



## PERBANDINGAN KARAKTERISTIK TEMPERATUR PADA RAUNG KELAS TERHADAP STRANDAR KENYAMANAN TERMAL

M. Tayeb Mustamin<sup>1\*</sup>, Andi Alauddin<sup>2</sup>, Sayyid Quraisy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Khairun, Jalan Pertamina, Ternate, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tompotika, Jalan Dewi Sartika, Luwuk Banggai, Indonesia

\*E-mail: [m.tayebmustamin@unkhair.ac.id](mailto:m.tayebmustamin@unkhair.ac.id)

### Informasi Naskah:

Diterima:  
xxxxxxx

Direvisi:  
xxxxxxx

Disetujui terbit:  
xxxxxxx

Diterbitkan:  
Cetak:  
xxxxxxx

Online  
xxxxxxx

**Abstract:** *The discussion of this paper is the comparison of temperature (temperature and humidity) in in the second week at January 2021 and 2022. The purpose of this study is to compare the temperature and temperature in January with different years in the same location and room, whether the two conditions are in different years. that meet or approach the thermal comfort standards of both the Indonesian National Standard and the international standard (ASHRAE). This research was conducted in a new classroom building at the Faculty of Engineering, Khairun University in South Ternate. Data retrieval of temperature, and air humidity, used the Hobo Data Logger Tool to get the effective temperature value which is a parameter of thermal comfort. The results of this study indicate that in December 2020 and December 2021 there are differences in temperature and humidity. These differences cannot meet existing standards, both Indonesian National Standards and international standards (ASHRAE).*

**Keyword:** Characteristics, classroom, thermal comfort, temperature

**Abstrak:** Pembahasan makalah ini yaitu perbandingan temperatur (suhu dan kelembaban) pada minggu kedua bulan januari tahun 2021 dan 2022. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan suhu dan temperatur pada bulan januari dengan tahun yang berbeda di lokasi dan ruangan yang sama, apakah kedua kondisi di tahun yang berbeda tersebut yang memenuhi atau mendekati standar kenyamanan termal baik dari Standar Nasional Indonesia maupun standar internasional (ASHRAE). Penelitian ini dilaksanakan pada bangunan ruang kelas yang baru di Fakultas Teknik Universitas Khairun di Ternate Selatan. Pengambilan data suhu, dan kelembaban udara, dipergunakan alat Hobo Data Logger Tool untuk mendapatkan nilai temperatur efektif yang menjadi parameter kenyamanan termal. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa bulan desember tahun 2020 dan bulan desember tahun 2021 terdapat perbedaan suhu dan kelembaban. Perbedaan tersebut tidak dapat memenuhi standar yang ada baik Standar Nasional Indonesia maupun standar internasional (ASHRAE).

**Kata Kunci:** Karakteristik, kenyamanan termal, ruang kelas, temperatur

### PENDAHULUAN

Kenyamanan lingkungan sekitar pada saat terjadinya proses belajar dan mengajar merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi hasil belajar. yang dilakukan oleh individu. Salah satu faktor kenyamanan lingkungan yang mempengaruhi tingkat kenyamanan pada saat

seseorang bekerja adalah kenyamanan termal. Menurut (ASHRAE, Handbook of Fundamental Chapter 8" Physiological Principles, Comfort, and Health 1989), kenyamanan termal merupakan perasaan dimana seseorang merasa nyaman dengan keadaan temperatur lingkungannya, yang dalam konteks sensasi digambarkan sebagai



kondisi dimana seseorang tidak merasakan kepanasan maupun kedinginan pada lingkungan tertentu.

Hasil dari proses mengolah udara secara serempak dengan mengendalikan; temperatur, kelembaban nisbi, kebersihan dan distribusinya untuk memperoleh kenyamanan penghuni dalam ruang yang dikondisikan. (SNI 2001). Kenyamanan termal adalah hasil pemikiran seseorang yang mengekspresikan mengenai kepuasan dirinya terhadap lingkungan termalnya. ASHRAE (*American Society of Heating Refrigerating AirConditioning Engineer*) mendefinisikan kenyamanan termal sebagai suatu kondisi dimana ada kepuasan terhadap keadaan termal di sekitarnya (ASHRAE 2004).

