

**IDENTIFIKASI PENGARUH *SECONDARY SKIN* TERHADAP  
KENYAMANAN TERMAL DAN PENCAHAYAAN PADA  
AREA BACA PERPUSTAKAAN UIN AR-RANIRY**

**SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

**Diajukan Oleh:**

**SELVYA ANANDA**

**NIM. 210701006**

Mahasiswi Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Arsitektur



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2026 M / 1448 H**

**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI PENGARUH *SECONDARY SKIN* TERHADAP  
KENYAMANAN TERMAL DAN PENCAHAYAAN PADA  
AREA BACA PERPUSTAKAAN UIN AR-RANIRY**

**TUGAS AKHIR/SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
dalam Ilmu/Prodi Arsitektur

Oleh:

**SELVYA ANANDA**

**210701006**

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Arsitektur

Disetujui Oleh:

**Pembimbing I**



**Henny Marlina, S.T., M.T**  
**NIDN. 0111037303**

**Pembimbing II**



**Fitriyani Insanuri Qismullah, S.T., MUP., IPM**  
**NIDN. 2020018301**

Mengetahui

**Kepala Program Studi**



**Zia Fadzurrachmany El Faridy, S.T., M.Sc.**  
**NIDN. 2010108801**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI PENGARUH *SECONDARY SKIN* TERHADAP  
KENYAMANAN TERMAL DAN PENCAHAYAAN PADA  
AREA BACA PERPUSTAKAAN UIN AR-RANIRY**

**TUGAS AKHIR/SKRIPSI**

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir/Skripsi  
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: Kamis, 30 Juli 2026  
15 Safar 1448 H

di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir/Skripsi:

Ketua,



Henny Marlina, S.T., M.T  
NIDN. 0111037303

Sekretaris,



Fitriyani Insanuri Qismullah, S.T., MUP., IPM  
NIDN. 2020018301

Penguji I,



Maysarah Binti Bakri, S.T., M.Arch.  
NIDN. 2013078501

Penguji II,



Nisa Putri Rachmadani, S.T., M.Ds.  
NIDN. 0028129005

Mengetahui:

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



Prof. Dr. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU.  
NIDN. 0002106203



## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Selvy Ananda

NIM : 210701006

Program Studi : Arsitektur

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul TA : Identifikasi Pengaruh Penggunaan *Secondary Skin* Terhadap  
Kenyamanan Termal dan Pencahayaan Pada Area Baca Perpustakaan UIN  
Ar-Raniry

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir/skripsi 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 bertanggungjawab 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 pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh,  
Yang Menyatakan



**Selvy Ananda**  
NIM. 210701006

## ABSTRAK

Nama : Selvy Ananda  
NIM : 210701006  
Program Studi : Arsitektur  
Judul TA : Identifikasi Pengaruh *Secondary Skin* Terhadap Kenyamanan Termal dan Pencahayaan Pada Area Baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry.  
Tanggal Sidang : 30 Juli 2026  
Pembimbing I : Henny Marlina, S.T., M.T  
Pembimbing II : Ar. Ir. Fitriyani Insanuri Qismullah, S.T., M.U.P.,IPM.,IAI  
Kata Kunci : IBM SPSS, Intensitas Cahaya, Kenyamanan Termal, Perpustakaan UIN Ar-Raniry, *Secondary Skin*.

Keberadaan perpustakaan selain berfungsi sebagai pusat informasi, tetapi juga sebagai ruang belajar yang mendukung aktivitas akademik mahasiswa, termasuk kegiatan membaca mandiri maupun kolektif. Penelitian ini didasari oleh sedikitnya kajian kinerja *secondary skin* pada bangunan *deep-plan*, di mana kegagalan fungsi selubung yang sebatas elemen dekoratif berisiko memicu ketidaknyamanan termal dan visual yang berdampak langsung pada penurunan konsentrasi serta produktivitas belajar mahasiswa. Adapun tujuan penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dampak *secondary skin* terhadap kenyamanan termal dan visual pada area baca perpustakaan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif deskriptif, yang bertujuan menjelaskan suatu fenomena sebagaimana adanya, menggunakan data numerik dan analisis statistik. Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran langsung, kemudian data hasil pengukuran dianalisis menggunakan uji prasyarat normalitas dan diuji hipotesisnya melalui metode korelasi berbantuan *software* IBM SPSS Versi 24. Hasil statistik membuktikan jarak dari jendela fasad barat berkorelasi negatif signifikan terhadap kelembaban karena area inti bangunan sangat kering akibat dehumidifikasi AC, Di sisi lain intensitas cahaya alami merosot tajam menuju area dalam, karena jajaran rak buku tinggi masif yang bertindak sebagai hambatan fisik (*airflow* dan *visual barrier*).

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji dan Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan nikmat, taufik serta karunianya, karena tanpanya penulis tidak akan mampu menyelesaikan laporan penelitian ini. Selanjutnya shalawat besertakan salam turut disanjungkan kepada baginda Rasul kita Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah ke zaman yang penuh akan ilmu pengetahuan sampai saat ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul “Identifikasi Pengaruh *Secondary Skin* Terhadap Kenyamanan Termal dan Pencerayaan Pada Area Baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry” yang dilaksanakan guna melengkapi syarat-syarat untuk memperoleh gelar S-1 pada Program Studi Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Dalam penyusunan laporan penelitian ini penulis banyak mendapat motivasi, nasehat, doa-doa serta dukungan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada: Dalam penyusunan laporan penelitian ini penulis banyak mendapat motivasi, nasehat, doa-doa serta dukungan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta serta kakak dan adikku yang telah memberikan doa dan semangat selama proses belajar, hingga penyusunan laporan penelitian ini bisa selesai.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Bapak Zia Faizurrahmany El Faridy, S.T., M.Sc, selaku Ketua Prodi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Ibu Henny Marlina, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
5. Ibu Ar.Ir. Fitriyani Insanuri Qismullah, S.T., MUP., IPM, IAI, selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan ilmu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan ini sampai selesai.

6. Ibu Maysarah Binti Bakri, S.T., M.Arch. Selaku dosen pembimbing akademik dan penguji I sidang munaqasyah.
7. Ibu Nisa Putri Rachmadani, S.T., M.Ds. Selaku dosen penguji II sidang munaqasyah.
8. Seluruh teman-teman yang turut memberikan semangat, motivasi, doa, dan dukungannya kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Dan terakhir, penulis mempersembahkan skripsi ini spesial untuk orang yang selalu bertanya kapan kamu wisuda? Dan kapan skripsimu selesai? Wisuda hanyalah bentuk seremonial akhir setelah melewati berbagai proses, terlambat lulus atau tidak lulus tepat waktu bukanlah sebuah kejahatan dan bukanlah sebuah aib. Alangkah kerdilnya jika kecerdasan seseorang diukur dari cepat wisudanya, bukankah sebaik-baiknya skripsi adalah skripsi yang terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini belum sempurna, namun penulis dapat menyelesaikannya dengan baik berkat bantuan dan bimbingan dari dosen pembimbing, serta dukungan dari teman-teman sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak untuk kemajuan dimasa yang akan datang. Akhir kata, dengan Ridha Allah SWT dan segala kerendahan hati semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak.

Banda Aceh, 30 Juli 2026

Penulis



**Selvy Ananda**

NIM. 210701006



## DAFTAR ISI

|                                                                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>ABSRAK.....</b>                                                                                                       | <b>I</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                                                                               | <b>II</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                                                                                   | <b>IV</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                                                                                | <b>VII</b> |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                                                                                                 | <b>IX</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                                                                            | <b>1</b>   |
| 1.1 Latar Belakang.....                                                                                                  | 1          |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                                                                                                 | 4          |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                                                                                               | 4          |
| 1.4 Batasan Penelitian.....                                                                                              | 4          |
| 1.6 Manfaat Penelitian.....                                                                                              | 5          |
| 1.7 Sistematika Penelitian.....                                                                                          | 5          |
| <b>BAB II KAJIAN TEORI.....</b>                                                                                          | <b>7</b>   |
| 2.1 Penelitian Terdahulu.....                                                                                            | 7          |
| 2.2 Kajian Teori.....                                                                                                    | 9          |
| 2.2.1 Tipologi Banngunan Berdenah Luas ( <i>Deep-Plan Building</i> ) .....                                               | 9          |
| 2.2.2 Konfigurasi Interior Perpustakaan dan Hambatan Aliran Udara<br>( <i>Air Barrier</i> ).....                         | 10         |
| 2.2.3 Hubungan Kenyamanan Manusia ( <i>Human Comfort</i> ) dan Ventilasi.                                                | 10         |
| 2.2.4 Penurunan Cahaya Alami dan Intervensi Cahaya Buatan.....                                                           | 11         |
| 2.3 <i>Secondary Skin</i> dalam Bangunan.....                                                                            | 12         |
| 2.3.1 Definisi <i>Secondari Skin</i> .....                                                                               | 13         |
| 2.3.2 Karakteristik <i>Secondary Skin</i> .....                                                                          | 13         |
| 2.3.4 Tipe <i>Secondary Skin</i> .....                                                                                   | 14         |
| 2.3.5 Material <i>Secondary Skin</i> .....                                                                               | 16         |
| 2.4 SNI 03-6572-2001 Tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi<br>dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung..... | 19         |
| 2.4.1 Kenyaman Termal.....                                                                                               | 19         |
| 2.4.2 Kriteria Kenyamanan Termal di Indonesia.....                                                                       | 19         |
| 2.4.3 Indikator Kenyamanan Termal.....                                                                                   | 21         |



|                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.4.4 Kriteria Evaluasi Distribusi Udara dalam Ruang.....                               | 23        |
| 2.5 SNI 03-6197-2011 Tentang Konservasi Sistem Pencahayaan pada<br>Bangunan Gedung..... | 24        |
| 2.5.1 Sumber Penerangan Alami.....                                                      | 24        |
| 2.5.2 Standar Pencahayaan Ruang.....                                                    | 25        |
| 2.5.3 Standar Kebutuhan Penerangan.....                                                 | 26        |
| 2.5.4 Kuat Penerangan Minimum Berdasarkan Aktivitas.....                                | 27        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>                                                   | <b>29</b> |
| 3.1 Lokasi Objek Penelitian.....                                                        | 29        |
| 3.1.1 UPT. Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.....                                   | 39        |
| 3.1.2 Program Kerja UPT. Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh ....                     | 30        |
| 3.1.3 Karakteristik Fisik Elemen Selubung Bangunan ( <i>Secondary Skin</i> )..          | 32        |
| 3.2 Rancangan Penelitian .....                                                          | 36        |
| 3.3 Metode Penelitian.....                                                              | 38        |
| 3.3.1 Paradigma Penelitian Kuantitatif.....                                             | 39        |
| 3.3.2 Jenis dan Strategi Penelitian Kuantitatif.....                                    | 40        |
| 3.3.3 Populasi dan Sampel.....                                                          | 40        |
| 3.4 Teknik Pengumpulan Data.....                                                        | 41        |
| 3.4.1 Pengukuran Lapangan.....                                                          | 42        |
| 3.4.2 Dokumentasi.....                                                                  | 42        |
| 3.5 Alat dan Bahan/Instrumen Penelitian.....                                            | 43        |
| 3.5.1 Pelaksanaan Pengukuran Pencahayaan.....                                           | 48        |
| 3.5.2 Pelaksanaan Pengukuran Kenyamanan Termal.....                                     | 50        |
| 3.6 Teknik Analisis Data Dan Pembahasan Hipotesis Penelitian.....                       | 51        |
| 3.6.1 Alur Analisis Data.....                                                           | 51        |
| 3.6.2 Teknik Analisis Data.....                                                         | 53        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                                 | <b>57</b> |
| 4.1 Deskripsi Lokasi Penelitian.....                                                    | 57        |
| 4.2 Deskripsi Data Hasil Pengukuran.....                                                | 58        |
| 4.2.1 Hasil Pengukuran pada Area A Lantai 1.....                                        | 60        |
| 4.2.2 Hasil Pengukuran pada Area B Lantai 2.....                                        | 62        |
| 4.2.3 Hasil Pengukuran pada Area C Lantai 2.....                                        | 64        |
| 4.2.4 Zona Limitasi Pada Area A Lantai 1.....                                           | 64        |

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.5 Zona Limitasi Pada Area C Lantai 2.....                                                | 65 |
| 4.3 Analisis Distribusi Intensitas Cahaya Ruang Pada Area Baca Lantai 1 Dan 2<br>.....       | 66 |
| 4.3.1 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Area A (Lantai 1).....                              | 66 |
| 4.3.2 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Area B (Lantai 2).....                              | 67 |
| 4.3.3 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Area C (Lantai 2).....                              | 69 |
| 4.4 Analisis Prasyarat Statistik.....                                                        | 70 |
| 4.4.1 Uji Statitik Formal ( <i>Kolmogorov-Smimov</i> ).....                                  | 70 |
| 4.4.2 Analisis Correlations ( <i>Uji Rank Spearman</i> ).....                                | 76 |
| 4.5 Pengujian Hipotesis Statistik dan Hubungan Spasial Jarak Fasad.....                      | 77 |
| 4.5.1 Analisis Pengaruh Fasad <i>Secondary Skin</i> terhadap Suhu Efektif (Y1)<br>.....      | 78 |
| 4.5.2 Analisis Pengaruh Fasad <i>Secondary Skin</i> terhadap Kelembaban Relatif<br>(Y2)..... | 78 |
| 4.5.3 Analisis Pengaruh Fasad <i>Secondary Skin</i> terhadap Intensitas Cahaya<br>(Y3).....  | 79 |
| <b>BAB V PENUTUP</b> .....                                                                   | 81 |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                                          | 81 |
| 5.1.1 Kesimpulan Pengukuran Parameter per Area Ukur.....                                     | 81 |
| 5.1.2 Kesimpulan Hasil Uji Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i> .....                        | 82 |
| 5.1.3 Kesimpulan Hasil Uji Korelasi <i>Rank Spearman</i> .....                               | 83 |
| 5.2 Keterbatasan Penelitian.....                                                             | 84 |
| 5.3 Saran Rekomendasi.....                                                                   | 85 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                                                                  | 86 |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                                                                 | 81 |

## DAFTAR GAMBAR

### BAB II

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2.1</b> <i>Corridor Window</i> .....   | 14 |
| <b>Gambar 2.2</b> <i>Multistory Window</i> ..... | 14 |
| <b>Gambar 2.3</b> <i>Soft Box</i> .....          | 15 |
| <b>Gambar 2.4</b> <i>Box Window</i> .....        | 15 |
| <b>Gambar 2.5</b> Baja Profil.....               | 17 |
| <b>Gambar 2.6</b> Baja Roster.....               | 17 |
| <b>Gambar 2.7</b> GRC Board.....                 | 17 |
| <b>Gambar 2.8</b> ACP.....                       | 17 |

### BAB III

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 3.1</b> Peta Banda Aceh.....                                              | 29 |
| <b>Gambar 3.2</b> Lokasi Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.....                 | 29 |
| <b>Gambar 3.3</b> Potongan Fasad Barat terhadap Zonasi Interior Perpustakaan....    | 33 |
| <b>Gambar 3.4</b> Skema rancangan penelitian.....                                   | 37 |
| <b>Gambar 3.5</b> Alat sensor <i>Digital Lux Meter</i> .....                        | 45 |
| <b>Gambar 3.6</b> Contoh penentuan titik pengukuran umum cahaya.....                | 45 |
| <b>Gambar 3.7</b> Penentuan titik pengukuran Area Baca Lantai 1 (Area A).....       | 46 |
| <b>Gambar 3.8</b> Penentuan titik pengukuran Area Baca Lantai 2 (Area B dan C)..... | 47 |
| <b>Gambar 3.9</b> Alat <i>Termohygrometer HTC-1</i> .....                           | 49 |

### BAB IV

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 4.1</b> Gedung Perpustakaan UIN Ar-Raniry.....        | 57 |
| <b>Gambar 4.2</b> Denah Lantai 1 Perpustakaan Area A.....       | 60 |
| <b>Gambar 4.3</b> Titik Pengukuran Area A Lantai 1.....         | 60 |
| <b>Gambar 4.4</b> Denah Lantai 2 Perpustakaan Area B dan C..... | 62 |
| <b>Gambar 4.5</b> Titik Pengukuran Area B dan C Lantai 2.....   | 63 |
| <b>Gambar 4.6</b> Zona Limitasi Lantai 1.....                   | 65 |
| <b>Gambar 4.7</b> Zona Limitasi Lantai 2.....                   | 65 |
| <b>Gambar 4.8</b> Titik Ukur Cahaya Area A Lantai 1.....        | 67 |
| <b>Gambar 4.9</b> Titik Ukur Cahaya Area B Lantai 2.....        | 68 |

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 4.10</b> Titik Ukur Cahaya Area C Lantai 2.....        | 69 |
| <b>Gambar 4.11</b> Grafik Histogram Suhu Efektif.....            | 70 |
| <b>Gambar 4.12</b> Grafik Normal Q-Q Plot Suhu Efektif.....      | 71 |
| <b>Gambar 4.13</b> Grafik Histogram RH.....                      | 72 |
| <b>Gambar 4.14</b> Grafik Normal Q-Q Plot RH.....                | 72 |
| <b>Gambar 4.15</b> Grafik Histogram Intensitas Cahaya.....       | 73 |
| <b>Gambar 4.16</b> Grafik Normal Q-Q Plot Intensitas Cahaya..... | 73 |





## DAFTAR TABEL

### BAB II

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....                       | 7  |
| Tabel 2.2 Tipe <i>Secondary Skin</i> .....                | 14 |
| Tabel 2.3 Material <i>Secondary Skin</i> .....            | 17 |
| Tabel 2.4 Temperatur Efektif bagi Penduduk Indonesia..... | 20 |
| Tabel 2.5 Standar Pencahayaan.....                        | 25 |
| Tabel 2.6 Standar Kebutuhan Penerangan.....               | 26 |
| Tabel 2.7 Kuat Penerangan Minimum.....                    | 27 |

### BAB III

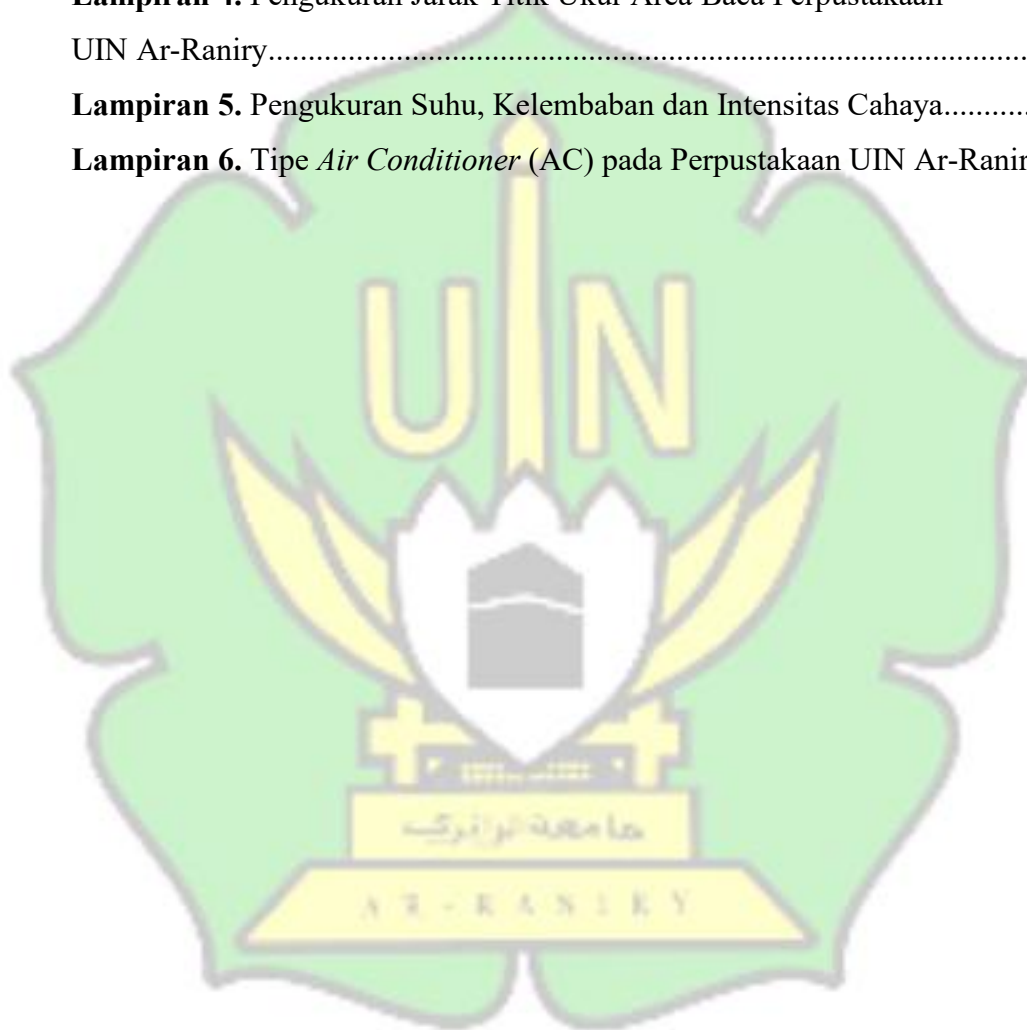
|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3.1 Layanan Perpustakaan UIN Ar-Raniry.....                                | 30 |
| Tabel 3.2 Karakteristik <i>Secondary Skin</i> Perpustakaan UIN Ar-Raniry.....    | 32 |
| Tabel 3.3 Analisis Tinjauan <i>Secondary Skin</i> Perpustakaan UIN Ar-Raniry.... | 34 |
| Tabel 3.4 Paradigma Kuantitatif.....                                             | 39 |
| Tabel 3.5 Lembar Pencatatan Data Pengukuran.....                                 | 43 |
| Tabel 3.6 Interpretasi Koefisien Korelasi.....                                   | 56 |

### BAB IV

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Suhu, Kelembaban dan Intensitas.....                         | 58 |
| Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Pengukuran dengan SNI.....                                 | 59 |
| Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Variabel Kenyamanan Termal (N = 59).....                 | 74 |
| Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Variabel Intensitas Cahaya (N = 35).....                 | 75 |
| Tabel 4.5 Hasil Uji Korelasi Jarak Fasad Terhadap Kenyamanan Termal<br>(Y1 dan Y2)..... | 76 |
| Tabel 4.6 Hasil Uji Korelasi Jarak Fasad Terhadap Visual (Y3).....                      | 77 |
| Tabel 4.7 Hasil Analisis Koefisien Korelasi.....                                        | 80 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Lampiran 1.</b> Tabel Hasil Skoring Variabel X terhadap Y.....                                      | 91 |
| <b>Lampiran 2.</b> Data Awal Pengukuran Variabel Lapangan.....                                         | 92 |
| <b>Lampiran 2.</b> Lokasi Titik Ukur Pada Perpustakaan UIN Ar-Raniry.....                              | 94 |
| <b>Lampiran 3.</b> Kondisi <i>Secondary Skin</i> dan Fisik Bangunan Perpustakaan<br>UIN Ar-Raniry..... | 95 |
| <b>Lampiran 4.</b> Pengukuran Jarak Titik Ukur Area Baca Perpustakaan<br>UIN Ar-Raniry.....            | 96 |
| <b>Lampiran 5.</b> Pengukuran Suhu, Kelembaban dan Intensitas Cahaya.....                              | 97 |
| <b>Lampiran 6.</b> Tipe <i>Air Conditioner</i> (AC) pada Perpustakaan UIN Ar-Raniry.                   | 98 |



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perpustakaan perguruan tinggi sering dimaknai sebagai pusat penelitian, karena banyak menyediakan informasi yang berkaitan dengan sarana pendukung dalam penelitian. Perpustakaan Perguruan Tinggi (PPT) yang merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) perguruan tinggi serta bersama dengan unit lainnya, turut melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi dengan memilih, menghimpun, mengelola, dan melayani sumber informasi kepada lembaga induk dan masyarakat akademis (Rodin, 2022). Perpusna Nomor 7 Tahun 2022, tentang standar nasional perpustakaan khusus menyatakan bahwa, perpustakaan adalah institusi pengelola koleksi karya tulis, karya cetak, dan/atau karya rekam secara profesional dengan sistem yang baku guna memenuhi kebutuhan pendidikan, penelitian, pelestarian, informasi, dan rekreasi para pemustaka. Perpustakaan merupakan sebuah tempat yang dijadikan sebagai wadah untuk menyimpan berbagai macam buku (bahan bacaan) yang berguna untuk dibaca dan dipelajari. Dikutip dari Rismayeti et al (2013), tujuan penyelenggaraan perpustakaan tinggi adalah (1) Untuk memenuhi keperluan informasi masyarakat perguruan tinggi, (2) Menyediakan bahan pustaka rujukan (*reference*) pada semua tingkatan akademis, artinya mulai dari mahasiswa tahun pertama hingga ke mahasiswa program pascasarjana dan pengajar. (3) Menyediakan ruang belajar untuk pemakai perpustakaan, (4) Menyediakan jasa peminjaman yang tepat guna bagi berbagai jenis pemakai, (5) Menyediakan jenis informasi aktif yang tidak hanya terbatas pada lingkungan perguruan tinggi tetapi juga lembaga induknya.

Disisi lain, perpustakaan tidak hanya dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan informasi bagi pengunjung. Ada hal lain yang juga harus menjadi aspek penting untuk diperhatikan, yaitu kebutuhan terhadap kenyamanan pengunjung. Faktor yang mendukung tercapainya kenyamanan dalam perpustakaan adalah termal dan pencahayaan. Menurut Wahyono (2022), kenyamanan termal merupakan suatu keadaan yang berhubungan dengan alam yang dapat mempengaruhi manusia dan dapat dikendalikan oleh arsitektur. Konsep tentang kenyamanan lebih kepada

penilaian yang subjektif, karena respon setiap individu antara satu dengan yang lainnya memiliki sejumlah perbedaan. Adapun pencahayaan yaitu sebagai sumber penerangan juga merupakan elemen penting, sebagaimana yang disampaikan Ahmad (2023), bahwa segala kegiatan di dalam ruangan membutuhkan sistem pencahayaan yang efektif. Sumber pencahayaan dapat diperoleh dari cahaya alami dan buatan. Tersedianya pencahayaan alami secara optimal sangat diinginkan karena memenuhi kebutuhan dasar manusia, yaitu kebutuhan terhadap visual dalam ruangan.

Penelitian mengenai kenyamanan termal dan pencahayaan di perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pernah dilakukan oleh Naufal et al., (2023), yang menunjukkan bahwa penghawaan saat ini sangat bergantung pada AC (penghawaan buatan), yang tentu akan sangat menguras energi listrik dan hal-hal lainnya. Naufal juga menyatakan terdapat banyak bukaan, seperti jendela yang tidak dibuka dan lebih memilih untuk mengandalkan pendingin ruangan. Adapun lampu-lampu yang ada di dalam interior perpustakaan UIN Ar-Raniry selalu menyala bahkan pada siang hari, hal ini tentu akan sangat mempengaruhi pemakaian energi listrik secara berlebihan. Namun, penelitian diatas tidak membahas pengaruh *secondary skin* dan hanya berfokus pada kenyamanan termal dan standar pencahayaan pada ruang.

Sementara itu, penelitian lainnya pernah dilakukan oleh Khatimah et al., (2024) di Perpustakaan Wilayah Kota Banda Aceh, berfokus pada penelitian mengenai pengaruh penggunaan fasad kaca terhadap kenyamanan termal dan ditemukan bahwa berdasarkan hasil analisis pengukuran dan pengisian kenyamanan termal pada Perpustakaan Wilayah Provinsi Aceh masih belum sesuai dengan standar (SNI 03-6572-2001). Meskipun beberapa penelitian telah dilakukan di wilayah lain, seperti oleh Ricardo (2022) di Lampung dan Yuniar et al., (2021) di Bandung, kajian mengenai pengaruh *secondary skin* terhadap kenyamanan termal dan pencahayaan di wilayah Aceh, khususnya Banda Aceh, masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan tersebut.

Gedung Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh secara visual memiliki tampilan fasad yang modern, dengan penggunaan bukaan kaca lebar yang dilapisi elemen kulit kedua (*secondary skin*) bermotif. Namun, kondisi kenyamanan fisik di dalam ruang baca menunjukkan hal yang sebaliknya. Penggunaan kaca lebar di balik *secondary skin* masih memungkinkan masuknya radiasi panas matahari dalam intensitas tinggi pada siang hari, sehingga ruang baca terasa gerah dan menuntut



pengoperasian sistem pendingin udara (AC) pada kapasitas tinggi. Selain itu, perforasi atau lubang-lubang pada motif *secondary skin* menyebabkan distribusi cahaya alami menjadi tidak merata. Beberapa area meja baca menerima intensitas cahaya berlebih hingga menimbulkan silau, sementara area lainnya cenderung redup (Fahrezi, 2023). Pola bayangan yang kontras dan tajam di permukaan meja berpotensi menimbulkan kelelahan visual, sehingga suasana belajar menjadi kurang nyaman dan tidak rileks. Untuk mengatasi kondisi tersebut, pengelola gedung cenderung mengandalkan penggunaan AC secara intensif serta menyalakan seluruh lampu interior pada siang hari, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan konsumsi energi.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dipandang penting untuk mengevaluasi kinerja *secondary skin* bermotif dalam mengurangi panas dan mengendalikan pencahayaan alami pada ruang baca. Hal ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan apakah elemen kulit kedua tersebut benar-benar berfungsi sebagai pereduksi panas dan pengontrol cahaya, atau justru menimbulkan permasalahan baru terkait kenyamanan termal dan visual. Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya masih berfokus pada isu pemborosan energi akibat penggunaan AC atau kajian terhadap fasad kaca tunggal, dan belum secara spesifik mengkaji pengaruh penerapan *secondary skin* bermotif seperti pada kasus gedung ini. Dalam penelitian ini, penentuan titik ukur dilakukan secara sengaja (*purposive sampling*) pada area yang berdekatan dengan bukaan kaca dan menerima paparan langsung sinar matahari pada pagi dan siang hari. Pada titik-titik tersebut dilaksanakan observasi lapangan, pengukuran parameter fisik ruang (suhu udara, kelembapan relatif, dan intensitas cahaya), serta pendokumentasian visual. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan teknis bagi pengelola perpustakaan dan perancang arsitektur dalam merancang dan mengelola bangunan perpustakaan di iklim tropis agar tetap memiliki kualitas estetika yang baik, sekaligus memenuhi standar kenyamanan termal dan visual serta efisiensi energi

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang telah didapatkan untuk mendukung penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh keberadaan *secondary skin* terhadap besaran suhu dan kelembapan (kenyamanan termal) dan pencahayaan pada area baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry?
2. Bagaimana pengaruh pola lubang (*void*) pada *secondary skin* terhadap kondisi termal dan distribusi pencahayaan alami pada area baca?
3. Apa saja kelebihan dan keterbatasan penggunaan *secondary skin* pada bangunan perpustakaan Banda Aceh?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini, yaitu:

1. Menganalisis dampak *secondary skin* terhadap perubahan parameter termal dan pencahayaan ruang baca.
2. Mengevaluasi efektivitas pola motif *secondary skin* dalam mencapai standar kenyamanan termal dan visual sesuai SNI.
3. Mengevaluasi secara komprehensif kelebihan dan keterbatasan *secondary skin* dalam mengoptimalkan kenyamanan termal dan pencahayaan.

## 1.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini dibuat agar menghindari terhadap meluasnya topik pembahasan yang akan diteliti. Adapun batasan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Kondisi Operasional Ruang: Pengukuran data lapangan dilakukan pada kondisi operasional bangunan aktif, yaitu saat sistem penghawaan buatan (*air conditioner*) dan pencahayaan buatan dalam keadaan menyala secara normal.
2. Keterbatasan Instrumen dan Durasi: Terbatasnya jumlah alat ukur menyebabkan proses pengambilan data dilakukan secara bergiliran (periodik), sehingga tidak merekam fluktuasi parameter secara terus-menerus sepanjang hari pada satu titik yang sama.

