

Penilaian kenyamanan termal pada bangunan perpustakaan Universitas Bandar Lampung

Rivena Elbes, Ai Siti Munawaroh* 

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Bandar Lampung
Jl. ZA. Pagar Alam, no. 26, Labuhan Ratu, Kecamatan Kedaton,
Kota Bandar Lampung – 35142, Indonesia



ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Article history:</i> Received July 14, 2019 Received in revised form July 22, 2019 Accepted October 03, 2019 Available online December 16, 2019</p> <hr/> <p><i>Keywords:</i> Library building Measurement Thermal comfort User perception</p> <p>*Corresponding author: Ai Siti Munawaroh Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Bandar Lampung, Indonesia Email: aisiti.arch@ubl.ac.id ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9712-6280</p>	<p><i>Thermal comfort assesment of Universitas Bandar Lampung library' building</i></p> <p><i>The library building has not yet gained a respectable place in the local government, schools, and universities. Library buildings are generally not prioritized and not in strategic location. Though the purpose of a building is to accommodate activities and to provide comfort for its users. For this reason, there is a need for research on comfort, especially thermal comfort in that building. The research method in this study is to make direct measurements on the object of the research and distribute the questionnaire. Direct measurement using a thermometer, anemometer, and hygrometer. At the same time the distribution of questionnaires was carried out to the visitors. The purpose of this study is to find out: 1) Thermal comfort levels in the buildings and 2) What aspects affect thermal of the building. The results of the study were obtained: 1) The level of thermal comfort in the Universitas Bandar Lampung' library building can be concluded comfortably, based on the results of measurements of temperature, humidity, and wind speed. Based on the results of visitor perceptions obtained through filling out the questionnaire sheet, as many as 60% of visitors thought the conditions were comfortable and 40% thought it was very comfortable. 2) Aspects that influence thermal comfort in the Universitas Bandar Lampung' library building based on the results of measurements using measuring instruments and perceptual values using a questionnaire include: a). Temperature b). Humidity c). Number of visitors, and d). Clothes.</i></p>

Pendahuluan

Bangunan perpustakaan belum memperoleh tempat yang terhormat di lingkungan pemerintah daerah, sekolah, maupun perguruan tinggi. Bangunan perpustakaan pada umumnya tidak diprioritaskan dan berada di tempat yang tidak strategis (Saputro, n.d.). Padahal tujuan dari sebuah bangunan adalah mengakomodir aktivitas dan memberikan kenyamanan bagi penggunanya

(Kusumaningrum and Martiningrum 2017; Jieprang 2016).

Berdasarkan fakta yang ada di lapangan mengenai perpustakaan, perlu untuk diteliti aspek kenyamanan, terutama kenyamanan termal pada sebuah bangunan perpustakaan. Karena aspek kenyamanan termal pada dasarnya telah menjadi bagian dari kehidupan manusia dalam rangka berinteraksi dengan lingkungan fisiknya (Purwanto 2017; Rilatupa 2008).

Selain itu, aspek kenyamanan termal juga dapat berpengaruh terhadap aktivitas dan produktivitas manusia (Purwanto 2006; Bebbe et al. 2019). Bangunan perpustakaan Universitas Bandar Lampung adalah bangunan yang baru saja direnovasi. Untuk itu, perlu adanya penelitian mengenai kenyamanan termal pada bangunan tersebut.

Berdasarkan latar belakang di atas dapat ditarik rumusan masalah dari penelitian ini yakni: (1) Bagaimana tingkat kenyamanan termal pada bangunan perpustakaan Universitas Bandar Lampung; (2) Aspek-aspek apa saja yang mempengaruhi kenyamanan termal pada bangunan perpustakaan Universitas Bandar Lampung.

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Mengetahui tingkat kenyamanan termal pada bangunan perpustakaan Universitas Bandar Lampung; (2) Mengetahui aspek-aspek apa saja yang mempengaruhi kenyamanan termal pada bangunan Perpustakaan Universitas Bandar Lampung.

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu kenyamanan termal bangunan perpustakaan dari aspek suhu udara, kelembaban, kecepatan angin, dan persepsi pengguna.

Fenomena kenyamanan termal didefinisikan sebagai keadaan puas yang dirasakan manusia dalam merespon suatu kondisi termal, baik sadar ataupun tidak ('American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers' 1979; Sugini 2004). Kenyamanan termal bertujuan untuk menciptakan keseimbangan antara suhu tubuh manusia dengan suhu lingkungan di sekitarnya (Tri Harso Karyono 2001). Karena perbedaan suhu yang terlalu besar antara suhu tubuh manusia dan suhu lingkungan di sekitarnya akan menyebabkan ketidaknyamanan, baik berupa kedinginan maupun kepanasan (Latifah et al. 2013). Adapun rata-rata keseimbangan suhu tubuh manusia adalah 37° C. Keadaan ini disebut dengan daerah nyaman (*comfort zone*). Kenyamanan termal dapat diukur dengan mengacu pada standar yang meliputi kecepatan udara/angin, suhu dan kelembaban udara (Mannan 2007).

1. Kecepatan udara

Ada empat tingkatan kondisi untuk kecepatan udara yaitu: a) < 0.25 m/s adalah nyaman, gerakan udara tidak terasa; b) 0.25 – 0.5 m/s adalah nyaman, gerakan udara terasa; c) 1.0 – 1.5 m/s gerakan udara terasa ringan sampai tidak

menyenangkan; d) diatas 1.5 m/s gerakan udara terasa tidak menyenangkan (Lippsmeier 1997).

Keadaan nyaman untuk kecepatan udara berkisar antara 20 hingga 60 kaki/menit (fpm) kurang lebih 0.6 mph – 2 mph (Lechner 2007). Laju udara ruangan yaitu 0.15 sampai 0.25 m/s (MENKES 1998; Sangkertadi 2012).

2. Suhu (°C)

Untuk orang Indonesia daerah kenyamanan termal pada bangunan yang dikondisikan yaitu: a) Sejuk nyaman, yaitu suhu efektif antara 20.8°C – 22.8°C; b) Nyaman optimal, yaitu suhu efektif antara 22.8 °C – 25.8°C; c) Hangat nyaman, yaitu suhu efektif antara 25.8°C – 27.1°C (SNI 1993).

Suhu nyaman berdasarkan tata cara perencanaan teknis konservasi energi pada bangunan adalah a) Sejuk nyaman, yaitu 20.5°C – 22.8°C; b) Nyaman optimal, yaitu 25.8°C – 25.8°C; c) Hangat nyaman, yaitu 25.8°C – 27.1°C (Basaria 2005).