Dalam mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi diri yang dimilikinya diperlukan usaha sadar dan terencana menurut (UU Sisdiknas No. 20, (LN.2003/NO.78 2003). Kenyamanan lingkungan sekitar pada saat terjadinya proses belajar dan mengajar merupakan factor yang sangat penting yang dapat memberikan hasil belajar yang dilakukan oleh individu. Salah satu faktor kenyamanan lingkungan yang mempengaruhi tingkat kenyamanan pada saat seseorang bekerja adalah kenyamanan termal.

Standar kenyamanan termal seperti (ASHRAE 2004) Standar kenyamanan termis Amerika, ANSI/ASHRAE 55-1992, merekomendasikan batas suhu nyaman pada 22,5 °C hingga 26 °C untuk musim panas. Standar ini digunakan di Indonesia dalam perencanaan pengkondisian udara (gedung ber-AC). dan (ISO-7730 1994) telah sering dipergunakan sebagai standar kenyamanan termal diberbagai negara. Hal tersebut dinyatakan bahwa sensasi termal yang dialami manusia merupakan fungsi dari empat faktor iklim dan dua faktor individu, yaitu; suhu udara, suhu radiasi, kelembaban udara, kecepatan angin, aktivitas yang dilakukan, dan jenis pakaian yang digunakan. Namun standar ini lebih banyak digunakan untuk ruangan dengan pengkondisian buatan (AC). Menurut (Feradi 2004), Pada bangunan dengan pengkondisian alami, standar yang ada tidak sesuai untuk dipergunakan.

Menurut (Muhammad Tayeb 2016), faktor luasan ruang kelas dan bukaan pada ruangan sangat mempengaruhi keadaan termal dalam ruangan. Kenyamanan termal terdiri dari suhu udara, kelembaban, dan kecepatan aliran udara, lebih lanjut (Baharuddin 2014), bahwa responden mahasiswa cenderung lebih toleran terhadap panas pada ruang kelas dengan ventilasi alami walaupun temperatur sekitar 31 °C.

Satwiko (2009), Kenyamanan termal daerah tropis lembab dapat dicapai dengan batas-batas suhu 24°C <T< 26 °C, kelembaban 40%<RH<60%, kecepatan angin 0,6<V<1,5 m/det, kegiatan santai,

pakaian ringan dan selapis. Menentukan temperatur dasar atau temperatur referensi, penelitian ini mengacu pada Standar kenyamanan termal Indonesia (D. P. SNI 1993) ada tiga:

1. Sejuk nyaman, 20,5 °C – 22,8 °C, kelembaban relatif 50%-80%.
2. Nyaman optimal 22,8 °C – 25,8 °C, kelembaban relatif 70%-80%
3. Hampir nyaman 25,8 °C – 27,1°C, kelembaban relatif 60%-70%.

Dari ketiga standar di atas, terlihat temperatur paling rendah adalah 20,5°C dan yang tertinggi 27,1°C.

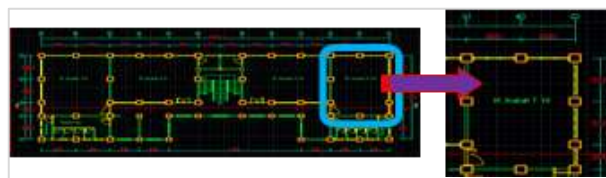
**Tabel 1.** Temperatur udara pada raung kelas T3

