

ANALISIS KENYAMANAN TERMAL DI DAERAH PEGUNUNGAN (Studi Kasus: Bie Homestay Aceh Tengah)

Edi Sarijal¹, Adi Safyan², Sisca Olivia³

edi.200260079@mhs.unimal.ac.id¹, adisafyan@unimal.ac.id², sisca.olivia@unimal.ac.id³

Universitas Malikussaleh

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kenyamanan termal di Bie Homestay, Aceh Tengah, yang terletak di daerah pegunungan dengan iklim sejuk. Kenyamanan termal merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas suatu akomodasi wisata, khususnya pada homestay yang berada di daerah dengan suhu rendah. Evaluasi dilakukan dengan mengacu pada standar ASHRAE 55:2017, menggunakan metode Predicted Mean Vote (PMV) dan Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD) yang kemudian dibandingkan dengan persepsi subjektif pengunjung melalui penyebaran kuesioner. Metode penelitian yang digunakan adalah metode campuran (mixed methods), dengan pendekatan kuantitatif melalui pengukuran suhu udara, kelembapan relatif, dan kecepatan udara, serta pendekatan kualitatif melalui survei kepada pengunjung. Pengambilan data dilakukan pada dua tipe ruangan, yaitu ruang superior yang terdiri atas ruang tidur, ruang tamu, dan Pantry; serta ruang suite yang terdiri atas ruang tidur, ruang tamu, Pantry, dan kamar mandi dalam. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu udara dalam ruangan berkisar antara 16 °C hingga 24,6 °C, kelembapan relatif antara 66% hingga 73%, dan kecepatan udara rata-rata $\leq 0,1$ m/s. Nilai PMV berada dalam rentang -1,85 hingga -0,82, dengan nilai PPD sebesar 53,4% hingga 25,4%, yang menandakan bahwa tingkat ketidaknyamanan termal masih cukup tinggi. Sementara itu, hasil kuesioner menunjukkan bahwa tingkat kepuasan termal pengunjung pada ruang superior dan suite mencapai 80%, di mana sebagian besar responden merasakan kondisi termal “sedikit sejuk” hingga “sejuk”. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan antara hasil pengukuran objektif dan persepsi subjektif pengguna. Sebagai rekomendasi, diperlukan penerapan sistem pemanas ruangan seperti tungku atau sistem mekanis, serta desain bangunan yang adaptif terhadap iklim lokal untuk meningkatkan kenyamanan termal secara menyeluruh.

Kata Kunci: Kenyamanan Termal, Suhu Udara, Kelembapan, PMV, PPD, Kuesioner, Bie Homestay.

ABSTRACT

This study aims to analyze thermal comfort at Bie Homestay, located in Central Aceh, a mountainous region with a cool climate. Thermal comfort is a crucial factor in determining the quality of tourist accommodations, especially for homestays situated in areas with low temperatures. The evaluation refers to ASHRAE Standard 55:2017, using the Predicted Mean Vote (PMV) and Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD) methods, which are then compared with the visitors' subjective perceptions through a questionnaire survey. The research employed a mixed-methods approach, combining quantitative measurements of air temperature, relative humidity, and air velocity, with qualitative data obtained through visitor surveys. Data collection was conducted in two types of rooms: the superior room, consisting of a bedroom, living room, and pantry; and the suite room, consisting of a bedroom, living room, pantry, and en-suite bathroom. The measurements showed that indoor air temperatures ranged from 16 °C to 24.6 °C, relative humidity between 66% and 73%, and average air velocity ≤ 0.1 m/s. The PMV values ranged from -1.85 to -0.82, with corresponding PPD values of 53.4% to 25.4%, indicating that the level of thermal discomfort remains relatively high. Meanwhile, the questionnaire results revealed that the thermal satisfaction level among visitors in both the superior and suite rooms reached 80%, with most respondents perceiving the thermal condition as “slightly cool” to “cool.” This indicates a discrepancy between the objective measurement results and users' subjective perceptions. As a recommendation, the implementation of space heating systems such as stoves or mechanical systems, along with climate-adaptive building design, is necessary to improve overall thermal comfort.

