

**EVALUASI KENYAMANAN AKUSTIK PADA AREA BACA  
PERPUSTAKAAN UIN AR-RANIRY**

**SKRIPSI**

**Diajukan oleh :  
INSYANI TAWAQALNA H.SYAM  
200701002  
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Arsitektur**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2025/2026**

**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**EVALUASI KENYAMANAN AKUSTIK PADA AREA BACA  
PERPUSTAKAAN UIN AR-RANIRY**

**TUGAS AKHIR**

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:

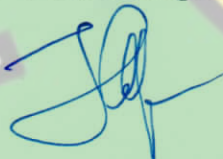
**INSYANI TAWAQALNA H. SYAM**

**NIM. 200701002**

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

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

**Pembimbing I,**



**Hadi Kurniawan, S.Si., M.Si.**

**NIDN. 2004038501**

**Pembimbing II,**



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

**NUPTK. 8356769670130333**

**A R - R A N I R Y**

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Arsitektur**



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

**NIDN. 2010108801**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI**

**EVALUASI KENYAMANAN AKUSTIK 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

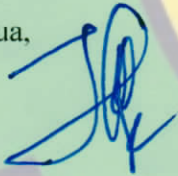
Pada Hari/Tanggal: Selasa, 18 Agustus 2026

05 Rabi'ul Awal 1448 H

di Darussalam, Banda Aceh

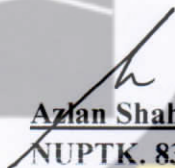
Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir/Skripsi:

Ketua,



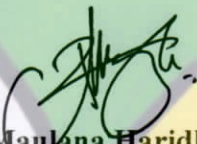
Hadi Kurniawan, S.Si., M.Si  
NIDN. 2004038501

Sekretaris,



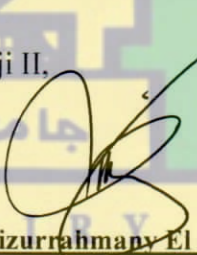
Azlan Shah, S.T., M.Ars.  
NUPTK. 8356769670130333

Penguji I,



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

Penguji II,



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

Mengetahui:

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



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



**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN**  
**TUGAS AKHIR/SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Insyani Tawaqalna H. Syam

NIM : 200701002

Program Studi : Arsitektur

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul TA : Evaluasi Kenyamanan Akustik 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



Insyani Tawaqalna H. Syam

NIM. 200701002

## ABSTRAK

Nama : Insyani Tawaqalna H. Syam

NIM : 200701002

Program Studi : Arsitektur

Judul : Evaluasi Kenyamanan Akustik pada Area Baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry

Pembimbing I : Hadi Kurniawan, S.Si., M.Si.

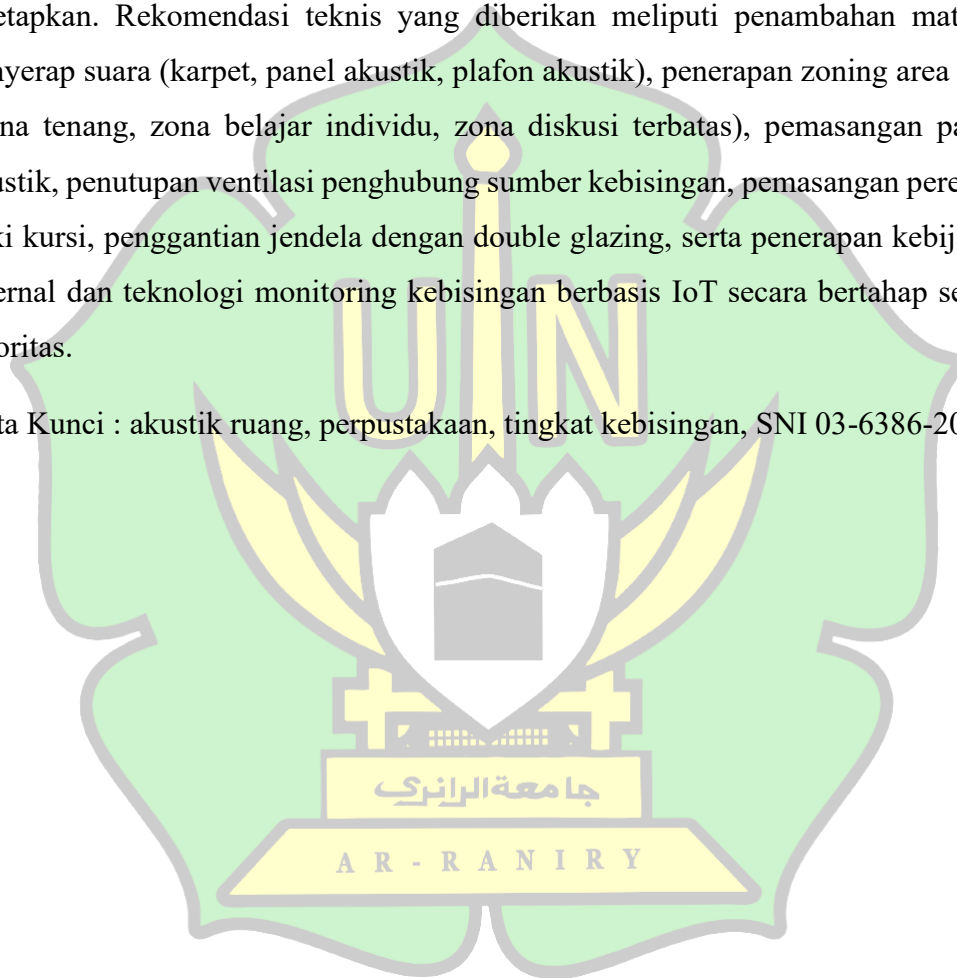
Pembimbing II : Azlan Shah, S.T., M.Ars.

Kata Kunci : akustik ruang, perpustakaan, tingkat kebisingan, SNI 03-6386-2000

Perpustakaan sebagai fasilitas pendidikan memerlukan lingkungan akustik yang kondusif untuk mendukung konsentrasi pengguna dalam membaca dan belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kenyamanan akustik area baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan mengukur tingkat kebisingan ( $L_{Aeq,60}$ ) dan membandingkannya dengan standar SNI 03-6386-2000 yang menetapkan tingkat bunyi baik 40 dBA dan batas maksimum 45 dBA. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif dan evaluatif melalui pengukuran lapangan sebanyak tiga kali pada setiap titik menggunakan Sound Level Meter Bedrock AM100. Pengukuran dilakukan pada 63 titik yang tersebar di empat area baca, yaitu Area Baca Lantai 1, Area Baca Referensi, Area Baca Lantai 2, dan Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik deskriptif dan dibandingkan dengan standar SNI, serta dilakukan observasi untuk mengidentifikasi sumber kebisingan dominan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kebisingan rata-rata di Area Baca Lantai 1 sebesar 51,22 dBA, Area Baca Referensi 47,60 dBA, Area Baca Lantai 2 46,79 dBA, dan Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah 49,33 dBA. Seluruh nilai ini berada di atas batas maksimum SNI (45 dBA), dengan rata-rata keseluruhan 48,74 dBA. Dari 63 titik ukur, tidak ada satu pun yang mencapai standar baik ( $\leq 40$  dBA), hanya 10 titik (15,9%) yang berada pada batas toleransi (41–45 dBA), dan 53 titik (84,1%) tidak memenuhi standar. Sumber kebisingan dominan berasal dari kebisingan internal yang menyumbang 70% dari total kebisingan, terdiri dari

percakapan pengunjung (40%), pergerakan furnitur (20%), dan langkah kaki (15%). Kebisingan eksternal dari lalu lintas kendaraan menyumbang 18% dari total kebisingan (60% dari kontribusi eksternal). Analisis material menunjukkan dominasi material keras (keramik, gypsum, kaca, bata plester) dengan koefisien serap sangat rendah ( $\alpha = 0,01-0,17$ ), yang menyebabkan suara dipantulkan bukan diserap. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kondisi akustik area baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry belum memenuhi standar kenyamanan akustik yang ditetapkan. Rekomendasi teknis yang diberikan meliputi penambahan material penyerap suara (karpet, panel akustik, plafon akustik), penerapan zoning area baca (zona tenang, zona belajar individu, zona diskusi terbatas), pemasangan partisi akustik, penutupan ventilasi penghubung sumber kebisingan, pemasangan peredam kaki kursi, penggantian jendela dengan double glazing, serta penerapan kebijakan internal dan teknologi monitoring kebisingan berbasis IoT secara bertahap sesuai prioritas.