3. Variabel Cuaca Makro: Fluktuasi kondisi cuaca luar ruangan (outdoor climate) tidak dimasukkan sebagai variabel terkontrol dalam analisis penelitian ini.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, antara lain:

1. Bagi Peneliti : Harapannya dapat menambahkan pengetahuan dan wawasan bagi peneliti terhadap kenyamanan kondisi termal dan pencahayaan pada area baca perpustakaan UIN Ar-Raniry.
2. Sivitas Akademika: Menambah literatur dan wawasan ilmiah mengenai arsitektur berkelanjutan dan strategi desain pasif di iklim tropis, khususnya terkait dengan penerapan *secondary skin*.
3. Bagi Desainer : Diharapkan dapat menjadi masukan dan evaluasi dalam pengembangan bagi desainer terhadap efektivitas penggunaan *secondary skin* pada bangunan di Banda Aceh dengan iklim tropis lembab.

### 1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika pada penelitian ini terdiri dari lima bab, yaitu

#### **BAB I      PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penelitian.

#### **BAB II     KAJIAN TEORI**

Bab ini berisi tentang kajian teori yang bersangkutan dengan judul penelitian, yaitu tentang penggunaan *secondary skin*, aspek kenyamanan termal dan pencahayaan dari berbagai sumber referensi, yaitu buku, internet, makalah, jurnal, dan penelitian terdahulu.

### **BAB III     METODE PENELITIAN**

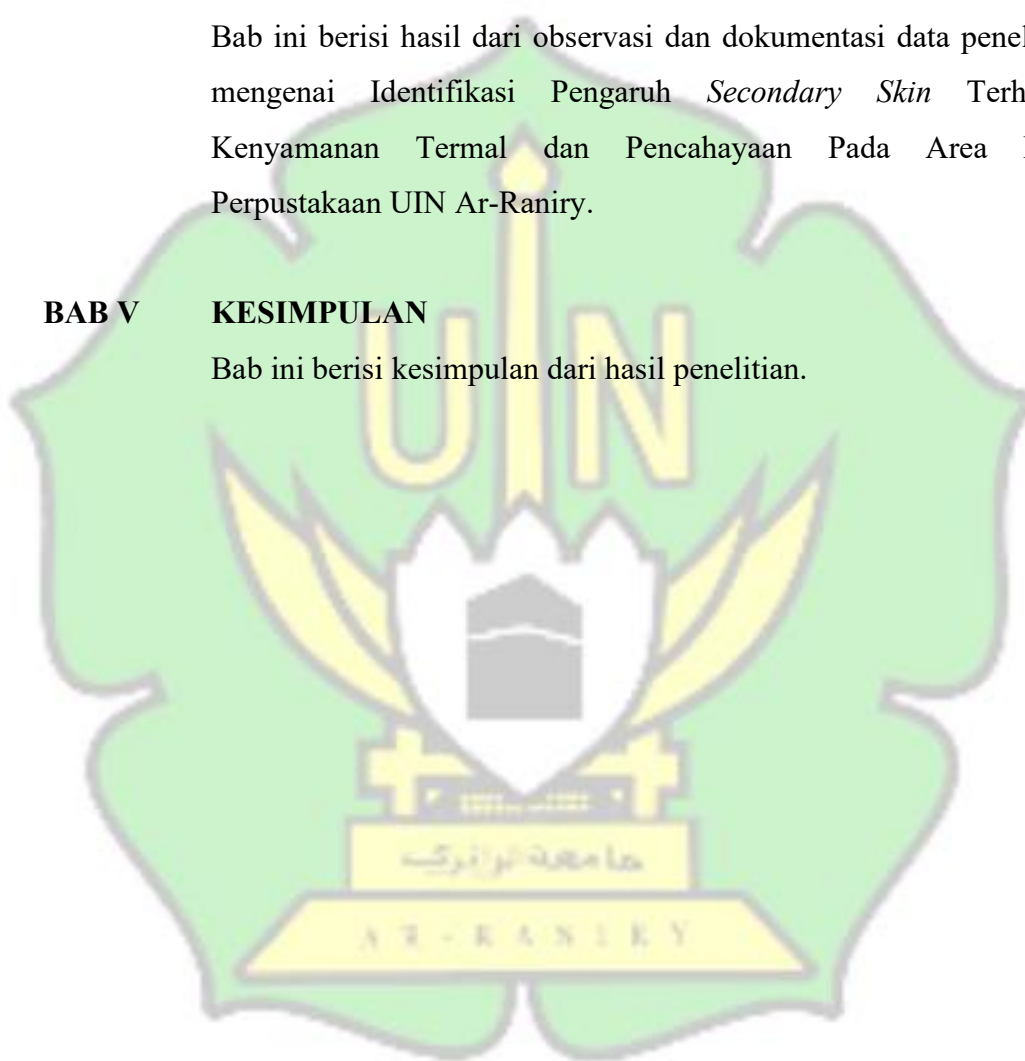
Pada bab ini berisi tentang metode atau proses penelitian yang digunakan untuk menemukan jawaban dari masalah yang diteliti, dan menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan untuk mengumpulkan data penelitian.

### **BAB IV     HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi hasil dari observasi dan dokumentasi data penelitian mengenai Identifikasi Pengaruh *Secondary Skin* Terhadap Kenyamanan Termal dan Pencahayaan Pada Area Baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry.

### **BAB V     KESIMPULAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian.



## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dimanfaatkan sebagai acuan pembandingan dan referensi. Selain itu, langkah ini bertujuan untuk mencegah adanya kesan kemiripan dengan penelitian ini. Oleh sebab itu, dalam penelitian terdahulu ini, peneliti menyertakan beberapa hasil penelitian sebelumnya, antara lain:

**Tabel 2.1** Penelitian Terdahulu

| No | Nama Peneliti<br>(Tahun Penelitian) | Judul Penelitian                                                                              | Tinjauan                                                                                                                                                                                                     | Hasil Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Erwin et al, (2021)                 | Pengaruh <i>Secondary Skin</i> Fasad Bangunan terhadap Kualitas Pencahayaan Alami Ruang Kerja | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengukuran intensitas cahaya menggunakan <i>Luxmeter</i>.</li> <li>• Pengukuran menggunakan simulasi software <i>Ecotect</i></li> </ul>                             | Menyimpulkan bahwa penggunaan <i>secondary skin</i> pada bangunan Rektorat Unpad dapat mempengaruhi kualitas pencahayaan alami, dimana cahaya yang menyilaukan ( <i>glare</i> ) dapat disaring oleh <i>secondary skin</i> tersebut, sehingga menghasilkan kualitas cahaya yang lebih baik.                                                                  |
| 2. | Khatimah et al, (2024)              | Evaluasi Kenyamanan Termal Perpustakaan Wilayah Provinsi Aceh                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengukuran variabel kenyamanan termal seperti suhu, kelembaban, dan kecepatan udara menggunakan <i>Thermo hygrometer</i> dan <i>Anemometer Benetech</i>.</li> </ul> | Dapat disimpulkan bahwa tingkat suhu rata-rata, kelembaban rata-rata, dan kecepatan angin rata-rata dari Perpustakaan Wilayah Provinsi Aceh belum memenuhi standar yang ditetapkan. Suhu ruangan secara umum terus meningkat sepanjang hari dipengaruhi oleh posisi matahari, kelembaban masih terlalu tinggi dan kecepatan angin rata-rata terlalu rendah. |



|    |                      |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | Naufal et al, (2023) | Pengaruh Desain Interior terhadap Kenyamanan Pengguna di Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pengukuran menggunakan aplikasi <i>Luxmeter</i> terhadap setiap ruang, antara lain: Lobby/Lounge, Ruang IT/Komputer, Ruang Baca/Koleksi.</li> </ul> | Penelitian ini menunjukkan bahwa dalam menunjang kenyamanan bagi penggunanya dapat diperhatikan pula aspek yang sangat penting yaitu dari segi pencahayaan interior dalam mendukung berbagai kegiatan pemustaka saat sedang berada di dalam perpustakaan UIN Ar- Raniry. Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan di beberapa ruang tersebut, didapati nilai di bawah namun mendekati standar yang cukup dikarenakan nilai berada tidak jauh di bawah standar. |
| 4. | Ricardo, (2022)      | Pengaruh Desain <i>Secondary Skin</i> Terhadap Pencahayaan Alami Dengan Penerapan Motif Islami | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengukuran terhadap intensitas cahaya dengan bantuan simulasi komputer <i>ecotec</i>.</li> </ul>                                                              | Berdasarkan penelitian yang dilakukan kekurangan yang ada adalah perlu dibuat standar khusus untuk desain <i>secondary skin</i> dan bahan yang tepat untuk digunakan tidak hanya sekedar menambah estetika tetapi harus sesuai berdasarkan fungsi <i>secondary skin</i> yang lebih tepat untuk memfilter cahaya langsung yang masuk.                                                                                                                                    |

Dari keempat penelitian terdahulu tersebut, terdapat beberapa kesamaan erat dengan arah penelitian yang penulis lakukan saat ini. Pertama, penelitian ini mengambil lokasi objek yang sama persis dengan studi yang dilakukan oleh Naufal et al. (2023), yaitu pada Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Kedua, dari segi variabel yang diukur, penelitian ini menguji parameter kenyamanan termal (suhu dan kelembaban) di dalam ruang perpustakaan seperti yang diteliti oleh Khatimah et al. (2024), sekaligus menguji bagaimana kemampuan selubung bangunan (*secondary skin*) dalam menyaring intensitas cahaya matahari seperti fokus studi dari Erwin et al.

(2021) dan Ricardo (2022). Terakhir, dari sisi alat atau instrumen pengumpulan data lapangan, penulis mengadopsi metode pengukuran langsung menggunakan alat sensor Lux Meter digital seperti yang telah diterapkan sebelumnya oleh Naufal et al. (2023). Keseluruhan data fisis lapangan yang terkumpul ini kemudian diolah lebih lanjut menggunakan bantuan software statistik SPSS guna membuktikan ada atau tidaknya hubungan yang nyata antar-parameter tersebut secara akurat.

## **2.2. Kajian Teori**

### **2.2.1 Tipologi Bangunan Berdenah Dalam (*Deep-Plan Building*)**

Bangunan berdenah luas (*deep-plan building*) dicirikan oleh konfigurasi geometris ruang interior yang sangat luas ke dalam, sehingga menciptakan jarak spasial yang signifikan antara selubung luar bangunan dengan area inti (*building core*). Karakteristik utama dari tipologi ini adalah rasio lantai yang sangat besar dan melebar ke dalam secara horizontal demi memaksimalkan efisiensi fungsi ruang, namun konsekuensinya jarak spasial tersebut menjauhi fasad atau jendela sebagai sumber orientasi luar (Ilgin, 2025). Konfigurasi spasial yang masif ini berdampak langsung pada pelemahan penetrasi energi alami ke dalam bangunan. Menurut Otaegi (2024), area interior yang berada pada jarak horizontal melebihi dua kali ketinggian plafon dari posisi jendela tidak akan lagi mendapatkan akses sirkulasi udara bebas dan pencahayaan alami yang efektif. Keterbatasan ini diperparah oleh berlakunya hukum fisika bangunan terkait fenomena redup cahaya, di mana intensitas cahaya matahari alami akan merosot secara drastis atau eksponensial seiring dengan bertambahnya langkah spasial menjauhi lubang bukaan fasad (Rohman, 2025). Pada zona-zona interior yang berada di bagian terdalam gedung, kuat terang cahaya mengalami degradasi ekstrem hingga kehilangan kemampuan fungsionalnya untuk menerangi aktivitas visual pengguna ruang. Akibat keterbatasan penetrasi alami pada struktur *deep-plan* ini, operasional bangunan menjadi memiliki ketergantungan yang sangat tinggi terhadap intervensi sistem rekayasa mekanis aktif, seperti pengkondisian udara (AC) untuk mengontrol suhu-kelembaban serta jaringan lampu interior untuk menyuplai cahaya buatan secara konstan (Singh et al., 2023). Namun, distribusi kenyamanan lingkungan buatan ini sering kali mengalami anomali akibat penataan elemen interior.

Menurut Ricardo (2022), perabot berskala masif dan tinggi seperti jajaran sekat rak buku yang diletakkan di dalam ruangan lantai terbuka (*open-plan*) bertindak sebagai hambatan fisik aliran udara (*airflow barrier*) sekaligus penghalang visual. Hambatan fisik tersebut tidak hanya mengacaukan pola distribusi udara dingin dari AC yang memicu zona penumpukan dingin lokal dan titik akumulasi panas (*hot spots*) di sudut-sudut ruang yang terblokir, melainkan juga memutus sisa pendaran cahaya alami terarah dari jendela barat, sehingga mengacaukan keseragaman kualitas visual di dalam ruangan.

### **2.2.2 Konfigurasi Interior Perpustakaan dan Hambatan Aliran Udara (*Airflow Barrier*)**

Berdasarkan pendapat Ricardo (2021), penataan elemen pengisi ruang interior, seperti jajaran rak buku komersial dan partisi masif yang memiliki ketinggian tinggi, bertindak sebagai hambatan fisik aliran udara (*airflow barrier*). Berdasarkan prinsip mekanika fluida bangunan interior, keberadaan hambatan ini berpotensi menghambat sirkulasi udara dingin yang diembuskan oleh sistem udara mekanis (AC). Sehingga akibatnya, distribusi massa udara tidak dapat bercampur secara homogen, dan memicu pecahnya data termal menjadi beberapa kelompok nilai ekstrem pada area yang berbeda. Kondisi ini secara spasial memisahkan area ruangan menjadi titik akumulasi panas lokal (*hotspots*) akibat udara yang terhambat (*stagnant air*), dan zona penumpukan udara dingin tepat di bawah *diffuser* AC.

### **2.2.3 Hubungan Kenyamanan Manusia (*Human Comfort*) dan Ventilasi**

Dikuti dari pendapat Sabr et al., (2024), tujuan utama dari sistem ventilasi pada bangunan bukan sekadar mengalirkan udara, melainkan untuk menciptakan serta mempertahankan kondisi iklim mikro ruang (*space microclimate*) yang dapat diterima oleh penghuninya. Dalam konteks arsitektur dan kenyamanan manusia, iklim mikro ini mencakup dua aspek utama:

1. Lingkungan Termal (*Thermal Environment*): Dipengaruhi oleh suhu udara, suhu radiasi rata-rata (*mean radiant temperature*), kecepatan udara, intensitas turbulensi, dan kelembapan relatif.

2. Kualitas Udara Udara (*Air Quality*): Tingkat kesegaran udara dan batas aman konsentrasi polutan di dalam ruangan.

Meskipun peningkatan standar insulasi bangunan dan sistem udara mekanis (AC) berhasil meningkatkan kenyamanan termal secara signifikan, fenomena ini sering kali diikuti oleh penurunan kualitas udara dalam ruang (*indoor air quality*), terutama pada bangunan yang sepenuhnya menggunakan AC (pengkondisian udara mekanis). Oleh karena itu, evaluasi parameter kenyamanan termal harus dihitung secara komprehensif di seluruh zona okupansi menggunakan persamaan kenyamanan termal (*thermal comfort equation*) untuk memastikan efisiensi energi tanpa mengorbankan kesehatan penghuni (Sabr et al., 2024).

#### **2.2.4 Penurunan Cahaya Alami dan Intervensi Cahaya Buatan**

Pemanfaatan cahaya matahari pada bangunan beriklim panas dapat dipandang sebagai sumber penerangan alami (*daylight as free lighting*). Namun, pada bangunan dengan denah dalam dan bentang lebar (*deep-plan building*), intensitas pencahayaan alami cenderung mengalami penurunan signifikan di bagian tengah ruang, khususnya ketika terdapat banyak elemen interior yang menghalangi perambatan cahaya (Sern, 2021).

##### **1. Distribusi Pencahayaan Alami dari Jendela ke Dalam Ruang**

Pada area yang berada di dekat bukaan vertikal (jendela fasad), bidang kerja seperti meja kerja atau meja baca umumnya menerima intensitas cahaya yang tinggi sehingga tampak terang dan nyaman secara visual (Hendrik, 2024). Seiring bertambahnya jarak dari jendela menuju bagian dalam ruang, tingkat pencahayaan menurun secara cepat sehingga zona tengah ruangan cenderung menjadi redup. Pada bangunan dengan kedalaman ruang yang besar, area yang berjarak beberapa meter dari bidang fasad sering kali hanya menerima fraksi kecil dari cahaya alami yang masuk. Kondisi ini dapat memunculkan zona dengan tingkat penerangan yang sangat rendah, yang secara fungsional mendekati area gelap di bagian inti bangunan.

##### **2. Pengaruh Elemen Interior sebagai Hambatan Cahaya**



Penurunan kualitas pencahayaan alami tersebut semakin diperparah oleh keberadaan elemen interior yang masif dan berdensitas tinggi, seperti deretan rak buku tinggi pada ruang perpustakaan. Elemen-elemen ini secara efektif bertindak sebagai penghalang cahaya, sehingga menghambat penyebaran cahaya menuju area tengah ruang. Cahaya yang seharusnya dapat terdistribusi melalui pemantulan pada permukaan dinding, lantai, dan plafon banyak terserap oleh permukaan rak dan elemen padat lainnya (Masoud et al., 2024). Hal ini menimbulkan bayangan luas pada area kerja, termasuk meja baca, sehingga sisa intensitas pencahayaan alami di zona tengah jatuh di bawah ambang batas kenyamanan visual yang dipersyaratkan untuk aktivitas membaca.

### 3. Konsekuensi terhadap Kebutuhan Pencahayaan Buatan

Akibat rendahnya tingkat pencahayaan alami di area tengah ruangan, pengelola bangunan terdorong untuk mengoperasikan sistem pencahayaan buatan hampir sepanjang waktu operasional (Matalata et al., 2025). Dalam konteks ini, lampu buatan berperan sebagai sumber penerangan utama yang mensubstitusi kekurangan cahaya matahari di bagian dalam bangunan, guna menjamin keselamatan, kenyamanan visual, dan kelancaran aktivitas pengguna ruang.

## 2.3 Secondary Skin dalam Bangunan

*Secondary skin* merupakan elemen bangunan tambahan yang dipasang pada bagian luar selubung bangunan utama dan berfungsi sebagai pelindung dari pengaruh iklim luar seperti radiasi matahari, panas dan cahaya berlebih. Menurut Poirazis (2007), *secondary skin* banyak diterapkan pada bangunan di wilayah beriklim tropis untuk mengurangi beban panas sekaligus meningkatkan efisiensi energi bangunan. Penggunaan *secondary skin* dapat berupa screen, louvers, perforated panels, atau *double facade* yang dirancang dengan berbagai material dan pola. Elemen ini tidak hanya berperan secara teknis, tetapi juga memberikan nilai estetika pada bangunan (Ghaffarian et al., 2022). Dalam konteks bangunan pendidikan seperti perpustakaan, *secondary skin* berfungsi untuk menciptakan kondisi ruang dalam yang lebih nyaman bagi aktivitas membaca dan belajar.



### 2.3.1 Definisi *Secondary Skin*

*Secondary skin* atau *double facade* adalah fasad yang menutupi satu atau beberapa lantai yang dibangun dengan beberapa lapisan kaca. Lapisan tersebut dapat kedap dan tidak terhadap udara. Pendapat ahli lainnya mengenai *secondary skin*, yaitu:

1. Irfan et al., (2023) mendefinisikan *secondary skin* sebagai lapisan fasad yang terdiri dari dua elemen planar berbeda atau disebut sebagai kulit kembar yang memungkinkan udara interior atau eksterior bergerak melalui sistem.
2. Saelens (2003), mendefinisikan *secondary skin* sebagai konstruksi selubung, yang terdiri dari dua permukaan transparan yang dipisahkan oleh rongga, yang digunakan sebagai saluran udara.
3. Poirazis (2007), mendeskripsikan *secondary skin* sebagai perangkat pengontrol matahari ditempatkan di rongga antara kedua kulit ini, yang melindunginya dari pengaruh cuaca dan polusi udara, faktor yang sangat penting pada bangunan bertingkat tinggi atau bangunan yang terletak di dekat jalan raya yang ramai.

### 2.3.2 Karakteristik *Secondary Skin*

Berdasarkan sintesis dari berbagai pemikiran ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa *double facade* atau *secondary skin* adalah sebuah sistem selubung bangunan modern yang memiliki karakteristik utama sebagai berikut:

1. Struktur *secondary skin*: Merupakan sistem fasad yang terdiri dari dua lapisan (biasanya material transparan atau kaca) yang dipisahkan oleh sebuah rongga udara atau koridor dengan jarak bervariasi (mulai dari 20 cm).
2. Mekanisme Sirkulasi: Berfungsi sebagai saluran udara yang memungkinkan pergerakan udara baik dari interior maupun eksterior bangunan di dalam rongga tersebut.
3. Fungsi Proteksi dan Kontrol: Rongga di antara kedua lapisan tersebut berfungsi sebagai tempat penempatan perangkat pengontrol matahari

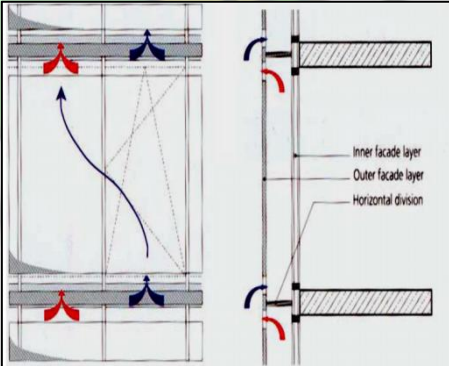
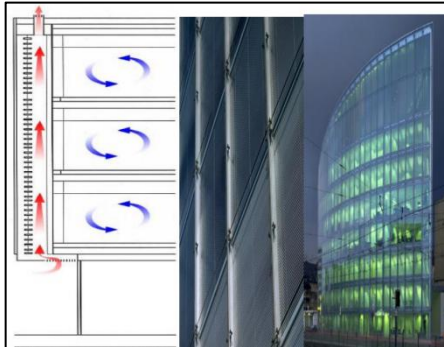
(seperti *shading devices*). Hal ini bertujuan untuk melindungi bangunan dari paparan cuaca, radiasi matahari, serta polusi udara.

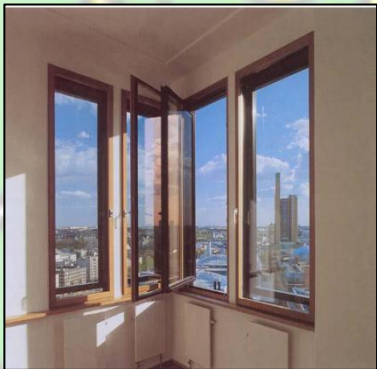
4. Optimasi Bangunan Tinggi: Penerapan sistem ini sangat efektif bagi bangunan bertingkat tinggi atau bangunan yang berlokasi di area dengan tingkat kebisingan dan polusi yang tinggi (seperti tepi jalan raya), karena memberikan perlindungan tambahan tanpa mengorbankan aspek estetika transparan bangunan.

### 2.3.4 Tipe *Secondary Skin*

Poirazis (2007) mengutip pendapat Oesterle et al, (2001), terdapat beberapa tipe *secondary skin* yaitu *corridor window*, *multistorey window*, *shaft box* dan *box window* serta karakteristiknya yang dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2.2** Tipe *Secondary Skin*

| No. | Tipe                                                                                                                                                                                                  | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | <p><i>Corridor Window</i></p>  <p><b>Gambar 2.1</b> <i>Corridor Window</i><br/>(Sumber: Oesterle et al., 2001)</p> | <p>Tipe <i>corridor window</i> merupakan <i>secondary skin</i> yang melebar mengikuti lebar dinding bangunan atau bukaan pada salah satu lantai bangunan. Sehingga pembatas <i>secondary skin</i> terdapat pada bagian atas dan bawah <i>secondary skin</i> tersebut. Tipe ini memberikan kemudahan dalam perawatan. Biasa diaplikasikan pada bangunan tinggi.</p> <p>Sumber : Razqyan et al., (2015)</p> |
| 2.  | <p><i>Multistorey Window</i></p>                                                                                   | <p>Tipe <i>multistorey window</i> merupakan <i>secondary skin</i> dengan konsep menyelubungi bangunan hampir seluruh luasan dinding luar pada bangunan. Tipe ini sangat baik dalam mengalirkan udara panas. Namun lemah dalam hal perawatan.</p>                                                                                                                                                          |

|    |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>Gambar 2.2 Multistorey Window</b><br>(Sumber: Oesterle et al., 2001)                                                                                                              | Sumber : Razqyan et al., (2015)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3. | <p><i>Shaft Box</i></p>  <p><b>Gambar 2.3 Shaft Box</b><br/>(Sumber: Oesterle et al., 2001)</p>     | <p>Prinsip kerja dari <i>shaft box</i> ini melalui pengendalian beban panas (Termal) dengan fasad kaca utama diposisikan jauh di dalam (<i>setback</i>) di dasar ceruk kotak. Dinding vertikal dan horizontal dari kotak peneduh tersebut bertindak sebagai penghalang masif (<i>mass barrier</i>) yang secara efektif mengurangi radiasi matahari langsung dan mengurangi perpindahan panas, sehingga meminimalkan beban pendinginan pada interior.</p> <p>Sumber : Razqyan et al., (2015)</p> |
| 4. | <p><i>Box Window</i></p>  <p><b>Gambar 2.4 Box Window</b><br/>(Sumber: Oesterle et al., 2001)</p> | <p><i>Secondary skin</i> tipe <i>box window</i> merupakan struktur peneduh tiga dimensi berbentuk kotak (atau ceruk) yang dipasang di luar fasad utama untuk membingkai setiap unit jendela.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Berdasarkan tabel diatas terdapat empat tipe *secondary skin* berbeda, antara lain:

1. Tipe pertama adalah *corridor window* yang merupakan *secondary skin* dengan karakteristik terdapat *space* diantara dinding dan fasad luar *secondary skin* sehingga mudah dalam perawatannya.
2. Tipe kedua adalah *multistorey window*, tipe ini dirancang untuk mengatasi tantangan spesifik pada fasad yang tinggi (misalnya, area tangga, *void*, atau strip jendela vertikal panjang) di mana posisi matahari

(terutama matahari pagi/sore yang bersudut rendah) dapat memengaruhi banyak lantai secara bersamaan.

3. Tipe ketiga adalah *shaft box*, tipe ini sering disebut "*Box-shaped Shading Device*" atau perangkat peneduh berbentuk kotak yang sangat efektif dalam konteks arsitektur tropis, terutama untuk mengontrol cahaya dan panas.
4. Tipe keempat adalah *box window*, tipe ini dapat memfilter cahaya melalui kedalaman kotak dan hanya meneruskan cahaya langit yang terdistribusi (*diffused light*) atau yang terpantul dari dinding kotak untuk masuk.

Berdasarkan pengamatan awal, tipe *secondary skin* pada fasad bangunan perpustakaan UIN Ar-Raniry adalah tipe kedua yaitu *multistorey window*, dimana lapisan *secondary skin* melapisi hampir keseluruhan fasad bangunan perpustakaan. Penggunaan *secondary skin* tipe ini kurang tepat, karena mempengaruhi masuknya sinar matahari kedalam bangunan (minim pencahayaan alami) dan kurang dalam hal perawatannya.

#### **2.3.5 Material Secondary Skin**

Terdapat beberapa parameter teknis seperti material yang digunakan pada *secondary skin*. Berikut beberapa jenis material *secondary skin* yang dapat dilihat pada tabel berikut:



**Tabel 2.3** Material *Secondary Skin*

| No. | Material                                                                                                                                                                             | Daya Tahan | Ringan | Mudah dibentuk |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|----------------|
| 1.  | <p>Baja Profil</p>  <p><b>Gambar 2.5</b> Baja Profil<br/>(Sumber: <i>archify.com</i>, 2025)</p>     | X          | X      | -              |
| 2.  | <p>Bata Roster</p>  <p><b>Gambar 2.6</b> Baja Roster<br/>(Sumber: <i>detik.com</i>, 2025)</p>       | X          | -      | -              |
| 3.  | <p>GRC Board</p>  <p><b>Gambar 2.7</b> GRC Board<br/>(Sumber: <i>konseparsitek.com</i>, 2025)</p> | X          | -      | X              |
| 4.  | <p>ACP</p>  <p><b>Gambar 2.8</b> ACP<br/>(Sumber: <i>99.co.id</i>, 2025)</p>                      | X          | X      | X              |

(Sumber : Razqyan et al., 2014)

Keterangan :

(X) = Rekomendasi baik

(-) = Tidak Rekomendasi



Berdasarkan tabel diatas terdapat beberapa jenis material untuk *secondary skin*, antara lain baja profil, bata roster, GRC (*Glassfiber Reinforced Cement*) board atau papan semen dan ACP (*Aluminium Composite Panel*).

1. Material baja profil merupakan pilihan material yang sangat umum dan strategis dalam arsitektur modern, terutama karena pertimbangan kekuatan, daya tahan, dan estetika minimalis.
2. Material Bata roster merupakan material balok cetak yang terbuat dari campuran semen, pasir, dan agregat yang memiliki lubang-lubang berulang (perforasi) dengan pola tertentu, material ini bisa digunakan sebagai penutup pada area balkon atau pembatas pagar.
3. Material GRC (*Glassfiber Reinforced Cement*) adalah material komposit yang terbuat dari campuran semen, agregat halus, air, dan yang paling penting, serat kaca tahan alkali (*Alkali Resistant Glassfiber*) sebagai tulangan. Serat kaca ini menggantikan fungsi tulangan baja konvensional, memberikan kekuatan tarik dan lentur.
4. Material ACP (*Aluminium Composite Panel*) merupakan material yang paling direkomendasikan sebagai material untuk *secondary skin* karena material ini memiliki daya tahan yang lama serta mudah dibentuk dan ringan.

Berdasarkan pengamatan awal, material *secondary skin* pada fasad bangunan perpustakaan UIN Ar-Raniry menggunakan GRC board. Material GRC board merupakan material dengan daya tahan yang lama namun material ini memiliki massa yang lebih berat sama seperti bata roster.

## **2.4 SNI 03-6572-2001 Tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung**

Menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN, 2001), standar ini ditetapkan sebagai pedoman minimal bagi perencana, pelaksana, dan pengelola gedung untuk menciptakan kenyamanan termal dan kesehatan bagi penghuni melalui sistem ventilasi (alami/mechanis) dan pengkondisian udara (AC). SNI ini merupakan standar nasional yang mengatur bagaimana udara di dalam gedung harus dikelola untuk mencapai kenyamanan termal dan kesehatan bagi penghuninya, khususnya di iklim tropis seperti Indonesia. (BSN, 2001).

### **2.4.1 Kenyamanan Termal**

Menurut BSN (2001), kenyamanan termal adalah suatu kondisi pikiran yang mengekspresikan kepuasan terhadap lingkungan termal di sekitarnya. Hal ini dipengaruhi oleh keseimbangan antara suhu udara, kelembapan, kecepatan udara, dan aktivitas manusia. Menurut Lechner (2015), manusia membutuhkan suhu konstan karena hipotalamus yang merupakan bagian dari otak manusia mengatur untuk mempertahankan suhu internal tubuh sekitar ( $37^{\circ}\text{C}$ ). Setiap penyimpangan kecil akan menimbulkan stress berat. Kenaikan suhu ( $10^{\circ}\text{C}$ - $15^{\circ}\text{C}$ ) lebih tinggi atau ( $20^{\circ}\text{C}$ ) lebih rendah saja dapat menyebabkan kematian. Faktor-faktor yang memengaruhi kenyamanan termal meliputi suhu udara, kelembapan relatif, kecepatan udara, radiasi panas, aktivitas pengguna, dan jenis pakaian. Pada bangunan di daerah tropis lembap seperti Banda Aceh, radiasi matahari yang tinggi dapat meningkatkan suhu ruang dalam. Secondary skin berperan sebagai lapisan peneduh yang mampu mengurangi panas yang masuk ke bangunan sehingga suhu interior menjadi lebih stabil (Irfan et al., 2023). Dengan berkurangnya panas berlebih, penggunaan pendingin buatan juga dapat diminimalkan, sehingga tercipta kenyamanan termal yang lebih baik dan hemat energi.

