

BAB I

PENDAHULUAN

Bagian ini terdiri dari latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Secara termis (suhu) tidak semua wilayah Indonesia merupakan daerah tropis. Daerah tropis menurut pengukuran suhu adalah daerah tropis dengan suhu rata-rata 20°C , sedangkan rata-rata suhu di wilayah Indonesia umumnya dapat mencapai 35°C dengan tingkat kelembaban yang tinggi, yaitu dapat mencapai 85%. Keadaan ini terjadi antara lain karena posisi Indonesia yang berada pada pertemuan dua iklim ekstrim dan perbandingan luas daratan serta lautannya. Kondisi ini kurang menguntungkan bagi manusia dalam melakukan aktivitasnya sebab produktivitas kerja manusia cenderung menurun atau rendah pada kondisi udara yang tidak nyaman seperti halnya terlalu dingin atau terlalu panas (Idealistina, 1991).

Manusia umumnya menginginkan kondisi yang nyaman dalam melaksanakan aktivitas. Untuk mendapatkan perasaan nyaman dan menyenangkan dalam bekerja perlu dilakukannya kajian mengenai kenyamanan termal atau *thermal comfort*. Menurut *American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers/ASHRAE* (1989), kenyamanan termal adalah 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. Jadi, kenyamanan termal bukan hanya diukur dari temperatur udara, tetapi dari jumlah individu yang merasa nyaman dengan temperatur lingkungan tersebut.

Secara umum, terdapat dua faktor yang dapat mempengaruhi kenyamanan termal seseorang, yaitu faktor lingkungan dan faktor individu. Faktor lingkungan merupakan faktor yang berasal dari lingkungan yang terdiri atas empat faktor, yaitu temperatur udara, temperatur radiasi, kelembaban dan kecepatan pergerakan angin. Sedangkan untuk faktor individu, ada dua hal yang mempengaruhi, yaitu tingkat metabolisme dan pakaian (ASHRAE, 1989). Pengukuran kenyamanan termal dapat dilakukan dengan metode penelitian deskriptif, baik kualitatif maupun kuantitatif. Pengukuran dengan menggunakan model PMV (*Predicted Mean Vote*) dan PPD (*Predicted Percentage Dissatisfied*) merupakan pengukuran kuantitatif yang membutuhkan empat parameter fisik lingkungan, yaitu temperatur udara, kelembaban relatif, pergerakan udara, temperatur radiasi dan dua parameter individual, yaitu tingkat metabolisme tubuh dan insulasi pakaian. Pengukuran secara kualitatif dapat dilakukan dengan menggunakan kuesioner. Pengukuran dengan menggunakan kuesioner dilakukan untuk memperoleh sensasi termal secara aktual yang dirasakan seseorang terhadap lingkungan. Pengukuran ini ditujukan untuk membandingkan kenyamanan yang diukur menggunakan alat (kuantitatif) dan kenyamanan aktual (kualitatif) yang dirasakan oleh seseorang sehingga dapat memberikan solusi terbaik jika terjadi permasalahan pada lingkungan tersebut (Latifah dkk, 2013).

Pengukuran kenyamanan termal dapat dilakukan diberbagai jenis tempat, salah satunya yaitu masjid. Masjid merupakan tempat beribadah bagi umat Islam untuk berinteraksi dengan Tuhan Sang Pencipta. Masjid sendiri memiliki bentuk dan ukuran yang beragam, mulai dari yang paling besar hingga yang paling kecil, dari yang mewah hingga yang sederhana, dari yang modern hingga yang tradisional dan yang terbaru hingga yang kuno (Prasetyo, 2003). Agar ibadah yang dilakukan lebih khusyuk dan tenang, masjid harus memiliki kenyamanan bagi penggunanya yang meliputi kenyamanan termal dari segi suhu, kelembaban, dan kecepatan angin.