Kata Kunci : akustik ruang, perpustakaan, tingkat kebisingan, SNI 03-6386-2000



## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahiim

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan semesta alam, yang mana jika tidak dengan rahmat dan karuniaNya penulis tidak akan dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Evaluasi Kenyamanan Akustik pada Area Baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry". Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada baginda Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, sahabatnya, dan kepada seluruh umatnya yang telah membawa cahaya ilmu pengetahuan dan petunjuk bagi seluruh alam.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Arsitektur pada Program Studi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

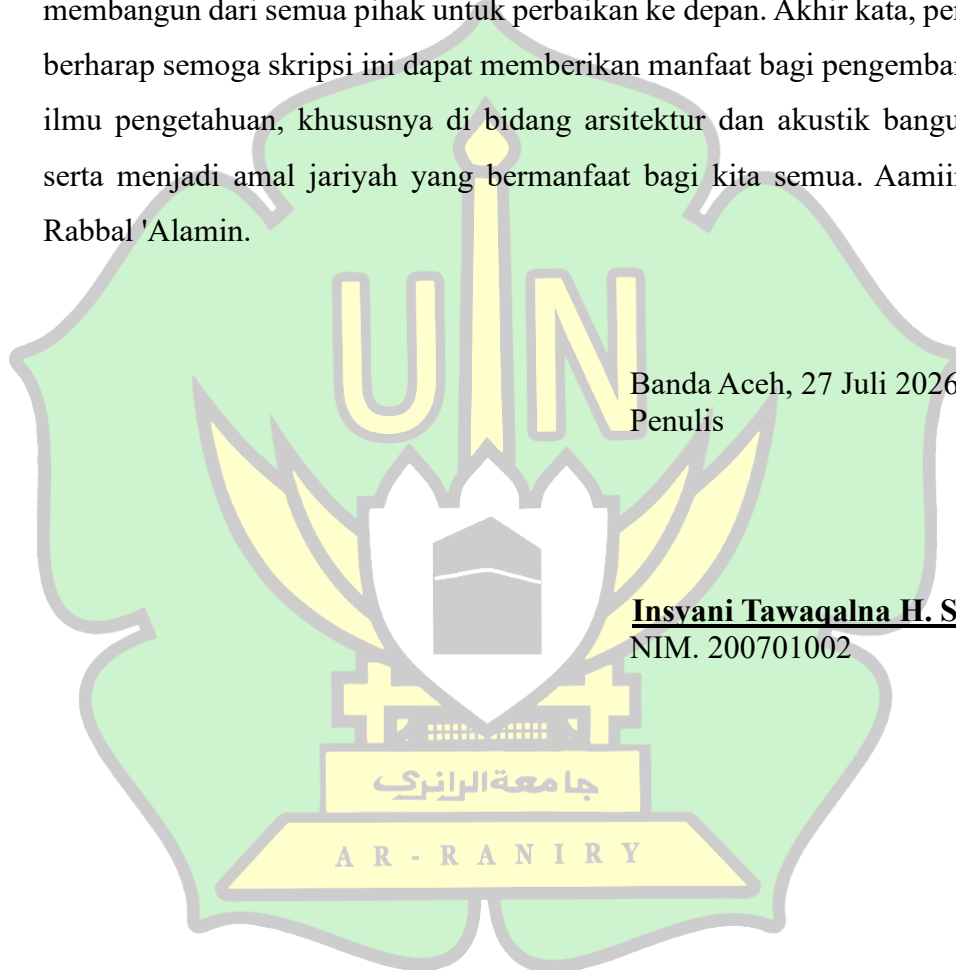
1. Ibunda tercinta serta adik tersayang yang telah memberikan do'a, motivasi, cinta, kasih sayang, dan dukungan baik dari segi mental dan material.
2. Bapak Zia Faizurrahmay El Faridy, S.T.,M.Sc, selaku Ketua Prodi Arsitektur Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Bapak Hadi Kurniawan, S.Si., M.Si, selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
4. Bapak Azlan Shah, S.T., M.Ars, selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan ini sampai selesai.
5. Saudara dan teman-teman yang turut memberikan dorongan, semangat, motivasi, dan dukungannya kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.

6. Dan terakhir kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk perbaikan ke depan. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang arsitektur dan akustik bangunan, serta menjadi amal jariyah yang bermanfaat bagi kita semua. Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.

Banda Aceh, 27 Juli 2026  
Penulis

**Insyani Tawaqalna H. Syam**  
NIM. 200701002





## DAFTAR ISI

|                                                              |             |
|--------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN SAMPUL.....</b>                                   | <b>i</b>    |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                         | <b>ii</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                   | <b>iv</b>   |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                      | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                                   | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                    | <b>x</b>    |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                               | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                     | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                    | 3           |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                                   | 3           |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                                 | 3           |
| 1.5 Batasan Penelitian .....                                 | 4           |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                              | 4           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                          | <b>5</b>    |
| 2.1 Pengertian Akustik .....                                 | 5           |
| 2.2 Kenyamanan Akustik .....                                 | 6           |
| 2.3 Pengaruh Kebisingan Terhadap Aktivitas Belajar.....      | 8           |
| 2.4 Sumber Kebisingan pada Perpustakaan .....                | 10          |
| 2.5 Pengendalian Kebisingan pada Bangunan Perpustakaan ..... | 12          |
| 2.6 Solusi Pengendalian Kebisingan untuk Perpustakaan .....  | 15          |
| 2.7 Standar Kenyamanan Akustik Perpustakaan.....             | 18          |
| 2.8 Teori-teori Pendukung.....                               | 22          |
| 2.9 Penelitian Terdahulu.....                                | 24          |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                   | <b>33</b>   |

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1 Jenis Penelitian.....                             | 33        |
| 3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....                  | 33        |
| 3.3 Populasi dan Sampel .....                         | 35        |
| 3.4 Variabel Penelitian .....                         | 40        |
| 3.5 Instrumen Penelitian .....                        | 41        |
| 3.6 Teknik Pengumpulan Data .....                     | 44        |
| 3.7 Teknik Analisis Data .....                        | 48        |
| 3.8 Diagram Alir Penelitian.....                      | 51        |
| 3.9 Validitas dan Reliabilitas Data .....             | 52        |
| <b>BAB IV .....</b>                                   | <b>53</b> |
| 4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....            | 53        |
| 4.2. Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan (SPL) .....  | 55        |
| 4.3. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Seluruh Area ..... | 64        |
| <b>BAB V .....</b>                                    | <b>67</b> |
| 5.1. Kesimpulan .....                                 | 67        |
| 5.2. Saran .....                                      | 69        |
| 5.3. Keterbatasan .....                               | 74        |
| 5.4. Agenda Lanjutan .....                            | 75        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                            | <b>76</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                          | <b>80</b> |

## DAFTAR GAMBAR

### BAB I

|                                                    |   |
|----------------------------------------------------|---|
| Gambar 1.1 Gedung Perpustakaan UIN Ar-Raniry ..... | 2 |
|----------------------------------------------------|---|

### BAB III

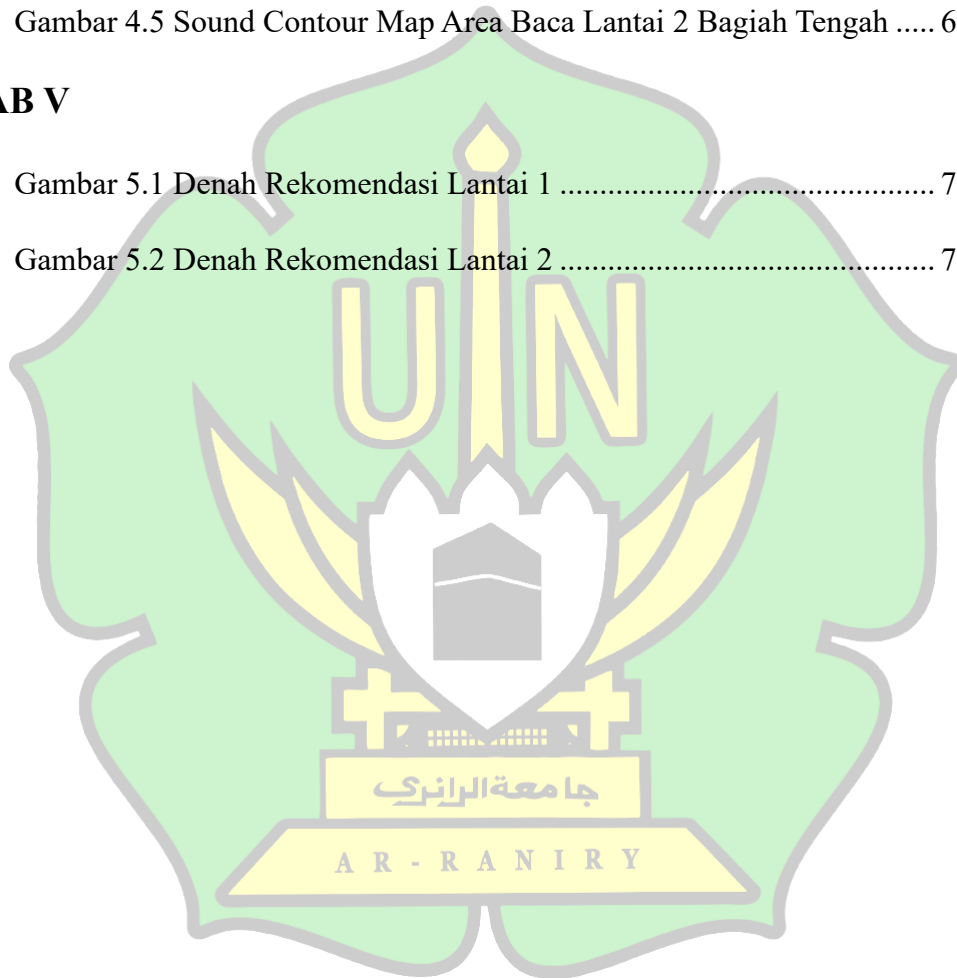
|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.1 Peta Perpustakaan UIN Ar-Raniry .....                                | 34 |
| Gambar 3.2 Gedung Perpustakaan UIN Ar-Raniry .....                              | 34 |
| Gambar 3.3 Denah Lantai 1 Perpustakaan UIN Ar-Raniry .....                      | 37 |
| Gambar 3.4 Denah Lantai 2 Perpustakaan UIN Ar-Raniry .....                      | 38 |
| Gambar 3.5 Denah Titik Pengukuran Area Baca Lantai 1 .....                      | 39 |
| Gambar 3.6 Denah Titik Pengukuran Ruang Referensi .....                         | 40 |
| Gambar 3.7 Denah Titik Pengukuran Area Baca Lantai 2 .....                      | 41 |
| Gambar 3.8 Denah Titik Pengukuran kur Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah .....    | 42 |
| Gambar 3.9 Sound Level Meter Bedrock AM100 .....                                | 43 |
| Gambar 3.10 Contoh Pemasangan Sound Level Meter pada Tripod di Titik Ukur ..... | 44 |
| Gambar 3.11 Proses Kalibrasi Sound Level Meter .....                            | 45 |
| Gambar 3.12 Material Lantai Keramik .....                                       | 46 |
| Gambar 3.13 Material Plafon Gypsum .....                                        | 47 |
| Gambar 3.14 Material Dinding Bata Plaster .....                                 | 47 |
| Gambar 3.15 Jendela yang Menghadap ke Jalan (sumber kebisingan eksternal) ..... | 48 |
| Gambar 3.16 Area Sirkulasi dan Pintu Masuk (sumber kebisingan internal) .....   | 49 |

