

**ANALISIS KENYAMANAN RUANG PADA MASJID TUHA  
INDRAPURI, ACEH BESAR**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan oleh:**

**DIYANA PEURMATA**

**220701042**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi**

**Program Studi Arsitektur**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
TAHUN 2026/1447H**

**LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KENYAMANAN RUANG PADA MASJID TUHA  
INDRAPURI ACEH BESAR**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)  
Dalam Ilmu/Prodi Arsitektur

**Oleh:**

**DIYANA PEURMATA**

**NIM. 220701042**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Arsitektur**

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

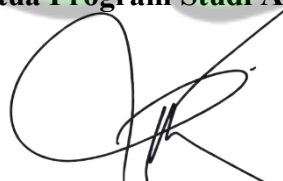


**Dr. Said Mahathir, S.T., M.Sc.**  
**NIDN. 2031108701**



**Azlan Shah, S.T., M.Ars.**  
**NUPTK. 8356769670130333**

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi Arsitektur**



**Zia Faizurrahmany El Faridy, S.T., M.Sc., Ph.D.**  
**NIDN. 2010108801**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KENYAMANAN RUANG PADA MASJID TUHA  
INDRAPURI ACEH BESAR**

**TUGAS AKHIR**

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus  
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
Dalam Ilmu /Prodi Arsitektur

Pada Hari/Tanggal: Selasa, 18 Agustus 2026  
5 Rabiul Awal 1448 H

Di Darussalam, Banda Aceh  
Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir:

Ketua,



**Dr. Said Mahathir, S.T., M.Sc.**  
**NIDN. 2031108701**



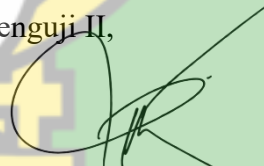
**Azlan Shah, S.T., M.Ars.**  
**NUPTK. 8356769670130333**

Penguji I,



**Reza Maulana Haridhi, S.T., M.Arch.**  
**NIDN. 2020028601**

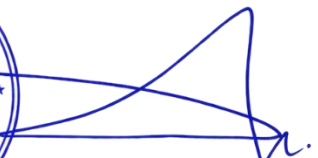
Penguji II,



**Zia Faizurrahman El Faridy., S.T.,**  
**M.Sc. Ph.D.**  
**NIDN. 2010108801**

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh,



  
**Prof. Dr. H. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU**  
**NIP. 196210021988111001**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diyana Peurmata

NIM : 220701042

Program Studi : Arsitektur

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul : Analisis Kenyamanan Ruang Pada Masjid Tuha Indrapuri Aceh Besar

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pertanyaan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 18 Agustus 2026

Yang Menyatakan,

  
Diyana Peurmata

## ABSTRAK

Nama : Diyana Peurmata  
NIM : 220701042  
Program Studi : Arsitektur  
Judul : Analisis Kenyamanan Ruang Pada Masjid Tuha  
Indrapuri, Aceh Besar  
Dosen Pembimbing I : Dr. Said Mahathir, S.T., M.Arch.  
Dosen pembimbing II : Azlan Shah, S.T., M.Ars.

Masjid Tuha Indrapuri merupakan salah satu masjid tertua di Aceh yang memiliki nilai sejarah, budaya, dan arsitektur serta berfungsi sebagai tempat ibadah dan wisata religi. Kondisi tersebut menjadikan kenyamanan ruang sebagai aspek penting dalam mendukung aktivitas ibadah dan kenyamanan jamaah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kenyamanan ruang dan persepsi jamaah pada Masjid Tuha Indrapuri berdasarkan aspek kenyamanan termal, visual, dan akustik. Penelitian menggunakan metode mixed methods melalui pengukuran kondisi fisik ruang, penyebaran kuesioner kepada jamaah, kutipan verbatim sebagai data kualitatif pendukung, serta simulasi bangunan menggunakan Autodesk Ecotect. Data hasil pengukuran dianalisis secara deskriptif berdasarkan standar SNI, ASHRAE, dan ISO, sedangkan data kuesioner dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek termal merupakan faktor yang paling memengaruhi kenyamanan jamaah, sementara aspek visual dan akustik berada pada kategori nyaman hingga sangat nyaman. Integrasi hasil pengukuran lapangan, persepsi jamaah, kutipan verbatim, dan simulasi bangunan memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kondisi kenyamanan ruang Masjid Tuha Indrapuri. Berdasarkan temuan tersebut, disusun rekomendasi untuk meningkatkan kenyamanan ruang dengan tetap mempertahankan nilai sejarah, budaya, dan karakter arsitektur Masjid Tuha Indrapuri sebagai bangunan cagar budaya.

**Kata Kunci** : Masjid Tuha Indrapuri, kenyamanan ruang, persepsi jamaah, *mixed methods*, Autodesk Ecotect

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul “ANALISIS KENYAMANAN RUANG PADA MASJID TUHA INDRAPURI, ACEH BESAR” dengan tepat waktu dan tanpa halangan yang berarti. Shalawat beserta salam turut disanjungkan kepada keharibaan Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari alam kebodohan kepada alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan saat ini. Laporan ini disusun untuk melengkapi syarat-syarat untuk lulus mata kuliah Tugas Akhir pada program Studi Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

Rasa syukur tak henti-hentinya penulis ucapkan atas rahmat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi karunia panjang umur dan kesehatan serta keselamatan, sehingga penulis bisa sampai di titik yang sekarang ini. Rasa terimakasih yang terdalam penulis ucapkan kepada ayahanda Mahyuddin dan ibu Masnun tercinta yang telah memberikan doa, kasih sayang, motivasi serta dorongan secara moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang membantu dalam penulisan skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak Zia Faizurrahmany El Faridy, S.T., M.Sc. selaku ketua Program Studi Arsitektur Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry,
2. Ibu Mira Alfitri, S.T., M.Ars. selaku dosen pembimbing akademik,
3. Bapak Dr. Said Mahathir, S.T., M.Arch. selaku dosen pembimbing I dan bapak Azlan Shah, S.T., M.Ars. selaku dosen pembimbing II, penulis berterima kasih atas segala ilmu, nasehat, motivasi dan waktu yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini,

4. Bapak/ Ibu dosen beserta para stafnya pada Program Studi Arsitektur Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry,
5. Muhammad Julianda yang telah membantu dan menemani penulis dalam proses perkuliahan dan penulisan Laporan Tugas Akhir.
6. Kepada seluruh teman-teman Program Studi Arsitektur Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry terutama angkatan 2022, terimakasih atas segala bantuan dan motivasi yang terus mendorong penulis untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Terimakasih juga telah sama-sama berjuang dari awal perkuliahan hingga penyusunan Laporan Tugas Akhir selesai.
7. Terakhir, ucapan terimakasih kepada diri sendiri yang telah bekerja keras, terus berjuang dan selalu sabar dalam menghadapi masalah. Terimakasih telah berusaha dengan sebaik mungkin untuk menyelesaikan tugas ini.

Akhir kata, dengan ridha Allah SWT dan dengan segala kerendahan hati, penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya, semoga semua bantuan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT dan menjadi amal untuk tabungan di akhirat nanti. Kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan penulisan laporan ini. Semoga laporan ini dapat memberikan banyak manfaat bagi orang banyak dan dapat menambahkan pengetahuan.

Banda Aceh, Agustus 2026  
Penulis,

Diyana Peurmata  
NIM: 220701042

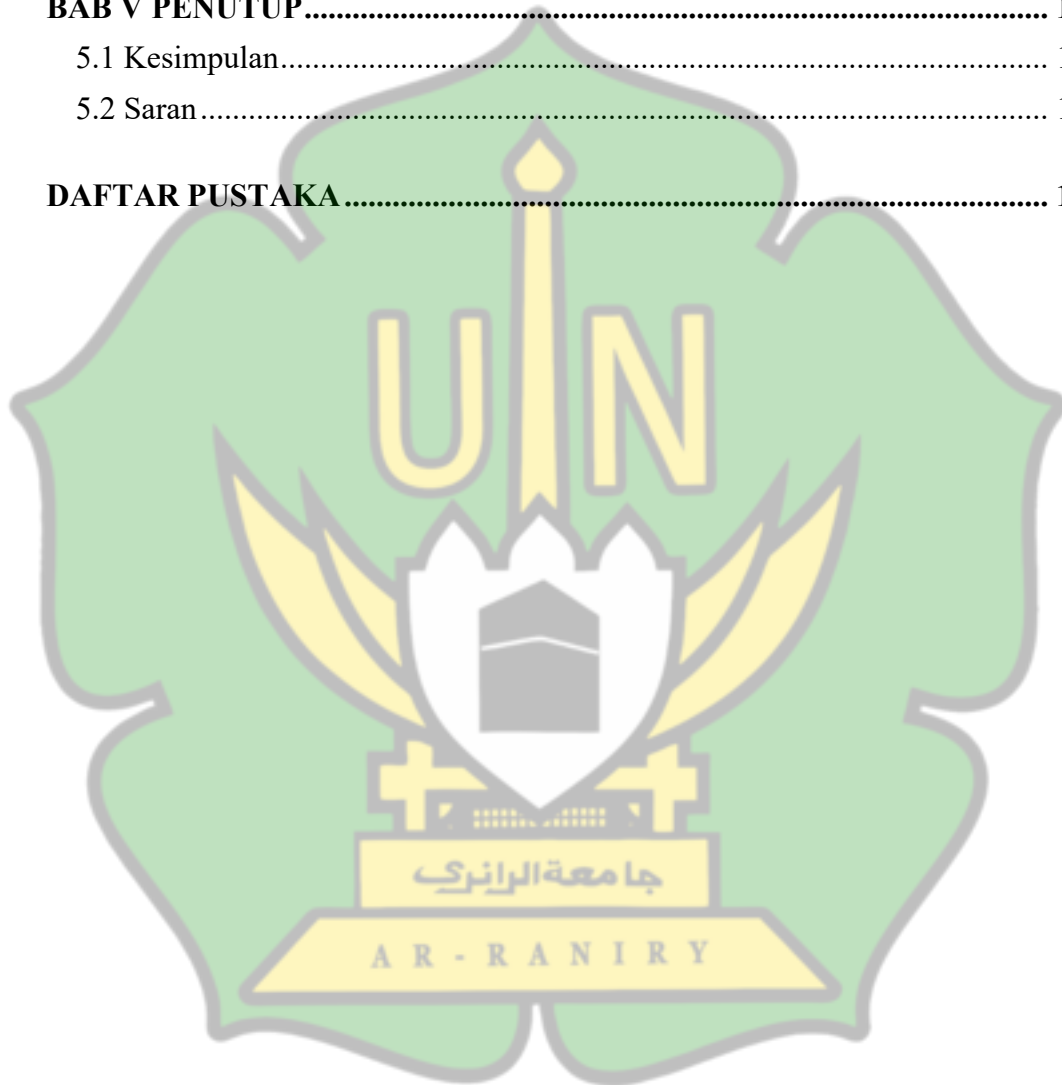
## DAFTAR ISI

|                                                         |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|
| <b>ABSTRAK .....</b>                                    | <b>i</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                              | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                  | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                               | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                                | <b>xiii</b> |
| <br>                                                    |             |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                          | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang.....                                 | 1           |
| 1.2 Masalah Penelitian.....                             | 3           |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                              | 3           |
| 1.4 Batasan Penelitian .....                            | 3           |
| 1.5 Kerangka Berpikir .....                             | 4           |
| <br>                                                    |             |
| <b>BAB II KAJIAN TEORI .....</b>                        | <b>5</b>    |
| 2.1 Tinjauan Umum Tentang Kenyamanan Ruang .....        | 5           |
| 2.1.1 Pengertian Kenyamanan Ruang.....                  | 5           |
| 2.1.2 Aspek Kenyamanan Ruang.....                       | 7           |
| 2.2 Kenyamanan Termal .....                             | 9           |
| 2.2.1 Pengertian Kenyamanan Termal.....                 | 10          |
| 2.2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kenyamanan Termal .....  | 11          |
| 2.2.3 Standar Kenyamanan Termal Pada Bangunan.....      | 16          |
| 2.2.4 Kenyamanan Termal Pada Bangunan Masjid.....       | 17          |
| 2.3 Kenyamanan Visual.....                              | 19          |
| 2.3.1 Pengertian Kenyamanan Visual.....                 | 20          |
| 2.3.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kenyamanan Visual .....  | 21          |
| 2.3.3 Standar Pencahayaan Ruang Ibadah .....            | 23          |
| 2.3.4 Kenyamanan Visual Pada Bangunan Masjid.....       | 24          |
| 2.4 Kenyamanan Akustik .....                            | 28          |
| 2.4.1 Pengertian Kenyamanan Akustik.....                | 29          |
| 2.4.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kenyamanan Akustik ..... | 31          |
| 2.4.3 Standar Akustik Ruang Ibadah .....                | 32          |
| 2.4.4 Kenyamanan Akustik Pada Bangunan Masjid.....      | 33          |
| 2.5 Standar Kenyamanan Ruang .....                      | 35          |
| 2.6 Masjid Sebagai Ruang Ibadah .....                   | 37          |

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.6.1 Pengertian dan Fungsi Masjid.....                              | 38        |
| 2.6.2 Karakteristik Arsitektur Masjid Tradisional Aceh.....          | 39        |
| 2.6.3 Gambaran Umum Masjid Tuha Indrapuri .....                      | 40        |
| 2.7 Persepsi Jamaah Terhadap Kenyamanan Ruang .....                  | 43        |
| 2.7.1 Pengertian Persepsi.....                                       | 43        |
| 2.7.2 Persepsi Pengguna Terhadap Lingkungan Ruang .....              | 44        |
| 2.7.3 Pengukuran Persepsi Dengan Kuesioner .....                     | 46        |
| 2.8 Penelitian Terdahulu.....                                        | 49        |
| 2.9 Kerangka Teori.....                                              | 52        |
| 2.9.1 Teori Utama Yang Digunakan.....                                | 52        |
| 2.9.2 Hubungan Antar Variabel Penelitian.....                        | 54        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                               | <b>55</b> |
| 3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian.....                             | 55        |
| 3.1.1 Pendekatan Penelitian.....                                     | 55        |
| 3.1.2 Jenis Penelitian .....                                         | 55        |
| 3.1.3 Hubungan Data Objektif dan Subjektif dalam Mixed Methods ..... | 57        |
| 3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....                                 | 57        |
| 3.2.1 Lokasi Penelitian.....                                         | 57        |
| 3.2.2 Waktu Penelitian.....                                          | 59        |
| 3.3 Objek dan Subjek Penelitian .....                                | 60        |
| 3.3.1 Objek Penelitian.....                                          | 60        |
| 3.3.2 Subjek Penelitian .....                                        | 61        |
| 3.4 Variabel dan Indikator Penelitian.....                           | 61        |
| 3.4.1 Variabel Penelitian.....                                       | 61        |
| 3.4.2 Indikator Penelitian.....                                      | 63        |
| 3.5 Sumber dan Jenis Data .....                                      | 66        |
| 3.5.1 Data Primer.....                                               | 66        |
| 3.5.2 Data Sekunder.....                                             | 67        |
| 3.6 Teknik Pengumpulan Data .....                                    | 69        |
| 3.6.1 Observasi Lapangan.....                                        | 69        |
| 3.6.2 Pengukuran Lapangan Menggunakan Alat.....                      | 69        |
| 3.6.3 Penyebaran Kuesioner .....                                     | 73        |
| 3.6.4 Dokumentasi .....                                              | 73        |
| 3.6.5 Verbatim Quotation .....                                       | 74        |
| 3.6.6 Simulasi Bangunan Menggunakan Software .....                   | 74        |

|                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.7 Populasi dan Sampel Penelitian.....                                          | 75        |
| 3.7.1 Populasi.....                                                              | 75        |
| 3.7.2 Sampel Penelitian .....                                                    | 76        |
| 3.8 Teknik Analisis Data .....                                                   | 76        |
| 3.8.1 Analisis Data Kuantitatif .....                                            | 77        |
| 3.8.2 Analisis Data Kualitatif .....                                             | 78        |
| 3.8.3 Analisis Simulasi Ecotect .....                                            | 79        |
| 3.8.4 Analisis Komparatif.....                                                   | 80        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>                               | <b>81</b> |
| 4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....                                        | 81        |
| 4.2 Hasil Pengukuran Fisik.....                                                  | 85        |
| 4.2.1 Kenyamanan Termal.....                                                     | 85        |
| 4.2.2 Kenyamanan Visual.....                                                     | 93        |
| 4.2.3 Kenyamanan Akustik.....                                                    | 96        |
| 4.2.4 Statistik Deskriptif Hasil Pengukuran Fisik.....                           | 100       |
| 4.3 Hasil Persepsi Jamaah .....                                                  | 101       |
| 4.3.1 Karakteristik Responden.....                                               | 101       |
| 4.3.2 Uji Validitas.....                                                         | 102       |
| 4.3.3 Uji Realibilitas .....                                                     | 103       |
| 4.3.4 Tingkat Kenyamanan Subjektif Jamaah .....                                  | 103       |
| 4.4 Hubungan Kondisi Fisik Ruang dengan Persepsi Jamaah .....                    | 106       |
| 4.4.1 Uji Normalitas.....                                                        | 106       |
| 4.4.2 Uji Korelasi Spearman.....                                                 | 107       |
| 4.4.3 Pembahasan Hasil Korelasi .....                                            | 107       |
| 4.5 Hasil Simulasi Ecotect.....                                                  | 110       |
| 4.5.1 Simulasi Termal.....                                                       | 110       |
| 4.5.2 Perbandingan Distribusi Radiasi Harian pada Atap Seng dan Atap Rumbia..... | 111       |
| 4.5.3 Simulasi Akustik.....                                                      | 112       |
| 4.5.4 Simulasi Ventilasi.....                                                    | 113       |
| 4.6 Analisis dan Pembahasan .....                                                | 114       |
| 4.6.1 Analisis Kuantitatif.....                                                  | 114       |
| 4.6.2 Analisis Kualitatif.....                                                   | 116       |
| 4.6.3 Integrasi Mixed Methods .....                                              | 117       |
| 4.7 Temuan Penelitian.....                                                       | 121       |

|                                                              |            |
|--------------------------------------------------------------|------------|
| 4.7.1 Faktor Dominan Kenyamanan .....                        | 121        |
| 4.7.2 Area Nyaman dan Kurang Nyaman.....                     | 122        |
| 4.7.3 Hubungan Desain Bangunan dengan Iklim .....            | 123        |
| 4.8 Rekomendasi Desain dalam Bentuk Grafis Arsitektural..... | 124        |
| 4.8.1 Rekomendasi Material Atap .....                        | 124        |
| 4.8.2 Pengoptimalisasi sistem bukaan (Ventilasi) .....       | 126        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                                    | <b>129</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                                          | 129        |
| 5.2 Saran.....                                               | 132        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                   | <b>135</b> |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Faktor lingkungan dan pribadi yang memengaruhi kenyamanan termal..... | 12 |
| Gambar 2.2 Bagan kenyamanan termal menggunakan parameter.....                    | 13 |
| Gambar 2.3 PPD sebagai fungsi PMV .....                                          | 17 |
| Gambar 2.4 Diagram Penghawaan.....                                               | 18 |
| Gambar 2.5 Penghawaan Buatan .....                                               | 19 |
| Gambar 2.6 Lantai Kayu.....                                                      | 26 |
| Gambar 2.7 Lantai Marmer dan Granit.....                                         | 27 |
| Gambar 2.8 Lantai Keramik.....                                                   | 27 |
| Gambar 2.9 Lantai Vinyl.....                                                     | 28 |
| Gambar 2.10 Lantai Karpet.....                                                   | 28 |
| Gambar 2.11 Ilustrasi proses penyerapan, pemantulan, dan transmisi suara.....    | 30 |
| Gambar 3.1 Peta Aceh.....                                                        | 58 |
| Gambar 3.2 Peta Lokasi .....                                                     | 58 |
| Gambar 3.3 Tampak Depan Masjid .....                                             | 58 |
| Gambar 3.4 Interior Bangunan Masjid.....                                         | 59 |
| Gambar 3.5 Thermohygrometer.....                                                 | 70 |
| Gambar 3.6 Anemometer .....                                                      | 71 |
| Gambar 3.7 Lux meter .....                                                       | 72 |
| Gambar 3.8 Sound Level Meter .....                                               | 72 |
| Gambar 4.1 Denah Ruang Masjid Tuha Indrapuri.....                                | 82 |
| Gambar 4.2 Denah Titik Pengukuran.....                                           | 83 |
| Gambar 4.3 Axonometri Material Bangunan Masjid Tuha Indrapuri.....               | 85 |

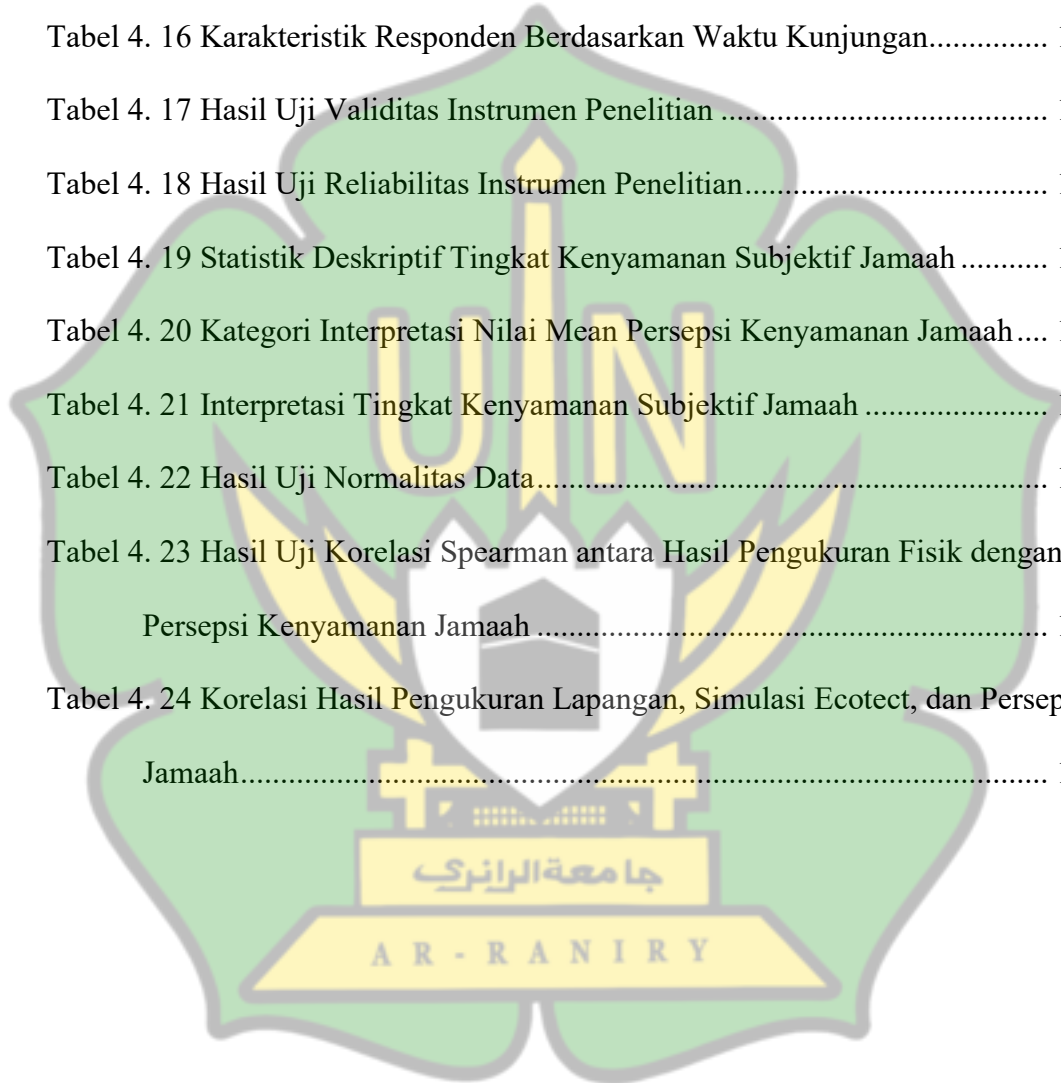
|                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.4 Pengukuran Hari Ke-1.....                                                                                  | 87  |
| Gambar 4.5 Simulasi Solar Irradiance (Average Daily Radiation) pada Bidang<br>Atap Seng Masjid Tuha Indrapuri.....    | 110 |
| Gambar 4.6 Simulasi Solar Irradiance (Average Daily Radiation) pada Bidang<br>Atap Rumbia Masjid Tuha Indrapuri ..... | 111 |
| Gambar 4.7 Perbandingan Distribusi Radiasi Harian pada Atap Seng dan Atap<br>Rumbia .....                             | 112 |
| Gambar 4.8 Simulasi Penyebaran Suara Manusia pada Ruang Salat Masjid Tuha<br>Indrapuri.....                           | 112 |
| Gambar 4.9 Diagram Arah dan Frekuensi Angin Dominan (Prevailing Winds).113                                            |     |
| Gambar 4.10 Kondisi eksisting material atap Masjid Tuha Indrapuri .....                                               | 125 |
| Gambar 4.11 Rekomendasi desain penggunaan atap rumbia.....                                                            | 126 |
| Gambar 4.12 Kondisi eksisting lemari yang menghalangi bukaan.....                                                     | 127 |
| Gambar 4.13 Rekomendasi lemari dengan ketinggian lebih rendah.....                                                    | 127 |
| Gambar 4.14 Kondisi eksisting jendela mika pada bagian atas ruang .....                                               | 128 |
| Gambar 4.15 Rekomendasi penggantian jendela mika menjadi jalusi .....                                                 | 128 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Nilai Insulasi Pakaian.....                                                  | 14 |
| Tabel 2. 2 Nilai Metabolisme.....                                                       | 16 |
| Tabel 2. 3 Standar Kenyamanan Ruang Menurut SNI.....                                    | 35 |
| Tabel 2. 4 Standar Kenyamanan Ruang Menurut ASHRAE .....                                | 35 |
| Tabel 2. 5 Standar Kenyamanan Ruang Menurut ISO.....                                    | 36 |
| Tabel 2. 6 Skala likert .....                                                           | 47 |
| Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....                                           | 59 |
| Tabel 3. 2 Variabel dan Indikator Penelitian .....                                      | 63 |
| Tabel 3. 3 Teknik Pengambilan Sampel Penelitian .....                                   | 76 |
| Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Temperatur Udara (°C) .....                                 | 86 |
| Tabel 4. 2 Rata-rata Temperatur Udara Berdasarkan Waktu Pengamatan .....                | 88 |
| Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Kelembapan Relatif (%) .....                                | 88 |
| Tabel 4. 4 Rata-rata Kelembapan Udara Berdasarkan Waktu Pengamatan.....                 | 90 |
| Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Kecepatan Angin (m/s).....                                  | 91 |
| Tabel 4. 6 Ringkasan Hasil Pengukuran Kecepatan Angin .....                             | 92 |
| Tabel 4. 7 Perbandingan Hasil Pengukuran Kenyamanan Termal dengan Standar<br>SNI .....  | 93 |
| Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Pencahayaan (Lux) .....                                     | 94 |
| Tabel 4. 9 Ringkasan Hasil Pengukuran Pencahayaan .....                                 | 95 |
| Tabel 4. 10 Perbandingan Hasil Pengukuran Kenyamanan Visual dengan Standar<br>SNI ..... | 96 |
| Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan/Akustik (dBA) .....                     | 96 |
| Tabel 4. 12 Ringkasan Hasil Pengukuran Akustik.....                                     | 99 |

|                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 4. 13 Perbandingan Hasil Pengukuran Kenyamanan Akustik dengan Standar SNI .....                         | 99  |
| Tabel 4. 14 Statistik Deskriptif Parameter Fisik Hasil Pengukuran Ruang Masjid Tuha Indrapuri.....            | 100 |
| Tabel 4. 15 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin .....                                           | 101 |
| Tabel 4. 16 Karakteristik Responden Berdasarkan Waktu Kunjungan.....                                          | 101 |
| Tabel 4. 17 Hasil Uji Validitas Instrumen Penelitian .....                                                    | 102 |
| Tabel 4. 18 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Penelitian.....                                                  | 103 |
| Tabel 4. 19 Statistik Deskriptif Tingkat Kenyamanan Subjektif Jamaah .....                                    | 103 |
| Tabel 4. 20 Kategori Interpretasi Nilai Mean Persepsi Kenyamanan Jamaah....                                   | 105 |
| Tabel 4. 21 Interpretasi Tingkat Kenyamanan Subjektif Jamaah .....                                            | 105 |
| Tabel 4. 22 Hasil Uji Normalitas Data.....                                                                    | 106 |
| Tabel 4. 23 Hasil Uji Korelasi Spearman antara Hasil Pengukuran Fisik dengan Persepsi Kenyamanan Jamaah ..... | 107 |
| Tabel 4. 24 Korelasi Hasil Pengukuran Lapangan, Simulasi Ecotect, dan Persepsi Jamaah.....                    | 118 |



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sebagai negara dengan penduduk Muslim terbesar di dunia, Indonesia memiliki ratusan ribu masjid yang tersebar di seluruh pelosok Nusantara (Kemenag RI, 2024). Masjid tidak hanya difungsikan sebagai tempat ibadah, tetapi juga sebagai tempat melakukan aktivitas sosial dan kegiatan keagamaan. Oleh karena itu, kenyamanan ruang dalam bangunan masjid dipengaruhi oleh kondisi lingkungan fisik, khususnya aspek termal, visual, dan akustik, yang dapat dirasakan langsung oleh para penggunanya.

Sebagai negara beriklim tropis basah, Indonesia memiliki karakter cuaca dengan suhu dan tingkat kelembapan yang tinggi sepanjang tahunnya (Fadhlan et al., 2024). Kondisi ini menjadikan desain ventilasi, pencahayaan alami, dan pengendalian kebisingan penting, terutama pada bangunan ibadah yang sering dikunjungi banyak orang. Dengan demikian, bangunan yang dibangun di Indonesia termasuk masjid, harus mampu beradaptasi dengan iklim setempat agar dapat menciptakan suasana yang nyaman bagi penggunanya (Yulita et al., 2023).

Salah satu penelitian yang relevan dilakukan oleh Sari et al. (2018) pada Masjid Indrapuri, Aceh Besar. Penelitian tersebut mengkaji kenyamanan ruang melalui aspek termal, visual atau *daylighting*, dan akustik dengan menggunakan pengukuran kondisi fisik serta simulasi bangunan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kenyamanan ruang pada masjid berkaitan dengan kondisi temperatur udara, kelembapan relatif, pencahayaan alami, distribusi suara, material bangunan, serta sistem bukaan alami. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kondisi fisik dan karakteristik bangunan memiliki peran penting dalam membentuk kenyamanan ruang pada masjid.

Meskipun demikian, kajian mengenai kenyamanan ruang pada Masjid Indrapuri masih dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan aspek yang dirasakan langsung oleh pengguna. Penelitian Sari et al. (2018) lebih menitikberatkan pada pengukuran kondisi fisik dan simulasi performa lingkungan bangunan, sedangkan penelitian ini menambahkan persepsi jamaah sebagai bagian

dari evaluasi kenyamanan ruang. Pendekatan tersebut memungkinkan kondisi kenyamanan tidak hanya dinilai berdasarkan parameter fisik, tetapi juga berdasarkan pengalaman dan penilaian pengguna terhadap ruang yang mereka gunakan.

Masjid Tuha Indrapuri yang berada di Kecamatan Indrapuri, Kabupaten Aceh Besar, adalah salah satu masjid bersejarah di Aceh yang memiliki nilai budaya dan religius yang tinggi. Masjid ini diperkirakan telah ada sejak masa Kesultanan Aceh dan dibangun di atas tanah bekas kompleks candi Hindu pada abad ke-16. Masjid ini masih mempertahankan karakter bangunan tradisional dengan penggunaan material alami serta sistem penghawaan yang dominan alami. Masjid ini tidak menggunakan pendingin udara (AC), melainkan memanfaatkan ventilasi alami melalui banyak bukaan di sekeliling bangunan dan penggunaan kipas angin sebagai pendukung kenyamanan ruang. Kondisi tersebut menjadikan masjid ini menarik untuk diteliti guna mengetahui tingkat kenyamanan ruang, khususnya dari aspek termal, visual, dan akustik pada bangunan bersejarah yang masih mempertahankan keaslian elemen arsitekturnya.

Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang menganalisis kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri secara objektif dan terukur, melalui pendekatan simulasi menggunakan perangkat lunak Autodesk Ecotect Analysis serta pengukuran langsung di lapangan menggunakan alat seperti lux meter, sound level meter, dan thermohygrometer.

Selain itu, kuesioner dengan skala Likert disebarakan kepada para pengguna masjid sebagai data pendukung untuk mengetahui persepsi jamaah tentang kenyamanan yang ada, sehingga dapat dibandingkan dengan hasil pengukuran dan simulasi. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi kenyamanan ruang pada masjid tersebut.

Penelitian kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri ini dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif deskriptif melalui pengukuran langsung terhadap kondisi fisik bangunan serta penyebaran kuesioner kepada jamaah masjid. Hasil penelitian nantinya dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pengelola masjid dalam meningkatkan kualitas kenyamanan ruang ibadah tanpa menghilangkan nilai

historis dan karakter arsitektur tradisional masjid.

Selain memiliki manfaat praktis, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik dalam pengembangan kajian arsitektur terkait kenyamanan ruang pada bangunan ibadah bersejarah di kawasan tropis, khususnya di Aceh. Oleh karena itu, penelitian ini penting sebagai bagian dari upaya untuk meningkatkan kualitas ruang ibadah yang nyaman, fungsional, dan tetap mempertahankan nilai sejarah serta identitas budaya lokal yang dimiliki masjid tersebut.

## **1.2 Masalah Penelitian**

1. Bagaimana kondisi kenyamanan ruang dalam Masjid Tuha Indrapuri ditinjau dari aspek termal, visual, dan akustik?
2. Bagaimana persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang dalam Masjid Tuha Indrapuri?
3. Bagaimana hubungan antara data pengukuran fisik, persepsi jamaah dan simulasi pada masjid Tuha Indrapuri?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Menganalisis kondisi kenyamanan ruang dalam Masjid Tuha Indrapuri berdasarkan pengukuran termal, visual, akustik.
2. Mengetahui persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang dalam Masjid Tuha Indrapuri.
3. Mengetahui korelasi antara data fisik, persepsi jamaah, dan simulasi.
4. Memberikan rekomendasi perbaikan kualitas kenyamanan ruang dalam masjid.

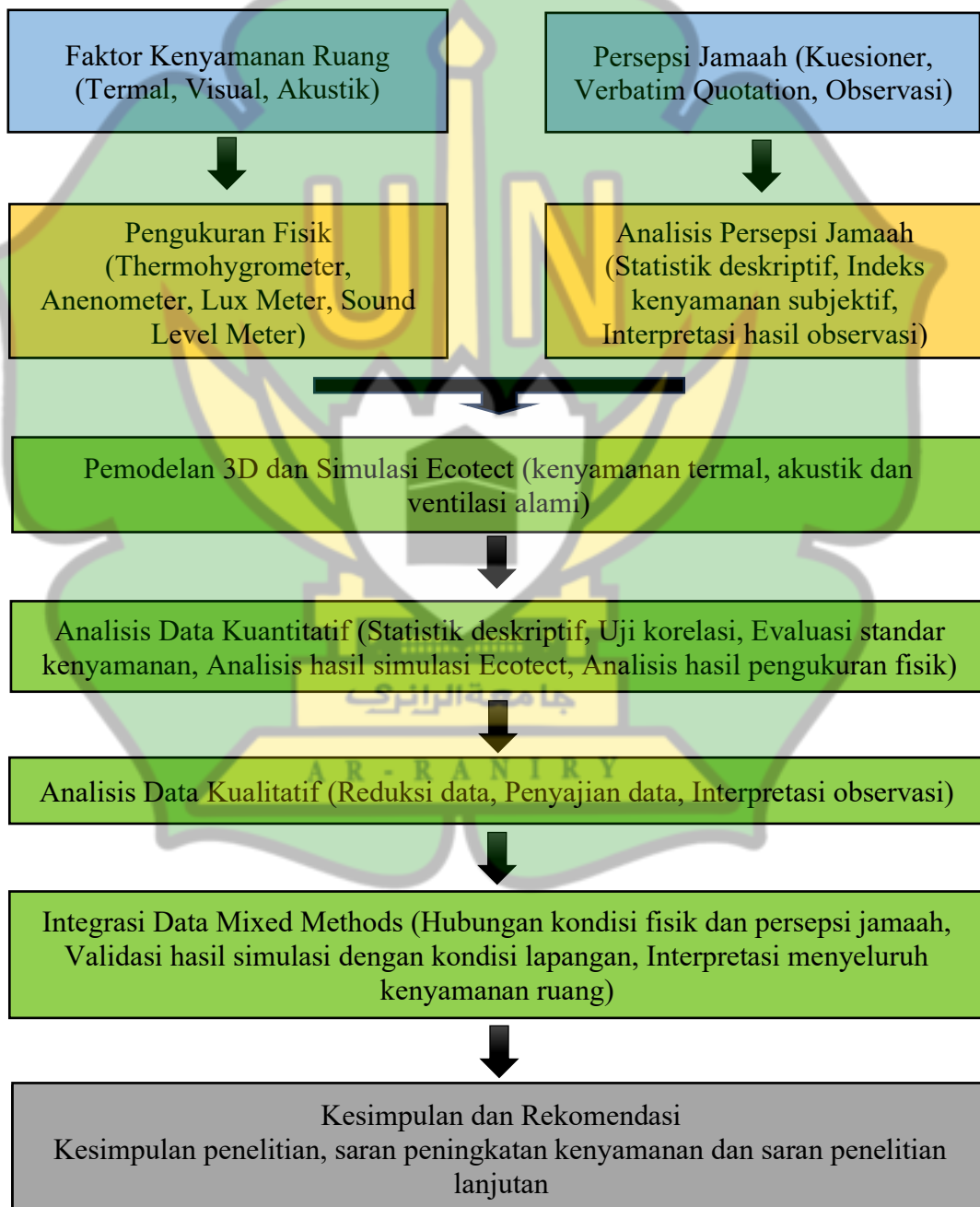
## **1.4 Batasan Penelitian**

Dalam penelitian, batasan masalah digunakan untuk menghindari meluasnya masalah yang akan diteliti. Maka peneliti perlu membatasi masalah yang akan diteliti yaitu:

1. Penelitian hanya dilakukan di ruang dalam Masjid Tuha Indrapuri, Aceh Besar.
2. Variabel kenyamanan ruang yang diteliti mencakup kenyamanan termal, visual, dan akustik.

3. Data diperoleh melalui pengukuran lapangan, kuesioner dan simulasi bangunan dengan Autodesk Ecotect Analysis.
4. Pengambilan data lapangan dibatasi pada waktu salat Dzuhur, Ashar, dan Maghrib menyesuaikan keterbatasan akses penelitian sebagai peneliti wanita.

### 1.5 Kerangka Berpikir



## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Umum Tentang Kenyamanan Ruang**

Kenyamanan dapat diartikan sebagai keadaan subjektif di mana seseorang merasa puas dengan kondisi fisik, psikologis, sosial, dan lingkungan sehingga tidak ada keinginan untuk mengubah keadaan tersebut. Definisi ini sering muncul dalam literatur sebagai gabungan antara sudut pandang fisiologis (pengaturan suhu) dan psikososial (persepsi dan adaptasi pengguna). Faktor-faktor seperti suara, cahaya, aroma, dan suhu diproses secara bersamaan oleh otak, yang kemudian memberikan respons dengan menilai kondisi kenyamanan lingkungan (Muhaimin, 2023).

##### **2.1.1 Pengertian Kenyamanan Ruang**

Kenyamanan ruang dalam arsitektur termasuk dalam kajian Indoor Environmental Quality (IEQ) yang berhubungan langsung dengan kualitas fisik bangunan dan respons pengguna (Green Building 101, n.d.). Sebagai negara beriklim tropis basah, Indonesia memiliki karakter cuaca dengan suhu dan tingkat kelembapan yang tinggi sepanjang tahunnya (Fadhlan et al., 2024). Kondisi ini menjadikan desain ventilasi, pencahayaan alami, dan pengendalian kebisingan penting, terutama pada bangunan ibadah yang sering dikunjungi banyak orang.

##### **A. Definisi Kenyamanan Ruang Menurut Para Ahli**

Kenyamanan ruang merupakan kondisi lingkungan binaan yang mampu memberikan rasa nyaman kepada pengguna secara fisik maupun psikologis sehingga aktivitas dapat berlangsung dengan baik tanpa menimbulkan gangguan. Kenyamanan ruang merupakan bagian dari *Indoor Environmental Quality* (IEQ) yang mencakup kenyamanan termal, visual, dan akustik serta persepsi pengguna terhadap kondisi lingkungan ruang (Tan et al., 2025). Meskipun IEQ secara umum mencakup kenyamanan termal, visual, akustik, dan kualitas udara, penelitian ini dibatasi pada tiga aspek, yaitu termal, visual, dan akustik. Pembatasan tersebut dilakukan berdasarkan tujuan penelitian, ruang lingkup kajian, serta parameter yang dapat diukur menggunakan instrumen penelitian. Aspek kualitas udara tidak dianalisis karena penelitian tidak melakukan pengukuran parameter kualitas

udara secara khusus, sehingga aspek tersebut tidak digunakan sebagai variabel dalam analisis dan kesimpulan penelitian. Sejalan dengan itu, Muhaimin et al. (2023) menyatakan bahwa kenyamanan ruang dipengaruhi oleh kesesuaian kondisi lingkungan fisik bangunan dengan kebutuhan pengguna, seperti suhu udara, kelembapan, pencahayaan, dan kualitas suara di dalam ruang. Dengan demikian, kenyamanan ruang dapat dipahami sebagai tingkat penerimaan pengguna terhadap kondisi lingkungan bangunan yang mendukung kesehatan, kenyamanan, dan efektivitas aktivitas selama berada di dalam ruang.