### **2.4.2 Kriteria Kenyamanan Termal di Indonesia**

Pada penelitian ini, standar yang akan dijadikan pedoman adalah standar kenyamanan termal yang ditetapkan dalam SNI 03-6572-2001 karena standar tersebut lebih relevan, dan sudah terkhusus untuk wilayah Indonesia sebagai

negara beriklim tropis. Berikut adalah standar kenyamanan termal sesuai dengan SNI 03-6572-2001:

- a. Suhu Udara/Temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ): Menurut pada SNI 03-6572-2001, standar suhu nyaman untuk wilayah tropis seperti Indonesia adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.4** Temperatur Efektif bagi Penduduk Indonesia

| Kondisi        | Kelembaban Relatif | Temperatur Efektif (TE)                       |
|----------------|--------------------|-----------------------------------------------|
| Sejuk Nyaman   | 70%                | $20,5^{\circ}\text{C} - 22,8^{\circ}\text{C}$ |
| Nyaman Optimal | 50%                | $22,8^{\circ}\text{C} - 25,8^{\circ}\text{C}$ |
| Hangat Nyaman  | 60%                | $25,8^{\circ}\text{C} - 27,1^{\circ}\text{C}$ |

*Sumber: SNI 03-6572 (2001)*

Berdasarkan tabel diatas, suhu nyaman rata-rata berkisar antara  $20,5^{\circ}\text{C} - 22,8^{\circ}\text{C}$ , kondisi nyaman optimal rata-rata berkisar antara  $22,8^{\circ}\text{C} - 25,8^{\circ}\text{C}$  dan suhu hangat berkisar antara  $25,8^{\circ}\text{C} - 27,1^{\circ}\text{C}$ . Pada kondisi tertentu, tubuh manusia dapat merasakan perbedaan kenyamanan termal dari rata-rata suhu nyaman. Hal ini terjadi karena suhu dapat dipengaruhi oleh lingkungan internal maupun eksternal.

- b. Kelembaban Udara (%): Berdasarkan SNI 03-6572-2001, dikemukakan bahwa kelembaban udara relatif yang disarankan pada daerah tropis adalah antara 40% - 50%.
- c. Kecepatan Angin: Menurut SNI 03-6572-2001, bahwa dalam upaya mempertahankan kondisi nyaman, kecepatan udara yang dirasakan tidak boleh melebihi dari 0,25 m/s dan dianjurkan untuk lebih rendah dari 0,15 m/s.

Dari uraian mengenai faktor lingkungan yang diatur oleh standar, dapat disimpulkan bahwa dalam upaya mencapai dan mempertahankan kenyamanan termal di daerah tropis, perlu diperhatikan dua parameter krusial yaitu kelembaban udara relatif dan kecepatan angin. Kelembaban udara yang disarankan untuk lingkungan tropis adalah antara 40% - 50%. Selain itu, untuk menjaga kondisi nyaman dan menghindari gangguan, kecepatan udara yang dirasakan tidak boleh melebihi 0,25m/s dan dianjurkan untuk dipertahankan lebih rendah dari 0,15m/s. Pengaturan parameter ini sangat penting untuk memastikan proses pelepasan panas tubuh melalui penguapan dan konveksi dapat berjalan

optimal sesuai batas standar yang telah ditetapkan (SNI 03-6572-2001). Dalam konteks penelitian pada Perpustakaan UIN Ar-Raniry, SNI ini digunakan sebagai tolak ukur untuk menilai apakah penggunaan *secondary skin* berhasil menurunkan suhu hingga mencapai rentang "Hangat Nyaman" atau "Nyaman Optimal". Memastikan bahwa desain motif *secondary skin* tidak menghalangi aliran udara (ventilasi) jika perpustakaan menggunakan ventilasi alami atau hybrid.

### 2.4.3 Indikator Kenyamanan Termal

Kondisi nyaman termal sangat dipengaruhi oleh kondisi internal dan eksternal lingkungan yang memungkinkan panas hilang. Menurut Lechner (2015), indikator internal lingkungan yang mempengaruhi kenyamanan termal berasal dari faktor personal, yakni insulasi pakaian dan tingkat metabolisme.

#### A. Faktor Eksternal

Menurut Lechner (2015), ada beberapa faktor lingkungan eksternal yang berkontribusi terhadap kenyamanan termal, yakni suhu udara, kelembaban relatif, kecepatan angin dan suhu radiasi rata-rata.

##### 1. Suhu Udara

Menurut hukum termodinamika, suhu suatu substansi akan berpindah dari tempat atau benda dengan temperatur rendah. Menurut Lechner (2015), suhu akan menentukan laju kehilangan panas ke udara, sebagian besar melalui konveksi. Diatas suhu  $37^{\circ}\text{C}$ , aliran panas berbalik dan tubuh akan menyerap panas dari udara. Kisaran kenyamanan 80% orang berkisar antara  $20^{\circ}\text{C}$  di musim dingin dan  $25^{\circ}\text{C}$  di musim panas.

##### 2. Kelembaban Relatif (*Relative Humidity*)

Menurut Lechner (2015), ketika kelembaban relatif mencapai 100%, udara menahan semua uap air yang dapat diserapnya dan pendinginan melalui penguapan akan berhenti. Untuk kenyamanan, kelembaban relatif (RH) harus diatas 20% sepanjang tahun, dengan presentase 60% di musim panas dan di bawah 80% di musim dingin. Ketika tingkat kelembaban relatif sangat rendah akan muncul keluhan hidung, mulut, mata dan kulit kering serta peningkatan penyakit pernapasan.



### 3. Kecepatan Angin

Kecepatan udara/kecepatan angin didefinisikan sebagai kecepatan pergerakan. Semakin tidak nyaman suatu ruangan, kecepatan udara/kecepatan angin yang diperlukan pun semakin tinggi. Menurut Lechner (2015), kisaran kecepatan udara yang nyaman adalah sekitar 0.1 m/s - 0.3 m/s, pergerakan tersebut dapat diterima tergantung pada aktivitas yang dilakukan.

### 4. Suhu radiasi Rata-Rata (*Mean Radiant Temperature*)

Menurut pendapat Lechner (2015), ketika seseorang duduk di depan jendela yang menghadap keselatan pada siang yang cerah di musim dingin, mungkin saja akan terasa hangat meskipun suhu udara nyaman sekitar 24°C. Hal ini terjadi karena matahari menaikkan *Mean Radiant Temperature* (MRT) ke tingkat yang terlalu tinggi untuk kenyamanan. Namun sebaliknya, pada sore hari seseorang mungkin akan merasa dingin meskipun suhu ruangan 24°C. Hal ini terjadi karena kaca jendela yang dingin menurunkan MRT terlalu jauh.

Dari uraian mengenai faktor lingkungan/eksternal yang mempengaruhi kenyamanan termal individu, dapat disimpulkan bahwa suhu udara dan suhu radiasi rata-rata (MRT) merupakan pemicu utama pertukaran panas antara tubuh dan lingkungan melalui konveksi dan radiasi, yang menentukan sensasi hangat atau dingin yang dirasakan. Selain itu, kelembaban relatif dan kecepatan angin juga berperan krusial khususnya kecepatan angin yang diperlukan untuk membantu proses pendinginan melalui penguapan saat suhu udara dan kelembaban meningkat, sehingga tubuh dapat mencapai kisaran kenyamanan yang diterima (sekitar 20°C di musim dingin dan 25°C di musim panas).

## **B. Faktor Internal**

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam individu dan dapat mempengaruhi individu atau lingkungan sekitarnya. Adapun indikator yang termasuk dalam faktor internal, yaitu tingkat metabolisme. Metabolisme tubuh mempengaruhi kenyamanan termal ketika kondisi tubuh seimbang terhadap radiasi panas sekitar 37°C, produksi panas di dalam tubuh terjadi dari hasil proses metabolisme yang dimana energi kimia dari makanan berubah menjadi



energi mekanik pada aktivitas tubuh manusia (Lechner, 2015). Dari uraian mengenai faktor internal yang mempengaruhi kenyamanan termal individu, dapat disimpulkan bahwa pakaian yang dikenakan dapat memicu terkumpulnya panas didalam tubuh sehingga pencapaian kenyamanan termal yang akan di capai oleh seseorang akan berbeda. Selain itu, metabolisme tubuh juga berperan penting dalam pelepasan panas sehingga tubuh dapat mempertahankan suhu internalnya yaitu sekitar 37°C.

#### 2.4.4 Kriteria Evaluasi Distribusi Udara dalam Ruang

Menurut Amaripadath (2023), untuk memastikan persyaratan ventilasi mekanis telah bekerja secara fungsional dan memenuhi standar, evaluasi perancangan harus bertumpu pada pengukuran parameter fisik lingkungan berikut:

1. Suhu (*Temperature*): Distribusi suhu udara interior harus dikondisikan agar menyebar secara merata di setiap area aktivitas.
2. Tekanan Uap Air (*Vapour Pressure/Kelembaban*): Pengendalian kadar kelembaban uap air di dalam udara interior untuk mencegah kondisi ruang yang terlalu basah atau terlalu kering.
3. Kecepatan dan Laju Aliran Udara (*Air Velocity and Air Flow Rate*): Pergerakan udara mekanis harus memiliki kecepatan yang tepat agar tidak menimbulkan stagnasi udara atau sebaliknya menciptakan turbulensi yang mengganggu kenyamanan termal.
4. Visualisasi Pola Aliran Udara (*Air Flow Visualisation*): Pola sirkulasi udara di dalam ruangan besar atau berdenah luas (*deep-plan*) harus dipetakan secara spasial untuk mendeteksi apakah terdapat hambatan fisik perabot yang dapat memicu kegagalan distribusi udara bersih secara homogen.

Berdasarkan teori tata udara oleh Amaripadath (2023) diatas, dapat disimpulkan kenyamanan termal di dalam ruangan berdenah luas (*deep-plan*) sangat bergantung pada pemerataan suhu dan kelembaban (uap air) yang dibawa oleh laju serta kecepatan aliran udara AC. Oleh karena itu, sistem

pendingin udara mekanis wajib mengondisikan seluruh parameter tersebut agar menyebar secara homogen atau sama rata ke setiap sudut aktivitas pengguna.

## **2.5 SNI 03-6197-2011 Tentang Konservasi Energi Sistem Pencahayaan pada Bangunan Gedung.**

Menurut BSN (2011), standar ini bertujuan untuk menetapkan kriteria efisiensi energi tanpa mengurangi kenyamanan visual dan produktivitas pengguna gedung. Konservasi energi pencahayaan dilakukan dengan cara menggunakan lampu efisiensi tinggi, pemanfaatan cahaya alami (siang hari), sistem kendali (kontrol) pencahayaan yang tepat dan perancangan desain yang meminimalisir pemborosan daya. Sementara itu, pemanfaatan pencahayaan alami merupakan elemen penting dalam bangunan perpustakaan karena berpengaruh langsung terhadap kenyamanan visual. Pencahayaan yang baik harus mampu memberikan tingkat iluminasi yang cukup tanpa menimbulkan silau atau kontras berlebihan. Terkait penggunaan *secondary skin*, menurut Irfan et al., (2023), penggunaan *secondary skin* dengan pola tertentu mampu meningkatkan distribusi cahaya alami secara merata di dalam ruang sekaligus mengurangi efek silau. Hal ini sangat penting dalam ruang baca perpustakaan yang membutuhkan pencahayaan stabil untuk mendukung aktivitas visual dalam waktu lama

### **2.5.1 Sumber Penerangan Alami**

Pencahayaan matahari adalah sumber pencahayaan yang sangat baik untuk hampir semua ruang interior. Pencahayaan matahari sangat baik untuk kantor, sekolah, dan ruang kerja yang membutuhkan cahaya matahari siang hari secara maksimal dan untuk ruang publik seperti *mall*, bandar udara, dan institusi. Menurut BSN (2011), untuk menghemat energi pada bangunan, hanya sekitar 5% dari cahaya matahari yang dibolehkan masuk cahaya matahari yang lebih banyak dari jumlah tersebut di atas akan menimbulkan panas yang berlebihan dalam bangunan sehingga energi bangunan akan terbuang untuk mengoperasikan pendingin ruangan. Menurut Ricardo (2022), terdapat tiga jenis sumber penerangan alami, yaitu *sunlight*, *daylight*, dan *reflected light*. Pertama, cahaya yang terpancar secara langsung dari matahari tanpa adanya halangan dari awan disebut *sunlight*. Kedua, cahaya yang berasal dari permukaan kubah langit yang

memanfaatkan awan sebagai *diffuser* (meredam dan menyebarkan cahaya) bagi cahaya matahari yang terpencar disebut *daylight*. Ketiga, *Reflected light* merupakan cahaya yang berasal dari pemantulan cahaya melalui permukaan alami kondisi alam atau buatan manusia. Dalam desain bangunan yang efisien energi, penggunaan cahaya matahari perlu dikendalikan secara ketat karena cahaya matahari yang berlebihan akan menimbulkan panas berlebihan di dalam ruangan, sehingga meningkatkan beban pendinginan (AC) dan memboroskan energi bangunan.

### 2.5.2 Standar Pencahayaan Ruang

Menurut Hong et al., (2025), kuat penerangan dapat mengakibatkan terjadinya penyilauan. Penyilauan adalah kondisi dimana terjadi kondisi ketidaknyamanan atau pengurangan dalam kemampuan melihat suatu objek, yang disebabkan oleh luminasi objek yang terlalu besar, distribusi luminasi yang tidak merata, atau kontras yang berlebihan. Pemanfaatan pencahayaan alami pada ruang dalam harus memenuhi standar minimum sesuai aktifitas dan memenuhi kenyamanan visual. Semakin tinggi kebutuhan konsentrasi kerja visual, akan membutuhkan kuat penerangan yang makin besar. Sebab jika kuat penerangannya kurang maka pengguna akan merasa kurang nyaman secara visual dan akan cepat lelah.

**Tabel 2.5** Standar Pencahayaan

| Fungsi Bangunan        | Kuat Penerangan |
|------------------------|-----------------|
| Ruang Baca             | 300 lux         |
| R. Kerja               | 350 lux         |
| R. Direktur/ R. Rektor | 350 lux         |
| R. Rapat               | 300 lux         |
| R. Arsip               | 150 lux         |
| R. Komputer            | 350 lux         |

Sumber : SNI 03-6197 (2011)

Berdasarkan uraian mengenai standar pencahayaan, didapati bahwa pengelolaan kuat penerangan merupakan hal yang esensial untuk mencegah penyilauan (*glare*), yaitu kondisi ketidaknyamanan visual akibat luminansi yang terlalu besar atau kontras yang berlebihan. Menurut SNI 03-6197-2011, standar kuat penerangan (lux) yang direkomendasikan untuk berbagai fungsi ruang adalah

ruang kerja, ruang direktur/rektor, dan ruang komputer membutuhkan maksimal 350 lux untuk mendukung konsentrasi visual tinggi, ruang baca dan ruang rapat membutuhkan maksimal 300 lux dan ruang arsip membutuhkan maksimal 150 lux. Kunci dari kenyamanan visual adalah memastikan bahwa kuat penerangan alami (maupun buatan) harus memenuhi standar minimum sesuai dengan kebutuhan aktivitas visual pengguna. Semakin tinggi tuntutan konsentrasi kerja visual, semakin besar kuat penerangan (lux) yang dibutuhkan, untuk menghindari kelelahan visual.

### 2.5.3 Standar Kebutuhan Penerangan

Menurut Sorooshnia et al., (2021), kenyamanan visual dalam ruang dapat dicapai dengan memodifikasi interior dan eksterior bangunan. Modifikasi eksterior melalui penambahan *shading device*, memperbesar jendela, atau menambahkan *skylight*.

**Tabel 2.6** Standar Kebutuhan Penerangan

| No. | Kerja Visual                                                                                                            | Kuat Penerangan<br>(lux) | Indeks Kesilauan |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------|
| 1.  | Penglihatan Biasa                                                                                                       | 100                      | 28               |
| 2.  | Kerja kasar dengan detail besar                                                                                         | 200                      | 25-28            |
| 3.  | Kerja umum dengan detail wajar                                                                                          | 400                      | 25               |
| 4.  | Kerja lumayan keras dengan detail kecil<br>(studio gambar, menjahit                                                     | 600                      | 19-22            |
| 5.  | Kerja keras, lama, detail kecil (perakitan barang halus, menjahit dengan tangan)                                        | 900                      | 16-22            |
| 6.  | Kerja sangat keras, lama, detail sangat kecil<br>(pemotongan batu mulia, tisik halus, mengukur benda-benda sangat kecil | 1.300-2.000              | 13-16            |
| 7.  | Kerja luar biasa keras dengan detail sangat kecil (arloji, dan pembuatan instrumen)                                     | 2.000-3.000              | 10               |

(Sumber: DiLaura et al., 2011)

Berdasarkan tabel diatas, standar kebutuhan penerangan menunjukkan hubungan hierarki ini secara jelas yakni sebagai berikut:

1. Penglihatan biasa dan kerja kasar: untuk tugas-tugas yang tidak memerlukan detail tinggi, seperti penglihatan biasa atau kerja kasar dengan detail besar, kuat penerangan yang dibutuhkan relatif rendah, yaitu antara 100 lux hingga 200 lux.



Indeks kesilauan (sebagai indikator ketidaknyamanan visual) untuk kategori ini masih berada di batas normal (25 - 28).

2. Kerja umum dan lumayan keras: untuk aktivitas rutin dengan detail wajar (seperti membaca atau menulis umum) hingga kerja lumayan keras (seperti studio gambar atau menjahit), standar intensitas meningkat secara signifikan menjadi 400 lux hingga 600 lux. Pada rentang ini, indeks kesilauan harus dikendalikan lebih ketat sekitar 19 - 25 untuk menjaga fokus.
3. Kerja keras dan luar biasa keras: untuk pekerjaan yang sangat detail, lama, dan halus (misalnya perakitan barang halus, pemotongan batu mulia atau pembuatan instrumen jam tangan), tuntutan pencahayaan melonjak drastis, mencapai 900 lux hingga 3.000 lux. Pada tingkat ini, indeks kesilauan harus dijaga sangat rendah  $\leq 16$ , karena sedikit saja ketidaknyamanan visual dapat menyebabkan kesalahan fatal dan kelelahan mata yang ekstrem.

Prinsip utama dari pencahayaan yang efektif adalah bahwa kebutuhan akan kuat penerangan (lux) harus diselaraskan secara langsung dengan tingkat kerumitan dan detail dari kerja visual yang dilakukan oleh pengguna. Semakin halus, kecil, dan lama detail pekerjaan yang harus diamati, semakin tinggi intensitas cahaya yang mutlak diperlukan untuk mencegah kelelahan mata dan memastikan akurasi kerja. Kenyamanan visual dalam suatu ruangan adalah prasyarat penting yang dapat dicapai melalui modifikasi yang tepat, baik pada elemen interior maupun eksterior bangunan, seperti penambahan alat peneduh (*shading device*), pelebaran jendela, atau pemasangan *skylight* dengan menyesuaikan kondisi cahaya dengan fungsi ruang.

#### 2.5.4 Kuat Penerangan Minimum Berdasarkan Aktivitas

Berdasarkan Tabel 2.7 kuat penerangan untuk aktivitas orang membaca, menulis, dan pengaturan arsip adalah 300 lux.

**Tabel 2.7** Kuat Penerangan Minimum

| No | Aktivitas                                                                        | Kebutuhan Kuat Penerangan |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1. | Berjalan di kantor, agar bisa membedakan barang-barang.                          | 20 lux                    |
| 2. | Memeriksa serta menghitung stok barang secara kasar, merakit barang-barang besar | 100 lux                   |
| 3. | Membaca, menulis, dan pengaturan arsip di kantor                                 | 300 lux                   |

|    |                                                        |         |
|----|--------------------------------------------------------|---------|
| 4. | Memeriksa daftar angka dan merakit barang-barang kecil | 700 lux |
|----|--------------------------------------------------------|---------|

(Sumber: DiLaura et al., 2011)

Berdasarkan tabel diatas, hierarki kebutuhan kuat penerangan adalah sebagai berikut:

1. Aktivitas Non-Visual (20 lux): Tugas yang paling ringan, seperti berjalan di kantor atau sekadar membedakan barang-barang di area lalu lintas, hanya membutuhkan kuat penerangan minimum 20 lux. Fungsi utama cahaya di sini adalah untuk orientasi dan keselamatan.
2. Aktivitas Kasar (100 lux): Untuk pekerjaan yang melibatkan detail besar dan tidak membutuhkan ketelitian visual tinggi, seperti memeriksa stok barang secara kasar atau merakit barang-barang besar, dibutuhkan intensitas cahaya sebesar 100 lux.
3. Aktivitas Umum dan Menengah (350 lux): Tugas-tugas rutin perkantoran yang melibatkan konsentrasi visual sedang, seperti membaca, menulis, dan pengaturan arsip, memerlukan standar kuat penerangan yang lebih tinggi, yaitu 350 lux. Level ini dianggap ideal untuk menjaga kenyamanan dan produktivitas dalam lingkungan kerja visual yang normal.
4. Aktivitas Detail dan Kritis (700 lux): Pekerjaan yang membutuhkan ketelitian tinggi terhadap detail kecil, misalnya memeriksa daftar angka (seperti akuntansi) atau merakit barang-barang kecil, menuntut peningkatan kuat penerangan yang signifikan hingga 700 lux. Tingkat cahaya ini mutlak diperlukan untuk memastikan akurasi dan meminimalkan ketegangan mata.

Pengaturan kuat penerangan (lux) dalam suatu ruangan harus didasarkan pada tingkat ketelitian dan kerumitan dari aktivitas yang dilakukan di dalamnya. Standar kuat penerangan minimum menurut DiLaura et al., (2011), yakni dapat memastikan bahwa kondisi cahaya mendukung fungsi visual tanpa menimbulkan kelelahan mata. Secara keseluruhan, standar ini menjadi kerangka acuan penting bagi para perancang bangunan untuk menyesuaikan sistem pencahayaan baik alami maupun buatan agar dapat beradaptasi dengan berbagai tingkat ketelitian pekerjaan. Tujuannya adalah memastikan setiap pengguna mendapatkan lingkungan visual yang optimal sesuai dengan tuntutan aktivitas mereka.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Objek Penelitian

Objek penelitian adalah pusat perhatian dalam suatu penelitian dengan mengamati secara mendalam aktivitas orang-orang yang ada pada tempat tertentu, dengan tujuan untuk menemukan jawaban atau solusi terhadap permasalahan yang dihadapi (Sugiyono, 2020). Objek yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah UPT. Perpustakaan UIN Ar-Raniry yang berlokasi di Jl. Syekh Abdul Rauf, Kopelma Darussalam, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh, Indonesia. Pemilihan objek penelitian dilakukan berdasarkan *purposive sampling*, yaitu metode non-probabilitas dimana peneliti secara sengaja memilih sampel berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian.



**Gambar 3.1** Peta Banda Aceh  
(Sumber: [www.google.com](http://www.google.com), 2025)



**Gambar 3.2** Lokasi Perpustakaan UIN Ar-Raniry  
(Sumber: [www.google.earth.com](http://www.google.earth.com), 2025)

##### 3.1.1 UPT. Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

UPT. Perpustakaan UIN Ar-Raniry merupakan sumber rujukan dan informasi bagi seluruh sivitas akademik. Perpustakaan UIN Ar-Raniry didirikan pada tahun 1963 dan sudah terakreditasi A sejak tahun 2020. Gedung perpustakaan ini memiliki luas  $\pm 4000 \text{ m}^2$ , dan terdiri dari dua lantai. Di perpustakaan ini terdapat beberapa ruang, seperti ruang *lobby*, ruang baca/koleksi, ruang IT/komputer, ruang tata usaha, ruang otomasi, ruang pelestarian, area loker, musholla, dan ruang *meeting*. Perpustakaan merupakan bangunan yang paling banyak dikunjungi di

lingkungan Kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh, gedung perpustakaan UIN Ar-Raniry memadukan estetika modern dengan fungsi akademik yang progresif. Arsitektur gedung ini memiliki beberapa ciri khas salah satunya yaitu implementasi *secondary skin*, salah satu fitur yang paling signifikan dan menjadi fokus penelitian ini. Fasad bangunan dilengkapi dengan struktur peneduh berupa *shaft box* dan sirip-sirip vertikal. Struktur *shaft box* berfungsi untuk mereduksi radiasi panas matahari secara drastis sebelum menyentuh fasad kaca utama, namun tetap memungkinkan cahaya alami masuk ke ruang baca. Selain itu, desain modern pada gedung perpustakaan UIN Ar-Raniry mengadaptasi prinsip bangunan hijau dengan bukaan-bukaan besar untuk pencahayaan alami. Kedalaman jendela (efek shaft) dirancang untuk meminimalisir silau (*glare*) sekaligus menjaga suhu pada ruang interior tetap stabil. Selanjutnya penggunaan fasad kaca dengan bingkai yang besar memberikan kesan terbuka dan luas, sekaligus memungkinkan koneksi visual antara pengguna di dalam gedung dengan lingkungan kampus yang hijau.

### 3.1.2 Program Kerja UPT. Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

UPT. Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh berfungsi sebagai prasarana penyedia informasi bagi sivitas akademik di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry, sehingga menjadikannya salah satu tempat yang paling banyak dikunjungi dengan pelaksanaan pelayanan teknis yang dapat disaksikan pada tabel berikut:

**Tabel 3.1** Layanan Perpustakaan UIN Ar-Raniry

| Jenis Layanan     | Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Layanan           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Layanan peminjaman, pengembalian, dan perpanjangan buku.</li> <li>• Sistem sudah menggunakan otomasi berbasis SLiMS (<i>Senayan Library Management System</i>).</li> <li>• Hanya anggota terdaftar (mahasiswa, dosen, staf) yang dapat meminjam koleksi</li> </ul> |
| Layanan Referensi | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyediakan koleksi referensi seperti ensiklopedia, kamus, direktori, manual, dan terbitan pemerintah.</li> <li>• Buku referensi hanya untuk dibaca di</li> </ul>                                                                                                  |



|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                       | tempat, tidak untuk dipinjam.                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Layanan Koleksi Tugas Akhir / Skripsi / Thesis</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyediakan koleksi skripsi, tesis, dan disertasi mahasiswa UIN Ar-Raniry.</li> <li>• Koleksi ini dapat diakses di ruang khusus dan sebagian tersedia dalam bentuk <i>repository</i> digital.</li> </ul> |
| <b>Layanan Jurnal, Majalah, dan Terbitan Berkala</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyediakan jurnal cetak, majalah ilmiah, dan terbitan berkala nasional maupun internasional.</li> <li>• Juga tersedia akses jurnal elektronik melalui langganan dan database nasional.</li> </ul>       |
| <b>Layanan Internet dan Multimedia</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasilitas komputer untuk mengakses internet, database, <i>e-journal</i>, dan <i>repository</i>.</li> <li>• Akses Wi-Fi gratis untuk pengunjung perpustakaan.</li> </ul>                                  |
| <b>Layanan Ruang Baca</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruang baca umum, ruang baca referensi, dan ruang baca skripsi yang disediakan untuk kenyamanan pengunjung.</li> <li>• Ruangan didesain dengan ventilasi dan pencahayaan alami.</li> </ul>                |
| <b>Layanan Bimbingan dan Informasi</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Layanan membantu pengguna dalam pencarian informasi, penggunaan katalog online (OPAC), serta konsultasi penggunaan fasilitas perpustakaan.</li> </ul>                                                    |
| <b>Layanan Fotokopi dan Scan</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disediakan layanan fotokopi untuk bagian koleksi tertentu (sesuai aturan hak cipta).</li> <li>• Scan terbatas untuk koleksi digitalisasi.</li> </ul>                                                     |
| <b>Layanan Akses Koleksi Digital</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melalui website <i>repository.ar-raniry.ac.id</i> untuk skripsi, tesis, disertasi, artikel, dan koleksi digital lainnya.</li> </ul>                                                                      |

(Sumber: data perpustakaan UIN Ar-Raniry, 2026)

Berbagai layanan tersebut menunjukkan bahwa UPT. Perpustakaan UIN Ar-Raniry berfungsi sebagai sarana informasi untuk menunjang seluruh kegiatan sivitas akademik dilingkungan kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

### 3.1.3 Karakteristik Fisik Elemen Selubung Bangunan (*Secondary Skin*)

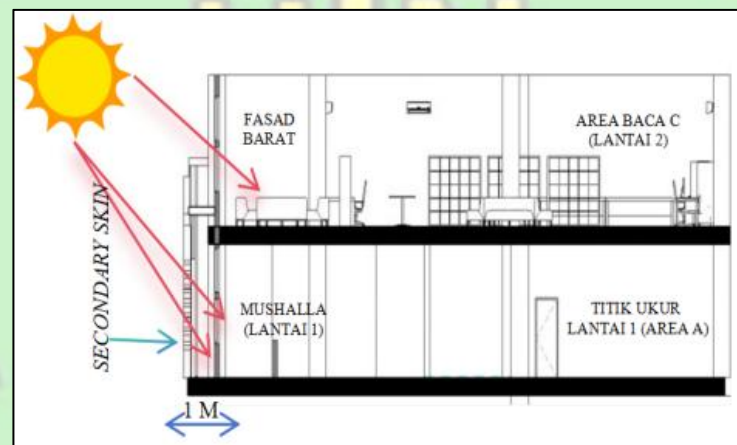
Sebelum melakukan pengumpulan data ukur terhadap tiga variabel utama (suhu udara, kelembapan relatif, dan intensitas pencahayaan), diperlukan tinjauan awal mengenai karakteristik fisik *secondary skin*. Pada UPT Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, elemen *secondary skin* menjadi variabel independen fisik utama yang memengaruhi kondisi termal dan visual di dalam ruang baca.

**Tabel 3.2** Karakteristik *Secondary Skin* Perpustakaan UIN Ar-Raniry

| Sisi dan Orientasi                            | Dokumentasi                                                                                                       | Detail Material                                                                                                                                                        | Keterangan                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fasad Sisi Barat<br>(Area Utama Radiasi Sore) | <br>(Sumber Dokumentasi, 2026)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Material: GRC Board.</li> <li>Rongga : <math>\pm 40</math> cm.</li> <li>Pola: Ornamen Islami</li> <li>Sirip Vertikal</li> </ul> | Mereduksi radiasi langsung sore hari, namun berpotensi menimbulkan akumulasi panas pada rongga <i>air gap</i> .      |
| Fasad Sisi Timur<br>(Area Radiasi Pagi)       | <br>(Sumber Dokumentasi, 2026) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Material: GRC Board.</li> <li>Rongga : <math>\pm 40</math> cm.</li> <li>Pola: Ornamen Islami</li> <li>Sirip Vertikal</li> </ul> | Memaksimalkan masuknya sinar matahari pagi ( <i>daylighting alami</i> ) dengan risiko silau ( <i>glare</i> ) rendah. |
| Detail <i>air gap</i> dan shaft box           |                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Jarak Ceruk: 1 m</li> <li>Kondisi Kaca: Kaca Bening (<i>Clear Glass</i>) 5 mm</li> </ul>                                        | Menjadi area perantara ( <i>buffer zone</i> ) termal sebelum radiasi menyentuh dinding kaca                          |

|  |                            |  |        |
|--|----------------------------|--|--------|
|  | (Sumber Dokumentasi, 2026) |  | dalam. |
|--|----------------------------|--|--------|

Penerapan *secondary skin* berbahan GRC board dengan pola ornamen Islami dan sirip vertikal pada Perpustakaan UIN Ar-Raniry berfungsi sebagai ruang perantara (*buffer zone*) termal serta pengatur masuknya intensitas cahaya alami yang kinerjanya sangat dipengaruhi oleh orientasi fasad. Pada sisi timur, konfigurasi fasad ini mampu memaksimalkan penetrasi pencahayaan alami (*daylighting*) pagi hari dengan risiko silau (*glare*) yang rendah, sedangkan pada sisi barat, rongga udara  $\pm 40$  cm yang terhubung dengan struktur *shaft box* selebar 1 meter dan kaca bening 5 mm efektif mereduksi radiasi matahari sore hari sebelum menyentuh dinding interior, meskipun menyimpan potensi akumulasi kalor pada rongga (*air gap*) tersebut.



