

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Lhokseumawe merupakan salah satu kota di Provinsi Aceh yang memiliki karakteristik iklim tropis dengan suhu udara dan kelembapan relatif yang cukup tinggi sepanjang tahun. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Lhokseumawe Tahun 2025, rata-rata suhu udara harian mencapai $27,5^{\circ}\text{C}$, dengan suhu minimum sebesar 23°C dan suhu maksimum mencapai 35°C (BPS Kota Lhokseumawe, 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa temperatur udara di Kota Lhokseumawe cenderung berada di atas rentang kenyamanan termal menurut SNI 03-6572-2001, yaitu $22,8^{\circ}\text{C}$ – $25,8^{\circ}\text{C}$. Tingginya temperatur udara tersebut berpotensi meningkatkan beban panas pada bangunan, khususnya bangunan pendidikan yang sebagian besar masih memanfaatkan ventilasi alami sebagai sistem penghawaan utama.

Sekolah merupakan sarana pendidikan yang memiliki peran penting dalam mendukung berlangsungnya proses belajar mengajar. Menurut Gunawan (2017), gedung sekolah berfungsi sebagai fasilitas penyelenggaraan kegiatan pendidikan sehingga harus mampu memberikan lingkungan belajar yang aman, sehat, dan nyaman bagi seluruh penggunanya. Selain dipengaruhi oleh kurikulum dan metode pembelajaran, kualitas lingkungan fisik ruang kelas juga menjadi faktor yang menentukan keberhasilan proses belajar. Salah satu aspek lingkungan fisik yang perlu diperhatikan adalah kenyamanan termal karena kondisi termal ruang kelas dapat memengaruhi konsentrasi, kesehatan, dan produktivitas siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran.

Menurut ASHRAE Standard 55 (2021), kenyamanan termal merupakan kondisi pikiran yang menunjukkan kepuasan seseorang terhadap lingkungan termal yang dirasakan. Sementara itu, Ananda (2017) menyatakan bahwa ruang belajar yang nyaman akan mendukung efektivitas proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menerima materi yang disampaikan.

Sebaliknya, ruang kelas yang memiliki temperatur udara terlalu tinggi, kelembapan yang besar, dan sirkulasi udara yang kurang baik dapat menyebabkan siswa lebih cepat merasa lelah, sulit berkonsentrasi, bahkan mengalami gangguan kesehatan ringan seperti dehidrasi dan sakit kepala. Menurut (Zurairhan, 2024) untuk menciptakan kenyamanan dalam ruang belajar sesuai dengan kategori hangat nyaman pada antara temperatur efektif 25,80C - 27,10C adalah 0,8 m/s – 1,2 m/s dengan kecepatan udara 0-15 - 0,25 m/detik, kenyamanan termal menjadi sangat penting bagi siswa sekolah dasar, karena pada usia tersebut kemampuan konsentrasi anak sangat sensitif terhadap kondisi lingkungan.

Kenyamanan termal dipengaruhi oleh berbagai faktor. Menurut Zurairhan (2024), faktor tersebut terdiri atas faktor lingkungan yang meliputi temperatur udara, kelembapan relatif, temperatur radiasi, dan kecepatan udara, serta faktor individu berupa aktivitas metabolisme dan jenis pakaian yang digunakan. Selain kedua faktor tersebut, karakteristik fisik bangunan juga turut menentukan kondisi termal di dalam ruang. Menurut Talarosha (2005) kenyamanan termal dipengaruhi oleh desain bangunan, orientasi bangunan, luas dan posisi bukaan, material penyusun bangunan, bentuk bangunan, serta kondisi lingkungan di sekitarnya. Karakteristik tersebut memengaruhi besarnya panas yang masuk ke dalam bangunan dan kemampuan ruang dalam mengalirkan udara secara alami. Oleh karena itu, desain bangunan menjadi salah satu faktor penting dalam menciptakan kenyamanan termal pada bangunan yang berada di wilayah beriklim tropis. Dan Standar kenyamanan termal menurut SNI 6390:2011 untuk ruang kelas menyatakan bahwa suhu optimal untuk ruang belajar berkisar antara 22,8°C hingga 25,8°C.