## **B. Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Kenyamanan Ruang**

Kenyamanan ruang dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan yang saling berkaitan, baik secara fisik maupun perseptual. Tan, Murtiono, dan Gunawan (2024) menjelaskan bahwa kualitas kenyamanan ruang dibentuk oleh aspek termal, visual, dan akustik sebagai bagian dari kualitas lingkungan dalam ruang (*Indoor Environmental Quality/IEQ*). Aspek termal meliputi suhu udara, kelembapan, kecepatan aliran udara, temperatur radiasi, aktivitas pengguna, dan jenis pakaian yang dikenakan. Aspek visual dipengaruhi oleh intensitas pencahayaan, distribusi cahaya, silau, serta sumber pencahayaan alami dan buatan. Sementara itu, aspek akustik berkaitan dengan tingkat kebisingan, waktu dengung (*reverberation time*), pantulan suara, serta material penyerap bunyi di dalam ruang. Selain faktor fisik, persepsi pengguna juga memengaruhi tingkat kenyamanan ruang karena setiap individu memiliki tingkat sensitivitas yang berbeda terhadap kondisi lingkungan tertentu.

## **C. Hubungan Kenyamanan Ruang Dengan Aktivitas Pengguna**

Kenyamanan ruang memiliki hubungan yang erat dengan aktivitas pengguna karena kualitas lingkungan ruang dapat memengaruhi kemampuan seseorang dalam menjalankan aktivitas secara optimal. Lingkungan ruang yang nyaman secara termal, visual, dan akustik dapat meningkatkan konsentrasi, produktivitas, serta kenyamanan psikologis pengguna selama beraktivitas di dalam ruang. Pada bangunan masjid, kenyamanan ruang berpengaruh terhadap kekhusyukan jamaah dalam

melaksanakan ibadah, sebab kondisi suhu yang terlalu panas, pencahayaan yang kurang memadai, maupun gangguan kebisingan dapat mengurangi fokus dan kenyamanan saat beribadah. Oleh karena itu, evaluasi kenyamanan ruang menjadi penting untuk mengetahui sejauh mana kondisi lingkungan bangunan mampu mendukung kebutuhan aktivitas pengguna secara optimal.

### **2.1.2 Aspek Kenyamanan Ruang**

Kenyamanan ruang merupakan kondisi lingkungan binaan yang dipengaruhi oleh berbagai aspek fisik yang saling berkaitan dalam membentuk kualitas ruang bagi pengguna. Dalam kajian arsitektur, kenyamanan ruang umumnya ditinjau melalui tiga aspek utama, yaitu kenyamanan termal, kenyamanan visual, dan kenyamanan akustik. Ketiga aspek tersebut merupakan bagian dari kualitas lingkungan dalam ruang (*Indoor Environmental Quality/IEQ*) yang memengaruhi persepsi pengguna terhadap kondisi lingkungan serta kemampuan ruang dalam mendukung aktivitas secara optimal. Pada bangunan masjid, aspek kenyamanan ruang menjadi penting karena berkaitan dengan kekhusyukan jamaah saat beribadah. Penelitian mengenai kenyamanan spasial pada Masjid Indrapuri menjelaskan bahwa kenyamanan ruang pada masjid mencakup kenyamanan termal, kualitas pencahayaan alami (*daylight*), serta performa akustik yang baik untuk mendukung kenyamanan dan kekhusyukan pengguna selama beribadah (Sari et al., 2018). Oleh karena itu, evaluasi terhadap aspek kenyamanan ruang diperlukan untuk mengetahui sejauh mana kondisi ruang mampu mendukung aktivitas pengguna secara optimal.

#### **A. Kenyamanan Termal**

Kenyamanan termal merupakan kondisi ketika seseorang merasa puas terhadap lingkungan termal di sekitarnya, sehingga tidak merasakan terlalu panas maupun terlalu dingin selama beraktivitas di dalam ruang. Menurut standar ASHRAE, kenyamanan termal didefinisikan sebagai kondisi pikiran yang menunjukkan kepuasan seseorang terhadap lingkungan termalnya. Kenyamanan termal dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain temperatur udara, kelembapan udara, kecepatan aliran udara, temperatur radiasi rata-rata, jenis pakaian, serta aktivitas metabolisme

pengguna. Pada bangunan di wilayah tropis seperti Indonesia, aspek kenyamanan termal menjadi penting karena tingginya suhu udara dan kelembapan lingkungan dapat memengaruhi kenyamanan pengguna. Penelitian pada Masjid Indrapuri menunjukkan bahwa pergerakan udara (*air movement*) memiliki pengaruh penting dalam mencapai kenyamanan termal, di mana peningkatan kecepatan udara diperlukan untuk mengurangi pengaruh suhu dan kelembapan tinggi terhadap kenyamanan jamaah (Sari et al., 2018). Selain itu, penggunaan material dengan konduktivitas panas rendah dan sistem ventilasi alami juga berperan dalam meningkatkan kenyamanan termal ruang ibadah.

## **B. Kenyamanan Visual**

Kenyamanan visual merupakan kondisi lingkungan pencahayaan yang memungkinkan pengguna dapat melihat dengan jelas serta melakukan aktivitas secara nyaman tanpa mengalami gangguan visual, seperti silau (*glare*) atau pencahayaan yang kurang memadai. Kenyamanan visual dipengaruhi oleh intensitas pencahayaan, distribusi cahaya, orientasi bangunan, ukuran bukaan, serta penggunaan pencahayaan alami dan buatan. Dalam bangunan masjid, pencahayaan yang baik menjadi aspek penting karena tidak hanya mendukung aktivitas ibadah, tetapi juga aktivitas membaca Al-Qur'an dan kegiatan keagamaan lainnya. Penelitian pada Masjid Indrapuri menunjukkan bahwa pencahayaan alami yang masuk ke dalam ruang masjid masih tergolong baik karena sebagian besar area memiliki tingkat iluminasi yang memadai tanpa bantuan pencahayaan buatan pada siang hari (Sari et al., 2018). Selain itu, tingkat pencahayaan ruang ibadah yang baik umumnya berada pada rentang 200–499 lux sehingga pengguna tetap dapat melihat dengan nyaman dan melakukan aktivitas visual secara optimal.

## **C. Kenyamanan Akustik**

Kenyamanan akustik merupakan kondisi lingkungan suara dalam ruang yang memungkinkan pengguna dapat mendengar informasi atau suara dengan jelas tanpa terganggu oleh kebisingan maupun gema yang berlebihan. Dalam bangunan masjid, kenyamanan akustik menjadi aspek

yang sangat penting karena berkaitan langsung dengan kejelasan suara imam, khatib, maupun lantunan ayat suci Al-Qur'an selama proses ibadah berlangsung. Menurut Sari dan Izziah (2018), performa akustik pada masjid sangat penting karena distribusi suara yang baik dapat meningkatkan kekhusyukan jamaah saat melaksanakan ibadah. Beberapa faktor yang memengaruhi kenyamanan akustik meliputi tingkat kebisingan, waktu dengung (*reverberation time*), pantulan suara (*echo*), bentuk ruang, serta penggunaan material penyerap maupun pemantul suara. Oleh karena itu, kualitas akustik ruang perlu diperhatikan agar suara di dalam masjid dapat terdengar secara jelas dan merata oleh seluruh jamaah.

#### **D. Keterkaitan Antar Aspek Kenyamanan Ruang**

Kenyamanan termal, visual, dan akustik merupakan aspek lingkungan ruang yang saling berkaitan dalam membentuk kualitas kenyamanan ruang secara keseluruhan. Kondisi termal yang tidak nyaman dapat menyebabkan penurunan konsentrasi pengguna, sementara pencahayaan yang kurang memadai dapat menghambat aktivitas visual, dan gangguan kebisingan dapat memengaruhi fokus serta kenyamanan psikologis selama berada di dalam ruang. Dalam konteks bangunan masjid, keterkaitan antar aspek kenyamanan ini menjadi sangat penting karena dapat memengaruhi pengalaman beribadah jamaah secara menyeluruh. Ruang ibadah yang nyaman secara termal, memiliki pencahayaan yang memadai, serta kualitas akustik yang baik akan lebih mampu mendukung terciptanya suasana yang tenang dan khusyuk. Oleh karena itu, evaluasi kenyamanan ruang tidak dapat dilakukan secara parsial, melainkan harus mempertimbangkan hubungan antar aspek kenyamanan secara terpadu.

### **2.2 Kenyamanan Termal**

Kenyamanan termal merupakan salah satu aspek penting dalam kualitas lingkungan ruang yang berkaitan dengan kondisi panas dan dingin yang dirasakan oleh pengguna saat berada di dalam suatu bangunan. Dalam kajian arsitektur, kenyamanan termal menjadi indikator penting untuk menilai kualitas ruang karena kondisi termal yang baik dapat mendukung kenyamanan fisik, kesehatan, serta efektivitas aktivitas pengguna di dalam ruang. Pada bangunan di wilayah tropis,

kenyamanan termal menjadi perhatian utama karena tingginya temperatur udara, kelembapan, serta intensitas radiasi matahari yang dapat memengaruhi kondisi termal ruang. Dalam konteks bangunan masjid, kenyamanan termal memiliki peran penting karena berkaitan dengan durasi aktivitas ibadah dan tingkat kekhusyukan jamaah selama berada di dalam ruang. Oleh karena itu, evaluasi kenyamanan termal diperlukan untuk mengetahui sejauh mana kondisi lingkungan ruang mampu mendukung aktivitas ibadah secara nyaman.

### 2.2.1 Pengertian Kenyamanan Termal

Kenyamanan termal merupakan salah satu faktor utama dalam kualitas lingkungan interior dan eksterior. Kenyamanan termal mengacu pada keadaan yang menunjukkan kepuasan terhadap lingkungan termal yang ada.

#### A. Definisi Kenyamanan Termal Menurut Ahli dan Standar

Kenyamanan termal merupakan kondisi subjektif yang dipengaruhi oleh persepsi pengguna terhadap lingkungan panas di sekitarnya serta kemampuan tubuh untuk beradaptasi terhadap perubahan kondisi termal (Ozarisoy & Altan, 2023). Sejalan dengan itu, Tartarini dan Schiavon (2021) menyatakan bahwa kenyamanan termal merupakan kondisi ketika individu merasa puas terhadap lingkungan termalnya berdasarkan interaksi antara faktor lingkungan fisik dan karakteristik personal pengguna. Dengan demikian, kenyamanan termal tidak hanya ditentukan oleh kondisi suhu lingkungan, tetapi juga oleh respons fisiologis dan psikologis pengguna terhadap lingkungan ruang.

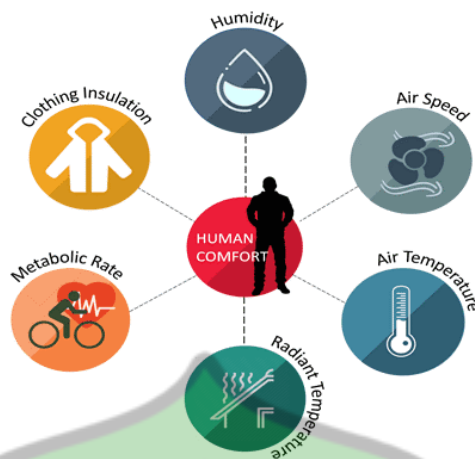
Menurut standar ASHRAE 55, kenyamanan termal didefinisikan sebagai *“that condition of mind which expresses satisfaction with the thermal environment”* atau kondisi pikiran yang menunjukkan kepuasan seseorang terhadap lingkungan termalnya. Definisi serupa juga dijelaskan oleh International Organization for Standardization 7730, yang menyatakan bahwa kenyamanan termal merupakan keadaan ketika seseorang merasa puas terhadap lingkungan termal berdasarkan keseimbangan panas antara tubuh manusia dengan lingkungan sekitarnya (*heat balance*). Sementara itu, dalam konteks Indonesia, standar kenyamanan termal juga mengacu pada kondisi lingkungan yang mampu mendukung aktivitas pengguna secara

nyaman melalui pengendalian temperatur, kelembapan, dan sirkulasi udara sesuai karakteristik iklim tropis.

Dalam konteks bangunan di daerah tropis seperti Indonesia, kenyamanan termal menjadi aspek penting karena kondisi suhu udara dan kelembapan yang relatif tinggi dapat memengaruhi kenyamanan pengguna ruang. Pada bangunan masjid yang sebagian besar masih mengandalkan ventilasi alami, kualitas kenyamanan termal sangat dipengaruhi oleh sistem bukaan, pergerakan udara, material bangunan, serta paparan radiasi matahari. Penelitian Sari et al. (2018) pada Masjid Indrapuri menunjukkan bahwa kondisi termal ruang dipengaruhi oleh temperatur udara, kelembapan relatif, temperatur permukaan bangunan, dan kecepatan udara, sehingga peningkatan *air movement* diperlukan untuk membantu mencapai kondisi termal yang lebih nyaman bagi jamaah selama beribadah.

### **2.2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kenyamanan Termal**

Kenyamanan termal dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan dan faktor personal yang bekerja secara bersamaan dalam membentuk persepsi kenyamanan pengguna terhadap kondisi ruang. Menurut ASHRAE 55 dan ISO 7730, terdapat enam faktor utama yang memengaruhi kenyamanan termal, yaitu temperatur udara, kelembapan udara (*relative humidity*), kecepatan aliran udara, temperatur radiasi rata-rata (*mean radiant temperature*), tingkat aktivitas metabolisme (*metabolic rate*), dan jenis pakaian (*clothing insulation*).



Gambar 2.1 Faktor lingkungan dan pribadi yang memengaruhi kenyamanan termal

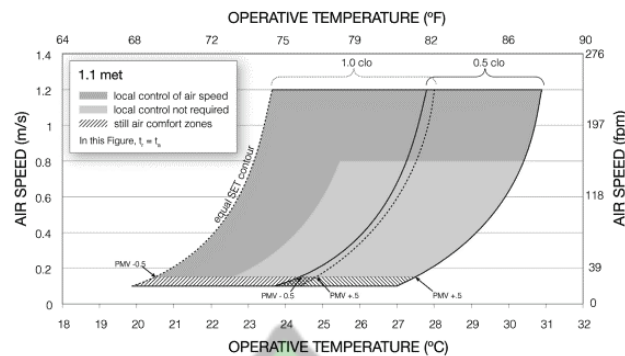
Sumber : ASHRAE 55, 2017

#### A. Temperatur Udara

Suhu udara adalah salah satu faktor penting dalam menentukan kenyamanan termal individu. Menurut ASHRAE Standard 55-2017, suhu operatif yang nyaman untuk musim panas berkisar antara  $23^{\circ}\text{C}$  hingga  $27^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban relatif antara 30% dan 60%. Pada musim dingin, rentang suhu operasional yang nyaman adalah  $20^{\circ}\text{C}$  sampai  $24^{\circ}\text{C}$  dengan tingkat kelembaban relatif maksimum 60%. Namun, standar ini dirumuskan khusus untuk iklim sub-tropis, sehingga perlu disesuaikan dengan kondisi iklim serta budaya di daerah lain.

#### B. Kelembapan Udara (Relative Humidity/RH)

Kelembapan udara merupakan jumlah kandungan uap air yang terdapat di udara dan dinyatakan dalam persentase. Tingkat kelembapan yang terlalu tinggi dapat menghambat proses penguapan keringat dari tubuh sehingga menyebabkan rasa gerah dan tidak nyaman, sedangkan kelembapan yang terlalu rendah dapat menyebabkan udara terasa kering. Menurut standar kenyamanan termal, kelembapan udara yang nyaman umumnya berada pada rentang 30–70%. Penelitian pada Masjid Indrapuri menunjukkan bahwa tingkat kelembapan berada pada kisaran 65–75%, di mana kondisi tersebut cenderung berada pada batas atas zona nyaman dan dapat memengaruhi kenyamanan termal jamaah, terutama pada kondisi suhu udara tinggi (Sari et al., 2018).



Gambar 2.2 Bagan kenyamanan termal menggunakan parameter  
Sumber : ASHRAE 55, 2017

### C. Kecepatan Aliran Udara

Kecepatan aliran udara berperan penting dalam membantu proses pelepasan panas tubuh melalui penguapan keringat dan perpindahan panas secara konveksi. Pada iklim tropis, peningkatan pergerakan udara dapat membantu mengurangi sensasi panas yang dirasakan pengguna ruang. Menurut Sari et al. (2018), peningkatan *air movement* diperlukan untuk meningkatkan kenyamanan termal pada Masjid Indrapuri, terutama karena tingginya temperatur udara dan kelembapan lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan udara hingga sekitar 1 m/s diperlukan agar kondisi termal dapat mendekati zona nyaman. Oleh karena itu, sistem ventilasi alami dan penggunaan kipas angin menjadi strategi penting dalam meningkatkan kenyamanan termal pada bangunan masjid.

### D. Temperatur Radiasi Rata-Rata

Temperatur radiasi rata-rata merupakan temperatur rata-rata permukaan di sekitar ruang yang memancarkan panas ke tubuh manusia melalui proses radiasi. Faktor ini dipengaruhi oleh temperatur dinding, atap, lantai, serta elemen bangunan lainnya yang menerima paparan radiasi matahari. Pada bangunan dengan material yang memiliki daya serap panas tinggi, temperatur radiasi dapat meningkat dan menyebabkan ruang terasa lebih panas. Penelitian pada Masjid Indrapuri menunjukkan bahwa temperatur permukaan atap mengalami peningkatan yang cukup tinggi akibat paparan matahari, sehingga memengaruhi kondisi termal di dalam

ruang (Sari et al., 2018). Oleh karena itu, pemilihan material bangunan dan perlindungan terhadap radiasi matahari menjadi faktor penting dalam pengendalian kenyamanan termal.

#### E. Aktivitas dan Pakaian Pengguna

Tingkat aktivitas pengguna dan jenis pakaian yang dikenakan turut memengaruhi persepsi kenyamanan termal. Aktivitas fisik yang tinggi menghasilkan panas metabolisme tubuh yang lebih besar dibandingkan aktivitas ringan atau pasif. Sementara itu, pakaian berfungsi sebagai lapisan isolasi panas yang dapat memengaruhi proses pelepasan panas tubuh ke lingkungan. Dalam konteks bangunan masjid, aktivitas ibadah seperti salat umumnya tergolong aktivitas ringan dengan tingkat metabolisme rendah hingga sedang, sedangkan pakaian jamaah yang cenderung longgar dan berbahan ringan dapat membantu meningkatkan kenyamanan termal di lingkungan tropis.

##### 1. Insulan Pakaian

Kelembapan udara adalah salah satu elemen penting untuk mencapai kenyamanan termal dan ventilasi alami yang maksimal. Standar ASHRAE 55-2017 merekomendasikan bahwa kelembapan relatif (RH) yang ideal untuk ruangan ber-AC berkisar antara 30% hingga 60% (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE, 2017). Dalam hal kenyamanan termal, insulasi pakaian sangat berperan dalam mempertahankan keseimbangan suhu tubuh manusia. Saat suhu sekitar rendah, tubuh membutuhkan insulasi pakaian yang lebih tinggi untuk mencegah kehilangan panas yang berlebihan. Sebaliknya, saat suhu lingkungan meningkat tubuh membutuhkan insulasi pakaian yang lebih rendah untuk mendukung pelepasan panas melalui penguapan keringat (ASHRAE, 2017).

Tabel 2. 1 Nilai Insulasi Pakaian

| Pakaian   | Nilai Clo |
|-----------|-----------|
| Telanjang | 0,0       |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| Celana pendek ringan  | 0,1  |
| Kemeja ringan         | 0,25 |
| Celana panjang ringan | 0,25 |
| Kaus kaki dan sepatu  | 0,03 |
| Pakaian dalam         | 0,04 |
| Kaus oblong           | 0,25 |
| Celana panjang katun  | 0,25 |
| Sweater katun         | 0,36 |
| Jas ringan            | 0,36 |
| Mantel katun tebal    | 1,0  |
| Mantel musim dingin   | 1,5  |

Sumber : ASHRAE-55, 2017

Clo (clothing insulation) adalah satuan yang digunakan untuk mengukur insulasi termal yang disediakan oleh pakaian yang dikenakan seseorang. Nilai clo menggambarkan seberapa besar hambatan termal yang disediakan oleh pakaian terhadap perpindahan panas dari tubuh ke lingkungan di sekitarnya. Semakin tinggi nilai clo, semakin besar perlindungan yang diberikan oleh pakaian, sehingga tubuh akan merasa lebih hangat (ASHRAE, 2017). Contohnya, pada iklim yang panas dan lembab, nilai clo yang rendah (kurang dari 0,5 clo) akan lebih nyaman karena mendukung pelepasan panas tubuh melalui penguapan keringat. Di sisi lain, pada iklim dingin, nilai clo yang lebih tinggi (lebih dari 1,0 clo) akan memberikan kenyamanan lebih dalam mempertahankan suhu tubuh tetap hangat (ASHRAE, 2017).

## 2. Tingkat Metabolisme (Aktivitas Fisik)

Tingkat metabolisme atau laju metabolisme basal (BMR) merupakan jumlah energi yang dipakai oleh tubuh saat beristirahat untuk menjaga fungsi-fungsi dasar seperti pernapasan, sirkulasi darah, dan pengaturan suhu tubuh. Tingkat metabolisme atau kegiatan fisik adalah salah satu faktor penting yang memengaruhi kenyamanan termal individu. Tingkat metabolisme seseorang berkisar antara 0,8 met saat istirahat (duduk

santai) hingga lebih dari 6,0 met untuk aktivitas fisik berat (seperti berlari) (ASHRAE, 2017).

Tabel 2. 2 Nilai Metabolisme

| Aktivitas                                 | Nilai Met |
|-------------------------------------------|-----------|
| Tidur                                     | 0,7       |
| Duduk tenang                              | 1,0       |
| Aktivitas ringan (kantor, sekolah, rumah) | 1,2       |
| Berdiri ringan (mengajar, berdiri santai) | 1,4       |
| Aktivitas sedang (toko, pabrik ringan)    | 1,7       |
| Berjalan kecepatan 3 km/jam               | 2,0       |
| Aktivitas berat (konstruksi, pertanian)   | 2,4       |
| Olahraga ringan                           | 3,0       |
| Olahraga berat                            | 4,0       |

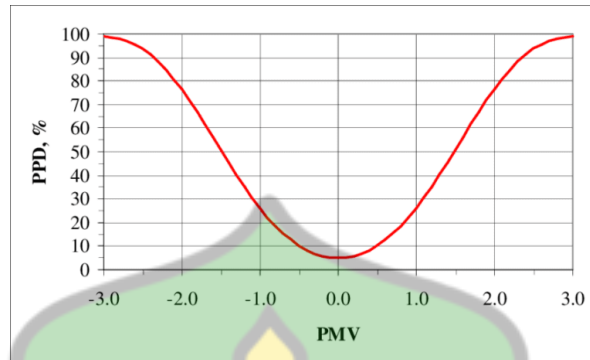
Sumber : ASHRAE-55, 2017

### 2.2.3 Standar Kenyamanan Termal Pada Bangunan

Standar kenyamanan termal digunakan sebagai acuan dalam menentukan kondisi lingkungan ruang yang dapat diterima oleh sebagian besar pengguna bangunan. Kenyamanan termal dapat dievaluasi menggunakan berbagai standar dan pendekatan, di antaranya SNI, ASHRAE 55, dan ISO 7730. SNI digunakan sebagai acuan yang sesuai dengan konteks bangunan di Indonesia, sedangkan ASHRAE 55 dan ISO 7730 digunakan sebagai referensi pendukung dalam memahami konsep dan parameter kenyamanan termal. Dalam penelitian ini, hasil pengukuran kondisi termal dibandingkan dengan ketentuan SNI sebagai acuan utama penilaian.

Menurut ASHRAE 55, kondisi termal ruang dikatakan nyaman apabila sebagian besar pengguna merasa puas terhadap lingkungan termal yang dirasakan, dengan mempertimbangkan temperatur udara, kelembapan, kecepatan udara, radiasi panas, aktivitas, dan pakaian pengguna. Sementara itu, ISO 7730 menggunakan pendekatan *Predicted Mean Vote* (PMV) dan *Predicted Percentage Dissatisfied* (PPD) untuk mengevaluasi tingkat kenyamanan termal berdasarkan respons termal manusia terhadap kondisi lingkungan. Pada wilayah beriklim tropis lembap seperti Indonesia, zona nyaman termal umumnya berada pada rentang temperatur efektif sekitar 24°C–28°C dengan kelembapan relatif antara 40–70%,

meskipun kondisi ini dapat berbeda tergantung adaptasi termal pengguna terhadap lingkungan setempat. Oleh karena itu, standar kenyamanan termal perlu dipertimbangkan bersama karakteristik iklim lokal dan jenis bangunan yang diteliti.



Gambar 2.3 PPD sebagai fungsi PMV  
Sumber : ASHRAE-55, 2017

#### 2.2.4 Kenyamanan Termal Pada Bangunan Masjid

Kenyamanan termal pada bangunan masjid dipengaruhi oleh karakteristik arsitektur bangunan, sistem ventilasi, material bangunan, orientasi bangunan, serta pola penggunaan ruang oleh jamaah. Sebagian besar masjid tradisional di Indonesia, termasuk di Aceh, memanfaatkan sistem ventilasi alami melalui bukaan jendela, ventilasi silang (*cross ventilation*), dan bentuk atap yang memungkinkan terjadinya sirkulasi udara secara alami. Strategi pasif tersebut bertujuan untuk menciptakan kenyamanan termal tanpa ketergantungan terhadap pendingin udara buatan.

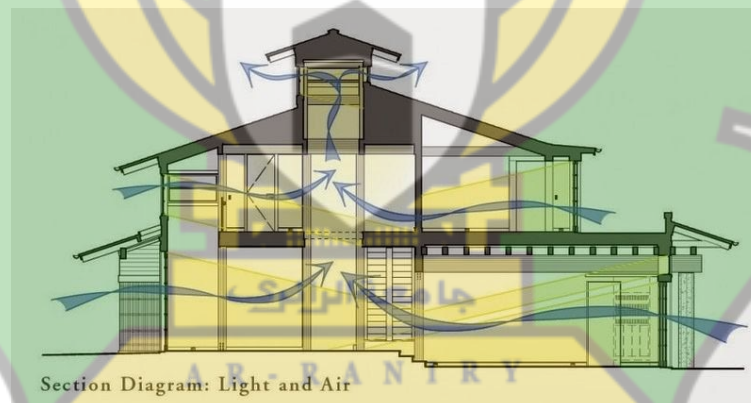
##### A. Penghawaan Alami dan Buatan

Penghawaan merupakan suatu proses pertukaran udara di dalam bangunan dan suhu udara secara alami dengan bantuan pada bangunan yang terbuka yang bisa mengatur udara menggunakan alat mekanis. Ada dua tipe sistem penghawaan, yaitu penghawaan alami dan penghawaan buatan (Prasty, 2021). Penghawaan alami adalah proses di mana udara dalam suatu bangunan dapat berganti melalui elemen-elemen yang terbuka. Sirkulasi udara yang optimal di dalam bangunan merupakan faktor penting untuk mencapai kenyamanan. Sedangkan penghawaan buatan merupakan proses penggantian udara di dalam bangunan yang

dilakukan secara aktif dengan bantuan tenaga mekanik, contohnya penggunaan kipas atau AC.

#### 1. Penghawaan Alami

Penghawaan alami menunjukkan adanya sirkulasi udara yang baik dan sehat dalam suatu ruangan. Salah satu metode efektif untuk mengoptimalkan penghawaan alami dalam suatu bangunan adalah dengan menganalisis arah datangnya angin. Selain itu, penghawaan alami yang optimal dapat diperoleh dengan merancang elemen arsitektur untuk mendapatkan udara yang nyaman. Angin merupakan udara yang bergerak yang disebabkan oleh rotasi bumi serta perbedaan tekanan udara, yaitu dari tekanan tinggi ke tekanan yang lebih rendah atau dari suhu rendah ke suhu yang lebih tinggi. Umumnya, iklim makro dapat memengaruhi arah kedatangan angin. Seperti iklim makro di wilayah Indonesia, angin bertiup dari Tenggara menuju Barat Daya. Faktor yang lebih menentukan arah aliran angin adalah keberadaan elemen-elemen di sekitar bangunan serta iklim mikro yang dipengaruhi oleh cuaca lingkungan sekitar bangunan (Lestari & Muazir, 2021).



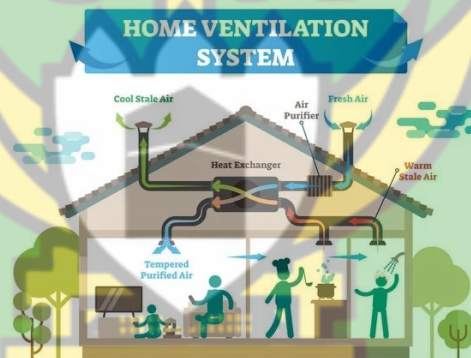
Gambar 2.4 Diagram Penghawaan  
Sumber : Interiordesign. id

Pada dasarnya ventilasi alami di bangunan mesjid harus tetap bersih, udara alami bisa dimaksimalkan melalui sistem ventilasi silang atau aliran udara ke atas. Pencahayaan di tempat ibadah tidak hanya berdampak pada estetika bangunan, tetapi juga berpengaruh pada kesehatan pengunjung yang beribadah. Oleh karena itu, perencanaan pembangunan tempat ibadah menjadi tantangan tersendiri. Setiap orang pasti berharap bahwa tempat

iabdash tersebut dapat memenuhi syarat sebagai tempat ibadah yang indah, sehat, dan nyaman. Kata keindahan memang bersifat relatif, tetapi kenyamanan atau estetika dalam suatu bangunan tidak bisa diabaikan dalam perencanaanya, termasuk dalam konsepnya (Delvira, 2022).

## 2. Penghawaan Buatan

Penghawaan buatan merupakan proses pergantian udara di dalam ruangan dengan udara segar dari luar menggunakan peralatan mekanik seperti kipas angin dan AC (*Air Conditioner*). Kipas digunakan untuk mengalirkan udara masuk ke dalam bangunan lubang ventilasi untuk memastikan bahwa sistem penghawaan di dalam bangunan memiliki kualitas yang baik, penting untuk memperhatikan berbagai aspek dalam mendesain lubang ventilasi (Oktaviani, 2022). Pada bangunan Masjid Babuttaqwa XII rata-rata menggunakan AC (*Air Conditioner*) dan kipas angin sangat kecil yang menggunakan udara alami baik pada siang hari maupun pada malam hari.



Gambar 2.5 Penghawaan Buatan

A R Sumber : Cedsgreeb.org

## 2.3 Kenyamanan Visual

Kenyamanan visual merupakan salah satu aspek penting dalam kualitas lingkungan ruang yang berkaitan dengan kemampuan pengguna dalam menerima informasi visual secara nyaman selama melakukan aktivitas di dalam ruang. Dalam konteks arsitektur, kenyamanan visual dipengaruhi oleh kualitas pencahayaan, baik alami maupun buatan, yang memungkinkan pengguna melihat objek secara jelas

tanpa menimbulkan ketidaknyamanan visual. Kondisi visual yang baik dapat meningkatkan kenyamanan, konsentrasi, serta efektivitas aktivitas pengguna di dalam ruang. Pada bangunan masjid, kenyamanan visual memiliki peranan penting karena mendukung aktivitas ibadah, membaca Al-Qur'an, serta kegiatan keagamaan lainnya yang membutuhkan tingkat pencahayaan memadai. Oleh karena itu, evaluasi kenyamanan visual diperlukan untuk mengetahui sejauh mana kondisi pencahayaan dalam ruang mampu mendukung aktivitas jamaah secara optimal.

### **2.3.1 Pengertian Kenyamanan Visual**

Kenyamanan visual merupakan kondisi lingkungan pencahayaan yang memungkinkan seseorang dapat melihat objek dengan jelas, nyaman, dan tanpa mengalami gangguan visual selama melakukan aktivitas di dalam ruang. Kenyamanan visual merupakan kondisi ketika sistem pencahayaan mampu mendukung kebutuhan visual pengguna tanpa menimbulkan kelelahan mata maupun gangguan persepsi visual (Hakim et al., 2023). Sejalan dengan itu, Menurut Adi Kurniawan & Achmad Zakky Tamami, menyatakan bahwa kenyamanan visual berkaitan dengan kualitas pencahayaan yang dapat meningkatkan performa visual, kenyamanan psikologis, serta kepuasan pengguna terhadap lingkungan ruang (Adi Kurniawan & Achmad Zakky Tamami, 2025).

Dalam konteks bangunan, kenyamanan visual dipengaruhi oleh berbagai aspek pencahayaan, seperti intensitas cahaya, distribusi cahaya, tingkat silau (*glare*), warna cahaya, serta keseimbangan antara pencahayaan alami dan pencahayaan buatan. Pada bangunan ibadah, pencahayaan tidak hanya berfungsi untuk memenuhi kebutuhan visual pengguna, tetapi juga membentuk suasana ruang yang mendukung kenyamanan dan kekhusyukan beribadah. Penelitian Sari et al. (2018) pada Masjid Indrapuri menunjukkan bahwa kualitas pencahayaan alami di dalam ruang masjid dipengaruhi oleh bukaan bangunan, orientasi ruang, serta adanya elemen interior yang dapat menghambat masuknya cahaya alami ke dalam ruang.

#### **A. Definisi Kenyamanan Visual Menurut Ahli**

Menurut Hakim et al (2023), kenyamanan visual merupakan kondisi ketika seseorang dapat melakukan aktivitas visual secara efektif tanpa mengalami ketegangan mata maupun ketidaknyamanan akibat pencahayaan yang kurang

sesuai. Sementara itu, Adi Kurniawan & Achmad Zakky Tamami (2025) menjelaskan bahwa kenyamanan visual berkaitan dengan persepsi pengguna terhadap kualitas pencahayaan yang dipengaruhi oleh tingkat iluminasi, distribusi cahaya, dan kondisi lingkungan visual di sekitarnya. Sejalan dengan itu, standar pencahayaan bangunan menjelaskan bahwa kenyamanan visual tercapai ketika sistem pencahayaan mampu memberikan tingkat iluminasi yang memadai, tidak menimbulkan silau, dan mendukung aktivitas pengguna secara optimal. Dengan demikian, kenyamanan visual dapat dipahami sebagai kondisi lingkungan pencahayaan yang mendukung kemampuan melihat, kenyamanan psikologis, serta efektivitas aktivitas pengguna di dalam ruang.

### **2.3.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kenyamanan Visual**

Kenyamanan visual dipengaruhi oleh beberapa faktor yang saling berkaitan dalam membentuk kualitas pencahayaan ruang. Faktor-faktor tersebut meliputi intensitas pencahayaan, pencahayaan alami dan buatan, tingkat silau (*glare*), serta distribusi cahaya di dalam ruang. Kualitas visual yang baik diperlukan untuk mendukung aktivitas pengguna agar dapat berlangsung secara nyaman, aman, dan efektif.

#### **A. Intensitas Pencahayaan**

Intensitas pencahayaan merupakan jumlah cahaya yang diterima pada suatu permukaan dan umumnya diukur dalam satuan lux (*lx*). Intensitas pencahayaan yang memadai sangat penting untuk mendukung aktivitas visual pengguna, karena tingkat pencahayaan yang terlalu rendah dapat menyebabkan kesulitan melihat, sedangkan pencahayaan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan ketidaknyamanan visual. Pada bangunan masjid, tingkat pencahayaan yang baik diperlukan untuk mendukung aktivitas ibadah dan membaca Al-Qur'an. Penelitian Sari et al. (2018) pada Masjid Indrapuri menunjukkan bahwa tingkat pencahayaan ruang ibadah umumnya berada pada rentang 200–499 lux yang dinilai cukup untuk membaca dan melihat objek dengan nyaman. Namun, beberapa area tertentu menunjukkan intensitas pencahayaan yang lebih rendah akibat terhalangnya bukaan oleh furnitur maupun elemen interior.

#### **B. Pencahayaan Alami dan Buatan**

Pencahayaan alami merupakan pencahayaan yang berasal dari cahaya matahari yang masuk melalui bukaan bangunan, seperti jendela, ventilasi, pintu, maupun skylight. Penggunaan pencahayaan alami menjadi strategi pasif yang penting dalam bangunan tropis karena mampu mengurangi ketergantungan terhadap energi listrik sekaligus memberikan kualitas pencahayaan yang lebih nyaman bagi mata pengguna. Menurut Sari et al. (2018), sistem *daylighting* pada bangunan masjid merupakan pendekatan pencahayaan pasif yang mampu mendukung respons visual manusia secara optimal. Sementara itu, pencahayaan buatan digunakan sebagai sumber cahaya tambahan ketika pencahayaan alami tidak mencukupi, terutama pada malam hari atau area dengan tingkat iluminasi rendah. Kombinasi pencahayaan alami dan buatan yang baik diperlukan agar kualitas visual ruang tetap optimal sesuai kebutuhan aktivitas pengguna.

### **C. Silau (Glare)**

Silau (*glare*) merupakan kondisi ketidaknyamanan visual akibat intensitas cahaya yang terlalu tinggi atau distribusi cahaya yang tidak seimbang sehingga mengganggu kemampuan melihat pengguna. Silau dapat disebabkan oleh cahaya matahari langsung, refleksi permukaan material, maupun sumber cahaya buatan yang terlalu terang. Pada bangunan masjid, silau perlu diminimalkan karena dapat mengganggu kenyamanan visual jamaah selama beribadah, terutama pada area yang menerima paparan cahaya langsung. Oleh karena itu, pengendalian silau dapat dilakukan melalui pengaturan bukaan, penggunaan elemen peneduh, pemilihan material interior, serta pengaturan sistem pencahayaan yang sesuai.

### **D. Distribusi Cahaya Dalam Ruang**

Distribusi cahaya dalam ruang berkaitan dengan pemerataan penyebaran cahaya pada seluruh area ruang sehingga tidak terjadi perbedaan pencahayaan yang terlalu kontras antara satu area dengan area lainnya. Distribusi cahaya yang baik dapat membantu pengguna melakukan aktivitas visual secara nyaman dan mengurangi ketegangan mata akibat perubahan

iluminasi yang terlalu ekstrem. Penelitian Sari et al. (2018) pada Masjid Indrapuri menunjukkan bahwa sebagian besar area ruang memiliki distribusi pencahayaan alami yang cukup baik, namun terdapat beberapa titik dengan iluminasi rendah akibat adanya penghalang pada bukaan bangunan. Oleh karena itu, pengaturan posisi bukaan, orientasi bangunan, serta elemen interior menjadi faktor penting dalam menjaga distribusi cahaya yang optimal di dalam ruang.

### 2.3.3 Standar Pencahayaan Ruang Ibadah

Standar pencahayaan ruang ibadah diperlukan untuk memastikan bahwa kualitas pencahayaan di dalam ruang mampu mendukung aktivitas pengguna secara nyaman dan optimal. Tingkat pencahayaan yang memadai sangat penting pada bangunan ibadah karena berkaitan dengan aktivitas visual seperti membaca kitab suci, beribadah, berjalan, maupun mengikuti kegiatan keagamaan lainnya. Pencahayaan yang terlalu rendah dapat menyebabkan ketidaknyamanan visual dan kesulitan dalam melihat objek, sedangkan pencahayaan yang terlalu tinggi dapat menimbulkan silau (*glare*) yang mengganggu konsentrasi pengguna.

Di Indonesia, standar pencahayaan bangunan mengacu pada SNI 6197:2020 tentang Konservasi Energi Sistem Pencahayaan pada Bangunan Gedung, yang menjelaskan bahwa kebutuhan tingkat pencahayaan disesuaikan dengan fungsi ruang dan aktivitas pengguna. Pada ruang ibadah, tingkat pencahayaan perlu disesuaikan agar dapat mendukung aktivitas membaca dan melihat dengan nyaman tanpa menyebabkan kelelahan mata. Secara internasional, rekomendasi tingkat pencahayaan juga mengacu pada standar pencahayaan ruang dalam bangunan yang menyesuaikan tingkat iluminasi berdasarkan jenis aktivitas visual yang dilakukan.

Penelitian Sari et al. (2018) pada Masjid Indrapuri menunjukkan bahwa tingkat pencahayaan yang baik pada ruang masjid berada pada kisaran 200–499 lux, di mana kondisi tersebut dianggap cukup untuk membaca dan melihat objek secara jelas pada tingkat terang normal. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar area masjid memiliki tingkat pencahayaan yang memadai pada siang hari melalui pemanfaatan pencahayaan alami (*daylighting*), meskipun terdapat beberapa area dengan intensitas cahaya lebih rendah akibat terhalangnya bukaan oleh elemen interior bangunan. Oleh karena itu, standar pencahayaan pada

bangunan ibadah perlu mempertimbangkan keseimbangan antara pencahayaan alami dan pencahayaan buatan agar kenyamanan visual pengguna tetap terjaga selama beraktivitas di dalam ruang.

#### **2.3.4 Kenyamanan Visual Pada Bangunan Masjid**

Kenyamanan visual pada bangunan masjid berkaitan dengan kemampuan ruang dalam menyediakan kualitas pencahayaan yang memadai untuk mendukung aktivitas ibadah secara nyaman, aman, dan khusyuk. Pada bangunan masjid, pencahayaan memiliki fungsi yang tidak hanya sebatas memenuhi kebutuhan visual pengguna, tetapi juga membentuk suasana ruang yang tenang dan mendukung konsentrasi jamaah selama beribadah. Kualitas pencahayaan yang baik memungkinkan jamaah melakukan aktivitas seperti salat, membaca Al-Qur'an, serta mengikuti kajian keagamaan tanpa mengalami gangguan visual akibat pencahayaan yang kurang atau berlebihan. Oleh karena itu, kenyamanan visual pada masjid dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti bukaan cahaya alami, orientasi bangunan, serta penggunaan material interior yang memengaruhi distribusi cahaya di dalam ruang.