Keywords: *Thermal Comfort, Air Temperature, Humidity, PMV, PPD, Questionnaire, Bie Homestay.*

PENDAHULUAN

Kabupaten Aceh Tengah memiliki topografi dataran tinggi dengan ketinggian ± 1.000 (mdpl) yang memengaruhi iklim setempat menjadi sejuk, dengan suhu berkisar antara $15-25^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan udara rata-rata 80,08%. Kondisi ini menjadikan wilayah tersebut unggul dalam sektor pariwisata, khususnya dengan hadirnya Danau Lut Tawar dan pertumbuhan homestay sebagai bentuk akomodasi lokal (Syukri, 2003).

Salah satu homestay unggulan di wilayah ini adalah Bie Homestay, yang sejak 2019 hadir dengan konsep arsitektur unik berbentuk segitiga serta menggunakan material alami. Homestay ini menjadi pelopor penginapan lokal yang memperhatikan kenyamanan dan estetika (Harnedi & Yulizar, 2021).

Meningkatnya kunjungan wisatawan mendorong perlunya evaluasi terhadap kenyamanan termal bangunan, terutama karena iklim pegunungan memengaruhi persepsi kenyamanan pengunjung. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kenyamanan termal di Bie Homestay menggunakan metode PMV (Predicted Mean Vote) dan PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied), serta membandingkannya dengan persepsi pengunjung melalui kuesioner. Penelitian ini bertujuan memberikan gambaran tingkat kenyamanan termal aktual serta memberikan rekomendasi desain yang lebih adaptif terhadap iklim pegunungan (Agustiansyah, n.d.).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif-deskriptif dengan pengumpulan data primer melalui pengukuran suhu, kelembapan, kecepatan angin, dan kuesioner kepada pengunjung. Alat yang digunakan termasuk termometer digital, anemometer, dan software CBE Thermal Comfort Tool. Lokasi pengambilan data berada pada dua jenis kamar, yaitu Superior dan Suite. Nilai PMV dan PPD dihitung untuk menilai tingkat kenyamanan termal berdasarkan parameter:

- Temperatur udara
- Kelembapan relatif
- Kecepatan udara
- Isolasi pakaian (Clo)
- Aktivitas fisik (Met)

Standar acuan yang digunakan adalah ASHRAE 55-2017 dan SNI 03-6572-2021.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum

Bie Homestay Aceh Tengah hadir sebagai wujud dari potensi wisata alam dan budaya yang kaya di dataran tinggi Gayo, khususnya di sekitar Danau Laut Tawar. Bie Homestay didirikan pada tanggal 12 Januari 2019 dan tercatat sebagai salah satu penginapan pertama di Takengon berbentuk triangle. Dengan luas lahan mencapai 226 m^2 , Bie Homestay berstatus sebagai penginapan keluarga. Secara umum, bangunan ini menghadap arah timur dan diperuntukkan bagi wisatawan yang mencari akomodasi untuk menginap (Leung & Law, 2010).

Kondisi Lingkungan

Berdasarkan pengukuran dari 16 Maret hingga 26 April 2025 pada bangunan superior dan suite mendapat kan hasil sebagai berikut.