**Gambar 3.3** Potongan Fasad Barat terhadap Zonasi Interior Perpustakaan  
Sumber: Dokumentasi (2026)

Berdasarkan gambar 3.3 terdapat uraian beberapa komponen utama, sebagai berikut:

1. Orientasi dan Sumber Radiasi (fasad barat): Ikon matahari dan panah merah memperlihatkan sudut datang paparan sinar matahari sore yang menembus sisi barat gedung secara langsung.
2. Struktur *secondary skin* dan *air gap* dengan lebar 1 meter: Panah biru menunjuk panel *secondary skin* yang berjarak 1 meter dari dinding kaca utama. Rongga ini berfungsi sebagai *buffer zone* (ruang perantara) untuk

mereduksi akumulasi kalor dan memecah sinar matahari sebelum masuk ke dalam gedung.

3. Lantai 1 (mushalla dan area A): Area perimeter paling depan difungsikan sebagai mushalla yang menerima paparan termal langsung dari fasad. Bagian dalam difungsikan sebagai area pengukuran (titik ukur lantai 1 / area A) untuk melihat sejauh mana reduksi panas/cahaya terjadi dari tepi ke tengah ruang.
4. Lantai 2 (area baca C): Area perimeter atas berbatasan langsung dengan meja baca fasad barat. Bagian interior dalam difungsikan sebagai area baca C, yang secara spasial terbagi oleh deretan rak buku tinggi sebagai penghalang visual dan aliran udara.

**Tabel 3.3** Analisis Tinjauan *Secondary Skin* Perpustakaan UIN Ar-Raniry

| Aspek Tinjauan                         | Deskripsi dan Karakteristik Fisik                                                                                                                                                                                                                                  | Kelebihan                                                                                                                                                                                                                   | Keterbatasan (Limitations)                                                                                                                                         |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Geometri dan Tipologi Ornamen          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Motif: Geometri Islami (Girih / 8-Pointed Star Lattice).</li> <li>● Bentuk Atas: Lengkung Kubah (Pointed Arch) kisi-kisi wajik.</li> <li>● Sifat: <i>Fixed Shading Device</i> (panel permanen)</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identitas Arsitektur: Memperkuat citra arsitektur Islami pada gedung UPT Perpustakaan.</li> <li>● Estetika Interior: Menciptakan efek bayangan geometris yang artistik.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sifat Statis: Tidak dapat menyesuaikan pergerakan sudut datang matahari secara otomatis.</li> </ul>                       |
| Materialitas dan Konstruksi            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Material Panel: GRC Board (<i>Glassfiber Reinforced Concrete</i>).</li> <li>● Substrat Belakang: Dinding kaca bening (<i>Clear Glass</i>).</li> <li>● Struktur Perantara: Rongga udara (<i>air gap/Shaft</i>).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reduksi Kalor Pasif: Merupakan lapisan perantara (<i>buffer zone</i>) yang memotong radiasi panas sebelum menyentuh kaca.</li> </ul>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Perawatan Rumit: Celah-celah sempit geometris berpotensi menjadi tempat penumpukan debu dan sulit dibersihkan.</li> </ul> |
| Kinerja Lingkungan (Termal dan Visual) | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Rasio Buka-an : Sedang hingga rapat.</li> </ul>                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kontrol Silau (<i>glare</i>): Memecah</li> </ul>                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Penetrasi Cahaya</li> </ul>                                                                                               |



|  |                                                                                                               |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Fungsi Utama: Filter radiasi matahari dan pembatas silau.</li> </ul> | <p>sinar matahari langsung menjadi cahaya terdispersi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Stabilisasi Termal: Menjaga fluktuasi suhu di zona perimeter.</li> </ul> | <p>Terbatas:</p> <p>Membatasi pasokan cahaya alami ke Zona Dalam (8 m).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Resiko <i>Under-illumination</i>: Berpotensi &lt;300 Lux saat cuaca berawan.</li> <li>● Obstruksi Visual: Membatasi pandangan bebas pengguna ke luar.</li> </ul> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Berdasarkan tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa terdapat aspek tinjauan serta kelebihan dan keterbatasan penggunaan *secondary skin* sebagai berikut.

1. Aspek Geometri dan Tipologi Peneduh Bentuk dan Konfigurasi: Fasad Perpustakaan UIN Ar-Raniry dilengkapi dengan struktur peneduh luar berupa kombinasi sirip-sirip vertikal dan struktur *shaft box*.
2. Aspek Materialitas dan Kinerja Selubung Bangunan Substrat Material: Sistem fasad mengintegrasikan material GRC board sebagai *secondary skin* utama dan fasad kaca bingkai besar pada dinding dalam.
3. Aspek Kedalaman Buka-an dan Pengendalian Silau Kedalaman Jendela (*Shaft Effect*): Fasad dirancang dengan mempertimbangkan kedalaman ceruk jendela untuk mengontrol tingkat penyerapan cahaya alami. Keseimbangan Visual dan Termal: Desain kedalaman ini bertujuan meminimalisir potensi silau (*glare*) pada area baca di dekat jendela, sekaligus menjaga agar fluktuasi suhu interior tetap stabil tanpa mengorbankan pasokan pencahayaan alami (*daylighting*).
4. Aspek Integrasi Fasad Pasif dengan Zonasi Interior (*Deep-Plan Building*) Luasan dan Geometri Ruang: Gedung perpustakaan memiliki luas ruang

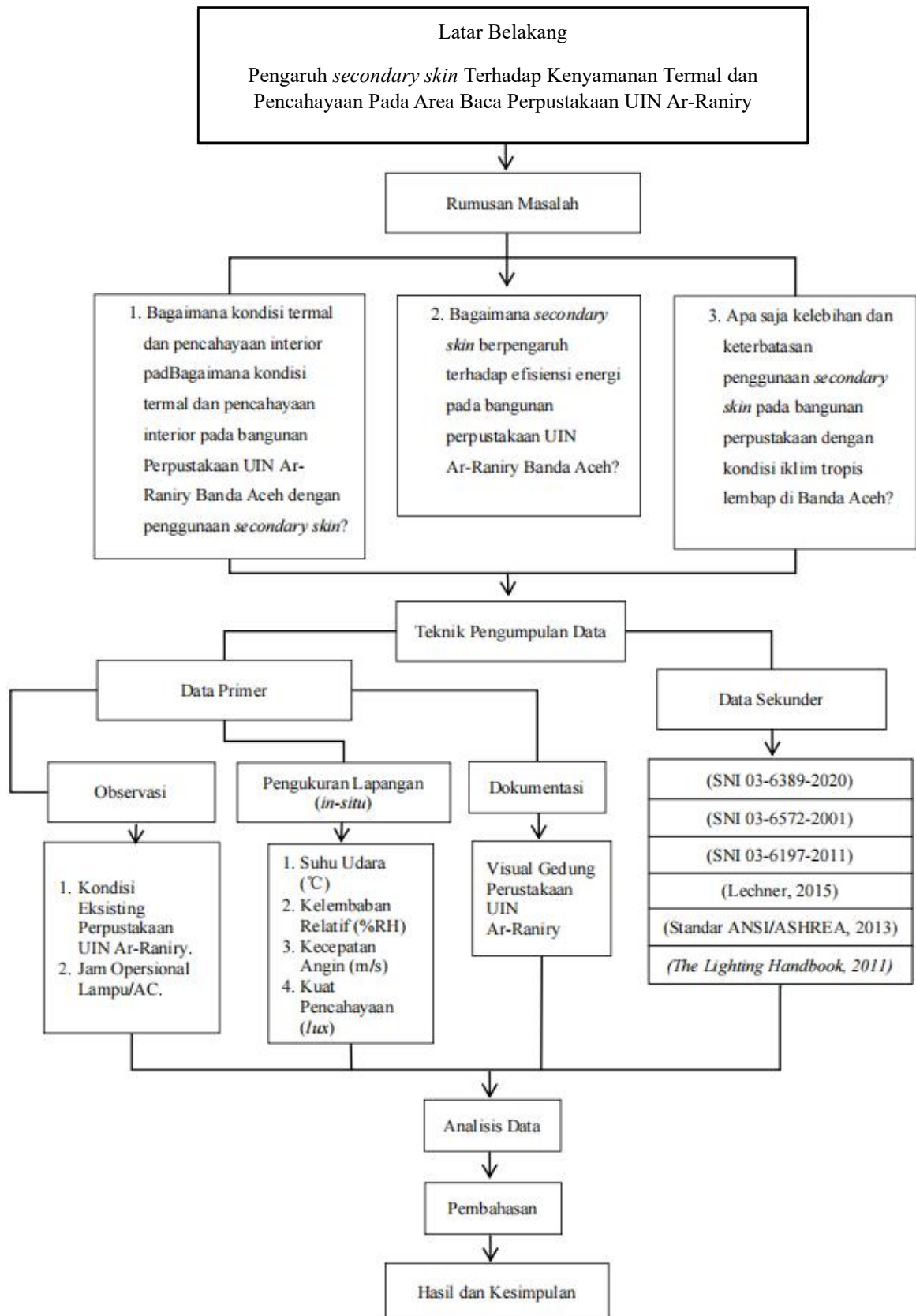
sekitar 4000 m<sup>2</sup> (2 lantai) yang tergolong sebagai bangunan berdenah luas (*Deep-Plan Building*).

5. Keterbatasan Penetrasi Pasif: Karakteristik *secondary skin* di area perimeter luar berinteraksi langsung dengan kedalaman ruang baca. Oleh karena itu, tingkat kinerja *secondary skin* ditinjau berdasarkan jangkauan penetrasinya terhadap 3 zona interior, yaitu: (a) Zona Perimeter: Area meja baca terdekat dengan jendela yang menerima porsi radiasi dan pencahayaan alami paling dominan. (b) Zona Tengah: Area transisi distribusi cahaya dan suhu udara. (c) Zona Dalam: Area yang secara spasial berada jauh dari fasad, di mana akses cahaya alami dan pengaruh pergerakan termal dari *secondary skin* mulai berkurang.
6. Relevansi Aspek Tinjauan Terhadap Pengukuran Tiga Variabel: Keempat aspek fisik *secondary skin* di atas menjadi dasar utama penentuan lokasi 59 titik sampel pengukuran termal (suhu dan kelembapan) serta 35 titik sampel pengukuran pencahayaan (Lux) di lapangan.

Dengan mendokumentasikan kondisi fisik fasad terlebih dahulu, analisis hubungan korelasi (*Spearman's Rho*) dan analisis pemetaan kontur spasial (*Surfer*) pada tahap berikutnya dapat ditafsirkan secara logis berorientasi pada kinerja selubung bangunan.

### 3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini disusun secara sistematis untuk mengevaluasi efektivitas kinerja *secondary skin* melalui alur kerja yang utuh. Tahapan dimulai dengan identifikasi karakteristik fisik fasad bangunan perpustakaan UIN Ar-Raniry untuk dapat memahami konfigurasi desain peneduh yang ada. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan data primer melalui pengukuran lapangan menggunakan instrumen teknis berupa alat sensor digital untuk mendapatkan nilai parameter termal dan pencahayaan secara objektif. Data yang terhimpun kemudian diproses melalui analisis variabel komparatif, data ini mencakup rata-rata suhu (°C), kelembaban (%RH) dan kuat pencahayaan (*lux*). Sedangkan analisis data variabel normatif (standar baku) merupakan aturan teknis yang berlaku secara nasional di Indonesia, yaitu berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI).



**Gambar 3.4** Skema rancangan penelitian  
(Sumber: Analisa pribadi, 2026)

### 3.3 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menerapkan metode penelitian kuantitatif, yaitu suatu pendekatan penelitian yang berbasis pada data numerik dan analisis statistik untuk menguji fenomena yang terukur secara objektif. Untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam, penulis menyampaikan definisi metode kualitatif yang telah dijelaskan oleh beberapa ahli:

1. Sugiyono (2020), menjelaskan bahwa metode penelitian kuantitatif adalah metode yang berlandaskan pada filsafat positivisme, dan digunakan dalam meneliti terhadap sampel dan populasi penelitian.
2. Menurut Creswell (2014), penelitian kuantitatif merupakan pendekatan untuk menguji teori-teori tertentu dengan cara meneliti hubungan antar variabel, yang diukur dengan instrumen sehingga data yang terdiri dari angka-angka dapat dianalisis berdasarkan prosedur statistik.
3. Arikunto (2013), penelitian kuantitatif adalah penelitian yang banyak dituntut menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menyajikan data berupa angka-angka sebagai hasil penelitiannya.

Tujuan utama dari desain penelitian kuantitatif adalah menguji sejauh mana prediktor satu atau beberapa variabel independen terhadap variabel dependen. Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini dapat disimpulkan sebagai studi kuantitatif yang menitikberatkan pada perolehan data objektif melalui pengukuran parameter fisik lingkungan dan analisis statistik. Pendekatan ini menghasilkan data numerik hasil pengukuran instrumen teknis (*Termohygrometer HTC-1* dan *Lux meter digital*) untuk menilai kenyamanan termal dan visual secara terukur. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode kuantitatif guna mengevaluasi efektivitas *secondary skin* secara presisi serta memberikan rekomendasi teknis yang aplikatif berdasarkan hasil temuan lapangan dan komparasi terhadap standar kenyamanan yang berlaku (SNI).



### 3.3.1 Paradigma Penelitian Kuantitatif

Paradigma kuantitatif adalah paradigma yang dilandasi oleh filsafat positivisme, dimana tidak mengakui adanya unsur teologi dan juga metafisik. Paradigma yang satu ini meyakini bahwa ilmu pengetahuan merupakan satu-satunya pengetahuan yang valid. Pengetahuan yang dimaksud tersebut yaitu pengetahuan yang diperoleh dari pengalaman yang sudah kita lalui. Dimana pengalaman itu kita rasakan oleh indera kita yang nantinya akan diolah oleh pikiran kita sendiri (Arkunto, 2013). Karena berawal dari pengalaman pribadi, maka objek penelitian biasanya tidak jauh dari hubungan dan sebab akibat antara pengalaman yang sudah lalui dan fenomena yang ada. Soesana et al., (2023) mengutip pendapat Creswell (2014), beberapa karakteristik paradigma-paradigma utama dalam penelitian kuantitatif sebagaimana dapat dilihat dalam tabel di bawah ini:

**Tabel 3.4** Paradigma Kuantitatif (Creswell, 2014)

| ASUMSI              | PERTANYAAN                                        | KUANTITATIF                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Asumsi Ontologis    | Apa sifat dari realitas?                          | Realitas adalah objektif dan tunggal, terlepas dari peneliti.                                                                                                                                    |
| Asumsi Epistemologi | Apa hubungan peneliti dengan yang ingin diteliti? | Peneliti independen dari yang diteliti.                                                                                                                                                          |
| Asumsi Aksiologis   | Apa peran dari nilai-nilai?                       | Bebas menilai dan tidak memihak                                                                                                                                                                  |
| Asumsi Retoris      | Apa bahasanya riset?                              | Resmi, berdasarkan definisi yang ditetapkan, suara impersonal dan penggunaan kata-kata kuantitatif yang diterima.                                                                                |
| Asumsi Metodologis  | Bagaimana proses riset?                           | Proses deduktif, sebab dan akibat, kategori desain diisolasi sebelumnya, generalisasi mengarah ke prediksi, penjelasan maupun pemahaman, Akurat dan handal melalui uji validitas dan kehandalan. |

(Sumber: Soesana et al., 2023)

Berdasarkan tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa paradigma kuantitatif dilandasi oleh asumsi dengan melihat fakta yang ada. Sehingga, paradigma tersebut

menggunakan asumsi peneliti yang telah dibangun dari fakta yang peneliti dapatkan dari proses berpikir terkait fenomena ataupun kejadian tertentu. Dengan menggunakan uji validitas (instrumen mengukur apa yang seharusnya diukur) dan reliabilitas/kehandalan (konsistensi hasil) untuk memastikan data dan temuan penelitian dapat dipercaya dan akurat.

### 3.3.2 Jenis dan Strategi Penelitian Kuantitatif

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, menurut Creswell (2014), penelitian kuantitatif bertujuan untuk menguji teori secara objektif dengan memeriksa hubungan antar variabel yang diukur menggunakan instrumen statistik dan numerik. Strategi studi kasus dipilih dalam kerangka kuantitatif ini untuk melakukan investigasi mendalam terhadap unit tunggal yang spesifik, yaitu area baca perpustakaan UIN Ar-Raniry. Pemilihan strategi ini didasarkan pada kebutuhan untuk mengevaluasi kinerja teknis *secondary skin* pada konteks lokasi dan waktu tertentu. Berbeda dengan pendekatan kualitatif yang mengandalkan narasi, pendekatan deskriptif dalam penelitian ini digunakan untuk:

1. Mendeskripsikan secara numerik kondisi aktual kenyamanan termal (suhu dan kelembapan) dan pencahayaan (*lux*) di dalam ruangan.
2. Menjelaskan evaluasi efektivitas teknis desain *secondary skin* dengan cara membandingkan data hasil pengukuran terhadap standar baku (norma) yang ditetapkan oleh SNI.
3. Menjelaskan teknik pengumpulan data yang digunakan berfokus pada pengukuran fisik dengan menggunakan instrumen digital *lux* meter dan

### 3.3.3 Populasi dan Sampel

Penelitian ini bertujuan mengukur kinerja teknis *secondary skin*, objek utamanya bukan hanya manusia, melainkan titik-titik ruang yang terdampak langsung oleh fasad. Dalam penelitian kuantitatif ini, penentuan populasi dan sampel berfokus pada pengukuran variabel fisik (objektif).

- A. Populasi: Seluruh area baca perpustakaan UIN Ar-Raniry yang berbatasan langsung dengan fasad *secondary skin*. Populasi fisik dalam penelitian ini

adalah seluruh luasan lantai ruang baca pada gedung Perpustakaan UIN Ar-Raniry yang bersinggungan langsung dengan fasad transparan yang menggunakan sistem *secondary skin*.

B. Sampel: Penentuan titik ukur menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Sampel ditentukan berdasarkan titik-titik ukur spesifik yang dianggap mewakili kondisi ekstrim dan rata-rata di dalam ruangan, berikut spesifikasi penentuan titik ukur pada ruangan:

1. Zona Perimeter: Titik yang berada paling dekat dengan jendela (jarak meter), untuk menangkap dampak radiasi langsung.
2. Zona Tengah: Titik yang berada di tengah ruangan untuk melihat distribusi cahaya dan suhu.
3. Zona Dalam: Titik terjauh dari jendela yang masih mendapatkan akses cahaya alami.

Peneliti memilih titik-titik tertentu yang mewakili zona terdekat dengan jendela (zona radiasi tinggi), zona tengah, dan zona terjauh yang masih terpengaruh pencahayaan alami. Jumlah titik ditentukan berdasarkan grid ruang agar data yang dihasilkan merepresentasikan distribusi suhu dan cahaya secara merata.

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah strategis dalam penelitian guna memperoleh data yang valid. Jika tidak memahami teknik yang tepat, peneliti tidak akan memperoleh data yang memenuhi standar reliabilitas dan validitas yang ditetapkan (Sugiyono, 2020). Dalam penelitian kuantitatif ini, pengumpulan data dilakukan melalui:

#### A. Data Primer

Data yang diperoleh secara langsung dari sumber pertama di lokasi penelitian melalui instrumen terstandar:

1. Pengukuran Lapangan: Menggunakan alat sensor (*Lux meter digital* dan *Termohygrometer HTC-1*) untuk mendapatkan data numerik variabel fisik (suhu, kelembapan dan intensitas cahaya).
2. Dokumentasi: Pengambilan foto lapangan dan pencatatan data teknis langsung sebagai bukti visual kondisi objek.

## B. Data Sekunder

Data penunjang yang diperoleh dari sumber yang sudah ada untuk memperkuat analisis:

1. Studi Literatur: Data dari buku, jurnal ilmiah, dan penelitian terdahulu mengenai standar kenyamanan dan prinsip *secondary skin*.
2. Dokumen Instansi: Data arsip teknis seperti draf gambar kerja (DED), denah bangunan, dan data iklim sekunder dari BMKG atau laporan tahunan BPS.

### 3.4.1 Pengukuran Lapangan

Pengukuran Lapangan: Diartikan sebagai proses perolehan data objektif secara langsung di lokasi penelitian menggunakan instrumen teknis berskala numerik. Berbeda dengan wawancara yang bersifat lisan, pengukuran lapangan bertujuan untuk menguantifikasi variabel fisik bangunan agar diperoleh data yang akurat dan presisi (Anto et al., 2024). Teknik yang diterapkan adalah pengukuran periodik menggunakan alat sensor. Sebelum proses pengambilan data dimulai, dilakukan pengecekan teknis untuk memastikan perangkat berfungsi dengan baik, termasuk memastikan daya baterai pada alat sensor berada dalam level yang cukup agar tidak terjadi degradasi performa sensor selama durasi pengukuran. Selama proses pengukuran, peneliti mencatat angka yang tertera pada layar alat ukur ke dalam lembar pencatatan data (*log sheet*) yang telah disusun berdasarkan 59 titik ukur untuk luas ruangan  $>100 \text{ m}^2$  dan rentang waktu pengukuran mulai jam 08.00 WIB sampai dengan 16.00 WIB.

### 3.4.2 Dokumentasi

Dokumentasi merupakan cara mengumpulkan data melalui arsip tertulis atau catatan resmi yang telah tersedia sebagai data pendukung untuk validasi temuan lapangan. Dalam penelitian kuantitatif, dokumentasi digunakan untuk memperoleh data numerik sekunder atau bukti fisik bangunan yang relevan, seperti draf gambar kerja, data iklim historis, dan spesifikasi material *secondary skin*. Makna dokumen dalam konteks kuantitatif dipandang sebagai bukti empiris yang membantu peneliti memvalidasi hasil pengukuran instrumen teknis (Anto et al., 2024).



### 3.5 Alat dan Bahan/Instrumen Penelitian

Alat dan instrumen yang digunakan dalam penelitian kuantitatif ini dirancang untuk memastikan data yang diperoleh memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang sesuai. Instrumen tersebut meliputi:

1. Lembar pencatatan data (*Log Sheet*): Instrumen terstruktur untuk mencatat secara periodik data numerik hasil pengukuran lapangan, meliputi suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya sesuai dengan titik sampling yang telah ditentukan

**Tabel 3.5** Lembar Pencatatan Data Pengukuran

| Titik Ukur | Rentang Waktu Pengukuran | Rata-Rata Suhu (°C) | Rata-Rata Kelembaban (%) | Titik Ukur | P1 | P2 | P3 | Rata-Rata (lux) |
|------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|------------|----|----|----|-----------------|
| A1         |                          |                     |                          | A1         |    |    |    |                 |
| A2         |                          |                     |                          | A2         |    |    |    |                 |
| A3         |                          |                     |                          | A3         |    |    |    |                 |
| A4         |                          |                     |                          | A4         |    |    |    |                 |
| A5         |                          |                     |                          | A5         |    |    |    |                 |
| A6         |                          |                     |                          | A6         |    |    |    |                 |
| A7         |                          |                     |                          | A7         |    |    |    |                 |
| A8         |                          |                     |                          | A8         |    |    |    |                 |
| A9         |                          |                     |                          | A9         |    |    |    |                 |
| A10        |                          |                     |                          | A10        |    |    |    |                 |
| A11        |                          |                     |                          | A11        |    |    |    |                 |
| A12        |                          |                     |                          | A12        |    |    |    |                 |
| B1         |                          |                     |                          | B1         |    |    |    |                 |
| B2         |                          |                     |                          | B2         |    |    |    |                 |
| B3         |                          |                     |                          | B3         |    |    |    |                 |
| B4         |                          |                     |                          | B4         |    |    |    |                 |
| B5         |                          |                     |                          | B5         |    |    |    |                 |
| B6         |                          |                     |                          | B6         |    |    |    |                 |
| B7         |                          |                     |                          | B7         |    |    |    |                 |
| B8         |                          |                     |                          | B8         |    |    |    |                 |

|     |  |  |  |     |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|-----|--|--|--|--|
| B9  |  |  |  | B9  |  |  |  |  |
| B10 |  |  |  | B10 |  |  |  |  |
| B11 |  |  |  | B11 |  |  |  |  |
| B12 |  |  |  | B12 |  |  |  |  |
| C1  |  |  |  | C1  |  |  |  |  |
| C2  |  |  |  | C2  |  |  |  |  |
| C3  |  |  |  | C3  |  |  |  |  |
| C4  |  |  |  | C4  |  |  |  |  |
| C5  |  |  |  | C5  |  |  |  |  |
| C6  |  |  |  | C6  |  |  |  |  |
| C7  |  |  |  | C7  |  |  |  |  |
| C8  |  |  |  | C8  |  |  |  |  |
| C9  |  |  |  | C9  |  |  |  |  |
| C10 |  |  |  | C10 |  |  |  |  |
| C11 |  |  |  | C11 |  |  |  |  |
| C12 |  |  |  | C12 |  |  |  |  |

(Sumber: Analisis pribadi, 2026)

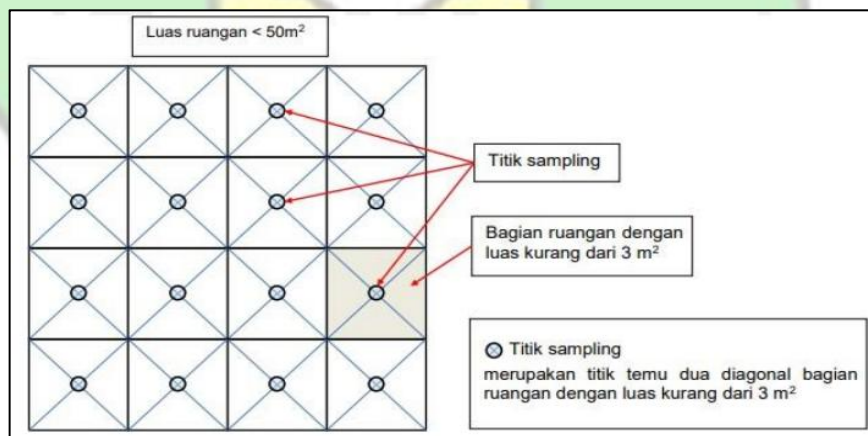
2. Perangkat pengukuran teknis: Meliputi unit sensor digital *lux* meter untuk variabel pencahayaan dan *Termohygrometer HTC-1* untuk variabel termal.
3. Perangkat dokumentasi fisik: Meliputi kamera digital untuk dokumentasi visual kondisi fasad serta perangkat komputasi (*laptop*) untuk pengolahan data statistik hasil observasi lapangan.

- A. Alat sensor Digital *Lux* Meter : Untuk mengukur intensitas cahaya alami (dalam satuan *lux*) yang menembus *secondary skin*.



**Gambar 3.5** Alat sensor Digital *Lux* Meter  
*Sumber: www.google.com (2025)*

Pengukuran yang digunakan pada pengukuran parameter cahaya adalah dengan menggunakan alat sensor digital *lux* meter (Gambar 3.8) yang merupakan alat untuk mengetahui tingkat intensitas cahaya pada suatu lokasi tertentu. Prinsip pengukuran digital *lux* meter ini yaitu dengan melakukan pengukuran pada luas ruangan  $>100 \text{ m}^2$ , dengan kekuatan cahaya secara tepat pada titik yang ditentukan berdasarkan (SNI 7062-2004). Pengukuran dilakukan melalui pengukuran umum pada 59 titik ruangan yang telah di tetapkan.



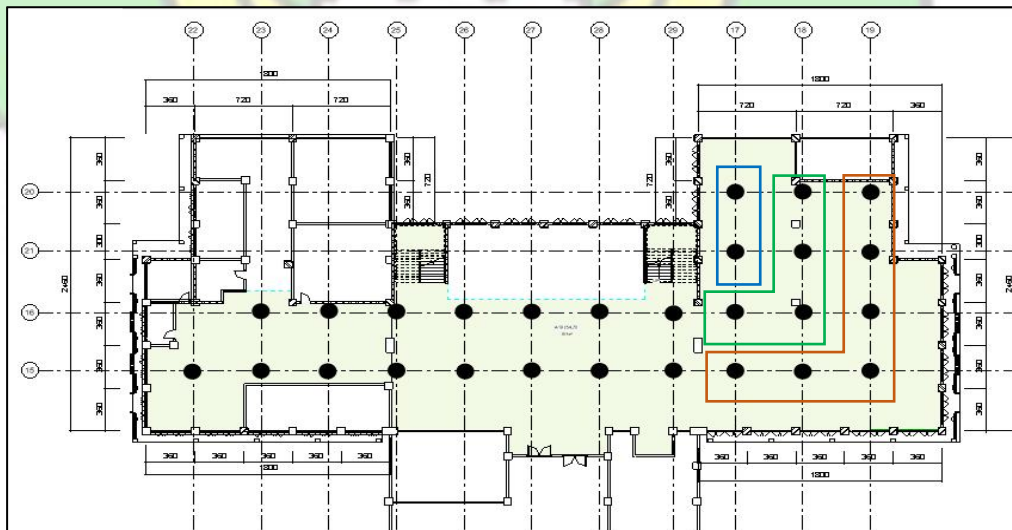
**Gambar 3.6** Contoh penentuan titik pengukuran dengan luas  $25 \text{ m}^2$   
*(Sumber: SNI 7062-2004)*

- a. Luas ruangan kurang dari  $50 \text{ m}^2$ , penentuan titik ukur diatur setiap  $3 \text{ m}$ . jumlah titik pengukuran dihitung dengan mempertimbangkan bahwa satu titik pengukuran mewakili area maksimal  $3 \text{ m}^2$  dimana titik pengukuran

merupakan titik temu antara dua garis diagonal Panjang dan lebar ruangan.

- b. Luas ruangan 50 m<sup>2</sup> antara 100 m<sup>2</sup>, jumlah titik pengukuran minimal 25 titik dimana titik pengukuran merupakan titik temu antara dua garis diagonal Panjang dan lebar ruangan.
- c. Luas ruangan >100 m<sup>2</sup>, penentuan titik ukur diatur setiap 5 m. Jumlah titik pengukuran minimal 36 titik dimana titik pengukuran merupakan titik temu antara dua garis diagonal panjang dan lebar ruangan.

Penentuan jumlah titik sampling dalam setiap ruangan dilakukan secara sistematis berdasarkan luas area untuk menjamin keterwakilan data (representativitas spasial), dengan rincian luas ruangan <50 m<sup>2</sup>: Jumlah titik dihitung berdasarkan rasio satu titik untuk setiap area maksimal 5 m<sup>2</sup>, luas ruangan 50 m<sup>2</sup> – 100 m<sup>2</sup>: Menggunakan minimal 25 titik pengukuran dan luas ruangan > 100 m<sup>2</sup>: Menggunakan minimal 36 titik pengukuran. Pada setiap kategori tersebut, koordinat titik ukur ditentukan pada titik temu antara dua garis diagonal panjang dan lebar ruangan guna mencakup distribusi variabel fisik secara merata (SNI,7063-2004).