Berdasarkan data dari Direktorat Jendral Bimbingan Masyarakat Islam Sumatera Barat, terdapat sebanyak 42 masjid di Kecamatan Pauh, Kota Padang. Dari 42 masjid tersebut, tiga masjid diantaranya dipilih sebagai tempat penelitian,

yaitu Masjid Raya Pauh, Masjid Istiqamah, dan Masjid Al-Muttaqin. Masjid-masjid tersebut dipilih dikarenakan memiliki letak yang strategis sehingga selalu ramai dikunjungi dan menggunakan ventilasi alami sebagai pengendali termalnya. Ventilasi alami yang digunakan berupa pintu dan jendela yang terletak di setiap sisi dinding masjid dan di dalam ruangan adanya kipas angin yang berfungsi menggerakkan udara di dalam ruang. Pengukuran dilakukan secara berturut-turut mulai dari tanggal 22 Maret sampai dengan 24 Maret 2021. Pada 3 masjid tersebut telah dilakukan pengukuran kenyamanan termal menggunakan kuesioner dan pengukuran menggunakan alat. Hasil dari pengukuran tersebut dapat dilihat pada **Tabel 1.1** hingga **Tabel 1.3**.

Tabel 1.1 Rekapitulasi Data Hasil Pengukuran untuk Variabel Temperatur Udara (°C)

Nama Masjid	Waktu Pengukuran	Tempat Pengamatan	
		Dalam Ruangan	Luar Ruangan
Masjid Raya Pauh	13.00-13.30	32,2	36,2
Masjid Istiqamah	13.00-13.30	30,7	31,3
Masjid Al-Muttaqin	13.00-13.30	29,8	32,7

Tabel 1.2 Rekapitulasi Data Hasil Pengukuran untuk Variabel Kelembaban Udara (%)

Nama Masjid	Waktu Pengukuran	Tempat Pengamatan	
		Dalam Ruangan	Luar Ruangan
Masjid Raya Pauh	13.00-13.30	63	62,5
Masjid Istiqamah	13.00-13.30	72,5	70
Masjid Al-Muttaqin	13.00-13.30	70,5	72,5

Tabel 1.3 Rekapitulasi Data Hasil Pengukuran untuk Variabel Kecepatan Angin (m/s)

Nama Masjid	Waktu Pengukuran	Tempat Pengamatan	
		Dalam Ruangan	Luar Ruangan
Masjid Raya Pauh	13.00-13.30	1,04	1,42
Masjid Istiqamah	13.00-13.30	0,36	0,81
Masjid Al-Muttaqin	13.00-13.30	1,61	1,09

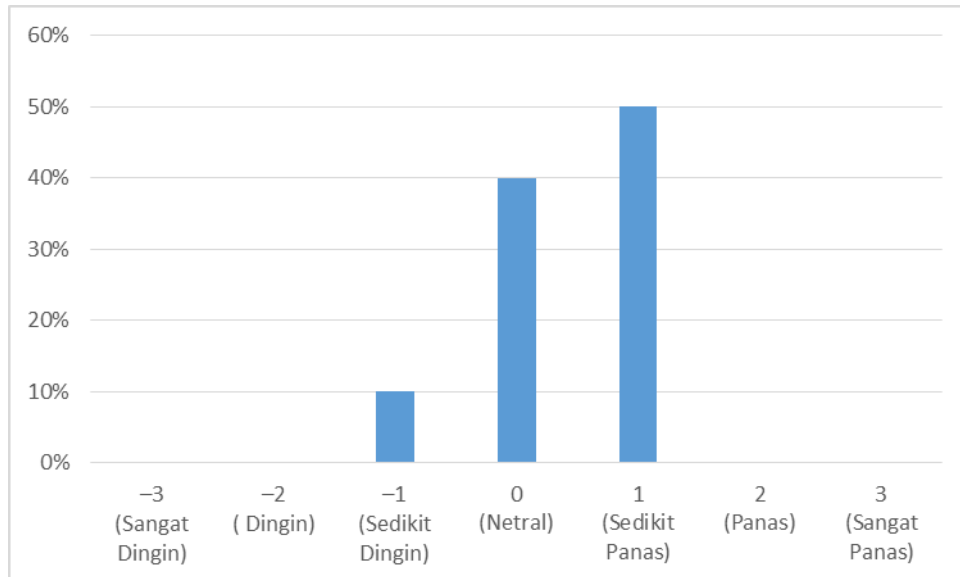
Tabel 1.1, Tabel 1.2, dan Tabel 1.3 merupakan rekapitulasi data hasil pengukuran menggunakan alat Anemomaster. Pengukuran tersebut menggunakan tiga variabel, yaitu temperatur udara, kelembaban udara, dan kecepatan angin. Pengukuran di setiap masjid dilakukan pada siang hari setelah shalat zuhur dalam hari yang berbeda. Pengukuran dilakukan di dalam ruangan masjid dan di luar ruangan. Berdasarkan hasil pengukuran untuk variabel temperatur udara, setiap masjid memiliki temperatur udara yang cukup tinggi hingga mencapai 32,2 °C untuk dalam ruangan dan 36,2 °C untuk luar ruangan. Sedangkan untuk kelembaban udara mencapai 62,5% hingga 72,5% dengan aliran udara atau kecepatan angin yang tidak terlalu kencang, yaitu berkisar dari 0,36 m/s sampai dengan 1,61 m/s.