## **BAB IV**

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.1 Lokasi Perpustakaan UIN Ar-Raniry .....                  | 54 |
| Gambar 4.2 Sound Contour Map Area Baca Lantai 1 .....               | 58 |
| Gambar 4.3 Sound Contour Map Ruang Referensi .....                  | 61 |
| Gambar 4.4 Sound Contour Map Area Baca Lantai 2 .....               | 63 |
| Gambar 4.5 Sound Contour Map Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah ..... | 65 |

## **BAB V**

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| Gambar 5.1 Denah Rekomendasi Lantai 1 ..... | 71 |
| Gambar 5.2 Denah Rekomendasi Lantai 2 ..... | 72 |



## DAFTAR TABEL

### BAB II

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Material Penyerapan Suara ..... | 23 |
|-------------------------------------------|----|

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu..... | 25 |
|-------------------------------------|----|

### BAB III

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| Tabel 3.1 Distribusi Titik Pengukuran ..... | 36 |
|---------------------------------------------|----|

### BAB IV

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.1 Suasana Area Baca Lantai 1 Sampai Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah..... | 55 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|

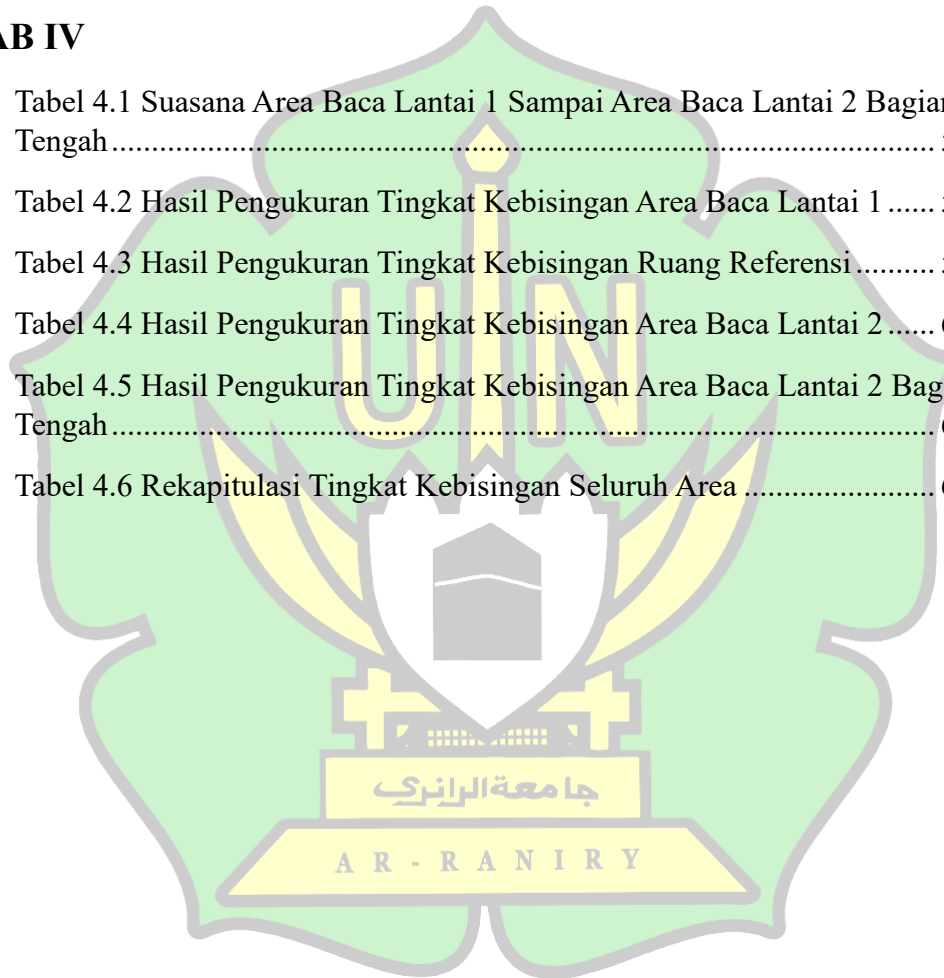
|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Area Baca Lantai 1 ..... | 56 |
|------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Ruang Referensi..... | 59 |
|--------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Area Baca Lantai 2 ..... | 62 |
|------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah..... | 64 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.6 Rekapitulasi Tingkat Kebisingan Seluruh Area ..... | 65 |
|--------------------------------------------------------------|----|





# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Bangunan fasilitas publik memegang peranan vital dalam mendukung aktivitas sosial, ekonomi, dan pendidikan masyarakat. Kenyamanan dan fungsionalitasnya menjadi indikator penting dalam menilai kualitas sebuah ruang. Penelitian oleh Theresia, Tutuka, & Wiradinata (2025) menyatakan bahwa faktor terpenting yang dapat mendukung keberhasilan sebuah perpustakaan adalah bagaimana membuat pengunjung merasa nyaman, dan kenyamanan ini memerlukan perubahan pada fasilitas pendukung melalui pengendalian kebisingan.

Gangguan kebisingan yang berasal dari berbagai sumber, baik internal maupun eksternal, seringkali luput dari perhatian, padahal dampaknya sangat signifikan terhadap produktivitas dan kesejahteraan pengguna. Mirjaz et al. (2024) mendefinisikan kebisingan sebagai suara yang tidak diinginkan, yang berpotensi berdampak negatif pada kesehatan dan kesejahteraan individu. Salah satu jenis fasilitas publik yang paling rentan terhadap isu kebisingan adalah perpustakaan, yang mana perpustakaan merupakan fasilitas pendidikan yang berfungsi sebagai tempat membaca, belajar, dan mencari informasi.

Untuk mendukung aktivitas tersebut, diperlukan lingkungan yang nyaman dan kondusif bagi pengguna. Kualitas akustik yang baik dapat membantu menciptakan suasana belajar yang tenang sehingga pengguna perpustakaan dapat berkonsentrasi dengan optimal. Penelitian oleh Bourhanie (2025) menegaskan bahwa suasana yang kondusif sangat diperlukan untuk mendukung konsentrasi belajar pengunjung, dan kebisingan merupakan salah satu masalah utama yang sering terjadi di ruang baca perpustakaan.

Gangguan ini tidak hanya berasal dari sumber eksternal seperti lalu lintas, tetapi juga dari sumber internal, seperti percakapan, gesekan furnitur, dan langkah kaki pengunjung. Theresia et al. (2025) menekankan bahwa sikap peduli terhadap redaman kebisingan dapat meminimalkan terjadinya gangguan suara yang

berlebihan yang dapat mengganggu konsentrasi dan fokus pembaca di perpustakaan.

Kenyamanan akustik dalam ruang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti tingkat kebisingan, sumber kebisingan, serta kemampuan material ruang dalam menyerap atau meredam suara. Dalam kajian Akustik Arsitektur, parameter seperti *Reverberation Time* (RT) digunakan untuk mengukur lamanya pantulan suara di dalam ruang. Penelitian terbaru oleh Boucher et al. (2019) masih terus mengkaji secara mendalam parameter waktu dengung dan pengaruhnya terhadap kualitas pendengaran di dalam ruang.

Pada ruang perpustakaan, standar kebisingan yang dianjurkan umumnya berkisar antara 30 hingga 40 dB agar tercipta suasana yang tenang dan tidak mengganggu aktivitas membaca. Standar ini mengacu pada SNI 03-6386-2000. Namun dalam kenyataannya, banyak perpustakaan yang masih mengalami permasalahan akustik. Mirjaz et al. (2024) dalam penelitiannya di Perpustakaan Smart Building UNIKOM menemukan bahwa kebisingan yang berlebihan mengganggu kenyamanan dan konsentrasi mahasiswa.



**Gambar 1.1** Gedung Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Kondisi tersebut juga menjadi tantangan yang dihadapi oleh Gedung Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Sebagai salah satu institusi pendidikan terkemuka di Aceh, perpustakaan ini menjadi pusat kegiatan akademik yang padat. Namun, tingginya volume aktivitas di dalam gedung sering kali menimbulkan kebisingan yang mengganggu.

Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan guna memberikan gambaran objektif mengenai kondisi akustik di Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh serta memberikan rekomendasi perbaikan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Apakah kondisi akustik area baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh telah sesuai dengan standar kenyamanan akustik berdasarkan SNI 03-6386-2000?
2. Apa saja sumber kebisingan dominan yang memengaruhi kondisi akustik area baca perpustakaan?
3. Bagaimana rekomendasi teknis perbaikan akustik yang tepat untuk area baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi dan mengukur tingkat kebisingan actual di area baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Mengidentifikasi sumber-sumber kebisingan dominan yang mempengaruhi kondisi akustik.
3. Memberikan rekomendasi teknis untuk perbaikan dan peningkatan kondisi akustik.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi:

1. UIN Ar-Raniry sebagai bahan evaluasi pengelolaan perpustakaan.
2. Mahasiswa dan pengguna perpustakaan untuk mendapatkan lingkungan belajar yang lebih nyaman.
3. Ilmu pengetahuan, khususnya bidang akustik bangunan.
4. Peneliti lain sebagai data dasar penelitian lanjutan.