Penyehatan suhu ruangan yaitu: 18°C - 26°C'' (MENKES 1998). Kecepatan panas sebagian besar akan hilang secara konveksi diatas 98°F (36°C) oleh suhu udara. Sebagian besar orang (89%) nyaman pada suhu 68°F (20°C) di musim dingin dan 78°F (25.5°C) di musim panas (Lechner 2007).

3. Kelembaban udara

Ada tiga Standar kenyamanan termal untuk kelembaban udara yang dapat digunakan yaitu: a) Standar kelembaban udara relatif yaitu 20 % – 50 % (Lippsmeier 1997); b) Standar kelembaban udara yang sehat itu yaitu 40 % – 60 % (MENKES 1998); c) Standar kelembaban udara untuk orang Indonesia pada bangunan yang dikondisikan yaitu 40 % - 70 % (SNI 1993).

Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kenyamanan termal pada manusia adalah sebagai berikut (Sugini 2014):

- Temperatur udara lingkungan;
- Radiasi dari atau ke lingkungan;
- Kecepatan udara lingkungan;
- Kelembaban udara lingkungan;
- Insulasi pakaian;
- Laju metabolisme (Ole Fanger 1970).

Metode penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah dengan melakukan pengukuran langsung pada objek penelitian dan melakukan pembagian kuesioner. Pengukuran

langsung dengan menggunakan alat ukur yaitu *thermometer*, *anemometer*, dan *hygrometer*. Disaat yang bersamaan dilakukan pembagian kuesioner kepada para pengunjung.

Penelitian berlangsung lima hari di perpustakaan Universitas Bandar Lampung. Adapun jadwal pengukuran adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Jadwal pengukuran

Hari/Tanggal	Waktu pengukuran (pukul)
Senin, 27-11-2017	Pagi (09.00, 09.05, 09.10, 09.15, 09.20, 09.25, 09.30, 09.35, 09.40, 09.45, 09.50, 09.55, 10.00)
	Siang (14.00, 14.05, 14.10, 14.15, 14.20, 14.25, 14.30, 14.35, 14.40, 14.45, 14.50, 14.55, 15.00)
Selasa, 28 -11-2017	Pagi (09.00, 09.05, 09.10, 09.15, 09.20, 09.25, 09.30, 09.35, 09.40, 09.45, 09.50, 09.55, 10.00)
	Siang (14.00, 14.05, 14.10, 14.15, 14.20, 14.25, 14.30, 14.35, 14.40, 14.45, 14.50, 14.55, 15.00)
Rabu, 29 -11-2017	Pagi (09.00, 09.05, 09.10, 09.15, 09.20, 09.25, 09.30, 09.35, 09.40, 09.45, 09.50, 09.55, 10.00)
	Siang (14.00, 14.05, 14.10, 14.15, 14.20, 14.25, 14.30, 14.35, 14.40, 14.45, 14.50, 14.55, 15.00)
Kamis, 30 November 2017	Pagi (09.00, 09.05, 09.10, 09.15, 09.20, 09.25, 09.30, 09.35, 09.40, 09.45, 09.50, 09.55, 10.00)
	Siang (14.00, 14.05, 14.10, 14.15, 14.20, 14.25, 14.30, 14.35, 14.40, 14.45, 14.50, 14.55, 15.00)
Jumat, 1 Desember 2017	Pagi (09.00, 09.05, 09.10, 09.15, 09.20, 09.25, 09.30, 09.35, 09.40, 09.45, 09.50, 09.55, 10.00)
	Siang (14.00, 14.05, 14.10, 14.15, 14.20, 14.25, 14.30, 14.35, 14.40, 14.45, 14.50, 14.55, 15.00)

Dalam penelitian ini, menggunakan teknik analisis statistik deskriptif. Adapun tahapan analisis data yang dilakukan adalah:

1. Membandingkan hasil pengukuran suhu, kelembaban, kecepatan angin pada pagi hari dan siang hari dengan standar;
2. Membandingkan hasil pengukuran suhu, kelembaban, kecepatan angin selama lima hari berturut-turut yaitu hari Senin sampai Jumat dengan standar;
3. Menyimpulkan hasil kuesioner;
4. Adapun data yang telah diperoleh ditabulasi, diolah menjadi grafik dan diagram dengan menggunakan *software Excel 2016*.

Temuan dan pembahasan

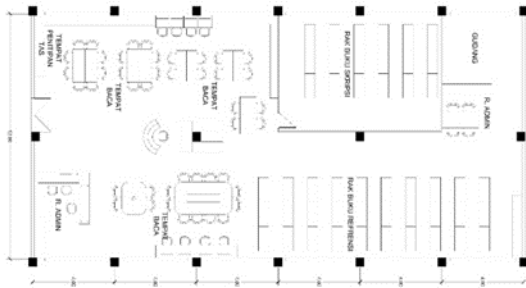
Penelitian ini dilakukan pada gedung perpustakaan yang terdapat di Perguruan Tinggi Swasta di kota Bandar Lampung. Perguruan tinggi tersebut bernama Universitas Bandar Lampung. Adapun lokasinya berada di Jalan Zainal Abidin Pagar Alam No.26, Labuhan Ratu, Kedaton, Kota Bandar Lampung, Lampung 35142. *thermometer*, *anemometer*, dan *hygrometer*. Disaat yang bersamaan dilakukan pembagian kuesioner kepada para pengunjung.



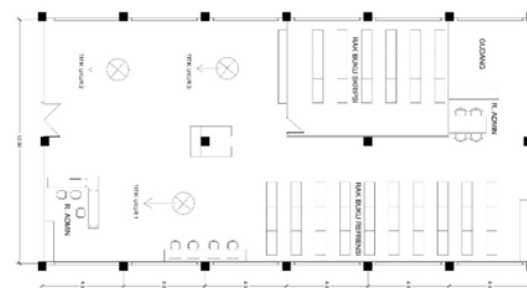
Gambar 1. Perpustakaan Universitas Bandar Lampung

- a. Sebelah Utara: Jl. Zainal Abidin Pagar Alam;
- b. Sebelah Selatan: Perumahan Penduduk;
- c. Sebelah Timur: Kampus Pasca Sarjana IAIN Raden Intan Lampung;
- d. Sebelah Barat: Pertokoan.