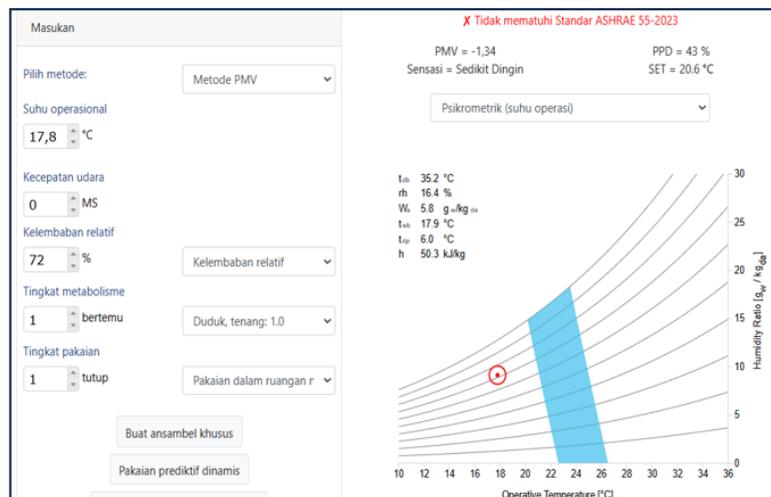
- Temperatur udara: maksimum 25°C , minimum 15°C , rata-rata 19°C

- Kelembapan udara: tertinggi 97%, terendah 78%, rata-rata 87%
- Kecepatan angin: berkisar antara 0 – 1 m/s, dengan rata-rata pagi 0,25 m/s
Fluktuasi ini dipengaruhi oleh orientasi bangunan, bukaan ventilasi, dan intensitas matahari harian.

Analisis Kenyamanan Termal Berdasarkan Parameter Fisik

Tabel 1. Data parameter kenyamanan termal rerata pagi hari bangunan superior

Ruangan	Parameter	Rerata
superior	Temperatur (°c)	17,8
	Kelembapan (%)	72
	Kecepatan angin (m/s)	0
	Metabolisme(met)	1
	Insulasi pakaian (clo)	1



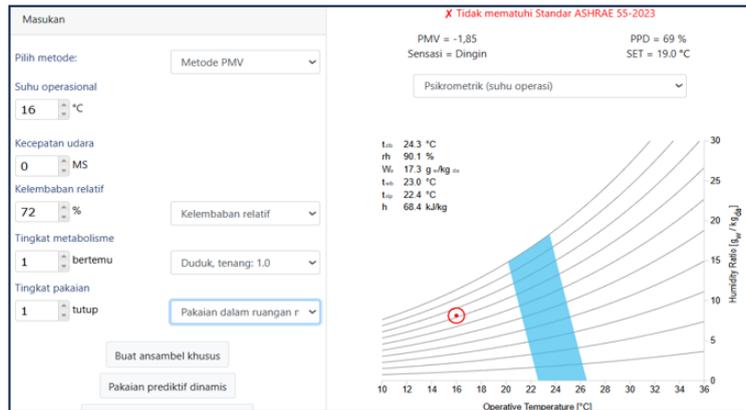
Gambar 1. Simulasi Software CBE Thermal Comfort Tool ruangan superior pada pagi hari

Berdasarkan data hasil pengukuran dan pengamatan yang telah dilakukan pada ruangan superior, diketahui nilai rerata dari setiap parameter, yaitu temperatur udara, kelembapan, kecepatan udara, insulasi pakaian, dan metabolisme. Data ini selanjutnya akan dianalisis menggunakan perangkat lunak CBE Thermal Comfort Tool untuk mendapatkan nilai PMV (Predicted Mean Vote) dan PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied) terkait dengan kenyamanan termal pada ruang superior di homestay tersebut.

Tabel 2. Data parameter kenyamanan termal rerata pagi hari bangunan suite

Ruangan	Parameter	Rerata
Suite	Temperatur (°c)	16
	Kelembapan (%)	72
	Kecepatan angin (m/s)	0
	Metabolisme(met)	1
	Insulasi pakaian (clo)	1

Berdasarkan data hasil pengukuran dan pengamatan yang telah dilakukan pada ruangan superior, diketahui nilai rerata dari setiap parameter, yaitu temperatur udara, kelembapan, kecepatan udara, insulasi pakaian, dan metabolisme. Data ini selanjutnya akan dianalisis menggunakan perangkat lunak CBE Thermal Comfort Tool untuk mendapatkan nilai PMV (Predicted Mean Vote) dan PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied) terkait dengan kenyamanan termal pada ruang superior di homestay tersebut.