## 1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian meliputi:

1. Lokasi hanya di area baca utama Perpustakaan UIN Ar-Raniry (Lantai 1, Lantai 2, Area Referensi, Lantai 2 Bagian Tengah).
2. Parameter yang diukur adalah tingkat kebisingan (SPL) sesuai dengan standar SNI 03-6386-2000.
3. Pengukuran dilakukan tiga kali di setiap titik tanpa perbedaan waktu pagi/siang/sore.
4. Standar acuan adalah SNI 03-6386-2000.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan terdiri dari:

### 1. Bab I Pendahuluan

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

### 2. Bab II Tinjauan Pustaka

Berisi teori-teori mengenai akustik, kenyamanan akustik, pengaruh kebisingan terhadap aktivitas belajar, sumber kebisingan pada perpustakaan, pengendalian kebisingan, standar kenyamanan akustik menurut SNI, serta penelitian terdahulu yang relevan.

### 3. Bab III Metodologi Penelitian

Menjelaskan lokasi penelitian, jenis dan pendekatan penelitian, variabel yang diteliti, populasi dan sampel, metode pengumpulan data, instrumen penelitian, serta teknik analisis data.

### 4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Menyajikan data hasil penelitian mengenai kondisi akustik pada area baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry serta analisis kesesuaiannya dengan standar kenyamanan akustik.

### 5. Bab V Penutup

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran-saran untuk pengembangan dan perbaikan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengertian Akustik

Akustik merupakan cabang ilmu fisika yang mempelajari tentang bunyi, meliputi proses pembangkitan, perambatan, penerimaan, serta efek bunyi terhadap manusia dan lingkungan. Bunyi sendiri didefinisikan sebagai gelombang mekanik longitudinal yang merambat melalui medium elastis (udara, air, atau benda padat) dengan kecepatan tertentu yang dipengaruhi oleh temperatur dan kelembaban medium. Dalam kajian akustik ruang (*room acoustics*), fokus utama adalah bagaimana perilaku bunyi di dalam suatu ruang tertutup dipengaruhi oleh geometri ruang, volume, material permukaan, serta elemen-elemen interior yang ada di dalamnya. Menurut Kinsler et al. (2020), kecepatan rambat bunyi di udara pada suhu 20°C adalah sekitar 343 m/s, dan dipengaruhi oleh suhu, tekanan, dan kelembaban udara.

Dalam konteks arsitektur, akustik ruang (*room acoustics*) mempelajari bagaimana bunyi berperilaku di dalam ruang tertutup. Perilaku bunyi dipengaruhi oleh geometri ruang, material permukaan, isi ruang, dan posisi sumber bunyi. Mediastika (2009, hlm. 3-5) menjelaskan bahwa bunyi yang tidak dikehendaki disebut kebisingan (*noise*). Ketika gelombang bunyi mengenai suatu permukaan, tiga kemungkinan dapat terjadi: pemantulan (*reflection*), penyerapan (*absorption*), atau penerusan (*transmission*). Kemampuan suatu material dalam menyerap bunyi dinyatakan dengan koefisien serap ( $\alpha$ ), yaitu perbandingan antara energi bunyi yang diserap dengan energi bunyi yang datang, dengan nilai antara 0 (pantul sempurna) hingga 1 (serap sempurna).

Pemahaman tentang koefisien serap material sangat penting dalam merancang kenyamanan akustik suatu ruang, termasuk perpustakaan. Untuk ruang baca perpustakaan, akustik yang baik berarti tingkat kebisingan rendah sehingga mendukung konsentrasi.

Kualitas akustik suatu ruang sangat ditentukan oleh interaksi antara bunyi yang dihasilkan dengan permukaan-permukaan batas ruang (dinding, lantai, plafon).

Ketika sebuah sumber bunyi mengeluarkan suara, gelombang bunyi akan merambat ke segala arah dan mengalami berbagai fenomena fisika seperti pemantulan (*reflection*), penyerapan (*absorption*), pembiasan (*refraction*), difraksi (*diffraction*), dan transmisi (*transmission*). Fenomena-fenomena ini secara kolektif menentukan bagaimana bunyi tersebut terdengar oleh pengguna ruang.

Akustik ruang yang baik harus mampu mendukung fungsi utama ruang tersebut. Sebagaimana dinyatakan dalam standar internasional ISO 3382, pengukuran parameter akustik ruang yang komprehensif sangat penting untuk menjamin bahwa suatu ruang dapat berfungsi secara optimal sesuai dengan tujuannya, baik untuk kegiatan berbasis suara (seperti pidato dan musik) maupun untuk kegiatan yang memerlukan ketenangan (seperti membaca dan belajar). Pada ruang perpustakaan yang menjadi fokus penelitian ini, akustik yang baik berarti mampu menciptakan suasana tenang yang mendukung konsentrasi dan kenyamanan pengguna dalam membaca serta menyerap informasi.

Keterkaitan dengan Penelitian: Penelitian ini secara khusus mengkaji bagaimana kondisi akustik eksisting di Area Baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry, dengan mengukur parameter-parameter akustik utama. Pemahaman teoritis tentang prinsip-prinsip dasar akustik di atas menjadi landasan untuk mengevaluasi apakah kondisi aktual telah sesuai dengan standar yang ditetapkan. Sebagai contoh, dominasi material keras (lantai keramik, plafon gypsum, dinding bata) di perpustakaan ini, berdasarkan teori di atas, akan cenderung memantulkan bunyi dan memperpanjang waktu dengung, sebuah hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini.

## **2.2 Kenyamanan Akustik**

Kenyamanan akustik (*acoustic comfort*) adalah kondisi lingkungan suara yang tidak menimbulkan gangguan terhadap aktivitas pengguna ruang serta mendukung fungsi ruang secara optimal. Berbeda dengan sekadar "ketiadaan kebisingan", kenyamanan akustik merupakan konsep yang lebih holistik yang mencakup persepsi subjektif pengguna terhadap kualitas suara di lingkungannya, termasuk kejelasan suara yang diinginkan, privasi akustik, serta tingkat gangguan dari suara yang tidak dikehendaki. Menurut Theresia, Tutuka, & Wiradinata (2025), kenyamanan akustik tidak hanya tentang rendahnya tingkat kebisingan, tetapi juga



tentang bagaimana ruang mampu mengendalikan dan mengarahkan suara agar tidak mengganggu konsentrasi pengguna.

Menurut standar akustik bangunan yang berlaku, kenyamanan akustik mengacu pada parameter teknis yang mengatur tingkat kebisingan, isolasi suara, dan kualitas pantulan suara di dalam ruang. Standar ini memastikan setiap ruangan memiliki tingkat kenyamanan auditori yang sesuai dengan fungsinya, baik untuk hunian, kantor, hingga fasilitas komersial. Kenyamanan akustik bukan lagi sekadar nilai tambah dalam desain bangunan, melainkan telah menjadi syarat mutlak untuk menjaga mutu bangunan sekaligus melindungi kesehatan pendengaran dan psikologis manusia.

Mediastika (2009, hlm. 73) menegaskan bahwa untuk alasan kesehatan dan kenyamanan, semua bangunan perlu menerapkan siasat perancangan guna menekan masuknya kebisingan. Hal ini tidak hanya berlaku untuk bangunan dengan persyaratan akustik tinggi (seperti studio musik), tetapi juga untuk fasilitas publik seperti perpustakaan. Kualitas bunyi di dalam ruang ditentukan oleh empat faktor utama: (1) tingkat kebisingan latar belakang yang sesuai baku; (2) penyebaran bunyi secara merata dalam tingkat keras dan kejelasan yang cukup; (3) waktu dengung yang sesuai; (4) ketiadaan gema atau gaung (Mediastika, 2009, hlm. 75).

Pada fasilitas pendidikan seperti perpustakaan, kenyamanan akustik menjadi aspek yang sangat krusial karena aktivitas utama yang dilakukan adalah membaca dan belajar yang memerlukan tingkat konsentrasi tinggi. Aktivitas manusia, terutama dalam konteks belajar, sangat dipengaruhi oleh tingkat kenyamanan audial. Penelitian di Perpustakaan Lantai 8 Smart Building UNIKOM menunjukkan bahwa kebisingan yang berlebihan mengganggu kenyamanan dan konsentrasi mahasiswa, sehingga menurunkan efektivitas pembelajaran. Penelitian lain tentang *acoustic comfort* di perpustakaan akademik juga mengkonfirmasi bahwa tingkat kebisingan latar yang tinggi ( $>45$  dBA) memiliki korelasi negatif dengan persepsi kenyamanan pengguna.

Di perpustakaan kampus yang aktivitas utamanya membaca dan belajar, kenyamanan akustik menjadi faktor krusial. Penelitian Mirjaz et al. (2024) di Smart Building UNIKOM membuktikan bahwa ketika tingkat kebisingan melebihi batas

wajar, terjadi penurunan efektivitas pembelajaran karena terganggunya konsentrasi mahasiswa. Tingkat kebisingan latar belakang yang direkomendasikan untuk perpustakaan adalah 25 sampai 35 dB (setara dengan Noise Criteria NC 25–30) menurut Mediastika (2009, hlm. 76). Rekomendasi ini sejalan dengan standar SNI 03-6386-2000 yang menetapkan tingkat bunyi baik 40 dBA dan batas maksimum 45 dBA untuk ruang baca perpustakaan.

Selain aspek teknis, kenyamanan akustik juga dipengaruhi oleh faktor psikologis pengguna, seperti suasana hati (*mood state*) dan sensitivitas kebisingan individu. Penelitian terbaru yang diterbitkan di jurnal *Buildings* (2024) mengungkapkan bahwa interaksi antara suasana hati mahasiswa dan tingkat kebisingan latar secara signifikan mempengaruhi persepsi suara dan tingkat konsentrasi mereka di ruang belajar perpustakaan. Mahasiswa dengan suasana hati positif cenderung lebih toleran terhadap kebisingan latar dibandingkan mereka yang dalam suasana hati negatif. Temuan ini semakin memperkuat urgensi pengendalian kebisingan di perpustakaan, karena kebisingan yang berlebihan dapat memperburuk pengalaman belajar, terutama bagi mereka yang sedang dalam kondisi psikologis yang kurang baik.

