Vol 7, No. 1, April 2026

E-ISSN : 2775 443X
P-ISSN : 2775-4421

EVALUASI KENYAMANAN TERMAL RUANG KELAS PADA SMA NEGERI 2 LANGSA

Lutfi Handika Ahmad[1], Nova Purnama Lisa[2], Nina Fahriana[3]
Email Corresponding : lutfihandika312@gmail.com

ASBTRAK

Kenyamanan termal merupakan aspek penting dalam menciptakan lingkungan yang mendukung kesejahteraan dan produktivitas penghuni bangunan. Penelitian ini berfokus pada ruang kelas di SMA Negeri 2 Langsa, yang mengalami kondisi suhu yang panas dan sistem ventilasi yang kurang optimal. Kondisi ini menyebabkan terbatasnya sirkulasi udara, mengakibatkan akumulasi panas di dalam ruangan dan menimbulkan sensasi panas yang tidak nyaman. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi terhadap kondisi suhu ruangan, dan sistem ventilasi pada ruang kelas SMA Negeri 2 Langsa. Metode penelitian mencakup analisis kondisi suhu ruangan, dan potensi optimalisasi kenyamanan termal terhadap ruang kelas SMA Negeri 2 Langsa. Hasil pengujian menunjukkan nilai indikator kenyamanan termal menggunakan metode *Predicted Mean Vote* (PMV) yaitu panas menurut standar ASHRAE-55 (2017), walaupun pada jam tertentu nilai PMV mencapai nilai yang mendekati optimal untuk kenyamanan termal. Sehingga ruang kelas SMA Negeri 2 Langsa dikategorikan tidak nyaman. Kenyamanan termal dipengaruhi oleh suhu, kelembapan, dan aliran udara yang kurang seimbang serta minimnya penggunaan kipas angin.

Kata Kunci : *Kenyamanan Termal, Gedung RKU, Suhu Ruangan, Ventilasi.*

ABSTRACT

Thermal comfort is an important aspect in creating an environment that supports the well-being and productivity of building occupants. This study focuses on classrooms at SMA Negeri 2 Langsa, which experience hot temperature conditions and suboptimal ventilation systems. These conditions cause limited air circulation, resulting in heat accumulation in the room and causing an uncomfortable sensation of heat. This study aims to evaluate the room temperature conditions and ventilation systems in SMA Negeri 2 Langsa classrooms. The research method includes an analysis of room temperature conditions and the potential for optimizing thermal comfort for SMA Negeri 2 Langsa classrooms. The test results show that the thermal comfort indicator value using the Predicted Mean Vote (PMV) method is hot according to the ASHRAE-55 (2017) standard, although at certain hours the PMV value reaches a value close to optimal for thermal comfort. Therefore, the SMA Negeri 2 Langsa classroom is categorized as uncomfortable. Thermal comfort is influenced by unbalanced temperature, humidity, and airflow as well as the minimal use of fans.

Keywords: *Thermal Comfort, RKU Building, Room Temperature, Ventilation.*

E-ISSN : 2775 443X
P-ISSN : 2775-4421

PENDAHULUAN

Kenyamanan termal merupakan salah satu faktor fundamental yang memengaruhi kemampuan manusia dalam beraktivitas secara optimal. Selain kenyamanan termal, aspek lain seperti kenyamanan visual, kenyamanan audial, dan kualitas udara dalam ruangan juga berperan penting dalam menciptakan lingkungan yang sehat dan produktif. Tingkat kenyamanan dipengaruhi oleh berbagai variabel iklim, antara lain intensitas sinar matahari, suhu udara, kelembapan, dan kecepatan angin, serta faktor individual seperti jenis pakaian, tingkat aklimatisasi, usia, jenis kelamin, kondisi kesehatan, tingkat metabolisme, hingga karakteristik fisiologis lainnya. Ketika kondisi lingkungan tidak sesuai dengan kebutuhan tubuh, ketidaknyamanan dapat muncul dengan tingkat yang bervariasi, mulai dari gangguan ringan hingga dampak yang lebih serius terhadap kesehatan dan kinerja individu. Respons tubuh terhadap ketidaknyamanan tersebut dapat berupa peningkatan metabolisme, perubahan aktivitas otot, penyesuaian pakaian, maupun modifikasi lingkungan menggunakan teknologi tertentu. Apabila kondisi ini berlangsung terus-menerus, dampaknya dapat berupa peningkatan kelelahan, rasa kantuk, penurunan konsentrasi, hingga meningkatnya potensi kesalahan dalam beraktivitas (Rilatupa, 2008).

