdasarkan SNI 03-6572-2001. Berdasarkan hasil pengukuran dapat disimpulkan bahwa area amphitheater merupakan area yang nyaman berdasarkan standar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat nilai Temperatur Efektif di dalam ruang bangunan Museum Tsunami Aceh yang tidak nyaman, berdasarkan hasil pengukuran suhu rata-rata ruangan lebih tinggi dari standar yang telah ditetapkan oleh SNI SNI 03-6572-2001. Hal ini disebabkan oleh kecepatan angin yang terjadi didalam ruangan cenderung rendah sementara temperatur udara dan kelembaban didalam ruang bangunan Museum Tsunami Aceh tinggi, untuk menurunkan suhu iklim mikro pada bangunan museum tsunami aceh agar temperature udara didalam bangunan menjadi lebih nyaman, dapat dilakukan dengan menambahkan vegetasi disekitar

bangunan, terutama pada ruangan yang berorientasi ke timur dan barat, alternatif yang dapat dilakukan untuk menurunkan radiasi panas yang masuk melalui jendela kaca dilakukan dengan membuat *vertical garden*, dan untuk mengurangi panas yang dihasilkan dari radiasi atap dapat dilakukan dengan membuat atap hijau atau *greenroof*. [3]

Berikut rekomendasi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

- a. Membuat atap hijau untuk menetralkan radiasi panas dari matahari yang masuk ke dalam bangunan melalui atap
- b. Menambah vegetasi disekitar bangunan untuk mengoptimalkan udara segar dapat masuk ke dalam bangunan melalui void terbuka pada area jembatan perdamaian sehingga dapat dialirkan ke area sekitar void.
- c. Membuat *vertical garden* terutama pada orientasi yang paling banyak menerima radiasi panas matahari yang menyebabkan temperature didalam ruangan menjadi tinggi yaitu pada orientasi barat-timur untuk menurunkan temperature udara yang dihasilkan didalam ruang bangunan.

5. Rekomendasi Desain

Kenyamanan merupakan aspek penting yang harus diberi perhatian khusus dalam mendesain sebuah bangunan, maka Langkah yang dapat diambil untuk mengevaluasi desain bangunan museum tsunami Aceh agar memenuhi standar kenyamanan adalah sebagai berikut:

- a. Membuat atap hijau untuk menetralkan panas yang masuk ke dalam bangunan



Gambar 4 Rekomendasi desain dengan membuat atap hijau

- b. Menambahkan vegetasi disekitar bangunan untuk mendukung pertukaran udara yang optimal ke dalam bangunan



Gambar 5 Rekomendasi desain dengan menambah vegetasi

- c. Membuat *vertical garden* terutama pada

orientasi barat-timur untuk meminimalkan radiasi matahari yang masuk ke dalam bangunan



Gambar 6 Rekomendasi desain dengan membuat *vertical garden*

6. Kesimpulan

Hasil perbandingan dengan SNI menunjukkan bahwa Temperatur Efektif diruang bangunan Museum Tsunami Aceh tidak sesuai dengan SNI, dimana nilai TE lebih tinggi daripada nilai yang ditetapkan SNI. Nilai TE didalam ruang bangunn Museum Tsunami Aceh pada ruang yang menggunakan AC adalah 28°C–30°C, nilai TE didalam ruangan yang tidak menggunakan AC adalah 27,5–30, dan nilai TE pada ruang luar bangunan Museum Tsunami Aceh adalah 28°C – 30°C. Sementara nilai TE yang ditetapkan SNI berkisar antara 20,5°C–27,1°C. Hal ini menunjukkan bahwa Temperatur Efektif di dalam ruang bangunan Museum Tsunami Aceh tidak nyaman.

Kenyamanan adalah aspek yang paling penting dalam merancang sebuah bangunan yang akan mempengaruhi pengguna/penghuni ketika berada pada suatu bangunan terlebih pada ruang yang bersifat publik seperti museum yang banyak didatangi oleh wisatawan baik lokal ataupun mancanegara. Diharapkan nantinya penelitian-penelitian yang berkaitan dengan kenyamanan termal dapat menjadi pertimbangan pada perancangan ruang publik kedepan agar kedepannya lebih baik lagi.

Daftar Pustaka

- [1] ASHRAE, (1989), Handbook of Fundamental, Chapter 8: *Physiological Principles, Comfort, and Health*, ASHRAE, USA.
- [2] Badan Standar Nasional. 2001. SNI 03-6572-2001: *Tata cara perancangan system ventilasi dan pengkondisian udara pada bangunan Gedung*. Jakarta
- [3] Lippsmeier, Georg.(1994), *Tropenbau Building in the tropics, Bangunan Tropis* (terj.), jakarta : Erlangga.
- [4] R.F. White, (1975), *Concept in Thermal Comfort*, Egan.
- [5] Satwiko, P. (2009). *Fisika Bangunan*. Pennerbit Andi. Yogyakarta.
- [6] Sugini, 2004, *Pemaknaan Istilah-Istilah Kualitas Kenyamanan Termal Ruang Dalam Kaitannya Dengan Variabel Iklim Ruang*, ISSN: 1410-2315. Logika, Vol. 1, No. 2, Juli 2004 : 3-17
- [7] Sugini. (2014). *Kenyamanan Termal Ruang*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta

- [8] Y.B. Mangunwijaya. 1994. *Fisika Bangunan*, Jakarta : Djambatan.
- [9] Badan Standar Nasional. 2001. SNI 03-6572-2001: *Tata cara perancangan system ventilasi dan pengkondisian udara pada bangunan Gedung*. Jakarta