Faktor pakaian dan tingkat metabolisme tubuh juga merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan. Pada saat dilakukan pengukuran, umumnya pakaian yang digunakan oleh jemaah mengandung bahan yang tidak terlalu tebal, seperti kaos dan kemeja. Aktivitas yang dilakukan pun tidak terlalu banyak sehingga peningkatan metabolisme tubuh responden tersebut kecil yang membuat jumlah energi panas yang dikeluarkan juga kecil.

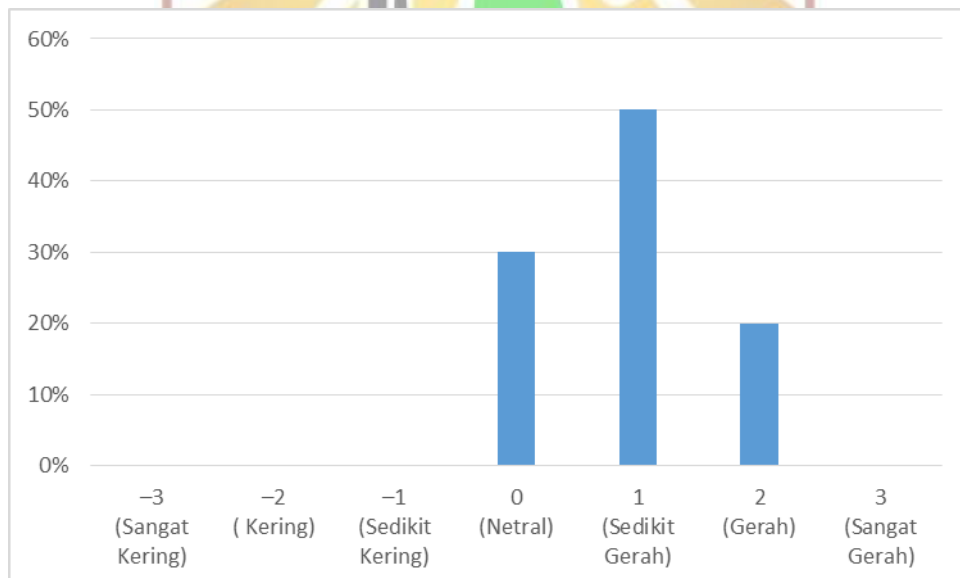
PMV (*Predicted Mean Vote*) memiliki interval antara +3 (sangat panas) hingga -3 (sangat dingin). Dari perhitungan PMV, secara umum sensasi yang dirasakan jemaah masjid yaitu sedikit panas (+1) hingga mendekati panas (+2). Sedangkan PPD (*Predicted Percentage of Dissatisfied*) merupakan banyaknya orang (dalam presentase) yang tidak puas terhadap lingkungan. Persentase PPD (*Predicted Percentage of Dissatisfied*) hitung semua masjid memperoleh nilai diatas 20% yaitu 61,9% untuk Masjid Raya Pauh, 48,4% untuk Masjid Istiqamah, dan 60,5% untuk Masjid al-Muttaqin. Nilai PPD (*Predicted Percentage of Dissatisfied*) yang diperoleh setiap masjid ini cukup tinggi artinya jemaah tidak dapat menerima sensasi termal di masjid tersebut.

Setelah dilakukan pengukuran menggunakan alat, selanjutnya dilakukan pengukuran dengan menggunakan kuesioner yang dibagikan kepada jemaah atau responden pada setiap masjid. Kuesioner tersebut terdiri dari enam pertanyaan.