Secara konseptual, kenyamanan termal merupakan hasil interaksi antara proses fisik dan psikologis individu terhadap kondisi lingkungan sekitarnya. Variabel fisik utama yang memengaruhi kenyamanan termal meliputi suhu udara, suhu radiasi rata-rata, kelembapan udara, dan pergerakan udara. Dalam konteks bangunan, kenyamanan didefinisikan sebagai kondisi yang mampu menciptakan sensasi menyenangkan bagi penghuninya. Seseorang dikatakan nyaman secara termal apabila tidak memiliki preferensi untuk kondisi yang lebih panas maupun lebih dingin. Berdasarkan standar dari *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers* (ASHRAE), kenyamanan termal merupakan kondisi pikiran yang mengekspresikan kepuasan terhadap lingkungan termal, dan suatu ruang dianggap nyaman apabila sedikitnya 80–90% penghuninya menyatakan merasa nyaman (Latifah et al,. 2013).

Dalam lingkungan pendidikan, ruang kelas merupakan pusat kegiatan belajar mengajar yang menuntut kondisi lingkungan yang mendukung konsentrasi dan produktivitas. Kenyamanan ruang kelas menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan oleh pihak sekolah, terutama dalam hal sirkulasi udara dan pengendalian suhu ruangan. Lingkungan belajar yang tidak nyaman dapat berdampak pada menurunnya daya konsentrasi, motivasi belajar, serta performa akademik siswa. Oleh karena itu, sekolah memiliki tanggung jawab untuk menyediakan ruang kelas yang memenuhi standar kenyamanan bagi seluruh pengguna, baik siswa maupun tenaga pendidik (Lutfi, 2020).

Selain faktor termal, aspek luasan ruang kelas juga menjadi bagian penting dari standar sarana dan prasarana pendidikan. Pemerintah telah menetapkan ketentuan mengenai Standar Sarana dan Prasarana Pendidikan melalui Peraturan Pemerintah

E-ISSN : 2775 443X
P-ISSN : 2775-4421

Nomor 57 Tahun 2021 tentang Standar Nasional Pendidikan yang mengatur rasio luas minimal ruang kelas per peserta didik. Ketentuan tersebut menyebutkan bahwa luas ruang kelas pada jenjang pendidikan dasar dan menengah minimal 2 m² per peserta didik, sedangkan pada pendidikan anak usia dini dan pendidikan khusus minimal 3 m² per peserta didik (Permendikbudristek, 2023). Ketentuan ini bertujuan untuk menjamin terciptanya lingkungan belajar yang aman, nyaman, dan efektif.

Di Kota Langsa, Provinsi Aceh, terdapat lima Sekolah Menengah Atas (SMA) negeri, yaitu SMA Negeri 1 Langsa, SMA Negeri 2 Langsa, SMA Negeri 3 Langsa, SMA Negeri 4 Langsa, dan SMA Negeri 5 Langsa. Keberadaan lima SMA negeri tersebut menunjukkan komitmen pemerintah daerah dalam menyediakan layanan pendidikan menengah yang merata. Dalam penelitian ini, SMA Negeri 2 Langsa dipilih sebagai lokasi kajian karena memiliki karakteristik yang relevan untuk evaluasi kenyamanan termal. Sekolah ini merupakan salah satu SMA negeri tertua di Kota Langsa dengan bangunan yang telah berdiri cukup lama, sehingga memungkinkan untuk mengkaji aspek desain arsitektur dan sistem ventilasi alami yang digunakan. Selain itu, jumlah siswa dalam satu kelas rata-rata sekitar 30 orang dengan aktivitas pembelajaran yang berlangsung dalam berbagai kondisi cuaca, sehingga menjadikan ruang kelas sebagai area yang paling padat dan berpotensi mengalami permasalahan kenyamanan termal.