Objek penelitian kenyamanan termal ini adalah gedung perpustakaan Universitas Bandar Lampung. Denah perpustakaan Universitas Bandar Lampung ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Denah perpustakaan

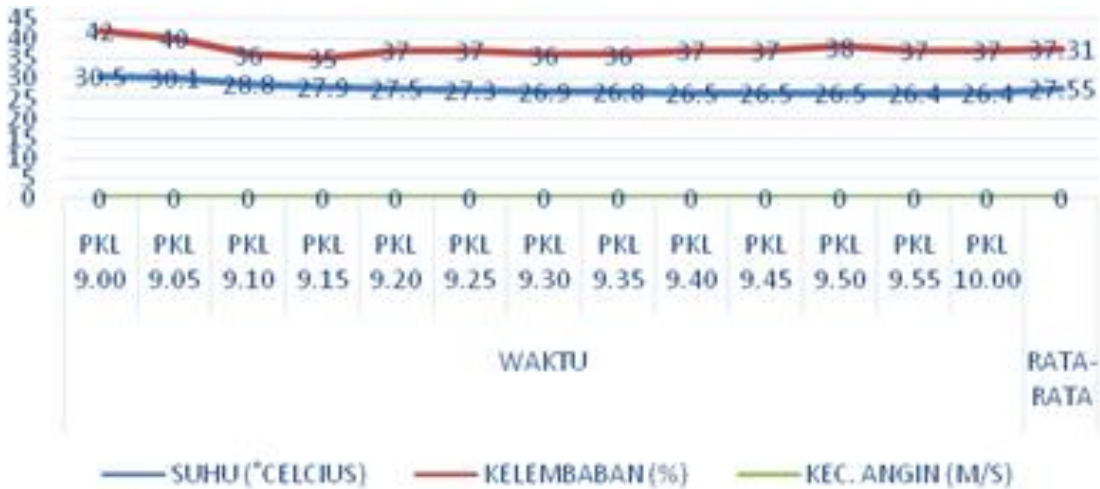


Gambar 3. Titik ukur perpustakaan

Adapun titik ukur terlihat pada gambar 3 berikut ini.

Ruang perpustakaan menggunakan penghawaan buatan yaitu menggunakan AC. Ventilasi/jendela yang terdapat di ruang perpustakaan adalah jendela kaca mati (tidak dapat dibuka). Kaca jendela dilapisi dengan *sunblast sticker* sehingga cahaya yang masuk tidak menyilaukan para pengguna ruangan. Cahaya yang masuk cukup nyaman dengan adanya penggunaan *sunblast sticker* pada jendela. Cahaya masuk melalui jendela dan pintu kaca yang berada di sebelah Utara, Timur, dan Barat.

1. Hasil pengukuran



Grafik 1. Hasil pengukuran pada pagi hari ke-1

Hasil pengukuran hari pertama pada pagi hari di Universitas Bandar Lampung diperoleh suhu rata-rata yaitu 27,55°C, kelembaban rata-rata

yaitu 37,31%, dan kecepatan angin rata-rata yaitu 0 m/s².



Grafik 2. Hasil pengukuran pada siang hari ke-1

Hasil pengukuran hari pertama pada siang hari di Universitas Bandar Lampung diperoleh suhu rata-rata yaitu 27,22°C, kelembaban rata-rata yaitu 37,62%, dan kecepatan angin rata-rata yaitu 0 m/s².



Grafik 3. Hasil pengukuran pada pagi hari ke-2

Hasil pengukuran hari kedua pada pagi hari di Universitas Bandar Lampung diperoleh suhu rata-rata yaitu 26,44°C, kelembaban rata-rata yaitu 37,08%, dan kecepatan angin rata-rata yaitu 0 m/s².



Grafik 4. Hasil pengukuran pada siang hari ke-2

Hasil pengukuran hari kedua pada siang hari di Universitas Bandar Lampung diperoleh suhu rata-rata yaitu 26,72°C, kelembaban rata-rata yaitu 37,15%, dan kecepatan angin rata-rata yaitu 0 m/s².



Grafik 5. Hasil pengukuran pada pagi hari ke-3

Hasil pengukuran hari ketiga pada pagi hari di Universitas Bandar Lampung diperoleh suhu rata-rata yaitu 26,39°C, kelembaban rata-rata yaitu 37,31%, dan kecepatan angin rata-rata yaitu 0 m/s².



Grafik 6. Hasil pengukuran pada siang hari ke-3

Hasil pengukuran hari ketiga pada siang hari di Universitas Bandar Lampung diperoleh suhu rata-rata yaitu 26,62°C, kelembaban rata-rata yaitu 34,92%, dan kecepatan angin rata-rata yaitu 0 m/s².



Grafik 7. Hasil pengukuran pada pagi hari ke-4

Hasil pengukuran hari keempat pada pagi hari di Universitas Bandar Lampung diperoleh suhu rata-rata yaitu 27,26°C, kelembaban rata-rata yaitu 37,62%, dan kecepatan angin rata-rata yaitu 0 m/s².



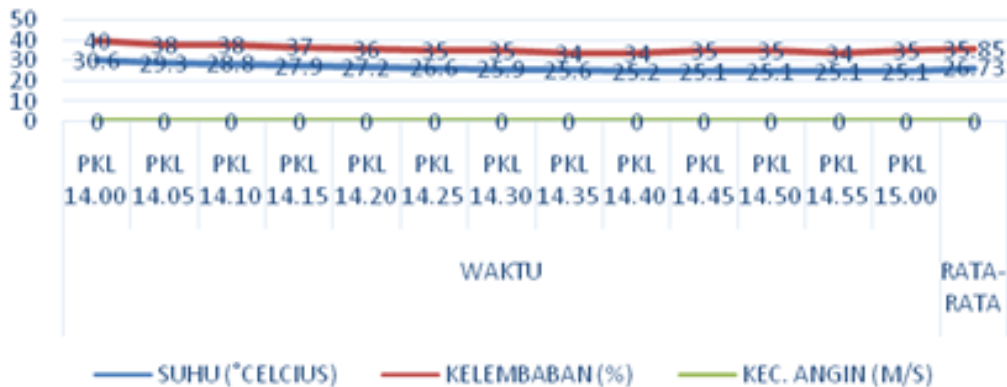
Grafik 8. Hasil pengukuran pada siang hari ke-4

Hasil pengukuran hari keempat pada siang hari di Universitas Bandar Lampung diperoleh suhu rata-rata yaitu 25,72°C, kelembaban rata-rata yaitu 39,92%, dan kecepatan angin rata-rata yaitu 0 m/s².



Grafik 9. Hasil pengukuran pada pagi hari ke-5

Hasil pengukuran hari kelima pada pagi hari di Universitas Bandar Lampung diperoleh suhu rata-rata yaitu 27,33°C, kelembaban rata-rata yaitu 38,15%, dan kecepatan angin rata-rata yaitu 0 m/s².