Pada bangunan sekolah yang menggunakan ventilasi alami, pendekatan *Adaptive Thermal Comfort* dinilai lebih sesuai untuk mengevaluasi kondisi kenyamanan termal. Menurut de Dear dan Brager (1998), penghuni bangunan yang tidak menggunakan sistem pendingin udara secara penuh memiliki kemampuan beradaptasi terhadap perubahan kondisi lingkungan melalui penyesuaian fisiologis maupun perilaku. Pendapat tersebut diperkuat oleh Nicol dan Humphreys (2002)

yang menyatakan bahwa temperatur nyaman pada bangunan berventilasi alami dipengaruhi oleh kondisi iklim luar sehingga setiap wilayah memiliki temperatur nyaman yang berbeda. Dengan demikian, pendekatan adaptif lebih relevan diterapkan pada bangunan sekolah di daerah tropis dibandingkan pendekatan PMV yang dikembangkan untuk bangunan berpendingin mekanis

Beberapa penelitian mengenai kenyamanan termal adaptif pada bangunan telah dilakukan sebelumnya. Penelitian de Dear dan Brager (1998) mengembangkan model *Adaptive Thermal Comfort* yang menjadi dasar penyusunan standar ASHRAE 55 untuk bangunan berventilasi alami. Penelitian Nicol dan Humphreys (2002) menunjukkan bahwa temperatur nyaman dipengaruhi oleh temperatur udara luar sehingga penghuni bangunan mampu beradaptasi terhadap kondisi iklim setempat. Selanjutnya, penelitian Abdullah, (2019) membuktikan bahwa ukuran serta posisi bukaan pada ruang kelas memengaruhi efektivitas ventilasi alami dan kondisi termal di dalam ruangan. Sementara itu, penelitian Tochiara, (2022) menjelaskan bahwa masyarakat yang tinggal pada wilayah beriklim panas memiliki kemampuan adaptasi termal yang lebih baik dibandingkan masyarakat yang berasal dari wilayah beriklim dingin.

Meskipun demikian, berdasarkan hasil telaah terhadap penelitian terdahulu, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengaruh parameter lingkungan termal terhadap kenyamanan ruang tanpa mengaitkannya secara menyeluruh dengan karakteristik fisik bangunan sekolah. Penelitian mengenai pengaruh jumlah bukaan, arah bukaan, orientasi bangunan, serta perbedaan ketinggian lantai terhadap kondisi kenyamanan termal adaptif pada bangunan sekolah dasar masih relatif terbatas. Selain itu, penelitian mengenai kenyamanan termal adaptif pada bangunan sekolah dasar di Kota Lhokseumawe juga belum banyak dilakukan sehingga belum tersedia informasi mengenai hubungan antara karakteristik bangunan dengan kondisi lingkungan termal ruang kelas di wilayah tersebut.

SD Negeri 1 Banda Sakti dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan sekolah dasar yang masih memanfaatkan ventilasi alami dan kipas

angin sebagai sistem penghawaan ruang kelas. Berdasarkan hasil observasi awal, bangunan sekolah memiliki karakteristik yang berbeda pada setiap ruang kelas, baik dari segi jumlah bukaan, arah bukaan, maupun posisi ruang kelas pada lantai 1 dan lantai 2. Perbedaan karakteristik tersebut diduga memengaruhi distribusi panas dan sirkulasi udara di dalam ruang sehingga menghasilkan kondisi kenyamanan termal yang berbeda pada setiap ruang kelas. Namun demikian, pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap kenyamanan termal adaptif di SD Negeri 1 Banda Sakti belum pernah dianalisis secara khusus.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya karena tidak hanya mengevaluasi kondisi kenyamanan termal menggunakan pendekatan *Adaptive Thermal Comfort*, tetapi juga menganalisis hubungan antara jumlah bukaan, arah bukaan, serta perbedaan ketinggian lantai terhadap kondisi lingkungan termal ruang kelas. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi desain maupun pengelolaan bangunan sekolah yang lebih sesuai dengan karakteristik iklim tropis sehingga mampu meningkatkan kualitas lingkungan belajar bagi siswa.