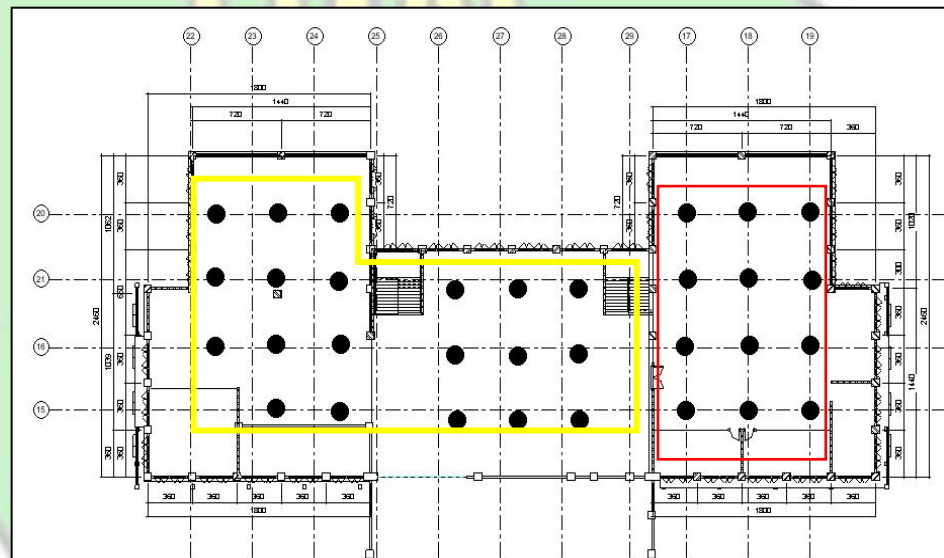


**Gambar 3.7** Penentuan titik pengukuran Area Baca Lantai 1 (Area A)  
(Sumber: Dokumentasi, 2026)

Penentuan titik ukur menggunakan *grid based-sampling* dengan luas 5m x 5m mengikuti posisi tiang struktur bangunan, terdapat sebanyak 27 titik pengukuran untuk menjamin representativitas spasial sebaran parameter termal dan pencahayaan di seluruh area baca. Penempatan titik ukur pada denah dibagi ke dalam 3 (tiga) zonasi spasial dengan indikator warna sebagai berikut:



1. Zona Perimeter (Indikator Cokelat) : Titik ukur yang diletakkan pada area tepi yang berbatasan langsung dengan dinding luar dan fasad *secondary skin*. Penempatan ini bertujuan untuk menangkap paparan puncak radiasi termal dan penerangan alami langsung.
2. Zona Tengah / Transisi (Indikator Hijau) : Titik ukur yang tersebar di sepanjang area utama/tengah ruang baca. Zona ini berfungsi mengukur tingkat perambatan panas serta jangkauan penetrasi pencahayaan alami setelah melewati fasad peneduh.
3. Zona Dalam (Indikator Biru) : Titik ukur yang berada pada area interior terdalam (>5 meter dari selubung luar). Zona ini difokuskan untuk mengidentifikasi area yang mengalami penurunan intensitas cahaya alami (*under-illumination*) serta potensi dominasi pengondisian udara buatan (AC).



**Gambar 3.8** Penentuan titik pengukuran Area Baca Lantai 2 (Area B dan C)  
(Sumber: Dokumentasi, 2026)

Penataan titik ukur pada lantai 2 dibagi ke dalam beberapa area kerja untuk mempermudah pemetaan data suhu, kelembapan, dan cahaya. Penentuan titik ukur menggunakan *grid based-sampling* dengan luas 5m x 5m. Berikut penjelasan khusus untuk Area B dan Area C:

**A. Titik Ukur Area B (Zona Sayap Timur / Merah):**

1. Posisi: Berada di ruang referensi sebelah kanan (sisi timur lantai 2).

2. Jumlah Titik: Memiliki 12 titik ukur yang tersebar merata.
3. Tujuan Pengukuran: Memetakan perubahan suhu dan tingkat terang cahaya secara bergradasi, mulai dari area tepi yang berbatasan langsung dengan jendela/fasad *secondary skin* hingga ke area paling dalam ruang baca.

B. Titik Ukur Area C (Zona Tengah - Sayap Barat / Kuning):

1. Posisi: Berada di area penghubung/sirkulasi tengah lantai 2 (terapit di antara dua tangga utama) hingga ke zona sayap barat.
2. Jumlah Titik: Memiliki 20 titik ukur yang disusun menggunakan *grid based-sampling*.
3. Tujuan Pengukuran: Mengukur kondisi kenyamanan termal dan pencahayaan di area tengah yang berada jauh dari jendela *outer*/fasad luar, guna melihat sejauh mana udara dan cahaya alami dapat menjangkau bagian dalam gedung.

C. Teknis Pelaksanaan di Area B dan C:

1. Seluruh titik ukur diletakkan dengan jarak antar titik yang presisi mengikuti garis struktur bangunan (5 m).
2. Pengambilan data di setiap titik dilakukan serentak pada ketinggian bidang kerja (75 cm untuk termal) dan bidang pandang (150 cm untuk pencahayaan).

### 3.5.1 Pelaksanaan Pengukuran Pencahayaan

Dalam melaksanakan pengukuran pencahayaan, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan :

- a. Sensor digital *lux* meter diletakkan sejajar dengan permukaan yang diukur
- b. Posisi peneliti harus dapat diatur sedemikian rupa agar tidak menghalangi cahaya masuk ke sensor digital *lux* meter.
- c. Peneliti tidak menggunakan pakaian yang mampu memantulkan cahaya yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran

Dengan memperhatikan 3 aspek diatas, maka berikut Langkah-langkah pengukuran intensitas pencahayaan :

1. Menjalankan alat sensor digital *lux* meter.
2. Memastikan rentang intensitas pencahayaan sesuai dengan skala pengukuran pada alat sensor digital *lux* meter.
3. Melakukan pengecekan secara berkala.
4. Melakukan pengukuran aplikasi ke titik pengukuran yang telah ditentukan.
5. Melakukan pengukuran pencahayaan dengan ketinggian alat sensor  $\pm 150\text{cm}$  (sejajar dengan mata orang dewasa) dari lantai.
6. Membaca hasil pengukuran saat mulai pengukuran hingga mendapatkan nilai pengukuran yang stabil.
7. Pengukuran dilakukan pada titik yang sama sebanyak 3x pengukuran.
8. Melakukan pencatatan hasil pengukuran sesuai dengan (SNI 03-6197-2011).
9. Mematikan alat sensor digital *lux* meter setelah pengukuran selesai dilaksanakan.

B. Alat *Termohygrometer HTC-1*: Untuk mengukur suhu udara ( $^{\circ}\text{C}$ ) dan kelembapan relatif (%RH) secara *real-time*.



**Gambar 3.9** Alat *Termohygrometer HTC-1*  
Sumber: [www.google.com](http://www.google.com) (2025)

Pengukuran yang digunakan pada pengukuran suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) dan kelembaban (%) adalah dengan menggunakan alat *Termohygrometer HTC-1* (Gambar 3.10) yang merupakan alat untuk mengetahui suhu dan kelembaban pada lokasi titik pengukuran. Prinsip pengukuran alat *Termohygrometer HTC-1* ini, yaitu dengan

melakukan pengukuran pada luas ruangan  $>100 \text{ m}^2$ , pengukuran dilakukan melalui pengukuran umum pada 61 titik ruangan yang telah ditetapkan.

### 3.5.2 Pelaksanaan Pengukuran Kenyamanan Termal

Dalam melaksanakan pengukuran kenyamanan termal, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan berikut adalah tahapan pengukuran suhu dan kelembaban ruang:

1. Menjalankan alat *Termohygrometer HTC-1*.
2. Menghindari faktor yang akan mengganggu akurasi hasil pengukuran, seperti sinar matahari langsung, sumber panas/dingin dan aliran udara berlebih.
3. Melakukan pengukuran suhu dan kelembaban ruang dengan ketinggian ideal sensor alat  $\pm 75 \text{ cm}$  dari lantai untuk mendapatkan rata-rata suhu dan kelembaban dalam ruangan.
4. Stabilisasi alat dengan membiarkan alat *Termohygrometer HTC-1* selama minimal 15-30 menit sebelum membaca hasil agar perangkat dapat menyesuaikan diri dengan suhu lingkungan sekitar.
5. Pembacaan nilai hasil pengukuran suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) dan kelembaban (%RH).
6. Pengukuran dilakukan pada titik yang sama sebanyak 3x pengukuran.
7. Mencatat waktu dan hasil pengukuran hasil *Min/Max*.
8. Evaluasi hasil pengukuran sesuai dengan standar acuan (SNI 03-6572-2001).
9. Mematikan alat *Termohygrometer HTC-1* setelah pengukuran selesai dilaksanakan.

Data primer ini diperoleh dengan menempatkan alat sensor pada titik-titik sampling yang telah ditentukan di area interior perpustakaan guna menangkap variasi data secara spasial.

Alat dan instrumen yang digunakan dalam penelitian kuantitatif ini dirancang secara sistematis untuk menjamin perolehan data dengan tingkat validitas dan reliabilitas yang tinggi. Penggunaan lembar pencatatan data (*log sheet*) yang terstruktur memungkinkan peneliti mendokumentasikan setiap variabel numerik



secara periodik dan presisi sesuai dengan titik sampling yang telah ditetapkan. Akurasi data fisik didukung sepenuhnya oleh perangkat pengukuran teknis digital, seperti alat sensor alat *Termohygrometer HTC-1* dan *Lux meter digital*, untuk memastikan setiap pengukuran variabel termal dan pencahayaan terekam secara objektif. Secara keseluruhan, integrasi antara instrumen pengukuran teknis dengan perangkat dokumentasi fisik dan komputasi menjadi kerangka teknis yang memastikan seluruh proses pengambilan hingga pengolahan data statistik berjalan secara sinkron. Penggunaan perangkat digital ini bertujuan untuk meminimalkan *human error* dan memberikan basis data yang kuat bagi analisis performa fasad.

### 3.6 Teknik Analisis Data Dan Pembahasan Hipotesis Penelitian

Analisis data dalam penelitian ini ditujukan untuk mengatur, mengorganisasikan, dan menginterpretasikan data hasil pengukuran lapangan 59 titik untuk suhu dan kelembaban dan 35 titik untuk intensitas cahaya, ke dalam pola sebaran spasial dan pembuktian statistik. Pendekatan analisis dilakukan secara kombinatorik, yaitu analisis spasial kuantitatif menggunakan pemetaan kontur Surfer dan analisis statistik inferensial menggunakan SPSS versi 29.

#### 3.6.1 Alur Analisis Data

Proses analisis data lapangan dibagi menjadi dua tahapan parameter utama :

##### A. Parameter Kenyamanan Termal (Suhu Efektif dan Kelembaban)

1. Perhitungan Suhu Efektif ( $T_e$ ): Data mentah berupa Suhu Udara Kering ( $T_d$  dalam ) dan Kelembaban Relatif (RH dalam %), yang diperoleh dari pengukuran alat *Termohygrometer HTC-1* di 59 titik ukur dikonversi terlebih dahulu menjadi nilai Suhu Efektif ( $T_e$ ). Menggunakan Persamaan *Missenard*:

$$T_e = T_d - 0,4 \times (T_d - 10) \times \left(1 - \frac{RH}{100}\right)$$

2. Perhitungan Nilai Rata-Rata (Mean): Untuk mengetahui kecenderungan termal makro di dalam ruang baca, dilakukan perhitungan rata-rata aritmatika dari ke-59 titik tersebut:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

3. Zonasi Standar SNI 03-6572-2001: Nilai  $T_e$  yang diperoleh kemudian diklasifikasikan ke dalam tiga zona kenyamanan termal iklim tropis:

- a. Nyaman Optimal:  $22,8^{\circ}\text{C} \leq T_e \leq 25,8^{\circ}\text{C}$
- b. Hangat Nyaman:  $25,8^{\circ}\text{C} < T_e \leq 27,1^{\circ}\text{C}$
- c. Tidak Nyaman (Panas):  $T_e > 27,1^{\circ}\text{C}$

4. Analisis Pemetaan Kontur: Data koordinat titik ukur dan nilai suhu di-*overlay* ke dalam denah bangunan menggunakan *software Surfer* untuk menghasilkan peta kontur termal.

- a. Gradasi warna (Ungu/Biru) = Sejuk
- b. Hijau = Transisi
- c. Merah/Oranye = (*Hotspot*) digunakan untuk mengidentifikasi area yang mengalami kegagalan termal.

#### B. Parameter Intensitas Cahaya (Kuat Penerangan Alami)

1. Tabulasi Data Luxmeter: Data intensitas cahaya alami (satuan Lux) dari 35 titik ukur ditabulasi berdasarkan waktu pengambilan data (08.00-16.00 WIB).
2. Perhitungan Nilai Rata-Rata (Mean): Untuk mengetahui *mean* dari intensitas cahaya di dalam ruang baca, dilakukan perhitungan rata-rata aritmatika dari ke-35 titik tersebut:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

3. Komparasi Standar SNI 03-6197-2011: Nilai aktual dibandingkan dengan standar pencahayaan ruang baca perpustakaan, yaitu 300 Lux.
  - a. Jika  $< 300$  Lux, dikategorikan *Under-illumination* (gelap dan butuh cahaya buatan).

- b. Jika  $> 300$  Lux, dikategorikan *Over-illumination* (silau/*glare* dan berpotensi membawa radiasi panas masif).

### 3.6.2 Teknik Analisis Data

#### 1. Tingkat Signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ) dalam Penelitian Lingkungan Binaan

Dalam melakukan pengujian hipotesis, peneliti harus menetapkan ambang batas toleransi kesalahan yang disebut sebagai tingkat signifikansi atau alpha ( $\alpha$ ). Menurut Creswell (2014), tingkat signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ) berarti peneliti memberikan batas toleransi kesalahan maksimal sebesar 5% dan memiliki tingkat kepercayaan sebesar 95% bahwa hubungan atau perbedaan variabel yang ditemukan di lapangan adalah nyata, bukan terjadi karena faktor kebetulan (galat acak). Penetapan nilai alpha ( $\alpha = 0,05$ ) merupakan standar emas dan ambang batas universal, yang paling banyak diterima dalam penelitian evaluasi pasca-huni (*post-occupancy evaluation*), serta sains arsitektur lingkungan binaan. Pengukuran parameter fisik riil di dalam objek arsitektur yang aktif digunakan memiliki tingkat variabilitas dan fluktuasi data yang sangat dinamis. Hal ini dipicu oleh interaksi simultan antara pergerakan manusia, perubahan iklim makro luar ruangan, serta rekayasa mekanis dalam gedung (seperti operasional AC dan lampu buatan). Oleh karena itu, Hemerik (2026), menegaskan bahwa batas alpha ( $\alpha = 0,05$ ) adalah titik potong yang logis dan praktis untuk menyatakan apakah suatu tren spasial atau korelasi antarvariabel bersifat signifikan secara ilmiah. Jika hasil analisis data menghasilkan nilai peluang (p-value atau Sig.) yang lebih kecil atau sama dengan ( $< 0,05$ ), maka secara statistik Hipotesis Nol ( $H_0$ ) ditolak dan Hipotesis Kerja ( $H_1$ ) diterima. Sebaliknya, apabila nilai Sig.  $> 0,05$ , maka variasi data lapangan dianggap berada dalam batas toleransi acak biasa, sehingga tidak terdapat pengaruh spasial yang nyata antara variabel bebas terhadap variabel terikat yang diteliti (Sugiyono, 2020).

#### 2. Uji Prasyarat Analisis

Uji prasyarat analisis menggunakan uji normalitas yaitu suatu prosedur yang digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari pengukuran yang terdistribusi normal. Uji normalitas diuji dengan menggunakan statistik Kolmogorov-Smirnov, dengan bantuan SPSS versi 29. Uji ini bertujuan untuk melihat apakah sebaran data

parameter lingkungan interior ini berdistribusi normal (seimbang) atau tidak normal (mengalami polarisasi ekstrem).

Dasar pengambilan keputusan dalam uji Kolmogorov-Smirnov dilakukan berdasarkan nilai signifikansi (*Asymp. Sig*). Hipotesis yang digunakan dalam pengujian prasyarat ini adalah sebagai berikut:

#### Hipotesis Uji Normalitas

- a.  $H_0$  : Sampel data variabel lingkungan (Suhu Efektif, Kelembapan, dan Intensitas Cahaya) berdistribusi normal (tersebar merata secara statistik).
- b.  $H_1$  : Sampel data variabel lingkungan (Suhu Efektif, Kelembapan, dan Intensitas Cahaya) tidak berdistribusi normal (terjadi ketidakmerataan/anomali ekstrem).

Tingkat signifikansi dan kriteria pengambilan keputusan ditetapkan dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Jika nilai  $Sig. > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima ( $H_1$  ditolak), yang berarti sampel data kondisi termal perpustakaan berdistribusi normal.
- b. Jika nilai  $Sig. < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak ( $H_1$  diterima), yang berarti sampel data kondisi termal perpustakaan tidak berdistribusi normal (asimetris).

Berikut adalah langkah-langkah pengujian normalitas parameter termal menggunakan SPSS versi 29:

1. Aktifkan program SPSS versi 29 *for Windows*.
2. Masuk ke jendela Variable View untuk membuat variabel baru (misalnya: suhu efektif, kelembapan dan intensitas cahaya), kemudian beralih ke Data View untuk memasukkan seluruh data hasil pengukuran dari 59 titik ukur perpustakaan.
3. Klik menu utama *Analyze* → *Descriptive Statistics* → *Explore*.



4. Pilih variabel Suhu Efektif dan Kelembapan, lalu masukkan kedua variabel tersebut ke dalam kotak *Dependent List*, kemudian klik tombol Plots di sisi kanan.
5. Pada jendela baru yang muncul, centang pilihan *Normality plots with tests*, klik *Continue*, lalu akhiri dengan klik OK.

### 3. Pengujian Hipotesis

#### a. Uji Korelasi *Rank Spearman (rho)*

Setelah dilakukan uji prasyarat analisis, pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji korelasi *Rank Spearman (rho)*. Pemilihan uji non-parametrik ini didasarkan pada karakteristik distribusi data lapangan dan bertujuan untuk mengukur tingkat keeratan serta arah hubungan monotonik antara efektivitas spasial *secondary skin* (Variabel X) terhadap parameter kenyamanan termal dan intensitas cahaya alami (Variabel Y). Adapun hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. H<sub>0</sub>: Tidak terdapat hubungan atau korelasi yang signifikan antara karakteristik elemen *secondary skin* dengan kondisi termal (suhu/kelembaban) dan intensitas cahaya pada ruang baca.
2. H<sub>1</sub> : Terdapat hubungan atau korelasi yang signifikan antara karakteristik elemen *secondary skin* dengan kondisi termal (suhu/kelembaban) dan intensitas cahaya pada ruang baca.

#### b. Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi (*rho*)

Tingkat keeratan hubungan antarvariabel dinilai melalui koefisien korelasi Spearman yang berkisar antara 0 hingga  $\pm 1$ . Nilai koefisien yang mendekati  $\pm 1$  menunjukkan kekuatan hubungan fasad yang semakin kuat dan konsisten dalam memengaruhi iklim mikro interior. Sebaliknya, nilai yang mendekati 0 (nol) mengindikasikan lemahnya pengaruh elemen fasad tersebut terhadap parameter ruang. Hasil analisis merujuk pada kriteria klasifikasi interval menurut Ridwan (2012) seperti yang tertera pada Tabel 3.4 berikut:

**Tabel 3.6** Interpretasi Koefisien Korelasi

| Interval Koefisien | Tingkat Hubungan |
|--------------------|------------------|
| 0,00 - 0,199       | Sangat rendah    |
| 0,20 – 0,399       | Rendah           |
| 0,40 – 0,599       | Sedang           |
| 0,60 – 0,799       | Kuat             |
| 0,80 - 1,000       | Sangat kuat      |

(Sumber : Ridwan, Tahun 2012)

Selanjutnya, arah hubungan fisis ditunjukkan melalui penandaan matematis pada nilai koefisien korelasi:

- Tanda Positif (+): Menunjukkan hubungan yang searah. Dalam konteks pencahayaan, semakin besar bukaan atau celah pada orientasi *secondary skin*, maka akan diikuti oleh peningkatan nilai intensitas cahaya alami secara monotonik di dalam ruangan.
- Tanda Negatif (-): Menunjukkan hubungan yang berlawanan arah. Dalam konteks termal, optimalisasi kerapatan atau modifikasi reduksi pada elemen *secondary skin* akan diikuti oleh penurunan akumulasi temperatur udara (suhu interior menjadi lebih rendah/sejuk).

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Deskripsi Lokasi Penelitian

Gedung Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh memiliki beberapa lantai ruang baca di dalamnya, serta masing-masing lantai memiliki pembagian zona ruang baca berdasarkan karakteristik areanya. Lantai 1 dan 2 perpustakaan UIN Ar-Raniry memiliki area ruang baca, dengan luasan yang besar serta kapasitas tampung pemustaka yang maksimal di UIN Ar-Raniry Banda Aceh.



**Gambar 4.1** Gedung Perpustakaan UIN Ar-Raniry  
*Sumber: Dokumentasi (2026)*

Penelitian ini berfokus pada identifikasi pengaruh elemen *Secondary Skin* pada fasad perpustakaan UIN Ar-Raniry, Banda Aceh. Identifikasi dilakukan dengan pengukuran selubung *Secondary Skin* fasad pada sisi depan, sisi samping kanan dan kiri bangunan. Serta pengukuran variabel berupa suhu, kelembaban dan intensitas cahaya pada area baca lantai 1 dan 2 perpustakaan UIN Ar-Raniry. Ruang baca lantai 1 dan 2 dirancang dengan konsep denah terbuka (*open plan*) yang memanjang dari arah timur ke barat, dengan bukaan jendela kaca transparan setinggi 120 cm yang berada di zona perimeter bangunan. Untuk menjaga kenyamanan termal dan visual pemustaka, ruang baca pada lantai 1 dan Lantai 2 mengandalkan sistem pencahayaan buatan berupa lampu LED sebagai sumber penerangan utama, serta kombinasi sistem pengkondisian udara mekanis (AC) yang terdiri atas 10 unit *split wall* (Panasonic 1,5 PK) dan 2 unit *floor standing* (Daikin 3 PK) di Lantai 1, yang dipadukan secara simultan dengan 12 unit *split wall* 1,5 PK serta 5 unit *floor standing* Daikin 3 PK di Lantai 2 guna memaksimalkan pendinginan ruang yang terbagi ke dalam Area B dan Area C.

## 4.2 Deskripsi Data Hasil Pengukuran

Pengukuran suhu udara dan kelembapan dilakukan selama 14 hari, yang memperoleh data berupa temperatur udara, kelembapan dan intensitas cahaya. Pengukuran dilaksanakan pada dua waktu, yaitu pukul 08.00-12.00 WIB (pagi hari) dan pukul 13.30-16.00 WIB (siang-sore hari). Untuk mendapatkan data riil, pengukuran dilakukan di 27 titik pada area A lantai 1, 12 titik pada area B lantai 2 dan 21 titik pada area C lantai 2.

**Tabel 4.1** Hasil Pengukuran Suhu, Kelembaban dan Intensitas

| No. | Tanggal   | Waktu       | Titik Ukur | Suhu (°C) | Kelembaban (%) | Intensitas Cahaya (Lux) |
|-----|-----------|-------------|------------|-----------|----------------|-------------------------|
| 1   | 20-Apr-26 | 08.00-12.00 | A1         | 23,4°C    | 65%            | 170                     |
| 2   | 20-Apr-26 | 08.00-12.00 | A2         | 23,4°C    | 65%            | 117                     |
| 3   | 20-Apr-26 | 08.00-12.00 | A3         | 23,1°C    | 65%            | 128                     |
| 4   | 20-Apr-26 | 13.30-16.00 | A4         | 23,4°C    | 65%            | 159                     |
| 5   | 20-Apr-26 | 13.30-16.00 | A5         | 23,4°C    | 65%            | 110                     |
| 6   | 20-Apr-26 | 13.30-16.00 | A6         | 23,2°C    | 65%            | 116                     |
| 7   | 21-Apr-26 | 08.00-12.00 | A7         | 28,1°C    | 65%            | 125                     |
| 8   | 21-Apr-26 | 08.00-12.00 | A8         | 27,6°C    | 65%            | 130                     |
| 9   | 21-Apr-26 | 08.00-12.00 | A9         | 26,9°C    | 65%            | 131                     |
| 10  | 21-Apr-26 | 13.30-16.00 | A10        | 27,8°C    | 65%            | 131                     |
| 11  | 21-Apr-26 | 13.30-16.00 | A11        | 28,0°C    | 65%            | 129                     |
| 12  | 21-Apr-26 | 13.30-16.00 | A12        | 27,2°C    | 65%            | 135                     |
| 13  | 07-May-26 | 08.00-12.00 | A13        | 25,9°C    | 65%            | 0                       |
| 14  | 07-May-26 | 08.00-12.00 | A14        | 26,0°C    | 65%            | 0                       |
| 15  | 07-May-26 | 08.00-12.00 | A15        | 26,0°C    | 65%            | 0                       |
| 16  | 07-May-26 | 13.30-16.00 | A16        | 26,2°C    | 65%            | 0                       |
| 17  | 07-May-26 | 13.30-16.00 | A17        | 26,1°C    | 65%            | 0                       |
| 18  | 07-May-26 | 13.30-16.00 | A18        | 26,3°C    | 65%            | 0                       |
| 19  | 11-May-26 | 08.00-12.00 | A19        | 25,6°C    | 65%            | 0                       |
| 20  | 11-May-26 | 08.00-12.00 | A20        | 25,6°C    | 65%            | 0                       |
| 21  | 11-May-26 | 08.00-12.00 | A21        | 25,5°C    | 65%            | 0                       |
| 22  | 11-May-26 | 13.30-16.00 | A22        | 26,2°C    | 65%            | 0                       |
| 23  | 11-May-26 | 13.30-16.00 | A23        | 26,2°C    | 65%            | 0                       |
| 24  | 11-May-26 | 13.30-16.00 | A24        | 26,2°C    | 65%            | 0                       |
| 25  | 12-May-26 | 08.00-12.00 | A25        | 25,8°C    | 65%            | 0                       |
| 26  | 12-May-26 | 08.00-12.00 | A26        | 25,6°C    | 65%            | 0                       |
| 27  | 12-May-26 | 08.00-12.00 | A27        | 25,6°C    | 65%            | 0                       |
| 28  | 06-Apr-26 | 08.00-12.00 | B1         | 23,2°C    | 62%            | 207                     |
| 29  | 06-Apr-26 | 08.00-12.00 | B2         | 23,2°C    | 62%            | 200                     |
| 30  | 06-Apr-26 | 08.00-12.00 | B3         | 22,9°C    | 62%            | 190                     |
| 31  | 06-Apr-26 | 13.30-16.00 | B4         | 23,2°C    | 62%            | 130                     |
| 32  | 06-Apr-26 | 13.30-16.00 | B5         | 23,2°C    | 62%            | 134                     |
| 33  | 06-Apr-26 | 13.30-16.00 | B6         | 23,0°C    | 62%            | 158                     |
| 34  | 07-Apr-26 | 08.00-12.00 | B7         | 23,2°C    | 62%            | 164                     |



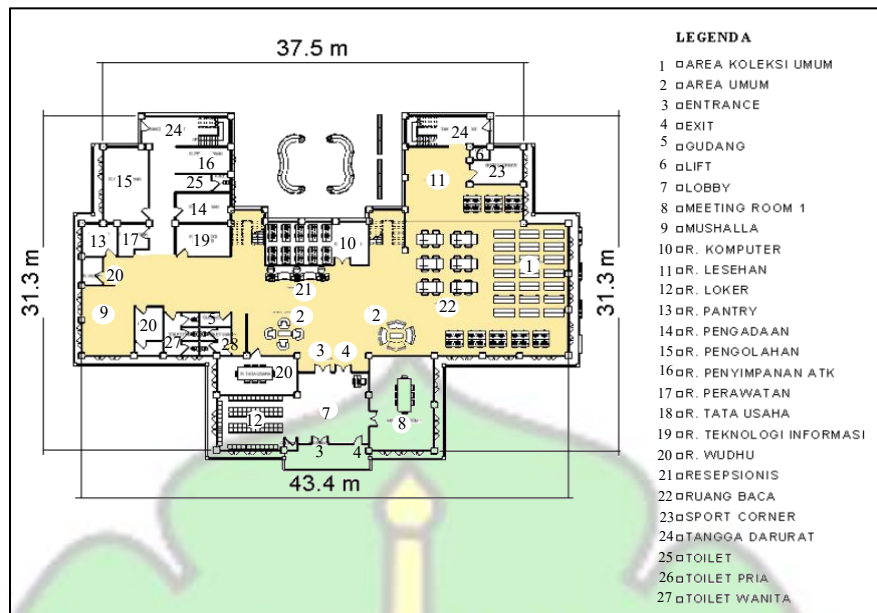
| No.              | Tanggal   | Waktu       | Titik Ukur | Suhu (°C) | Kelembaban (%) | Intensitas Cahaya (Lux) |
|------------------|-----------|-------------|------------|-----------|----------------|-------------------------|
| 35               | 07-Apr-26 | 08.00-12.00 | B8         | 23,2°C    | 62%            | 159                     |
| 36               | 07-Apr-26 | 08.00-12.00 | B9         | 22,9°C    | 62%            | 158                     |
| 37               | 07-Apr-26 | 13.30-16.00 | B10        | 23,2°C    | 62%            | 147                     |
| 38               | 07-Apr-26 | 13.30-16.00 | B11        | 23,2°C    | 62%            | 119                     |
| 39               | 07-Apr-26 | 13.30-16.00 | B12        | 23,0°C    | 62%            | 133                     |
| 40               | 20-Apr-26 | 08.00-12.00 | C1         | 25,5°C    | 64%            | 280                     |
| 41               | 20-Apr-26 | 08.00-12.00 | C2         | 25,6°C    | 64%            | 265                     |
| 42               | 20-Apr-26 | 08.00-12.00 | C3         | 25,7°C    | 64%            | 258                     |
| 43               | 20-Apr-26 | 13.30-16.00 | C4         | 25,8°C    | 64%            | 289                     |
| 44               | 20-Apr-26 | 13.30-16.00 | C5         | 26,0°C    | 64%            | 266                     |
| 45               | 20-Apr-26 | 13.30-16.00 | C6         | 26,0°C    | 64%            | 227                     |
| 46               | 21-Apr-26 | 08.00-12.00 | C7         | 26,0°C    | 64%            | 268                     |
| 47               | 21-Apr-26 | 08.00-12.00 | C8         | 26,1°C    | 64%            | 266                     |
| 48               | 21-Apr-26 | 08.00-12.00 | C9         | 26,0°C    | 64%            | 225                     |
| 49               | 21-Apr-26 | 13.30-16.00 | C10        | 26,1°C    | 64%            | 220                     |
| 50               | 21-Apr-26 | 13.30-16.00 | C11        | 26,2°C    | 64%            | 216                     |
| 51               | 07-May-26 | 08.00-12.00 | C12        | 26,3°C    | 64%            | 0                       |
| 52               | 07-May-26 | 08.00-12.00 | C13        | 26,4°C    | 64%            | 0                       |
| 53               | 07-May-26 | 08.00-12.00 | C14        | 26,4°C    | 64%            | 0                       |
| 54               | 07-May-26 | 13.30-16.00 | C15        | 26,5°C    | 64%            | 0                       |
| 55               | 07-May-26 | 13.30-16.00 | C16        | 26,0°C    | 64%            | 0                       |
| 56               | 07-May-26 | 13.30-16.00 | C17        | 26,0°C    | 64%            | 0                       |
| 57               | 11-May-26 | 08.00-12.00 | C18        | 26,0°C    | 64%            | 0                       |
| 58               | 11-May-26 | 08.00-12.00 | C19        | 26,0°C    | 64%            | 0                       |
| 59               | 11-May-26 | 08.00-12.00 | C20        | 26,0°C    | 64%            | 0                       |
| <b>Jumlah</b>    |           |             |            | 1.489,5   | 3740,8         | 6363                    |
| <b>Rata-rata</b> |           |             |            | 25,2      | 63,4           | 181                     |

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata (mean) dari variabel suhu, kelembaban dan intensitas cahaya pada tabel 4.1 diatas, secara keseluruhan, angka rata-rata parameter fisik ini (25,2 °C, 63,4%, dan 181 Lux) menjadi basis data mentah utama yang digunakan untuk menganalisis sejauh mana efektivitas sebaran spasial elemen *Secondary Skin* dalam mengondisikan kenyamanan termal dan pencahayaan di dalam ruang baca.