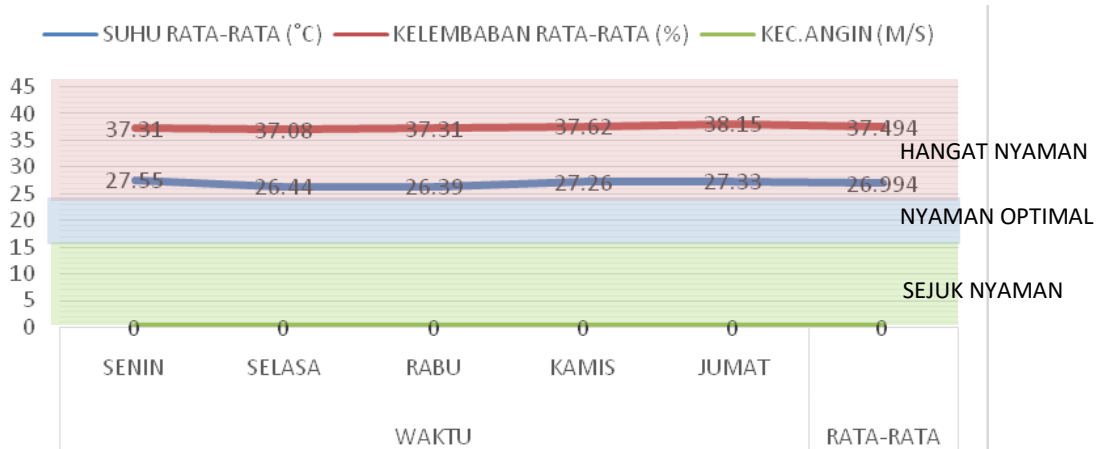


Grafik 10. Hasil pengukuran pada siang hari ke-5

Hasil pengukuran hari kelima pada siang hari di Universitas Bandar Lampung diperoleh suhu rata-rata yaitu 26,73°C, kelembaban rata-rata

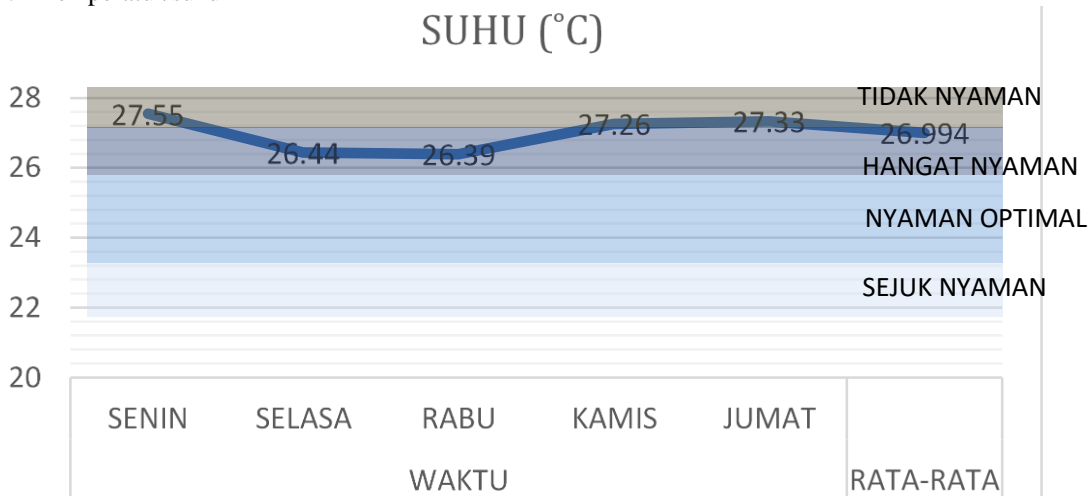
yaitu 35,85%, dan kecepatan angin rata-rata yaitu 0 m/s².

2. Hasil pengukuran
 a. Pagi hari



Grafik 11. Nilai kenyamanan termal pagi hari

i. Temperatur/suhu

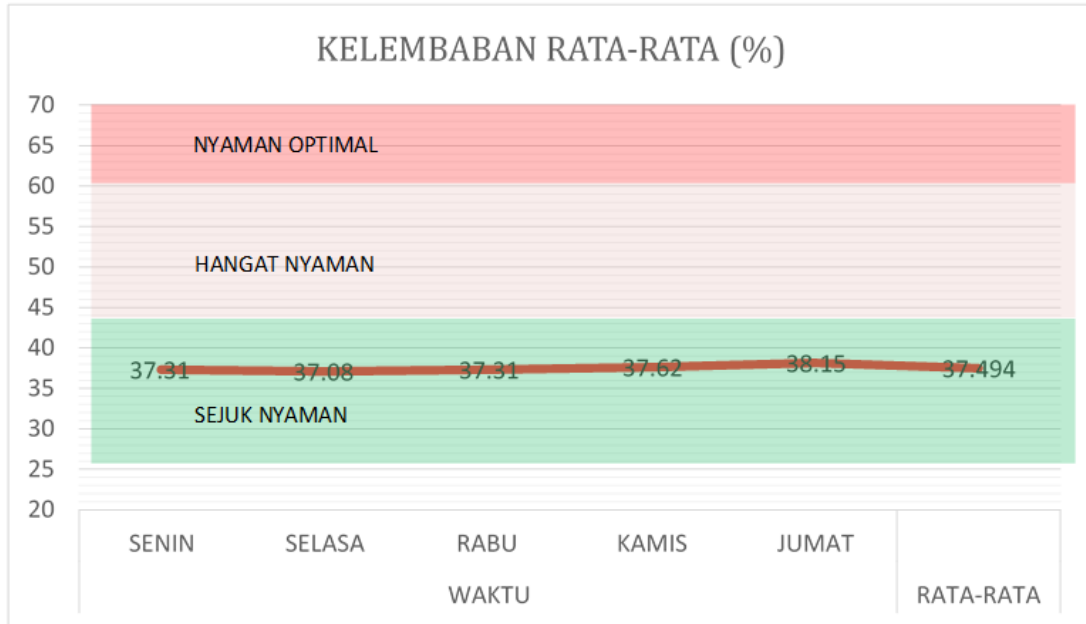


Grafik 12. Nilai kenyamanan termal suhu pagi hari

Temperatur/suhu dalam ruangan dengan keadaan ruangan tertutup dengan AC menyala pada pagi hari, suhu terendah berada pada titik 26,39°C, sedangkan suhu tertinggi berada pada titik 27,55°C. Dan berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama lima hari di pagi hari diperoleh suhu rata-rata yaitu 26,994°C. Berdasarkan standar kenyamanan termal SNI untuk suhu, hasil pengukuran di atas berada pada kondisi hangat

nyaman (antara suhu efektif 25,8°C – 27,1°C). Berdasarkan standar kenyamanan termal Basaria untuk suhu, hasil pengukuran di atas berada pada kondisi hangat nyaman (25,8°C – 27,1°C). Berdasarkan standar kenyamanan termal Lechner untuk suhu, hasil pengukuran di atas berada di luar standar kenyamanan pada musim dingin (20°C) maupun musim panas (25,5°C).