SMA Negeri 2 Langsa berlokasi di Jalan Medan–Banda Aceh KM 4, Kecamatan Langsa Timur, Kota Langsa, dengan luas lahan sekitar 27.918 m² dan memiliki 42 ruangan yang terdiri atas ruang kepala sekolah, ruang guru, ruang tata usaha, laboratorium, serta ruang kelas. Di antara seluruh ruangan tersebut, ruang kelas merupakan ruangan dengan tingkat hunian tertinggi dan intensitas penggunaan paling sering. Oleh karena itu, evaluasi terhadap kenyamanan termal ruang kelas menjadi penting untuk memastikan proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif dan optimal.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai evaluasi kenyamanan termal di ruang kelas SMA Negeri 2 Langsa menjadi relevan untuk dilakukan. Kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kondisi termal ruang kelas serta menjadi dasar rekomendasi perbaikan guna mendukung terciptanya lingkungan belajar yang sehat, nyaman, dan produktif bagi seluruh warga sekolah.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif untuk mengevaluasi kenyamanan termal di SMA Negeri 2 Langsa. Penelitian dilaksanakan selama satu minggu pada jam aktif sekolah dengan sampel tiga ruang kelas, yaitu XI IPA 1, X D, dan XII IPS 1, yang seluruhnya menggunakan ventilasi alami tanpa AC atau kipas angin.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi, pengukuran langsung, dan kuesioner. Parameter yang diukur meliputi suhu udara dan kecepatan

E-ISSN : 2775 443X
P-ISSN : 2775-4421

angin (anemometer), kelembapan udara (hygrometer), serta temperatur radiasi (data BMKG). Nilai metabolisme (MET) dan insulasi pakaian (clo) juga ditentukan.

Data dianalisis menggunakan aplikasi CBE Thermal Comfort untuk memperoleh nilai PMV, kemudian dibandingkan dengan hasil kuesioner persepsi siswa. Hasil analisis digunakan untuk mengevaluasi tingkat kenyamanan termal ruang kelas dan merumuskan rekomendasi perbaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Termal yang Ada pada Ruang Kelas SMA Negeri 2 Langsa

Kondisi termal pada ruang kelas di SMA Negeri 2 Langsa menunjukkan bahwa suhu udara di dalam kelas cenderung berada di atas standar kenyamanan termal yang direkomendasikan. Pengukuran yang dilakukan pada beberapa ruang kelas memperlihatkan suhu rata-rata berada pada kategori hangat hingga panas, dengan kelembapan udara yang relatif tinggi serta kecepatan angin yang rendah karena hanya mengandalkan ventilasi alami tanpa bantuan pendingin udara (AC) maupun kipas angin. Kondisi ini menyebabkan sirkulasi udara kurang optimal sehingga panas terakumulasi di dalam ruangan, terutama pada siang hari saat intensitas radiasi matahari meningkat (Santoso, 2012).

Nilai *Predicted Mean Vote* (PMV) yang diperoleh dari analisis menggunakan aplikasi CBE Thermal Comfort menunjukkan kecenderungan persepsi termal siswa berada pada kategori “agak hangat” hingga “hangat”. Hal ini sejalan dengan hasil kuesioner yang menyatakan sebagian besar siswa merasa kurang nyaman saat proses pembelajaran berlangsung, terutama ketika suhu luar ruangan meningkat (Karyono, 2016). Dengan demikian, secara umum kondisi termal ruang kelas di SMA Negeri 2 Langsa belum sepenuhnya memenuhi kriteria kenyamanan termal, sehingga diperlukan upaya perbaikan seperti peningkatan ventilasi silang, penambahan alat sirkulasi udara, atau penataan ulang bukaan bangunan untuk meningkatkan kenyamanan belajar siswa.

Potensi Optimalisasi Kenyamanan Termal pada Ruang Kelas SMA Negeri 2 Langsa

Potensi optimalisasi kenyamanan termal pada ruang kelas di SMA Negeri 2 Langsa dapat dilakukan melalui beberapa strategi rekayasa termal bangunan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kondisi eksisting ruang kelas masih berada pada kategori tidak nyaman berdasarkan nilai *Predicted Mean Vote* (PMV) yang cenderung berada pada skala panas. Oleh karena itu, diperlukan intervensi untuk menurunkan tingkat panas dan meningkatkan sirkulasi udara di dalam ruangan (Muhammad et al,. 2020).