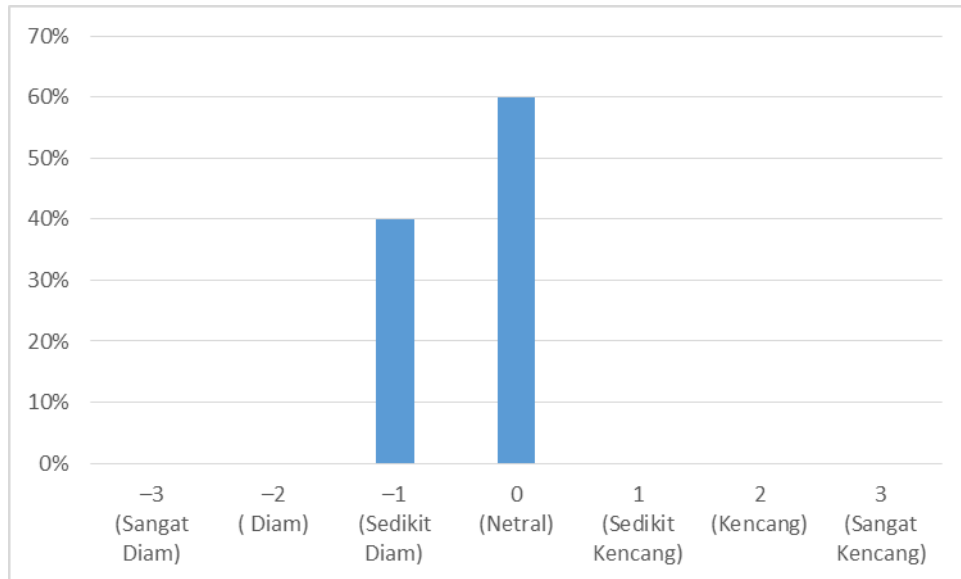
Rekapitulasi pengisian kuesioner pada setiap masjid dapat dilihat pada **Lampiran A**. Persentase pengisian kuesioner di Masjid Raya Pauh dapat dilihat pada **Gambar 1.1** sampai **Gambar 1.5**



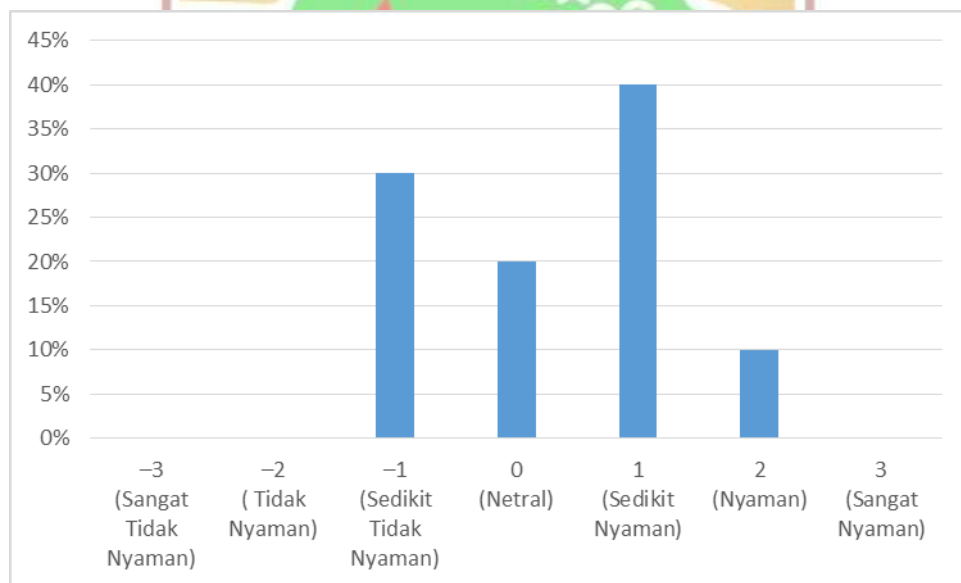
Gambar 1.1 Persentase Pengisian Kuesioner terhadap Temperatur Udara di Masjid Raya Pauh