Keterkaitan dengan Penelitian: Penelitian ini akan mengevaluasi kenyamanan akustik Area Baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry dari perspektif objektif melalui pengukuran parameter teknis (tingkat kebisingan). Hasil pengukuran akan dibandingkan dengan standar SNI untuk menilai apakah tingkat kenyamanan akustik yang dipersyaratkan telah terpenuhi. Temuan tentang interaksi antara mood dan kebisingan dari penelitian Zhang et al. (2024) juga memperkuat justifikasi bahwa upaya pengendalian kebisingan di perpustakaan sangat penting, mengingat mahasiswa datang dengan beragam kondisi psikologis yang dapat mempengaruhi persepsi kenyamanan mereka.

### **2.3 Pengaruh Kebisingan Terhadap Aktivitas Belajar**

Kebisingan merupakan salah satu faktor lingkungan yang paling signifikan dalam mempengaruhi kenyamanan dan efektivitas aktivitas belajar. Secara definisi, kebisingan adalah suara yang tidak diinginkan yang berpotensi mengganggu aktivitas manusia, baik dari segi fisiologis maupun psikologis. Dalam konteks

ruang belajar seperti perpustakaan, kebisingan dapat berasal dari berbagai sumber, baik internal (percakapan pengunjung, pergerakan furnitur) maupun eksternal (lalu lintas, aktivitas konstruksi), dan dapat mempengaruhi kinerja kognitif pengguna ruang secara signifikan.

Penelitian tentang kebisingan sebagai stres lingkungan di perpustakaan menunjukkan bahwa kebisingan dari berbagai sumber di perpustakaan mengganggu kenyamanan belajar pemustaka serta ketenangan belajar mereka. Gangguan ini tidak hanya bersifat sementara, tetapi dapat berdampak jangka panjang terhadap motivasi belajar dan prestasi akademik. Penelitian yang lebih terkini bahkan mengungkapkan bahwa kebisingan latar yang konsisten, misalnya dari sistem HVAC yang sudah usang, dapat secara signifikan mengurangi pemahaman bacaan dan meningkatkan stres serta kelelahan di kalangan pengunjung perpustakaan.

Pengaruh kebisingan terhadap aktivitas belajar dapat dijelaskan melalui mekanisme kognitif. Otak manusia memiliki kapasitas pemrosesan informasi yang terbatas. Ketika seseorang belajar dalam kondisi bising, sebagian dari kapasitas kognitifnya harus dialokasikan untuk menyaring dan mengabaikan gangguan suara (*auditory filtering*), sehingga sisa kapasitas yang tersedia untuk memproses materi belajar menjadi berkurang. Kondisi ini dalam jangka panjang dapat menyebabkan kelelahan mental, penurunan motivasi, dan bahkan stres kronis. Bourhanie (2025) menekankan bahwa deteksi dini dan pengendalian kebisingan sangat krusial untuk menjaga kondusivitas ruang baca.

Paparan kebisingan yang terus-menerus dapat menyebabkan beberapa dampak negatif:

1. Penurunan konsentrasi : Mirjaz et al. (2024) mengkonfirmasi bahwa kebisingan berlebihan secara langsung mengganggu fokus mahasiswa. Penelitian Shield & Dockrell (2015) di 185 ruang kelas di Inggris menemukan korelasi negatif antara tingkat kebisingan latar dan nilai ujian membaca ( $r = -0,42$ ,  $p < 0,01$ ). Setiap kenaikan 10 dB, skor pemahaman bacaan turun rata-rata 5 hingga 7%.

2. Kelelahan mental: Kebisingan latar yang konstan menguras energi kognitif (Zhang et al., 2024). Dalam jangka panjang, paparan kebisingan >45 dBA memicu respons stres, meningkatkan kadar kortisol, dan menyebabkan kelelahan mental yang berkepanjangan.
3. Ketidaknyamanan psikologis: Pengguna cenderung enggan tinggal lama di perpustakaan yang bising (Theresia et al., 2025). Hal ini menyebabkan perpustakaan kehilangan fungsi utamanya sebagai pusat belajar.

Mediastika (2009, hlm. 10–11) menambahkan bahwa paparan kebisingan terus-menerus selain mengganggu telinga juga dapat menimbulkan dampak psikologis (mudah marah, mudah lelah) dan fisik (tinitus, penurunan kemampuan mendengar). Oleh karena itu, pengendalian kebisingan di perpustakaan bukan hanya tuntutan kenyamanan, tetapi juga kebutuhan untuk melindungi kesehatan pengguna.

Pengendalian kebisingan yang efektif di perpustakaan diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dalam aktivitas belajar. Beberapa bentuk pengendalian yang telah terbukti efektif antara lain pemasangan partisi di area belajar mandiri, penutupan ventilasi yang menjadi jalur masuk kebisingan, serta penerapan peraturan tertulis tentang kebisingan. Pendekatan yang lebih modern juga mencakup penggunaan *sound masking* (white noise) untuk menutupi kebisingan percakapan yang mengganggu, serta penataan furnitur yang sadar akan aspek akustik.

Keterkaitan dengan Penelitian: Penelitian ini secara langsung mengukur tingkat kebisingan di Area Baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry. Berdasarkan teori di atas, nilai kebisingan yang terukur akan menjadi indikator objektif potensi gangguan terhadap aktivitas belajar pengguna. Hasil pengukuran ini juga akan dikaitkan dengan identifikasi sumber-sumber kebisingan dominan, sehingga rekomendasi pengendalian yang diberikan dapat lebih tepat sasaran.

## **2.4 Sumber Kebisingan pada Perpustakaan**

Sumber kebisingan di perpustakaan dapat diklasifikasikan secara garis besar menjadi dua kategori utama: kebisingan internal (berasal dari dalam gedung perpustakaan) dan kebisingan eksternal (berasal dari luar gedung). Identifikasi yang

akurat terhadap sumber-sumber kebisingan ini merupakan langkah awal yang krusial dalam upaya pengendalian kebisingan yang efektif, karena strategi penanganan untuk setiap jenis sumber kebisingan berbeda-beda.

#### **2.4.1 Kebisingan Internal**

Kebisingan internal merupakan sumber gangguan suara yang berasal dari aktivitas yang terjadi di dalam gedung perpustakaan itu sendiri. Sumber-sumber ini seringkali lebih sulit dikendalikan karena berhubungan langsung dengan perilaku pengguna dan aktivitas operasional perpustakaan. Berdasarkan penelitian di berbagai perpustakaan, sumber kebisingan internal yang paling dominan antara lain:

1. Percakapan antar pengunjung baik yang disengaja maupun tidak, percakapan menjadi kontributor utama kebisingan di area baca terbuka. Penelitian di Smart Building UNIKOM mengidentifikasi bahwa kebisingan dari aktivitas mahasiswa, termasuk percakapan, menjadi salah satu sumber utama gangguan.
2. Pergerakan furnitur seperti gesekan kursi dan meja saat pengguna duduk atau berdiri, terutama pada lantai keramik, menghasilkan suara frekuensi tinggi yang sangat mengganggu.
3. Langkah kaki suara langkah kaki di lantai keramik, terutama saat menggunakan sepatu dengan sol keras, menciptakan kebisingan impulsif yang memecah konsentrasi.
4. Aktivitas sirkulasi suara dari pintu terbuka/tertutup, antrean di meja sirkulasi, serta suara dari ruang lain seperti mushola, ruang diskusi, dan area audiovisual.
5. Peralatan elektronik antara lain, suara keyboard, printer, dan sistem pendingin ruangan (HVAC) yang tidak terawat dapat menjadi sumber kebisingan latar yang konstan dan mengganggu.

#### **2.4.2 Kebisingan Eksternal**

Kebisingan eksternal berasal dari luar bangunan perpustakaan dan masuk melalui berbagai jalur perambatan seperti jendela, pintu, ventilasi, atau celah-celah

pada struktur bangunan. Karakteristik kebisingan eksternal seringkali berada pada frekuensi rendah hingga menengah dan cenderung konstan tergantung pada sumbernya. Sumber kebisingan eksternal yang umum ditemui meliputi:

1. Lalu lintas kendaraan suara kendaraan bermotor yang melintas di jalan sekitar gedung, terutama sepeda motor dengan knalpot tidak standar, menciptakan kebisingan impulsif dengan intensitas tinggi.
2. Aktivitas kampus suara dari kegiatan mahasiswa di luar gedung, seperti olahraga, acara kampus, atau penggunaan pengeras suara.

Standar akustik bangunan untuk Sertifikat Laik Fungsi (SLF) menekankan pentingnya pengendalian transmisi bising eksternal melalui desain fasad bangunan yang tepat.

Keterkaitan dengan Penelitian: Dalam penelitian ini, identifikasi sumber kebisingan dominan dilakukan melalui observasi langsung selama proses pengukuran. Hasil identifikasi ini akan menjadi dasar untuk memberikan rekomendasi pengendalian kebisingan yang spesifik dan kontekstual untuk Perpustakaan UIN Ar-Raniry, misalnya apakah prioritas utama adalah memasang partisi di area tertentu (menangani kebisingan internal) atau memperbaiki isolasi suara jendela (menangani kebisingan eksternal).

## **2.5 Pengendalian Kebisingan pada Bangunan Perpustakaan**

Untuk menciptakan lingkungan belajar yang nyaman dan kondusif, kebisingan di perpustakaan perlu dikendalikan secara sistematis melalui penerapan prinsip-prinsip akustik bangunan. Pengendalian kebisingan pada umumnya dilakukan melalui tiga pendekatan utama yang saling melengkapi: pengendalian pada sumber kebisingan, pengendalian pada jalur perambatan, dan pengendalian pada ruang penerima. Pendekatan terpadu ini memastikan bahwa upaya pengendalian bersifat holistik dan efektif.