Permasalahan tersebut menjadi dasar yang akan digunakan peneliti untuk melakukan analisis tentang “Analisis Kenyamanan Termal Bangunan Sekolah (studi kasus: SD Negeri 1 Banda Sakti).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan pada latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi kenyamanan termal adaptif pada ruang kelas SD Negeri Banda Sakti, berdasarkan parameter lingkungan termal?
2. Bagaimana persepsi siswa terhadap kenyamanan termal pada ruang kelas selama aktifitas belajar mengajar?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi kenyamanan termal adaptif pada ruang kelas SD Negeri 1 Banda Sakti berdasarkan parameter lingkungan termal yang meliputi temperatur udara, kelembapan relatif, kecepatan udara, temperatur radiasi rata-rata (*Mean Radiant Temperature*), dan temperatur operatif (*Operative Temperature*). Dan menganalisis pengaruh karakteristik bangunan yang meliputi jumlah bukaan, arah bukaan, orientasi bangunan, dan perbedaan ketinggian lantai terhadap kondisi kenyamanan termal ruang kelas SD Negeri 1 Banda Sakti.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah serta menambah referensi mengenai kenyamanan termal pada bangunan sekolah dasar di wilayah beriklim tropis, khususnya di Kota Lhokseumawe, sehingga dapat menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan topik serupa.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan masukan kepada pihak sekolah, pemerintah daerah, serta pemangku kepentingan lainnya dalam merencanakan dan meningkatkan kualitas lingkungan fisik ruang kelas, sehingga tercipta kondisi belajar yang lebih nyaman, sehat, dan mendukung proses pembelajaran secara optimal.

1.5 Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka ruang lingkup penelitian dibatasi pada aspek-aspek sebagai berikut:

1. Objek penelitian difokuskan pada empat ruang kelas yang dipilih sebagai sampel penelitian di SD Negeri 1 Banda Sakti.
2. Analisis penelitian dibatasi pada aspek kenyamanan termal, dengan parameter yang ditinjau meliputi temperatur udara, kelembapan udara, kecepatan aliran udara, suhu permukaan, tingkat insulasi pakaian (*clothing insulation*), dan tingkat metabolisme (*metabolic rate*).
3. Pengumpulan data dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung dari pagi (08.00-08.30), siang hari (12.00-12.30), dan sore hari (15.30-16.00), yang dianggap sebagai periode dengan tingkat paparan panas tertinggi dan berpotensi memengaruhi kondisi kenyamanan termal ruang kelas.
4. Dalam penelitian ini, *Mean Radiant Temperature* (MRT) ditentukan melalui pendekatan estimasi menggunakan CBE 3D *Mean Radiant Temperature Tool* berdasarkan data temperatur permukaan hasil pengukuran thermos gun, posisi titik ukur, karakteristik bukaan, serta geometri ruang. Penggunaan metode ini dilakukan karena pengukuran MRT secara langsung dengan globe thermometer sesuai ISO 7726 tidak dapat diterapkan dikarenakan keterbatasan alat. Dengan demikian, nilai MRT yang diperoleh merupakan hasil estimasi yang dipengaruhi oleh kualitas data masukan.
5. Responden dalam penelitian ini dibatasi pada siswa yang berada di ruang kelas yang menjadi sampel penelitian selama proses penelitian berlangsung.
6. Penelitian ini tidak mencakup pembahasan mengenai aspek kenyamanan non-termal, seperti tingkat kebisingan, kualitas udara dalam ruangan, maupun pencahayaan alami.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penyusunan dan pemahaman laporan penelitian, sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Dalam bab I ini, akan dibahas tentang latar belakang penelitian, rumus dan masalah, tujuan penelitian, langkah penelitian, ruang lingkup penelitian, serta sistematika penulisan penelitian.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab II menyajikan tujuan pustaka sebagai acuan dasar penelitian termasuk teori-teori penelitian berdasarkan sumber-sumber sebelumnya.