ii. Kelembaban

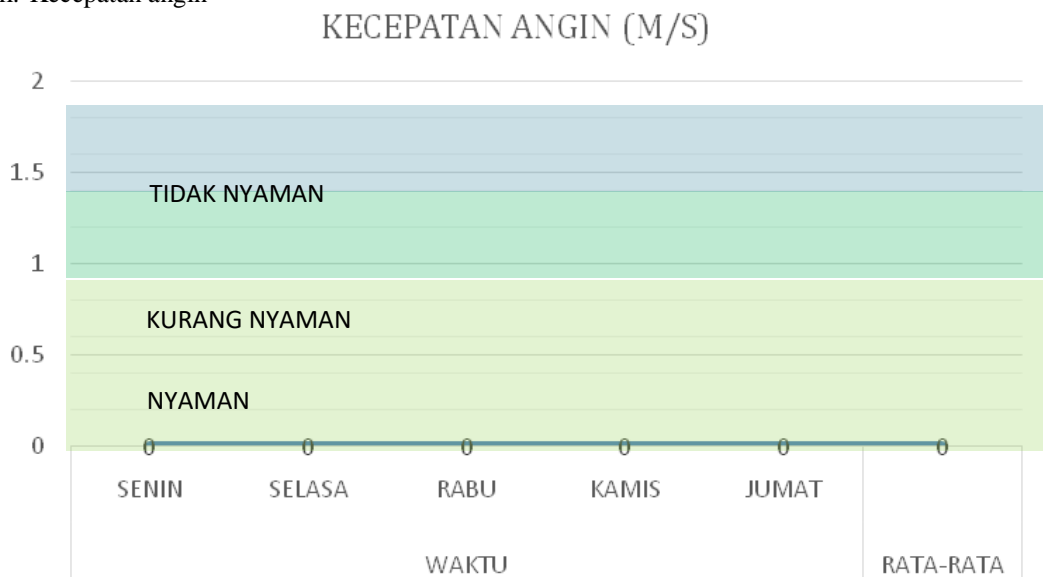


Grafik 13. Nilai kenyamanan termal kelembaban pagi hari

Kelembaban dalam ruangan dengan keadaan ruangan tertutup dengan AC menyala pada pagi hari, kelembaban terendah yaitu sebesar 37,08%, sedangkan kelembaban tertinggi yaitu sebesar 38,15%. Dan berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama lima hari di pagi hari diperoleh kelembaban rata-rata sebesar 37,494%. Berdasarkan standar kenyamanan termal lippsmeir untuk kelembaban, hasil pengukuran di

atas berada pada kondisi kelembaban udara relative (20% – 50%). Berdasarkan standar kenyamanan termal MENKES untuk kelembaban, hasil pengukuran di atas berada pada kondisi kelembaban udara yang kurang sehat (40% – 60%). Berdasarkan standar kenyamanan termal SNI untuk kelembaban, hasil pengukuran diatas berada pada kondisi kelembaban udara kurang nyaman (40% – 70%).

iii. Kecepatan angin

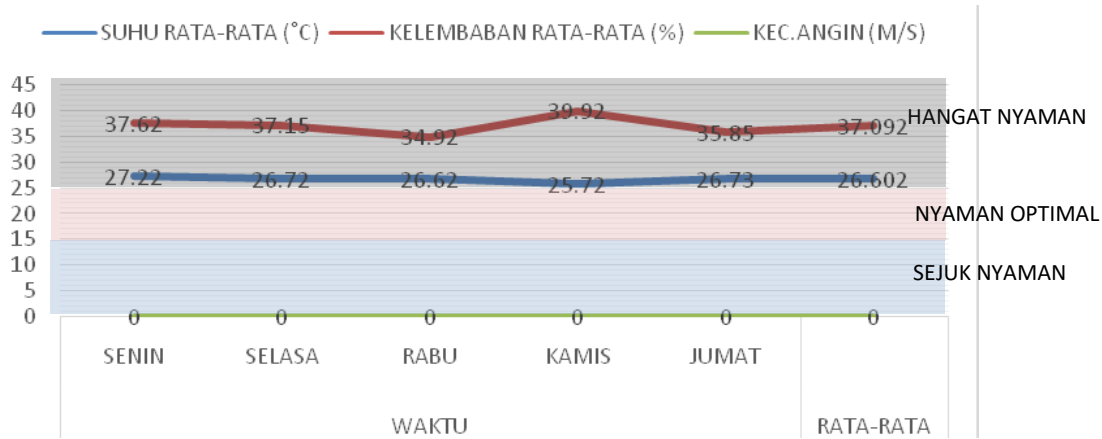


Grafik 14. Nilai kenyamanan termal kecepatan angin (m/s) pagi hari

Kecepatan angin dalam ruangan dengan keadaan ruangan tertutup dengan AC menyala pada pagi hari, kecepatan angin terendah berada sebesar 0 m/s sedangkan kecepatan angin tertinggi sebesar 0 m/s. Dan berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama lima hari di pagi hari diperoleh kecepatan angin sebesar 0 m/s.

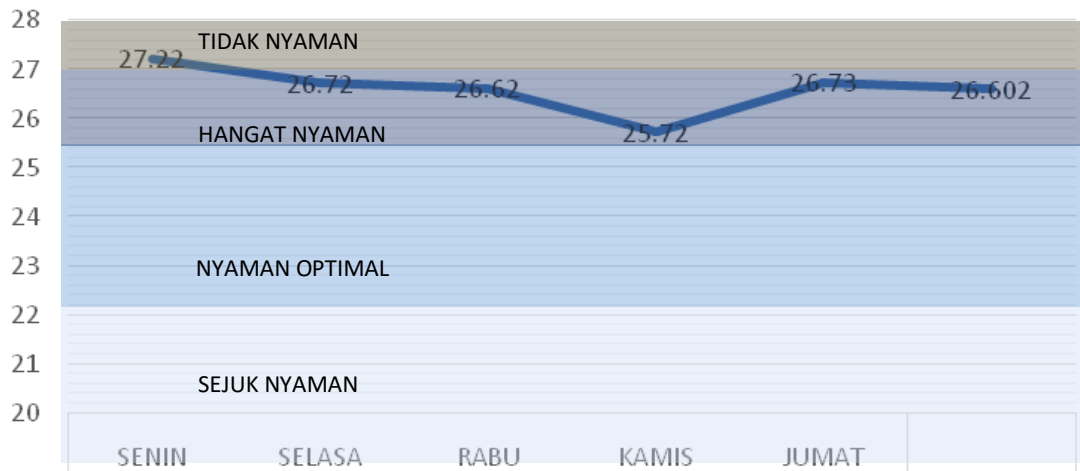
Berdasarkan standar kenyamanan termal Lippsmeir untuk kecepatan angin, hasil pengukuran diatas berada pada kondisi nyaman (< 0.25 m/s). Berdasarkan standar kenyamanan termal MENKES untuk kecepatan angin, hasil pengukuran di atas berada pada kondisi di bawah standar kenyamanan (0.15 sampai 0.25 m/s).