### **2.5.1. Pengendalian pada Sumber Kebisingan (Source Control)**

Pendekatan ini merupakan yang paling fundamental karena berusaha menghilangkan atau mengurangi kebisingan langsung dari sumbernya. Jika sumber kebisingan dapat dihilangkan atau intensitasnya dikurangi secara signifikan, maka



beban pengendalian pada jalur perambatan dan ruang penerima akan berkurang. Contoh penerapan di perpustakaan meliputi:

1. Penetapan dan penegakan peraturan tertulis tentang kebisingan, seperti larangan berbicara keras di area baca dan penggunaan ponsel pada mode senyap.
2. Penggunaan peralatan dengan tingkat kebisingan rendah, seperti printer *silent* dan komputer dengan kipas yang tidak berisik.
3. Penataan tata letak ruang yang memisahkan area baca dari area diskusi atau area sirkulasi padat.
4. Pemasangan peredam pada kaki kursi dan meja untuk mengurangi suara gesekan dengan lantai.
5. Penggunaan material lantai yang lebih menyerap suara (seperti karpet) di area yang memiliki intensitas lalu lintas tinggi.

Penelitian di Smart Building UNIKOM merekomendasikan pemasangan partisi di area belajar mandiri serta penutupan ventilasi di bagian belakang untuk meminimalkan tingkat kebisingan. Pendekatan manajerial seperti ini terbukti efektif jika didukung dengan kesadaran pengguna dan konsistensi penegakan aturan.

#### **2.5.2. Pengendalian pada Jalur Perambatan Suara (Path Control)**

Pendekatan ini dilakukan dengan cara menghambat atau memblokir rambatan suara dari sumber ke penerima menggunakan elemen bangunan. Prinsip utamanya adalah menciptakan penghalang fisik yang memiliki massa cukup besar dan kedap udara untuk menghalangi gelombang suara. Contoh penerapan di perpustakaan meliputi:

1. Penggunaan dinding kedap suara (*soundproof wall*) dengan konstruksi rangkap (*double leaf*) dan isolasi di antaranya.
2. Pemasangan pintu akustik dengan *door seal* pada seluruh sisi untuk mencegah kebocoran suara.
3. Penggunaan partisi atau rak buku tinggi sebagai pembatas akustik antar zona dengan fungsi berbeda.

4. Penutupan celah-celah pada ventilasi, jendela, dan pintu yang menjadi jalur masuk kebisingan eksternal.
5. Penggunaan jendela dengan kaca ganda (*double glazing*) untuk meredam kebisingan lalu lintas.

Sound Transmission Class (STC) adalah parameter yang digunakan untuk menilai kemampuan suatu elemen bangunan dalam menghalangi transmisi suara. Nilai STC yang lebih tinggi menunjukkan isolasi suara yang lebih baik.

### 2.5.3. Pengendalian pada Ruang Penerima (Receiver Control)

Pendekatan ini dilakukan dengan memodifikasi kondisi akustik di dalam ruang penerima sehingga suara yang sampai ke pengguna menjadi lebih nyaman. Fokus utama adalah pada penggunaan material penyerap suara (*sound-absorbing materials*) untuk mengurangi pantulan suara dan memperpendek waktu dengung. Contoh penerapan di perpustakaan meliputi:

1. Pemasangan panel akustik pada dinding dan plafon, terutama di area dengan pantulan suara tinggi.
2. Penggunaan plafon akustik dari material *fiberglass* atau *mineral fiber* dengan koefisien serap tinggi ( $\alpha > 0,70$ ).
3. Pemasangan karpet atau karpet ubin pada lantai keramik untuk menyerap suara langkah kaki dan percakapan.
4. Penggunaan tirai tebal dari bahan kain pada jendela untuk menyerap suara yang masuk dari luar.
5. Penataan rak buku yang berisi buku secara strategis, karena buku merupakan material penyerap suara yang efektif (koefisien serap  $\alpha \approx 0,30-0,60$  pada frekuensi 500 Hz).
6. Pemilihan furnitur berlapis kain (sofa, kursi berempuk) yang dapat menyerap suara.

Penelitian mutakhir menunjukkan bahwa perpustakaan modern mengadopsi berbagai langkah akustik seperti panel penyerap suara, partisi panel ganda, plafon palsu penyerap suara, isolasi suara, furnitur dengan fitur penahan suara, mekanisme kontrol getaran, serta pemasangan *white noise machine*.

Keterkaitan dengan Penelitian: Berdasarkan hasil pengukuran tingkat kebisingan, penelitian ini akan memberikan rekomendasi pengendalian kebisingan yang spesifik untuk Perpustakaan UIN Ar-Raniry. Rekomendasi akan mempertimbangkan kombinasi ketiga pendekatan di atas dengan menyesuaikan pada kondisi eksisting bangunan, ketersediaan anggaran, dan karakteristik pengguna.

## **2.6. Solusi Pengendalian Kebisingan untuk Perpustakaan**

Berdasarkan penelitian-penelitian terkini (2019–2025) serta buku rujukan Mediastika (2009), solusi pengendalian kebisingan yang efektif untuk perpustakaan kampus dapat dikelompokkan menjadi beberapa pendekatan utama.

### **2.6.1 Penataan ruang dan zonasi**

Penataan ruang yang tepat merupakan langkah paling fundamental. Zonasi memisahkan area dengan tingkat kebisingan berbeda sehingga aktivitas yang bising tidak mengganggu zona yang membutuhkan ketenangan. Mediastika (2009, hlm. 95) menyarankan bahwa ruang publik (yang lebih bising) sebaiknya diletakkan di bagian depan bangunan, sedangkan ruang privat yang membutuhkan ketenangan diletakkan di bagian belakang.

Penelitian di perpustakaan kampus menunjukkan bahwa ketiadaan pemisahan yang jelas antara zona tenang dan zona diskusi menjadi penyebab utama ketidaknyamanan akustik (Orfanos et al., 2024; Mirjaz et al., 2024).

### **2.6.2 Penggunaan material penyerap suara**

Material dengan koefisien serap tinggi ( $\alpha$ ) sangat efektif mengurangi pantulan suara dan kebisingan latar. Cucharero et al. (2019) membuktikan bahwa penempatan material penyerap (bukan hanya jumlah total) sangat mempengaruhi parameter akustik ruang. Karpet sangat efektif meredam suara langkah kaki dan jatuhnya benda. Pemasangan peredam (bantalan karet) pada kaki kursi dan meja juga solusi murah yang berdampak besar.

### 2.6.3 Pengendalian jalur perambatan suara (path control)

Kebisingan dari luar gedung atau dari ruang lain dapat diblokir dengan memperkuat elemen bangunan. Mediastika (2009, hlm. 49–58) menjelaskan bahwa dinding bangunan dapat dimaksimalkan sebagai peredam kebisingan dengan menggunakan material berat, tebal, dan masif.

Berdasarkan penelitian di Smart Building UNIKOM, Mirjaz et al. (2024) merekomendasikan:

1. Menutup ventilasi yang menghubungkan area baca dengan sumber kebisingan (misalnya dari mushola atau ruang diskusi).
2. Memasang partisi akustik di antara zona yang berbeda fungsi.
3. Menggunakan pintu akustik dengan *door seal* pada seluruh sisi.

Untuk kebisingan lalu lintas, solusi yang dapat diterapkan:

- (a) Jendela kaca ganda (*double glazing*) dengan jarak antar kaca minimal 5 cm dan posisi saling miring. Kemampuan redaman dapat mencapai 40 dB (Mediastika, 2009, hlm. 56, Tabel 3.2).
- (b) Weatherstrip pada celah jendela untuk menutup kebocoran suara.
- (c) Tirai tebal sebagai lapisan tambahan.

Dinding ganda (*double wall*) dengan rongga udara 5–20 cm yang diisi glasswool dapat meningkatkan kemampuan redaman secara signifikan. Penting untuk menghindari penggunaan paku atau pengikat yang menembus kedua lapisan, karena dapat meneruskan getaran dan mengurangi efektivitas redaman (Mediastika, 2009, hlm. 88–92).

### 2.6.4 Perbaikan lantai dan plafon

Kebisingan langkah kaki dan hentakan (*impact sound*) dapat dikurangi dengan penggunaan *raised floor* atau *floating floor*. Mediastika (2009, hlm. 77–84) menjelaskan bahwa lantai berlapis dengan rongga udara (dapat diisi glasswool) akan meredam perambatan bunyi secara efektif. Di area yang tidak memungkinkan renovasi besar, setidaknya dapat dipasang karpet tebal di zona tenang.

Plafon gantung dengan jarak 20–50 cm dari plat lantai atas, serta menggunakan material penutup dari softboard atau fiberglass, juga mampu meredam kebisingan dari lantai atas. Rongga udara dapat diisi glasswool untuk meningkatkan penyerapan (Mediastika, 2009, hlm. 85–86).

#### **2.6.5 Kebijakan internal dan edukasi**

Aspek manajerial tidak kalah penting. Mediastika (2009, hlm. 11) mencontohkan bahwa keluhan masyarakat terhadap kebisingan sering muncul karena ketidaktahuan atau ketidakpedulian pengelola. Langkah yang dapat diambil:

Memasang rambu-rambu peringatan dengan indikasi tingkat kebisingan yang diperbolehkan di setiap zona.

Menetapkan aturan tertulis tentang larangan berbicara keras di zona tenang.

Melakukan kampanye kesadaran bagi mahasiswa baru tentang pentingnya menjaga ketenangan.

Menyediakan ruang diskusi tertutup yang memadai agar diskusi kelompok tidak tumpah ke zona tenang.