Gambar 6. Simulasi Software CBE Thermal Comfort Tool ruangan suite pada pagi hari

Tabel 3.3 Hasil simulasi PMV dan PPD di bangunan superior

RUANGAN	WAKTU	SENSASI TERMAL	NILAI PMV	NILAI PPD
Superior	Pagi	Sedikit sejuk (<i>slightly cool</i>)	-1,34	43%
	Siang	Netral (<i>neutral</i>)	0,3	7%
	Sore	Sedikit sejuk (<i>slightly cool</i>)	-1,29	40%

Hasil simulasi PMV dan PPD menunjukkan hasil tertinggi pada nilai PMV sebesar -1,1 dan tingkat PPD sekitar 31%. Ini menunjukkan kondisi termal sedikit sejuk (*slightly cool*). Berdasarkan standar ASHRAE (2021) yang menetapkan bahwa kenyamanan termal

Tabel 4. Hasil simulasi PMV dan PPD di bangunan suite

RUANGAN	WAKTU	SENSASI TERMAL	NILAI PMV	NILAI PPD
SUITE	Pagi	Sejuk (<i>cool</i>)	-1,85	69%
	Siang	Netral (<i>neutral</i>)	-0,17	6%
	Sore	Sejuk (<i>cool</i>)	-1,57	55%

Hasil simulasi PMV dan PPD menunjukkan nilai tertinggi pada PMV sebesar -0,97 dan tingkat PPD sekitar 25%. Ini mengindikasikan kondisi termal yang sedikit sejuk (*slightly cool*). Berdasarkan standar ASHRAE (2021) yang menetapkan bahwa kenyamanan termal berkisar antara rentang PMV -0,5 hingga +0,5, kondisi ruangan tersebut berada di luar batas rentang kenyamanan termal yang disarankan.

Tabel 3.5 Rekapitulasi hasil kuesioner dan PPD selama 30 hari dari bangunan Superior dan Suite

Total persentase %									Tidak puas termal	Kepuasan termal	PPD	Selisih nilai
Ruangan	Waktu	D	S	AS	N	AH	H	P				
superior	Pagi	15	60	20	5	0	0	0	75	25	43%	74,57
	Siang	5	5	65	20	5	0	0	10	90	7%	89,93
	Sore	5	70	20	5	0	0	0	75	25	40%	74,6
suite	Pagi	5	55	30	10	0	0	0	60	40	69%	59,31
	Siang	5	15	55	25	0	0	0	20	80	6%	79,94
	Sore	10	50	25	15	0	0	0	60	40	55%	59,45

Berdasarkan hasil kuesioner pada tabel 3.5 mengenai persepsi kenyamanan termal pada dua jenis ruangan, yaitu superior dan suite, pada waktu pagi, siang, dan sore hari, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

Pada ruangan superior, tingkat ketidakpuasan termal tertinggi terjadi pada pagi dan

sore hari dengan persentase sebesar 75%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden merasa tidak nyaman terhadap kondisi termal ruangan pada waktu tersebut. Sementara itu, pada siang hari, ketidakpuasan termal menurun drastis menjadi hanya 10%, dengan tingkat kepuasan termal tertinggi sebesar 90% dan nilai PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied) hanya sebesar 7%. Ini mengindikasikan bahwa kondisi termal pada siang hari di ruangan superior lebih mendekati kondisi nyaman.

Di sisi lain, pada ruangan suite, tingkat ketidakpuasan termal juga relatif tinggi pada pagi dan sore hari, masing-masing sebesar 60%. Kepuasan termal pada pagi hari berada di angka 40% dengan nilai PPD sebesar 69%, sementara pada sore hari kepuasan sedikit lebih tinggi, yaitu 40% dengan PPD 55%. Pada siang hari, ruangan suite menunjukkan performa termal terbaik dengan tingkat kepuasan sebesar 80% dan nilai PPD yang sangat rendah, yaitu 6%.