b. Siang hari



Grafik 15. Nilai kenyamanan termal siang hari

i. Temperatur/suhu



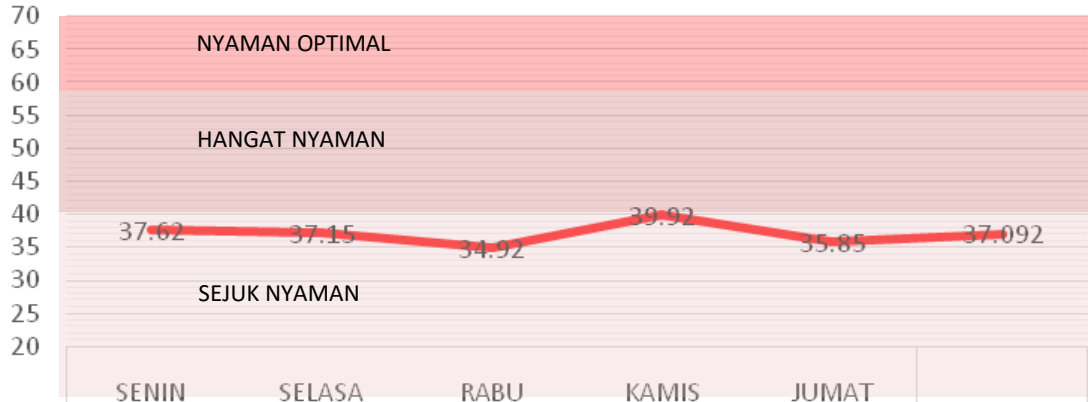
Grafik 16. Nilai kenyamanan termal berdasarkan suhu siang hari

Temperatur/suhu dalam ruangan dengan keadaan ruangan tertutup dengan AC menyala pada siang hari, suhu terendah berada pada titik 25,72°C sedangkan suhu tertinggi berada pada titik 27,22°C. Dan berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama lima hari di pagi hari diperoleh suhu rata-rata yaitu 26,602°C. Berdasarkan standar kenyamanan termal SNI untuk suhu, hasil

pengukuran diatas berada pada kondisi hangat nyaman (antara suhu efektif 25.8°C – 27.1°C). Berdasarkan standar kenyamanan termal Basaria untuk suhu, hasil pengukuran diatas berada pada kondisi hangat nyaman (25.8°C – 27.1°C). Berdasarkan standar kenyamanan termal Lechner untuk suhu, hasil pengukuran di atas berada di

luar jangkauan kenyamanan pada musim dingin (20°) maupun musim panas (25,5°C).

ii. Kelembaban

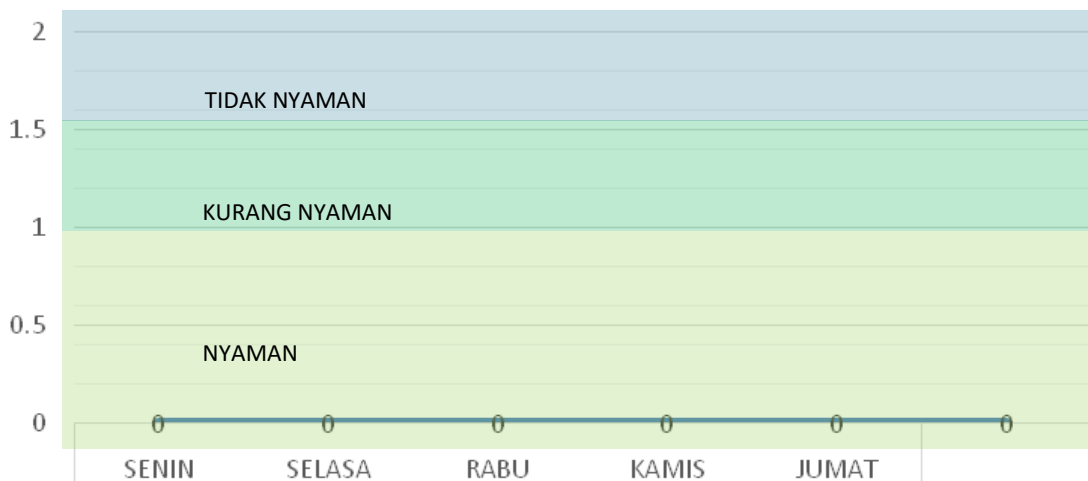


Grafik 17. Nilai kenyamanan termal berdasarkan kelembaban (%) siang hari

Kelembaban dalam ruangan dengan keadaan ruangan tertutup dengan AC menyala pada siang hari, kelembaban terendah yaitu sebesar 34,92%, sedangkan kelembaban tertinggi yaitu sebesar 39,92%. Dan berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama lima hari di pagi hari diperoleh kelembaban rata-rata sebesar 37,092%. Berdasarkan standar kenyamanan termal Lippsmeir untuk kelembaban, hasil pengukuran

diatas berada pada kondisi kelembaban udara relative (20% – 50%). Berdasarkan standar kenyamanan termal MENKES untuk kelembaban, hasil pengukuran diatas berada pada kondisi kelembaban udara yang kurang sehat (40% – 60%). Berdasarkan standar kenyamanan termal SNI untuk kelembaban, hasil pengukuran diatas berada pada kondisi kelembaban udara yang kurang nyaman (40% – 70%).

iii. Kecepatan angin



Grafik 18. Nilai kenyamanan termal berdasarkan kecepatan angin (m/s) siang hari

Kecepatan angin dalam ruangan dengan keadaan ruangan tertutup dengan AC menyala pada siang hari, kecepatan angin terendah berada sebesar 0 m/s sedangkan kecepatan angin tertinggi sebesar 0 m/s. Dan berdasarkan

pengamatan yang dilakukan selama lima hari di pagi hari diperoleh kecepatan angin sebesar 0 m/s. Berdasarkan standar kenyamanan termal Lippsmeir untuk kecepatan angin, hasil pengukuran di atas berada pada kondisi nyaman