#### **2.6.6 Pemanfaatan teknologi (IoT) untuk monitoring kebisingan**

Teknologi Internet of Things (IoT) memungkinkan monitoring kebisingan secara real-time dan otomatis. Beberapa penelitian telah mengembangkan sistem ini khusus untuk perpustakaan kampus.

Chan (2025) merancang sistem monitoring kebisingan berbasis IoT menggunakan sensor suara analog DF Robot dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Sistem ini mampu memonitor tingkat kebisingan secara real-time, menampilkannya pada website monitoring, dan memberikan peringatan suara (melalui DFPlayer Mini) ketika kebisingan melebihi ambang batas. Grafik monitoring berubah warna menjadi merah sebagai indikator visual.

Penelitian serupa oleh Bourhanie (2025) di Universitas Mataram mengembangkan alat deteksi kebisingan dengan sensor suara yang dikalibrasi dengan Sound Level Meter standar (GM1356). Hasil

pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi tingkat kebisingan secara akurat dan memberikan respons yang cepat.

Keuntungan penerapan IoT di perpustakaan kampus:

1. Pengelola dapat memantau kondisi dari jarak jauh.
2. Peringatan otomatis mengurangi beban petugas.
3. Data historis dapat dianalisis untuk perbaikan berkelanjutan.

#### **2.6.7 Sound masking (penutup suara)**

Sound masking adalah teknologi yang memancarkan suara latar dengan frekuensi tertentu (mirip suara kipas angin atau aliran udara) untuk menutupi kebisingan percakapan yang mengganggu. Telinga manusia lebih mudah mengabaikan suara yang kontinu dibandingkan suara percakapan yang fluktuatif.

Mediastika (2009, hlm. 8) menyebutkan bahwa di perkantoran dan ruang terbuka, penyamar akustik dapat digunakan dengan tingkat maksimum 45 dBA. Penelitian oleh Emerald Publishing (2024) menunjukkan bahwa implementasi sound masking di perpustakaan kampus dapat memberikan kenyamanan akustik, menjaga privasi bicara, dan menciptakan lingkungan yang lebih kondusif bagi pengguna.

#### **2.7. Standar Kenyamanan Akustik Perpustakaan**

Standar kenyamanan akustik merupakan acuan teknis yang mengatur nilai-nilai batas yang direkomendasikan untuk parameter-parameter akustik di dalam suatu ruang berdasarkan fungsinya. Di Indonesia, standar utama yang digunakan adalah SNI 03-6386-2000 tentang "Spesifikasi Tingkat Bunyi dalam Bangunan Gedung dan Perumahan (Kriteria Desain yang Direkomendasikan)". Standar ini mengadopsi prinsip-prinsip dari berbagai standar internasional seperti ISO, ANSI, dan AS/NZS yang disesuaikan dengan kondisi di Indonesia.

SNI 03-6386-2000 dimaksudkan untuk diterapkan pada pemilihan dan pengkajian bahan serta peralatan yang digunakan dalam ruangan, termasuk komponen bangunan yang dapat menahan kebisingan dari luar (bising lalu lintas atau industri) dan kebisingan dari dalam bangunan (bising peralatan bangunan).



Standar ini mencakup berbagai tipe ruangan dengan fungsi berbeda, mulai dari ruang tidur di rumah sakit hingga ruang pertemuan dan ruang baca perpustakaan.

Selain SNI nasional, terdapat pula standar internasional yang relevan, seperti ISO 3382 yang mengatur metode pengukuran parameter akustik ruang. ISO 3382 terdiri dari beberapa bagian, di mana ISO 3382-2:2008 secara khusus mengatur metode pengukuran waktu dengung (*reverberation time*) pada ruang-ruang biasa (*ordinary rooms*), termasuk ruang baca perpustakaan. Standar ini menguraikan prosedur pengukuran, peralatan yang diperlukan, jumlah posisi pengukuran, serta metode evaluasi data dan penyajian laporan.

### **2.7.1 Standar Tingkat Kebisingan (Noise Level)**

Berdasarkan SNI 03-6386-2000, ruang yang memerlukan tingkat konsentrasi tinggi seperti ruang baca perpustakaan harus memiliki tingkat kebisingan yang relatif rendah. Tingkat kebisingan yang direkomendasikan untuk ruang baca perpustakaan adalah 30 hingga 40 dB(A). Nilai ini setara dengan suasana yang sangat tenang, seperti suara bisikan atau suara daun tertiup angin. Batas maksimum yang diperbolehkan adalah 45 dB(A), di mana nilai di atas ambang batas ini dianggap dapat mengganggu konsentrasi dan kenyamanan pengguna.

Standar ini sejalan dengan rekomendasi dari World Health Organization (WHO) untuk ruang belajar yang menetapkan tingkat kebisingan ideal tidak melebihi 35 dBA. Perbedaan nilai antara SNI dan WHO terutama disebabkan oleh perbedaan karakteristik lingkungan dan budaya di Indonesia dibandingkan dengan negara-negara maju.

### **2.7.2 Standar Tingkat Kebisingan Latar (Background Noise Level)**

Tingkat kebisingan latar (*background noise level*) adalah tingkat kebisingan yang secara konsisten ada di dalam ruang ketika tidak ada sumber suara yang signifikan. Parameter ini biasanya diukur sebagai L90 atau L95 (tingkat kebisingan yang terlampaui selama 90% atau 95% waktu pengukuran). Untuk ruang baca perpustakaan, tingkat kebisingan latar yang direkomendasikan adalah  $\leq 35$  dB(A).

Nilai ini sangat penting karena kebisingan latar yang tinggi (misalnya dari sistem HVAC atau lalu lintas yang terus-menerus) dapat menyebabkan kelelahan

pendengaran secara perlahan tanpa disadari oleh pengguna. Sebagaimana diungkapkan dalam studi tentang *background noise* di perpustakaan, kebisingan latar yang konsisten dapat secara signifikan mengurangi pemahaman bacaan dan meningkatkan stres serta kelelahan di kalangan pengunjung perpustakaan.

### 2.7.3 Stadar Kejelasan Suara / Speech Transmission Index (STI)

*Speech Transmission Index* (STI) adalah metrik yang digunakan untuk mengukur tingkat kejelasan percakapan (*speech intelligibility*) ketika suara ditransmisikan melalui suatu saluran (dalam hal ini ruangan). STI didefinisikan dalam standar IEC 60268-16:2020 dan memiliki rentang nilai antara 0 hingga 1, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan kejelasan yang lebih baik.

STI dihitung berdasarkan gangguan pada modulasi amplitudo suara yang disebabkan oleh gema (*reverberation*) dan kebisingan latar. Parameter ini sangat penting di ruang perpustakaan yang memiliki area diskusi atau area layanan referensi, di mana komunikasi lisan antara pengguna dan pustakawan diperlukan. Namun, di area baca yang mengutamakan ketenangan, nilai STI yang tinggi justru tidak diinginkan karena percakapan akan terdengar terlalu jelas dari jarak jauh dan dapat mengganggu pengguna lain.

Klasifikasi nilai STI menurut IEC 60268-16 adalah sebagai berikut:

| Nilai STI   | Kategori Kejelasan      | Deskripsi                         |
|-------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 0,00 - 0,30 | Buruk (Bad)             | Sangat sulit memahami percakapan  |
| 0,30 - 0,45 | Kurang (Poor)           | Sulit memahami percakapan         |
| 0,45 - 0,60 | Cukup (Fair)            | Masih dapat dipahami dengan usaha |
| 0,60 - 0,75 | Baik (Good)             | Mudah memahami percakapan         |
| 0,75 - 1,00 | Sangat Baik (Excellent) | Sangat mudah memahami percakapan  |

Untuk area baca perpustakaan yang mengutamakan ketenangan, nilai STI yang direkomendasikan adalah 0,30 - 0,45 (kategori "Poor"). Pada rentang ini, percakapan dari jarak jauh tidak dapat dipahami dengan jelas, sehingga privasi akustik pengguna terjaga dan tidak terjadi gangguan.

#### 2.7.4 Standar Indeks Transmisi Suara / Sound Transmission Class (STC)

*Sound Transmission Class* (STC) adalah nilai numerik tunggal yang mengukur kemampuan suatu elemen bangunan (seperti dinding, lantai, plafon, atau jendela) dalam menghalangi transmisi suara udara (*airborne sound transmission*). Nilai STC yang lebih tinggi menunjukkan kinerja isolasi suara yang lebih baik.

STC diukur melalui pengujian laboratorium sesuai standar ASTM E90 atau dihitung menggunakan metode standar. Nilai STC suatu elemen ditentukan dengan mencocokkan kurva kehilangan transmisi suara (*sound transmission loss*) yang diukur dengan kurva referensi standar pada frekuensi 125 Hz hingga 4000 Hz.

Untuk bangunan perpustakaan, rekomendasi nilai STC untuk berbagai elemen adalah sebagai berikut:

| Elemen Bangunan                                 | Nilai STC Minimum | Keterangan                                |
|-------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|
| Dinding pemisah antar ruang baca                | STC 50 - 60       | Privasi suara normal                      |
| Dinding pemisah ruang diskusi dengan ruang baca | STC 60 - 70       | Privasi tinggi                            |
| Pintu masuk dari area sirkulasi                 | STC 30 - 35       | Dengan perapat pintu ( <i>door seal</i> ) |
| Jendela menghadap jalan raya                    | STC 35 - 45       | Tergantung intensitas lalu lintas         |
| Partisi akustik internal                        | STC 25 - 35       | Untuk pemisahan zona sementara            |

Sistem partisi kedap suara dirancang untuk memenuhi kebutuhan isolasi suara yang optimal serta kepatuhan terhadap persyaratan standar yang berlaku. Untuk ruang baca perpustakaan yang berada di gedung bertingkat, lantai juga harus memiliki nilai STC minimum 50 (dan IIC minimum 50) untuk mencegah transmisi suara benturan antar lantai.