**Tabel 4.2** Perbandingan Hasil Pengukuran dengan SNI

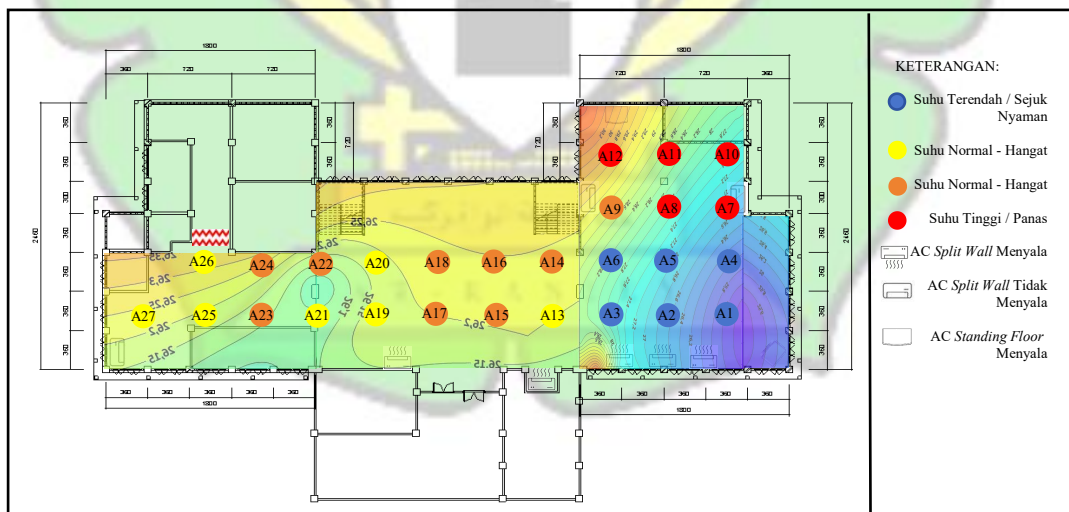
| Variabel Lapangan | Hasil Pengukuran Mean | Standar Baku Nasional | Keterangan                            |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| Suhu Efektif      | 25,2 °C               | SNI 03 6572-2001      | Nyaman Optimal (22,8 °C - 25,8 °C )   |
| Kelembaban        | 63,40%                | SNI 03 6572-2001      | Hangat Nyaman (60 %)                  |
| Intensitas Cahaya | 181 Lux               | SNI 03 6197-2011      | Tidak Memenuhi Standar (Min. 300 lux) |

#### 4.2.1 Hasil Pengukuran pada Area A Lantai 1



**Gambar 4.2** Denah Lantai 1 Perpustakaan Area A  
Sumber: Dokumentasi penulis (2026)

Area A terletak pada denah lantai 1 gedung, yang menggunakan konsep terbuka (*open plan*). Area A ini memiliki luas 826 m<sup>2</sup>, didominasi oleh perabot meja baca kelompok berkapasitas besar, serta koridor sirkulasi utama bagi pemustaka yang baru memasuki gedung perpustakaan.



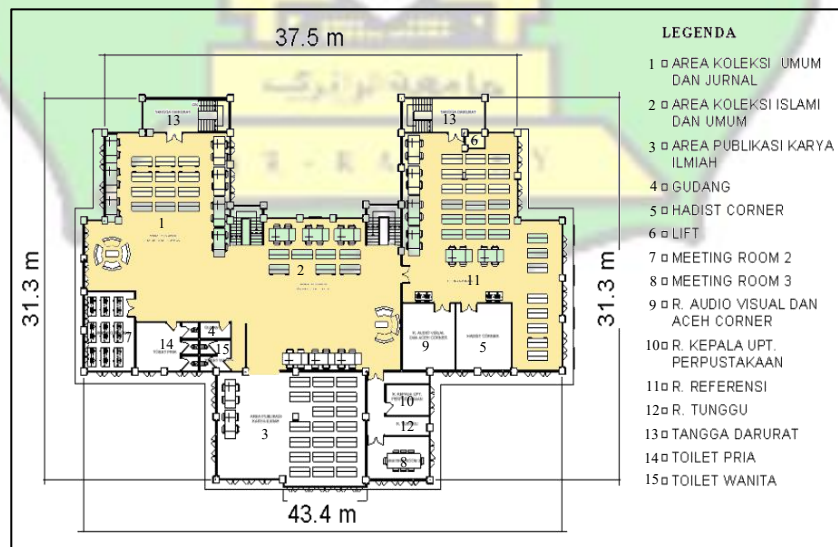
**Gambar 4.3** Titik Pengukuran Area A Lantai 1  
Sumber: Dokumentasi penulis (2026)

Berdasarkan Gambar 4.3, jumlah titik pengukuran suhu dan kelembapan pada area A lantai 1 sebanyak 27 titik. Dengan keterangan hasil pengukuran termal sebagai berikut:

1. Titik Warna Biru Pada Titik A1 - A6 (Area Suhu Terendah / Sejuk Nyaman)
  - a. Temuan Parameter: Merepresentasikan titik-titik dengan temperatur udara paling rendah pada lantai 1, yaitu berkisar antara 23,2°C hingga 23,4°C.
  - b. Analisis Fisis Bangunan: Titik biru ini berada di area interior bagian tengah. Secara arsitektural, zona ini menerima pasokan udara dingin paling stabil, dari unit AC *floor standing* (Daikin 3 PK) dengan jarak semburan 8-12 meter. Semburan AC mekanis ini mampu mengondisikan area tengah dengan sangat baik, karena letaknya terlindung dari radiasi luar, sehingga menghasilkan suhu sejuk yang memenuhi standar Kenyamanan Optimal SNI 03-6572-2001
2. Titik Warna Kuning Hingga Oranye Pada Titik A13 - A22 (Batas Normal-Hangat)
  - a. Temuan Parameter: Merepresentasikan kenaikan temperatur udara pada ambang batas normal-hangat, berkisar antara 25,5°C hingga 26,9°C.
  - b. Analisis Fisis Bangunan: Titik berwarna kuning pada titik ukur tersebut mengindikasikan fase transisi termal, di mana terjadi interaksi termodinamika antara suplai udara dingin dari sistem konveksi buatan (AC) dengan beban panas eksternal. Fenomena infiltrasi panas eksternal ini, secara fisis terjadi akibat posisi titik-titik ukur kuning tersebut, berada dalam area pintu masuk utama (*entrance*). Akibatnya, setiap kali terjadi pergerakan akses bukaan pintu, massa udara panas dari luar tapak langsung menyusup masuk (*air infiltration*) dan memicu turbulensi udara hangat.
3. Titik Warna Kuning Hingga Oranye Pada A23 - A27 (Batas Normal-Hangat)
  - a. Temuan Parameter: Merepresentasikan kenaikan temperatur udara pada ambang batas normal-hangat, berkisar antara 25,5°C hingga 26,9°C.
  - b. Analisis Fisis Bangunan: Realisasi kontur berwarna kuning pada titik ukur lantai 1 mengindikasikan adanya akumulasi panas mikro lokal (*localized thermal storage*). Fenomena ini dipicu oleh tidak beroperasinya unit pengkondisian udara (AC) secara mekanis pada titik ukur tersebut, yang menyebabkan terhentinya sirkulasi dan distribusi aliran udara dingin linier.

4. Titik Warna Merah (Suhu Tinggi: 27,2°C - 28,1°C): Merepresentasikan titik panas (*hotspot*) dengan beban termal tertinggi.
  - a. Temuan Parameter: Kemunculan kluster kontur berwarna oranye hingga merah pekat pada zona koordinat A9, A10, A11, dan A12 mengonfirmasi adanya akumulasi beban termal yang tinggi (*localized heat stress*) pada area tersebut. Temperatur aktual yang terekam pada titik-titik kritis ini melonjak ekstrem hingga 28,1°C (A7), menjadikannya sebagai salah satu zona hotspot utama di area A Lantai 1.
  - b. Analisis Fisis Bangunan: Kondisi termal buruk pada titik ini (A7) sangat dipengaruhi oleh karakteristik selubung dalamnya yang berupa dinding masif sepenuhnya tanpa adanya bukaan jendela ataupun ventilasi alami. Ketiadaan elemen bukaan di sekitar titik A7 ini memutus potensi terjadinya pergerakan sirkulasi udara silang (*cross-ventilation*). Selain itu, dampak unit AC penunjang yang tidak beroperasi, dimana kondisi udara yang statis akibat faktor struktural dinding masif tersebut diperparah oleh tidak menyalanya unit pengkondisian udara (AC), yang mencakup titik ukur A7–A12 pada saat pengukuran berlangsung.
5. Kelembaban Relatif (RH): Pada Area A lantai 1, kelembaban cenderung tinggi dan stabil mendekati batas atas rata-rata 64,5% - 65,0%.

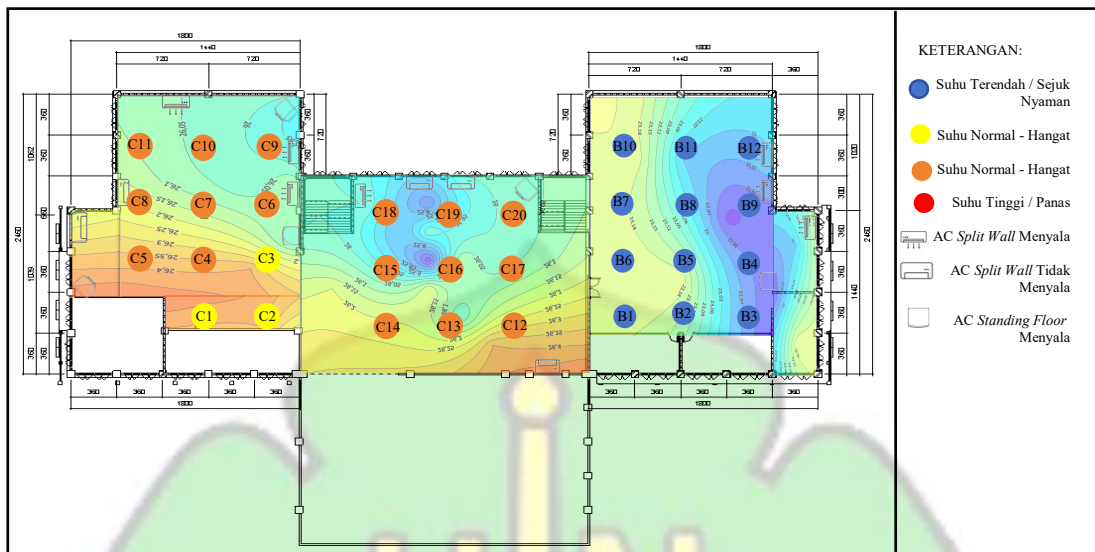
#### 4.2.2 Hasil Pengukuran pada Area B Lantai 2



**Gambar 4.4** Denah Lantai 2 Perpustakaan Area B dan C  
 Sumber: Dokumentasi penulis (2026)



Area B terletak pada denah lantai 2 perpustakaan, tepatnya diruang referensi dengan luas area 345 m<sup>2</sup>. Dimana area ini memiliki batasan dengan area C sehingga kinerja pendingin ruang (AC) lebih optimal.



**Gambar 4.5** Titik Pengukuran Area B dan C Lantai 2  
Sumber: Dokumentasi penulis (2026)

Berdasarkan Gambar 4.5, jumlah titik pengukuran suhu dan kelembapan pada area B lantai 2 sebanyak 12 titik. Dengan keterangan hasil pengukuran termal sebagai berikut:

1. Titik Warna Biru Pada Titik B1 - B12 (Area Suhu Terendah / Sejuk Nyaman)
  - a. Temuan Parameter: Merepresentasikan titik-titik dengan temperatur udara terendah, berkisar antara 22,9°C hingga 23,2°C.
  - b. Analisis Fisis Bangunan: Visualisasi warna biru pada Area B lantai 2 memetakan distribusi temperatur pada Ruang Referensi yang secara umum memiliki nilai rata-rata kuantitatif sejuk. Secara arsitektural, zona ini berada dalam kondisi terisolasi secara struktural oleh partisi dinding gedung, sehingga massa udara dingin yang dihasilkan oleh unit AC *split wall* 2 PK dan AC *floor standing* 3 PK, mampu terperangkap dan terkonsentrasi dengan sangat baik. Beban panas eksternal tidak mampu menginfiltrasi area inti ini, sehingga menciptakan kondisi sejuk yang konsisten dan memenuhi standar kenyamanan optimal menurut SNI 03-6572-2001.
  - c. Kelembaban Relatif (RH): Menunjukkan angka penumpukan kelembaban tertinggi mencapai 65,0% - 65,8%.

#### 4.2.3 Hasil Pengukuran pada Area C Lantai 2

Area ini berbatasan langsung dengan area B dan menghadap langsung ke arah lintasan matahari sore (barat) dengan bukaan jendela kaca transparan setinggi 120 cm dengan luas area pengukuran sebesar 679 m<sup>2</sup>.

##### 1. Hasil Pengukuran Lapangan:

- a. Temperatur Udara: Secara spasial didominasi oleh kontur transisi hangat berwarna kuning hingga oranye dengan temperatur lokal berkisar antara 26,0°C - 27,2°C.
- b. Analisis Fisis Bangunan: Sensasi pengap dan lembap di area C terjadi karena ketidakmampuan unit AC *split wall* 1,5 PK dan AC *floor standing* 3 PK untuk meratakan sirkulasi udara buatan. Embusan horizontal AC bertabrakan langsung dengan radiasi permukaan kaca jendela perimeter barat, yang sangat panas akibat hantaman radiasi infra-merah, dari matahari sore yang gagal diblokir oleh *Secondary Skin*. Udara hangat yang tidak bergerak (*stagnan*) bercampur dengan kelembaban tinggi menghasilkan tekanan udara mikro yang membuat pemustaka merasa gerah dan tidak nyaman.
- c. Kelembaban Relatif (RH): Mengalami perubahan kelembaban yang timpang. Udara di dekat jendela kaca drop hingga menyentuh batas bawah angka 62,0%, namun bagian sudut yang jauh dari jendela menumpuk tinggi hingga 65,8%. Kondisi inilah yang memicu sensasi sedikit pengap dan lembap.

#### 4.2.4 Zona Limitasi Pada Area A Lantai 1

Dalam pelaksanaan eksperimen lapangan dan pengumpulan data iklim mikro di Gedung Perpustakaan UIN Ar-Raniry, peneliti mengidentifikasi beberapa zona spasial yang dikategorikan sebagai area limitasi pengukuran. Zona-zona ini mencakup area servis seperti ruang pengelolaan, ruang pengadaan, dan ruang perawatan pada lantai 1. Sedangkan pada area C lantai 2, mencakup area layanan karya ilmiah dan repository.



**Gambar 4.6** Zona Limitasi Lantai 1  
Sumber: Dokumentasi penulis (2026)

Meskipun pada denah lantai 1 peneliti berhasil menyebarkan 27 titik sampling secara merata dari sisi timur hingga barat, terdapat beberapa zona spasial yang dikategorikan sebagai area limitasi lantai 1. Zona limitasi ini ditandai dengan blok merah, yang secara arsitektural diidentifikasi sebagai ruangan masif tertutup di sisi tengah-belakang denah (area koridor servis serta ruangan staf internal). Karena area limitasi merah tersebut bukan merupakan area duduk pemustaka, sehingga menjadi langkah sterilisasi data yang benar secara metodologi.

#### 4.2.5 Zona Limitasi Pada Area C Lantai 2



**Gambar 4.7** Zona Limitasi Lantai 2  
Sumber: Dokumentasi penulis (2026)

Dalam pemetaan kondisi tata udara dan iklim mikro di lantai 2, khususnya pada area C, terdapat batasan wilayah pengumpulan data berupa Area Limitasi yang terletak di sisi selatan bangunan (ditandai dengan blok warna merah pada Gambar 4.8). Area ini secara fisik tidak diintegrasikan ke dalam sebaran titik sampling sensor aktual (titik C1 hingga C20). Peneliti menetapkan wilayah tersebut sebagai area limitasi berdasarkan argumentasi operasional, karena area limitasi merah tersebut bukan merupakan area duduk pemustaka, maka mengeluarkannya dari perhitungan statistik SPSS justru merupakan langkah sterilisasi data yang benar secara metodologi.

#### **4.3 Analisis Distribusi Intensitas Cahaya Ruang Pada Area Baca Lantai 1**

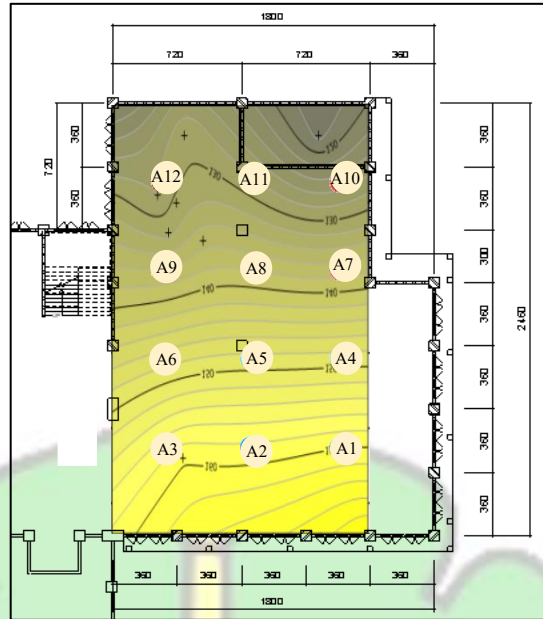
##### **Dan 2**

Kualitas kenyamanan visual di dalam Gedung Perpustakaan UIN Ar-Raniry ditentukan oleh distribusi kuat penerangan alami (*daylighting*) yang masuk melalui selubung bangunan. Berdasarkan pengukuran empiris di lapangan pada Area A, B, dan C, pencahayaan alami di dalam gedung ini mengalami polarisasi ekstrem antara fenomena *under-illumination* (kekurangan cahaya) pada zona inti dan *over-illumination* (kelebihan cahaya/silau) pada zona perimeter jendela.

##### **4.3.1 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Area A (Lantai 1)**

Berdasarkan hasil analisis data, Area A Lantai 1 didominasi oleh tingkat pencahayaan yang berada di bawah standar nasional, dengan nilai rata-rata (mean) kuantitatif hanya sebesar 131 Lux. Berdasarkan analisis fisis arsitektural, rendahnya intensitas cahaya alami yang mampu menjangkau area tengah denah terbuka (*open plan*) ini dipicu oleh dua faktor eksternal dan internal.





**Gambar 4.8** Titik Ukur Cahaya Area A Lantai 1  
Sumber: Dokumentasi penulis (2026)

#### 1. Faktor Eksterior (*Shading Effect Vegetasi*):

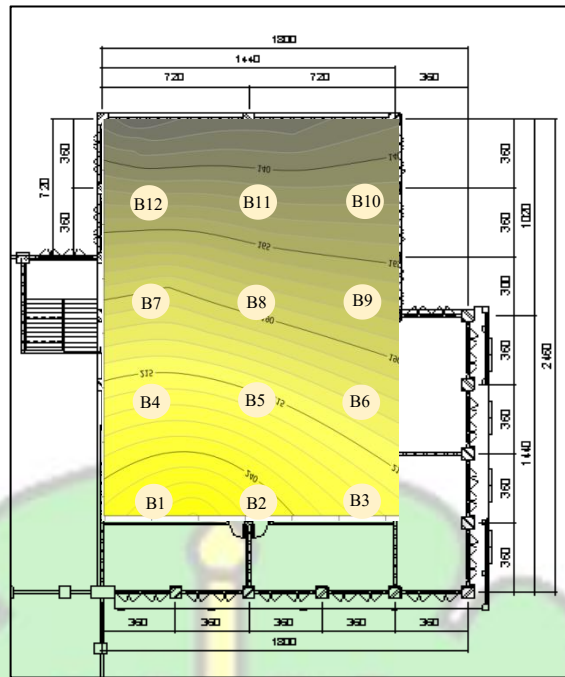
Sisi luar bangunan lantai 1 dikelilingi oleh vegetasi pohon rimbun yang secara fisik menghalangi datangnya cahaya langit (*sky component*). Pohon ini memblokir sebagian besar berkas cahaya alami sebelum menyentuh fasad gedung.

#### 2. Penyaringan Berlebih Selubung Ganda:

Sisa komponen cahaya yang lolos dari vegetasi kemudian disaring kembali oleh panel *Secondary Skin* di lantai 1. *Double filter* ini menyebabkan pelemahan intensitas cahaya secara radikal (*daylight attenuation*). Akibatnya, zona baca utama di lantai 1 mengalami krisis pencahayaan alami sehingga pemustaka mutlak harus bergantung pada pencahayaan buatan (lampu LED) sepanjang hari operasional.

### 4.3.2 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Area B (Lantai 2)

Pada ruang referensi (Area B), intensitas cahaya alami mencatat nilai rata-rata sebesar 158 Lux, berada dibawah minimum standar SNI.

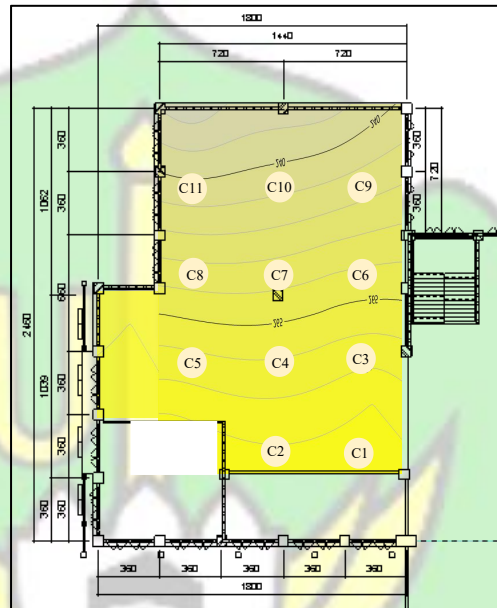


**Gambar 4.9** *Titik Ukur Cahaya Area B Lantai 2*  
*Sumber: Dokumentasi penulis (2026)*

Berdasarkan analisis fisis arsitektural, area tepi jendela sisi timur menerima pasokan cahaya yang optimal hingga melampaui 200 lux pada pengukuran pagi hari. Namun, saat bergerak ke arah dalam ruangan, grafik kontur pencahayaan merosot tajam membentuk kluster abu-abu tua (110–160 Lux). Fenomena ini disebabkan oleh kepadatan orientasi rak buku tinggi yang disusun secara paralel. Fisik rak buku bertindak sebagai penghalang arsitektural (*shading barrier*), yang menciptakan bayangan internal (*internal obstruction shadow*). Rak buku tersebut memblokir penetrasi horizontal komponen cahaya refleksi dalam (*internally reflected component*), sehingga lorong sela-sela rak buku menjadi area yang gelap secara visual.

#### 4.3.3 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Area C (Lantai 2)

Berdasarkan hasil pengukuran lapangan, kondisi visual pada area C Lantai 2 mencatat nilai rata-rata intensitas pencahayaan tertinggi sebesar 252 Lux. Jika dikomparasikan dengan standar SNI 03-6197-2000, secara kuantitas angka ini sebenarnya paling mendekati ambang batas ideal untuk ruang baca perpustakaan, yaitu 300 Lux.



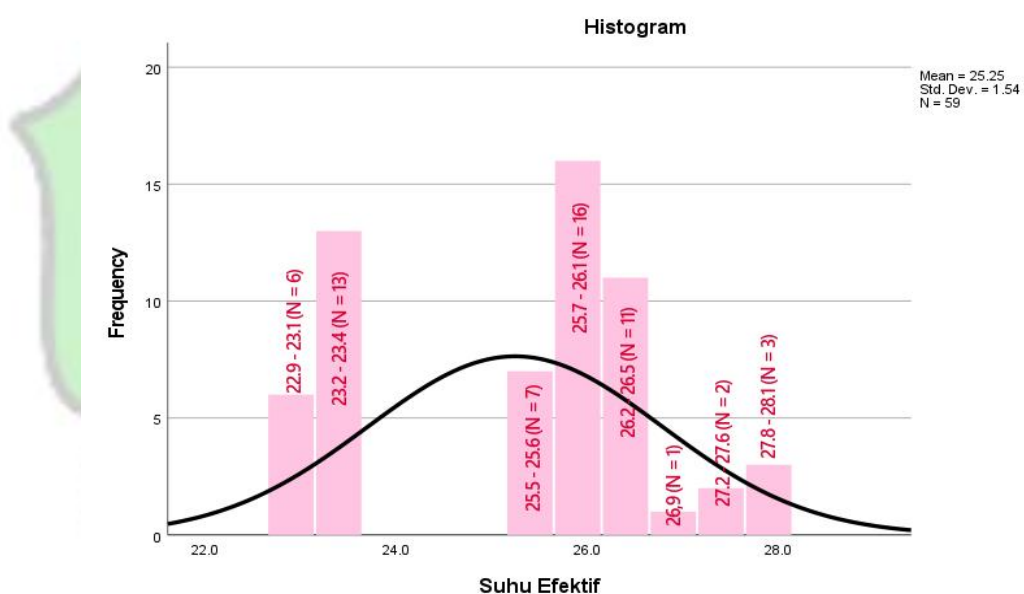
**Gambar 4.10** Titik Ukur Cahaya Area C Lantai 2  
Sumber: Dokumentasi penulis (2026)

Lonjakan intensitas hingga 252 Lux pada area C dipicu oleh pergerakan matahari sore (pukul 14.30–16.00 WIB) saat sudut jatuh matahari berada pada posisi rendah di fasad barat. Berkas cahaya matahari langsung menerobos masuk secara tegak lurus, melintasi lubang-lubang (*void*) dekoratif *Secondary Skin* tanpa mengalami pembelokan atau reduksi energi yang optimal. Masuknya cahaya matahari langsung dalam skala masif ini memicu polusi visual berupa silau (*glare*) yang mengganggu kenyamanan membaca pemustaka, serta secara linier menyuplai beban panas radiasi (*solar heat gain*) yang memicu terbentuknya titik *hotspot* hangat pada area C.

## 4.4 Analisis Prasyarat Statistik

### 4.4.1 Uji Statitik Formal (*Kolmogorov-Smimov*)

Untuk memperkuat analisis visual peta kontur yang telah dijabarkan sebelumnya, dilakukan uji statistik kuantitatif terhadap data riil lapangan (Area A, B, dan C) menggunakan *software* SPSS. Pengujian ini berfokus pada uji normalitas serta uji korelasi untuk membuktikan signifikansi hubungan antar parameter. Untuk mendeteksi pola sebaran data dari seluruh titik ukur aktif di lantai 1 dan 2 (Area A, B dan Area C), data numerik dimasukkan ke dalam *software* SPSS melalui dua pendekatan evaluasi, yaitu metode analisis grafik (Histogram dan Normal P-P Plot) serta Metode Uji Statistik Formal (Kolmogorov-Smirnov). Metode yang digunakan terlebih dahulu adalah metode analisa grafik Histogram dan grafik normal Q-Q plot, sehingga di peroleh :

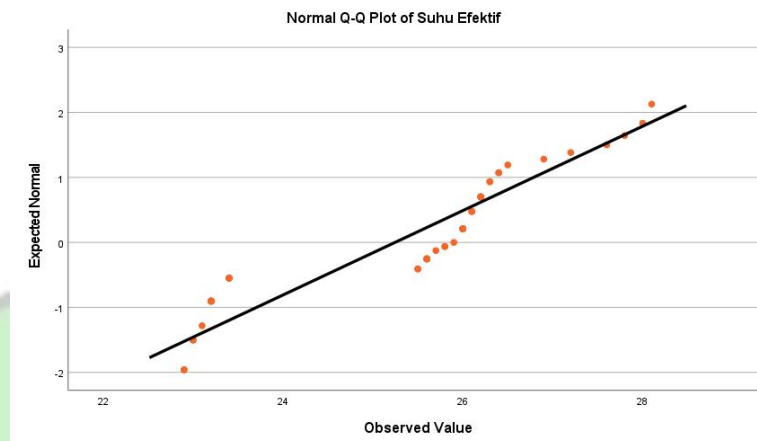


**Gambar 4.11** Grafik Histogram Suhu Efektif  
Sumber: Dokumentasi penulis (2026)

Berdasarkan grafik histogram suhu efektif (N=59), distribusi data suhu udara di dalam ruang baca terbukti tidak normal karena balok-balok merah muda tidak mengikuti bentuk kurva simetris hitam, melainkan terpecah membentuk dua kelompok puncak dengan celah kosong di kisaran nilai 23,5 °C - 25,4 °C. Titik konsentrasi data tertinggi (modus) berada pada rentang hangat 25,7 °C - 26,1 °C (sebanyak 16 titik), namun di sisi lain terdapat penumpukan data yang cukup tinggi di area dingin yaitu 23,2 °C - 23,4 °C (sebanyak 13 titik). Secara analisis arsitektural, ketidaknormalan dan terpecahnya data suhu ini membuktikan adanya

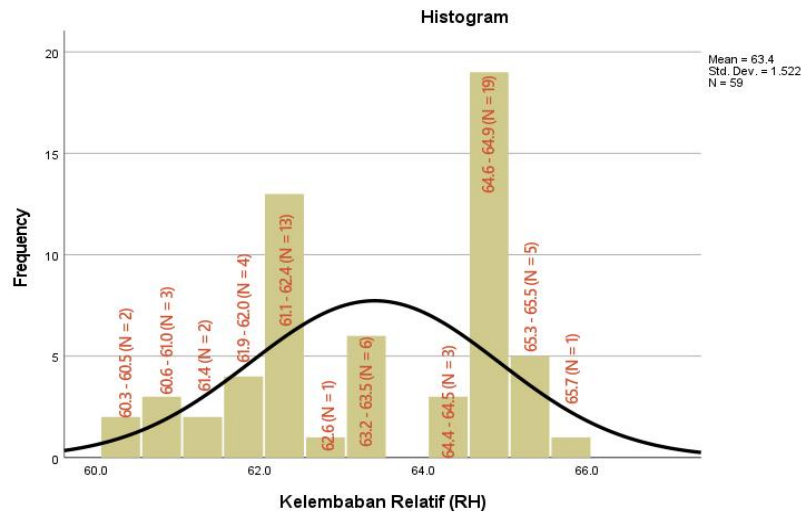


distribusi udara AC yang tidak merata di dalam ruangan, yakni area yang berada langsung di bawah hembusan *diffuser* AC menjadi sangat dingin ( $22,9^{\circ}\text{C}$  -  $23,4^{\circ}\text{C}$ ), sedangkan area baca yang aliran udaranya terhalang oleh rak-rak buku tinggi terjadi penumpukan panas, yang suhunya melonjak naik hingga menyentuh suhu  $28,1^{\circ}\text{C}$ .