(< 0.25 m/s). Berdasarkan standar kenyamanan termal MENKES untuk kecepatan angin, hasil pengukuran di atas berada di bawah standar kenyamanan (0.15 sampai 0.25 m/s).

c. Nilai persepsi kenyamanan termal

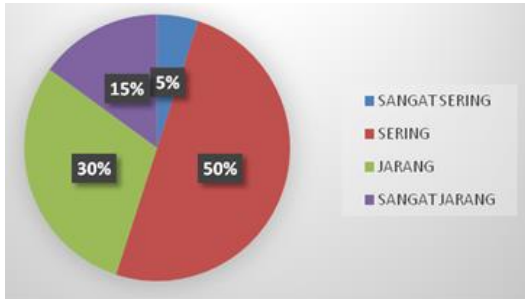


Diagram 1. Frekuensi berkunjung pada perpustakaan Universitas Bandar Lampung

Frekuensi berkunjung ke perpustakaan Universitas Bandar Lampung yaitu sangat sering 5%, sering 50%, jarang 30%, dan sangat jarang 15%.

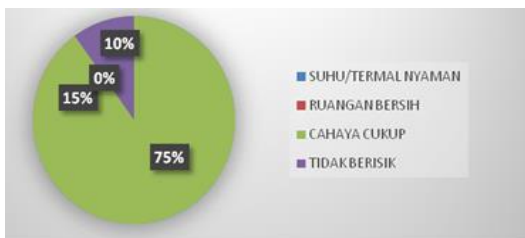


Diagram 2. Faktor kenyamanan

Faktor yang menjadikan sebuah perpustakaan terasa nyaman secara umum berdasarkan hasil kuisioner yaitu faktor suhu/termal yang nyaman 75%, faktor ruangan bersih 15%, faktor cahaya yang masuk ke dalam ruangan baik 0%, dan faktor ruangan tidak berisik 10%.

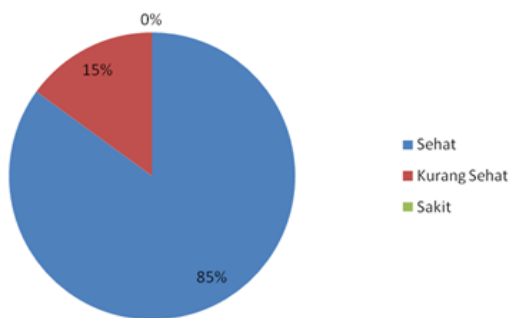


Diagram 3. Kondisi kesehatan tubuh pengunjung

Kondisi kesehatan para responden di dalam perpustakaan yaitu sehat 85%, kurang sehat 15%, dan sakit 0%.

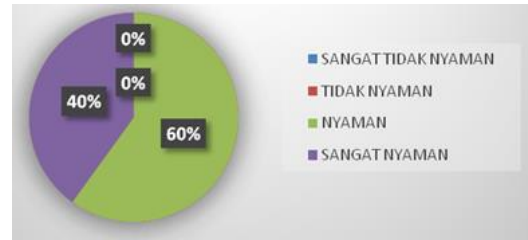


Diagram 4. Tingkat kenyamanan suhu/termal

Penilaian terhadap kenyamanan suhu/termal di dalam perpustakaan yaitu sangat tidak nyaman 0%, tidak nyaman 0%, nyaman 60%, dan sangat nyaman 40%.

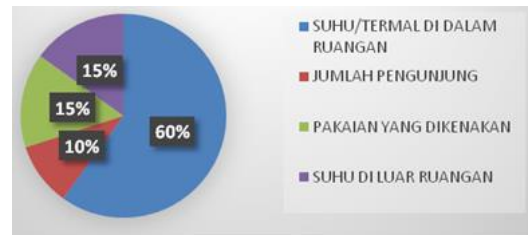


Diagram 5. Faktor yang mempengaruhi kenyamanan suhu/termal

Faktor penyebab kondisi kenyamanan yang dirasakan pengunjung perpustakaan yaitu faktor suhu dalam ruangan 60%, faktor jumlah pengunjung 10%, faktor pakaian yang dikenakan 15%, dan faktor suhu luar ruangan 15%.

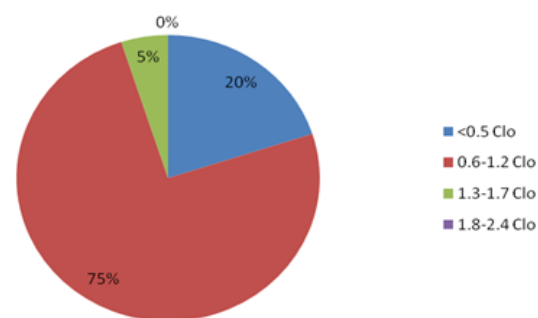


Diagram 6. Insulasi pakaian

Besar nilai insulasi pakaian pengunjung perpustakaan yaitu besar <0.5 clo 20%, besar 0.6-1.2 clo 75%, besar 1.3-1.7 clo 5%, dan besar 1.8-2.4 clo 0%.

Berdasarkan kuesioner kenyamanan termal yang telah diisi oleh para pengunjung perpustakaan Universitas Bandar Lampung

diperoleh data mengenai kenyamanan termal perpustakaan yaitu sebanyak 60% pengunjung berpendapat kondisi nyaman dan 40% berpendapat sangat nyaman. Dimana 15% pengunjung yang kurang sehat pun masih berpendapat kondisi termal perpustakaan masih dalam keadaan nyaman, dan 85% pengunjung yang sehat juga berpendapat kondisi termal perpustakaan nyaman dan sangat nyaman.

Sebanyak 75% pengunjung pada awalnya berpendapat keadaan suhu/termal merupakan faktor yang menjadikan sebuah perpustakaan terasa nyaman, 15% berpendapat ruangan bersih merupakan faktor yang menjadikan sebuah perpustakaan terasa nyaman, dan 10% berpendapat ruangan yang tidak berisik merupakan faktor yang menjadikan sebuah perpustakaan terasa nyaman. Setelah beberapa lama berada di dalam perpustakaan dan merasakan kondisi kenyamanan perpustakaan, diperoleh data sebanyak 60% masih berpendapat bahwa suhu/termal berpengaruh terhadap kenyamanan di dalam perpustakaan, 10% berpendapat jumlah pengunjung berpengaruh terhadap kenyamanan di dalam perpustakaan, 15% berpendapat pakaian yang dikenakan berpengaruh terhadap kenyamanan di dalam perpustakaan, dan 15% berpendapat suhu di luar ruangan berpengaruh terhadap kenyamanan di dalam perpustakaan.