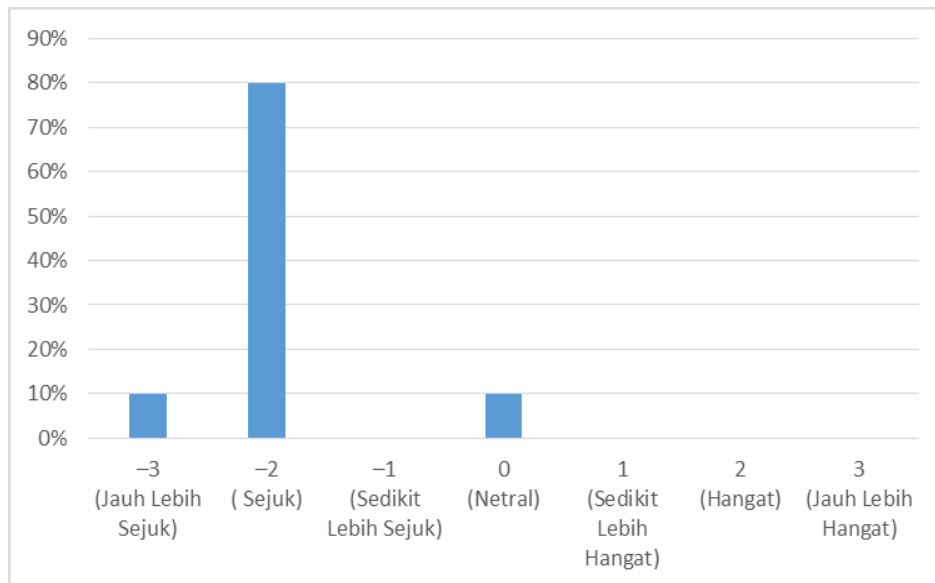
Gambar 1.2 Persentase Pengisian Kuesioner terhadap Kelembaban Udara di Masjid Raya Pauh



Gambar 1.3 Persentase Pengisian Kuesioner terhadap Aliran Udara di Masjid Raya Pauh



Gambar 1.4 Persentase Pilihan Jawaban Responden Terhadap Kenyamanan di Masjid Raya Pauh



Gambar 1.5 Persentase Pilihan Jawaban Responden Terhadap Kondisi Ruangan yang Diharapkan di Masjid Raya Pauh

Berdasarkan hasil kuesioner yang dibagikan tersebut, terdapat 30% jemaah merasakan kondisi termal sedikit tidak nyaman dan 80% jemaah mengharapkan kondisi ruangan yang sejuk sehingga dapat disimpulkan bahwa pengukuran secara kualitatif berbanding lurus dengan pengukuran secara kuantitatif. Oleh karena itu, studi terhadap kenyamanan termal dengan objek masjid ini sangat penting untuk dilakukan. Dengan adanya studi ini, kedepannya dapat diberikan rekomendasi perbaikan mengenai gedung masjid yang dirasa nyaman bagi masyarakat atau jemaah sehingga dapat mendukung proses ibadah yang lebih baik.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana mengevaluasi kondisi termal dan tingkat kenyamanan yang dirasakan oleh jemaah di masjid sehingga diberikan rekomendasi perbaikan termal.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mengevaluasi kondisi termal Masjid Raya Pauh, Masjid Istiqamah, dan Masjid Al-Muttaqin di Kecamatan Pauh pada berbagai kondisi dan waktu dengan menggunakan indeks PMV dan PPD.
2. Memberikan rekomendasi perbaikan kenyamanan termal menggunakan simulasi *Computational Fluid Dynamics* (CFD) pada Masjid Raya Pauh, Masjid Istiqamah, dan Masjid Al-Muttaqin di Kecamatan Pauh.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada masjid-masjid yang memiliki ventilasi alami di Kecamatan Pauh.
2. Responden yang diukur kenyamanan termalnya adalah jemaah masjid tersebut.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang teori yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan, yaitu kenyamanan termal, ilmu statistik dan lainnya yang digunakan sebagai dasar untuk penyelesaian masalah dan analisis yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dari awal sampai akhir.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi data-data yang telah dikumpulkan yaitu temperatur ruangan, temperatur radiasi, kelembaban udara, dan kecepatan angin di Masjid Raya Pauh, Masjid Istiqamah, dan Masjid Al-muttaqin, dan pengolahan berupa perhitungan nilai PMV dan persentase PPD yang dilakukan pada penelitian ini.

BAB V ANALISIS

Bab ini berisi analisis hasil pengolahan data terhadap yang didapat dari penelitian. Analisis dilakukan menggunakan *software* simulasi *Computational Fluid Dynamics* (CFD) dengan membandingkan PMV PPD hasil yang diperoleh dari pengolahan data dengan rekomendasi perbaikan.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