BAB III Metode Penelitian

Bab III menjelaskan tujuan penelitian, periode penelitian, lokasi penelitian, metode penelitian, dan teknik pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian.

BAB IV Hasil Dan Pembahasan

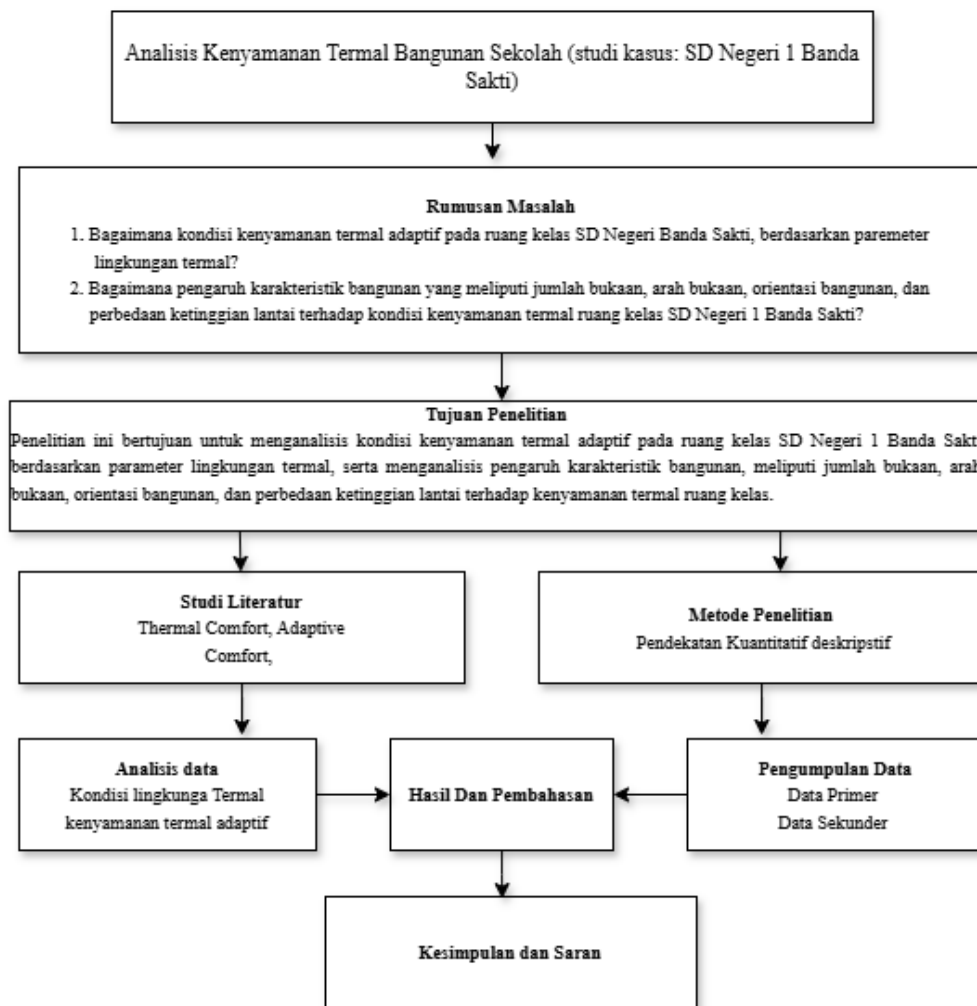
Bab IV menjelaskan proses analisis data yang diperoleh dari hasil analisis sebelumnya, melengkapi data untuk memperoleh hasil yang diinginkan dari penelitian yang dilakukan.

BAB V Kesimpulan Dan Saran

Bab V merangkum keseluruhan sebagian bab 4 dan pemahaman kesimpulan hasil penelitian serta saran saran yang diperlukan.

1.7 Kerangka penelitian

Kerangka penelitian merupakan gambaran alur pelaksanaan penelitian yang disusun secara sistematis mulai dari identifikasi masalah hingga penarikan kesimpulan. Kerangka penelitian ini bertujuan untuk mempermudah pelaksanaan penelitian agar lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Adapun kerangka penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1.1 Kerangka Penelitian (Penulis,2025)