Kesimpulan

Tingkat kenyamanan termal pada bangunan perpustakaan Universitas Bandar Lampung dapat disimpulkan nyaman. Berdasarkan hasil pengukuran suhu, kelembaban, dan kecepatan angin, bangunan perpustakaan Universitas Bandar Lampung berada dalam kondisi nyaman. Dan berdasarkan hasil nilai persepsi pengunjung yang diperoleh melalui pengisian lembar kuesioner, sebanyak 60% pengunjung berpendapat kondisi nyaman dan 40% berpendapat sangat nyaman terhadap bangunan perpustakaan Universitas Bandar Lampung.

Aspek-aspek yang mempengaruhi kenyamanan termal pada bangunan perpustakaan Universitas Bandar Lampung berdasarkan hasil pengukuran menggunakan alat ukur dan nilai persepsi menggunakan kuesioner antara lain: a) Suhu yang berada pada standar nyaman yaitu suhu rata-rata pada pagi hari 26,994°C dan pada

siang hari 26,602°C; b) Kelembaban dengan rata-rata pada pagi hari sebesar 37,494% dan pada siang hari 37,092% adalah kurang nyaman menurut SNI dan kurang sehat menurut MENKES. Sedangkan menurut standar Lippsmeir kelembaban dianggap sudah dalam kondisi nyaman relatif; c) Jumlah pengunjung perpustakaan, sebanyak 10% berpendapat bahwa banyaknya pengunjung berpengaruh terhadap tingkat kenyamanan di dalam bangunan perpustakaan; d) Pakaian yang dikenakan, sebanyak 15% berpendapat pakaian yang dikenakan berpengaruh terhadap tingkat kenyamanan di dalam bangunan perpustakaan.

Ucapan terima kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Bandar Lampung yang telah memberikan dana, sarana dan prasarana dalam penelitian ini. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada Redaksi ARTEKS : Jurnal Teknik Arsitektur, Program Studi Arsitektur Universitas Katolik Widya Mandira (UNWIRA) yang telah membantu memublikasikan penelitian ini.

Referensi

- 'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers'. 1979. *International Journal of Refrigeration*. [https://doi.org/10.1016/0140-7007\(79\)90114-2](https://doi.org/10.1016/0140-7007(79)90114-2).
- Basaria. 2005. 'Menciptakan Kenyamanan Thermal Dalam Bangunan'. *Jurnal Sistem Teknik Industri* 6 (3): 148–58.
- Bebhe, Kristiana, Richardus Daton, Reginaldo Christophori Lake, and Apridus Lapenangga. 2019. 'KONSEP EKOLOGIS PADA PERMUKIMAN SUKU LAWALU DI KAMANASA KABUPATEN MALAKA, NUSA TENGGARA TIMUR'. *Jurnal Arsitektur KOMPOSISI*. <https://doi.org/10.24002/jars.v12i3.2187>.
- Jieprang, Forest. 2016. 'Post Occupancy Evaluation for Functional Aspects with Emphasis on Emergency Evacuation'. *ARTEKS : Jurnal Teknik Arsitektur* 1 (1): 69–82. <https://doi.org/10.30822/arteks.v1i1.28>.
- Kusumaningrum, Astried, and Indyah Martiningrum. 2017. 'Persepsi Pengunjung

- Terhadap Tingkat Kenyamanan Bangunan Pelayanan Kesehatan'. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur* 5 (4).
- Latifah, Nur Laela, Harry Perdana, Agung Prasetya, and Oswald P M Siahaan. 2013. 'Kajian Kenyamanan Termal Pada Bangunan Student Center ITENAS Bandung'. *Reka Karsa* 1 (1): 1–12. <https://doi.org/10.26760/rekakarsa.v1i1.43>.
- Lechner, Norbert. 2007. *Heating, Cooling, Lighting: Metode Desain Untuk Arsitektur*. 1st ed. Jakarta: RAJA GRAFINDO PERSADA.
- Lippsmeier, Georg. 1997. *Bangunan Tropis*. Jakarta: Erlangga.
- Mannan, Abdul. 2007. 'Faktor Kenyamanan Dalam Perancangan Bangunan (Kenyamanan Suhu-Termal Pada Bangunan)'. *Jurnal Ichsan Gorontalo*.
- MENKES. 1998. 'Laju Angin'. Jakarta.
- Ole Fanger, P. 1970. 'Thermal Comfort. Analysis and Applications in Environmental Engineering.' *Copenhagen: Danish Technical Press*.
- Purwanto, L. M.F. 2006. *Arsitektur Tropis Dalam Penerapan Desain Arsitektur*. Semarang: Penerbit Universitas Katolik Soegijapranata.
- . 2017. *Fisika Bangunan*. Semarang: cV. Tigamedia Pratama.
- Rilatupa, James. 2008. 'Aspek Kenyamanan Termal Pada Pengkondisian Ruang Dalam'. *Jurnal Sains Dan Teknologi EMAS* 18 (3): 191–98. <http://jurnalindustri.petra.ac.id/index.php/emas/article/view/17637/17549>.
- Sangkertadi, S. 2012. 'Pengaruh Kecepatan Angin Terhadap Tingkat Kenyamanan Termal Di Ruang Luar Iklim Tropis'. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*.
- Saputro, Romi Febriyanto. n.d. 'Menuju Perpustakaan Ideal Berdasarkan Undang-Undang Dan Peraturan'. Perpustakaan, Badan Pengawas Keuangan Dan Pembangunan. [http://www.bpkp.go.id/pustakabpkp/index.php?p=perpustakaan ideal](http://www.bpkp.go.id/pustakabpkp/index.php?p=perpustakaan%20ideal).
- SNI. 1993. 'Daerah Kenyamanan Termal Pada Bangunan Indonesia'. Jakarta.
- Sugini. 2014. *Kenyamanan Termal Ruang*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sugini, Sugini. 2004. 'Pemaknaan Istilah- Istilah Kualitas Kenyamanan Thermal Ruang Dalam Kaitan Dengan Variabel Iklim Ruang'. *Logika* 1 (2): 3–17. <https://doi.org/10.20885/logika.vol1.iss2.art1>.
- Tri Harso Karyono. 2001. 'PENELITIAN KENYAMANAN TERMIS DI JAKARTA SEBAGAI ACUAN SUHU NYAMAN MANUSIA INDONESIA'. *DIMENSI (Jurnal Teknik Arsitektur)* 29 (1): 24–33. <https://doi.org/10.9744/dimensi.29.1>.