##### **A. Bukaan Cahaya Alami**

Bukaan cahaya alami merupakan elemen bangunan yang berfungsi untuk memasukkan cahaya matahari ke dalam ruang melalui jendela, ventilasi, pintu, maupun elemen bukaan lainnya. Dalam bangunan masjid tradisional, pencahayaan alami menjadi strategi pasif yang penting karena mampu menciptakan kondisi visual yang nyaman sekaligus mengurangi kebutuhan energi listrik pada siang hari. Penelitian Sari et al. (2018) menunjukkan bahwa kualitas pencahayaan alami pada Masjid Indrapuri dipengaruhi oleh ukuran dan posisi bukaan bangunan, di mana bukaan yang cukup mampu memberikan distribusi cahaya yang merata pada sebagian besar area ruang. Namun, beberapa titik tertentu mengalami penurunan iluminasi akibat adanya penghalang pada area bukaan. Oleh karena itu, desain bukaan perlu mempertimbangkan arah datang cahaya, ukuran bukaan, serta distribusi pencahayaan agar cahaya alami dapat tersebar secara optimal di dalam ruang masjid.

##### **B. Pengaruh Orientasi Bangunan**

Orientasi bangunan merupakan salah satu faktor yang memengaruhi intensitas dan distribusi pencahayaan alami di dalam ruang. Pada bangunan masjid, orientasi ruang umumnya mengikuti arah kiblat, sehingga posisi bangunan terhadap matahari menjadi faktor penting dalam menentukan masuknya cahaya alami ke dalam ruang. Bangunan yang menerima paparan sinar matahari langsung secara berlebihan dapat mengalami peningkatan intensitas cahaya yang menyebabkan silau dan peningkatan panas ruang, sedangkan orientasi yang kurang tepat dapat menyebabkan ruang menjadi terlalu gelap pada area tertentu. Oleh karena itu, pengaturan orientasi bangunan dan posisi bukaan perlu disesuaikan untuk memperoleh pencahayaan alami yang optimal tanpa mengurangi kenyamanan visual jamaah selama beribadah.

### **C. Pengaruh Material Interior Terhadap Pencahayaan**

Material interior memiliki pengaruh terhadap kualitas pencahayaan ruang karena setiap material memiliki kemampuan pantulan (*reflectance*) cahaya yang berbeda-beda. Material dengan warna terang cenderung memantulkan cahaya lebih baik sehingga membantu distribusi pencahayaan menjadi lebih merata di dalam ruang, sedangkan material berwarna gelap cenderung menyerap cahaya dan menyebabkan ruang terasa lebih redup. Pada bangunan masjid, penggunaan material interior seperti warna dinding, plafon, lantai, serta elemen dekoratif dapat memengaruhi kualitas visual ruang dan tingkat kenyamanan pengguna. Penelitian pada Masjid Indrapuri menunjukkan bahwa keberadaan elemen interior tertentu dapat memengaruhi distribusi pencahayaan alami pada beberapa area ruang, sehingga diperlukan pengaturan material dan elemen interior yang mendukung pemerataan cahaya di dalam ruang ibadah. Dengan demikian, pemilihan material interior yang tepat dapat membantu menciptakan kualitas pencahayaan yang lebih nyaman dan mendukung aktivitas visual jamaah secara optimal.

### **D. Komponen Lantai Bangunan**

Merupakan komponen yang menjadi tempat kaki berpijak dan berfungsi sebagai alas setiap ruangan yang ada baik di dalam maupun di luar

bangunan. Lantai merupakan salah satu elemen penting dalam membentuk rumah dan menetapkan ciri khas suatu hunian. Jenis tersebut juga sangat beragam dengan harga yang beragam sesuai dengan desain dan kebutuhan. Secara umum, bahan penutup lantai yang tersedia di pasaran dapat dibedakan menjadi 2 kategori yaitu jenis lantai alami dan buatan. Bebatuan yang dipotong seperti marmer, granit, dan batu kapur merupakan lantai alami. Semen, keramik, dan vinyl tergolong sebagai lantai buatan. Material Penutup Lantai (Ubin PC/Tegel, teraso, keramik, vinyl, marmer, granit, karpet, *raised floor*) (Agung Yana et al., 2024).

#### 1. Lantai Kayu

Sejak lama, kayu telah menjadi material konstruksi yang umum dan melimpah, sehingga dapat dimanfaatkan untuk berbagai elemen bangunan seperti lantai, dinding, struktur bangunan, dan atap. Lantai kayu tetap menjadi pilihan yang diminati untuk hunian saat ini karena estetika alaminya dan kemampuannya menciptakan kehangatan di dalam ruangan.



Gambar 2.6 Lantai Kayu  
Sumber : galeryparquet.com

#### 2. Lantai Marmer dan Granit

Tipe lantai ini merupakan material yang diekstrak secara langsung dari alam. Marmer dan granit merupakan tipe batuan yang terbentuk selama ratusan tahun dan tidak bisa diperbaharui. Prosesnya hanya membutuhkan pemotongan dan penghalusan saja. Ketersediaan yang terbatas di alam membuat harga di pasaran menjadi sangat tinggi. Lantai marmer sangat tahan lama dan tidak rapuh, ideal untuk mendukung beban berat. Marmer memiliki karakteristik dingin yang dapat menurunkan suhu di dalam ruangan.



Gambar 2.7 Lantai Marmer dan Granit  
Sumber : rajawaliparquet.com

### 3. Lantai Keramik

Keramik merupakan tipe penutup lantai yang paling umum dipakai di Indonesia. Ini terjadi karena harga yang sangat bervariasi, mulai dari yang terjangkau sekitar Rp. 25.000/m<sup>2</sup> hingga harga di atas Rp. 100,000/m<sup>2</sup>. Corak warna dan ukuran keramik sangat bervariasi, mulai dari pola marmer, polos, serat kayu, dan masih banyak lainnya. Pemanfaatannya tidak hanya terbatas pada lantai, dinding juga akan terlihat lebih menarik jika dihiasi dengan keramik.



Gambar 2.8 Lantai Keramik  
Sumber : rajawaliparquet.com

### 4. Lantai Vinyl

Lantai ini sangat efektif untuk mengubah penampilan ruangan. Di bagian bawahnya terdapat perekat yang mudah melekat pada permukaan plesteran atau lantai keramik. Material ini memiliki kekuatan tinggi, tahan terhadap api dan air, sehingga sering digunakan dalam konstruksi bangunan publik. Sering dipakai sebagai pilihan lantai parket karena biayanya lebih murah dan tahan terhadap serangan rayap.



Gambar 2.9 Lantai Vinyl  
Sumber : globalkarpet.com

#### 5. Lantai Karpet

Karpet lantai terbagi menjadi 2 kategori. Jenis pertama adalah karpet satuan yang sering digunakan sebagai hiasan untuk mempercantik ruangan. Motif dan warna yang ada sangat bervariasi dengan berbagai jenis bahan baku. Ukuran yang ada juga bervariasi dengan bentuk persegi, kotak, atau lingkaran. Jenis kedua adalah karpet yang secara tetap dilekatkan pada lantai di seluruh ruangan. Lantai ini hanya sesuai untuk digunakan di wilayah subtropis atau ruangan yang memiliki AC/pendingin udara. Keunggulannya adalah kesan yang hangat dan cara pemasangannya yang mudah.



Gambar 2.10 Lantai Karpet  
Sumber : wijayamandiri.com

### 2.4 Kenyamanan Akustik

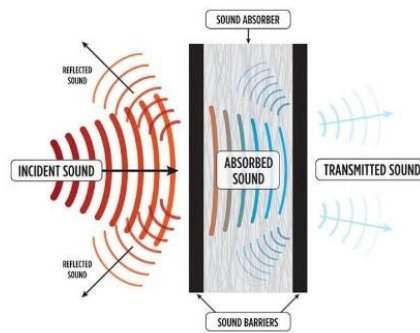
Kenyamanan akustik merupakan salah satu aspek penting dalam kualitas lingkungan ruang yang berkaitan dengan kondisi suara di dalam bangunan serta kemampuan ruang dalam mendukung aktivitas pendengaran secara optimal. Dalam

konteks arsitektur, kenyamanan akustik memengaruhi kemampuan pengguna dalam menerima informasi suara dengan jelas tanpa terganggu oleh kebisingan, gema, maupun gangguan suara lainnya. Kualitas akustik ruang yang baik dapat meningkatkan kenyamanan, konsentrasi, dan efektivitas aktivitas pengguna di dalam ruang. Pada bangunan masjid, kenyamanan akustik menjadi aspek yang sangat penting karena berkaitan langsung dengan kejelasan suara imam, khatib, muazin, serta lantunan ayat suci Al-Qur'an selama pelaksanaan ibadah berlangsung. Oleh karena itu, evaluasi kenyamanan akustik diperlukan untuk mengetahui sejauh mana kualitas suara di dalam ruang mampu mendukung kenyamanan dan kekhusyukan jamaah saat beribadah.

#### **2.4.1 Pengertian Kenyamanan Akustik**

Kenyamanan akustik merupakan kondisi lingkungan suara di dalam ruang yang memungkinkan pengguna dapat mendengar suara secara jelas dan nyaman tanpa terganggu oleh kebisingan, gema (*echo*), maupun distorsi suara yang berlebihan. Kenyamanan akustik merupakan kondisi ketika kualitas suara dalam ruang dapat diterima oleh pengguna sesuai dengan fungsi aktivitas yang berlangsung tanpa menimbulkan gangguan psikologis maupun fisiologis (Jamaludin et al., 2023). Sejalan dengan itu, Shiyam et al (2024), menjelaskan bahwa kenyamanan akustik dipengaruhi oleh kualitas persebaran suara, tingkat kebisingan, waktu dengung (*reverberation time*), serta karakteristik fisik ruang yang memengaruhi propagasi suara.

Dalam kajian akustik bangunan, akustik ruang (*room acoustics*) didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari perilaku suara di dalam ruang tertutup, termasuk bagaimana suara dipantulkan, diserap, disebarkan, dan diterima oleh pengguna ruang. Kenyamanan akustik tercapai ketika suara utama dapat terdengar dengan jelas dan merata oleh pengguna tanpa adanya gangguan dari suara pantul atau kebisingan lingkungan. Pada bangunan masjid, kualitas akustik ruang memiliki peranan penting karena kejelasan suara imam dan khatib dapat memengaruhi kenyamanan serta kekhusyukan jamaah selama beribadah. Penelitian Sari et al. (2018) pada Masjid Indrapuri menjelaskan bahwa performa akustik ruang sangat penting karena distribusi suara yang baik dapat meningkatkan kekhusyukan jamaah dalam melaksanakan ibadah.



Gambar 2.11 Ilustrasi proses penyerapan, pemantulan, dan transmisi suara  
Sumber : duracote.com

Untuk mencapai standar kenyamanan akustik dalam perancangan dan desain bangunan, diperlukan rekayasa material akustik yang inovatif untuk ruang agar dapat meredam kebisingan secara arsitektural serta mempertimbangkan kenyamanan visual. Untuk mencapai optimalisasi suara, perlu dipertimbangkan saat merancang desain yang melibatkan dinding, lantai, dan plafond. Peranan dinding, plafond, dan lantai dalam menentukan material ruang akustik sangat penting, di mana karakter akustik bergantung pada kualitas dinding dan bentuk permukaan dinding.

Kualitas lingkungan akustik berkaitan dengan sejumlah parameter fisik, yang mencakup karakteristik fisik suara serta karakteristik fisik ruang (Shiyam et al., 2024). Suara ditentukan oleh tingkat tekanan suara baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang serta frekuensi suara. Lingkungan akustik dapat dipengaruhi oleh karakteristik fisik ruangan seperti isolasi suara, penyerapan, dan waktu gema.

#### A. Definisi Akustik Ruang dan Kenyamanan Akustik

Akustik ruang merupakan kajian mengenai perilaku gelombang suara di dalam suatu ruang yang dipengaruhi oleh bentuk ruang, volume ruang, material bangunan, serta elemen interior yang berinteraksi dengan gelombang bunyi. Menurut Shiyam et al (2024), akustik ruang berkaitan dengan bagaimana suara merambat dan dipersepsikan oleh pengguna dalam suatu lingkungan binaan. Sementara itu, kenyamanan akustik dapat dipahami sebagai kondisi ketika kualitas suara di dalam ruang mendukung aktivitas pendengaran secara optimal sesuai fungsi bangunan. Pada bangunan ibadah seperti masjid, kenyamanan akustik ditentukan oleh

kemampuan ruang dalam mendistribusikan suara secara merata sehingga suara imam atau khatib dapat terdengar jelas oleh seluruh jamaah tanpa adanya gangguan gema atau kebisingan.

#### **2.4.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kenyamanan Akustik**

Kenyamanan akustik dipengaruhi oleh beberapa faktor fisik ruang yang menentukan kualitas suara di dalam bangunan. Faktor-faktor tersebut meliputi tingkat kebisingan, waktu dengung (*reverberation time*), pantulan suara (*echo*), serta penggunaan material penyerap dan pemantul bunyi. Keseluruhan faktor tersebut saling berkaitan dalam membentuk kualitas lingkungan akustik yang nyaman bagi pengguna ruang.

##### **A. Tingkat Kebisingan**

Tingkat kebisingan merupakan intensitas suara yang tidak diinginkan dan dapat mengganggu kenyamanan maupun aktivitas pengguna ruang. Kebisingan dapat berasal dari sumber internal bangunan, seperti percakapan dan peralatan mekanis, maupun sumber eksternal seperti kendaraan, aktivitas lingkungan sekitar, dan suara dari luar bangunan. Pada bangunan masjid, tingkat kebisingan yang terlalu tinggi dapat mengganggu konsentrasi dan kekhusyukan jamaah selama beribadah. Oleh karena itu, pengendalian kebisingan diperlukan untuk menjaga kualitas lingkungan akustik ruang ibadah agar suara utama, seperti bacaan imam dan ceramah, tetap terdengar dengan jelas.

##### **B. Waktu Dengung (Reverberation Time)**

Waktu dengung (*reverberation time*) merupakan waktu yang dibutuhkan suara untuk mengalami penurunan intensitas hingga 60 dB setelah sumber suara dihentikan. Waktu dengung yang terlalu panjang dapat menyebabkan suara menjadi tidak jelas akibat tumpang tindih bunyi, sedangkan waktu dengung yang terlalu pendek dapat menyebabkan ruang terdengar terlalu kering dan mengurangi kualitas suara. Menurut penelitian Sari et al. (2018), waktu dengung menjadi salah satu parameter penting dalam menilai kualitas akustik masjid karena berpengaruh terhadap kejelasan suara imam dan penyebaran suara di seluruh ruang ibadah. Oleh karena itu, pengendalian waktu dengung diperlukan agar suara tetap

terdengar jelas dan nyaman bagi jamaah.

### **C. Pantulan Suara (Echo)**

Pantulan suara (*echo*) merupakan bunyi pantul yang terdengar kembali setelah suara asli dipancarkan, sehingga dapat mengganggu kejelasan suara di dalam ruang. Pantulan suara umumnya terjadi akibat penggunaan material keras yang memiliki kemampuan refleksi tinggi, seperti beton, kaca, atau keramik, terutama pada ruang dengan volume besar. Pada bangunan masjid, keberadaan *echo* yang berlebihan dapat menyebabkan suara imam terdengar tidak jelas dan mengurangi kualitas komunikasi verbal selama ibadah berlangsung. Oleh karena itu, pengendalian pantulan suara diperlukan melalui pengaturan bentuk ruang dan penggunaan material yang mampu mengurangi refleksi bunyi secara berlebihan.

### **D. Material Penyerap dan Pemantul Bunyi**

Material bangunan memiliki pengaruh besar terhadap kualitas akustik ruang karena setiap material memiliki kemampuan yang berbeda dalam menyerap maupun memantulkan suara. Material lunak dan berpori, seperti karpet, kayu, kain, dan panel akustik, umumnya memiliki kemampuan menyerap bunyi sehingga dapat membantu mengurangi gema dan kebisingan di dalam ruang. Sebaliknya, material keras seperti beton, kaca, dan logam cenderung memantulkan suara sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya pantulan bunyi dan gema. Penelitian Sari et al. (2018) menunjukkan bahwa perubahan material pada bangunan masjid dapat memengaruhi performa akustik ruang, terutama dalam hal distribusi suara dan tingkat kenyamanan jamaah selama beribadah. Oleh karena itu, pemilihan material interior menjadi faktor penting dalam menciptakan kenyamanan akustik pada bangunan masjid.

### **2.4.3 Standar Akustik Ruang Ibadah**

Standar akustik ruang ibadah diperlukan untuk memastikan kualitas suara di dalam ruang mampu mendukung aktivitas ibadah secara optimal. Pada bangunan masjid, kualitas akustik menjadi aspek penting karena berkaitan langsung dengan

kejelasan suara imam, khatib, muazin, serta komunikasi verbal selama kegiatan ibadah berlangsung. Kondisi akustik yang baik memungkinkan suara dapat terdengar jelas, merata, dan nyaman tanpa terganggu oleh kebisingan, gema berlebihan, maupun distorsi suara yang mengurangi pemahaman jamaah terhadap informasi yang disampaikan.

Standar kualitas akustik pada bangunan umumnya mempertimbangkan tingkat kebisingan (*noise level*), waktu dengung (*reverberation time*), serta tingkat kejelasan suara (*speech intelligibility*). Menurut pedoman akustik bangunan dan standar internasional seperti rekomendasi akustik ruang ibadah, tingkat kebisingan latar belakang (*background noise*) pada ruang ibadah sebaiknya berada pada tingkat rendah agar suara utama dapat terdengar secara jelas. Ruang ibadah pada umumnya direkomendasikan memiliki tingkat kebisingan sekitar 35–45 dB, sehingga tidak mengganggu konsentrasi dan kekhusyukan pengguna selama beribadah. Selain itu, waktu dengung pada ruang ibadah perlu dikendalikan agar suara tidak mengalami gema yang berlebihan sehingga ucapan imam maupun khatib tetap dapat dipahami oleh jamaah.

Penelitian Sari et al. (2018) pada Masjid Indrapuri menjelaskan bahwa kualitas akustik ruang masjid dipengaruhi oleh distribusi tekanan suara (*sound pressure level distribution*) dan waktu dengung yang memadai untuk mendukung kenyamanan jamaah. Penelitian tersebut menegaskan bahwa performa akustik yang baik sangat penting karena dapat meningkatkan kekhusyukan jamaah selama melaksanakan ibadah. Oleh karena itu, evaluasi terhadap standar akustik ruang ibadah perlu mempertimbangkan keseimbangan antara tingkat kebisingan, kejelasan suara, dan karakteristik ruang agar kualitas pendengaran jamaah tetap optimal.

#### **2.4.4 Kenyamanan Akustik Pada Bangunan Masjid**

Kenyamanan akustik pada bangunan masjid berkaitan dengan kemampuan ruang dalam mendukung penyebaran suara secara jelas dan merata sehingga aktivitas ibadah dapat berlangsung dengan nyaman dan khusyuk. Pada bangunan masjid, kualitas suara memiliki peranan penting karena sebagian besar aktivitas ibadah berlangsung melalui komunikasi verbal, seperti bacaan imam, khutbah, azan, serta kajian keagamaan. Oleh karena itu, kondisi akustik ruang yang baik

sangat diperlukan agar seluruh jamaah dapat menerima informasi suara secara jelas tanpa mengalami gangguan akibat kebisingan maupun gema yang berlebihan.

#### **A. Kejelasan Suara Imam/Khatib**

Kejelasan suara (*speech intelligibility*) merupakan kemampuan pengguna dalam mendengar dan memahami informasi suara yang disampaikan di dalam ruang. Dalam bangunan masjid, kejelasan suara imam atau khatib menjadi aspek penting karena berpengaruh terhadap pemahaman jamaah selama pelaksanaan salat berjamaah maupun khutbah. Menurut Sari et al. (2018), performa akustik ruang masjid sangat penting karena distribusi suara yang baik dapat meningkatkan kekhusyukan jamaah dalam beribadah. Suara imam yang tidak terdengar jelas akibat kebisingan, gema, atau distribusi suara yang tidak merata dapat mengurangi kenyamanan jamaah dalam mengikuti rangkaian ibadah. Oleh karena itu, sistem tata suara, bentuk ruang, dan material interior perlu dirancang untuk mendukung kejelasan suara secara optimal di seluruh area ruang ibadah.

#### **B. Pengaruh Bentuk Ruang dan Material Terhadap Penyebaran Suara**

Bentuk ruang memiliki pengaruh terhadap pola penyebaran suara di dalam bangunan karena menentukan bagaimana gelombang suara dipantulkan dan disebarkan ke seluruh area ruang. Ruang dengan bentuk geometris tertentu dapat menghasilkan distribusi suara yang lebih merata, sedangkan ruang dengan bentuk yang kurang tepat berpotensi menimbulkan pemusatan suara (*sound focusing*) atau gema yang mengganggu kenyamanan pendengaran. Pada bangunan masjid, ruang dengan volume besar dan langit-langit tinggi umumnya membantu penyebaran suara menjadi lebih luas, namun juga berpotensi meningkatkan waktu dengung jika tidak diimbangi dengan penggunaan material yang sesuai. Oleh karena itu, bentuk ruang perlu dirancang agar mampu mendukung penyebaran suara secara merata sehingga suara imam dan khatib dapat diterima dengan baik oleh seluruh jamaah.

Material bangunan memiliki pengaruh besar terhadap kualitas akustik ruang karena kemampuan masing-masing material dalam menyerap maupun memantulkan bunyi berbeda-beda. Material keras, seperti beton,

keramik, kaca, dan logam cenderung memantulkan suara sehingga dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya gema (*echo*) dan waktu dengung yang panjang. Sebaliknya, material lunak dan berpori, seperti karpet, kayu, kain, dan panel akustik, memiliki kemampuan menyerap suara sehingga membantu meningkatkan kejelasan bunyi di dalam ruang. Penelitian Sari et al. (2018) menunjukkan bahwa perubahan material pada bangunan masjid dapat memengaruhi performa akustik ruang, khususnya dalam distribusi suara dan kenyamanan jamaah saat beribadah. Dengan demikian, pemilihan material interior yang tepat menjadi faktor penting dalam menciptakan kualitas akustik yang baik dan mendukung kenyamanan ruang ibadah secara optimal.

## 2.5 Standar Kenyamanan Ruang

Tabel 2. 3 Standar Kenyamanan Ruang Menurut SNI

| Aspek Kenyamanan | Parameter                           | Standar SNI     | Keterangan       |
|------------------|-------------------------------------|-----------------|------------------|
| Termal           | Suhu Udara                          | 20,5°C – 27,1°C | SNI 03-6572-2001 |
|                  | Kelembapan Relatif                  | 40%-60%         | SNI 03-6572-2001 |
|                  | Kecepatan Udara                     | 0,15-0,25 m/s   | SNI 03-6572-2001 |
| Visual           | Intensitas Pencahayaan Ruang Ibadah | ±200 lux        | SNI 6197:2011    |
|                  | Intensitas Pencahayaan Ruang Kerja  | 300 – 500 lux   | SNI 6197:2011    |
| Akustik          | Tingkat Kebisingan                  | ≤ 55 dB         | SNI 03-6386-2000 |
|                  | Waktu Dengung (RT60)                | 0,6 – 1,2 detik | SNI 03-6386-2000 |

Sumber : SNI 03-6572-2001, SNI 6197-2011, SNI 03-6386-2000

Tabel 2. 4 Standar Kenyamanan Ruang Menurut ASHRAE

| Aspek Kenyamanan | Parameter                      | Standar ASHRAE                        | Keterangan                          |
|------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Termal           | PMV                            | -0,5 sampai +0,5                      | ASHRAE Standard 55-2017             |
|                  | Suhu operatif (iklim panas)    | 23°C – 27°C                           | ASHRAE 55-2017                      |
|                  | Kelembaban relatif             | ≤ 60%                                 | ASHRAE 55-2017                      |
| Visual           | Tingkat pencahayaan ruang umum | 300 – 500 lux                         | ASHRAE Handbook – HVAC Applications |
|                  | Silau (glare control)          | Dibatasi agar tidak mengganggu visual | ASHRAE Handbook                     |
| Akustik          | Kebisingan ruang dalam         | 35 – 55 dB                            | ASHRAE Handbook – HVAC Applications |
|                  | Noise Criteria (NC)            | NC 30 – NC 40                         | ASHRAE Handbook                     |

Sumber : ASHRAE Standard 55-2017, ASHRAE Handbook – HVAC Applications, ASHRAE Handbook – Fundamentals

Tabel 2. 5 Standar Kenyamanan Ruang Menurut ISO

| Aspek Kenyamanan | Parameter                | Standar ISO                              | Keterangan                                          |
|------------------|--------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Termal           | PMV                      | -0,5 sampai +0,5                         | ISO 7730:2005 Ergonomics of the Thermal Environment |
|                  | PPD                      | < 10%                                    | ISO 7730:2005                                       |
|                  | Metode pengukuran termal | Suhu udara, radiasi, RH, kecepatan udara | ISO 7726:1998                                       |

|         |                              |                               |                                                   |
|---------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|
| Visual  | Intensitas pencahayaan ruang | 100 – 500 lux (sesuai fungsi) | ISO 8995-1:2002<br>Lighting of Indoor Work Places |
|         | Keseragaman cahaya           | $\geq 0,6$                    | ISO 8995-1:2002                                   |
| Akustik | Tingkat kebisingan ruang     | $\leq 55$ dB                  | ISO 1996-1:2016<br>Acoustics                      |
|         | Waktu dengung (RT60)         | Disesuaikan fungsi ruang      | ISO 3382-2:2008                                   |

Sumber : ISO 7730:2005, ISO 7726:1998, ISO 8995-1:2002, ISO 1996-1:2016, ISO 3382-2:2008

Tiga standar kenyamanan ruang yang dipakai, yaitu SNI, ASHRAE, dan ISO, pada dasarnya memiliki tujuan serupa, yakni memberikan arahan dalam mencapai tingkat kenyamanan ruang bagi pengguna bangunan. Perbedaan antara ketiga standar tersebut terletak pada cara dan lingkup penerapannya dalam mengevaluasi kenyamanan ruang.

Standar Nasional Indonesia (SNI) dianggap lebih tepat untuk diterapkan pada tempat ibadah di Indonesia karena dirancang dengan mempertimbangkan iklim tropis serta kebiasaan dan cara penggunaan bangunan di dalam negeri. Sementara itu, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) adalah standar internasional yang umum diterapkan, terutama dalam penilaian kenyamanan termal dan desain sistem pendingin udara. Pendekatan ASHRAE berlandaskan pada reaksi fisiologis manusia, salah satunya melalui penerapan indeks Predicted Mean Vote (PMV) dan model kenyamanan yang adaptif.

Adapun International Organization for Standardization (ISO), lebih menekankan pada metode ilmiah dan pengukuran sistematis untuk kenyamanan ruang, sehingga dapat membantu memastikan hasil penilaian kenyamanan ruang ibadah lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

## 2.6 Masjid Sebagai Ruang Ibadah

Masjid merupakan bangunan keagamaan yang memiliki fungsi utama

sebagai tempat pelaksanaan ibadah umat Islam, sekaligus menjadi ruang sosial dan pendidikan bagi masyarakat. Dalam konteks arsitektur, masjid tidak hanya dipahami sebagai bangunan fisik, tetapi juga sebagai ruang yang mendukung aktivitas spiritual, interaksi sosial, dan pembelajaran keagamaan. Kualitas lingkungan ruang pada masjid menjadi aspek penting karena berkaitan dengan kenyamanan jamaah selama melaksanakan ibadah. Oleh karena itu, desain masjid umumnya mempertimbangkan aspek kenyamanan ruang, seperti termal, visual, dan akustik agar mampu menciptakan suasana ibadah yang tenang dan khusyuk.

### **2.6.1 Pengertian dan Fungsi Masjid**

Masjid berasal dari kata *sajada* yang berarti bersujud, sehingga secara terminologis masjid diartikan sebagai tempat bersujud atau tempat melaksanakan ibadah kepada Allah SWT. Menurut pandangan Islam, masjid merupakan pusat kegiatan umat yang tidak hanya digunakan untuk salat berjamaah, tetapi juga sebagai sarana pembinaan keagamaan dan kehidupan sosial masyarakat. Dalam perkembangannya, fungsi masjid terus berkembang mengikuti kebutuhan masyarakat, sehingga keberadaannya memiliki nilai religius, sosial, dan edukatif.

#### **A. Fungsi Religius, Sosial, dan Edukatif**

Fungsi utama masjid adalah sebagai tempat pelaksanaan ibadah umat Islam, baik ibadah wajib maupun sunnah, seperti salat berjamaah, salat Jumat, zikir, pembacaan Al-Qur'an, dan kegiatan dakwah. Sebagai ruang ibadah, masjid dirancang untuk menciptakan suasana yang mendukung kekhusyukan jamaah, termasuk melalui pengaturan kenyamanan termal, visual, dan akustik ruang. Oleh karena itu, kualitas lingkungan fisik masjid menjadi penting karena dapat memengaruhi konsentrasi serta kenyamanan jamaah selama menjalankan ibadah.

Selain sebagai tempat ibadah, masjid juga memiliki fungsi sosial sebagai ruang interaksi masyarakat. Masjid sering digunakan sebagai tempat musyawarah, kegiatan sosial kemasyarakatan, pengumpulan zakat, santunan, hingga pusat kegiatan masyarakat di lingkungan sekitar. Dalam masyarakat Aceh, keberadaan masjid memiliki peran penting sebagai pusat kehidupan sosial yang memperkuat hubungan antarwarga melalui berbagai aktivitas bersama.

Masjid juga memiliki fungsi edukatif sebagai tempat penyelenggaraan pendidikan agama Islam. Kegiatan seperti pengajian, kajian keislaman, pendidikan membaca Al-Qur'an, ceramah, dan diskusi keagamaan sering dilaksanakan di lingkungan masjid. Oleh karena itu, ruang masjid perlu memiliki kondisi lingkungan yang nyaman agar mampu mendukung proses pembelajaran dan komunikasi verbal secara efektif.

### **2.6.2 Karakteristik Arsitektur Masjid Tradisional Aceh**

Masjid tradisional Aceh memiliki karakteristik arsitektur yang khas sebagai hasil adaptasi terhadap kondisi iklim, budaya, dan nilai-nilai lokal masyarakat Aceh. Arsitektur masjid tradisional Aceh umumnya menunjukkan perpaduan antara fungsi religius dan respons terhadap lingkungan tropis melalui penggunaan bentuk bangunan, material lokal, serta strategi ventilasi dan pencahayaan alami. Salah satu contoh masjid tradisional Aceh adalah Masjid Tuha Indrapuri yang merupakan bangunan bersejarah dengan karakter arsitektur tradisional yang masih dipertahankan hingga saat ini.

#### **A. Bentuk Bangunan**

Bentuk bangunan masjid tradisional Aceh umumnya ditandai dengan penggunaan atap bertingkat (*multi-tier roof*) yang berfungsi untuk membantu sirkulasi udara alami dan mengurangi panas pada ruang dalam bangunan. Penelitian Sari et al. (2018) pada Masjid Indrapuri menunjukkan bahwa bangunan masjid memiliki bentuk ruang terbuka (*open layout*) dengan tiga tingkat atap yang ditopang oleh kolom-kolom kayu. Bentuk atap bertingkat tersebut tidak hanya memiliki makna simbolik dalam arsitektur Islam tradisional Aceh, tetapi juga berfungsi meningkatkan ventilasi alami dan kenyamanan ruang pada iklim tropis.

#### **B. Material Bangunan Tradisional**

Material bangunan tradisional pada masjid Aceh umumnya menggunakan bahan alami yang tersedia di lingkungan sekitar, seperti kayu, batu, dan material berbasis tanah. Penggunaan material alami tersebut berfungsi sebagai respons terhadap kondisi iklim tropis karena memiliki karakteristik termal yang relatif baik dibandingkan material modern tertentu. Penelitian Sari et al. (2018) menjelaskan bahwa Masjid Indrapuri

didukung oleh puluhan kolom kayu sebagai struktur utama bangunan, sementara beberapa bagian bangunan telah mengalami perubahan material pada elemen tertentu. Penggunaan material kayu pada bangunan tradisional dinilai mampu membantu menciptakan kenyamanan termal dan akustik karena memiliki sifat penyerap panas dan suara yang lebih baik dibandingkan material keras seperti beton atau logam.

### **C. Sistem Ventilasi dan pencahayaan Alami**

Masjid tradisional Aceh umumnya memanfaatkan sistem ventilasi alami melalui bukaan pada dinding, pintu, jendela, serta ruang terbuka di sekitar bangunan. Sistem ventilasi alami tersebut memungkinkan terjadinya sirkulasi udara silang (*cross ventilation*) yang membantu menjaga kenyamanan termal ruang tanpa ketergantungan terhadap sistem pendingin udara buatan. Penelitian Sari et al. (2018) menunjukkan bahwa kualitas kenyamanan ruang pada Masjid Indrapuri dipengaruhi oleh sistem bukaan alami yang mendukung masuknya udara dan pencahayaan alami ke dalam ruang. Selain ventilasi, pencahayaan alami juga menjadi elemen penting pada bangunan masjid tradisional karena membantu menciptakan kualitas visual yang nyaman pada siang hari. Cahaya matahari masuk melalui bukaan bangunan sehingga mengurangi kebutuhan pencahayaan buatan sekaligus mendukung aktivitas ibadah dan membaca Al-Qur'an secara nyaman. Namun demikian, perubahan elemen interior dan tertutupnya sebagian bukaan dapat memengaruhi distribusi cahaya dan kualitas sirkulasi udara di dalam ruang masjid.

#### **2.6.3 Gambaran Umum Masjid Tuha Indrapuri**

Masjid Tuha Indrapuri merupakan salah satu masjid bersejarah di Kabupaten Aceh Besar yang memiliki nilai historis, budaya, dan arsitektural yang tinggi. Masjid ini menjadi salah satu peninggalan penting dalam perkembangan Islam di Aceh karena dibangun pada kawasan bekas peninggalan kerajaan Hindu yang kemudian mengalami proses islamisasi. Selain berfungsi sebagai tempat ibadah, masjid ini juga menjadi simbol perpaduan antara budaya lokal Aceh dengan nilai-nilai arsitektur Islam tradisional. Keberadaan Masjid Tuha Indrapuri hingga saat ini masih dipertahankan sebagai bangunan cagar budaya yang tetap aktif

digunakan oleh masyarakat untuk aktivitas keagamaan. Karakter bangunan yang masih mempertahankan unsur arsitektur tradisional, penggunaan material alami, serta sistem ventilasi dan pencahayaan alami menjadikan masjid ini menarik untuk dikaji, khususnya terkait kenyamanan ruang pada bangunan ibadah tradisional di iklim tropis. Oleh karena itu, gambaran umum Masjid Tuha Indrapuri perlu dipahami melalui sejarah bangunan, karakteristik fisik, dan kondisi eksisting kenyamanan ruang sebagai dasar dalam memahami objek penelitian.

#### **A. Sejarah Singkat Masjid**

Masjid Tuha Indrapuri merupakan salah satu masjid bersejarah di Aceh yang terletak di Kecamatan Indrapuri, Kabupaten Aceh Besar. Masjid ini dikenal sebagai salah satu peninggalan penting dalam sejarah perkembangan Islam di Aceh karena berdiri di atas kompleks bekas bangunan candi Hindu yang kemudian dialihfungsikan menjadi pusat kegiatan Islam setelah berkembangnya agama Islam di wilayah tersebut. Berdasarkan catatan sejarah, masjid ini dibangun pada masa pemerintahan Sultan Iskandar Muda sekitar abad ke-17 dan menjadi salah satu simbol proses islamisasi di Aceh Besar. Kompleks masjid juga pernah berfungsi sebagai pusat pendidikan Islam dan kegiatan keagamaan masyarakat sekitar. Hingga saat ini, Masjid Tuha Indrapuri masih aktif digunakan sebagai tempat ibadah sekaligus menjadi salah satu situs cagar budaya yang memiliki nilai historis tinggi di Aceh Besar.

Masjid Tuha Indrapuri memiliki nilai historis yang kuat karena keberadaannya menunjukkan perpaduan antara unsur budaya lokal dan perkembangan arsitektur Islam di Aceh. Bangunan ini mengalami beberapa perubahan pada elemen tertentu sebagai bentuk adaptasi terhadap kebutuhan penggunaan dan pemeliharaan bangunan, namun karakter utama arsitektur tradisionalnya masih dipertahankan hingga saat ini. Sebagai bangunan cagar budaya, keberadaan Masjid Tuha Indrapuri menjadi penting untuk dikaji, terutama dalam memahami hubungan antara karakteristik bangunan tradisional dengan tingkat kenyamanan ruang bagi jamaah.

#### **B. Karakteristik Fisik Bangunan**

Secara fisik, Masjid Tuha Indrapuri memiliki karakteristik arsitektur

tradisional Aceh yang khas, ditandai dengan penggunaan atap bertingkat dan dominasi material alami pada struktur bangunan. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa masjid ini memiliki bentuk ruang terbuka (*open layout*) dengan atap bertingkat tiga yang ditopang oleh kolom-kolom kayu sebagai struktur utama bangunan. Bangunan masjid berada pada area yang lebih tinggi menyerupai kompleks benteng dan dikelilingi oleh area terbuka yang cukup luas. Struktur utama masjid masih mempertahankan penggunaan kayu pada beberapa elemen penting bangunan, sementara beberapa bagian lain telah mengalami perubahan material akibat renovasi, seperti penggunaan seng pada atap dan keramik pada lantai. Kondisi tersebut menunjukkan adanya perpaduan antara elemen tradisional dan penyesuaian modern pada bangunan masjid.

Selain itu, bangunan masjid memiliki sistem bukaan yang cukup besar pada beberapa sisi bangunan yang mendukung masuknya udara dan cahaya alami ke dalam ruang. Karakter bangunan yang relatif terbuka menjadi salah satu strategi adaptasi terhadap iklim tropis Aceh, terutama dalam mendukung sirkulasi udara alami dan pencahayaan ruang pada siang hari. Penggunaan kolom kayu, bukaan alami, serta ruang yang tidak sepenuhnya tertutup menjadi ciri khas yang membedakan Masjid Tuha Indrapuri dengan bangunan masjid modern pada umumnya.

### **C. Kondisi Eksisting Terkait Kenyamanan Ruang**

Kondisi eksisting Masjid Tuha Indrapuri menunjukkan bahwa bangunan masih mengandalkan strategi pasif dalam menciptakan kenyamanan ruang, terutama melalui ventilasi alami dan pencahayaan alami. Berdasarkan penelitian Sari et al. (2018), kenyamanan ruang pada Masjid Indrapuri dipengaruhi oleh kondisi termal, visual, dan akustik bangunan yang berkaitan dengan bentuk arsitektur, material, serta sistem bukaan alami pada bangunan. Dari aspek termal, ruang masjid masih memanfaatkan ventilasi alami dan bantuan kipas angin tanpa penggunaan sistem pendingin udara (*air conditioner/AC*), sehingga kualitas kenyamanan termal sangat dipengaruhi oleh temperatur lingkungan, kelembapan udara,

serta pergerakan udara di dalam ruang.

Dari aspek visual, bangunan masjid memperoleh pencahayaan alami melalui bukaan pada sisi bangunan sehingga sebagian besar aktivitas ibadah di siang hari dapat berlangsung tanpa ketergantungan tinggi terhadap pencahayaan buatan. Namun, beberapa area ruang menunjukkan tingkat pencahayaan yang berbeda akibat pengaruh elemen interior dan posisi bukaan terhadap distribusi cahaya. Sementara itu, dari aspek akustik, bentuk ruang yang relatif terbuka dan penggunaan material tertentu memengaruhi penyebaran suara di dalam ruang ibadah. Kejelasan suara imam dan khatib menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung kenyamanan jamaah selama beribadah. Oleh karena itu, kondisi eksisting Masjid Tuha Indrapuri menjadi menarik untuk dikaji lebih lanjut dalam menilai hubungan antara karakteristik fisik bangunan dengan tingkat kenyamanan ruang yang dirasakan oleh jamaah.

## **2.7 Persepsi Jamaah Terhadap Kenyamanan Ruang**

Persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang merupakan penilaian subjektif pengguna terhadap kondisi lingkungan dalam bangunan masjid berdasarkan pengalaman, pengamatan, dan respons yang dirasakan selama beraktivitas di dalam ruang. Dalam konteks bangunan ibadah, persepsi jamaah menjadi aspek penting karena kenyamanan ruang tidak hanya ditentukan oleh kondisi fisik bangunan yang terukur, tetapi juga oleh bagaimana pengguna merasakan dan menilai kualitas lingkungan tersebut. Persepsi terhadap kenyamanan ruang dapat berbeda antara satu individu dengan individu lainnya karena dipengaruhi oleh faktor fisiologis, psikologis, pengalaman, serta tingkat adaptasi pengguna terhadap lingkungan ruang. Oleh karena itu, persepsi jamaah menjadi salah satu pendekatan penting dalam mengevaluasi kualitas kenyamanan ruang pada bangunan masjid.

### **2.7.1 Pengertian Persepsi**

Persepsi merupakan proses ketika individu menerima, mengorganisasi, dan menginterpretasikan rangsangan yang diterima melalui pancaindra sehingga menghasilkan pemahaman terhadap lingkungan di sekitarnya. Persepsi adalah proses di mana individu mengatur dan menafsirkan kesan sensorik untuk

memberikan makna terhadap lingkungan yang diamati (Muhammad Taufik et al., 2022). Sementara itu, penelitian lain menjelaskan bahwa persepsi merupakan hasil interpretasi otak terhadap informasi yang diterima dari lingkungan melalui sistem sensorik manusia. Dengan demikian, persepsi tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan fisik, tetapi juga dipengaruhi oleh pengalaman, kebutuhan, harapan, dan kondisi psikologis seseorang (Nisa, Ananda Hulwatun, Hidayatul Hasna, 2023).