Standar	Lokasi	Kelompok Manusia	Batas kenyamanan
ASHRAE	USA Selatan (30°LU)	Peneliti	20,5°C – 24,5°C TE
RAO	Calcuta (22 °LU)	India	20 °C – 24,5 °C TE
WEBB	Singapura (Khatulistiwa)	Malaysia, dan Cina	25 °C – 27°C TE
MOM	Jakarta (6 °LS)	Indonesia	20 °C – 26 °C TE
ELLIS	Singapura (Khatulistiwa)	Eropa	22 °C – 26 °C TE

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang dilaksanakan adalah eksperimental dan pengukuran. Pengumpulan data lapangan dengan melakukan pengukuran dan observasi. Pengolahan data menggunakan analisis kuantitatif dengan sumber data diperoleh dari alat Hobo Data Logger yang dipasang pada satu titik di ruangan kelas, terlihat pada gambar 1.

Pengambilan data dilakukan pada tanggal 10 - 14 januari 2021 dan 10 - 14 januari 2022. Kedua waktu tersebut untuk dibandingkan yang mana termasuk dalam standar kenyamanan yang disyaratkan. Pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan pada ruang kelas T16 gedung kuliah baru Fakultas Teknik. Penempatan titik pengukuran pada dinding bagian timur di ruang kelas.



**Gambar 1.** Lokasi di bangunan kuliah baru Fakultas Teknik.

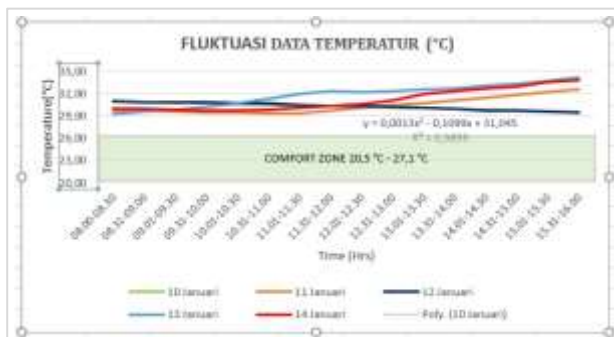
Data ditampilkan dalam bentuk tabel dengan urutan: nilai rata-rata, standar deviasi, jumlah data, nilai maksimum, dan nilai minimum. Bentuk lainnya diperlihatkan dalam grafik /gambar fluktuasi yang menunjukkan nilai rata-rata, standar deviasi, nilai maksimum, dan nilai minimum, dilengkapi garis

persamaan polinomial dari nilai rata-rata dan nilai koefisien korelasi data dan persamaan yang dihasilkan.

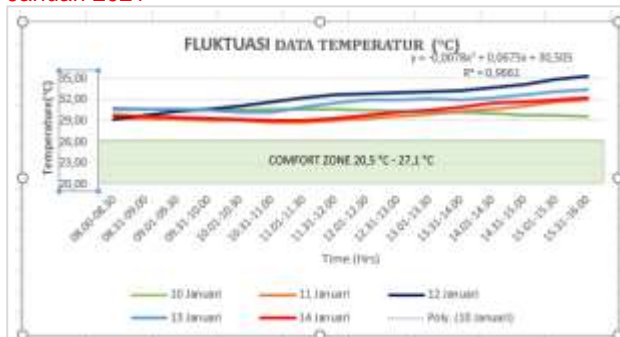
Pada tabel 1 dan gambar 3 dapat dilihat contoh data temperatur tertinggi yang terjadi pada bulan April 2014 (>34°C). Kondisi tersebut melebihi jauh melebihi zona nyaman.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Karakteristik dan fluktuatifnya suhu udara pada ruang kelas T16 Secara keseluruhan tidak ada yang masuk dalam standar kenyamanan yang telah ada baik dari Standar Nasional Indonesia maupun Standar Internasional. Standar kenyamanan dalam ruang untuk standar Nasional Indonesia ialah 20 °C sampai 27,1 °C.



Januari 2021



Januari 2022

**Gambar 2.** Grafik temperatur udara pada ruang kelas gedung baru (T16)

Suhu atau temperatur terendah di bulan Januari 2021 terjadi di tanggal 13 Januari pukul 08.00–08.30 yaitu 29,17 °C. Sedangkan suhu tertinggi terjadi di tanggal 14 Januari pukul 15.31 – 16.00 yaitu 33,97 °C.