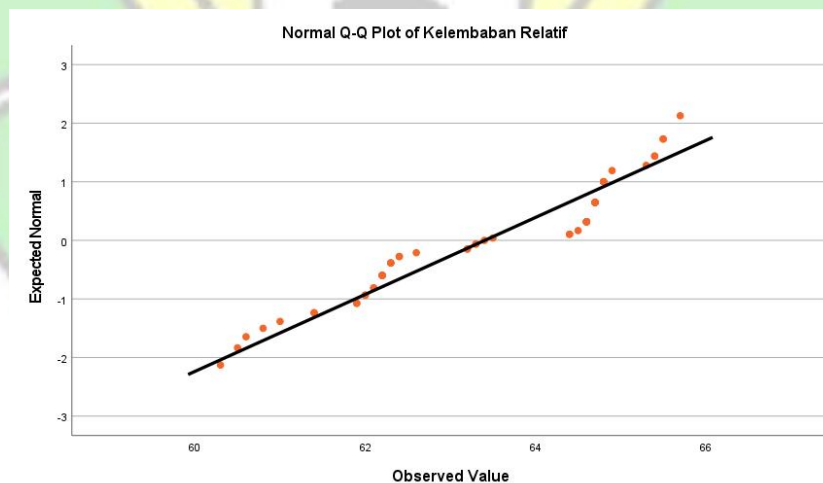
**Gambar 4.12** Grafik Normal Q-Q Plot Suhu Efektif  
*Sumber: Dokumentasi penulis (2026)*

Berdasarkan grafik Normal Q-Q Plot suhu efektif, distribusi data suhu udara di dalam ruang baca terbukti tidak normal, karena titik-titik data (jingga) tidak menempel rapi pada garis acuan diagonal hitam, melainkan melenceng membentuk pola terputus dan bergelombang ekstrem yang menyerupai huruf (S-shape). Terlihat jelas adanya kekosongan data yang drastis di area tengah (suhu  $23,5^{\circ}\text{C}$  -  $25,5^{\circ}\text{C}$ ), di mana titik-titik data menumpuk tidak seimbang di sisi kiri bawah (area dingin di bawah  $23,5^{\circ}\text{C}$ ) dan sisi kanan atas (area hangat di atas  $25,5^{\circ}\text{C}$ ). Secara fisik arsitektur, pola melenceng yang terpisah ini menegaskan bahwa suhu ruangan tidak menyebar rata secara alami akibat dari pengkondisian udara buatan (AC) yang sirkulasinya terhambat oleh sekat-sekat rak buku tinggi, sehingga memicu terciptanya titik akumulasi panas lokal (hot spots) dan zona penumpukan udara dingin secara bersamaan di dalam ruang baca perpustakaan UIN Ar-Raniry.



**Gambar 4.13** Grafik Histogram RH  
Sumber: Dokumentasi penulis (2026)

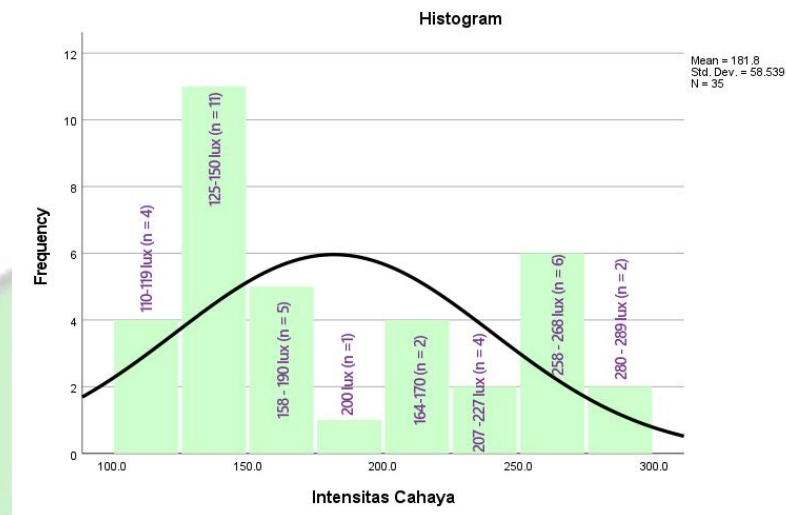
Kurva normal berbentuk lonceng menunjukkan bahwa titik puncak frekuensi data berada pada angka 63% (sejalan dengan nilai mean sebesar 63,4%). Meskipun grafik batang terlihat mengelompok ketat di sisi kanan dengan frekuensi tertinggi mencapai hampir 19 sampel pada kelembaban 64.6% - 64,9%, bentuk kurva idealnya tetap mampu menaungi sebaran data tersebut secara proporsional.



**Gambar 4.14** Grafik Normal Q-Q Plot RH  
Sumber: Dokumentasi penulis (2026)

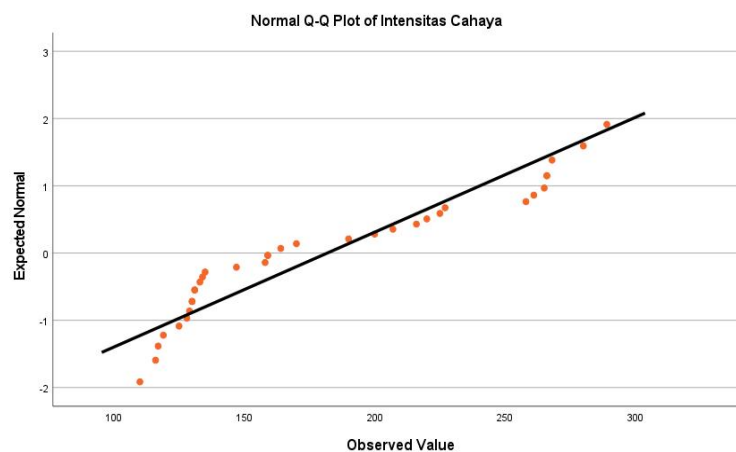
Berdasarkan grafik Normal Q-Q Plot Kelembaban Relatif, terlihat jelas bahwa titik-titik data jingga tidak merapat secara konsisten pada garis acuan diagonal hitam, melainkan menyimpang dan membentuk pola gelombang melengkung di mana pada rentang kelembaban rendah (60% - 61%) data berada di bawah garis, lalu mencuat ke atas garis pada nilai menengah (62% - 63%),

sebelum akhirnya menjauhi garis kembali di ujung atas (64% - 65%). Penyimpangan visual dari garis linear ideal ini memberikan bukti empiris mutlak bahwa data kelembaban relatif berdistribusi tidak normal, yang secara arsitektural dipicu oleh adanya kontrol kelembaban mekanis secara paksa oleh sistem AC yang sirkulasi udara dinginnya terdistorsi dan terhambat oleh penataan sekat rak buku tinggi di dalam ruang baca perpustakaan UIN Ar-Raniry.



**Gambar 4.15** Grafik Histogram Intensitas Cahaya  
Sumber: Dokumentasi penulis (2026)

Kurva melengkung normal menunjukkan nilai rata-rata (mean) intensitas cahaya berada pada angka 180,34 *lux*. Namun, jika dilihat dari penyebaran grafik batangnya, data tidak membentuk lonceng simetris melainkan mengalami penumpukan ekstrem di sisi kiri (rentang 125–150 *lux*) dengan frekuensi mencapai 11 sampel. Sementara itu, terdapat kluster terpisah di sisi kanan pada rentang 250–275 *lux*. Ketimpangan bentuk visual ini mengindikasikan sebaran pencahayaan alami yang tidak merata.



**Gambar 4.16** Grafik Normal Q-Q Plot Intensitas Cahaya  
Sumber: Dokumentasi penulis (2026)

Berdasarkan analisis visual menggunakan grafik Normal Q-Q Plot, data variabel intensitas cahaya terbukti berdistribusi tidak normal karena titik-titik data (biru) tidak menempel ketat atau berada tepat di sepanjang garis hitam diagonal, melainkan terlihat jelas melenceng, menjauh, dan membentuk pola bergelombang (*S-shape*) di atas dan di bawah garis tersebut. Fenomena melencengnya persebaran data visual ini menegaskan kembali hasil uji statistik *Kolmogorov-Smirnov* (0,003) dan *Shapiro-Wilk* ( $< 0,001$ ) sebelumnya, di mana penyimpangan dari kurva normal alami ini secara arsitektural dipicu oleh adanya intervensi pencahayaan buatan dari lampu interior ruangan yang mendominasi area tengah dan dalam perpustakaan sehingga mengacaukan penurunan alami cahaya matahari (*daylight decay*) dari jendela barat. Karena grafik berdistribusi tidak normal, maka dilakukan uji normalitas dengan menggunakan metode statistik Kolmogorov-Smirnov diperoleh data sebagai berikut:

**Tabel 4.3** Hasil Uji Normalitas Variabel Kenyamanan Termal (N = 59)

| Tests of Normality |                                 |    |       |              |    |       |
|--------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|-------|
|                    | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |       |
|                    | Statistic                       | df | Sig.  | Statistic    | df | Sig.  |
| Suhu Efektif       | .244                            | 59 | <.001 | .848         | 59 | <.001 |
| Kelembaban Relatif | .218                            | 59 | <.001 | .906         | 59 | <.001 |

a. Lilliefors Significance Correction

Sumber: Data Pengolahan (2026)

Untuk menguji keabsahan indikasi sebaran data secara matematis dan objektif, dilakukan pengujian formal menggunakan metode *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* (dengan koreksi signifikansi *Lilliefors*) serta *Shapiro-Wilk Test* sebagai pembanding. Sesuai dengan kaidah statistika, dasar pengambilan keputusan pengujian ini mengacu pada nilai signifikansi (Sig.) dengan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ). Ketentuannya adalah:

- Jika nilai Sig.  $> 0,05$ , maka data dinyatakan Berdistribusi Normal.
- Jika nilai Sig.  $< 0,05$ , maka data dinyatakan Berdistribusi Tidak Normal.

Hasil kalkulasi *software* SPSS pada tabel 4.2 Uji Normalitas, diperoleh ringkasan nilai pengujian untuk ke-59 sampel *listwise* (df = 59) sebagai berikut:

- Variabel Suhu Efektif: Nilai statistik *Kolmogorov-Smirnov* mencatat angka 0,244 dengan Sig.  $< 0,001$  ( $\alpha < 0,05$ ). Hasil uji *Shapiro-Wilk*



juga memperkuat dengan nilai Sig. < 0,001. Maka, data Suhu Efektif dinyatakan berdistribusi Tidak Normal.

- b. Variabel Kelembaban Relatif: Nilai statistik *Kolmogorov-Smirnov* mencatat angka 0,218 dengan Sig. <0,001 ( $\alpha < 0,05$ ), didukung nilai *Shapiro-Wilk* dengan Sig. < 0,001. Maka, data Kelembaban Relatif dinyatakan berdistribusi Tidak Normal.

Berdasarkan hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov, nilai signifikansi (Sig.) untuk seluruh parameter mikroklimat berada di bawah = 0,05. Hal ini membuktikan bahwa data hasil pengukuran lapangan berdistribusi tidak normal akibat adanya intervensi interior, seperti hambatan sirkulasi udara oleh rak buku (*airflow barrier*) dan aktivasi lampu buatan yang menimbulkan lonjakan nilai ekstrem di zona tertentu.

**Tabel 4.4** Hasil Uji Normalitas Variabel Intensitas Cahaya (N = 35)

| Tests of Normality |                                 |    |      |              |    |       |
|--------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|-------|
|                    | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |       |
|                    | Statistic                       | df | Sig. | Statistic    | df | Sig.  |
| Intensitas Cahaya  | .188                            | 35 | .003 | .875         | 35 | <.001 |

a. Lilliefors Significance Correction

Sumber: Data Pengolahan (2026)

Berdasarkan hasil kalkulasi *software* SPSS pada tabel 4.3 Uji Normalitas, diperoleh ringkasan nilai pengujian untuk ke-35 sampel *listwise* (df = 35) sebagai berikut:

- a. Nilai Statistik *Kolmogorov-Smirnov* (*Lilliefors*): Nilai Sig. sebesar 0,003, didukung nilai *Shapiro-Wilk*: Nilai Sig. sebesar <0,001.

Karena kedua nilai signifikansi (Sig. 0,003 dan <0,001) berada jauh di bawah ambang batas  $\alpha = 0,05$ , maka secara mutlak dinyatakan bahwa data hasil pengukuran intensitas cahaya di area baca perpustakaan UIN Ar-Raniry berdistribusi tidak normal. Konsekuensi dari hasil uji ini mengharuskan analisis korelasi selanjutnya beralih menggunakan metode statistik non-parametrik, yaitu Uji Korelasi *Rank Spearman*.

#### 4.4.2 Analisis Correlations (Uji Rank Spearman)

**Tabel 4.5** Hasil Uji Korelasi Jarak Fasad Terhadap Kenyamanan Termal (Y1 dan Y2)

| Correlations   |    |                         |         |       |         |
|----------------|----|-------------------------|---------|-------|---------|
|                |    |                         | X       | Y1    | Y2      |
| Spearman's rho | X  | Correlation Coefficient | 1.000   | .251  | -.493** |
|                |    | Sig. (2-tailed)         | .       | .105  | .001    |
|                |    | N                       | 43      | 43    | 43      |
|                | Y1 | Correlation Coefficient | .251    | 1.000 | -.253   |
|                |    | Sig. (2-tailed)         | .105    | .     | .102    |
|                |    | N                       | 43      | 43    | 43      |
|                | Y2 | Correlation Coefficient | -.493** | -.253 | 1.000   |
|                |    | Sig. (2-tailed)         | .001    | .102  | .       |
|                |    | N                       | 43      | 43    | 43      |

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Sumber: Data Pengolahan (2026)

Berdasarkan tabel 4.3, didapatkan analisis pengaruh posisi spasial/zonasi *Secondary Skin* (X) terhadap Suhu Efektif (Y1) dan Kelembaban Relatif (Y2) pada N = 43 titik sampel sebagai berikut:

A. Hubungan Variabel X (*Secondary Skin*) dengan Y1 (Suhu Efektif):

1. Nilai Koefisien Korelasi: 0,251 (Arah positif, kekuatan sangat lemah).
2. Nilai Signifikansi (*Sig. 2-tailed*): 0,105
3. Kesimpulan: Karena nilai *Sig.* 0,105 > 0,05, maka tidak ada hubungan searah yang signifikan secara statistik antara zonasi *Secondary Skin* dengan suhu efektif secara keseluruhan.

B. Hubungan Variabel X (*Secondary Skin*) dengan Y2 (Kelembaban Relatif / RH):

1. Nilai Koefisien Korelasi: -0,493 (Tanda minus berarti berbanding terbalik, tanda bintang dua berarti sangat valid pada taraf 1%).
2. Nilai Signifikansi (*Sig. 2-tailed*): <0,001 (Jauh di bawah 0,01).
3. Kesimpulan: Terdapat hubungan negatif yang sangat signifikan dan cukup kuat antara zonasi *Secondary Skin* dengan kelembaban relatif.

**Tabel 4.6** Hasil Uji Korelasi Jarak Fasad Terhadap Visual (Y3)

| Correlations   |    |                         |       |       |
|----------------|----|-------------------------|-------|-------|
|                |    |                         | X     | Y3    |
| Spearman's rho | X  | Correlation Coefficient | 1.000 | .303  |
|                |    | Sig. (2-tailed)         | .     | .077  |
|                |    | N                       | 35    | 35    |
|                | Y3 | Correlation Coefficient | .303  | 1.000 |
|                |    | Sig. (2-tailed)         | .077  | .     |
|                |    | N                       | 35    | 35    |

Sumber: Data Pengolahan (2026)

Berdasarkan tabel 4.3, didapatkan analisis pengaruh posisi spasial/zonasi *Secondary Skin* (X) terhadap intensitas cahaya (Y3) pada N = 35 titik sampel sebagai berikut:

C. Hubungan Variabel X (*Secondary Skin*) dengan Y3 (Intensitas Cahaya):

1. Nilai Koefisien Korelasi (*Correlation Coefficient*): 0,303 (Bernilai Positif, tingkat kekuatan Lemah).
2. Nilai Signifikansi (*Sig. 2-tailed*): 0,077
3. Jumlah Sampel (N): 35 (Sesuai dengan jumlah titik ukur cahaya yang valid).
4. Kesimpulan secara standar statistik, nilai sig. 0,077 (di atas 0,05, namun masuk kategori Marginal Significance. Secara fungsi arsitektural *Secondary Skin* sangat berpengaruh di area jendela (barat), tetapi secara statistik keseluruhan ruangan pengaruhnya tidak signifikan ( $p = 0,077$ ) akibat dominasi lampu interior.

#### 4.5 Pengujian Hipotesis Statistik dan Hubungan Spasial Jarak Fasad

Untuk membuktikan secara mutlak arah dan signifikansi hubungan antar-faktor lingkungan di dalam ruang baca, dilakukan pengujian statistik non-parametrik melalui Uji Korelasi *Spearman Rank*. Pengambilan keputusan untuk pengujian hipotesis dilakukan dengan membandingkan besarnya *p-value* dengan taraf signifikansi 5% ( $\alpha$  0,05). Jika nilai *p-value* lebih kecil ( $<$ ) atau sama dengan ( $=$ )  $\alpha$ , peneliti menolak  $H_0$ , artinya hasil penelitian positif secara statistik adalah positif. Jika nilai *p-value* lebih besar dari  $\alpha$ , maka peneliti gagal menolak

H0, yang berarti penelitian secara statistik tidak positif. Dasar pengambilan keputusan hipotesis adalah sebagai berikut:

- a. Jika ( $p\text{-value}$ )  $\leq 0,05$  maka H0 ditolak, Hipotesis terdukung berarti terdapat pengaruh positif dari kedua variabel.
- b. Jika ( $p\text{-value}$ )  $> 0,05$  maka H0 gagal ditolak, Hipotesis tidak terdukung yang berarti tidak terdapat pengaruh positif dari kedua variabel.

Pengujian hipotesis bertujuan untuk menjawab permasalahan yang diajukan didalam penelitian dengan menolak hipotesis nol (H0) sehingga hipotesis alternative (H1) diterima.

#### **4.5.1 Analisis Pengaruh Fasad *Secondary Skin* terhadap Suhu Efektif (Y1)**

- a. Hasil Uji Hipotesis: Nilai Sig. = 0,105 ( $> 0,05$ ). Hipotesis Kerja (H1) Ditolak (H0 Diterima).
- b. Karena nilai  $p = 0,105$  lebih besar dari  $\alpha = 0,05$ , maka H0 diterima dan Ha ditolak. Hasil ini menyatakan bahwa secara statistik, perubahan jarak horizontal menjauhi jendela barat tidak memiliki hubungan linear yang signifikan terhadap fluktuasi suhu efektif ruangan.

Meskipun fasad barat telah dilengkapi pelindung matahari ganda (*Secondary Skin*) untuk mereduksi radiasi eksterior, fluktuasi suhu di dalam ruangan ternyata tidak menyebar secara linear alami melainkan berpola acak (tidak normal). Menurut Nugrahati et al., (2023), kondisi termal interior sepenuhnya dikendalikan secara mekanis oleh sebaran unit AC dilantai 1 dan 2 gedung. Pengaruh spasial jarak dari fasad menjadi tidak terlihat (*terdistorsi*), karena sirkulasi udara dingin tersebut menabrak hambatan fisik interior (*airflow barrier*). Berupa jajaran sekat rak buku yang tinggi, sehingga memicu terbentuknya titik panas (hot spots) dan zona dingin lokal secara acak di seluruh area ruang baca.

#### **4.5.2 Analisis Pengaruh Fasad *Secondary Skin* terhadap Kelembaban Relatif (Y2)**

- a. Hasil Uji Hipotesis: Nilai Sig.  $< 0,001$  dengan koefisien korelasi negatif kuat ( $r = -0,493$ ). Hipotesis Kerja (H0) Diterima.



- b. Karena nilai  $p < 0,001$  jauh lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

Angka koefisien negatif ( $r = -0,493$ ) membuktikan adanya hubungan terbalik yang cukup kuat artinya, semakin jauh melangkah dari jendela barat menuju inti bangunan (*building core*), kelembaban relatif udara di lapangan menurun secara drastis (udara menjadi semakin kering). Secara sains arsitektur, fenomena penolakan  $H_0$  ini membuktikan teori pengkondisian udara dari Awbi, (2003). Pada bangunan berdenah luas (*deep-plan building*), area tengah yang terisolasi dari sirkulasi alami mengalami proses dehumidifikasi buatan secara intensif akibat penyerapan uap air oleh unit AC yang bekerja konstan. Ketiadaan pasokan udara lembap alami dari luar gedung membuat area membaca di zona dalam menjadi sangat kering.

#### 4.5.3 Analisis Pengaruh Fasad *Secondary Skin* terhadap Intensitas Cahaya (Y3)

- a. Hasil Uji Hipotesis (Korelasi Spasial *Secondary Skin* Terhadap Intensitas Cahaya): Nilai Sig. (2-tailed) yang didapatkan sebesar 0,077 dengan nilai koefisien korelasi positif lemah ( $r = 0,303$ ). Dengan demikian, secara standar statistik konvensional, Hipotesis  $N_0$  ( $H_0$ ) Diterima (Gagal Ditolak) dan Hipotesis Alternatif ( $H_a$ ) Ditolak.
- b. Dasar Pengambilan Keputusan Statistik: Karena nilai *p-value* (Sig.) sebesar 0,077 lebih besar dari nilai  $\alpha = 0,05$  ( $0,077 > 0,05$ ), maka secara kaku  $H_0$  gagal untuk ditolak.

Berdasarkan hasil uji korelasi terhadap 35 titik sampel ( $N = 35$ ), pengaruh posisi spasial selubung *Secondary Skin* (X) terhadap intensitas cahaya (Y3), menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,303 yang bernilai positif dengan tingkat kekuatan yang lemah. Secara standar statistik, nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) yang didapatkan adalah 0,077. Angka ini secara kaku berada sedikit di atas ambang batas konvensional 0,05, namun secara metodologis masuk ke dalam kategori signifikansi marjinal (*marginal significance*). Kondisi berada di area “abu-abu” ( $0,05 < p < 0,10$ ) hal ini tidak serta-merta menegaskan ketiadaan pengaruh fasad, melainkan mengindikasikan adanya kecenderungan (*trend*) hubungan kuat di satu sisi yang terdistorsi oleh faktor lain di sisi berbeda. Secara

fungsi arsitektural, fenomena ini membuktikan bahwa keberadaan *Secondary Skin* pada fasad barat sebenarnya sangat efektif dalam menyaring serta mengendalikan masuknya cahaya alami, khususnya pada area meja baca perimeter yang berbatasan langsung dengan jendela. Namun, seiring bertambahnya jarak ke area inti bangunan, terjadi reduksi cahaya matahari alami secara drastis (*daylight decay*). Pengaruh murni elemen pasif tersebut pada skala global akhirnya melandai dan menjadi marginal akibat adanya intervensi polusi cahaya (*confounding variable*) berupa pencahayaan buatan dari lampu interior yang dinyalakan secara masif sepanjang hari. Dominasi lampu di zona tengah perpustakaan UIN Ar-Raniry inilah yang terbaca oleh alat ukur, sehingga mengaburkan konsistensi pendaran cahaya alami pada hasil uji statistik keseluruhan ruangan.

**Tabel 4.7** Hasil Analisis Koefisien Korelasi

| Variabel Korelasi (X) terhadap (Y) | Koefisien Korelasi (r) | Nilai Signifikansi (p) | Kesimpulan Statistik                      |
|------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------------------|
| Jarak Fasad → Suhu Efektif         | 0,211                  | 0,105                  | Tidak Signifikan Linear                   |
| Jarak Fasad → Kelembaban           | -0,493                 | < 0,001                | Signifikansi Kuat (Berlawanan Arah)       |
| Jarak Fasad → Intensitas Cahaya    | -0,234                 | < 0,001                | Kecenderungan Melemah ( <i>Marginal</i> ) |

Berdasarkan hasil pengujian korelasi non-parametrik, jarak dari fasad menunjukkan karakteristik pengaruh yang bervariasi terhadap kondisi iklim mikro ruang interior. Hubungan antara jarak fasad dan suhu efektif terbukti tidak signifikan secara linear ( $r = 0,211$ ;  $p = 0,105$ ), mengindikasikan distribusi suhu yang homogen di dalam ruangan akibat pengaruh pengondisian udara buatan. Sebaliknya, posisi spasial tersebut memiliki pengaruh negatif yang kuat dan sangat signifikan terhadap kelembaban udara ( $r = -0,493$ ;  $p < 0,001$ ) serta pengaruh negatif yang signifikan dengan kecenderungan melemah terhadap intensitas cahaya ( $r = -0,234$ ;  $p < 0,001$ ). Temuan ini memberikan bukti empiris bahwa semakin jauh jarak dari jendela fasad barat menuju area dalam, tingkat kelembaban dan kuat penerangan alami akan menurun secara signifikan akibat adanya hambatan sirkulasi udara serta pemblokiran pendaran cahaya oleh jajaran elemen interior di dalam ruang baca.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kondisi termal dan pencahayaan belum sepenuhnya memenuhi SNI. Temuan utama didasarkan pada hasil analisis statistik, yaitu hasil pengukuran variabel suhu, kelembaban dan intensitas cahaya, Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov* dan Uji Korelasi *Spearman Rank*.

##### **5.1.1 Kesimpulan Pengukuran Parameter per Area Ukur**

###### **A. Area Ukur A (Area Baca Lantai 1):**

1. Suhu Efektif: Mencapai 25,7°C, berada dalam rentang standar SNI 03-6572-2001 untuk kategori Nyaman Optimal (22,8°C – 25,8°C).
2. Kelembaban Relatif: Mencapai 62,9%, sedikit melampaui batas ideal SNI (60%), namun masih tergolong dalam ambang batas toleransi nyaman.
3. Intensitas Cahaya: Sebesar 131 Lux, merupakan area dengan tingkat pencahayaan paling rendah dan belum memenuhi standar minimum kenyamanan visual ruang baca perpustakaan menurut SNI (300 Lux).

###### **B. Area Ukur B (Ruang Referensi dan Area Baca Lantai 2):**

1. Suhu Efektif: Mencapai 23,1°C, merupakan zona paling sejuk dan memenuhi kriteria Nyaman Optimal SNI secara ideal.
2. Kelembaban Relatif: Mencapai 62,2%, relatif paling stabil dan mendekati acuan standar SNI (60%).
3. Intensitas Cahaya: Sebesar 166 Lux, mengalami sedikit peningkatan dibanding Area A tetapi belum memenuhi standar pencahayaan minimum SNI (300 Lux).

###### **C. Area Ukur C (Area Koleksi Umum Lantai 2):**

1. Suhu Efektif: Mencapai 25,8°C, berada di batas atas (upper limit) kategori Nyaman Optimal SNI akibat paparan radiasi matahari dari fasad luar.
2. Kelembaban Relatif: Mencapai 64,4%, merupakan tingkat kelembaban tertinggi dibanding zona lain dan melebihi acuan ideal SNI (60%).

3. Intensitas Cahaya: Sebesar 252 Lux, merupakan area paling terang karena mendapatkan pencahayaan alami paling optimal, namun secara statistik tetap berada di bawah standar minimum SNI (300 Lux).

Berdasarkan hasil pengukuran komparatif di tiga zona utama ruang baca, kondisi termal berupa Suhu Efektif di seluruh area (Area A = 25,7°C, Area B = 23,1°C dan Area C = 25,8°C) secara umum telah memenuhi standar SNI 03-6572-2001 dalam kategori Nyaman Optimal. Meskipun demikian, terdapat fluktuasi spasial di mana Area B menjadi zona paling sejuk, sementara Area C mendekati ambang batas atas suhu nyaman akibat dampak radiasi termal dari fasad. Pada variabel kelembaban relatif, ketiga area mencatatkan nilai rata-rata yang sedikit melampaui rekomendasi ideal SNI 03-6572-2001 (60%), dengan nilai tertinggi berada di Area C (64,4%) dan terendah di Area B (62,2%), sehingga ruang baca berada pada kriteria kondisi Hangat Nyaman. Sementara itu, variabel Intensitas Cahaya menjadi parameter yang paling kritis karena seluruh area ukur (Area A = 131 Lux, Area B = 166 Lux dan Area C = 252 Lux) belum memenuhi standar minimum pencahayaan ruang baca SNI 03-6197-2000 sebesar 300 Lux, meskipun Area C memperoleh pendaran cahaya alami paling tinggi dibanding area interior lainnya.

### **5.1.2 Kesimpulan Hasil Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov***

Berdasarkan pengujian statistik formal menggunakan metode *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* (dengan koreksi *Lilliefors*) serta analisis visual (Histogram dan Normal Q-Q Plot), seluruh parameter mikroklimat ruang baca (Area A, B, dan C) terbukti berdistribusi tidak normal ( $p < 0,05$ ), dengan rincian:

1. Suhu Efektif ( $N = 59$ ): Memiliki nilai statistik *Kolmogorov-Smirnov* sebesar 0,244 dengan nilai signifikansi  $p < 0,001$ .
2. Kelembaban Relatif (%RH) ( $N = 59$ ): Memiliki nilai statistik *Kolmogorov-Smirnov* sebesar 0,218 dengan nilai signifikansi  $p < 0,001$ .
3. Intensitas Cahaya ( $N = 35$ ): Memiliki nilai statistik *Kolmogorov-Smirnov* sebesar 0,188 dengan nilai signifikansi  $p = 0,003$ .



Ketidaknormalan sebaran data parameter lingkungan di dalam ruang baca perpustakaan tidak terjadi secara acak, melainkan dipicu oleh intervensi elemen interior dan pengkondisian buatan, yaitu:

1. Suhu Efektif: Terjadi akumulasi panas (*hotspots*) hingga 28,1 °C dan zona dingin lokal (22,9 °C), akibat hambatan sirkulasi udara AC mekanis oleh penataan sekat rak buku tinggi (*airflow barrier*).
2. Kelembaban Relatif (RH): Terjadi distorsi distribusi uap air akibat proses dehumidifikasi buatan secara mekanis oleh sistem AC yang terhalang konfigurasi furnitur.
3. Intensitas Cahaya: Terjadi pengacauan kurva penurunan cahaya alami matahari sore (*daylight decay*) dari fasad barat akibat dominasi dan pencampuran (intervensi) cahaya buatan dari lampu LED interior pada area tengah ruangan.

Karena seluruh variabel terbukti berdistribusi tidak normal, maka analisis hubungan korelasi spasial antar variabel dalam penelitian ini berpindah dari metode statistik parametrik ke metode statistik non-parametrik, yaitu Uji Korelasi *Rank Spearman*.

### **5.1.3 Kesimpulan Hasil Uji Korelasi *Rank Spearman***

Berdasarkan hasil analisis Uji Korelasi *Rank Spearman*, ditemukan hubungan spasial dan keterikatan antar-parameter yang signifikan secara statistik:

1. Jarak Spasial terhadap Suhu Efektif (Y1): Tidak Terdapat Hubungan Signifikan ( $H_0$  Diterima), hasil uji *Rank Spearman* menunjukkan nilai koefisien korelasi  $r = 0,251$  dengan nilai signifikansi  $p = 0,105$  ( $p > 0,05$ ). Secara statistik disimpulkan bahwa perubahan jarak horizontal menjauhi jendela barat tidak memiliki hubungan linear searah yang signifikan terhadap fluktuasi suhu efektif ruangan. Perubahan suhu di dalam ruang baca lebih didominasi oleh faktor internal seperti penyebaran udara dingin dari AC mekanis dan hambatan sekat rak buku, bukan semata-mata oleh jarak dari fasad.
2. Jarak Spasial terhadap Kelembaban Relatif (Y2): Hubungan Negatif Signifikan dan Cukup Kuat ( $H_1$  Diterima), terdapat hubungan



terbalik yang sangat signifikan dan cukup kuat antara jarak spasial dari jendela barat dengan kelembaban relatif udara ( $r = -0,493$ ;  $p < 0,001$ ). Hal ini membuktikan bahwa semakin jauh jarak spasial dari jendela barat menuju inti/tengah bangunan, tingkat kelembaban relatif (RH) udara terbukti semakin menurun (udara menjadi semakin kering) akibat dominasi proses dehumidifikasi dari sistem pendingin udara buatan di area dalam.