Dalam konteks lingkungan binaan, persepsi pengguna terhadap ruang menjadi penting karena dapat menunjukkan sejauh mana kondisi fisik bangunan mampu memenuhi kebutuhan kenyamanan pengguna. Persepsi terhadap ruang terbentuk melalui pengalaman langsung pengguna terhadap aspek-aspek lingkungan seperti suhu, pencahayaan, kualitas suara, dan suasana ruang yang dirasakan selama melakukan aktivitas tertentu.

#### **A. Definisi Persepsi Menurut Ahli**

Menurut Taufik et al. (2022), persepsi merupakan proses individu dalam mengorganisasi dan menginterpretasikan kesan-kesan sensorik sehingga memberikan makna terhadap lingkungan di sekitarnya. Definisi tersebut menunjukkan bahwa persepsi bersifat subjektif karena dipengaruhi oleh pengalaman, kebutuhan, dan karakteristik masing-masing individu. Sejalan dengan itu, Nisa (2023) menyatakan bahwa persepsi merupakan hasil pengolahan informasi sensorik yang diterima manusia melalui penglihatan, pendengaran, penciuman, peraba, dan indera lainnya untuk memahami kondisi lingkungan. Dalam konteks arsitektur dan kenyamanan ruang, persepsi pengguna digunakan untuk mengetahui tingkat penerimaan dan kepuasan pengguna terhadap kondisi fisik lingkungan bangunan.

#### **2.7.2 Persepsi Pengguna Terhadap Lingkungan Ruang**

Persepsi pengguna terhadap lingkungan ruang merupakan respons subjektif pengguna terhadap kualitas fisik ruang berdasarkan pengalaman yang dirasakan selama berada di dalam lingkungan tersebut. Dalam bangunan masjid, persepsi jamaah terhadap lingkungan ruang sangat penting karena dapat menggambarkan tingkat kenyamanan yang dirasakan selama melaksanakan ibadah. Lingkungan ruang yang nyaman secara termal, visual, dan akustik umumnya akan memberikan

pengalaman ibadah yang lebih baik serta meningkatkan konsentrasi dan kekhusyukan jamaah.

Penelitian terkait kenyamanan ruang pada bangunan ibadah menunjukkan bahwa persepsi pengguna sering kali menjadi indikator penting dalam mengevaluasi kualitas lingkungan ruang, karena hasil pengukuran fisik tidak selalu mencerminkan kenyamanan yang dirasakan pengguna secara langsung. Oleh karena itu, evaluasi kenyamanan ruang pada masjid tidak hanya dilakukan melalui pengukuran kondisi fisik bangunan, tetapi juga melalui persepsi jamaah terhadap lingkungan ruang.

#### **A. Persepsi Kenyamanan Termal**

Persepsi kenyamanan termal merupakan penilaian subjektif pengguna terhadap kondisi suhu, kelembapan, dan pergerakan udara di dalam ruang. Persepsi ini berkaitan dengan sensasi panas atau dingin yang dirasakan jamaah selama melakukan aktivitas ibadah di dalam masjid. Pada bangunan masjid yang memanfaatkan ventilasi alami, persepsi kenyamanan termal dapat dipengaruhi oleh temperatur udara, sirkulasi udara, penggunaan kipas angin, kepadatan jamaah, serta kondisi cuaca saat pelaksanaan ibadah. Penelitian Sari et al. (2018) menunjukkan bahwa kenyamanan termal pada bangunan masjid dipengaruhi oleh kondisi temperatur, kelembapan, dan pergerakan udara, di mana pengguna cenderung lebih nyaman ketika terdapat aliran udara yang cukup untuk mengurangi rasa panas di dalam ruang.

#### **B. Persepsi Kenyamanan Visual**

Persepsi kenyamanan visual merupakan penilaian pengguna terhadap kualitas pencahayaan ruang berdasarkan kemampuan melihat, kenyamanan mata, dan kesesuaian pencahayaan dengan aktivitas yang dilakukan. Dalam bangunan masjid, persepsi kenyamanan visual berkaitan dengan tingkat pencahayaan yang memungkinkan jamaah melaksanakan ibadah, membaca Al-Qur'an, serta mengikuti kegiatan keagamaan secara nyaman. Persepsi visual pengguna dapat dipengaruhi oleh intensitas pencahayaan, distribusi cahaya, tingkat silau (*glare*), serta keseimbangan antara pencahayaan alami dan buatan. Penelitian Sari et al. (2018)

menunjukkan bahwa pencahayaan alami yang memadai pada bangunan masjid dapat mendukung kenyamanan visual jamaah selama melakukan aktivitas ibadah pada siang hari.

### **C. Persepsi Kenyamanan Akustik**

Persepsi kenyamanan akustik merupakan penilaian subjektif pengguna terhadap kualitas suara di dalam ruang, termasuk kejelasan suara, tingkat kebisingan, serta gangguan bunyi yang dirasakan selama berada di lingkungan tersebut. Dalam bangunan masjid, persepsi kenyamanan akustik sangat berkaitan dengan kemampuan jamaah dalam mendengar suara imam, khatib, maupun muazin secara jelas selama ibadah berlangsung. Kondisi akustik yang baik dapat meningkatkan kenyamanan dan kekhusyukan jamaah, sedangkan kebisingan dan gema yang berlebihan dapat mengurangi kualitas pengalaman beribadah. Penelitian Sari et al. (2018) menjelaskan bahwa distribusi suara yang baik di dalam ruang masjid memiliki pengaruh terhadap kenyamanan jamaah dalam melaksanakan ibadah, terutama dalam mendukung kejelasan komunikasi verbal selama kegiatan keagamaan berlangsung.

#### **2.7.3 Pengukuran Persepsi Dengan Kuesioner**

Pengukuran persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang pada bangunan masjid dapat dilakukan melalui penyebaran kuesioner sebagai instrumen penelitian untuk memperoleh data subjektif dari pengguna ruang. Kuesioner digunakan untuk mengetahui bagaimana jamaah menilai kondisi kenyamanan ruang berdasarkan pengalaman yang dirasakan selama melaksanakan aktivitas ibadah di dalam masjid. Penggunaan kuesioner dalam penelitian kenyamanan ruang menjadi penting karena hasil pengukuran fisik bangunan tidak selalu sepenuhnya menggambarkan tingkat kenyamanan yang dirasakan oleh pengguna. Oleh karena itu, pengukuran persepsi jamaah diperlukan untuk melengkapi data objektif hasil observasi lapangan dan pengukuran lingkungan ruang.

Dalam penelitian ini, pengukuran persepsi dilakukan menggunakan kuesioner yang disusun berdasarkan aspek kenyamanan ruang yang diteliti, yaitu kenyamanan termal, visual, dan akustik pada ruang ibadah Masjid Tuha Indrapuri. Kuesioner diberikan kepada jamaah setelah melaksanakan ibadah berjamaah agar

responden dapat memberikan penilaian berdasarkan pengalaman langsung terhadap kondisi ruang yang dirasakan.

#### A. Skala Likert

Pengukuran persepsi jamaah pada penelitian ini menggunakan skala Likert lima poin (*5-point Likert scale*) untuk mengetahui tingkat persetujuan responden terhadap pernyataan yang diberikan. Skala Likert merupakan metode pengukuran sikap, persepsi, dan pendapat responden terhadap suatu fenomena sosial melalui kategori jawaban bertingkat. Menurut Sugiyono (2017), skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau kelompok terhadap suatu objek penelitian melalui tingkat persetujuan tertentu (Sudirman et al., 2020).

Pada penelitian ini, skala Likert digunakan untuk menilai persepsi jamaah terhadap kondisi kenyamanan ruang masjid berdasarkan lima kategori jawaban, yaitu:

Tabel 2. 6 Skala likert

| Skor | Kategori Jawaban          |
|------|---------------------------|
| 1    | Sangat Tidak Setuju (STS) |
| 2    | Tidak Setuju (TS)         |
| 3    | Netral (N)                |
| 4    | Setuju (S)                |
| 5    | Sangat Setuju (SS)        |

Penggunaan skala lima poin dipilih karena dinilai mampu memberikan variasi jawaban yang cukup jelas, mudah dipahami responden, dan efektif dalam mengukur tingkat kenyamanan yang dirasakan jamaah terhadap kondisi ruang masjid.

Selain pertanyaan tertutup dengan skala Likert, penelitian ini juga menggunakan pertanyaan terbuka untuk memperoleh informasi tambahan mengenai bagian ruang yang dianggap nyaman oleh jamaah serta saran perbaikan terhadap kondisi kenyamanan masjid. Pendekatan ini dilakukan agar data persepsi yang diperoleh tidak hanya bersifat kuantitatif, tetapi juga mampu menangkap pandangan subjektif jamaah secara lebih mendalam.

#### B. Penyusunan Indikator Pertanyaan

Penyusunan indikator pertanyaan pada kuesioner dilakukan berdasarkan variabel penelitian mengenai kenyamanan termal, visual, dan akustik yang disesuaikan dengan kondisi eksisting Masjid Tuha Indrapuri. Setiap indikator disusun untuk mengukur persepsi jamaah terhadap kondisi lingkungan ruang yang dirasakan selama melaksanakan ibadah.

Pada aspek kenyamanan termal, indikator pertanyaan difokuskan pada persepsi jamaah terhadap suhu ruang, kelembapan udara, sirkulasi udara, penggunaan kipas angin, serta kenyamanan termal secara umum selama berada di dalam masjid. Indikator ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kondisi termal ruang mendukung kenyamanan jamaah saat beribadah.

Pada aspek kenyamanan visual, indikator pertanyaan disusun untuk mengetahui persepsi jamaah terhadap intensitas pencahayaan ruang, kecukupan cahaya untuk membaca Al-Qur'an, distribusi pencahayaan di dalam ruang, keberadaan silau (*glare*), serta kenyamanan visual selama aktivitas ibadah berlangsung. Aspek ini digunakan untuk menilai apakah kualitas pencahayaan masjid telah mendukung kebutuhan visual jamaah secara optimal.

Sementara itu, pada aspek kenyamanan akustik, indikator pertanyaan difokuskan pada kejelasan suara imam atau khatib, tingkat kebisingan lingkungan, kenyamanan mendengar suara selama ibadah, serta kualitas penyebaran suara di dalam ruang masjid. Indikator ini digunakan untuk mengetahui bagaimana jamaah menilai kualitas akustik ruang dalam mendukung kekhusyukan ibadah.

Selain indikator tertutup, kuesioner penelitian juga memuat pertanyaan terbuka yang bertujuan menggali pendapat jamaah mengenai bagian ruang yang paling nyaman serta aspek yang perlu diperbaiki agar kualitas kenyamanan ruang masjid menjadi lebih baik. Dengan demikian, penyusunan indikator pertanyaan pada penelitian ini diharapkan mampu menggambarkan persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang secara lebih komprehensif.

## 2.8 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai landasan teoritis dan pembanding dalam penelitian yang dilakukan. Kajian terhadap penelitian sebelumnya bertujuan untuk mengetahui perkembangan studi terkait kenyamanan ruang pada bangunan, khususnya bangunan ibadah, serta mengidentifikasi persamaan, perbedaan, dan kesenjangan penelitian (*research gap*) yang menjadi dasar pelaksanaan penelitian ini. Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian mengenai kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri, Aceh Besar dijelaskan sebagai berikut:

1. **Penelitian oleh Sari et al. (2018)** membahas mengenai analisis kenyamanan ruang pada Masjid Indrapuri, Aceh Besar melalui aspek kenyamanan termal, visual (*daylighting*), dan akustik. Penelitian ini menggunakan metode pengukuran lapangan dan simulasi bangunan untuk mengevaluasi kondisi kenyamanan ruang pada masjid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kenyamanan ruang pada masjid dipengaruhi oleh temperatur udara, kelembapan relatif, pencahayaan alami, distribusi suara, material bangunan, serta sistem bukaan alami. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan terletak pada objek kajian berupa kenyamanan ruang masjid dengan fokus pada aspek termal, visual, dan akustik. Adapun perbedaannya adalah penelitian Sari et al. (2018) lebih menitikberatkan pada pengukuran kondisi fisik bangunan dan simulasi performa lingkungan, sedangkan penelitian ini juga melibatkan persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang.
2. **Penelitian oleh Tan, Murtiono, dan Gunawan (2025)** mengkaji *Indoor Environmental Quality* (IEQ) yang mencakup kenyamanan termal, visual, akustik, serta persepsi pengguna terhadap kondisi lingkungan ruang. Penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas lingkungan ruang dipengaruhi oleh integrasi aspek termal, visual, dan akustik yang saling berkaitan dalam membentuk kenyamanan pengguna. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan adalah sama-sama mengkaji kenyamanan ruang melalui beberapa aspek lingkungan secara terpadu. Namun, penelitian tersebut tidak secara khusus membahas bangunan masjid tradisional

maupun persepsi jamaah dalam konteks ruang ibadah.

3. **Penelitian oleh Arrahman dan Sudarwanto (2024)** berfokus pada kenyamanan visual bangunan dengan indikator berupa intensitas pencahayaan, sumber cahaya alami dan buatan, tingkat silau (*glare*), distribusi cahaya, serta pengaruh pencahayaan terhadap aktivitas pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencahayaan alami yang optimal dan pengendalian silau memiliki pengaruh signifikan terhadap kenyamanan visual pengguna ruang. Persamaan penelitian ini terletak pada pembahasan aspek visual ruang, sedangkan perbedaannya adalah penelitian tersebut hanya berfokus pada kenyamanan visual tanpa mengintegrasikan aspek termal dan akustik.
4. **Penelitian oleh Ayustina dan Fitriyanto (2024)** membahas kenyamanan akustik ruang melalui indikator tingkat kebisingan, kualitas suara, refleksi suara, serta kemampuan ruang dalam meredam bunyi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk ruang dan jenis material bangunan memiliki pengaruh terhadap kualitas suara dan kenyamanan akustik pengguna. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan terletak pada pembahasan kenyamanan akustik ruang ibadah, sedangkan perbedaannya adalah penelitian tersebut tidak mengkaji aspek kenyamanan termal dan visual secara bersamaan.
5. **Penelitian oleh Muhaimin et al. (2023)** mengkaji kenyamanan termal ruang melalui pengukuran suhu udara, kelembapan relatif, pergerakan udara, aktivitas pengguna, dan pengaruh kondisi termal terhadap kenyamanan pengguna ruang. Penelitian ini menunjukkan bahwa temperatur udara, kelembapan, dan sirkulasi udara memiliki pengaruh terhadap tingkat kenyamanan pengguna. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan terletak pada pembahasan kenyamanan termal, sedangkan perbedaannya adalah penelitian tersebut hanya berfokus pada aspek termal tanpa membahas aspek visual dan akustik.
6. **Penelitian oleh Watan, Nengsih, dan Faizurrahmany (2024)** membahas persepsi pengguna terhadap kenyamanan ruang ibadah melalui pendekatan survei menggunakan kuesioner. Variabel yang dikaji meliputi persepsi

terhadap suhu ruang, kondisi pencahayaan, dan tingkat kenyamanan ruang ibadah berdasarkan pengalaman pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persepsi pengguna memiliki peranan penting dalam mengevaluasi tingkat kenyamanan ruang ibadah. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan adalah penggunaan persepsi pengguna sebagai salah satu pendekatan evaluasi kenyamanan ruang. Adapun perbedaannya adalah penelitian tersebut belum mencakup aspek kenyamanan akustik secara menyeluruh (Watan, 2024).

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, dapat diketahui bahwa sebagian besar penelitian telah membahas kenyamanan ruang melalui aspek termal, visual, akustik, maupun persepsi pengguna terhadap lingkungan ruang. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada satu aspek kenyamanan tertentu secara terpisah, seperti termal, visual, atau akustik. Selain itu, penelitian pada bangunan masjid tradisional yang mengintegrasikan pengukuran kondisi fisik ruang dengan persepsi jamaah masih relatif terbatas.

#### **A. Research Gap (Kesenjangan Penelitian)**

Berdasarkan hasil kajian penelitian terdahulu, terdapat beberapa kesenjangan penelitian (*research gap*) yang menjadi dasar penelitian ini. Pertama, masih terbatas penelitian yang mengkaji kenyamanan ruang pada bangunan masjid secara komprehensif melalui integrasi aspek kenyamanan termal, visual, dan akustik dalam satu kajian. Kedua, penelitian mengenai kenyamanan ruang pada bangunan masjid tradisional atau bangunan cagar budaya di Aceh masih relatif terbatas, khususnya pada Masjid Tuha Indrapuri yang masih mempertahankan karakteristik arsitektur tradisional, material alami, ventilasi alami, dan sistem pencahayaan pasif.

Ketiga, meskipun penelitian Sari et al. (2018) telah membahas kenyamanan ruang pada Masjid Indrapuri, penelitian tersebut lebih menitikberatkan pada pengukuran kondisi fisik bangunan dan simulasi lingkungan ruang. Sementara itu, penelitian ini menggunakan pendekatan mixed methods, yaitu mengombinasikan pengukuran kondisi fisik ruang (termal, visual, dan akustik) dengan persepsi jamaah melalui kuesioner. Pendekatan tersebut diharapkan mampu memberikan pemahaman yang

lebih komprehensif mengenai hubungan antara kondisi fisik bangunan dengan tingkat kenyamanan ruang yang dirasakan jamaah pada Masjid Tuha Indrapuri, Aceh Besar.

## 2.9 Kerangka Teori

Kerangka teori merupakan landasan konseptual yang digunakan untuk menjelaskan hubungan antar variabel penelitian serta menjadi dasar dalam proses analisis terhadap objek penelitian. Dalam penelitian ini, kerangka teori disusun berdasarkan teori kenyamanan ruang (*spatial comfort*) melalui pendekatan *Indoor Environmental Quality* (IEQ) yang mencakup aspek kenyamanan termal, visual, dan akustik sebagai faktor yang memengaruhi persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri, Aceh Besar. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan teori persepsi pengguna terhadap lingkungan ruang untuk memahami bagaimana jamaah menilai kondisi kenyamanan ruang berdasarkan pengalaman langsung selama beribadah. Pendekatan penelitian dilakukan menggunakan metode *mixed methods* menurut John W. Creswell melalui penggabungan data kuantitatif dan kualitatif.

### 2.9.1 Teori Utama Yang Digunakan

#### A. Teori Indoor Environmental Quality (IEQ)

Teori utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Indoor Environmental Quality* (IEQ). Berdasarkan file penelitian yang telah disusun, teori IEQ digunakan sebagai dasar untuk menganalisis kualitas lingkungan ruang pada bangunan masjid melalui tiga aspek utama, yaitu kenyamanan termal, kenyamanan visual, dan kenyamanan akustik. Ketiga aspek tersebut dipahami sebagai faktor lingkungan fisik bangunan yang memengaruhi kenyamanan pengguna ruang (Niza et al., 2023).

Pada aspek kenyamanan termal, kondisi ruang dipengaruhi oleh temperatur udara, kelembapan relatif, dan pergerakan udara di dalam bangunan. Dalam penelitian ini, pengukuran dilakukan menggunakan *thermohygrometer* untuk mengukur suhu dan kelembapan, serta *anemometer* untuk mengetahui kecepatan aliran udara pada ruang masjid. Kondisi termal menjadi penting karena Masjid Tuha Indrapuri tidak

menggunakan sistem pendingin udara (*air conditioner/AC*), melainkan mengandalkan ventilasi alami dan kipas angin.

Pada aspek kenyamanan visual, teori IEQ digunakan untuk mengevaluasi kualitas pencahayaan ruang melalui intensitas pencahayaan, distribusi cahaya, sumber pencahayaan alami maupun buatan, serta kenyamanan visual jamaah saat melakukan aktivitas ibadah. Pengukuran pencahayaan dilakukan menggunakan *lux meter* untuk mengetahui tingkat pencahayaan ruang dan kesesuaiannya terhadap standar kenyamanan visual ruang ibadah.

Pada aspek kenyamanan akustik, teori IEQ digunakan untuk menganalisis kualitas suara dalam ruang masjid berdasarkan tingkat kebisingan, penyebaran suara, dan kejelasan komunikasi verbal selama ibadah berlangsung. Pengukuran kebisingan dilakukan menggunakan *sound level meter* untuk mengetahui tingkat kebisingan ruang dan kualitas akustik masjid dalam mendukung aktivitas ibadah jamaah.

#### **B. Teori Persepsi Pengguna terhadap Kenyamanan Ruang**

Selain teori IEQ, penelitian ini menggunakan teori persepsi pengguna terhadap kenyamanan ruang sebagai dasar untuk memahami respons subjektif jamaah terhadap kondisi lingkungan masjid. Persepsi pengguna dipahami sebagai interpretasi individu terhadap kondisi lingkungan berdasarkan pengalaman sensorik dan psikologis selama menggunakan ruang. Dalam penelitian ini, persepsi jamaah digunakan untuk mengetahui bagaimana pengguna menilai tingkat kenyamanan termal, visual, dan akustik ruang berdasarkan pengalaman langsung saat melaksanakan ibadah. Pengumpulan data persepsi dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada jamaah masjid setelah pelaksanaan ibadah berjamaah.

#### **C. Teori Mixed Methods John W. Creswell**

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods* berdasarkan teori yang dikemukakan oleh John W. Creswell. Pendekatan ini mengombinasikan metode kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh hasil penelitian yang lebih komprehensif. Dalam penelitian ini, data kuantitatif

diperoleh melalui pengukuran kondisi fisik ruang menggunakan alat ukur lingkungan, sedangkan data kualitatif diperoleh melalui persepsi jamaah menggunakan kuesioner dan *verbatim quotation*. Pendekatan ini dipilih agar hasil pengukuran fisik dapat dibandingkan dan dikaitkan dengan pengalaman subjektif jamaah terhadap kenyamanan ruang masjid.

### 2.9.2 Hubungan Antar Variabel Penelitian

Hubungan antar variabel dalam penelitian ini didasarkan pada asumsi bahwa kondisi fisik lingkungan ruang memengaruhi persepsi jamaah terhadap tingkat kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri. Variabel bebas (*independent variables*) dalam penelitian ini terdiri atas kenyamanan termal (X1), kenyamanan visual (X2), dan kenyamanan akustik (X3), sedangkan variabel terikat (*dependent variable*) adalah persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang (Y). Hubungan antar variabel tersebut disusun berdasarkan pertanyaan penelitian pada file penelitian, yaitu mengenai kondisi kenyamanan ruang ditinjau dari aspek termal, visual, dan akustik, persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang, serta hubungan antara data fisik, persepsi jamaah, dan simulasi bangunan.

Kenyamanan termal berhubungan dengan persepsi jamaah terhadap suhu ruang, kelembapan, dan sirkulasi udara selama beribadah. Kenyamanan visual berhubungan dengan persepsi jamaah terhadap kualitas pencahayaan ruang, termasuk intensitas cahaya dan kenyamanan visual selama aktivitas ibadah berlangsung. Sementara itu, kenyamanan akustik berkaitan dengan persepsi jamaah terhadap kejelasan suara imam, kualitas penyebaran suara, dan tingkat kebisingan di dalam ruang masjid.

Dengan demikian, penelitian ini mengasumsikan bahwa semakin baik kondisi kenyamanan termal, visual, dan akustik ruang masjid, maka semakin tinggi tingkat kenyamanan yang dirasakan oleh jamaah selama melakukan aktivitas ibadah. Hubungan antar variabel tersebut menjadi dasar dalam analisis penelitian untuk mengetahui keterkaitan antara kondisi fisik bangunan, persepsi jamaah, dan hasil simulasi bangunan pada Masjid Tuha Indrapuri.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian**

##### **3.1.1 Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan **mixed methods** (*metode campuran*), yaitu pendekatan penelitian yang mengombinasikan metode kuantitatif dan kualitatif dalam satu proses penelitian untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif terhadap suatu fenomena penelitian. Pendekatan *mixed methods* dipilih karena penelitian kenyamanan ruang pada bangunan masjid tidak hanya membutuhkan data terukur mengenai kondisi fisik ruang, tetapi juga memerlukan pemahaman mengenai persepsi jamaah sebagai pengguna ruang terhadap kenyamanan yang dirasakan selama beribadah.

Menurut John W. Creswell (2023), *mixed methods research* merupakan pendekatan penelitian yang mengintegrasikan data kuantitatif dan kualitatif untuk memberikan pemahaman yang lebih lengkap dibandingkan penggunaan satu metode secara terpisah. Dalam penelitian ini, pendekatan kuantitatif digunakan untuk memperoleh data objektif mengenai kondisi kenyamanan ruang, sedangkan pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang berdasarkan pengalaman langsung selama menggunakan ruang ibadah.

Pemilihan metode *mixed methods* dalam penelitian kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri didasarkan pada karakteristik objek penelitian yang memiliki hubungan antara kondisi fisik bangunan dengan pengalaman subjektif pengguna ruang. Kenyamanan ruang pada bangunan masjid tidak hanya ditentukan oleh hasil pengukuran suhu, pencahayaan, atau tingkat kebisingan, tetapi juga dipengaruhi oleh bagaimana jamaah merasakan kondisi lingkungan tersebut saat melaksanakan ibadah. Oleh karena itu, pendekatan *mixed methods* digunakan agar hasil penelitian dapat memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai kondisi kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri, Aceh Besar.

##### **3.1.2 Jenis Penelitian**

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian deskriptif kuantitatif dan

kualitatif. Penelitian deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi aktual kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri berdasarkan hasil pengukuran lapangan, simulasi bangunan, dan persepsi jamaah.

Pendekatan deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengukur kondisi fisik ruang berdasarkan aspek kenyamanan termal, visual, dan akustik. Data kuantitatif diperoleh melalui observasi lapangan dan pengukuran menggunakan alat ukur lingkungan. Pada aspek termal, pengukuran dilakukan menggunakan *thermohygrometer* untuk mengetahui suhu udara dan kelembapan relatif, serta *anemometer* untuk mengukur kecepatan aliran udara. Pada aspek visual, pengukuran dilakukan menggunakan *lux meter* untuk mengetahui tingkat pencahayaan ruang. Sementara itu, pada aspek akustik digunakan *sound level meter* untuk mengetahui tingkat kebisingan di dalam ruang ibadah.

Selain pengukuran langsung di lapangan, penelitian ini juga menggunakan simulasi bangunan menggunakan perangkat lunak Ecotect Analysis sebagai bagian dari data kuantitatif pendukung. Simulasi dilakukan untuk menganalisis kondisi kenyamanan termal dan akustik bangunan berdasarkan karakteristik fisik Masjid Tuha Indrapuri, seperti bentuk bangunan, material, orientasi, serta sistem bukaan alami. Simulasi digunakan untuk memperkuat hasil pengukuran lapangan sehingga diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai performa lingkungan ruang masjid.

Pendekatan deskriptif kualitatif digunakan untuk memperoleh pemahaman mengenai persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang masjid berdasarkan pengalaman subjektif pengguna. Data kualitatif diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada jamaah setelah pelaksanaan ibadah berjamaah. Kuesioner memuat pertanyaan tertutup menggunakan skala Likert lima poin mengenai kenyamanan termal, visual, dan akustik, serta pertanyaan terbuka untuk memperoleh pendapat jamaah secara lebih mendalam mengenai kondisi kenyamanan ruang masjid.

Dalam penelitian ini, data kualitatif juga diperkuat melalui *verbatim quotation*, yaitu kutipan langsung dari jawaban responden terhadap pertanyaan terbuka dalam kuesioner. Penggunaan *verbatim quotation* bertujuan untuk memperkuat interpretasi hasil penelitian dengan menghadirkan pengalaman

langsung jamaah mengenai kondisi kenyamanan ruang yang dirasakan. Kutipan tersebut digunakan sebagai data pendukung untuk menjelaskan hasil pengukuran objektif yang diperoleh di lapangan.

### **3.1.3 Hubungan Data Objektif dan Subjektif dalam Mixed Methods**

Pada penelitian ini, pendekatan *mixed methods* diterapkan melalui integrasi antara data objektif dan data subjektif untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri.

Data objektif diperoleh melalui pengukuran kondisi fisik ruang dan simulasi bangunan. Data tersebut mencakup hasil pengukuran suhu udara, kelembapan relatif, kecepatan udara, tingkat pencahayaan, dan tingkat kebisingan pada ruang masjid, serta hasil simulasi Ecotect terkait performa kenyamanan termal dan akustik bangunan. Data objektif digunakan untuk mengetahui kondisi aktual lingkungan ruang berdasarkan parameter yang dapat diukur secara teknis.

Sementara itu, data subjektif diperoleh melalui persepsi jamaah menggunakan kuesioner dan *verbatim quotation*. Data ini digunakan untuk mengetahui bagaimana jamaah menilai tingkat kenyamanan termal, visual, dan akustik berdasarkan pengalaman langsung selama melaksanakan ibadah di dalam masjid.

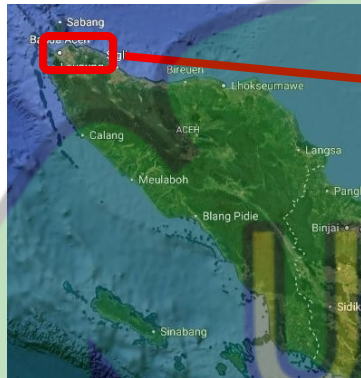
Hubungan antara data objektif dan subjektif dilakukan melalui proses perbandingan dan interpretasi hasil penelitian. Hasil pengukuran lapangan dan simulasi dibandingkan dengan persepsi jamaah untuk mengetahui apakah kondisi fisik ruang yang terukur sesuai dengan kenyamanan yang dirasakan pengguna. Dengan demikian, pendekatan *mixed methods* memungkinkan penelitian ini tidak hanya menjelaskan kondisi teknis kenyamanan ruang, tetapi juga memahami pengalaman jamaah terhadap kualitas lingkungan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri secara lebih menyeluruh.

## **3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

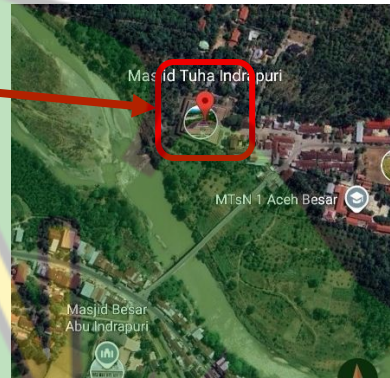
### **3.2.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Masjid Tuha Indrapuri yang terletak di Kecamatan Indrapuri, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. Masjid ini merupakan salah satu masjid bersejarah di Aceh yang masih mempertahankan

karakteristik arsitektur tradisional serta menjadi bangunan cagar budaya yang aktif digunakan sebagai tempat ibadah dan kegiatan keagamaan masyarakat. Secara fisik, bangunan masjid memiliki karakteristik khas berupa penggunaan material alami pada beberapa elemen bangunan, sistem ventilasi alami, bukaan yang cukup besar, serta pencahayaan alami yang dominan pada siang hari. Selain itu, bangunan masjid tidak menggunakan sistem pendingin udara (*air conditioner/AC*) dan hanya memanfaatkan ventilasi alami serta kipas angin untuk mendukung kenyamanan ruang jamaah.



Gambar 3.1 Peta Aceh  
Sumber : Google Earth

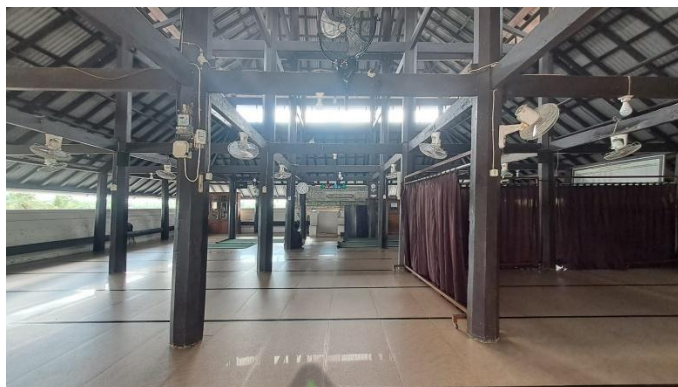


Gambar 3.2 Peta Lokasi  
Sumber : Google Earth

Berikut ini adalah kondisi Masjid Tuha Indrapuri, Aceh Besar yang menjadi objek penelitian ini.



Gambar 3.3 Tampak Depan Masjid  
Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 3.4 Interior Bangunan Masjid  
Sumber : Dokumen Pribadi

### 3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan yang meliputi persiapan, pengumpulan data, pengolahan data, dan penyusunan laporan penelitian. Jadwal penelitian dibuat untuk menunjukkan urutan aktivitas yang dilakukan dari tahap persiapan hingga penyusunan laporan akhir skripsi. Tujuannya untuk memaksimalkan waktu penelitian agar setiap tahap pengumpulan dan analisis data dapat dilakukan dengan efisien. Pengambilan data dilakukan selama tiga hari, yaitu 25–27 April 2026, pada waktu salat yang memungkinkan untuk pelaksanaan pengukuran, meliputi Subuh, Zuhur, Asar, dan Maghrib. Pengukuran Subuh dilakukan pada hari pertama, sedangkan pengukuran pada waktu Zuhur, Asar, dan Maghrib dilakukan sesuai dengan jadwal pengumpulan data selama periode penelitian.

Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

| No. | Kegiatan Penelitian                       | Bulan<br>ke-1 | Bulan<br>Ke-2 | Bulan<br>ke-3 | Bulan<br>ke-4 | Bulan<br>ke-5 | Bulan<br>ke-6 |
|-----|-------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1.  | Penyusunan proposal penelitian            | ✓             |               |               |               |               |               |
| 2.  | Studi literatur dan pengumpulan referensi | ✓             | ✓             |               |               |               |               |
| 3.  | Pengumpulan data sekunder                 |               | ✓             |               |               |               |               |

|     |                                    |  |   |   |   |   |   |
|-----|------------------------------------|--|---|---|---|---|---|
| 4.  | Observasi awal lokasi penelitian   |  | ✓ |   |   |   |   |
| 5.  | Pengukuran kenyamanan ruang        |  |   | ✓ |   |   |   |
| 6.  | Penyebaran kuesioner kepada jamaah |  |   | ✓ |   |   |   |
| 7.  | Pengolahan dan data analisis       |  |   |   | ✓ |   |   |
| 8.  | Penyusunan hasil dan pembahasan    |  |   |   | ✓ | ✓ |   |
| 9.  | Penyusunan kesimpulan              |  |   |   |   | ✓ |   |
| 10. | Penyusunan laporan akhir skripsi   |  |   |   |   |   | ✓ |

### 3.3 Objek dan Subjek Penelitian

#### 3.3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian merupakan sasaran utama yang diteliti untuk memperoleh data sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, objek yang diteliti adalah kenyamanan ruang dalam Masjid Tuha Indrapuri, Aceh Besar, yang difokuskan pada kondisi kenyamanan termal, visual, dan akustik di ruang ibadah utama masjid. Objek penelitian dipilih karena ruang dalam masjid menjadi area utama aktivitas jamaah selama pelaksanaan ibadah, sehingga kualitas lingkungan ruang memiliki pengaruh terhadap kenyamanan dan kekhusyukan jamaah.

Penelitian difokuskan pada ruang dalam masjid (interior ruang ibadah utama) yang digunakan jamaah untuk melaksanakan salat berjamaah dan kegiatan keagamaan lainnya. Pengamatan dilakukan terhadap kondisi lingkungan fisik ruang yang meliputi suhu udara, kelembapan, kecepatan aliran udara, intensitas pencahayaan, serta kualitas akustik ruang. Selain pengukuran lapangan, objek penelitian juga dianalisis melalui simulasi bangunan menggunakan perangkat lunak Ecotect Analysis untuk mengevaluasi performa kenyamanan termal dan akustik berdasarkan kondisi eksisting bangunan.

Batasan area penelitian difokuskan pada ruang utama pelaksanaan ibadah di dalam Masjid Tuha Indrapuri, tanpa mencakup area luar bangunan (*outdoor*), ruang pendukung, maupun bangunan tambahan di sekitar kompleks masjid. Pembatasan area penelitian dilakukan agar pengumpulan data lebih terarah pada ruang yang paling sering digunakan jamaah dan memiliki keterkaitan langsung dengan kenyamanan selama pelaksanaan ibadah. Pengukuran dilakukan pada beberapa titik di dalam ruang berdasarkan pembagian area tertentu untuk memperoleh gambaran kondisi kenyamanan ruang secara lebih representatif.

### **3.3.2 Subjek Penelitian**

Subjek penelitian merupakan pihak yang menjadi sumber data dalam penelitian. Pada penelitian ini, subjek penelitian adalah jamaah Masjid Tuha Indrapuri yang menggunakan ruang ibadah sebagai tempat pelaksanaan aktivitas keagamaan. Jamaah dipilih sebagai responden penelitian karena merupakan pengguna langsung ruang masjid yang memiliki pengalaman terhadap kondisi kenyamanan ruang selama beribadah.

Pemilihan jamaah sebagai responden dilakukan untuk memperoleh data mengenai persepsi kenyamanan ruang berdasarkan pengalaman subjektif pengguna terhadap aspek kenyamanan termal, visual, dan akustik masjid. Pengumpulan data persepsi dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada jamaah setelah pelaksanaan ibadah berjamaah, sehingga responden dapat memberikan penilaian berdasarkan kondisi ruang yang baru saja dirasakan secara langsung.

Kriteria responden dalam penelitian ini meliputi jamaah yang pernah atau sedang menggunakan ruang utama masjid untuk beribadah, bersedia mengisi kuesioner penelitian, serta mampu memberikan penilaian terhadap kondisi kenyamanan ruang yang dirasakan. Data persepsi jamaah digunakan untuk mengetahui tingkat kenyamanan ruang berdasarkan pengalaman pengguna serta menjadi pembanding terhadap hasil pengukuran objektif kondisi fisik bangunan dan simulasi lingkungan ruang.

## **3.4 Variabel dan Indikator Penelitian**

### **3.4.1 Variabel Penelitian**

Variabel penelitian dalam penelitian ini terdiri atas variabel bebas

(*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Variabel bebas merupakan faktor yang memengaruhi kondisi kenyamanan ruang, sedangkan variabel terikat merupakan respons atau penilaian jamaah terhadap kenyamanan ruang yang dirasakan selama beribadah.

#### **A. Variabel Kenyamanan Termal**

Variabel kenyamanan termal merupakan kondisi lingkungan ruang yang berkaitan dengan kenyamanan suhu yang dirasakan pengguna selama berada di dalam masjid. Variabel ini digunakan untuk mengetahui kualitas lingkungan termal ruang ibadah berdasarkan kondisi fisik bangunan dan persepsi jamaah terhadap kenyamanan suhu ruang. Indikator kenyamanan termal dalam penelitian ini meliputi suhu udara, kelembapan relatif (*relative humidity*), kecepatan aliran udara, serta kenyamanan termal yang dirasakan jamaah selama beribadah. Variabel ini diukur melalui pengukuran lapangan menggunakan *thermohygrometer* dan *anemometer*, serta diperkuat melalui simulasi termal menggunakan perangkat lunak Ecotect Analysis.

#### **B. Variabel Kenyamanan Visual**

Variabel kenyamanan visual merupakan kondisi lingkungan ruang yang berkaitan dengan kualitas pencahayaan dalam mendukung aktivitas visual pengguna. Variabel ini digunakan untuk mengetahui tingkat kenyamanan pencahayaan pada ruang ibadah masjid, baik melalui pencahayaan alami maupun pencahayaan buatan. Indikator yang digunakan meliputi intensitas pencahayaan, pencahayaan alami dan buatan, tingkat silau (*glare*), distribusi cahaya dalam ruang, serta kenyamanan visual jamaah selama beribadah. Pengukuran variabel ini dilakukan menggunakan *lux meter* untuk mengetahui tingkat pencahayaan ruang dan dibandingkan dengan persepsi jamaah melalui kuesioner penelitian.

#### **C. Variabel Kenyamanan Akustik**

Variabel kenyamanan akustik merupakan kondisi lingkungan suara di dalam ruang yang memengaruhi kenyamanan pendengaran pengguna selama melaksanakan aktivitas ibadah. Variabel ini digunakan untuk mengetahui kualitas akustik ruang berdasarkan tingkat kebisingan, penyebaran suara, dan kejelasan komunikasi verbal di dalam masjid.

Indikator pada variabel ini meliputi tingkat kebisingan (*noise level*), kejelasan suara imam/khatib, pantulan suara (*echo*), waktu dengung (*reverberation time*), serta kenyamanan akustik jamaah selama beribadah. Pengukuran dilakukan menggunakan *sound level meter* dan diperkuat melalui simulasi akustik menggunakan Ecotect Analysis untuk memahami performa penyebaran suara pada bangunan masjid.

#### D. Persepsi Jamaah Terhadap Kenyamanan Ruang

Persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang merupakan variabel terikat (*dependent variable*) yang digunakan untuk mengetahui tingkat kenyamanan ruang berdasarkan pengalaman subjektif pengguna selama melaksanakan ibadah di dalam masjid. Variabel ini mencerminkan bagaimana jamaah menilai kondisi kenyamanan termal, visual, dan akustik ruang berdasarkan pengalaman langsung saat menggunakan ruang ibadah.

Pengukuran persepsi jamaah dilakukan melalui penyebaran kuesioner menggunakan skala Likert lima poin, yang mencakup penilaian terhadap kondisi suhu ruang, pencahayaan, kualitas suara, tingkat kenyamanan ruang secara umum, serta tanggapan terbuka mengenai pengalaman jamaah terhadap kondisi ruang masjid. Selain itu, data persepsi juga diperkuat melalui verbatim quotation dari jawaban responden untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengalaman kenyamanan ruang yang dirasakan jamaah.

#### 3.4.2 Indikator Penelitian

Indikator penelitian digunakan sebagai acuan dalam proses pengumpulan data untuk mengukur variabel penelitian secara terarah dan sistematis. Dalam penelitian ini, indikator disusun berdasarkan aspek kenyamanan ruang yang terdiri atas kenyamanan termal, visual, dan akustik, serta persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri, Aceh Besar.