**Tabel 2.** Suhu terendah temperatur udara pada ruang kelas T16 tahun 2021

14-Jan-21 TEMPERATUR UDARA (°C)					
WAKTU	14 Januari	STDV	DATA	MAX	MIN
08.00-08.30	29,92	0,01	30	29,95	29,90
08.31-09.00	29,88	0,03	30	29,92	29,85
09.01-09.30	29,81	0,03	30	29,85	29,75

14-Jan-21 TEMPERATUR UDARA (°C)					
WAKTU	14 Januari	STDV	DATA	MAX	MIN
09.31-10.00	29,73	0,03	30	29,77	29,70
10.01-10.30	29,71	0,02	30	29,75	29,67
10.31-11.00	29,84	0,05	30	29,92	29,75
11.01-11.30	30,01	0,06	30	30,15	29,92
11.31-12.00	30,26	0,06	30	30,35	30,15
12.01-12.30	30,50	0,09	30	30,63	30,35
12.31-13.00	31,04	0,24	30	31,42	30,65
13.01-13.30	31,85	0,20	30	32,16	31,44
13.31-14.00	32,29	0,08	30	32,44	32,18
14.01-14.30	32,70	0,13	30	32,85	32,47
14.31-15.00	32,93	0,18	30	33,30	32,75
15.01-15.30	33,52	0,08	30	33,63	33,32
15.31-16.00	33,84	0,09	30	33,97	33,66

**Tabel 3.** Suhu tertinggi temperatur udara pada ruang kelas T16 tahun 2021

11-Jan-22 TEMPERATUR UDARA (°C)					
WAKTU	11 Januari	STDV	DATA	MAX	MIN
08.00-08.30	29,34	0,02	30	29,37	29,32
08.31-09.00	29,34	0,23	30	29,35	29,27
09.01-09.30	29,20	0,04	30	29,27	29,15
09.31-10.00	29,11	0,03	30	29,15	29,05
10.01-10.30	29,04	0,01	30	29,07	29,02
10.31-11.00	28,79	0,21	30	29,02	28,48
11.01-11.30	28,81	0,14	30	29,00	28,52
11.31-12.00	29,13	0,07	30	29,25	29,02
12.01-12.30	29,42	0,09	30	29,55	29,27
12.31-13.00	29,64	0,09	30	29,75	29,50
13.01-13.30	29,91	0,12	30	30,12	29,72
13.31-14.00	30,32	0,10	30	30,50	30,12
14.01-14.30	30,73	0,11	30	30,86	30,86
14.31-15.00	31,11	0,16	30	31,39	30,86
15.01-15.30	31,65	0,14	30	31,85	31,42
15.31-16.00	31,93	0,03	31	32,00	31,85

**Tabel 4.** Suhu terendah temperatur udara pada ruang kelas T16 tahun 2022

13-Jan-21 TEMPERATUR UDARA (°C)					
WAKTU	13 Januari	STDV	DATA	MAX	MIN
08.00-08.30	29,17	0,18	30	29,18	29,17
08.31-09.00	29,56	0,07	30	29,57	29,56
09.01-09.30	29,80	0,10	30	29,80	29,80
09.31-10.00	30,22	0,12	30	30,24	30,23