Selisih nilai antara kondisi yang tidak memuaskan dan yang memuaskan menunjukkan bahwa siang hari merupakan waktu dengan kenyamanan termal terbaik untuk kedua jenis ruangan, baik superior maupun suite. Ini dapat disebabkan oleh suhu lingkungan. Secara keseluruhan, analisis ini menunjukkan bahwa waktu siang hari memberikan kondisi termal paling nyaman bagi penghuni, baik di ruangan superior maupun suite. Oleh karena itu, perbaikan terhadap kenyamanan termal pada pagi dan sore hari sangat disarankan, seperti pengaturan ventilasi alami atau penggunaan sistem pengondisi udara tambahan.

Kesimpulan Analisis Kenyamanan Termal

Berdasarkan data kuesioner dan nilai PMV (Predicted Mean Vote) pada bangunan superior dan suite, diperoleh nilai rerata yang secara signifikan melampaui batas kenyamanan termal. Mengacu pada standar ASHRAE (2001), nilai tersebut dikategorikan berada di luar batas kenyamanan bagi pengunjung.

Oleh karena itu, perbandingan dilakukan antara bangunan superior dan suite. Hal ini didasari oleh kuesioner kepada pengunjung yang menunjukkan bahwa kenyamanan termal pada bangunan suite sangat buruk dibandingkan superior, dikarenakan jauh melampaui batas kenyamanan pengunjung. Hasil analisis ini akan merujuk pada tabel berikut.

Tabel 3.6 Hasil analisis kenyamanan termal pada bangunan superior dan Suite

BANGUNAN	WAKTU	NILAI PMV	NILAI PPD	KUESIONER	SENSASI TERMAL
Superior	Pagi	-1,34	43%	75%	Sedikit Sejuk (Slightly Cool)
	Siang	0,3	7%	90%	Netral (Neutral)
	Sore	-1,29	40%	75%	Sedikit Sejuk (Slightly Cool)
Suite	Pagi	-1,85	69%	60%	Sedikit Sejuk (Slightly Cool)
	Siang	-0,17	6%	80%	Netral (Neutral)
	Sore	-1,57	55%	60%	Sedikit Sejuk (Slightly Cool)

Keterangan :

Biru : melebihi standar ASHRAE (2021)

Putih : Standar ASHRAE (20210)

Hasil Survei dan Persepsi Pengunjung

Kuesioner disebarikan kepada 100 responden, masing-masing 50 orang untuk ruang superior dan suite. Hasilnya sebagai berikut:

1. Ruang Superior:

- a. Sebanyak 75% pengunjung merasa tidak nyaman pada pagi dan sore hari, yang

- ditandai dengan sensasi termal "sedikit sejuk" hingga "sejuk".
- b. Sebaliknya, pada siang hari sebanyak 90% responden merasa nyaman, dengan sensasi termal netral.
2. Ruang Suite:
- a. Sebagian besar responden, yaitu sekitar 87% (rata-rata pagi dan sore hari), menyatakan ketidaknyamanan, terutama karena suhu dirasakan terlalu dingin.
 - b. Hanya sekitar 14% dari responden (terutama saat siang hari) menyatakan kenyamanan termal, dengan persepsi netral terhadap suhu ruangan.
- Sebagian besar pengunjung menyatakan ruangan terasa terlalu dingin terutama di pagi dan sore hari.

Interpretasi Nilai PMV dan PPD

- Nilai PMV rata-rata dari semua ruangan dan waktu adalah sekitar -0,62, yang dikategorikan sebagai “agak sejuk”.
- Nilai PPD rata-rata berada pada angka 17,5%, yang masih dalam batas kenyamanan berdasarkan standar ASHRAE 55:2017, yaitu kurang dari 20%.

Namun demikian, pada waktu tertentu seperti pagi dan sore hari di ruang suite, nilai PPD mencapai lebih dari 50%, bahkan mencapai 69% pada pagi hari. Hal ini menunjukkan tingkat ketidaknyamanan termal yang tinggi, dan menandakan perlunya penyesuaian desain atau penambahan sistem pengendali termal untuk menjaga kenyamanan penghuni.