Tabel 3. 2 Variabel dan Indikator Penelitian

| No. | Variabel          | Indikator  | Parameter yang diukur       | Instrumen/ Metode |
|-----|-------------------|------------|-----------------------------|-------------------|
| 1.  | Kenyamanan Termal | Suhu udara | Temperatur udara ruang (°C) | Thermohygrometer  |

|    |                    |                                |                                               |                           |
|----|--------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
|    |                    | Kelembapan relatif             | Tingkat kelembapan udara (%)                  | Thermohygrometer          |
|    |                    | Kecepatan aliran udara         | Pergerakan udara (m/s)                        | Anemometer                |
|    |                    | Kondisi termal ruang           | Tingkat kenyamanan suhu ruang                 | Simulasi Ecotect Analysis |
|    |                    | Persepsi kenyamanan termal     | Tingkat kenyamanan suhu menurut jamaah        | Kuesioner skala Likert    |
| 2. | Kenyamanan Visual  | Intensitas pencahayaan         | Tingkat pencahayaan (lux)                     | Lux Meter                 |
|    |                    | Pencahayaan alami dan buatan   | Sumber pencahayaan ruang                      | Observasi lapangan        |
|    |                    | Tingkat silau ( <i>glare</i> ) | Gangguan visual akibat cahaya berlebih        | Observasi dan kuesioner   |
|    |                    | Distribusi cahaya              | Penyebaran cahaya di dalam ruang              | Observasi lapangan        |
|    |                    | Persepsi kenyamanan visual     | Tingkat kenyamanan pencahayaan menurut jamaah | Kuesioner skala Likert    |
| 3. | Kenyamanan Akustik | Tingkat kebisingan             | Intensitas kebisingan (dBA)                   | Sound Level Meter         |
|    |                    | Kejelasan suara imam/khatib    | Tingkat kejelasan suara                       | Kuesioner dan observasi   |
|    |                    | Pantulan suara                 | Gangguan pantulan                             | Observasi                 |

|    |                                           |                                             |                                                    |                           |
|----|-------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------|
|    |                                           | ( <i>echo</i> )                             | suara                                              | lapangan                  |
|    |                                           | Waktu dengung ( <i>reverberation time</i> ) | Lama dengung suara                                 | Simulasi Ecotect Analysis |
|    |                                           | Persepsi kenyamanan akustik                 | Tingkat kenyamanan suara menurut jamaah            | Kuesioner skala Likert    |
| 4. | Persepsi Jamaah terhadap Kenyamanan Ruang | Persepsi kenyamanan termal                  | Penilaian jamaah terhadap suhu dan sirkulasi udara | Kuesioner                 |
|    |                                           | Persepsi kenyamanan visual                  | Penilaian jamaah terhadap pencahayaan ruang        | Kuesioner                 |
|    |                                           | Persepsi kenyamanan akustik                 | Penilaian jamaah terhadap kualitas suara ruang     | Kuesioner                 |
|    |                                           | Pengalaman kenyamanan ruang                 | Tanggapan dan pengalaman jamaah                    | Verbatim quotation        |

Berdasarkan tabel indikator penelitian di atas, setiap variabel penelitian diukur menggunakan kombinasi metode pengumpulan data objektif dan subjektif. Data objektif diperoleh melalui pengukuran lapangan menggunakan alat ukur lingkungan dan simulasi bangunan menggunakan Ecotect Analysis, sedangkan data subjektif diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada jamaah dan diperkuat melalui *verbatim quotation*. Penyusunan indikator penelitian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap aspek kenyamanan ruang dapat diukur secara terarah serta mampu menjawab rumusan masalah penelitian mengenai kondisi kenyamanan ruang dan persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri.

### 3.5 Sumber dan Jenis Data

#### 3.5.1 Data Primer

Data primer merupakan data utama yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dari objek penelitian melalui proses observasi, pengukuran lapangan, penyebaran kuesioner, dokumentasi, serta interaksi langsung dengan responden. Data primer dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui kondisi aktual kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri berdasarkan aspek kenyamanan termal, visual, dan akustik.

##### A. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk memperoleh gambaran umum mengenai kondisi eksisting bangunan Masjid Tuha Indrapuri, khususnya pada ruang utama ibadah yang menjadi objek penelitian. Observasi dilakukan dengan mengamati kondisi fisik bangunan, karakteristik material, sistem ventilasi, sistem pencahayaan alami dan buatan, kondisi lingkungan sekitar, serta karakteristik ruang yang memengaruhi kenyamanan jamaah selama beribadah. Selain itu, observasi juga dilakukan untuk menentukan titik pengukuran dan memahami pola penggunaan ruang oleh jamaah.

##### B. Pengukuran Langsung

Pengukuran langsung dilakukan untuk memperoleh data objektif mengenai kondisi kenyamanan ruang berdasarkan parameter fisik bangunan. Pengukuran dilakukan pada aspek kenyamanan termal, visual, dan akustik menggunakan alat ukur lingkungan. Pada aspek termal, pengukuran dilakukan menggunakan *thermohygrometer* untuk mengetahui suhu udara dan kelembapan relatif, serta *anemometer* untuk mengukur kecepatan aliran udara. Pada aspek visual, digunakan *lux meter* untuk mengetahui tingkat pencahayaan ruang. Sementara itu, pada aspek akustik digunakan *sound level meter* untuk mengukur tingkat kebisingan ruang ibadah. Data hasil pengukuran digunakan untuk mengetahui kondisi aktual kenyamanan ruang dan dibandingkan dengan standar kenyamanan bangunan yang berlaku.

##### C. Kuesioner

Kuesioner digunakan untuk memperoleh data mengenai persepsi

jamaah terhadap kenyamanan ruang masjid berdasarkan pengalaman langsung selama melaksanakan ibadah. Penyebaran kuesioner dilakukan kepada jamaah setelah pelaksanaan ibadah berjamaah agar responden dapat memberikan penilaian berdasarkan kondisi ruang yang baru saja dirasakan. Kuesioner disusun menggunakan skala Likert lima poin dan memuat pertanyaan terkait persepsi kenyamanan termal, visual, dan akustik ruang masjid.

#### **D. Verbatim Quotation**

Selain data kuantitatif melalui kuesioner, penelitian ini juga menggunakan *verbatim quotation* sebagai data primer kualitatif. *Verbatim quotation* merupakan kutipan langsung dari jawaban responden terhadap pertanyaan terbuka dalam kuesioner mengenai pengalaman dan pendapat jamaah terhadap kenyamanan ruang masjid. Penggunaan *verbatim quotation* bertujuan untuk memperkuat interpretasi hasil penelitian dengan menghadirkan pengalaman subjektif jamaah secara langsung, sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai kondisi kenyamanan ruang yang dirasakan pengguna.

#### **E. Dokumentasi Lapangan**

Dokumentasi lapangan dilakukan untuk mendukung proses pengumpulan data melalui pengambilan foto, pencatatan kondisi eksisting bangunan, dokumentasi titik pengukuran, serta visualisasi kondisi ruang penelitian. Dokumentasi juga digunakan untuk merekam karakteristik bangunan, kondisi pencahayaan, sistem ventilasi, material bangunan, serta situasi ruang ibadah selama penelitian berlangsung. Data dokumentasi digunakan sebagai pendukung analisis dan bukti visual terhadap hasil penelitian.

### **3.5.2 Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh dari berbagai sumber tertulis dan referensi ilmiah yang berkaitan dengan topik penelitian. Data sekunder digunakan untuk memperkuat landasan teori, menentukan standar pengukuran, serta mendukung interpretasi hasil penelitian.

#### **A. Literatur**

Literatur digunakan sebagai sumber referensi teoritis dalam memahami konsep kenyamanan ruang, kenyamanan termal, visual, dan akustik pada bangunan masjid. Literatur diperoleh dari buku, laporan penelitian, prosiding, dan sumber ilmiah lainnya yang relevan dengan topik penelitian.

## **B. Jurnal Ilmiah**

Jurnal ilmiah digunakan sebagai referensi utama untuk memperoleh hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan kenyamanan ruang pada bangunan ibadah maupun bangunan tropis. Penggunaan jurnal bertujuan untuk memperkuat dasar teori, mengetahui perkembangan penelitian sebelumnya, serta mengidentifikasi kesenjangan penelitian (*research gap*) yang mendukung pelaksanaan penelitian ini.

## **C. Standar Kenyamanan Bangunan**

Penelitian ini menggunakan berbagai standar kenyamanan bangunan sebagai acuan dalam mengevaluasi hasil pengukuran lapangan. Standar tersebut meliputi standar kenyamanan termal seperti ASHRAE Standard 55 dan ISO 7730, standar pencahayaan ruang ibadah berdasarkan SNI pencahayaan bangunan, serta standar kenyamanan akustik ruang yang berkaitan dengan tingkat kebisingan dan kualitas suara pada ruang ibadah. Standar tersebut digunakan untuk membandingkan kondisi aktual bangunan dengan tingkat kenyamanan yang direkomendasikan.

## **D. Data Historis Masjid**

Data historis masjid digunakan untuk memperoleh informasi mengenai sejarah pembangunan, perkembangan bangunan, karakteristik arsitektur, perubahan fisik bangunan, serta nilai historis Masjid Tuha Indrapuri sebagai bangunan cagar budaya di Aceh Besar. Data historis diperoleh melalui dokumen tertulis, arsip, literatur sejarah, serta sumber informasi resmi yang berkaitan dengan Masjid Tuha Indrapuri. Informasi ini digunakan untuk memahami karakteristik bangunan dan keterkaitannya dengan kondisi kenyamanan ruang pada objek penelitian.

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang dilakukan untuk memperoleh data penelitian sesuai dengan tujuan dan variabel yang diteliti. Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan menggunakan pendekatan mixed methods, yaitu menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri, Aceh Besar. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, pengukuran menggunakan alat, penyebaran kuesioner, dokumentasi, *verbatim quotation*, serta simulasi bangunan menggunakan perangkat lunak Autodesk Ecotect Analysis.

#### 3.6.1 Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk memperoleh gambaran kondisi eksisting bangunan Masjid Tuha Indrapuri serta memahami karakteristik fisik ruang yang memengaruhi kenyamanan jamaah selama beribadah. Pengamatan dilakukan secara langsung pada ruang utama ibadah sebagai area penelitian untuk mengetahui kondisi lingkungan fisik bangunan.

Observasi meliputi pengamatan terhadap kondisi fisik bangunan, seperti bentuk ruang, dimensi ruang, pola penggunaan ruang, dan kondisi eksisting bangunan. Selain itu, observasi juga dilakukan terhadap sistem ventilasi alami, pola sirkulasi udara, jenis material bangunan, bukaan bangunan berupa pintu dan jendela, serta orientasi bangunan terhadap arah matahari dan lingkungan sekitar. Pengamatan ini dilakukan untuk memahami bagaimana karakteristik arsitektur bangunan tradisional memengaruhi kenyamanan termal, visual, dan akustik ruang masjid.

Data hasil observasi digunakan sebagai dasar dalam menentukan titik pengukuran, menyusun model simulasi bangunan, serta mendukung interpretasi hasil penelitian terkait kondisi kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri.

#### 3.6.2 Pengukuran Lapangan Menggunakan Alat

Pengukuran lapangan dilakukan untuk memperoleh data objektif mengenai kondisi kenyamanan ruang berdasarkan parameter fisik bangunan. Pengukuran dilakukan pada ruang utama Masjid Tuha Indrapuri dengan mempertimbangkan titik aktivitas jamaah dan karakteristik ruang ibadah.

### A. Suhu dan Kelembapan Udara

Pengukuran suhu udara dan kelembapan relatif dilakukan menggunakan alat thermohygrometer. Pengukuran bertujuan untuk mengetahui kondisi termal ruang berdasarkan temperatur udara dan tingkat kelembapan selama aktivitas ibadah berlangsung. Data hasil pengukuran digunakan untuk mengetahui tingkat kenyamanan termal ruang dan dibandingkan dengan standar kenyamanan termal bangunan.

Alat ukur suhu dan kelembapan antara lain:

1. thermohygrometer ialah alat untuk mengukur suhu, kelembapan, tekanan, dan cahaya.



Gambar 3.5 Thermohygrometer  
Sumber : Google

### B. Kecepatan Angin/Sirkulasi Udara

Pengukuran kecepatan aliran udara dilakukan menggunakan anemometer untuk mengetahui tingkat sirkulasi udara di dalam ruang masjid. Pengukuran ini dilakukan karena bangunan Masjid Tuha Indrapuri mengandalkan ventilasi alami dan kipas angin sebagai sistem penghawaan utama tanpa menggunakan *air conditioner* (AC). Data kecepatan udara digunakan untuk mengetahui efektivitas ventilasi alami dalam mendukung kenyamanan termal jamaah.

Alat ukur Kecepatan Angin antara lain:

1. anemometer yaitu alat yang digunakan untuk mengetahui tingkat sirkulasi udara di dalam ruang.



Gambar 3.6 Anemometer  
Sumber : Google

### C. Intensitas Pencahayaan

Pengukuran tingkat pencahayaan dilakukan menggunakan lux meter untuk mengetahui intensitas cahaya di dalam ruang masjid. Pengukuran dilakukan pada beberapa titik ruang ibadah untuk mengetahui tingkat pencahayaan alami dan buatan, distribusi cahaya, serta potensi silau (*glare*) yang dapat memengaruhi kenyamanan visual jamaah selama beribadah.

Alat ukur intensitas cahaya antara lain:

1. Lux meter yaitu alat yang digunakan untuk mengukur tingkat intensitas cahaya dalam suatu ruang dengan satuan lux.



Gambar 3.7 Lux meter  
Sumber : Google

#### D. Kualitas Akustik

Pengukuran kualitas akustik dilakukan menggunakan sound level meter untuk mengetahui kualitas akustik ruang berdasarkan intensitas suara di dalam masjid. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui tingkat kebisingan lingkungan dan kualitas suara dalam mendukung kejelasan suara imam, khatib, dan kegiatan ibadah lainnya.

Alat ukur kebisingan antara lain:

1. Sound Level Meter (SLM), yaitu alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan suara dalam satuan desibel (dB).



Gambar 3.8 Sound Level Meter  
Sumber : Google

Pengukuran dilakukan pada beberapa titik pengukuran yang telah ditentukan berdasarkan zona aktivitas jamaah di ruang utama masjid. Titik pengukuran dibagi menggunakan sistem grid agar data yang diperoleh lebih representatif terhadap kondisi ruang secara keseluruhan. Pengukuran dilakukan pada beberapa waktu pengukuran, yaitu sebelum, saat, dan sesudah waktu salat berjamaah untuk mengetahui perubahan kondisi ruang berdasarkan tingkat aktivitas pengguna dan kondisi lingkungan.

Prosedur pengambilan data dilakukan dengan menempatkan alat ukur pada titik yang telah ditentukan dan melakukan pencatatan hasil pengukuran secara berkala. Data diambil pada kondisi ruang yang sama untuk menjaga konsistensi hasil pengukuran. Hasil pengukuran kemudian direkapitulasi dan dianalisis untuk mengetahui tingkat kenyamanan ruang berdasarkan standar kenyamanan bangunan.

### **3.6.3 Penyebaran Kuesioner**

Kuesioner digunakan untuk memperoleh data mengenai persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang Masjid Tuha Indrapuri berdasarkan pengalaman langsung selama melaksanakan ibadah. Penyebaran kuesioner bertujuan untuk mengetahui bagaimana jamaah menilai kenyamanan termal, visual, dan akustik ruang masjid sebagai pengguna utama bangunan.

Teknik pengambilan sampel responden dilakukan menggunakan purposive sampling, yaitu pemilihan responden berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Responden dalam penelitian ini adalah jamaah yang menggunakan ruang utama masjid untuk beribadah dan bersedia memberikan penilaian terhadap kondisi kenyamanan ruang.

Indikator pertanyaan dalam kuesioner disusun berdasarkan variabel penelitian yang meliputi kenyamanan termal, visual, dan akustik. Pertanyaan mencakup persepsi jamaah terhadap kondisi suhu ruang, kelembapan, sirkulasi udara, kualitas pencahayaan, tingkat silau, kejelasan suara imam, tingkat kebisingan, serta kenyamanan ruang secara keseluruhan.

### **3.6.4 Dokumentasi**

Dokumentasi dilakukan sebagai data pendukung penelitian untuk merekam kondisi eksisting bangunan dan aktivitas penelitian di lapangan. Dokumentasi meliputi foto kondisi bangunan, kondisi ruang ibadah, sistem ventilasi, material

bangunan, bukaan cahaya, serta kondisi lingkungan sekitar masjid.

Selain itu, dokumentasi juga mencakup denah bangunan, tampak bangunan, dan kondisi eksisting ruang penelitian yang digunakan untuk membantu analisis kenyamanan ruang dan penyusunan model simulasi bangunan. Dokumentasi aktivitas jamaah selama pelaksanaan ibadah juga dilakukan untuk memahami pola penggunaan ruang dan kepadatan pengguna yang dapat memengaruhi kenyamanan ruang.

### **3.6.5 Verbatim Quotation**

*Verbatim quotation* digunakan sebagai teknik pengumpulan data kualitatif untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang masjid. Data diperoleh melalui kutipan langsung dari jawaban responden terhadap pertanyaan terbuka dalam kuesioner penelitian.

Kutipan langsung tersebut digunakan untuk menggambarkan pengalaman subjektif jamaah mengenai kondisi kenyamanan termal, visual, dan akustik selama berada di ruang ibadah. Penggunaan *verbatim quotation* bertujuan untuk memperkuat interpretasi hasil penelitian kuantitatif dengan menghadirkan pengalaman nyata jamaah sebagai pengguna ruang.

### **3.6.6 Simulasi Bangunan Menggunakan Software**

Penelitian ini menggunakan perangkat lunak Autodesk Ecotect Analysis untuk melakukan simulasi bangunan sebagai pendukung analisis kenyamanan ruang. Simulasi dilakukan untuk membantu memahami performa lingkungan bangunan berdasarkan kondisi fisik eksisting Masjid Tuha Indrapuri.

Tujuan simulasi adalah untuk mengevaluasi kondisi kenyamanan ruang berdasarkan karakteristik bangunan, orientasi, material, dan lingkungan sekitar. Simulasi dilakukan melalui proses pembuatan model tiga dimensi (3D) bangunan masjid berdasarkan kondisi eksisting, ukuran bangunan, denah, serta elemen arsitektur utama.

Selanjutnya dilakukan input material bangunan, seperti material atap, lantai, dinding, dan bukaan untuk memperoleh hasil simulasi yang mendekati kondisi aktual bangunan. Selain itu, dilakukan input data iklim dan lokasi penelitian, meliputi kondisi geografis, arah orientasi bangunan, serta kondisi lingkungan sekitar Masjid Tuha Indrapuri.

Dalam penelitian ini, simulasi menggunakan Ecotect difokuskan pada:

### **1. Solar Irradiance**

Simulasi *solar irradiance* dilakukan untuk mengetahui tingkat paparan radiasi matahari terhadap bangunan dan pengaruhnya terhadap kondisi termal ruang masjid. Simulasi membantu memahami bagian bangunan yang menerima panas matahari paling besar sehingga dapat memengaruhi suhu ruang.

### **2. Simulasi Akustik/Penyebaran Suara**

Simulasi akustik dilakukan untuk mengetahui pola penyebaran suara di dalam ruang ibadah, tingkat pantulan suara, dan potensi terjadinya gema (*echo*). Simulasi ini digunakan untuk memahami kualitas akustik ruang dalam mendukung kejelasan suara imam atau khatib selama ibadah berlangsung.

## **3.7 Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi dan sampel penelitian merupakan bagian penting dalam penelitian yang bertujuan untuk menentukan sumber data yang akan digunakan dalam proses pengumpulan informasi. Dalam penelitian mengenai kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri, Aceh Besar, populasi dan sampel penelitian difokuskan pada jamaah masjid sebagai pengguna langsung ruang ibadah, sehingga mampu memberikan penilaian terhadap kondisi kenyamanan ruang berdasarkan pengalaman selama melaksanakan ibadah.

### **3.7.1 Populasi**

Populasi merupakan keseluruhan subjek atau objek yang memiliki karakteristik tertentu sesuai dengan tujuan penelitian. Menurut Sugiyono, populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Dalam penelitian ini, populasi penelitian adalah seluruh jamaah Masjid Tuha Indrapuri, Aceh Besar, khususnya jamaah yang menggunakan ruang utama masjid sebagai tempat pelaksanaan ibadah berjamaah. Populasi dipilih karena jamaah merupakan pengguna langsung ruang yang memiliki pengalaman terhadap kondisi kenyamanan termal, visual, dan akustik masjid selama beribadah.

Karena jumlah jamaah masjid dapat berubah sesuai waktu pelaksanaan ibadah, hari tertentu, dan kegiatan keagamaan yang berlangsung, maka populasi penelitian bersifat dinamis. Oleh sebab itu, penelitian difokuskan pada jamaah yang hadir pada waktu pengumpulan data dan memenuhi kriteria sebagai responden penelitian.

### 3.7.2 Sampel Penelitian

Sampel merupakan sebagian dari jumlah populasi yang dipilih untuk mewakili keseluruhan populasi penelitian. Pengambilan sampel dilakukan karena tidak seluruh populasi dapat dijadikan responden penelitian, sehingga diperlukan teknik tertentu agar data yang diperoleh tetap representatif.

Tabel 3. 3 Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

| No. | Pendekatan Penelitian | Jenis Data                                   | Variabel         | populasi                      | Teknik Sampling     |
|-----|-----------------------|----------------------------------------------|------------------|-------------------------------|---------------------|
| 1.  | Kuantitatif           | Data primer (pengukuran suhu dan kelembaban) | Kenyamanan ruang | Jamaah Masjid Babuttaqwa XII  | Accidental Sampling |
| 2.  | Kualitatif            | Data primer (kuesioner /observasi)           | Persepsi jamaah  | Pengguna dan pengelola masjid | Purposive Sampling  |

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan purposive sampling, yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Teknik ini dipilih karena tidak semua jamaah memiliki pengalaman yang sama terhadap kondisi ruang masjid, sehingga responden dipilih berdasarkan karakteristik tertentu agar dapat memberikan informasi yang relevan mengenai kenyamanan ruang. Penggunaan teknik purposive sampling dipilih untuk memastikan bahwa responden yang terlibat benar-benar memiliki pengalaman langsung terhadap kondisi kenyamanan ruang Masjid Tuha Indrapuri, sehingga data persepsi yang diperoleh lebih relevan dengan tujuan penelitian.

### 3.8 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengolah,

menginterpretasikan, dan menarik kesimpulan dari data penelitian yang telah diperoleh. Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan menggunakan pendekatan mixed methods, yaitu mengombinasikan analisis data kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri, Aceh Besar. Analisis dilakukan terhadap hasil pengukuran lapangan, simulasi bangunan menggunakan Autodesk Ecotect Analysis, persepsi jamaah melalui kuesioner, serta *verbatim quotation* responden.

### **3.8.1 Analisis Data Kuantitatif**

Analisis data kuantitatif dilakukan untuk mengolah data hasil pengukuran lapangan dan hasil kuesioner persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang. Data kuantitatif diperoleh dari pengukuran kondisi termal, visual, dan akustik ruang masjid serta hasil penyebaran kuesioner kepada jamaah. Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics untuk memperoleh hasil analisis statistik yang mendukung interpretasi penelitian.

#### **A. Statistik Deskriptif**

Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik data penelitian secara umum. Analisis ini dilakukan terhadap data hasil pengukuran suhu udara, kelembapan relatif, kecepatan aliran udara, intensitas pencahayaan, dan tingkat kebisingan ruang, serta hasil kuesioner persepsi jamaah. Statistik deskriptif yang digunakan meliputi nilai rata-rata (*mean*), nilai minimum, nilai maksimum, frekuensi, persentase, dan standar deviasi untuk mengetahui kecenderungan kondisi kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri.

#### **1. Uji Validitas**

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat ketepatan instrumen penelitian, khususnya pada butir pertanyaan kuesioner yang digunakan untuk mengukur persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang. Uji validitas dilakukan menggunakan korelasi Pearson Product Moment pada perangkat lunak IBM SPSS Statistics. Item pertanyaan dinyatakan valid apabila nilai  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel pada tingkat signifikansi tertentu ( $\alpha = 0,05$ ). Uji validitas bertujuan untuk memastikan bahwa setiap indikator pertanyaan mampu mengukur variabel penelitian secara tepat.

## **2. Uji Reliabilitas**

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen penelitian dalam mengukur variabel yang sama. Pengujian reliabilitas dilakukan menggunakan metode Cronbach's Alpha melalui IBM SPSS Statistics. Instrumen penelitian dinyatakan reliabel apabila memiliki nilai Cronbach's Alpha  $> 0,60$ , sehingga dapat digunakan secara konsisten dalam pengumpulan data penelitian.

## **3. Analisis Korelasi/Hubungan**

Analisis korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kondisi fisik kenyamanan ruang dengan persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri. Analisis ini digunakan untuk melihat keterkaitan antara variabel kenyamanan termal (X1), kenyamanan visual (X2), dan kenyamanan akustik (X3) terhadap persepsi jamaah mengenai kenyamanan ruang (Y).

Pengujian hubungan antar variabel dilakukan menggunakan uji korelasi Pearson melalui IBM SPSS Statistics apabila data memenuhi asumsi parametrik. Hasil analisis digunakan untuk mengetahui tingkat hubungan antar variabel, baik hubungan lemah, sedang, maupun kuat, sehingga dapat diketahui sejauh mana kondisi fisik ruang memengaruhi kenyamanan yang dirasakan jamaah.

### **3.8.2 Analisis Data Kualitatif**

Analisis data kualitatif dilakukan untuk memahami kondisi kenyamanan ruang berdasarkan hasil observasi, dokumentasi, dan pengalaman subjektif jamaah terhadap lingkungan ruang masjid. Analisis ini digunakan untuk melengkapi hasil pengukuran kuantitatif sehingga diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai kondisi kenyamanan ruang.

#### **A. Interpretasi Hasil Observasi**

Data hasil observasi lapangan dianalisis secara deskriptif untuk memahami kondisi fisik bangunan Masjid Tuha Indrapuri yang berkaitan dengan kenyamanan ruang. Analisis dilakukan terhadap karakteristik bangunan, sistem ventilasi alami, orientasi bangunan, material, sistem pencahayaan, bukaan ruang, dan kondisi lingkungan sekitar yang

berpengaruh terhadap kenyamanan termal, visual, dan akustik.

#### **B. Analisis Dokumentasi**

Analisis dokumentasi dilakukan terhadap foto bangunan, denah, tampak, kondisi eksisting, serta dokumentasi aktivitas jamaah selama penelitian berlangsung. Data dokumentasi digunakan untuk memperkuat hasil observasi dan membantu interpretasi kondisi ruang secara visual.

#### **C. Analisis *Verbatim Quotation* Jamaah**

Analisis *verbatim quotation* dilakukan terhadap jawaban terbuka responden dalam kuesioner penelitian. Kutipan langsung dari jamaah digunakan untuk memahami pengalaman subjektif pengguna terhadap kenyamanan ruang masjid, seperti persepsi terhadap suhu ruang, kenyamanan pencahayaan, kejelasan suara imam, maupun gangguan lingkungan yang dirasakan selama beribadah.

### **3.8.3 Analisis Simulasi Ecotect**

Analisis simulasi dilakukan menggunakan perangkat lunak Autodesk Ecotect Analysis sebagai pendukung evaluasi kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri. Simulasi digunakan untuk membantu memahami performa bangunan berdasarkan karakteristik fisik ruang, material bangunan, dan kondisi lingkungan sekitar.

#### **A. Interpretasi Hasil Simulasi Termal**

Analisis simulasi termal dilakukan untuk mengetahui pengaruh radiasi matahari (*solar irradiance*) terhadap bangunan masjid dan dampaknya terhadap kenyamanan termal ruang. Hasil simulasi digunakan untuk mengetahui area bangunan yang menerima paparan panas matahari paling tinggi, pola distribusi panas, serta pengaruh orientasi bangunan dan bukaan terhadap kondisi termal ruang.

Hasil simulasi kemudian dibandingkan dengan data hasil pengukuran suhu dan kelembapan lapangan untuk mengetahui kesesuaian antara kondisi aktual bangunan dan hasil simulasi.

#### **B. Analisis Akustik Bangunan**

Analisis akustik dilakukan untuk mengevaluasi pola penyebaran suara di dalam ruang ibadah melalui simulasi akustik pada Autodesk

Ecotect Analysis. Analisis digunakan untuk mengetahui kualitas penyebaran suara, potensi pantulan suara (*echo*), serta area ruang yang memiliki kualitas pendengaran kurang optimal.

Hasil simulasi akustik digunakan untuk memahami bagaimana bentuk ruang, material bangunan, dan konfigurasi interior memengaruhi kejelasan suara imam atau khatib selama pelaksanaan ibadah.

#### 3.8.4 Analisis Komparatif

Analisis komparatif dilakukan untuk membandingkan hasil penelitian dari berbagai sumber data yang diperoleh melalui pendekatan mixed methods. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian maupun perbedaan antara kondisi fisik ruang dengan persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang.

Perbandingan dilakukan antara:

1. Hasil pengukuran lapangan, berupa data suhu udara, kelembapan, sirkulasi udara, pencahayaan, dan tingkat kebisingan ruang.
2. Hasil simulasi Autodesk Ecotect Analysis, berupa simulasi *solar irradiance* dan penyebaran suara (*acoustic analysis*).
3. Persepsi jamaah, yang diperoleh melalui hasil kuesioner skala Likert dan *verbatim quotation* responden.

Melalui analisis komparatif, penelitian ini dapat mengetahui apakah kondisi kenyamanan ruang yang diukur secara objektif memiliki kesesuaian dengan kenyamanan yang dirasakan oleh jamaah secara subjektif. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai tingkat kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri, Aceh Besar.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

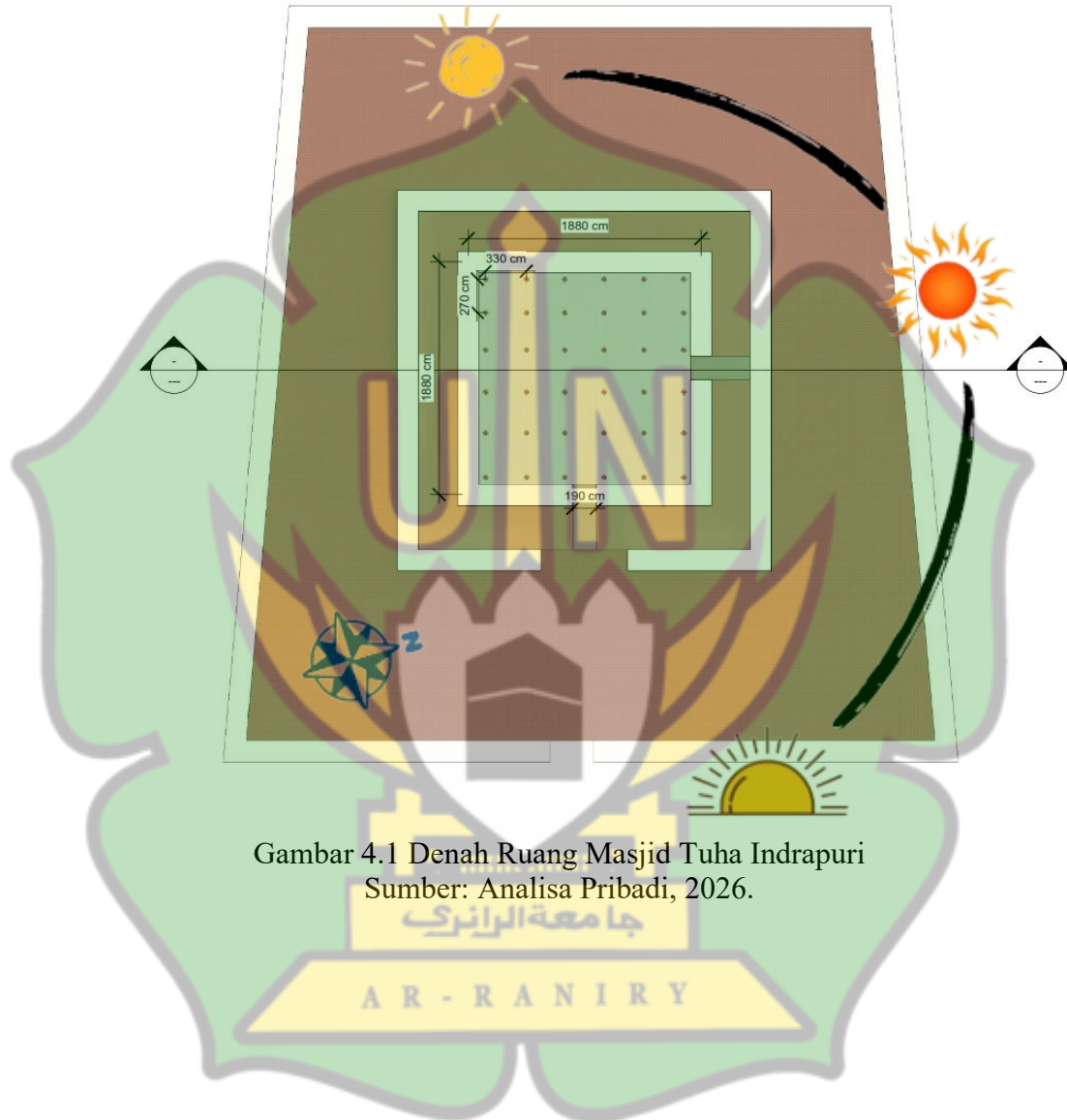
Masjid Tuha Indrapuri merupakan salah satu masjid bersejarah yang masih digunakan secara aktif sebagai tempat ibadah dan kegiatan keagamaan masyarakat sekitar. Dalam menunjang kenyamanan ruang ibadah, Masjid Tuha Indrapuri tidak menggunakan sistem pendingin buatan berupa *air conditioner* (AC), melainkan hanya memanfaatkan kipas angin sebagai pendukung sirkulasi udara di dalam ruang salat.

Berdasarkan orientasi bangunan dan kondisi lingkungan sekitar, sisi bangunan yang paling sering menerima paparan sinar matahari langsung adalah bagian timur pada pagi hari dan bagian barat pada sore hari. Paparan radiasi matahari tersebut berpotensi memengaruhi kondisi termal ruang, terutama pada area yang berdekatan dengan bukaan dan dinding luar bangunan. Selain itu, keberadaan bukaan berupa jendela dan pintu pada beberapa sisi bangunan turut memengaruhi distribusi pencahayaan alami dan sirkulasi udara di dalam ruang masjid. Kondisi ini menjadi salah satu pertimbangan dalam pelaksanaan pengukuran dan simulasi kenyamanan ruang.

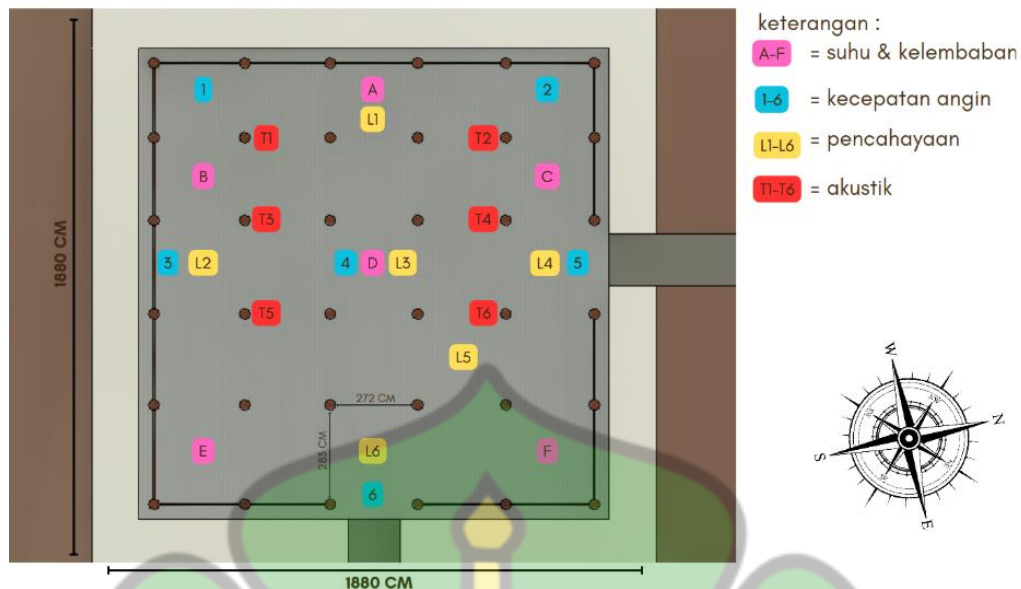
Pengukuran kenyamanan ruang dilakukan pada beberapa titik yang tersebar di ruang utama ibadah dengan menggunakan sistem pembagian grid. Penentuan titik pengukuran bertujuan untuk memperoleh data yang dapat mewakili kondisi ruang secara keseluruhan, baik pada area yang berada di dekat bukaan maupun area yang berada di bagian tengah ruang. Titik-titik tersebut dipilih karena memiliki karakteristik lingkungan yang berbeda, seperti tingkat paparan cahaya alami, intensitas sirkulasi udara, kepadatan aktivitas jamaah, serta jarak terhadap sumber suara utama. Dengan demikian, data yang diperoleh diharapkan dapat menggambarkan variasi kondisi kenyamanan termal, visual, dan akustik pada ruang ibadah Masjid Tuha Indrapuri secara lebih representatif.

Untuk mendukung proses pengukuran dan analisis, dibuat denah penelitian pada gambar 4.1-4.2 yang menunjukkan tata letak ruang utama masjid, posisi titik pengukuran, serta area yang menjadi fokus penelitian. Denah penelitian digunakan

sebagai acuan dalam pelaksanaan pengukuran lapangan, pengolahan data, dan interpretasi hasil penelitian sehingga setiap titik pengamatan dapat diidentifikasi secara jelas. Denah tersebut juga membantu menjelaskan hubungan antara kondisi fisik bangunan, distribusi titik pengukuran, dan hasil analisis kenyamanan ruang yang diperoleh selama penelitian berlangsung.



Gambar 4.1 Denah Ruang Masjid Tuha Indrapuri  
Sumber: Analisa Pribadi, 2026.



Gambar 4.2 Denah Titik Pengukuran  
Sumber: Analisa Pribadi, 2026.

Titik pengukuran pada penelitian ini ditentukan berdasarkan karakteristik ruang utama Masjid Tuha Indrapuri, orientasi bangunan, posisi bukaan, serta pola aktivitas jamaah di dalam ruang salat. Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.2, pengukuran dilakukan pada beberapa titik yang mewakili kondisi ruang secara keseluruhan, meliputi parameter kenyamanan termal, visual, dan akustik. Penyebaran titik pengukuran dilakukan secara merata pada bagian tengah maupun tepi ruang untuk memperoleh gambaran distribusi kondisi lingkungan fisik yang terjadi di dalam masjid.

Titik pengukuran suhu dan kelembaban udara (A–F) ditempatkan pada enam lokasi yang mewakili area tengah dan area perimeter bangunan. Penempatan titik-titik tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi variasi kondisi termal yang dipengaruhi oleh jarak terhadap bukaan, perbedaan tingkat paparan radiasi matahari, serta pola pergerakan udara alami di dalam ruang. Titik D ditempatkan pada bagian tengah ruang sebagai titik representatif kondisi termal ruang secara umum, sedangkan titik A, B, C, E, dan F berfungsi untuk mengetahui perubahan kondisi termal pada area yang berada lebih dekat dengan sisi bangunan.

Titik pengukuran kecepatan angin (1–6) dan pencahayaan (L1–L6) ditempatkan pada beberapa zona yang memiliki karakteristik penerimaan udara dan cahaya yang berbeda. Penempatan titik dilakukan pada area yang berdekatan dengan bukaan maupun area yang relatif jauh dari bukaan untuk mengetahui sejauh

mana distribusi aliran udara dan pencahayaan alami dapat menjangkau ruang salat. Dengan demikian, hasil pengukuran dapat menunjukkan tingkat pemerataan ventilasi alami dan pencahayaan yang diterima oleh jamaah pada berbagai posisi di dalam ruang.

Sementara itu, titik pengukuran akustik (T1–T6) disebarakan pada bagian depan, tengah, dan belakang ruang salat untuk mengevaluasi kualitas penyebaran suara di dalam bangunan. Penyebaran titik ini bertujuan untuk mengetahui perubahan tingkat tekanan suara pada setiap zona ruang serta mengidentifikasi kemungkinan terjadinya pelemahan suara atau pantulan yang dapat memengaruhi kejelasan suara imam dan khatib. Berdasarkan orientasi bangunan pada denah, pintu utama masjid berada pada sisi timur bangunan, sedangkan area mihrab berada pada sisi barat yang mengarah ke kiblat. Posisi pintu pada sisi timur menjadikan area tersebut sebagai jalur utama masuknya udara dan cahaya alami ke dalam ruang. Oleh karena itu, beberapa titik pengukuran ditempatkan pada area yang berdekatan dengan bukaan untuk mengkaji pengaruh orientasi bangunan dan posisi pintu terhadap kondisi kenyamanan termal, visual, dan akustik di dalam Masjid Tuha Indrapuri.

Untuk mendukung proses analisis dengan Autodesk Ecotect, dilakukan pemodelan tiga dimensi masjid Tuha Indrapuri berdasarkan kondisi nyata hasil pengamatan di lapangan. Pemodelan ini bertujuan untuk menggambarkan bentuk, struktur elemen bangunan, serta bahan utama yang digunakan pada masjid agar model simulasi mendekati realitas. Pemilihan bahan dilakukan berdasarkan pengamatan langsung pada struktur, karena setiap bahan memiliki sifat termal yang berbeda dan dapat memengaruhi hasil simulasi radiasi matahari, perpindahan panas, serta kenyamanan ruang.



Gambar 4.3 Axonometri Material Bangunan Masjid Tuha Indrapuri  
Sumber: Analisa Pribadi, 2026.