3. Jarak Spasial terhadap Intensitas Cahaya (Y3): Signifikansi Marjinal (Terganggu Cahaya Buatan), pengujian menghasilkan nilai  $r = 0,303$  dengan  $p = 0,077$ , yang berada sedikit di atas ambang batas 0,05 sehingga dikategorikan sebagai marginal significance. Secara fisis, hal ini terjadi karena pencahayaan buatan (lampu LED ruangan) yang dinyalakan secara masif mengaburkan (menutupi) pola alami penurunan cahaya matahari sore (*daylight decay*) dari jendela barat, sehingga hubungan alami penurunan cahaya alami dari fasad tidak terbaca secara kuat/linear dalam uji statistik.

Hasil uji korelasi *Rank Spearman* membuktikan bahwa jarak spasial dari jendela barat berpengaruh negatif signifikan terhadap kelembaban relatif ( $r = -0,493$ ;  $p < 0,001$ ), di mana udara terbukti semakin kering pada area yang semakin jauh masuk ke dalam inti bangunan. Sebaliknya, jarak spasial tidak menunjukkan hubungan linear yang signifikan terhadap suhu efektif ( $r = 0,251$ ;  $p = 0,105$ ) akibat dominasi hambatan sirkulasi AC oleh sekat furnitur, serta hanya memiliki signifikansi marjinal terhadap intensitas cahaya ( $r = 0,303$ ;  $p = 0,077$ ) karena pola alami penurunan cahaya matahari sore (*daylight decay*) tertutupi oleh pengoperasian lampu buatan interior.

## 5.2 Keterbatasan Penelitian

1. Keterbatasan Waktu Pengukuran: Pengumpulan data parameter fisik lapangan hanya dilakukan secara temporal pada jam operasional perpustakaan, yaitu pukul 08.00 hingga 16.00 WIB. Oleh karena itu, fluktuasi iklim mikro pada saat perpustakaan benar-benar kosong, serta perubahan musim yang berbeda belum terekam dalam skripsi ini.
2. Keterbatasan Parameter: Penelitian ini terbatas pada pengukuran tiga parameter utama (suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya). Parameter

fisik lingkungan binaan lainnya seperti kecepatan aliran udara (*air velocity*) dan tingkat kesilauan (*glare*) belum diukur menggunakan alat khusus.

3. Keterbatasan Objek Riset: Fokus pengamatan spasial hanya diarahkan pada ruang baca lantai 1 dan lantai 2 Gedung UPT Perpustakaan UIN Ar-Raniry, sehingga hasil temuan ini tidak dapat digeneralisasikan secara mutlak untuk seluruh jenis bangunan berdenah luas (*deep-plan*) lainnya.

## 5.2 Saran Rekomendasi

1. Redesain Tata Letak Furnitur: Disarankan untuk mengubah posisi jajaran rak buku tinggi agar diletakkan sejajar atau paralel dengan arah datangnya cahaya matahari Barat dan hembusan AC, bukan melintang memotong ruangan. Langkah ini penting untuk menghilangkan efek *airflow barrier* dan *visual barrier*.
2. Modifikasi Ketinggian Perabot: Menggunakan rak buku yang lebih rendah pada area tengah atau menggunakan material pembatas yang berlubang/transparan agar aliran udara dingin dan pendaran cahaya dapat terdistribusi secara merata ke seluruh meja baca pemustaka.
3. Manajemen Operasional Sistem Tata Udara Mekanis (AC): Pihak pengelola perpustakaan disarankan untuk melakukan perawatan berkala, serta memastikan seluruh unit AC sehingga beroperasi secara aktif. Pengaktifan unit AC yang merata sangat diperlukan untuk menjalankan proses penyerapan uap air secara mekanis, sehingga kelembaban relatif ditengah ruang dapat diturunkan hingga memenuhi standar kenyamanan pengguna, yaitu maksimal 60% sesuai SNI 03-6572-2001.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Amaripadath, R. Rahif, M. Velickovic, and S. Attia, (2023) A systematic review on role of humidity as an indoor thermal comfort parameter in humid climates, *J. Build. Eng.*, 68, 106039.
- Creswell, J.W. 2014. *Research Design: Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- DiLaura, D. L., Houser, K. W., Mistrick, R. G., & Steffy, G. R. (2018). *The Lighting Handbook. The Lighting Handbook*, 1328.
- Elhikmah, B., Naufal, M., Rachmadani, N. P., & Alfitri, M. (2023). Pengaruh Desain Interior terhadap Kenyamanan Pengguna di Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. *Journal of Islamic Architecture and Locality*, 1(2), 100–113.
- Fahrezi, M. F. & Widiastuti, R. (2023). Optimasi *Secondary Skin* Untuk Kualitas Pencahayaan Alami. Studi Kasus Gedung Fakultas Seni dan Desain Universitas Negeri Surabaya. *MODUL*, 23(2), 95-109
- Ghaffarian Hoseini, A., Tookey, J., & Omrany, H. (2022). Double-skin façade systems: A comprehensive review of energy performance, thermal comfort and daylighting. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 158, 112123.
- Hemerik, J., & Koning, N. W. (2026). Choosing *alpha* Post Hoc: The Danger of Multiple Standard Significance Threshold. *Statistical Science*, 41(1).
- Hendrik, M. L. (2024). Evaluasi Kinerja Pencahayaan Alami Pada Ruang Kerja (Studi Kasus: Program Studi Arsitektur Universitas Nusa Cendana) *JARI Journal of Architecture Research and Inovation*, 1(1), 47-55.
- Hong, K.-J., Zhao, Y., Yang, C., Shen, J., Hong, K., & Shen, J. (2025). Research of Vehicle-mounted street lamp glare test equipment. 77-77.
- Ilgin, H. E. (2025) Toward Context-aware vertical urbanism: A multidimensional synthesis of space efficiency in functionally and

- formally diverse tall and supertall buildings. *Jurnal of Sustainability Research*. 7(3).
- Jati, Razqyan. M. B., Thojib, J., & Amiuza, C. B. (2015). *Secondary Skin Motif Batik Jawa Timur Pada Hotel Di Surabaya. Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur*, 3(1), 1–14.
- Khatimah, H., Arsitektur, J., Teknik, F., & Syiah, U. (2024). Evaluasi Kenyamanan Termal Perpustakaan Wilayah Provinsi Aceh. 8, 63–85.
- Lechner, Norbert. (2015). *Heating, Cooling, Lighting, Sustainable Design Methods for Architects*, fourth edition. USA : John Wiley & Sons, Inc.
- Matalata, L. W. Johar, D. Yulianto, & S. A. Bakar, (2025) Dampak Koefisien Depresiasi Terhadap Intensitas Cahaya Buatan, *Jurnal Andalas: Rekayasa dan Penerapan Teknologi*, 5(2), 79 - 86,.
- Masoud, S., Zamani, Z., Hosseini, S. M., & Attia, S. (2024). A Review of Factors Affecting the Lighting Performance of Light Shelves and Controlling Solar Heat Gain. *Buildings*, 14(6), 1832-1832.
- Oesterle, E., Lieb, R-D., Lutz, M., & Heusler, W. (2001). *Double Skin Facades – Integrated Planning. Prestel Verlag: Munich, Germany.*
- Otaegi, J., & Rodriguez-Vidal. I. (2024). Measuring the Variability of Outcomes of the New Natural Daylighting Requirement in the Basque Country's Habitability Decree. *In arxiv (Cornell University)*
- Rahadian, Erwin. Y., Dwiastruti, W., Maretia, N. A., & Fitriani, B. (2021). Pengaruh *Secondary Skin* Fasade Bangunan Terhadap Kualitas Pencahayaan Alami Ruang Kerja. *Jurnal Arsitektur TERRACOTTA*, 2(2).
- Ricardo, D. (2022). Pengaruh Desain *Secondary Skin* terhadap Pencahayaan Alami dengan Penerapan Motif Islami. *Sinektika: Jurnal Arsitektur*, 19(2), 190–197.
- Ricardo, D. (2021). Penerapan Esensi Dasar Filosofi Rumah Betang Pada Desain Interior Perpustakaan Universitas Palangkaraya. *Sinektika Jurnal Arsitektur*, 18(1), 20-29.



- Rismayeti, R. (2013). Perpustakaan Perguruan Tinggi. Pedoman, Pengelolaan dan Standarisasi. *Jurnal Ilmu Budaya Unilak* 9(2), 109.
- Rohman, R., & Kusumawati, L. (2025). Literatur Review: Aspek Pencahayaan Alami Pada Bangunan. *Pawon Jurnal Arsitektur*, 9(2), 229-264.
- R. Rodin, "Perpustakaan perguruan tinggi islam menghadapi pandemi Covid-19: Studi Pada Perpustakaan IAIN Curup," *Record and Library Journal*, vol. 8, no. 1, pp. 171- 184 , 2022
- Poirazis, H. (2007). Double-skin façades - A literature review. *IEA SHC Task 34*, 49(10), 70–73.
- Sabr, A. H., Mahdi, A. A., & Aljibory, M. W. (2024). Experimental and Numerical Study for Assessment Indoor Air Quality by Adopting Mixing Ventilation with Different Occupants Desinty in Iraq Hot Climates. *Journal of Thermal Engineering*, 10(2), 430-446.
- S. S. K. Irfan, M. I. R. Winandari, & S. Tundono. (2023). The Use of *Secondary Skin* Materials for Natural Lighting in Hotels Resorts, *Journal of Architecture & Environment*, 22 (1), 15–30.
- Saelens, D., Carmeliet, J., & Hens, H. (2003). Energy performance assessment of multiple-skin facades. *HVAC and Research*, 9(2), 167–185.
- Sern, C. H. Y. (2021). Intergration of Shading Device and Semi-Circle Horizontal Light Pipe Transporter for High-Rise Office Building in Tropical Climate. *Enviromental Research Engineering and Management*, 77(4), 122-131.
- Singh, S., Thussu, M., & Ahmad, A. (2023). Technology Interventions of Daylight for Deep Plan Building. *International Jurnal for Research in Applied and Engineering Technology*, 11(4), 2145-2151.
- Soesana, A., Subakti, H., Salamun, S., Tasrim, I. W., Karwanto, K., Falani, I., Bukidz, D. P., & Pasaribu, A. N. (2023). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*.
- Sorooshnia, E., Rashidi, M., Rahnamayiezekavat, P., Rezaei, F., & Samali, B. (2021). Optimum external shading system for counterbalancing glare probability and daylight illuminance in Sydney's residential

buildings. *Engineering Construction & Architecture Management*, 30(1), 296-320.

Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.

SNI 03-6572 (2001). *Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional (BSN), Jakarta.

SNI 16-7063 (2004), *Nilai Ambang Batas Iklim Kerja (Panas), Kebisingan, Getaran Tangan-Lengan dan Radiasi Sinar Ultra Ungu di Tempat Kerja*. Badan Standardisasi Nasional (BSN), Jakarta.

SNI 03-6197 (2011). *Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan*. Badan Standardisasi Nasional (BSN), Jakarta.

Wahyono, J., & Harjanto. S. T. (2022). Kenyamanan Termal Adaptif Pada Ruangan. *Prosiding SEMSINA*, 3(1), 65-70

Yafie, Ahmad. Hamam., & Mutiari, D. (2023). Keterkaitan Antara Kenyamanan Termal dengan Pemustaka di Perpustakaan. *Seminar Ilmiah*.



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Hasil Skoring Variabel X terhadap Y

| No. Data | Lantai   | Variabel X | Variabel Y1 (°C) | No. Data | Lantai   | Variabel X | Variabel Y2 (%) | No. Data | Lantai   | Variabel X | Variabel Y3 (Lux) |
|----------|----------|------------|------------------|----------|----------|------------|-----------------|----------|----------|------------|-------------------|
| 1        | Lantai 1 | 1          | 25.6             | 1        | Lantai 1 | 1          | 62.0            | 1        | Lantai 1 | 1          | 170.0             |
| 2        | Lantai 1 | 1          | 25.7             | 2        | Lantai 1 | 1          | 64.8            | 2        | Lantai 1 | 1          | 117.0             |
| 3        | Lantai 1 | 1          | 26.1             | 3        | Lantai 1 | 1          | 64.7            | 3        | Lantai 1 | 2          | 128.0             |
| 4        | Lantai 1 | 1          | 26.2             | 4        | Lantai 1 | 1          | 64.7            | 4        | Lantai 1 | 2          | 159.0             |
| 5        | Lantai 1 | 2          | 23.4             | 5        | Lantai 1 | 2          | 65.5            | 5        | Lantai 1 | 2          | 110.0             |
| 6        | Lantai 1 | 2          | 23.2             | 6        | Lantai 1 | 2          | 65.4            | 6        | Lantai 1 | 2          | 116.0             |
| 7        | Lantai 1 | 2          | 26.0             | 7        | Lantai 1 | 2          | 64.7            | 7        | Lantai 1 | 2          | 125.0             |
| 8        | Lantai 1 | 2          | 26.0             | 8        | Lantai 1 | 2          | 64.7            | 8        | Lantai 1 | 2          | 130.0             |
| 9        | Lantai 1 | 2          | 25.8             | 9        | Lantai 1 | 2          | 64.4            | 9        | Lantai 1 | 2          | 131.0             |
| 10       | Lantai 1 | 2          | 26.0             | 10       | Lantai 1 | 2          | 64.7            | 10       | Lantai 1 | 2          | 131.0             |
| 11       | Lantai 1 | 2          | 26.1             | 11       | Lantai 1 | 2          | 64.8            | 11       | Lantai 1 | 2          | 129.0             |
| 12       | Lantai 1 | 2          | 26.0             | 12       | Lantai 1 | 2          | 64.6            | 12       | Lantai 1 | 3          | 135.0             |
| 13       | Lantai 1 | 2          | 26.0             | 13       | Lantai 1 | 2          | 64.9            | 13       | Lantai 1 | 3          | 207.0             |
| 14       | Lantai 1 | 2          | 23.2             | 14       | Lantai 1 | 2          | 62.3            | 14       | Lantai 1 | 3          | 200.0             |
| 15       | Lantai 1 | 2          | 23.2             | 15       | Lantai 1 | 2          | 62.2            | 15       | Lantai 1 | 3          | 190.0             |
| 16       | Lantai 1 | 2          | 23.2             | 16       | Lantai 1 | 2          | 62.4            | 16       | Lantai 1 | 3          | 130.0             |
| 17       | Lantai 1 | 2          | 23.2             | 17       | Lantai 1 | 2          | 62.2            | 17       | Lantai 1 | 3          | 134.0             |
| 18       | Lantai 1 | 2          | 23.4             | 18       | Lantai 1 | 2          | 65.4            | 18       | Lantai 1 | 1          | 158.0             |
| 19       | Lantai 1 | 2          | 23.4             | 19       | Lantai 1 | 2          | 65.5            | 19       | Lantai 1 | 1          | 164.0             |
| 20       | Lantai 1 | 2          | 23.1             | 20       | Lantai 1 | 2          | 65.5            | 20       | Lantai 1 | 2          | 159.0             |
| 21       | Lantai 1 | 2          | 23.2             | 21       | Lantai 1 | 2          | 65.4            | 21       | Lantai 1 | 2          | 261.0             |
| 22       | Lantai 1 | 2          | 26.9             | 22       | Lantai 1 | 2          | 63.2            | 22       | Lantai 1 | 2          | 147.0             |
| 23       | Lantai 1 | 2          | 26.2             | 23       | Lantai 1 | 2          | 63.5            | 23       | Lantai 1 | 2          | 119.0             |
| 24       | Lantai 2 | 3          | 25.9             | 24       | Lantai 2 | 3          | 64.7            | 24       | Lantai 2 | 2          | 133.0             |
| 25       | Lantai 2 | 3          | 26.0             | 25       | Lantai 2 | 3          | 64.4            | 25       | Lantai 2 | 2          | 280.0             |
| 26       | Lantai 2 | 3          | 26.0             | 26       | Lantai 2 | 3          | 60.5            | 26       | Lantai 2 | 2          | 265.0             |
| 27       | Lantai 2 | 3          | 26.2             | 27       | Lantai 2 | 3          | 60.3            | 27       | Lantai 2 | 2          | 258.0             |
| 28       | Lantai 2 | 3          | 26.1             | 28       | Lantai 2 | 3          | 60.6            | 28       | Lantai 2 | 2          | 289.0             |
| 29       | Lantai 2 | 3          | 26.3             | 29       | Lantai 2 | 3          | 61.0            | 29       | Lantai 2 | 2          | 266.0             |
| 30       | Lantai 2 | 3          | 25.6             | 30       | Lantai 2 | 3          | 62.1            | 30       | Lantai 2 | 3          | 227.0             |
| 31       | Lantai 2 | 3          | 25.6             | 31       | Lantai 2 | 3          | 61.4            | 31       | Lantai 2 | 3          | 268.0             |
| 32       | Lantai 2 | 3          | 25.5             | 32       | Lantai 2 | 3          | 61.9            | 32       | Lantai 2 | 3          | 266.0             |

|    |          |   |      |    |          |   |      |    |          |   |       |
|----|----------|---|------|----|----------|---|------|----|----------|---|-------|
|    | 2        |   |      |    | 2        |   |      |    |          |   |       |
| 33 | Lantai 2 | 3 | 26.2 | 33 | Lantai 2 | 3 | 62.1 | 33 | Lantai 2 | 3 | 225.0 |
| 34 | Lantai 2 | 3 | 26.2 | 34 | Lantai 2 | 3 | 62.6 | 34 | Lantai 2 | 3 | 220.0 |
| 35 | Lantai 2 | 3 | 26.2 | 35 | Lantai 2 | 3 | 61.4 | 35 | Lantai 2 | 3 | 216.0 |
| 36 | Lantai 2 | 3 | 25.8 | 36 | Lantai 2 | 3 | 60.8 |    |          |   |       |
| 37 | Lantai 2 | 3 | 25.6 | 37 | Lantai 2 | 3 | 61.9 |    |          |   |       |
| 38 | Lantai 2 | 3 | 25.7 | 38 | Lantai 2 | 3 | 64.8 |    |          |   |       |
| 39 | Lantai 2 | 3 | 26.4 | 39 | Lantai 2 | 3 | 64.6 |    |          |   |       |
| 40 | Lantai 2 | 3 | 26.5 | 40 | Lantai 2 | 3 | 64.7 |    |          |   |       |
| 41 | Lantai 2 | 3 | 26.0 | 41 | Lantai 2 | 3 | 64.6 |    |          |   |       |
| 42 | Lantai 2 | 3 | 25.5 | 42 | Lantai 2 | 3 | 64.7 |    |          |   |       |
| 43 | Lantai 2 | 3 | 25.6 | 43 | Lantai 2 | 3 | 64.5 |    |          |   |       |

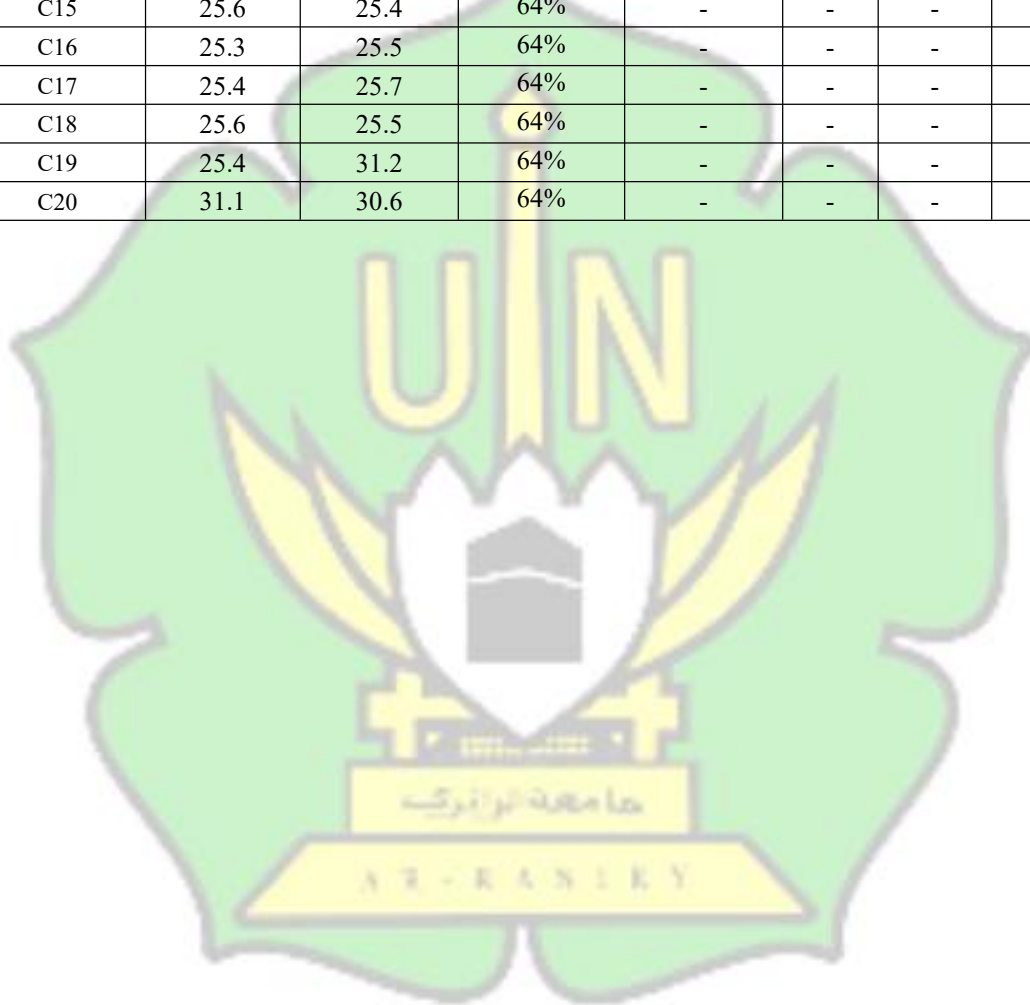




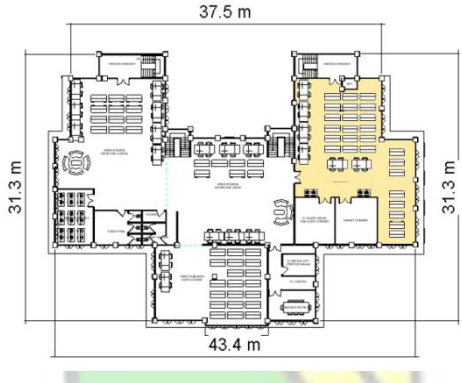
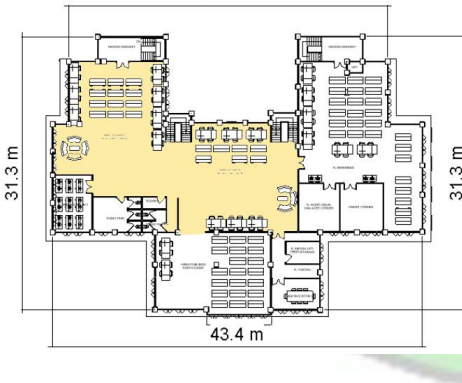
Lampiran 2. Data Awal Pengukuran Variabel Lapangan

| Pengukuran Suhu dan Kelembaban |               |               |                | Pengukuran Pencahayaan |       |       |       |                 |
|--------------------------------|---------------|---------------|----------------|------------------------|-------|-------|-------|-----------------|
| Titik Pengukuran               | Suhu Min (°C) | Suhu Max (°C) | Kelembaban (%) | Titik Pengukuran       | P1    | P2    | P2    | Rata-Rata (lux) |
| A1                             | 25.6          | 25.7          | 65%            | A1                     | 174.3 | 174.6 | 162.5 | 170.5           |
| A2                             | 25.6          | 25.7          | 65%            | A2                     | 121.4 | 121.7 | 110.5 | 117.8           |
| A3                             | 25.3          | 25.4          | 65%            | A3                     | 129.2 | 129.1 | 126.1 | 129.1           |
| A4                             | 25.4          | 25.5          | 65%            | A4                     | 164.7 | 166.9 | 149.8 | 160.4           |
| A5                             | 25.6          | 25.7          | 65%            | A5                     | 108.7 | 111.6 | 113.0 | 111.1           |
| A6                             | 25.4          | 25.5          | 65%            | A6                     | 73.9  | 74.5  | 72.8  | 73.7            |
| A7                             | 31.1          | 31.2          | 65%            | A7                     | 88.8  | 88.3  | 90.8  | 89.3            |
| A8                             | 30.5          | 30.6          | 65%            | A8                     | 88.4  | 87.1  | 87.5  | 87.6            |
| A9                             | 29.7          | 29.8          | 65%            | A9                     | 44.2  | 50.3  | 50.2  | 48.2            |
| A10                            | 30.7          | 30.8          | 65%            | A10                    | 88.1  | 89.8  | 86.5  | 88.1            |
| A11                            | 25.6          | 25.7          | 65%            | A11                    | 68.1  | 67.2  | 67.9  | 67.7            |
| A12                            | 25.6          | 25.7          | 65%            | A12                    | 14.1  | 13.9  | 14.0  | 14.0            |
| A13                            | 25.9          | 25.7          | 65%            | -                      | -     | -     | -     | -               |
| A14                            | 26.0          | 25.7          | 65%            | -                      | -     | -     | -     | -               |
| A15                            | 26.0          | 25.4          | 65%            | -                      | -     | -     | -     | -               |
| A16                            | 26.2          | 25.5          | 65%            | -                      | -     | -     | -     | -               |
| A17                            | 26.1          | 25.7          | 65%            | -                      | -     | -     | -     | -               |
| A18                            | 26.3          | 25.5          | 65%            | -                      | -     | -     | -     | -               |
| A19                            | 25.6          | 31.2          | 65%            | -                      | -     | -     | -     | -               |
| A20                            | 25.6          | 30.6          | 65%            | -                      | -     | -     | -     | -               |
| A21                            | 25.5          | 29.8          | 65%            | -                      | -     | -     | -     | -               |
| A22                            | 26.2          | 30.8          | 65%            | -                      | -     | -     | -     | -               |
| A23                            | 26.2          | 25.7          | 65%            | -                      | -     | -     | -     | -               |
| A24                            | 26.2          | 25.7          | 65%            | -                      | -     | -     | -     | -               |
| A25                            | 25.8          | 25.7          | 65%            | -                      | -     | -     | -     | -               |
| A26                            | 25.6          | 25.7          | 65%            | -                      | -     | -     | -     | -               |
| A27                            | 25.6          | 25.4          | 65%            | -                      | -     | -     | -     | -               |
| B1                             | 25.3          | 25.4          | 62%            | B1                     | 206.1 | 211.1 | 205.1 | 207.4           |
| B2                             | 25.4          | 25.5          | 62%            | B2                     | 200.1 | 201.1 | 200.1 | 200.4           |
| B3                             | 25.6          | 25.7          | 62%            | B3                     | 183.5 | 192.0 | 195.0 | 190.1           |
| B4                             | 25.4          | 25.5          | 62%            | B4                     | 127.4 | 130.3 | 133.0 | 130.2           |
| B5                             | 31.1          | 31.2          | 62%            | B5                     | 131.9 | 134.2 | 138.8 | 134.9           |
| B6                             | 30.5          | 30.6          | 62%            | B6                     | 156.7 | 157.0 | 161.1 | 158.2           |
| B7                             | 29.7          | 29.8          | 62%            | B7                     | 162.4 | 164.1 | 166.1 | 164.2           |
| B8                             | 30.7          | 30.8          | 62%            | B8                     | 162.5 | 161.8 | 154.1 | 159.4           |
| B9                             | 25.6          | 25.7          | 62%            | B9                     | 267.1 | 261.1 | 255.1 | 261.1           |
| B10                            | 25.6          | 25.7          | 62%            | B10                    | 148.2 | 148.9 | 145.2 | 147.4           |
| B11                            | 25.3          | 25.4          | 62%            | B11                    | 121.1 | 120.7 | 118.3 | 143.3           |
| B12                            | 25.4          | 25.5          | 62%            | B12                    | 133.3 | 134.0 | 133.3 | 133.5           |
| C1                             | 25.6          | 25.7          | 64%            | C1                     | 279.7 | 277.9 | 284.5 | 280.7           |
| C2                             | 25.6          | 25.5          | 64%            | C2                     | 264.9 | 266.2 | 266.1 | 265.7           |
| C3                             | 25.3          | 31.2          | 64%            | C3                     | 258.6 | 259.4 | 258.8 | 258.9           |

|     |      |      |     |     |       |       |       |       |
|-----|------|------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| C4  | 25.4 | 30.6 | 64% | C4  | 290.3 | 289.8 | 288.3 | 289.4 |
| C5  | 25.6 | 29.8 | 64% | C5  | 267.0 | 266.7 | 267.4 | 267.0 |
| C6  | 25.4 | 30.8 | 64% | C6  | 229.2 | 225.1 | 228.5 | 227.6 |
| C7  | 31.1 | 25.7 | 64% | C7  | 268.7 | 269.3 | 267.5 | 268.5 |
| C8  | 30.5 | 25.7 | 64% | C8  | 267.0 | 266.5 | 267.4 | 266.9 |
| C9  | 29.7 | 25.4 | 64% | C9  | 225.8 | 225.5 | 225.1 | 225.4 |
| C10 | 30.7 | 25.5 | 64% | C10 | 229.0 | 225.1 | 228.5 | 227.5 |
| C11 | 25.6 | 25.7 | 64% | C11 | 216.3 | 216.0 | 216.6 | 216.3 |
| C12 | 25.6 | 25.5 | 64% | C12 | 224.2 | 228.7 | 235.4 | 229.4 |
| C13 | 25.7 | 25.7 | 64% | -   | -     | -     | -     | -     |
| C14 | 25.6 | 25.7 | 64% | -   | -     | -     | -     | -     |
| C15 | 25.6 | 25.4 | 64% | -   | -     | -     | -     | -     |
| C16 | 25.3 | 25.5 | 64% | -   | -     | -     | -     | -     |
| C17 | 25.4 | 25.7 | 64% | -   | -     | -     | -     | -     |
| C18 | 25.6 | 25.5 | 64% | -   | -     | -     | -     | -     |
| C19 | 25.4 | 31.2 | 64% | -   | -     | -     | -     | -     |
| C20 | 31.1 | 30.6 | 64% | -   | -     | -     | -     | -     |



### Lampiran 3. Lokasi Titik Ukur Pada Perpustakaan UIN Ar-Raniry

| Lokasi Titik Ukur                                                                   | Dokumentasi                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
|   |   |
|  |  |



Lampiran 4. Kondisi *Secondary Skin* dan Fisik Bangunan Perpustakaan UIN Ar-Raniry





Lampiran 6. Pengukuran Jarak Titik Ukur Area Baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry





Lampiran 6. Pengukuran Suhu, Kelembaban dan Intensitas Cahaya



Lampiran 6. Tipe *Air Conditioner* (AC) pada Perpustakaan UIN Ar-Raniry

**Tipe AC 1 *floor standing***  
**(Daikin 3 PK)**



Total keseluruhan pada area baca  
sebanyak 7 unit.

**Tipe AC 2 *split wall*** (Panasonic 1,5 PK)



Total keseluruhan pada area baca  
sebanyak 20 unit.