Salah satu upaya optimalisasi yang direkomendasikan adalah penambahan ventilasi pada ruang kelas tertentu, khususnya kelas XI IPA 1 dan X D, guna meningkatkan aliran udara silang *(cross ventilation)*. Selain itu, penambahan tirai

E-ISSN : 2775 443X
P-ISSN : 2775-4421

penutup jendela seperti gorden pada ruang kelas XI IPA 1 dan XII IPS 1 bertujuan untuk mengurangi radiasi panas matahari yang masuk secara langsung ke dalam ruangan. Strategi lainnya adalah penambahan vegetasi di sekitar bangunan sekolah untuk menciptakan efek peneduhan dan menurunkan suhu lingkungan sekitar (Sarinda, et al,. 2017).

Rekomendasi utama dalam penelitian ini adalah penambahan sistem pendinginan berupa dua unit kipas angin pada setiap ruang kelas yang dipasang berlawanan arah dengan bukaan jendela, sehingga membantu mempercepat distribusi udara dan mengurangi akumulasi panas di dalam ruangan. Berdasarkan simulasi menggunakan aplikasi CBE Thermal Comfort, penerapan rekayasa tersebut berpotensi menurunkan nilai PMV mendekati kategori netral, yang berarti kondisi ruang kelas menjadi lebih nyaman bagi siswa dan guru selama proses pembelajaran berlangsung (Lapisa, 2019).

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian pada SMA Negeri 2 Langsa, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kondisi termal ruang kelas masih tergolong tidak nyaman, ditunjukkan oleh nilai Predicted Mean Vote (PMV) yang berada pada kategori hangat hingga panas.
2. Suhu udara yang relatif tinggi, kelembapan yang cukup besar, serta kecepatan angin yang rendah akibat ventilasi alami yang kurang optimal menyebabkan terjadinya akumulasi panas di dalam ruangan.
3. Hasil kuesioner menunjukkan mayoritas siswa merasakan ketidaknyamanan termal saat proses pembelajaran berlangsung, terutama pada siang hari.
4. Optimalisasi kenyamanan termal dapat dilakukan melalui penambahan ventilasi, pemasangan tirai penutup jendela untuk mengurangi radiasi matahari, penambahan vegetasi di sekitar bangunan, serta pemasangan dua unit kipas angin pada setiap ruang kelas.
5. Hasil simulasi menunjukkan bahwa penerapan rekomendasi rekayasa termal tersebut berpotensi menurunkan nilai PMV ke arah netral, sehingga meningkatkan kenyamanan dan mendukung efektivitas proses belajar mengajar.

DAFTAR PUSTAKA

H.H TK, Lapisa R. Analisis Pengaruh Karakteristik Thermal Material. Ranah Res J Multidicsiplinary Res Dev. 2019;1(3):670–7.

Karyono TH. Kenyamanan Termal Dalam Arsitektur Tropis. Researchgate. 2016;(July):9.

E-ISSN : 2775 443X
P-ISSN : 2775-4421

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset PERMENDIKBUDRISTEK NO 22 TAHUN 2023. 2023.

Latifah L, Perdana H, Prasetya A, Siahaan OP. Kajian Kenyamanan Termal pada Bangunan Student Center ITENAS Bandung. J Tek Arsit. 2013;1(1):1 12.

Lutfi MA. Evaluasi Kenyamanan Termal Di Sekolah Menengah Pertama Muhammadiyah 5 Yogyakarta. 2020;(14513122).

Muhammad NA, Buldan B, Rito R. Evaluasi Persebaran Ventilasi Udara Terhadap Kenyamanan Termal Pada Innercourt Dan Koridor Gedung Perkuliahan Di Gedung Jurusan Transformasi Digital, STMM Yogyakarta. Sakapari. 2020;307–16.

Rilatupa J. Aspek Kenyamanan Termal Pada Pengkondisian Ruang Dalam. J Sains dan Teknol Emas. 2008;18(3):191–8.

Santoso EI. Kenyamanan Termal Indoor Pada Bangunan Di Daerah Beriklim Tropis Lembab. Indones Green Technol J. 2012;1(1):13–9.

Sarinda A, Sudarti, Subiki. Analisis Perubahan Suhu Ruangan terhadap Kenyamanan Termal di Gedung 3 FKIP Universitas Jember 1. J Pembelajaran Fis. 2017;6(3):305–11