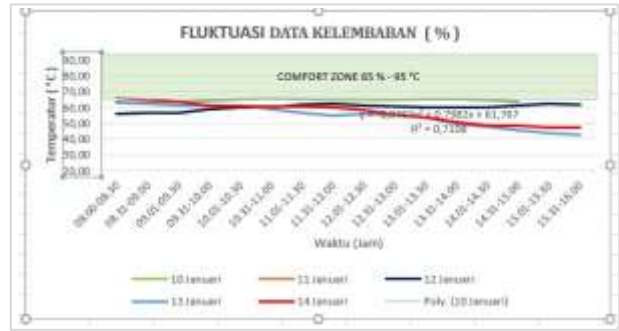
13-Jan-21					
TEMPERATUR UDARA (°C)					
WAKTU	13 Januari	STDV	DATA	MAX	MIN
10.01-10.30	30,67	0,19	30	30,69	30,68
10.31-11.00	31,29	0,20	30	31,31	31,30
11.01-11.30	31,94	0,19	30	31,96	31,95
11.31-12.00	32,26	0,04	30	32,26	32,26
12.01-12.30	32,12	0,10	30	32,11	32,12
12.31-13.00	32,27	0,14	30	32,28	32,28
13.01-13.30	32,49	0,03	30	32,50	32,50
13.31-14.00	32,60	0,05	30	32,60	32,60
14.01-14.30	33,05	0,13	30	33,07	33,06
14.31-15.00	33,31	0,11	31	33,32	33,32
15.01-15.30	33,61	0,13	32	33,62	33,61
15.31-16.00	34,20	0,18	33	34,22	34,21

Kenyamanan termal yang di syaratkan rata-rata melebihi 2 °C dari standar yang ada. Pada tahun 2022 suhu terendah terjadi di tanggal 11 januari pukul 10.31 – 11.00 yaitu 28,48 °C. Sedangkan suhu tertinggi terjadi di tanggal 12 januari pukul 08.00 – 08.30 yaitu 34,90 °C.

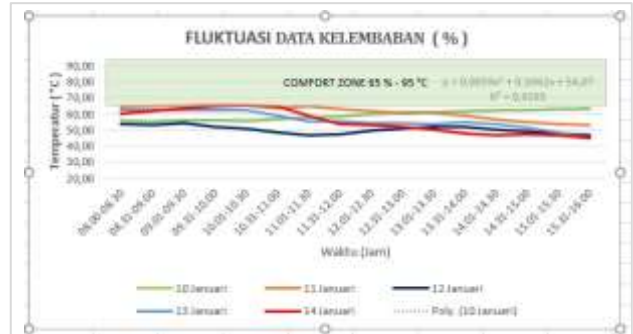
**Tabel 5.** Suhu tertinggi temperatur udara pada ruang kelas T16 tahun 2022

12-Jan-22					
TEMPERATUR UDARA (°C)					
WAKTU	12 Januari	STDV	DATA	MAX	MIN
08.00-08.30	29,18	0,11	30	29,37	28,97
08.31-09.00	29,74	0,23	30	30,10	29,40
09.01-09.30	30,31	0,14	30	30,55	30,12
09.31-10.00	30,70	0,14	30	30,96	30,55
10.01-10.30	31,17	0,16	30	31,49	30,96
10.31-11.00	31,75	0,13	30	31,95	31,49
11.01-11.30	32,23	0,15	30	32,47	31,98
11.31-12.00	32,64	0,11	30	32,83	32,47
12.01-12.30	32,92	0,05	30	33,01	32,85
12.31-13.00	33,07	0,03	30	33,11	33,01
13.01-13.30	33,17	0,03	30	33,22	33,11
13.31-14.00	33,33	0,11	30	33,53	33,19
14.01-14.30	33,69	0,09	30	33,82	33,82
14.31-15.00	34,19	0,19	30	34,50	33,84
15.01-15.30	34,88	0,21	30	35,27	34,53
15.31-16.00	35,27	0,15	30	35,43	34,90

Pada kelembaban udara yang terjadi antara tahun 2021 dan 2022 bulan januari yang masuk dalam standar ASHRAE adalah tanggal 10 januari 2021 pukul 10.31 sampai 12.30. Selanjutnya di hari yang sama di pukul 14.31 sampai 15.00.



Januari 2021



Januari 2022

**Gambar 3.** Grafik kelembaban udara pada ruang kelas gedung baru (T16)

Tahun 2022 tanggal 11 januari pukul 09.01 sampai 10.30 dengan nilai kelembaban mencapai 65,47 %, sehingga masuk dalam standar ASHRAE.