Rekomendasi Pengendalian Termal

Pengendalian kenyamanan termal sangat diperlukan pada dua bangunan di Bie Homestay Aceh Tengah, yaitu pada ruangan superior dan suite, mengingat kenyamanan terburuk ditemukan pada ruangan suite yang memerlukan tingkat pengendalian termal yang lebih serius. Dalam, mengacu pada standar SNI 03-6572-2001 dan ASHRAE 55-2021, untuk meningkatkan kenyamanan termal di dalam ruangan, dapat digunakan pengendalian pasif dan metode aktif. Salah satu model metode pasif yang efektif untuk kedua bangunan ini adalah pemasangan insulasi termal pada atap dan lantai bangunan guna menahan kehilangan panas.

1. Metode Pasif
 - a. Penggunaan material insulasi termal (misalnya rockwool) di atap dan lantai
 - b. Penggantian atap spandek dengan genteng keramik merah yang menyerap panas secara moderat
 - c. Optimalisasi ventilasi silang
 - d. Penambahan vegetasi di sekitar bangunan sebagai peneduh
2. Metode Aktif
 - a. Pemasangan pemanas ruangan (furnace) di titik sentral ruangan
 - b. Pengaturan otomatis suhu dengan kontrol digital
 - c. Penggunaan sistem penghawaan buatan yang hemat energi

KESIMPULAN

1. Tingkat kenyamanan termal di Bie Homestay bervariasi tergantung waktu. Kondisi siang hari tergolong nyaman, sementara pagi dan sore cenderung terlalu dingin.
2. Nilai PMV dan PPD menunjukkan bahwa kenyamanan termal tidak sepenuhnya tercapai sesuai standar ASHRAE, terutama pada waktu ekstrem.
3. Persepsi pengunjung memperkuat hasil pengukuran banyak yang merasa tidak nyaman terutama karena suhu terlalu sejuk.
4. Rekomendasi pengendalian termal pasif dan aktif sangat penting untuk meningkatkan kualitas pengalaman menginap.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiansyah, M. (n.d.). Kunjungan Pariwisata di Aceh Tengah Diklaim Meningkat. <https://www.rri.co.id/takengon/wisata/1062722/kunjungan-pariwisata-di-aceh-tengah-diklaim-meningkat>.
- Agustiansyah, M. (n.d.). Kunjungan Pariwisata di Aceh Tengah Diklaim Meningkat. <https://www.rri.co.id/takengon/wisata/1062722/kunjungan-pariwisata-di-aceh-tengah-diklaim-meningkat>.
- Ar, Z. (2022). Peran Dinas Pariwisata Dalam Meningkatkan Pariwisata Alam Danau Laut Tawar Di Kabupaten Aceh Tengah. [https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/32864/%0Ahttps://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/32864/1/Zulfanedi AR%20150802086.pdf](https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/32864/%0Ahttps://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/32864/1/Zulfanedi%20AR%20150802086.pdf)
- Azhari, D. S., Afif, Z., Kustati, M., & Sepriyanti, N. (2023). Penelitian Mixed Method Research untuk Disertasi. *INNOVATIVE: Journal Social Science Research*, 3(2), 8010–8025.
- Harnedi, J., & Yulizar, Y. (2021). Pariwisata Syariah Di Aceh Tengah: Peluang Dan Tantangan Stain Gajah Putih Dalam Pendirian Prodi Pariwisata Syariah. *Jurnal As-Salam*, 5(1), 76–89. <https://doi.org/10.37249/assalam.v5i1.240>
- Leung, R., & Law, R. (2010). A review of personality research in the tourism and hospitality context. *Journal of Travel and Tourism Marketing*, 27(5), 439–459. <https://doi.org/10.1080/10548408.2010.499058>
- Syukri. (2003). Gambaran Umum Wilayah Kabupaten Aceh Tengah.