## 4.2 Hasil Pengukuran Fisik

Pengukuran fisik dilakukan untuk mengetahui kondisi kenyamanan ruang dalam Masjid Tuha Indrapuri berdasarkan aspek termal, visual, dan akustik. Pengambilan data dilakukan pada empat waktu salat, yaitu salat Subuh, Zuhur, Asar, dan Maghrib. Untuk pengukuran yang dilakukan selama 3 hari terhitung dari tanggal 25-27 April 2026. Pengukuran dilakukan pada titik-titik yang telah ditentukan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.2 menggunakan alat ukur yang sesuai untuk setiap parameter. Pengukuran dilakukan selama 3 sampai 5 menit pada masing-masing titik pengukuran. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui kondisi lingkungan fisik ruang serta dibandingkan dengan standar kenyamanan yang berlaku.

### 4.2.1 Kenyamanan Termal

Kenyamanan termal dianalisis berdasarkan hasil pengukuran temperatur udara, kelembapan relatif, dan kecepatan angin pada ruang utama masjid. Pengukuran dilakukan pada enam titik pengamatan yang mewakili area tengah maupun tepi ruang. Pengambilan data dilakukan sebanyak 4 kali di hari pertama

sedangkan di hari kedua dan ketiga sebanyak 3 kali dalam satu hari. Data diambil pada waktu salat Subuh, Zuhur, Asar, dan Maghrib.

Hasil pengukuran temperatur, kelembapan, dan kecepatan angin menunjukkan adanya variasi kondisi termal pada setiap waktu pengamatan. Perubahan nilai temperatur dan kelembapan dipengaruhi oleh kondisi cuaca, intensitas radiasi matahari, serta sistem ventilasi alami yang terdapat pada bangunan masjid. Sementara itu, kecepatan angin yang terukur menunjukkan kemampuan ventilasi alami dalam mendukung kenyamanan termal jamaah selama beribadah.

### 1. Temperatur Udara

Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Temperatur Udara (°C)

| Hari   | Waktu   | Titik A | Titik B | Titik C | Titik D | Titik E | Titik F |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Hari 1 | Shubuh  | 26,4 °C | 26,7 °C | 26,9 °C | 26,3 °C | 26,1 °C | 26,0 °C |
| Hari 1 | Dzuhur  | 29 °C   | 29,1 °C | 29,1 °C | 29 °C   | 29 °C   | 28 °C   |
| Hari 1 | Ashar   | 30,5 °C | 29,7 °C | 30,2 °C | 29,5 °C | 29,6 °C | 29,6 °C |
| Hari 1 | Maghrib | 30,3 °C | 30,0 °C | 30,1 °C | 29,8 °C | 29,9 °C | 29,7 °C |
| Hari 2 | Dzuhur  | 34,7 °C | 34,1 °C | 34,5 °C | 34,0 °C | 33,9 °C | 33,7 °C |
| Hari 2 | Ashar   | 33,2 °C | 33,3 °C | 32,9 °C | 32,9 °C | 33,4 °C | 33,9 °C |
| Hari 2 | Maghrib | 32,4 °C | 32,1 °C | 32,2 °C | 31,7 °C | 31,8 °C | 31,3 °C |
| Hari 3 | Dzuhur  | 34,3 °C | 33,3 °C | 33,4 °C | 34,2 °C | 34,1 °C | 33,1 °C |
| Hari 3 | Ashar   | 32,7 °C | 32,3 °C | 32,3 °C | 32,7 °C | 32,6 °C | 32,6 °C |
| Hari 3 | Maghrib | 30,8 °C | 30,5 °C | 30,7 °C | 30,7 °C | 30,7 °C | 31,7 °C |

Sumber: Analisa Pribadi, 2026.

Berdasarkan hasil pengukuran temperatur udara yang dilakukan selama tiga hari pengamatan, diperoleh nilai temperatur yang bervariasi pada setiap waktu salat. Secara umum, temperatur udara cenderung meningkat dari waktu Subuh menuju siang dan sore hari, kemudian mengalami penurunan pada waktu Maghrib. Variasi temperatur tersebut dipengaruhi oleh perubahan kondisi cuaca harian, intensitas radiasi matahari, serta karakteristik bangunan yang mengandalkan ventilasi alami sebagai sistem penghawaan ruang.

Pada Hari 1, temperatur udara terendah tercatat pada waktu Subuh dengan rentang nilai antara 26,0°C hingga 26,9°C. Kondisi ini menunjukkan bahwa ruang masjid masih berada pada kondisi yang relatif sejuk akibat rendahnya intensitas

penyinaran matahari pada pagi hari. Memasuki waktu Dzuhur, temperatur meningkat menjadi  $28,0^{\circ}\text{C}$ – $29,1^{\circ}\text{C}$ , kemudian kembali meningkat pada waktu Ashar dengan rentang  $29,5^{\circ}\text{C}$ – $30,5^{\circ}\text{C}$ . Pada waktu Maghrib, temperatur udara masih berada pada kisaran yang relatif tinggi, yaitu  $29,7^{\circ}\text{C}$ – $30,3^{\circ}\text{C}$ , meskipun telah menunjukkan kecenderungan menurun dibandingkan periode siang hari.



Gambar 4.4 Pengukuran Hari Ke-1  
Sumber: Analisa Pribadi, 2026.

Pada Hari 2, temperatur udara menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan Hari 1. Pengukuran pada waktu Dzuhur menghasilkan temperatur tertinggi selama penelitian, yaitu berkisar antara  $33,7^{\circ}\text{C}$  hingga  $34,7^{\circ}\text{C}$ . Kondisi ini menunjukkan adanya pengaruh radiasi matahari yang cukup besar terhadap peningkatan suhu ruang. Pada waktu Ashar, temperatur udara sedikit menurun menjadi  $32,9^{\circ}\text{C}$ – $33,9^{\circ}\text{C}$ , sedangkan pada waktu Maghrib kembali menurun dengan rentang  $31,3^{\circ}\text{C}$ – $32,4^{\circ}\text{C}$ . Meskipun terjadi penurunan pada sore hingga malam hari, temperatur yang terukur masih berada pada kategori cukup tinggi untuk kenyamanan termal ruang ibadah.

Sementara itu, pada Hari 3 temperatur udara menunjukkan pola yang hampir serupa dengan Hari 2. Pada waktu Dzuhur, temperatur udara berada pada rentang  $33,1^{\circ}\text{C}$ – $34,3^{\circ}\text{C}$ , kemudian menurun pada waktu Ashar menjadi  $32,3^{\circ}\text{C}$ – $32,7^{\circ}\text{C}$ . Penurunan temperatur yang lebih signifikan terjadi pada waktu Maghrib dengan rentang  $30,5^{\circ}\text{C}$ – $31,7^{\circ}\text{C}$ . Hasil pengukuran selama tiga hari menunjukkan bahwa temperatur udara tertinggi terjadi pada periode Dzuhur hingga Ashar, sedangkan temperatur terendah terjadi pada waktu Subuh. Selain itu, perbedaan temperatur antar titik pengukuran relatif kecil, yang menunjukkan bahwa distribusi suhu di dalam ruang utama masjid cenderung merata. Namun demikian, nilai temperatur

yang cukup tinggi pada siang dan sore hari mengindikasikan bahwa ruang masjid berpotensi mengalami penurunan tingkat kenyamanan termal akibat pengaruh kondisi iklim luar dan paparan radiasi matahari terhadap bangunan.

Tabel 4. 2 Rata-rata Temperatur Udara Berdasarkan Waktu Pengamatan

| Hari   | Waktu   | Rata-rata Temperatur (°C) |
|--------|---------|---------------------------|
| Hari 1 | Shubuh  | 26,40                     |
| Hari 1 | Dzuhur  | 28,86                     |
| Hari 1 | Ashar   | 29,85                     |
| Hari 1 | Maghrib | 29,96                     |
| Hari 2 | Dzuhur  | 34,15                     |
| Hari 2 | Ashar   | 33,26                     |
| Hari 2 | Maghrib | 31,91                     |
| Hari 3 | Dzuhur  | 33,73                     |
| Hari 3 | Ashar   | 32,53                     |
| Hari 3 | Maghrib | 30,85                     |

Sumber: Analisa Pribadi, 2026

Nilai Temperatur Tertinggi: 34,7°C (Titik A, Hari 2, Dzuhur)

Nilai Temperatur Terendah: 26,0°C (Titik F, Hari 1, Shubuh)

## 2. Kelembapan Udara

Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Kelembapan Relatif (%)

| Hari   | Waktu   | Titik A | Titik B | Titik C | Titik D | Titik E | Titik F |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Hari 1 | Shubuh  | 84      | 84      | 85      | 88      | 89      | 92      |
| Hari 1 | Dzuhur  | 73      | 74      | 75      | 74      | 75      | 79      |
| Hari 1 | Ashar   | 81      | 85      | 83      | 86      | 85      | 83      |
| Hari 1 | Maghrib | 77      | 79      | 80      | 79      | 80      | 82      |
| Hari 2 | Dzuhur  | 56      | 55      | 56      | 55      | 56      | 56      |
| Hari 2 | Ashar   | 56      | 56      | 56      | 54      | 53      | 53      |
| Hari 2 | Maghrib | 66      | 67      | 67      | 68      | 67      | 69      |
| Hari 3 | Dzuhur  | 63      | 67      | 67      | 63      | 63      | 66      |
| Hari 3 | Ashar   | 61      | 63      | 62      | 60      | 61      | 62      |
| Hari 3 | Maghrib | 75      | 77      | 75      | 75      | 75      | 71      |

Sumber: Analisa Pribadi, 2026.

Kondisi kelembapan udara pada ruang utama Masjid Tuha Indrapuri diukur pada enam titik pengamatan (A–F) selama tiga hari pengamatan pada waktu salat Subuh, Zuhur, Asar, dan Maghrib. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelembapan udara di dalam ruang serta perubahan yang terjadi akibat pengaruh kondisi cuaca, temperatur lingkungan, dan sistem ventilasi alami bangunan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai kelembapan relatif mengalami fluktuasi pada setiap waktu pengamatan dan cenderung berbanding terbalik dengan temperatur udara yang telah diukur sebelumnya.

Berdasarkan hasil pengukuran, kelembapan udara tertinggi terjadi pada Hari 1 waktu Subuh dengan nilai berkisar antara 84%–92% dan rata-rata sebesar 87%. Tingginya kelembapan pada pagi hari dipengaruhi oleh suhu udara yang masih rendah serta kandungan uap air di atmosfer yang relatif tinggi setelah malam hari. Kondisi ini umum terjadi pada bangunan yang mengandalkan ventilasi alami, di mana kelembapan udara dalam ruang sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan luar.

Pada waktu Zuhur, nilai kelembapan udara mengalami penurunan yang cukup signifikan seiring meningkatnya temperatur udara. Hari 2 waktu Zuhur menunjukkan nilai kelembapan terendah selama pengamatan, yaitu berkisar antara 55%–56% dengan rata-rata sebesar 55,7%. Penurunan kelembapan ini terjadi akibat meningkatnya suhu udara yang menyebabkan kemampuan udara dalam menampung uap air menjadi lebih besar, sehingga persentase kelembapan relatif menjadi lebih rendah. Kondisi serupa juga terlihat pada waktu Asar Hari 2 dengan rata-rata kelembapan sebesar 54,7%.

Pada waktu Maghrib, kelembapan udara kembali meningkat seiring menurunnya temperatur lingkungan setelah matahari terbenam. Nilai kelembapan pada waktu Maghrib berkisar antara 66%–82% selama periode pengamatan. Peningkatan ini menunjukkan adanya hubungan yang cukup kuat antara penurunan suhu udara dengan kenaikan kelembapan relatif di dalam ruang masjid. Meskipun demikian, distribusi kelembapan pada seluruh titik pengukuran relatif merata dengan perbedaan nilai yang tidak terlalu besar antar titik pengamatan.

Secara keseluruhan, hasil pengukuran menunjukkan bahwa kelembapan udara di dalam Masjid Tuha Indrapuri berada pada rentang 55%–92%. Nilai

kelembapan cenderung tinggi pada pagi dan malam hari serta menurun pada siang hari ketika temperatur udara meningkat. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa lingkungan termal ruang sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim luar dan sistem ventilasi alami bangunan. Jika dibandingkan dengan standar kenyamanan termal tropis yang umumnya merekomendasikan kelembapan relatif sekitar 40%–60%, maka sebagian besar hasil pengukuran, terutama pada waktu Subuh dan Maghrib, menunjukkan tingkat kelembapan yang relatif tinggi sehingga berpotensi memengaruhi persepsi kenyamanan jamaah selama beribadah.

Tabel 4. 4 Rata-rata Kelembapan Udara Berdasarkan Waktu Pengamatan

| Hari   | Waktu   | Rata-rata kelembapan (%) |
|--------|---------|--------------------------|
| Hari 1 | Shubuh  | 87,0                     |
| Hari 1 | Dzuhur  | 75,0                     |
| Hari 1 | Ashar   | 83,8                     |
| Hari 1 | Maghrib | 79,5                     |
| Hari 2 | Dzuhur  | 55,7                     |
| Hari 2 | Ashar   | 54,7                     |
| Hari 2 | Maghrib | 67,3                     |
| Hari 3 | Dzuhur  | 64,8                     |
| Hari 3 | Ashar   | 61,5                     |
| Hari 3 | Maghrib | 74,7                     |

Sumber: Analisa Pribadi, 2026.

Nilai kelembapan tertinggi: 92% (Titik F, Hari 1, Shubuh)

Nilai kelembapan terendah: 53% (Titik E dan F, Hari 2, Ashar)

### 3. Kecepatan Angin

Kecepatan angin pada ruang utama Masjid Tuha Indrapuri diukur pada enam titik pengamatan (Titik 1–Titik 6) selama tiga hari pengamatan pada waktu salat Subuh, Zuhur, Asar, dan Maghrib. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui efektivitas ventilasi alami dalam mendukung kenyamanan termal ruang. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kecepatan angin di dalam ruang masjid mengalami variasi yang cukup besar pada setiap waktu pengamatan, dengan beberapa titik menunjukkan aliran udara yang relatif tinggi, sementara titik lainnya tidak mengalami pergerakan udara yang signifikan.

Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Kecepatan Angin (m/s)

| Hari   | Waktu   | Titik 1 | Titik 2 | Titik 3 | Titik 4 | Titik 5 | Titik 6 |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Hari 1 | Shubuh  | 0,4 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,4 m/s | 0,0 m/s | 0,4 m/s |
|        |         | 0,5 m/s | 0,2 m/s | 0,2 m/s | 0,5 m/s | 0,2 m/s | 0,5 m/s |
| Hari 1 | Dzuhur  | 0,4 m/s | 0,4 m/s | 0,4 m/s | 0,4 m/s | 0,4 m/s | 0,2 m/s |
|        |         | 0,5 m/s | 0,5 m/s | 1,1 m/s | 0,5 m/s | 0,5 m/s | 1,4 m/s |
| Hari 1 | Ashar   | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,4 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s |
|        |         | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,5 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s |
| Hari 1 | Maghrib | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s |
|        |         | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s |
| Hari 2 | Dzuhur  | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,8 m/s | 0,0 m/s | 0,4 m/s | 0,7 m/s |
|        |         | 0,0 m/s | 0,4 m/s | 3,1 m/s | 0,9 m/s | 0,6 m/s | 0,9 m/s |
| Hari 2 | Ashar   | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,6 m/s | 0,4 m/s | 0,5 m/s |
|        |         | 0,5 m/s | 0,0 m/s | 0,6 m/s | 1,2 m/s | 0,5 m/s | 2,7 m/s |
| Hari 2 | Maghrib | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s |
|        |         | 0,1 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,4 m/s |
| Hari 3 | Dzuhur  | 0,4 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,5 m/s |
|        |         | 2,0 m/s | 3,0 m/s | 2,0 m/s | 0,0 m/s | 2,3 m/s | 1,1 m/s |
| Hari 3 | Ashar   | 1,1 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,5 m/s | 0,0 m/s |
|        |         | 2,4 m/s | 0,4 m/s | 0,4 m/s | 0,4 m/s | 0,9 m/s | 0,0 m/s |
| Hari 3 | Maghrib | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s |
|        |         | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,0 m/s | 0,6 m/s |

Sumber: Analisa Pribadi, 2026.

Berdasarkan hasil pengukuran, kecepatan angin pada Hari 1 cenderung rendah dan relatif merata. Pada waktu Subuh, kecepatan angin berkisar antara 0,0 m/s hingga 0,5 m/s, dengan sebagian besar titik menunjukkan aliran udara yang lemah. Kondisi yang hampir sama juga terjadi pada waktu Asar dan Maghrib, di mana sebagian besar titik pengukuran mencatat nilai 0,0 m/s, menunjukkan bahwa pergerakan udara di dalam ruang sangat terbatas. Pada waktu Zuhur Hari 1 terjadi peningkatan kecepatan angin pada beberapa titik, terutama di Titik 3 dan Titik 6 yang mencapai 1,1 m/s dan 1,4 m/s, mengindikasikan adanya pengaruh aliran udara dari bukaan bangunan atau kondisi angin luar yang lebih kuat pada saat pengukuran.

Pengukuran pada Hari 2 menunjukkan variasi kecepatan angin yang lebih besar dibandingkan Hari 1. Kecepatan angin tertinggi selama seluruh periode pengamatan tercatat pada waktu Zuhur di Titik 3 sebesar 3,1 m/s, sedangkan beberapa titik lainnya menunjukkan kecepatan antara 0,4 m/s hingga 0,9 m/s. Kondisi ini menunjukkan bahwa ventilasi alami pada saat tersebut mampu menghasilkan pergerakan udara yang cukup baik di beberapa bagian ruang. Pada waktu Asar, kecepatan angin masih relatif tinggi pada beberapa titik dengan nilai maksimum 2,7 m/s di Titik 6. Namun, pada waktu Maghrib, kecepatan angin kembali menurun dan sebagian besar titik menunjukkan nilai mendekati 0,0 m/s.

Pada Hari 3, pola yang serupa kembali terlihat. Waktu Zuhur menjadi periode dengan kecepatan angin tertinggi, di mana beberapa titik mencatat nilai antara 2,0 m/s hingga 3,0 m/s. Titik 2 memiliki kecepatan angin sebesar 3,0 m/s, sedangkan Titik 5 mencapai 2,3 m/s. Kondisi ini menunjukkan bahwa pada siang hari terjadi peningkatan pergerakan udara akibat perbedaan tekanan dan temperatur antara lingkungan luar dan dalam bangunan. Sementara itu, pada waktu Asar dan Maghrib, kecepatan angin cenderung menurun, meskipun masih terdapat beberapa titik yang menunjukkan aliran udara sedang dengan nilai antara 0,4 m/s hingga 2,4 m/s.

Secara keseluruhan, hasil pengukuran menunjukkan bahwa kecepatan angin di dalam Masjid Tuha Indrapuri berada pada rentang 0,0 m/s hingga 3,1 m/s. Kecepatan angin tertinggi umumnya terjadi pada waktu Zuhur dan Asar, sedangkan kecepatan angin terendah terjadi pada waktu Maghrib dan beberapa pengukuran Subuh. Variasi nilai yang cukup besar antar titik menunjukkan bahwa distribusi aliran udara di dalam ruang belum sepenuhnya merata dan masih dipengaruhi oleh posisi bukaan serta arah datangnya angin dari luar bangunan. Meskipun demikian, keberadaan ventilasi alami pada bangunan masih mampu menghasilkan pergerakan udara yang cukup baik pada waktu-waktu tertentu sehingga berkontribusi terhadap peningkatan kenyamanan termal jamaah selama beribadah.

Tabel 4. 6 Ringkasan Hasil Pengukuran Kecepatan Angin

| Parameter                 | Nilai                            |
|---------------------------|----------------------------------|
| Kecepatan Angin Tertinggi | 3,1 m/s (Hari 2, Zuhur, Titik 3) |
| Kecepatan Angin Terendah  | 0,0 m/s (terjadi pada beberapa   |

|                                        |                   |
|----------------------------------------|-------------------|
|                                        | titik pengamatan) |
| Rentang Kecepatan Angin                | 0,0 – 3,1 m/s     |
| Waktu dengan Kecepatan Angin Tertinggi | Dzuhur            |
| Waktu dengan Kecepatan Angin Terendah  | Maghrib           |

Sumber: Analisa Pribadi, 2026.

Tabel 4. 7 Perbandingan Hasil Pengukuran Kenyamanan Termal dengan Standar SNI

| Parameter          | Hasil Pengukuran | Standar SNI   | Kesesuaian        | Keterangan                                                                                                           |
|--------------------|------------------|---------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suhu Udara         | 26,0–34,7 °C     | 25,5–28,0 °C  | Belum memenuhi    | Sebagian besar hasil pengukuran, terutama pada waktu Dzuhur, Ashar, dan Maghrib, berada di atas kisaran suhu nyaman. |
| Kelembapan Relatif | 58–92 %          | 40–60 %       | Belum memenuhi    | Nilai kelembapan relatif umumnya melebihi batas atas standar sehingga udara terasa lebih lembap.                     |
| Kecepatan Udara    | 0,0–1,5 m/s      | 0,15–0,25 m/s | Sebagian memenuhi | Pada beberapa titik kecepatan udara sangat rendah, sedangkan pada kondisi tertentu melebihi kisaran kenyamanan.      |

Sumber: Hasil Pengukuran (2026) dan SNI 03-6572-2001.

#### 4.2.2 Kenyamanan Visual

Kenyamanan visual pada ruang utama Masjid Tuha Indrapuri dianalisis berdasarkan hasil pengukuran tingkat pencahayaan (illuminance) pada enam titik pengamatan (L1–L6). Pengukuran dilakukan selama tiga hari pada waktu salat Zuhur, Asar, dan Maghrib untuk mengetahui distribusi pencahayaan alami dan

buatan di dalam ruang salat. Hasil pengukuran menunjukkan adanya variasi intensitas cahaya yang cukup besar pada setiap titik dan waktu pengamatan, yang dipengaruhi oleh posisi bukaan, arah datangnya cahaya matahari, serta penggunaan lampu pada waktu tertentu.

Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Pencahayaan (Lux)

| Hari   | Waktu   | L1  | L2  | L3  | L4  | L5  | L6  |
|--------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Hari 1 | Dzuhur  | 044 | 154 | 036 | 054 | 026 | 235 |
| Hari 1 | Ashar   | 035 | 073 | 031 | 095 | 120 | 171 |
| Hari 1 | Maghrib | 078 | 006 | 020 | 080 | 037 | 006 |
| Hari 2 | Dzuhur  | 077 | 346 | 124 | 092 | 085 | 958 |
| Hari 2 | Ashar   | 032 | 165 | 064 | 055 | 027 | 530 |
| Hari 2 | Maghrib | 044 | 021 | 021 | 012 | 008 | 011 |
| Hari 3 | Dzuhur  | 089 | 284 | 161 | 095 | 075 | 807 |
| Hari 3 | Ashar   | 037 | 206 | 068 | 076 | 078 | 540 |
| Hari 3 | Maghrib | 033 | 013 | 018 | 010 | 022 | 006 |

Sumber: Analisa Pribadi, 2016

Berdasarkan hasil pengukuran, tingkat pencahayaan tertinggi terjadi pada waktu Zuhur, khususnya pada Hari 2 di titik L6 dengan nilai mencapai 958 lux. Nilai yang tinggi ini menunjukkan bahwa titik tersebut memperoleh paparan cahaya alami yang lebih besar dibandingkan titik lainnya. Pada Hari 3 waktu Zuhur, titik L6 juga menunjukkan nilai pencahayaan yang tinggi, yaitu 807 lux, sedangkan titik L2 mencapai 284 lux. Kondisi ini mengindikasikan bahwa distribusi cahaya alami di dalam ruang tidak merata, di mana area yang berada dekat dengan bukaan menerima intensitas cahaya yang jauh lebih besar dibandingkan area lainnya.

Pada waktu Asar, tingkat pencahayaan cenderung mengalami penurunan dibandingkan waktu Zuhur. Nilai pencahayaan berkisar antara 27 lux hingga 540 lux. Meskipun intensitas cahaya matahari mulai berkurang, beberapa titik yang berada dekat dengan sumber cahaya alami masih menunjukkan nilai yang cukup tinggi, seperti titik L6 yang mencapai 530 lux pada Hari 2 dan 540 lux pada Hari 3. Sementara itu, beberapa titik lainnya hanya menerima pencahayaan di bawah 100 lux, menunjukkan adanya perbedaan distribusi cahaya yang cukup signifikan di dalam ruang.

Pada waktu Maghrib, tingkat pencahayaan mengalami penurunan yang sangat drastis pada seluruh titik pengamatan. Nilai pencahayaan yang terukur berada pada rentang 6 lux hingga 80 lux, dengan sebagian besar titik menunjukkan nilai di bawah 50 lux. Kondisi ini terjadi karena berkurangnya atau tidak adanya kontribusi cahaya alami setelah matahari terbenam. Rendahnya tingkat pencahayaan pada waktu Maghrib menunjukkan bahwa kebutuhan pencahayaan ruang pada periode tersebut sangat bergantung pada sistem pencahayaan buatan yang tersedia di dalam masjid.

Secara keseluruhan, hasil pengukuran menunjukkan bahwa tingkat pencahayaan di dalam Masjid Tuha Indrapuri berada pada rentang 6 lux hingga 958 lux. Nilai pencahayaan tertinggi umumnya terjadi pada waktu Zuhur akibat intensitas cahaya matahari yang maksimal, sedangkan nilai terendah terjadi pada waktu Maghrib ketika kontribusi cahaya alami sangat terbatas. Perbedaan nilai pencahayaan yang cukup besar antar titik pengukuran menunjukkan bahwa distribusi cahaya di dalam ruang salat belum merata. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya pengaruh yang kuat dari posisi bukaan dan orientasi bangunan terhadap kualitas pencahayaan alami yang diterima di dalam ruang.

Apabila dibandingkan dengan standar pencahayaan untuk ruang ibadah yang umumnya berada pada kisaran 200–300 lux, maka sebagian besar titik pengukuran pada waktu Zuhur telah memenuhi bahkan melebihi standar tersebut, terutama pada titik L2 dan L6. Namun, beberapa titik lainnya masih berada di bawah standar, terutama pada waktu Asar dan Maghrib. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas pencahayaan ruang masjid masih bervariasi tergantung lokasi dan waktu pengamatan, sehingga diperlukan evaluasi lebih lanjut mengenai pemerataan pencahayaan untuk mendukung kenyamanan visual jamaah selama beribadah.

Tabel 4. 9 Ringkasan Hasil Pengukuran Pencahayaan

| Parameter                          | Nilai                                               |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Nilai Pencahayaan Tertinggi        | 958 lux (Hari 2, Zuhur, L6)                         |
| Nilai Pencahayaan Terendah         | 6 lux (Hari 1 Maghrib L2 dan L6, Hari 3 Maghrib L6) |
| Rentang Pencahayaan                | 6–958 lux                                           |
| Waktu dengan pencahayaan tertinggi | Dzuhur                                              |

|                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| Waktu dengan pencahayaan terendah  | Maghrib                      |
| Titik dengan pencahayaan tertinggi | L6                           |
| Titik dengan pencahayaan terendah  | L2 dan L6 pada waktu Maghrib |

Sumber: Analisa Pribadi, 2026.

Tabel 4. 10 Perbandingan Hasil Pengukuran Kenyamanan Visual dengan Standar SNI

| Parameter              | Hasil Pengukuran | Standar SNI | Kesesuaian        | Keterangan                                                                                                                                |
|------------------------|------------------|-------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Intensitas Pencahayaan | 26–235 lux       | 200 lux     | Sebagian memenuhi | Hanya beberapa titik yang memenuhi standar, sedangkan sebagian besar titik masih berada di bawah nilai pencahayaan yang direkomendasikan. |

Sumber: Hasil Pengukuran (2026) dan SNI 6197:2020.

#### 4.2.3 Kenyamanan Akustik

Kenyamanan akustik pada Masjid Tuha Indrapuri dianalisis berdasarkan hasil pengukuran tingkat tekanan suara (sound pressure level) pada enam titik pengamatan yang tersebar di dalam ruang salat. Pengukuran dilakukan selama tiga hari pada waktu salat Shubuh, Dzuhur, Ashar, dan Maghrib untuk mengetahui karakteristik akustik ruang serta tingkat keterdengaran suara imam dan muazin selama pelaksanaan ibadah. Hasil pengukuran menunjukkan adanya perbedaan tingkat tekanan suara pada setiap waktu pengamatan yang dipengaruhi oleh penggunaan sistem pengeras suara, jumlah jamaah, serta aktivitas di dalam dan di sekitar bangunan.

Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan/Akustik (dBA)

| Hari   | Waktu  | Titik 1  | Titik 2 | Titik 3  | Titik 4  | Titik 5 | Titik 6  |
|--------|--------|----------|---------|----------|----------|---------|----------|
| Hari 1 | Shubuh | 55,1 dBA | 46 dBA  | 55,3 dBA | 45,1 dBA | 52 dBA  | 54,1 dBA |
| Hari   | Dzuhur | 56 dBA   | 55,1    | 60,4     | 58       | 57,7    | 53,1     |

|           |         |          |             |             |             |             |             |
|-----------|---------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1         |         |          | dBA         | dBA         | dBA         | dBA         | dBA         |
| Hari<br>1 | Ashar   | 58 dBA   | 57,3<br>dBA | 65,1<br>dBA | 59,1<br>dBA | 58,4<br>dBA | 55,8<br>dBA |
| Hari<br>1 | Maghrib | 83,9 dBA | 79 dBA      | 85,6<br>dBA | 78<br>dBA   | 81,8<br>dBA | 66,4<br>dBA |
| Hari<br>2 | Dzuhur  | 60,4 dBA | 62 dBA      | 55,7<br>dBA | 58,8<br>dBA | 54,4<br>dBA | 52,8<br>dBA |
| Hari<br>2 | Ashar   | 71,1 dBA | 69,3<br>dBA | 59,5<br>dBA | 68,0<br>dBA | 53,1<br>dBA | 66,2<br>dBA |
| Hari<br>2 | Maghrib | 85,8 dBA | 79,2<br>dBA | 80,5<br>dBA | 84,0<br>dBA | 88,1<br>dBA | 68,6<br>dBA |
| Hari<br>3 | Dzuhur  | 62,2 dBA | 65,0<br>dBA | 57,6<br>dBA | 65,1<br>dBA | 55,5<br>dBA | 56,9<br>dBA |
| Hari<br>3 | Ashar   | 64,1 dBA | 65,3<br>dBA | 57,3<br>dBA | 63,0<br>dBA | 52,8<br>dBA | 59,4<br>dBA |
| Hari<br>3 | Maghrib | 82,1 dBA | 78,5<br>dBA | 83,2<br>dBA | 79,0<br>dBA | 85,2<br>dBA | 67,4<br>dBA |

Sumber: Analisa Pribadi, 2026.

Berdasarkan hasil pengukuran, tingkat tekanan suara pada waktu Shubuh berada pada rentang 45,1 dBA hingga 55,3 dBA. Nilai tersebut menunjukkan kondisi ruang yang relatif tenang dengan tingkat kebisingan yang rendah. Meskipun tidak menggunakan pengeras suara secara intensif, suara imam masih dapat terdengar dengan baik oleh jamaah karena kondisi ruang yang tidak terlalu ramai serta minimnya gangguan suara dari lingkungan sekitar. Perbedaan nilai antar titik juga relatif kecil sehingga menunjukkan distribusi suara yang cukup merata di dalam ruang salat.

Pada waktu Dzuhur, tingkat tekanan suara meningkat dengan rentang nilai antara 52,8 dBA hingga 65,1 dBA. Nilai tertinggi tercatat pada Hari 3 di Titik 4 sebesar 65,1 dBA, sedangkan nilai terendah tercatat pada Hari 2 di Titik 6 sebesar 52,8 dBA. Meskipun pada waktu Dzuhur tidak digunakan mikrofon untuk memperkuat suara imam, hasil pengukuran menunjukkan bahwa suara tetap dapat terdengar dengan jelas pada seluruh titik pengamatan. Hal ini mengindikasikan

bahwa karakteristik ruang dan tata letak bangunan masih mampu mendukung penyebaran suara secara efektif tanpa bantuan sistem pengeras suara. Perbedaan tingkat tekanan suara antar titik juga tidak terlalu signifikan sehingga kualitas keterdengaran suara dapat dikatakan cukup merata.

Kondisi yang hampir serupa terlihat pada waktu Ashar dengan tingkat tekanan suara berkisar antara 52,8 dBA hingga 71,1 dBA. Nilai tertinggi tercatat pada Hari 2 di Titik 1 sebesar 71,1 dBA, sementara nilai terendah berada pada Hari 3 di Titik 5 sebesar 52,8 dBA. Meskipun terdapat variasi nilai yang lebih besar dibandingkan waktu Dzuhur, suara imam masih dapat diterima dengan baik oleh jamaah tanpa penggunaan mikrofon. Hal ini menunjukkan bahwa ruang utama masjid memiliki kualitas akustik yang cukup baik dalam mendukung aktivitas ibadah sehari-hari.

Tingkat tekanan suara tertinggi selama pengamatan terjadi pada waktu Maghrib dengan rentang nilai antara 66,4 dBA hingga 88,1 dBA. Nilai tertinggi tercatat pada Hari 2 di Titik 5 sebesar 88,1 dBA, sedangkan nilai terendah berada pada Hari 1 di Titik 6 sebesar 66,4 dBA. Tingginya nilai tekanan suara pada waktu Maghrib disebabkan oleh penggunaan mikrofon dan pengeras suara masjid yang bertujuan untuk mengumandangkan azan serta memberikan informasi masuknya waktu salat kepada masyarakat di sekitar masjid. Oleh karena itu, peningkatan nilai tekanan suara pada waktu Maghrib merupakan kondisi yang memang direncanakan dan bukan menunjukkan adanya gangguan akustik dalam ruang.

Secara keseluruhan, hasil pengukuran menunjukkan bahwa tingkat tekanan suara di dalam Masjid Tuha Indrapuri berada pada rentang 45,1 dBA hingga 88,1 dBA. Pada waktu Dzuhur dan Asar, ketika mikrofon tidak digunakan, tingkat tekanan suara masih berada pada kisaran yang memungkinkan suara imam terdengar dengan jelas oleh jamaah di seluruh area ruang salat. Hal ini menunjukkan bahwa bentuk ruang, dimensi bangunan, serta material yang digunakan masih mampu mendukung penyebaran suara secara efektif. Sementara itu, tingginya nilai tekanan suara pada waktu Maghrib dipengaruhi oleh penggunaan sistem pengeras suara yang ditujukan tidak hanya untuk jamaah di dalam masjid, tetapi juga untuk masyarakat di lingkungan sekitar. Dengan demikian, secara umum kondisi akustik ruang utama Masjid Tuha Indrapuri dapat dikategorikan cukup baik karena mampu

mendukung keterdengaran suara imam dan muazin selama pelaksanaan ibadah tanpa menimbulkan permasalahan akustik yang berarti.

Tabel 4. 12 Ringkasan Hasil Pengukuran Akustik

| Parameter                       | Nilai                                                            |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Tingkat tekanan suara tertinggi | 88,1 dBA (Hari 2, Maghrib, Titik 5)                              |
| Tingkat tekanan suara terendah  | 45,1 dBA (Hari 1, Subuh, Titik 4)                                |
| Rentang pengukuran              | 45,1–88,1 dBA                                                    |
| Kondisi tanpa mikrofon          | Zuhur dan Asar                                                   |
| Kondisi dengan mikrofon         | Maghrib                                                          |
| Karakteristik penyebaran suara  | Relatif merata dan terdengar jelas pada seluruh titik pengamatan |

Sumber: Analisa Pribadi, 2026.

Tabel 4. 13 Perbandingan Hasil Pengukuran Kenyamanan Akustik dengan Standar SNI

| Parameter          | Hasil Pengukuran | Standar SNI | Kesesuaian     | Keterangan                                                                                                                                                         |
|--------------------|------------------|-------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tingkat Kebisingan | 46–86 dBA        | ≤55 dBA     | Belum memenuhi | Kebisingan pada waktu tertentu, khususnya saat Maghrib, melebihi batas yang direkomendasikan untuk ruang ibadah sehingga berpotensi mengurangi kenyamanan akustik. |

Sumber: Hasil Pengukuran (2026) dan SNI 03-6386-2000.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa ruang utama Masjid Tuha Indrapuri memiliki performa akustik yang cukup baik. Hal ini dibuktikan dengan keterdengaran suara imam yang tetap jelas pada waktu Dzuhur dan Ashar meskipun tanpa bantuan mikrofon, sehingga aktivitas ibadah dapat berlangsung dengan nyaman dan khusyuk bagi jamaah.

#### 4.2.4 Statistik Deskriptif Hasil Pengukuran Fisik

Tabel 4. 14 Statistik Deskriptif Parameter Fisik Hasil Pengukuran Ruang Masjid Tuha Indrapuri

| Parameter Fisik          | N  | Minimum | Maksimum | Rata-rata (mean) | Std. Deviasi |
|--------------------------|----|---------|----------|------------------|--------------|
| Temperatur (°C)          | 10 | 26,40   | 34,15    | 31,15            | 2,44         |
| Kelembapan Relatif (%)   | 10 | 54,67   | 87,00    | 70,40            | 11,36        |
| Kecepatan Angin (m/s)    | 10 | 0,00    | 1,73     | 0,58             | 0,56         |
| Pencahayaan (lux)        | 10 | 17,00   | 280,33   | 112,40           | 96,42        |
| Tingkat Kebisingan (dBA) | 10 | 51,27   | 81,03    | 64,89            | 10,82        |

Sumber : Hasil olahan data menggunakan IBM SPSS Statistics, 2026.

Berdasarkan Tabel 4.11, hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata temperatur ruang selama pengukuran adalah 31,15 °C, dengan nilai minimum 26,40 °C dan maksimum 34,15 °C. Rata-rata kelembapan relatif ruang tercatat sebesar 70,40%, sedangkan kecepatan angin rata-rata sebesar 0,58 m/s. Pada aspek visual, intensitas pencahayaan memiliki rata-rata 112,40 lux, dengan rentang nilai antara 17,00 lux hingga 280,33 lux. Sementara itu, tingkat kebisingan rata-rata yang terukur adalah 64,89 dBA, dengan nilai minimum 51,27 dBA dan maksimum 81,03 dBA.

Nilai Std. Deviasi menunjukkan adanya variasi hasil pengukuran pada setiap parameter fisik. Variasi yang paling besar terdapat pada parameter pencahayaan, dengan Std. Deviasi sebesar 96,42 lux, yang mengindikasikan bahwa intensitas pencahayaan berubah cukup signifikan pada setiap waktu pengukuran. Sebaliknya, parameter kecepatan angin memiliki Std. Deviasi paling kecil, yaitu 0,56 m/s, sehingga menunjukkan bahwa variasi aliran udara di dalam ruang masjid relatif lebih kecil dibandingkan parameter fisik lainnya. Statistik deskriptif ini memberikan gambaran umum mengenai kondisi fisik ruang Masjid Tuha Indrapuri selama periode penelitian dan menjadi dasar dalam analisis hubungan antara

kondisi fisik ruang dengan persepsi kenyamanan jamaah pada tahap selanjutnya.

### 4.3 Hasil Persepsi Jamaah

#### 4.3.1 Karakteristik Responden

Tabel 4. 15 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

| Jenis Kelamin | Frekuensi (Orang) | Persentase (%) |
|---------------|-------------------|----------------|
| Laki-Laki     | 8                 | 61,5           |
| Perempuan     | 5                 | 38,5           |
| <b>Total</b>  | <b>13</b>         | <b>100,0</b>   |

Sumber : Hasil olahan data menggunakan IBM SPSS Statistics, 2026.

Berdasarkan Tabel 4.12 jumlah responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini sebanyak 13 orang, yang terdiri atas 8 responden laki-laki (61,5%) dan 5 responden perempuan (38,5%). Hal ini menunjukkan bahwa responden penelitian didominasi oleh jamaah laki-laki. Seluruh responden merupakan jamaah Masjid Tuha Indrapuri yang mengisi kuesioner setelah pelaksanaan salat pada waktu pengambilan data.

Tabel 4. 16 Karakteristik Responden Berdasarkan Waktu Kunjungan

| Waktu Kunjungan | Frekuensi (Orang) | Persentase Responden (%) |
|-----------------|-------------------|--------------------------|
| Shubuh          | 3                 | 23,1                     |
| Dzuhur          | 9                 | 69,2                     |
| Ashar           | 6                 | 46,2                     |
| Maghrib         | 8                 | 61,5                     |
| Isya            | 6                 | 46,2                     |

Sumber : Hasil olahan data menggunakan IBM SPSS Statistics, 2026.

Berdasarkan Tabel 4.13, diketahui bahwa waktu kunjungan responden ke Masjid Tuha Indrapuri cukup beragam. Waktu salat yang paling banyak dipilih oleh responden adalah Dzuhur sebanyak 9 orang (69,2%), diikuti oleh Maghrib sebanyak 8 orang (61,5%). Sementara itu, waktu Ashar dan Isya masing-masing dipilih oleh 6 orang (46,2%), sedangkan waktu Subuh dipilih oleh 3 orang (23,1%).

#### 4.3.2 Uji Validitas

Tabel 4. 17 Hasil Uji Validitas Instrumen Penelitian

| No. | Kode Item | Corrected Item-Total Correlation | Kriteria ( $\geq 0,30$ ) | Keterangan |
|-----|-----------|----------------------------------|--------------------------|------------|
| 1.  | P01       | 0,601                            | Memenuhi                 | Valid      |
| 2.  | P02       | 0,581                            | Memenuhi                 | Valid      |
| 3.  | P03       | 0,505                            | Memenuhi                 | Valid      |
| 4.  | P04       | 0,453                            | Memenuhi                 | Valid      |
| 5.  | P05       | 0,560                            | Memenuhi                 | Valid      |
| 6.  | P06       | 0,338                            | Memenuhi                 | Valid      |
| 7.  | P07       | 0,327                            | Memenuhi                 | Valid      |
| 8.  | P08       | 0,643                            | Memenuhi                 | Valid      |
| 9.  | P09       | 0,617                            | Memenuhi                 | Valid      |
| 10. | P10       | 0,702                            | Memenuhi                 | Valid      |
| 11. | P11       | 0,798                            | Memenuhi                 | Valid      |
| 12. | P12       | 0,517                            | Memenuhi                 | Valid      |

Sumber : Hasil olahan data menggunakan IBM SPSS Statistics, 2026.