Dari pembahasan diatas dapat dilihat bahwa selama bulan januari baik tahun 2021 dan 2022 untuk suhu udara tidak ada yang masuk dalam standar kenyamanan. Sedangkan untuk kelembaban terdapat hari yang masuk dalam standar ASHRAE.

**Tabel 6.** Batas kenyamanan termal dalam temperatur dan waktu yang sesuai dengan standar

Standar	Lokasi	Kelompok Manusia	Batas kenyamanan Suhu	Batas kenyamanan Kelembaban
ASHRAE	USA Selatan (30°LU)	Peneliti	20,5°C – 24,5°C TE	65 % - 95 °C
MOM	Jakarta (6°LS)	Indonesia	20 °C – 26 °C TE	
SNI Suhu	PU	Indonesia	20,5 °C – 27,1 °C	50 % - 70 %
Tahun 2021	Ternate	Indonesia	29,17 °C - 33,97 °C	42,42 % - 65,58 %
Tahun 2022	Ternate	Indonesia	28,48 °C - 34,90 °C	44,74 % - 65,47 %

Dari tabel 6 dapat dilihat bahwa suhu temperatur pada tahun 2021 dan 2022 tidak ada yang masuk dalam kenyamanan termal. Sedangkan kelembaban terdapat satu hari di masing masing tahun yang masuk dalam kategori batas kenyamanan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan paparan hasil analisa diatas, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: 1. Suhu dan kelembaban di Indonesia sangat variatif karena letak geografis di Indonesia sangat beragam. 2. Suhu dan batas kenyamanan di wilayah Timur Indonesia akan sangat berbeda dengan suhu atau standar yang dibuat baik dari standar MOM maupun SNI. 3. Kelembaban udara dan temperature yang terjadi sangat dipengaruhi oleh kecepatan angin dan arah bukaan bangunan karena kondisi di Ternate berupa pulau pulau yang terhubung langsung dengan laut.

## DAFTAR REFERENSI

- ASHRAE. 1989. *Handbook of Fundamental Chapter 8" Physiological Principles, Comfort, and Health*. USA:ASHRAE. —. 2004. *Thermal Environmental Condition for Human Occupancy*. Atlanta, USA.
- Baharuddin, Rahim, MR, Ishak, MT, Amin, S. 2014. " The Effect of Environmental Factors on the Thermal Comfort." *the International Seminar on 15th SENVAR and 2nd*. Makassar: SENVAR .
- Feriadi, Henry, & Wong, Nyuk Hien. 2004. "Thermal comfort for naturally ventilated houses in Indonesia." *Energy and Buildings*.
- ISO-7730. 1994. *Moderate Thermal Environments -- Determination of The PMV and PPD Indices and Specification of The Conditions for Thermal Comfort International Organization for Standardization*. Switzeland.
- LN.2003/NO.78, TLN NO.4301, LL SETNEG : 37 HLM. 2003. *Undang-undang (UU) tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Pemerintah Pusat: bpk.
- Muhammad Tayeb, Ramli Rahim, Baharuddin Hamzah. 2016. "PENGARUH LUASAN BUKAAN TERHADAP KENYAMANAN TERMAL." *RAPI XV*. Solo: FT UMS. ISSN 1412-9612.
- SNI. 2001. *Tata cara perancangan sistem ventilasi dan pengkondisian udara pada bangunan gedung 03-6572-2001*. Bandung: Kementerian PU.
- SNI, Departemen Pekerjaan Umum. 1993. *Standar Tata Cara Perencanaan Teknis Konservasi energi pada Bangunan Gedung (SK SNI T-14-1993-03)*. Bandung: Yayasan Lembaga Penelitian Masalah.
- Susanta. 1997. "Pengaruh Tata Letak Lubang Ventilasi Terhadap." *Fakultas Pasca Sarjana Universitas Udayana*.