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui kemampuan setiap butir pernyataan dalam mengukur variabel yang diteliti. Pengujian dilakukan menggunakan metode Corrected Item-Total Correlation melalui program IBM SPSS Statistics. Suatu butir pernyataan dinyatakan valid apabila memiliki nilai Corrected Item-Total Correlation  $\geq 0,30$ .

Berdasarkan Tabel 4.14, seluruh butir pernyataan (P01–P12) memiliki nilai Corrected Item-Total Correlation berkisar antara 0,327 hingga 0,798. Seluruh nilai tersebut berada di atas batas minimum 0,30, sehingga seluruh item pernyataan dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai instrumen penelitian untuk mengukur persepsi kenyamanan jamaah di Masjid Tuha Indrapuri.

#### 4.3.3 Uji Realibitas

Tabel 4. 18 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Penelitian

| Variabel                             | Cronbach's Alpha | Jumlah Item | Kriteria    | Keterangan |
|--------------------------------------|------------------|-------------|-------------|------------|
| Instrumen Persepsi Kenyamanan Jamaah | 0,860            | 12          | $\geq 0,70$ | Reliabel   |

Sumber : Hasil olahan data menggunakan IBM SPSS Statistics, 2026.

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen penelitian dalam mengukur persepsi kenyamanan jamaah. Pengujian dilakukan menggunakan metode Cronbach's Alpha melalui program IBM SPSS Statistics. Suatu instrumen dinyatakan reliabel apabila memiliki nilai Cronbach's Alpha  $\geq 0,70$ .

Berdasarkan Tabel 4.15, diperoleh nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,860 dengan jumlah item sebanyak 12. Nilai tersebut berada di atas batas minimum 0,70, sehingga instrumen penelitian dinyatakan memiliki reliabilitas yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh butir pernyataan memiliki konsistensi internal yang tinggi dan dapat digunakan secara andal dalam pengumpulan data persepsi kenyamanan jamaah.

#### 4.3.4 Tingkat Kenyamanan Subjektif Jamaah

Tabel 4. 19 Statistik Deskriptif Tingkat Kenyamanan Subjektif Jamaah

| Variabel Persepsi     | N  | Minimum | Maksimum | Rata-rata (Mean) | Std. Deviasi |
|-----------------------|----|---------|----------|------------------|--------------|
| Kenyamanan Termal     | 13 | 1,25    | 4,25     | 2,35             | 1,05         |
| Kenyamanan Visual     | 13 | 1,50    | 2,75     | 2,04             | 0,43         |
| Kenyamanan Akustik    | 13 | 1,00    | 2,00     | 1,62             | 0,33         |
| Rata-rata Keseluruhan | 13 | 1,50    | 2,75     | 2,00             | 0,44         |

Sumber : Hasil olahan data menggunakan IBM SPSS Statistics, 2026.

Berdasarkan Tabel 4.16, hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan bahwa persepsi jamaah terhadap tingkat kenyamanan ruang Masjid Tuha Indrapuri memiliki nilai rata-rata yang relatif rendah. Pada penelitian ini, skala Likert disusun dengan rentang 1 = Sangat Setuju hingga 5 = Sangat Tidak Setuju, sehingga semakin kecil nilai rata-rata (*mean*) menunjukkan semakin tinggi tingkat

kenyamanan yang dirasakan oleh responden.

Aspek kenyamanan akustik memperoleh nilai rata-rata terendah, yaitu 1,62, sehingga dapat diinterpretasikan sebagai aspek yang memberikan tingkat kenyamanan subjektif paling tinggi menurut jamaah. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden menyatakan setuju bahwa kondisi akustik di dalam ruang salat telah mendukung kenyamanan selama beribadah. Hasil ini sejalan dengan pengamatan lapangan, di mana suara imam masih dapat terdengar dengan jelas oleh jamaah pada waktu salat Dzuhur dan Ashar meskipun tanpa menggunakan pengeras suara, sedangkan pada waktu Maghrib penggunaan mikrofon bertujuan untuk mengumandangkan suara ke lingkungan sekitar masjid.

Aspek kenyamanan visual memiliki nilai rata-rata sebesar 2,04, yang menunjukkan bahwa responden pada umumnya juga merasakan kondisi pencahayaan ruang salat cukup nyaman. Meskipun hasil pengukuran fisik menunjukkan adanya variasi intensitas pencahayaan pada beberapa titik, persepsi jamaah menunjukkan bahwa pencahayaan yang tersedia masih mampu mendukung aktivitas ibadah dengan baik.

Sementara itu, aspek kenyamanan termal memiliki nilai rata-rata tertinggi, yaitu 2,35. Walaupun nilai tersebut masih berada pada kategori yang menunjukkan kecenderungan responden setuju terhadap pernyataan kenyamanan, hasil ini mengindikasikan bahwa aspek termal merupakan aspek yang dirasakan relatif kurang nyaman dibandingkan aspek visual dan akustik. Kondisi ini kemungkinan dipengaruhi oleh peningkatan temperatur ruang pada waktu Dzuhur dan Ashar yang tercatat selama pengukuran fisik.

Secara keseluruhan, diperoleh nilai Mean Total sebesar 2,00 dengan simpangan baku 0,44. Nilai tersebut menunjukkan bahwa mayoritas responden cenderung setuju terhadap pernyataan-pernyataan mengenai kenyamanan ruang Masjid Tuha Indrapuri. Selain itu, nilai simpangan baku yang relatif kecil menunjukkan bahwa jawaban responden cukup homogen, sehingga persepsi mengenai tingkat kenyamanan ruang tidak menunjukkan perbedaan yang besar antarresponden.

$$\text{Interval} = \frac{\text{Nilai Maksimum} - \text{Nilai Minimum}}{\text{Jumlah Kategori}}$$

$$= \frac{5 - 1}{5} = 0,80$$

5

Tabel 4. 20 Kategori Interpretasi Nilai Mean Persepsi Kenyamanan Jamaah

| Rentang Nilai Mean | Kategori      | Interpretasi                              |
|--------------------|---------------|-------------------------------------------|
| 1,00 – 1,80        | Sangat Tinggi | Sangat Nyaman (Sangat Setuju)             |
| 1,81 – 2,60        | Tinggi        | Nyaman (Setuju)                           |
| 2,61 – 3,40        | Sedang        | Cukup Nyaman (Netral)                     |
| 3,41 – 4,20        | Rendah        | Kurang Nyaman (Tidak Setuju)              |
| 4,21 – 5,00        | Sangat Rendah | Sangat Tidak Nyaman (Sangat Tidak Setuju) |

Sumber : Diadaptasi dari metode interpretasi skor skala Likert oleh Sugiyono (2022).

Tabel 4. 21 Interpretasi Tingkat Kenyamanan Subjektif Jamaah

| Variabel           | Mean | Kategori      |
|--------------------|------|---------------|
| Kenyamanan Termal  | 2,35 | Nyaman        |
| Kenyamanan Visual  | 2,04 | Nyaman        |
| Kenyamanan Akustik | 1,62 | Sangat Nyaman |
| Keseluruhan        | 2,00 | Nyaman        |

Sumber : Hasil olahan data menggunakan IBM SPSS Statistics, 2026.

Berdasarkan Tabel 4.18, aspek kenyamanan termal memperoleh nilai rata-rata sebesar 2,35 sehingga termasuk dalam kategori nyaman. Aspek kenyamanan visual memiliki nilai rata-rata 2,04 dan juga berada pada kategori nyaman. Sementara itu, aspek kenyamanan akustik memperoleh nilai rata-rata 1,62, yang termasuk dalam kategori sangat nyaman. Hal ini menunjukkan bahwa jamaah menilai kondisi akustik ruang salat memberikan tingkat kenyamanan yang paling baik dibandingkan aspek termal maupun visual.

Secara keseluruhan, nilai rata-rata persepsi kenyamanan jamaah sebesar 2,00, sehingga dapat disimpulkan bahwa kenyamanan ruang Masjid Tuha Indrapuri berada pada kategori nyaman. Hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas responden memberikan penilaian positif terhadap kondisi ruang masjid berdasarkan aspek

termal, visual, dan akustik.

#### 4.4 Hubungan Kondisi Fisik Ruang dengan Persepsi Jamaah

##### 4.4.1 Uji Normalitas

Tabel 4. 22 Hasil Uji Normalitas Data

| Variabel           | Shapiro-Wilk Statistic | Sig.  | Keterangan                 |
|--------------------|------------------------|-------|----------------------------|
| Kenyamanan Termal  | 0,840                  | 0,021 | Tidak Berdistribusi Normal |
| Kenyamanan Visual  | 0,894                  | 0,112 | Berdistribusi Normal       |
| Kenyamanan Akustik | 0,867                  | 0,048 | Tidak Berdistribusi Normal |

Sumber : Hasil olahan data menggunakan IBM SPSS Statistics, 2026.

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil kuesioner berdistribusi normal sebagai dasar dalam menentukan teknik analisis statistik yang akan digunakan. Pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan metode Shapiro-Wilk karena jumlah responden kurang dari 50 orang, yaitu sebanyak 13 responden.

Berdasarkan Tabel 4.19, variabel kenyamanan termal memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,021, sedangkan variabel kenyamanan akustik sebesar 0,048. Kedua nilai tersebut lebih kecil dari 0,05, sehingga data pada kedua variabel dinyatakan tidak berdistribusi normal. Sementara itu, variabel kenyamanan visual memiliki nilai signifikansi sebesar 0,112, yaitu lebih besar dari 0,05, sehingga data pada variabel tersebut berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa tidak seluruh variabel memenuhi asumsi distribusi normal. Oleh karena itu, analisis hubungan antara hasil pengukuran fisik dengan persepsi kenyamanan jamaah dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman, karena uji ini merupakan metode statistik nonparametrik yang sesuai digunakan pada data yang tidak seluruhnya berdistribusi normal.

#### 4.4.2 Uji Korelasi Spearman

Tabel 4. 23 Hasil Uji Korelasi Spearman antara Hasil Pengukuran Fisik dengan Persepsi Kenyamanan Jamaah

| No. | Variabel yang Diuji                 | Koefisien Spearman ( $\rho$ ) | Sig. (2-tailed) | Tingkat Hubungan | Keterangan                         |
|-----|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------|------------------------------------|
| 1.  | Temperatur – Kenyamanan Termal      | 0,421                         | 0,152           | Sedang           | Hubungan positif, tidak signifikan |
| 2.  | Kelembapan – Kenyamanan Termal      | -0,392                        | 0,185           | Rendah           | Hubungan negatif, tidak signifikan |
| 3.  | Kecepatan Angin – Kenyamanan Termal | 0,132                         | 0,668           | Sangat Rendah    | Hubungan positif, tidak signifikan |
| 4.  | Pencahayaan – Kenyamanan Visual     | -0,141                        | 0,646           | Sangat Rendah    | Hubungan negatif, tidak signifikan |
| 5.  | Kebisingan – Kenyamanan Akustik     | 0,312                         | 0,300           | Rendah           | Hubungan positif, tidak signifikan |

Sumber : Hasil olahan data menggunakan IBM SPSS Statistics, 2026.

#### 4.4.3 Pembahasan Hasil Korelasi

Uji korelasi Spearman dilakukan untuk mengetahui hubungan antara hasil pengukuran fisik ruang masjid dengan persepsi kenyamanan yang dirasakan oleh jamaah. Pemilihan uji Spearman didasarkan pada hasil uji normalitas yang menunjukkan bahwa tidak seluruh variabel penelitian berdistribusi normal. Interpretasi hubungan dilakukan berdasarkan nilai koefisien korelasi ( $\rho$ ), sedangkan kebermaknaan hubungan ditentukan dari nilai signifikansi (*Sig.*) dengan taraf signifikansi 0,05.

### **1. Hubungan Temperatur terhadap Kenyamanan Termal**

Hasil analisis menunjukkan bahwa temperatur memiliki koefisien korelasi Spearman sebesar 0,421 dengan nilai signifikansi 0,152. Nilai tersebut menunjukkan adanya hubungan positif dengan kekuatan sedang, namun hubungan tersebut tidak signifikan secara statistik karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan temperatur di dalam ruang salat belum memberikan pengaruh yang bermakna terhadap persepsi kenyamanan termal jamaah. Kondisi tersebut diduga dipengaruhi oleh kemampuan adaptasi jamaah terhadap iklim setempat serta karakter bangunan Masjid Tuha Indrapuri yang memiliki ventilasi alami sehingga masih memberikan kenyamanan meskipun temperatur mengalami perubahan.

### **2. Hubungan Kelembapan Relatif terhadap Kenyamanan Termal**

Kelembapan relatif memperoleh nilai koefisien korelasi sebesar -0,392 dengan nilai signifikansi 0,185. Nilai tersebut menunjukkan adanya hubungan negatif dengan kekuatan rendah, namun hubungan tersebut tidak signifikan secara statistik. Hubungan negatif mengindikasikan bahwa peningkatan kelembapan relatif cenderung diikuti oleh penurunan tingkat kenyamanan termal, meskipun pengaruh tersebut tidak cukup kuat untuk dinyatakan signifikan. Dengan demikian, persepsi kenyamanan termal jamaah tidak hanya dipengaruhi oleh kelembapan udara, tetapi juga oleh faktor-faktor lain seperti temperatur, sirkulasi udara, dan kondisi lingkungan bangunan.

### **3. Hubungan Kecepatan angin terhadap Kenyamanan Termal**

Hasil analisis menunjukkan bahwa kecepatan angin memiliki nilai koefisien korelasi sebesar 0,132 dengan nilai signifikansi 0,668. Nilai tersebut menunjukkan adanya hubungan positif dengan kekuatan sangat rendah dan tidak signifikan secara statistik. Hal ini mengindikasikan bahwa variasi kecepatan angin yang terjadi selama pengukuran belum memberikan pengaruh yang berarti terhadap persepsi kenyamanan termal jamaah. Kondisi ini dapat disebabkan oleh rendahnya variasi kecepatan udara di dalam ruang salat serta adanya ventilasi alami yang membuat aliran udara relatif merata.

#### **4. Hubungan Pencahayaan terhadap Kenyamanan Visual**

Pencahayaan memiliki nilai koefisien korelasi sebesar -0,141 dengan nilai signifikansi 0,646. Nilai tersebut menunjukkan adanya hubungan negatif dengan kekuatan sangat rendah dan tidak signifikan secara statistik. Hasil ini menunjukkan bahwa perubahan intensitas pencahayaan yang terukur tidak berhubungan secara bermakna dengan persepsi kenyamanan visual jamaah. Meskipun terdapat variasi nilai pencahayaan pada beberapa titik pengukuran, jamaah tetap dapat melaksanakan aktivitas ibadah dengan baik karena pencahayaan alami dan buatan yang tersedia dinilai masih memadai.

#### **5. Hubungan Kebisingan terhadap Kenyamanan Akustik**

Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa kebisingan memiliki nilai koefisien korelasi sebesar 0,312 dengan nilai signifikansi 0,300. Nilai tersebut menunjukkan adanya hubungan positif dengan kekuatan rendah, namun tidak signifikan secara statistik. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kebisingan yang terukur tidak memberikan pengaruh yang bermakna terhadap persepsi kenyamanan akustik jamaah. Kondisi ini dapat dijelaskan oleh karakteristik kegiatan ibadah di Masjid Tuha Indrapuri, di mana pada waktu salat Dzuhur dan Ashar suara imam tetap terdengar jelas tanpa menggunakan pengeras suara, sedangkan pada waktu Maghrib penggunaan mikrofon ditujukan untuk menyampaikan waktu salat kepada masyarakat di sekitar masjid sehingga nilai kebisingan meningkat. Oleh karena itu, tingginya tingkat kebisingan pada waktu tertentu tidak selalu diartikan sebagai kondisi yang mengurangi kenyamanan akustik di dalam ruang salat.

#### **6. Kesimpulan Hasil Uji Korelasi**

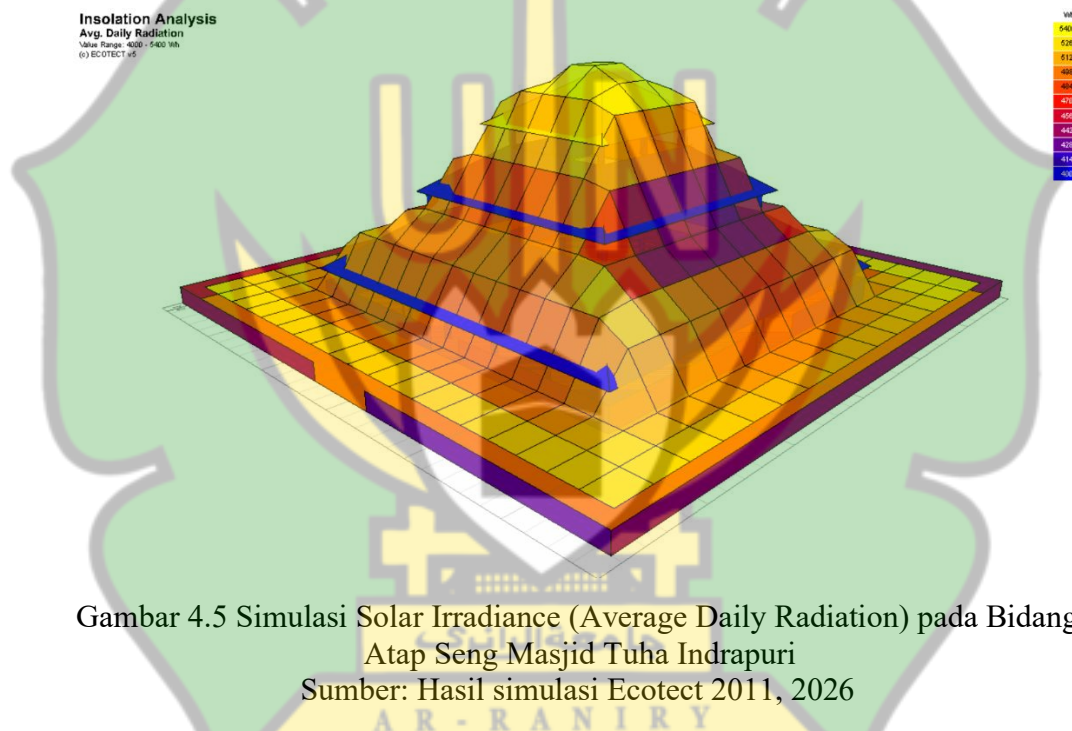
Berdasarkan hasil uji korelasi Spearman, seluruh pasangan variabel memiliki nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05, sehingga tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara hasil pengukuran fisik ruang (temperatur, kelembapan relatif, kecepatan angin, pencahayaan, dan kebisingan) dengan persepsi kenyamanan jamaah. Meskipun demikian, koefisien korelasi menunjukkan adanya kecenderungan hubungan positif maupun negatif dengan tingkat kekuatan yang bervariasi, mulai dari sangat rendah hingga sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa persepsi kenyamanan jamaah tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi fisik ruang yang diukur, tetapi juga kemungkinan dipengaruhi oleh faktor

lain seperti adaptasi terhadap lingkungan, karakteristik bangunan masjid, aktivitas ibadah, serta pengalaman dan harapan masing-masing jamaah terhadap kenyamanan ruang.

## 4.5 Hasil Simulasi Ecotect

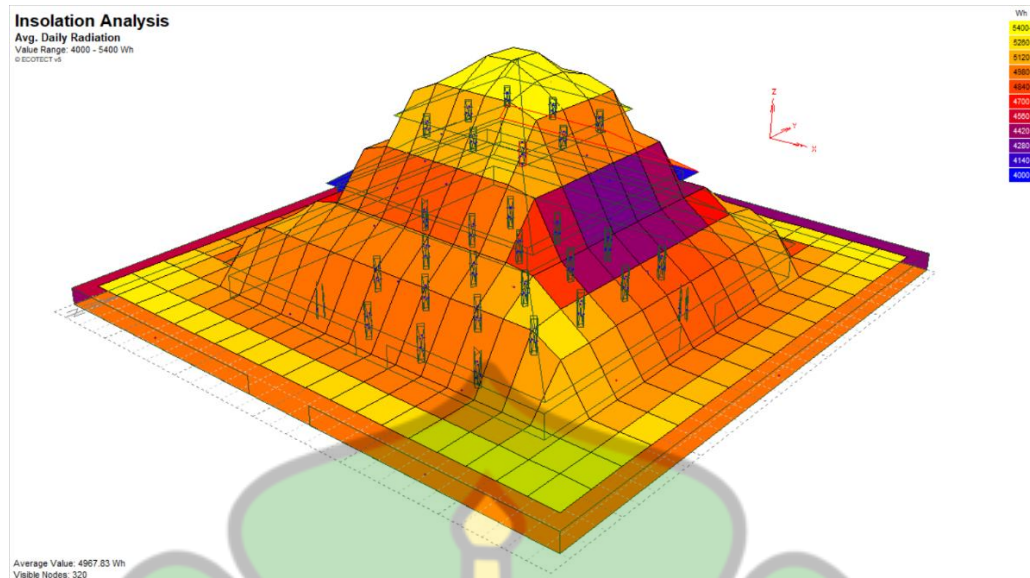
### 4.5.1 Simulasi Termal

Analisis termal pada penelitian ini diperkuat melalui simulasi Solar Irradiance menggunakan perangkat lunak Autodesk Ecotect. Simulasi dilakukan untuk mengetahui distribusi radiasi matahari yang diterima oleh permukaan atap Masjid Tuha Indrapuri berdasarkan data iklim yang digunakan. Hasil simulasi Solar Irradiance ditampilkan pada Gambar 4.4 dan 4.5.



Gambar 4.5 Simulasi Solar Irradiance (Average Daily Radiation) pada Bidang Atap Seng Masjid Tuha Indrapuri  
Sumber: Hasil simulasi Ecotect 2011, 2026

Simulasi insolasi dilakukan menggunakan fitur Insolation Analysis pada Ecotect untuk mengetahui distribusi radiasi matahari harian rata-rata pada bidang atap seng Masjid Tuha Indrapuri. Hasil simulasi menunjukkan bahwa area atap tingkat atas menerima intensitas radiasi tertinggi yang ditunjukkan oleh warna kuning, sedangkan beberapa bidang atap lainnya berada pada kategori oranye hingga ungu. Rentang nilai radiasi berada pada kisaran 4000–5400 Wh, yang menunjukkan adanya variasi penerimaan radiasi berdasarkan orientasi dan kemiringan bidang atap.

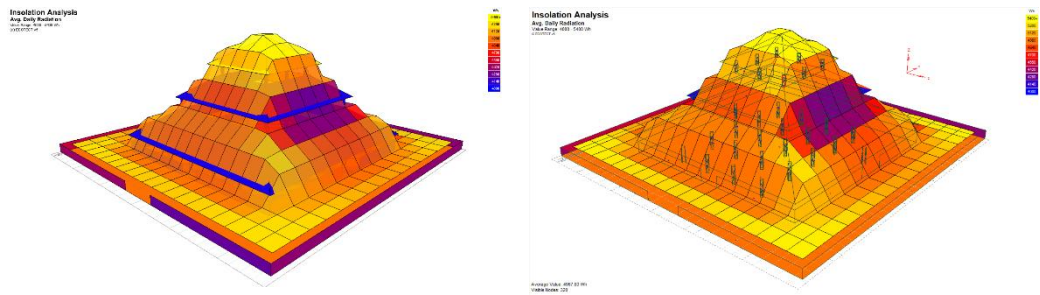


Gambar 4.6 Simulasi Solar Irradiance (Average Daily Radiation) pada Bidang Atap Rumbia Masjid Tuha Indrapuri  
Sumber: Hasil simulasi Ecotect 2011, 2026

Simulasi pada skenario atap rumbia dilakukan untuk melihat distribusi radiasi matahari pada material atap tradisional. Hasil simulasi menunjukkan bahwa radiasi tertinggi tetap terjadi pada bagian atap paling atas, sedangkan beberapa bidang atap tingkat tengah menunjukkan intensitas radiasi yang lebih rendah. Nilai rata-rata radiasi yang diperoleh sebesar 4967,83 Wh dengan jumlah visible nodes sebanyak 320. Distribusi warna yang lebih bervariasi menunjukkan adanya perbedaan penerimaan radiasi pada setiap bidang atap.

#### 4.5.2 Perbandingan Distribusi Radiasi Harian pada Atap Seng dan Atap Rumbia

Perbandingan kedua simulasi menunjukkan perbedaan distribusi radiasi pada permukaan atap. Pada atap seng, warna kuning dan oranye tampak lebih dominan pada sebagian besar bidang atap, sedangkan pada atap rumbia terdapat area dengan intensitas radiasi yang lebih rendah yang ditunjukkan oleh warna ungu hingga biru. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan karakteristik termal antara material atap seng dan material atap tradisional.

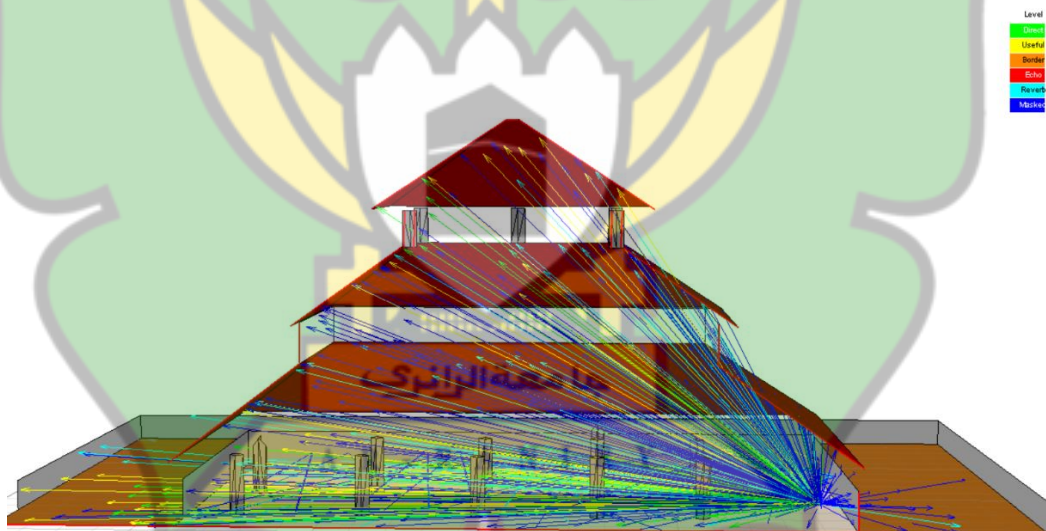


Gambar 4.7 Perbandingan Distribusi Radiasi Harian pada Atap Seng dan Atap Rumbia

Sumber: Hasil simulasi Ecotect 2011, 2026

#### 4.5.3 Simulasi Akustik

Analisis akustik pada penelitian ini diperkuat melalui simulasi menggunakan perangkat lunak Autodesk Ecotect. Simulasi dilakukan untuk menggambarkan pola penyebaran suara di dalam ruang salat sehingga dapat diketahui karakteristik distribusi suara berdasarkan bentuk ruang dan kondisi fisik bangunan. Hasil simulasi akustik ditampilkan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.8 Simulasi Penyebaran Suara Manusia pada Ruang Salat Masjid Tuha Indrapuri

Sumber: Hasil Simulasi Ecotect 2011, 2026

Simulasi akustik dilakukan menggunakan fitur *Rays and Particles* pada Ecotect 2011 dengan sumber suara berupa suara manusia yang dimodelkan pada posisi imam di area mihrab. Suara di dalam ruang Masjid Tuha Indrapuri didominasi oleh lintasan suara langsung (Direct) dan pantulan awal yang masih

bermanfaat (Useful Reflection). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian energi suara dari sumber masih dapat mencapai area jamaah secara langsung maupun melalui pantulan awal sehingga mendukung kejelasan suara. Di sisi lain, terdapat banyak lintasan pantulan berulang (Reverberation) yang mengindikasikan bahwa permukaan ruang, seperti lantai, dinding, dan atap, bersifat cukup reflektif. Pantulan yang dikategorikan sebagai Echo tidak tampak dominan pada simulasi ini, sehingga potensi gema yang mengganggu relatif kecil.

#### 4.5.4 Simulasi Ventilasi

Untuk memahami pola pergerakan udara di dalam ruang salat Masjid Tuha Indrapuri, dilakukan simulasi ventilasi menggunakan perangkat lunak Ecotect. Simulasi ini bertujuan untuk memvisualisasikan arah aliran udara yang memasuki dan bergerak di dalam bangunan melalui bukaan yang tersedia. Hasil simulasi disajikan dalam bentuk diagram angin sehingga dapat memberikan gambaran mengenai efektivitas ventilasi alami dalam mendukung kenyamanan termal ruang. Diagram angin hasil simulasi ventilasi pada Masjid Tuha Indrapuri ditunjukkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Diagram Arah dan Frekuensi Angin Dominan (Prevailing Winds)  
Sumber: Hasil Simulasi Ecotect 2011, 2026

Simulasi angin pada Masjid Tuha Indrapuri dilakukan menggunakan fitur Prevailing Winds. Berdasarkan gambar simulasi, sektor dengan warna yang lebih

terang menunjukkan frekuensi angin yang lebih tinggi, sedangkan sektor berwarna gelap menunjukkan frekuensi yang lebih rendah. Pola pada diagram menunjukkan bahwa pergerakan angin dominan berasal dari sektor selatan–tenggara dan bergerak menuju area bangunan masjid. Arah dominan tersebut mengindikasikan bahwa bukaan pada sisi bangunan yang berhadapan dengan arah datang angin memiliki potensi lebih besar dalam menangkap aliran udara alami.

#### **4.6 Analisis dan Pembahasan**

Analisis dan pembahasan dalam penelitian ini disusun sebagai proses interpretasi terhadap seluruh data yang diperoleh selama penelitian berlangsung, baik berupa data objektif hasil pengukuran fisik ruang maupun data subjektif hasil persepsi jamaah. Pembahasan difokuskan pada evaluasi kenyamanan termal, visual, dan akustik ruang ibadah Masjid Tuha Indrapuri, serta hubungan antara kondisi lingkungan fisik dengan pengalaman kenyamanan jamaah. Pendekatan mixed methods digunakan untuk mengintegrasikan hasil analisis statistik, temuan lapangan, dan simulasi Ecotect sehingga diperoleh gambaran yang lebih utuh mengenai performa kenyamanan ruang pada bangunan masjid bersejarah tersebut.

##### **4.6.1 Analisis Kuantitatif**

Analisis kuantitatif dilakukan dengan menginterpretasikan hasil pengukuran fisik, analisis statistik deskriptif, serta hasil uji korelasi Spearman. Berdasarkan hasil pengukuran fisik, temperatur ruang utama masjid berada pada rentang  $26,0^{\circ}\text{C}$ – $34,7^{\circ}\text{C}$  dengan rata-rata  $31,15^{\circ}\text{C}$ . Nilai temperatur tertinggi terjadi pada waktu Dzuhur Hari ke-2 sebesar  $34,7^{\circ}\text{C}$ , sedangkan temperatur terendah terjadi pada waktu Subuh Hari ke-1 sebesar  $26,0^{\circ}\text{C}$ . Jika dibandingkan dengan standar kenyamanan termal untuk iklim tropis yang umumnya berada pada kisaran  $24^{\circ}\text{C}$ – $28^{\circ}\text{C}$ , maka sebagian besar hasil pengukuran, khususnya pada waktu Dzuhur dan Ashar, berada di atas rentang nyaman. Kondisi ini menunjukkan bahwa ruang utama masjid mengalami peningkatan beban panas pada siang hingga sore hari akibat pengaruh radiasi matahari dan karakteristik bangunan yang mengandalkan ventilasi alami.

Kelembapan relatif udara berada pada rentang 55%–92% dengan rata-rata 70,40%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kelembapan ruang cenderung lebih

tinggi dibandingkan kisaran kenyamanan tropis yang umumnya direkomendasikan sekitar 40%–60%. Kelembapan tertinggi terjadi pada waktu Subuh, sedangkan kelembapan terendah terjadi pada waktu Ashar Hari ke-2. Pola ini menunjukkan hubungan terbalik antara temperatur dan kelembapan, di mana peningkatan temperatur diikuti oleh penurunan kelembapan relatif.

Kecepatan angin yang terukur berada pada rentang 0,0–3,1 m/s dengan rata-rata 0,58 m/s. Meskipun terdapat beberapa titik yang menunjukkan aliran udara cukup tinggi pada waktu Dzuhur, sebagian besar pengukuran menunjukkan kecepatan angin rendah bahkan mencapai 0,0 m/s. Hal ini mengindikasikan bahwa distribusi ventilasi alami di dalam ruang belum sepenuhnya merata dan masih dipengaruhi oleh posisi bukaan serta arah datangnya angin dari luar bangunan.

Pada aspek visual, intensitas pencahayaan berada pada rentang 6–958 lux dengan rata-rata 112,40 lux. Nilai pencahayaan tertinggi terjadi pada titik L6 saat Dzuhur, sedangkan nilai terendah terjadi pada waktu Maghrib. Jika dibandingkan dengan standar pencahayaan ruang ibadah sebesar 200–300 lux, maka hanya beberapa titik pada waktu Dzuhur yang memenuhi standar, sementara sebagian besar titik pada waktu Asar dan Maghrib berada di bawah standar. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi pencahayaan di dalam ruang belum merata.

Pada aspek akustik, tingkat tekanan suara berada pada rentang 45,1–88,1 dBA dengan rata-rata 64,89 dBA. Nilai tertinggi terjadi pada waktu Maghrib ketika sistem pengeras suara digunakan, sedangkan nilai terendah terjadi pada waktu Subuh. Meskipun demikian, hasil pengamatan menunjukkan bahwa suara imam tetap dapat terdengar dengan jelas pada seluruh area ruang salat, bahkan pada waktu Dzuhur dan Ashar tanpa penggunaan mikrofon.

Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan bahwa seluruh pasangan variabel memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara kondisi fisik ruang dan persepsi kenyamanan jamaah. Temperatur memiliki korelasi positif sedang terhadap kenyamanan termal ( $\rho = 0,421$ ), kelembapan memiliki korelasi negatif rendah ( $\rho = -0,392$ ), kecepatan angin memiliki korelasi sangat rendah ( $\rho = 0,132$ ), pencahayaan memiliki korelasi sangat rendah ( $\rho = -0,141$ ), dan kebisingan memiliki korelasi rendah ( $\rho = 0,312$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa perubahan kondisi fisik ruang yang terukur belum

secara langsung menentukan persepsi kenyamanan jamaah.

#### 4.6.2 Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif dilakukan dengan menginterpretasikan persepsi subjektif jamaah terhadap kenyamanan ruang, serta mengaitkannya dengan karakteristik bangunan Masjid Tuha Indrapuri. Selain didasarkan pada hasil kuesioner, analisis ini juga didukung oleh verbatim quotation yang diperoleh selama penelitian sebagai data pendukung untuk memperkuat interpretasi terhadap kondisi eksisting bangunan masjid.

Berdasarkan hasil kuesioner, aspek kenyamanan akustik memperoleh nilai rata-rata terendah yaitu 1,62 sehingga termasuk dalam kategori sangat nyaman. Jamaah menilai bahwa suara imam dan muazin dapat terdengar dengan jelas di seluruh area ruang salat. Kondisi ini didukung oleh bentuk ruang masjid yang relatif terbuka, dimensi ruang yang tidak terlalu besar, serta keberadaan atap bertingkat yang membantu penyebaran suara secara alami.

Aspek kenyamanan visual memperoleh nilai rata-rata 2,04 dan termasuk kategori nyaman. Meskipun hasil pengukuran menunjukkan adanya ketidakmerataan intensitas cahaya, jamaah tetap menilai pencahayaan ruang cukup memadai untuk aktivitas ibadah. Hal ini menunjukkan bahwa persepsi visual tidak hanya dipengaruhi oleh besarnya intensitas cahaya, tetapi juga oleh kemampuan jamaah untuk beradaptasi dengan kondisi pencahayaan yang tersedia.

Aspek kenyamanan termal memperoleh nilai rata-rata 2,35, yang merupakan nilai tertinggi dibandingkan aspek lainnya. Meskipun masih berada pada kategori nyaman, hasil ini menunjukkan bahwa aspek termal merupakan aspek yang paling banyak menimbulkan ketidaknyamanan relatif. Jamaah cenderung merasakan kondisi ruang lebih panas pada waktu Dzuhur dan Ashar, sejalan dengan hasil pengukuran temperatur yang menunjukkan nilai tertinggi pada periode tersebut. Temuan tersebut juga diperkuat oleh verbatim quotation dari Bapak Muslim Dahlan yang menyatakan bahwa "*pada waktu Maghrib suhu di dalam masjid sangat panas.*" Pernyataan tersebut mengindikasikan bahwa panas yang dirasakan di dalam ruang masih bertahan hingga waktu Maghrib akibat akumulasi panas pada elemen bangunan setelah menerima paparan radiasi matahari sepanjang siang dan sore hari.

Karakteristik bangunan Masjid Tuha Indrapuri sebagai masjid tradisional tanpa sistem pendingin buatan turut memengaruhi persepsi jamaah. Keberadaan bukaan pada beberapa sisi bangunan memungkinkan masuknya udara dan cahaya alami, namun efektivitasnya sangat bergantung pada kondisi cuaca dan arah angin. Selain itu, nilai historis dan religius bangunan diduga turut membentuk toleransi jamaah terhadap kondisi fisik ruang yang tidak sepenuhnya ideal. Verbatim quotation juga memberikan informasi mengenai perubahan fisik bangunan yang berpotensi memengaruhi kondisi kenyamanan ruang. Bapak Muslim Dahlan menjelaskan bahwa *"dulu atap masjid ini menggunakan atap rumbia"* sebelum kemudian diganti menjadi atap seng. Beliau juga menyampaikan bahwa *"ada penambahan jendela ventilasi karena dulu atap seng dipotong kemudian air hujan masuk, makanya ditambah jendela ventilasi."* Informasi tersebut menunjukkan bahwa perubahan material atap dan penambahan ventilasi merupakan bagian dari proses adaptasi bangunan terhadap permasalahan yang muncul seiring waktu, yang secara tidak langsung turut memengaruhi kondisi termal dan sirkulasi udara di dalam ruang masjid.

Selain aspek kenyamanan termal, visual, dan akustik, verbatim quotation juga mengungkap adanya permasalahan lain yang berkaitan dengan kenyamanan ruang, yaitu aspek kebersihan. Bapak Muslim Dahlan menyampaikan bahwa *"masalah pada masjid ini sering ada kotoran cicak di lantai."* Meskipun aspek kebersihan tidak diukur secara kuantitatif dalam penelitian ini, informasi tersebut menunjukkan bahwa kenyamanan ruang ibadah tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi fisik lingkungan seperti temperatur, pencahayaan, dan akustik, tetapi juga oleh kondisi pemeliharaan bangunan yang dapat memengaruhi pengalaman jamaah selama beribadah.

#### **4.6.3 Integrasi Mixed Methods**

Integrasi data pada penelitian ini dilakukan dengan menggabungkan hasil pengukuran lapangan, hasil simulasi Ecotect, dan persepsi jamaah untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai kondisi kenyamanan ruang Masjid Tuha Indrapuri. Hasil pengukuran lapangan memberikan informasi mengenai kondisi fisik ruang secara objektif, sedangkan hasil simulasi Ecotect menjelaskan perilaku lingkungan bangunan berdasarkan karakteristik fisiknya.

Persepsi jamaah melengkapi kedua data tersebut dengan menggambarkan pengalaman pengguna dalam merasakan kenyamanan termal, visual, dan akustik. Integrasi ketiga sumber data tersebut disajikan dalam bentuk *joint display* untuk menunjukkan kesesuaian maupun perbedaan temuan sebagai dasar dalam penyusunan interpretasi akhir penelitian.

Tabel 4. 24 Korelasi Hasil Pengukuran Lapangan, Simulasi Ecotect, dan Persepsi Jamaah

| Aspek Kenyamanan | Hasil Pengukuran Lapangan                                                                                                                       | Hasil Simulasi Ecotect                                                                                                                                                                                                   | Persepsi Jamaah                                                                                                                                   | Interpretasi /Korelasi                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Termal           | Suhu udara pada waktu Dzuhur, Ashar, dan Maghrib berada di atas kisaran nyaman menurut SNI. Kecepatan udara relatif rendah pada beberapa titik. | Simulasi <i>Solar Irradiance</i> menunjukkan bidang atap menerima radiasi matahari yang tinggi sehingga terjadi akumulasi panas pada ruang di bawah atap. Simulasi material menunjukkan atap rumbia memiliki perpindahan | Jamaah masih menilai kenyamanan termal dalam kategori nyaman, namun beberapa responden menyatakan ruang terasa panas terutama pada waktu Maghrib. | Hasil simulasi mendukung hasil pengukuran bahwa paparan radiasi matahari pada atap menyebabkan peningkatan suhu ruang. Persepsi jamaah menunjukkan adanya kemampuan adaptasi terhadap kondisi termal meskipun suhu melebihi standar kenyamanan. |

|         |                                                                                                                     |                                                                                                                                                |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                                                                                                     | panas lebih rendah dibandingkan atap seng.                                                                                                     |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                    |
| Visual  | Intensitas pencahayaan berkisar 26–235 lux sehingga beberapa titik belum memenuhi standar pencahayaan ruang ibadah. | Simulasi menunjukkan pencahayaan alami masuk melalui pintu, jendela, dan ventilasi sehingga distribusi cahaya tidak merata pada seluruh ruang. | Jamaah menilai pencahayaan ruang sudah cukup nyaman untuk beribadah, membaca Al-Qur'an, dan melihat imam. | Walaupun secara objektif beberapa titik memiliki pencahayaan rendah, jamaah tetap merasa nyaman karena aktivitas ibadah tidak memerlukan tingkat pencahayaan yang terlalu tinggi serta masih memperoleh cahaya alami yang memadai. |
| Akustik | Tingkat kebisingan meningkat terutama pada waktu Maghrib akibat aktivitas di sekitar                                | Simulasi akustik menunjukkan distribusi suara imam dan muazin dapat menjangkau hampir                                                          | Jamaah menilai suara imam dan muazin terdengar jelas sehingga aspek akustik                               | Hasil simulasi sejalan dengan persepsi jamaah bahwa distribusi suara di dalam ruang sudah baik. Meskipun terdapat kebisingan                                                                                                       |

|  |         |                                                  |                                          |                                                                                                                     |
|--|---------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | masjid. | seluruh ruang salat tanpa hambatan yang berarti. | memperoleh tingkat kenyamanan tertinggi. | eksternal pada waktu tertentu, kualitas penyebaran suara di dalam ruang masih mampu mendukung kenyamanan beribadah. |
|--|---------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Sumber: Hasil Pengukuran Lapangan (2026), Hasil Simulasi Ecotect (2026), dan Hasil Kuesioner Persepsi Jamaah (2026).

Tabel 4.24 menunjukkan adanya keterkaitan antara hasil pengukuran lapangan, hasil simulasi Ecotect, dan persepsi jamaah terhadap kenyamanan ruang Masjid Tuha Indrapuri. Pada aspek termal, suhu udara yang relatif tinggi pada waktu Dzuhur, Ashar, dan Maghrib didukung oleh hasil simulasi *solar irradiance* yang memperlihatkan tingginya paparan radiasi matahari pada bidang atap sehingga menyebabkan akumulasi panas di dalam ruang. Meskipun demikian, persepsi jamaah menunjukkan bahwa kondisi termal masih berada pada kategori nyaman, yang mengindikasikan adanya kemampuan adaptasi terhadap kondisi lingkungan masjid.

Pada aspek visual, hasil pengukuran menunjukkan bahwa distribusi pencahayaan belum merata dan sebagian titik belum memenuhi standar yang direkomendasikan. Namun demikian, simulasi memperlihatkan bahwa cahaya alami masih dapat masuk melalui bukaan bangunan sehingga jamaah tetap menilai kondisi pencahayaan memadai untuk aktivitas ibadah. Hal ini menunjukkan bahwa persepsi kenyamanan visual tidak hanya dipengaruhi oleh besarnya intensitas cahaya, tetapi juga oleh kesesuaian pencahayaan dengan fungsi ruang.

Pada aspek akustik, simulasi Ecotect menunjukkan bahwa distribusi suara imam dan muazin dapat menjangkau hampir seluruh ruang salat secara merata. Temuan tersebut sejalan dengan hasil kuesioner yang menunjukkan bahwa aspek akustik memperoleh tingkat kenyamanan tertinggi. Walaupun pengukuran

kebisingan menunjukkan peningkatan pada waktu tertentu akibat aktivitas di sekitar masjid, suara utama yang dibutuhkan jamaah selama beribadah tetap terdengar dengan jelas sehingga tidak mengurangi kenyamanan secara signifikan.

#### **4.7 Temuan Penelitian**

Temuan penelitian adalah kombinasi dari semua tahapan penelitian yang mencakup pengukuran kondisi fisik ruang, analisis statistik, persepsi kenyamanan jamaah, serta hasil simulasi dengan Ecotect. Setelah melakukan analisis kuantitatif dan kualitatif, ditemukan beberapa temuan yang menunjukkan karakteristik kenyamanan ruang pada Masjid Tuha Indrapuri sebagai bangunan ibadah tradisional yang masih digunakan oleh masyarakat. Temuan-temuan itu tidak hanya menggambarkan kondisi termal, visual, dan akustik ruang secara objektif, tetapi juga menjelaskan bagaimana jamaah mengartikan dan merasakan kenyamanan saat beribadah. Temuan ini menjadi landasan penting dalam menarik kesimpulan penelitian serta menyusun rekomendasi peningkatan kenyamanan ruang pada gedung masjid bersejarah.

##### **4.7.1 Faktor Dominan Kenyamanan**

Berdasarkan hasil analisis kuantitatif dan kualitatif, faktor dominan yang memengaruhi kenyamanan ruang Masjid Tuha Indrapuri adalah aspek termal, khususnya temperatur udara pada waktu Dzuhur dan Ashar. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa temperatur ruang mencapai  $34,7^{\circ}\text{C}$  pada kondisi tertinggi dengan rata-rata keseluruhan  $31,15^{\circ}\text{C}$ , sehingga belum memenuhi standar SNI yang berada di rentang  $25,5\text{--}28,0^{\circ}\text{C}$ . Kondisi tersebut menyebabkan aspek termal memperoleh nilai persepsi paling rendah dibandingkan aspek lainnya, dengan nilai mean 2,35 meskipun masih berada pada kategori nyaman.

Sebaliknya, aspek akustik menjadi faktor yang memberikan kontribusi kenyamanan paling baik. Jamaah menilai kondisi akustik sangat nyaman dengan nilai mean 1,62, dan hasil pengukuran menunjukkan bahwa suara imam tetap dapat terdengar jelas pada seluruh area ruang salat bahkan tanpa penggunaan mikrofon pada waktu Dzuhur dan Ashar. Temuan ini diperkuat oleh hasil simulasi Ecotect yang menunjukkan penyebaran suara dari area mihrab dapat menjangkau sebagian besar ruang tanpa indikasi pantulan berlebihan atau echo yang signifikan.

Pada aspek visual, meskipun distribusi pencahayaan tidak merata dan rata-rata intensitas cahaya hanya 112,40 lux, jamaah tetap menilai ruang dalam kategori nyaman. Hal ini menunjukkan bahwa faktor dominan kenyamanan visual bukan semata-mata besarnya intensitas cahaya, tetapi kecukupan pencahayaan untuk mendukung aktivitas ibadah.

Temuan lainnya adalah bahwa persepsi kenyamanan jamaah tidak ditentukan secara langsung oleh parameter fisik yang diukur. Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan seluruh variabel memiliki nilai signifikansi di atas 0,05, sehingga tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara temperatur, kelembapan, kecepatan angin, pencahayaan, maupun kebisingan dengan persepsi kenyamanan jamaah. Kondisi ini menunjukkan bahwa faktor psikologis, adaptasi terhadap iklim lokal, pengalaman beribadah, dan nilai spiritual bangunan turut berperan dalam membentuk persepsi kenyamanan.

#### **4.7.2 Area Nyaman dan Kurang Nyaman**

Hasil pengukuran menunjukkan adanya perbedaan tingkat kenyamanan pada beberapa zona ruang utama masjid. Area yang paling nyaman secara termal cenderung berada pada bagian tengah ruang salat, khususnya di sekitar titik D, karena memiliki temperatur yang relatif lebih stabil dan tidak menerima paparan langsung dari bukaan luar. Distribusi suhu yang relatif merata di bagian tengah menunjukkan bahwa area ini lebih terlindungi dari pengaruh radiasi matahari langsung.

Sebaliknya, area yang kurang nyaman secara termal berada pada zona yang berdekatan dengan sisi bangunan dan bukaan, terutama pada sisi yang menerima paparan matahari timur dan barat. Titik A dan beberapa titik menunjukkan temperatur yang lebih tinggi pada waktu Dzuhur dan Ashar, sehingga berpotensi menimbulkan rasa panas bagi jamaah yang berada di area tersebut.

Pada aspek visual, area dengan tingkat pencahayaan tertinggi berada di sekitar titik L6 dan L2 yang berdekatan dengan bukaan utama. Intensitas cahaya pada area ini mencapai 958 lux, jauh lebih tinggi dibandingkan titik lain. Meskipun memberikan penerangan yang sangat baik, perbedaan intensitas yang terlalu besar dapat menimbulkan ketidakmerataan visual di dalam ruang.

Sebaliknya, area dengan pencahayaan terendah terjadi pada waktu Maghrib,

terutama pada titik L2 dan L6 yang hanya menerima 6 lux. Kondisi ini menunjukkan bahwa setelah matahari terbenam, kualitas visual ruang sangat bergantung pada pencahayaan buatan yang tersedia.

Pada aspek akustik, hasil pengukuran menunjukkan bahwa seluruh area ruang salat memiliki kualitas keterdengaran yang relatif baik. Perbedaan tingkat tekanan suara antar titik tidak terlalu besar pada waktu Dzuhur dan Ashar, sehingga tidak ditemukan zona yang mengalami gangguan akustik serius. Area depan, tengah, maupun belakang ruang masih dapat menerima suara imam dengan jelas.

#### **4.7.3 Hubungan Desain Bangunan dengan Iklim**

Temuan penelitian menunjukkan bahwa desain arsitektur Masjid Tuha Indrapuri memiliki hubungan yang kuat dengan kondisi iklim tropis setempat. Bangunan memanfaatkan ventilasi alami melalui bukaan berupa pintu dan jendela pada beberapa sisi bangunan sebagai strategi utama penghawaan ruang. Simulasi Prevailing Winds menunjukkan bahwa arah angin dominan berasal dari sektor selatan–tenggara, sehingga bukaan yang menghadap arah tersebut memiliki potensi lebih besar dalam menangkap aliran udara alami.

Namun demikian, efektivitas ventilasi alami belum sepenuhnya optimal karena distribusi kecepatan angin di dalam ruang masih tidak merata. Beberapa titik menunjukkan kecepatan angin mencapai 3,1 m/s, sementara titik lain tidak mengalami pergerakan udara sama sekali. Hal ini menunjukkan bahwa desain bukaan tradisional mampu mendukung ventilasi alami, tetapi masih terdapat area yang kurang terjangkau aliran udara.

Pada aspek termal, simulasi Ecotect menunjukkan bahwa material atap seng menerima radiasi matahari harian yang tinggi dengan rentang 4000–5400 Wh. Perbandingan dengan skenario atap rumbia menunjukkan bahwa material tradisional memiliki distribusi radiasi yang lebih rendah pada beberapa bidang atap. Temuan ini mengindikasikan bahwa perubahan material atap dari rumbia ke seng berpotensi meningkatkan penyerapan panas dan memengaruhi kondisi termal ruang di bawahnya.

Selain itu, bentuk atap bertingkat yang menjadi ciri arsitektur tradisional masjid terbukti memberikan manfaat tidak hanya secara estetis dan historis, tetapi juga secara fungsional dalam mendukung penyebaran suara dan sirkulasi udara

vertikal. Dengan demikian, desain bangunan Masjid Tuha Indrapuri menunjukkan adanya adaptasi arsitektur tradisional terhadap iklim tropis, meskipun beberapa elemen material modern seperti atap seng dapat mengurangi performa termal dibandingkan material tradisional sebelumnya.

Secara keseluruhan, temuan penelitian menunjukkan bahwa Masjid Tuha Indrapuri memiliki kenyamanan ruang yang secara subjektif dinilai nyaman oleh jamaah, dengan performa terbaik pada aspek akustik dan tantangan utama pada aspek termal. Kenyamanan yang dirasakan jamaah tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi fisik ruang, tetapi juga oleh adaptasi terhadap lingkungan, karakter arsitektur tradisional, serta nilai historis dan spiritual bangunan masjid.

#### **4.8 Rekomendasi Desain dalam Bentuk Grafis Arsitektural**

Rekomendasi desain untuk Masjid Tuha Indrapuri dibuat berdasarkan kondisi bangunan saat ini dan hasil identifikasi elemen-elemen yang berdampak pada kenyamanan termal ruang. Rekomendasi difokuskan pada dua aspek utama, yaitu pemilihan material atap dan pengoptimalan sistem bukaan atau ventilasi alami. Setiap rekomendasi ditunjukkan melalui perbandingan antara kondisi saat ini dan desain yang diusulkan dalam bentuk visual arsitektural.

##### **4.8.1 Rekomendasi Material Atap**

Berdasarkan kondisi saat ini, material atap yang dipakai di masjid Tuha Indrapuri adalah atap seng. Penggunaan material tersebut perlu dipertimbangkan kembali karena karakteristik termalnya dapat menyebabkan peningkatan panas pada ruang di bawah atap. Penelitian Maulinda memperkuat hal ini dengan membahas kenyamanan termal rumah tradisional Aceh yang membandingkan material atap rumbia dan seng. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa rumah beratap rumbia memiliki suhu yang lebih nyaman dibandingkan dengan rumah beratap seng. Dalam pengukuran di siang hari, suhu udara di rumah dengan atap rumbia tercatat 28,2°C, sedangkan rumah beratap seng mencapai 30,93°C (Maulinda, 2023).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, atap rumbia direkomendasikan sebagai material utama untuk menggantikan material seng pada Masjid Tuha Indrapuri. Rekomendasi ini tidak hanya didasarkan pada pertimbangan

kenyamanan termal, tetapi juga mempertimbangkan karakter bangunan sebagai bagian dari arsitektur tradisional Aceh. Penggunaan kembali rumbia dapat memperkuat keterkaitan bangunan dengan material lokal sekaligus mempertahankan karakter visual dan nilai arsitektur tradisional Masjid Tuha Indrapuri. Perubahan material atap diarahkan sebagai bentuk pengembalian karakter material tradisional dengan tetap mempertahankan bentuk dan struktur utama bangunan.



Gambar 4.10 Kondisi eksisting material atap Masjid Tuha Indrapuri  
Sumber: Dokumen Pribadi, 2026.

Pada rekomendasi desain, material seng digantikan dengan atap rumbia sebagai material utama. Penerapan rumbia dapat disesuaikan dengan bentuk atap eksisting sehingga intervensi tidak mengubah karakter utama bangunan. Selain penggunaan rumbia, terdapat beberapa material alternatif yang dapat dipertimbangkan apabila penggunaan rumbia memiliki keterbatasan dalam aspek ketersediaan, perawatan, umur material, maupun konstruksi. Alternatif tersebut antara lain ijuk, genteng tanah liat, dan genteng beton. Material ijuk dapat dipertimbangkan karena memiliki karakter sebagai material serat alami dan sesuai dengan pendekatan material lokal. Sementara itu, genteng tanah liat dan genteng beton dapat menjadi alternatif material konvensional dengan karakter termal yang berbeda dari seng.



Gambar 4.11 Rekomendasi desain penggunaan atap rumbia  
Sumber: Dokumen Pribadi, 2026.

Rekomendasi material atap pada Masjid Tuha Indrapuri diarahkan pada penggunaan kembali rumbia sebagai strategi pasif untuk meningkatkan kenyamanan termal sekaligus memperkuat karakter arsitektur lokal.

#### 4.8.2 Pengoptimalisasi sistem bukaan (Ventilasi)

Rekomendasi pengoptimalisasian sistem bukaan pada Masjid Tuha Indrapuri diarahkan pada dua bentuk intervensi, yaitu penataan ulang lemari penyimpanan dan pengoptimalisasian bukaan jendela melalui penggunaan jalusi. Kedua intervensi tersebut dilakukan dengan mempertahankan bukaan yang telah tersedia serta meminimalkan perubahan terhadap bentuk dan struktur asli bangunan.

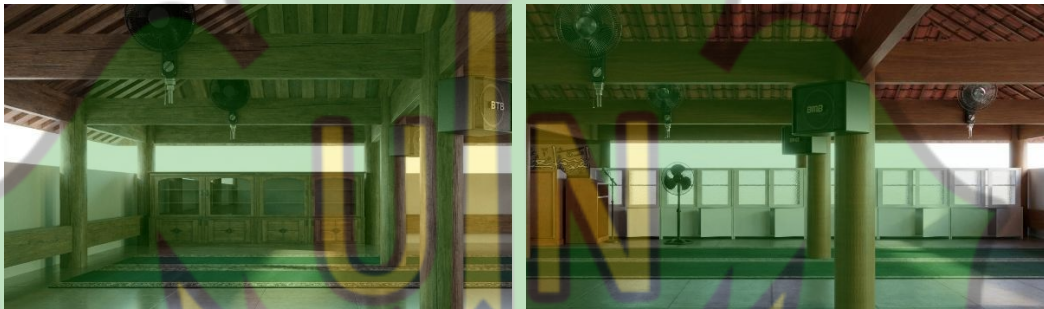
##### 1. Penataan ulang lemari penyimpanan

Pada kondisi eksisting, lemari penyimpanan memiliki ketinggian yang menutupi sebagian area bukaan sehingga berpotensi menghambat pergerakan udara masuk dan keluar dari ruang masjid. Kondisi tersebut dapat mengurangi efektivitas ventilasi alami karena luas bukaan yang seharusnya berfungsi sebagai jalur pertukaran udara menjadi terhalang oleh elemen interior. Oleh karena itu, rekomendasi desain dilakukan dengan mengubah lemari penyimpanan menjadi lemari dengan ketinggian yang lebih rendah, sehingga tidak menutupi bukaan pada dinding. Penataan tersebut memungkinkan udara tetap bergerak melalui area

bukaan sekaligus mempertahankan fungsi penyimpanan di dalam ruang.



Gambar 4.12 Kondisi eksisting lemari yang menghalangi bukaan  
Sumber: Dokumen Pribadi, 2026.



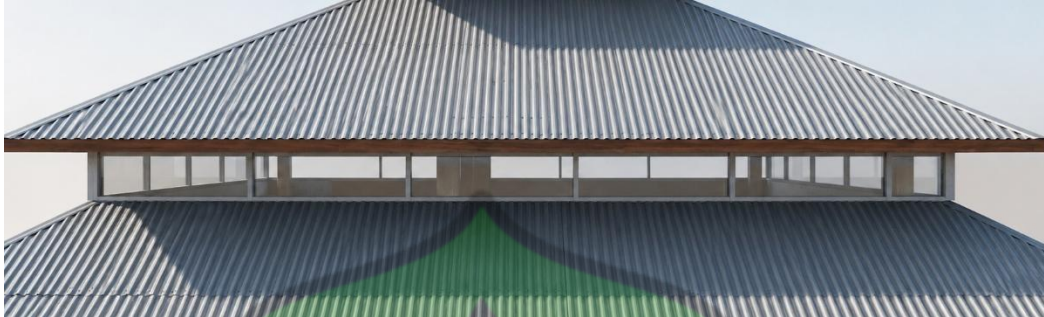
Gambar 4.13 Rekomendasi lemari dengan ketinggian lebih rendah  
Sumber: Dokumen Pribadi, 2026.

## 2. Pengoptimalisasian jendela mika menjadi jalusi

Selain penataan lemari, rekomendasi berikutnya dilakukan pada bukaan jendela bagian atas yang saat ini menggunakan material mika. Bukaan tersebut direkomendasikan untuk diubah menjadi jalusi yang memungkinkan terjadinya pertukaran udara secara lebih kontinu. Penggunaan jalusi pada bagian atas ruang berfungsi sebagai jalur keluarnya udara panas yang cenderung terakumulasi di bagian atas ruang akibat peningkatan temperatur dari paparan panas atap. Dengan prinsip ventilasi vertikal, udara panas yang memiliki kecenderungan bergerak ke atas dapat dikeluarkan melalui jalusi, sementara udara yang lebih rendah temperaturnya dapat masuk melalui bukaan pada bagian bawah bangunan.

Penggantian jendela mika dengan jalusi juga memungkinkan bukaan tetap berfungsi sebagai elemen ventilasi tanpa harus membuka bagian bangunan secara keseluruhan. Dengan demikian, perubahan tersebut dapat meningkatkan sirkulasi udara sekaligus tetap mempertahankan karakter arsitektur bangunan. Jalusi dipilih

sebagai elemen ventilasi pasif karena dapat memberikan bukaan permanen bagi pergerakan udara pada bagian atas ruang, sehingga membantu mengurangi akumulasi udara panas di bawah atap.



Gambar 4.14 Kondisi eksisting jendela mika pada bagian atas ruang  
Sumber: Dokumen Pribadi, 2026.



Gambar 4.15 Rekomendasi penggantian jendela mika menjadi jalusi  
Sumber: Dokumen Pribadi, 2026.

Pengoptimalisasian sistem bukaan dilakukan melalui dua intervensi sederhana, yaitu menurunkan ketinggian lemari agar tidak menghalangi bukaan dan mengganti jendela mika bagian atas dengan jalusi. Kedua strategi tersebut diharapkan dapat memperlancar pertukaran udara dan membantu pelepasan panas yang terakumulasi di dalam ruang, tanpa memerlukan perubahan besar terhadap struktur dan bentuk asli Masjid Tuha Indrapuri.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengukuran kondisi fisik, persepsi jamaah, analisis statistik, simulasi Ecotect, serta perbandingan dengan penelitian terdahulu mengenai kenyamanan Masjid Tuha Indrapuri, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kondisi kenyamanan ruang Masjid Tuha Indrapuri menunjukkan bahwa aspek termal merupakan aspek yang paling perlu diperhatikan. Hasil pengukuran temperatur udara menunjukkan nilai sebesar 26,0–34,7°C, dengan rata-rata keseluruhan 31,15°C. Temperatur tertinggi terjadi pada waktu Dzuhur, dengan rata-rata 32,25°C dan nilai maksimum mencapai 34,7°C. Kelembapan relatif berada pada rentang 53–92%, dengan rata-rata keseluruhan 70,40%, sedangkan kecepatan angin di dalam ruang relatif rendah sehingga kemampuan pendinginan alami ruang menjadi terbatas. Pada aspek visual, pencahayaan alami menunjukkan distribusi yang tidak merata, dengan intensitas pencahayaan yang lebih tinggi pada area yang dekat dengan bukaan dibandingkan area tengah ruang. Pada aspek akustik, tingkat kebisingan cenderung meningkat pada waktu Maghrib akibat aktivitas lingkungan sekitar masjid, namun secara umum masih dapat mendukung kegiatan ibadah.
2. Persepsi jamaah menunjukkan bahwa ruang salat Masjid Tuha Indrapuri secara umum masih dinilai cukup nyaman untuk digunakan beribadah. Hasil kuesioner menunjukkan nilai rata-rata kenyamanan visual sebesar 2,04, kenyamanan termal sebesar 2,35, dan kenyamanan akustik sebesar 1,62, dengan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 2,00. Nilai rata-rata kenyamanan termal yang paling tinggi menunjukkan bahwa aspek tersebut merupakan aspek yang relatif paling kurang nyaman dibandingkan aspek visual dan akustik. Kondisi tersebut sejalan dengan tanggapan jamaah yang merasakan kondisi ruang lebih panas pada waktu tertentu, khususnya pada waktu Maghrib.

3. Hasil analisis hubungan antara kondisi fisik ruang dan persepsi jamaah menunjukkan hubungan yang lemah hingga sedang dan tidak signifikan secara statistik. Temperatur menunjukkan korelasi positif terhadap persepsi kenyamanan termal, sedangkan kelembapan menunjukkan korelasi negatif terhadap kenyamanan termal. Pencahayaan dan kebisingan juga menunjukkan hubungan yang relatif lemah terhadap persepsi kenyamanan visual dan akustik. Temuan ini menunjukkan bahwa persepsi kenyamanan jamaah tidak hanya ditentukan oleh kondisi fisik ruang, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh faktor adaptasi pengguna, aktivitas ibadah, waktu penggunaan ruang, serta karakteristik bangunan tradisional.
4. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya kesinambungan dengan penelitian Sari et al. (2018), sekaligus memberikan gambaran kondisi termal yang lebih aktual dan pendekatan analisis yang lebih luas. Penelitian Sari et al. (2018) pada Masjid Tuha Indrapuri melaporkan temperatur dinding dan lantai pada kisaran 27–32°C, temperatur permukaan atap seng mencapai sekitar 50–55°C pada siang hari, serta kelembapan relatif sekitar 65–75%. Sementara itu, penelitian ini memperoleh temperatur udara sebesar 26,0–34,7°C dan kelembapan relatif sebesar 53–92%. Rata-rata kelembapan relatif penelitian ini sebesar 70,40%, masih berada dalam kisaran yang dilaporkan penelitian terdahulu, tetapi rentangnya lebih luas dengan kondisi kelembapan yang sangat tinggi terutama pada waktu Shubuh. Temperatur maksimum penelitian ini juga mencapai 34,7°C, atau sekitar 2,7°C lebih tinggi dibandingkan batas atas kisaran temperatur dinding dan lantai yang dilaporkan pada penelitian terdahulu. Perbandingan tersebut tidak dimaknai sebagai perubahan langsung sebesar 2,7°C karena parameter pengukuran yang digunakan berbeda, tetapi menunjukkan bahwa permasalahan temperatur tinggi masih ditemukan pada bangunan yang sama.
5. Penelitian ini mengembangkan penelitian Sari et al. (2018) melalui penggunaan simulasi Ecotect sebagai bagian dari analisis kenyamanan bangunan. Penelitian terdahulu telah mengidentifikasi permasalahan termal, pencahayaan, dan akustik melalui pengukuran lapangan serta analisis kenyamanan termal menggunakan pendekatan *Olgyay Bioclimatic Chart*,

tetapi belum menggunakan simulasi Ecotect untuk menguji kondisi radiasi matahari, membandingkan kinerja material atap, serta mengevaluasi kondisi ventilasi dan akustik secara simulatif. Penelitian ini mengintegrasikan pengukuran kondisi fisik, persepsi jamaah, analisis statistik, dan simulasi Ecotect, sehingga menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara karakteristik bangunan dengan kondisi kenyamanan ruang.

6. Hasil simulasi Ecotect memperkuat temuan pengukuran lapangan mengenai permasalahan termal pada bagian atap. Simulasi *solar irradiance* menunjukkan bahwa bidang atap menerima intensitas radiasi matahari yang tinggi sehingga berpotensi meningkatkan akumulasi panas pada ruang di bawahnya. Hasil simulasi perbandingan material menunjukkan bahwa atap rumbia memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menghambat perpindahan panas dibandingkan atap seng. Berdasarkan temuan tersebut, penggunaan kembali atap rumbia direkomendasikan sebagai material utama dalam pengembangan desain, dengan tetap mempertahankan bentuk dan karakter arsitektur asli Masjid Tuha Indrapuri. Material alternatif seperti ijuk, genteng tanah liat, atau genteng beton dapat dipertimbangkan apabila terdapat kendala dalam aspek ketersediaan, perawatan, ketahanan, maupun penerapan konstruksinya.
7. Pada aspek ventilasi, hasil penelitian menunjukkan perlunya optimalisasi bukaan yang telah tersedia pada bangunan. Penelitian terdahulu juga menemukan adanya bukaan yang tertutup oleh elemen interior serta bukaan pada bagian atas bangunan yang tidak berfungsi secara optimal. Berdasarkan kondisi tersebut dan hasil simulasi ventilasi, rekomendasi desain diarahkan pada dua tindakan utama, yaitu menyesuaikan ketinggian lemari penyimpanan agar tidak menutupi bukaan dan mengubah jendela mika pada bagian atas menjadi jalusi. Penyesuaian lemari memungkinkan jalur udara masuk dan keluar tetap terbuka, sedangkan jalusi pada bagian atas dapat membantu melepaskan udara panas yang terakumulasi di bagian atas ruang. Strategi tersebut diarahkan untuk meningkatkan ventilasi silang dan ventilasi vertikal tanpa melakukan perubahan besar terhadap struktur

dan bentuk asli bangunan.

8. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa karakter arsitektur tradisional Masjid Tuha Indrapuri masih memiliki potensi untuk mendukung kenyamanan ruang apabila elemen-elemen pasifnya dioptimalkan kembali. Permasalahan utama terdapat pada aspek termal yang berkaitan dengan tingginya paparan radiasi pada atap dan belum optimalnya sistem bukaan. Oleh karena itu, rekomendasi desain difokuskan pada penggunaan kembali material atap rumbia, optimalisasi bukaan melalui penyesuaian lemari penyimpanan, serta penggantian jendela mika bagian atas dengan jalusi. Rekomendasi tersebut merupakan pengembangan dari temuan penelitian terdahulu dengan memanfaatkan hasil pengukuran dan simulasi Ecotect sebagai dasar pengambilan keputusan desain. Dengan pendekatan tersebut, peningkatan kenyamanan termal dapat dilakukan dengan tetap mempertahankan bentuk, karakter arsitektur tradisional, dan nilai historis Masjid Tuha Indrapuri.

## **5.2 Saran**

Berdasarkan temuan penelitian mengenai analisis kenyamanan ruang serta persepsi jamaah di Masjid Tuha Indrapuri, beberapa saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut:

### **1. Saran bagi Pengelola Masjid Tuha Indrapuri**

Temuan penelitian menunjukkan bahwa aspek termal menjadi faktor yang paling dominan dalam memengaruhi tingkat kenyamanan jamaah, khususnya pada waktu pelaksanaan salat Dzuhur, Ashar, dan Maghrib. Berdasarkan temuan tersebut, pengelola masjid disarankan untuk mengoptimalkan kinerja ventilasi alami dengan memastikan bukaan bagian atas dan bukaan samping tetap berfungsi secara efektif sehingga sirkulasi udara di dalam ruang salat dapat berlangsung secara optimal. Selain itu, penggunaan kipas angin pada periode dengan suhu udara yang tinggi perlu diatur secara tepat agar aliran udara dapat terdistribusi secara lebih merata ke seluruh area ruang salat.

Hasil simulasi menggunakan Ecotect memperlihatkan bahwa bidang atap menerima intensitas radiasi matahari yang cukup tinggi, sehingga berpotensi meningkatkan akumulasi panas di dalam ruang. Berdasarkan temuan tersebut,

pengelola disarankan untuk tetap mempertahankan penggunaan material tradisional, seperti rumbia, atau material lain yang memiliki karakteristik termal sebanding karena lebih efektif dalam menghambat perpindahan panas dibandingkan dengan atap berbahan seng. Selain itu, pemeliharaan atap beserta elemen-elemen bangunan tradisional perlu dilakukan secara berkala guna menjaga kinerja termal dan performa bangunan agar tetap optimal.

## **2. Saran bagi Pemerintah**

Sebagai bangunan cagar budaya yang memiliki nilai sejarah, budaya, dan arsitektur yang tinggi, Masjid Tuha Indrapuri membutuhkan perhatian yang berkelanjutan dari pemerintah, terutama instansi yang berwenang dalam pelestarian cagar budaya. Pemerintah diharapkan mampu memperkuat program konservasi dengan melakukan pemeliharaan dan pemantauan kondisi bangunan secara rutin agar keaslian material, bentuk arsitektur, serta nilai historis masjid tetap terawat.

Selain itu, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa aspek kenyamanan termal tetap menjadi fokus utama, terutama pada waktu Dzuhur, Ashar, dan Maghrib. Oleh karena itu, diharapkan pemerintah dapat mendukung upaya peningkatan kenyamanan ruang dengan memberikan bantuan teknis dan pendanaan untuk penerapan strategi konservasi yang tetap mengutamakan prinsip pelestarian bangunan cagar budaya. Setiap tindakan perbaikan, seperti pemeliharaan atap, ventilasi, dan elemen bangunan lainnya, harus dilakukan sesuai dengan prinsip konservasi agar tidak mengurangi keaslian dan karakter arsitektur Masjid Tuha Indrapuri.

Pemerintah diharapkan dapat menjadikan temuan penelitian ini sebagai salah satu acuan dalam penyusunan kebijakan pelestarian masjid-masjid tradisional di Aceh, sehingga upaya konservasi tidak hanya berfokus pada pelestarian nilai sejarah dan budaya, tetapi juga mempertimbangkan aspek kenyamanan ruang bagi jamaah sebagai pengguna utama bangunan.

## **3. Saran bagi Perancang dan Tim Konservasi Bangunan Cagar Budaya**

Karakter arsitektur Masjid Tuha Indrapuri menunjukkan bahwa elemen tradisional seperti atap bertingkat, ventilasi alami, dan pemanfaatan material lokal memiliki kontribusi terhadap kenyamanan visual dan akustik di ruang salat. Dengan demikian, dalam upaya renovasi atau pengembangan bangunan masjid tradisional,

sangat dianjurkan agar perubahan desain tetap mempertahankan prinsip ventilasi alami serta karakter material lokal yang telah terbukti mendukung kenyamanan ruang di iklim tropis.

#### **4. Saran bagi Penelitian Selanjutnya**

Penelitian berikutnya disarankan untuk melaksanakan pengukuran dalam jangka waktu yang lebih lama dengan kondisi cuaca yang berbeda, agar mendapatkan gambaran kenyamanan ruang yang lebih representatif sepanjang tahun. Jumlah responden juga harus diperbanyak agar analisis statistik dapat memberikan tingkat signifikansi yang lebih tinggi. Selain itu, studi berikutnya dapat meningkatkan simulasi dengan perangkat lunak CFD (Computational Fluid Dynamics) untuk mengeksplorasi pola aliran udara secara lebih mendalam serta menilai pengaruh elemen arsitektur tradisional Aceh yang lain terhadap kenyamanan termal, visual, dan akustik pada bangunan masjid.

#### **5. Implikasi Praktis Penelitian**

Temuan penelitian ini memberi kontribusi sebagai acuan bagi pengelola masjid, perancang bangunan, dan pemerintah daerah dalam usaha melestarikan masjid tradisional Aceh dengan menjaga nilai sejarah dan budaya serta meningkatkan kenyamanan ruang bagi para jamaah. Berdasarkan pengukuran, simulasi, dan persepsi jamaah, penerapan strategi desain pasif dengan mengoptimalkan ventilasi alami dan memilih material yang sesuai dengan karakteristik iklim tropis dapat mendukung terciptanya suasana ruang ibadah yang lebih nyaman tanpa mengurangi keaslian arsitektur masjid tradisional.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi Kurniawan, & Achmad Zakky Tamami. (2025). Estetika Visual dan Pengaruhnya terhadap Kenyamanan Psikologis dalam Ruang. *Imajinasi : Jurnal Ilmu Pengetahuan, Seni, Dan Teknologi*, 2(2), 82–94. <https://doi.org/10.62383/imajinasi.v2i2.620>
- Agung Yana, A. A. G., Widhiawati, I. A. R., & Sutrisno, M. H. (2024). Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pemasangan Lantai Granit Dan Keramik. *Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS)*, 1(5), 16–17. <https://doi.org/10.62603/konteks.v1i5.100>
- ASHRAE. (2017). *ASHRAE Handbook—Fundamentals* (Chapter 9: Thermal Comfort). Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.
- Delvira. (2022). *Persepsi Pengunjung Terhadap Aspek Kenyamanan Bangunan di Masjid Raya Baiturrahman, Banda Aceh* [Thesis / Undergraduate Thesis (Skripsi / Tugas Akhir)]. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
- Fadhlan, A., Susetyarto, M. B., & Rosnarti, D. (2024). Penerapan Konsep Fasad Bangunan Hijau. *Metrik Serial Teknologi Dan Sains*, 5(1), 41–48. <https://doi.org/10.51616/teksi.v5i1.511>
- Hakim, B. R., Asvitasari, A., & Pangasih, F. (2024). Optimasi Pencahayaan Alami pada Masjid Konsep Terbuka di Samarinda. *ARSITEKTURA*, 22(1), 55. <https://doi.org/10.20961/arst.v22i1.80066>
- Hakim, B. R., Pangasih, F., & Thamrin, N. H. (2023). Dampak Buka-an Cahaya Alami Bagian Atas terhadap Kenyamanan Visual dan Termal Rumah Tinggal Dempet. *Arsitektura*, 21(2), 187. <https://doi.org/10.20961/arst.v21i2.73848>
- Jamaludin, N., Lukman, N., Ibrahim, N., Minang, I., & Usman, S. (2023). *Prestasi Akustik Stesen Mrt ( Mass Rapid Transit ) Bawah Tanah Berdasarkan Penggunaan Bahan Binaan*. 6(1), 395–406.
- Kementerian Agama Republik Indonesia. (2024). *Sistem Informasi Masjid (SIMAS): Data jumlah masjid dan musala di Indonesia*. Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam. Diakses dari <https://simas.kemenag.go.id>

- Lestari, L., & Muazir, S. (2021). Pengaruh Tata Bangunan dan Jalan Terhadap Aliran Udara Pada Kawasan Perkotaan. *Tataloka*, 23(1), 95–104. <https://doi.org/10.14710/tataloka.23.1.95-104>
- Maulinda, M. (2023). Analisis Kenyamanan Termal Terhadap Rumah Tradisional Aceh. *Arsitekno*, 10(1), 1. <https://doi.org/10.29103/arj.v10i1.8928>
- Muhaimin, M. (2023). Urgensi Kenyamanan Termal dalam Perspektif Pembelajaran. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 7(1), 23–32. <https://doi.org/10.29408/geodika.v7i1.6451>
- Muhammad Taufik, Suhartina, S., & Hasnani, H. (2022). Persepsi Masyarakat Terhadap Kesetaraan Gender dalam Keluarga. *SOSIOLOGIA : Jurnal Agama Dan Masyarakat*, 1(1), 51–66. <https://doi.org/10.35905/sosiologia.v1i1.3396>
- Nisa, Ananda Hulwatun, Hidayatul Hasna, L. Y. (2023). Persepsi 1 (2). *KOLONI: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(4), 213–226.
- Niza, I. L., Bueno, A. M., & Broday, E. E. (2023). Indoor Environmental Quality (IEQ) and Sustainable Development Goals (SDGs): Technological Advances, Impacts and Challenges in the Management of Healthy and Sustainable Environments. *Urban Science*, 7(3). <https://doi.org/10.3390/urbansci7030096>
- Ozarisoy, B., & Altan, H. (2023). Adaptive Thermal Comfort. In *Energy Policy Design in the Eastern Mediterranean Basin*. <https://doi.org/10.4324/9781003393092-6>
- Prastya, andhika D. D. (2021). Penghawaan Dan Pencahayaan Kost Mahasiswa Munggang Kalibeber, Wonosobo. *Jurnal Ilmiah Arsitektur*, 11(1), 28–32.
- Sari, L. H., Izziah, Meutia, E., & Zulfian. (2018). An assessment of spatial comfort of Ancient Indrapuri Mosque In Aceh Besar, Indonesia. *3rd International Conference on Rebuilding Place 13-14*, (September), 73–80. <https://icrp2018.wixsite.com/icrp18>
- Shiyam, N. L., Pramesti, P. U., & Widiastuti, R. (2024). Studi Terhadap Kualitas Akustik di Dalam Gedung Pertemuan. *Nature: National Academic Journal of Architecture*, 11(1), 111–121. <https://doi.org/10.24252/nature.v11i1a9>

- Sudirman, S., Asrin, A., & Rokhmat, J. (2020). Faktor Penentu Kinerja Tenaga Kependidikan di Perguruan Tinggi. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 4(4). <https://doi.org/10.58258/jisip.v4i4.1585>
- Tan, C., Murtiono, H., & Gunawan, I. G. N. A. (2025). Penerapan Kualitas Lingkungan Dalam Ruangan Pada Bangunan Perkantoran Di Kota Batam. *Journal of Architectural Design and Development*, 6(1), 53–64. <https://doi.org/10.37253/jad.v6i1.9463>
- U.S. Green Building Council. (2014, June 11). *Green Building 101: What is indoor environmental quality?* <https://www.usgbc.org/articles/green-building-101-what-indoor-environmental-quality>
- Watan, H. (2024). *Persepsi Pengunjung Terhadap Aspek Kenyamanan Termal di Masjid Agung Istiqamah Tapak Tuan Aceh Selatan* [Thesis / Undergraduate Thesis (Skripsi / Tugas Akhir)]. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
- Yulita, R. A., Hardiman, G., & Setyowati, E. (2023). Penghawaan Alami dan Kenyamanan Termal pada Masjid Khalid Al-Naqobi. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 7(2), 141–148. <https://doi.org/https://doi.org/10.31848/arcade.v7i2.3173>



## LAMPIRAN

### A. Dokumentasi Alat dan Bahan Pengukuran Ruang Masjid

| Gambar Alat penelitian                                                                                                                | Fungsi                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|  <p style="text-align: center;">Thermohygrometer</p> | <p>Untuk mengukur suhu dan kelembapan</p>   |
|  <p style="text-align: center;">Anemometer</p>      | <p>Untuk mengukur kecepatan angin</p>       |
|  <p style="text-align: center;">Lux Meter</p>      | <p>Untuk mengukur cahaya di dalam ruang</p> |

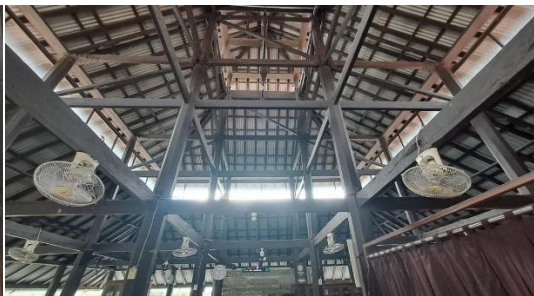
|                                                                                                            |                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|  <p>Sound Level Meter</p> | <p>Untuk mengukur suara di dalam ruang</p>         |
|  <p>Meteran</p>          | <p>Untuk mengukur luas dan tinggi ruang</p>        |
|  <p>Kamera HP</p>       | <p>Untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian</p> |



Alat Tulis

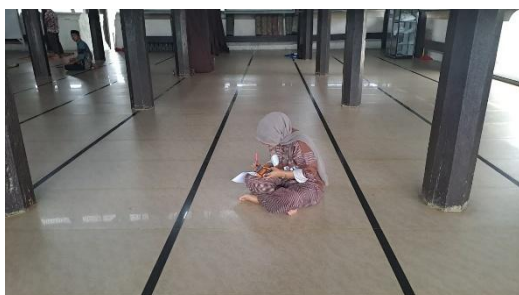
Untuk mencatat hasil dari penelitian

### B. Dokumentasi Objek yang Diukur



Ruangan yang dijadikan objek penelitian

### C. Dokumentasi Pengukuran Ruang Masjid



Pengukuran Hari Ke-1



Pengukuran Hari Ke-2



Pengukuran Hari Ke-3

#### D. Dokumentasi Pengisian Kuesioner