### 2.7.5 Standar Tingkat Tekanan Bunyi (TTB)

*Tingkat Tekanan Bunyi* (TTB) atau *Sound Pressure Level* (SPL) adalah ukuran fisik intensitas bunyi yang dinyatakan dalam satuan desibel (dB). Berbeda dengan tingkat kebisingan yang menggunakan pembobotan frekuensi A (dBA), TTB dapat diukur pada berbagai pembobotan frekuensi (A, C, atau Z) tergantung pada tujuan pengukuran.

Dalam standar akustik bangunan, TTB diukur dengan menggunakan *Sound Level Meter* (SLM) yang memenuhi standar IEC 61672-1 (Kelas 1 atau Kelas 2). Pengukuran TTB untuk evaluasi kenyamanan akustik ruang biasanya dilakukan dengan pembobotan frekuensi A (dBA) karena kurva pembobotan A menyesuaikan dengan respons pendengaran manusia yang paling sensitif pada frekuensi 1000-4000 Hz dan kurang sensitif pada frekuensi rendah.

Untuk ruang baca perpustakaan, standar TTB yang direkomendasikan berdasarkan SNI 03-6386-2000 adalah 30 - 40 dB(A), dengan mempertimbangkan bahwa ruang tersebut digunakan untuk aktivitas yang memerlukan konsentrasi tinggi dan keheningan. Nilai ini setara dengan tingkat kebisingan yang sangat rendah.

Keterkaitan dengan Penelitian: Penelitian ini menggunakan SNI 03-6386-2000 sebagai acuan utama untuk mengevaluasi kesesuaian tingkat di Area Baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry. Hasil pengukuran akan dibandingkan secara langsung dengan nilai standar yang telah diuraikan di atas. Selain itu, pemahaman tentang standar STI dan STC juga akan digunakan untuk memberikan rekomendasi perbaikan yang lebih komprehensif, misalnya terkait kebutuhan partisi akustik dan penataan zona ruang.

## 2.8 Teori-Teori Pendukung

### 2.8.1 Teori Tingkat Kebisingan (*Sound Pressure Level*)

Tingkat kebisingan diukur berdasarkan intensitas dan frekuensi suara, dan dapat bervariasi tergantung pada lokasi dan waktu. Secara matematis, *Sound Pressure Level* (SPL) dinyatakan sebagai:

$$\text{SPL (dB)} = 20 \log_{10} (p/p_0)$$

dimana:

- $p$  = tekanan bunyi terukur (Pa)
- $p_0$  = tekanan bunyi referensi ( $2 \times 10^{-5}$  Pa, ambang pendengaran manusia)

Pengukuran kebisingan untuk evaluasi kenyamanan akustik umumnya menggunakan pembobotan frekuensi A (dBA) yang menyesuaikan dengan sensitivitas telinga manusia. Standar pengukuran kebisingan lingkungan mengacu pada ISO 1996-1:2016.

Penelitian A'yun (2025) tentang evaluasi tingkat kebisingan di perpustakaan kampus menunjukkan bahwa pengukuran dengan *Sound Level Meter* pada berbagai posisi dan waktu dapat mengidentifikasi titik-titik dengan kebisingan tertinggi dan membantu menentukan strategi pengendalian yang tepat.

### 2.8.2 Teori Penyerapan Suara (*Sound Absorption*)

Setiap material memiliki kemampuan yang berbeda dalam menyerap energi suara, yang dinyatakan dalam Koefisien Serapan Bunyi ( $\alpha$ ). Parameter turunan yang sering digunakan dalam praktik arsitektur adalah *Noise Reduction Coefficient* (NRC), yaitu rata-rata aritmatika dari koefisien serap pada frekuensi 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, dan 2000 Hz. NRC memberikan gambaran umum tentang kinerja penyerapan suara suatu material pada rentang frekuensi percakapan.

Material dengan  $NRC \geq 0,70$  dikategorikan sebagai material penyerap suara yang baik dan cocok digunakan pada ruang yang memerlukan kontrol pantulan suara yang ketat (seperti studio rekaman atau ruang baca). Material dengan NRC antara 0,30 dan 0,70 dikategorikan sebagai material penyerap sedang dan cocok untuk aplikasi umum pada ruang perkantoran atau ruang baca.

Berikut adalah koefisien serap ( $\alpha$ ) pada frekuensi 500 Hz untuk berbagai material yang umum ditemui di perpustakaan:

**Tabel 2.1** Material Penyerapan Suara

| Material                   | Koefisien Serap ( $\alpha$ ) 500 Hz | Kategori          |
|----------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Keramik / marmer mengkilap | 0,01                                | Pemantul sempurna |

|                                  |             |                        |
|----------------------------------|-------------|------------------------|
| Kaca lembaran                    | 0,03        | Pemantul               |
| Dinding bata dipleser + cat      | 0,06        | Pemantul               |
| Kayu solid (meja, kursi)         | 0,10 - 0,15 | Pemantul               |
| Plafon gypsum                    | 0,05        | Pemantul               |
| Karpet tebal (tanpa alas busa)   | 0,30 - 0,40 | Penyerap sedang        |
| Rak buku berisi buku             | 0,30 - 0,60 | Penyerap sedang - baik |
| Panel akustik fiberglass (25 mm) | 0,70 - 0,85 | Penyerap baik          |
| Panel akustik busa (50 mm)       | 0,80 - 0,95 | Penyerap sangat baik   |
| Tirai tebal dari kain beludru    | 0,50 - 0,70 | Penyerap sedang - baik |

Keterkaitan dengan Penelitian: Identifikasi material di Area Baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry menunjukkan dominasi material dengan koefisien serap rendah (keramik, gypsum, kaca). Hal ini secara teoritis akan menyebabkan nilai RT60 yang tinggi. Perhitungan RT60 dalam penelitian ini secara langsung menguji hipotesis tersebut.

## 2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai kualitas akustik ruang, khususnya pada bangunan perpustakaan dan fasilitas pendidikan, terus berkembang seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya kenyamanan akustik dalam mendukung efektivitas belajar dan bekerja. Berikut adalah ringkasan penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan periode 2020-2025, yang menggunakan metode kuantitatif (pengukuran lapangan dan/atau simulasi).



**Tabel 2.2** Penelitian Terdahulu

| No | Penelitian (tahun)          | judul                                                                                                            | Metode                                                                                      | Hasil utama                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | A'yun, Q. (2025)            | Evaluation of Noise Levels in Campus Libraries: A Quantitative Study Based on Acoustic Measurements and Analysis | Pengukuran SPL dengan Sound Level Meter Benetech GM1356, metode Leq, 252 titik data         | Lantai 1: 54.57 dB (memenuhi $\leq 55$ dB),<br>Lantai 2: 61.98 dB (melebihi +6.98 dB).<br>Kebisingan tinggi disebabkan denah terbuka tanpa partisi akustik.     |
| 2  | Mirjaz, N.N., et al. (2024) | Penelitian Tingkat Kebisingan pada Perpustakaan di Lantai 8 Smart Building UNIKOM                                | Pengukuran dengan aplikasi Sound Meter pada smartphone, pendekatan kuantitatif & kualitatif | Kebisingan berlebihan mengganggu konsentrasi mahasiswa.<br>Rekomendasi: memasang partisi, menutup ventilasi belakang mushola, dan peraturan tertulis.           |
| 3  | Orfanos, S., et al. (2024)  | Investigation of the Acoustic Comfort of an Academic Library: Case Study at the Technical University of Crete    | Pengukuran parameter akustik (ISO 3382-1), SPL (Laeq, L10, L50, L90, LAFmax, LAFmin)        | Laeq lebih tinggi dari rekomendasi literatur.<br>Fluktuasi suara besar karena area belajar individu dan kelompok menyatu. Solusi: zonasi dan material penyerap. |

|   |                                                   |                                                                                                                                        |                                                                                  |                                                                                                                                                |
|---|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Hasan, M.A., et al. (2025)                        | Noise Pollution Monitoring and Noise Mapping at Rajshahi University, Bangladesh                                                        | Pengukuran SPL di 21 titik, penghitungan volume lalu lintas, pemetaan dengan GIS | Lmax 110.1 dBA di sekitar perpustakaan pusat. Leq 53-77.3 dBA, jauh di atas batas WHO (35 dBA untuk institusi pendidikan).                     |
| 5 | Hidayat, A.D., Sudibya, B., & Waluyo, C.B. (2019) | Pendeteksi Tingkat Kebisingan berbasis Internet of Things sebagai Media Kontrol Kenyamanan Ruangan Perpustakaan                        | Pengembangan 26actor deteksi kebisingan berbasis IoT, pengukuran SPL real-time   | Sistem IoT efektif untuk memonitor tingkat kebisingan secara real-time dan memberikan peringatan dini ketika melebihi ambang batas kenyamanan. |
| 6 | Valendra, K., Tasmi, & Setiawan, C. (2024)        | Pengembangan Sistem Pendeteksi Kebisingan Otomatis Pada Perpustakaan Menggunakan Google Assistant dan ESP32 Berbasis Voice Recognition | Rancang bangun 26actor deteksi kebisingan otomatis, pengujian akurasi            | Sistem dapat mendeteksi kebisingan dan memberikan notifikasi otomatis, membantu pengelolaan kenyamanan akustik perpustakaan secara efisien.    |
| 7 | Budi, et al. (2024)                               | Analisis Kebisingan Pada Ruang Baca Badan                                                                                              | Pengukuran SPL, analisis deskriptif kuantitatif                                  | Tingkat kebisingan di ruang baca melebihi standar yang direkomendasikan untuk                                                                  |

|    |                                                |                                                                                                           |                                                          |                                                                                                                                         |
|----|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                | Perpustakaan Di SMP IT Al Hijrah 2                                                                        |                                                          | ruang belajar, perlu penambahan material peredam suara.                                                                                 |
| 8  | Ximenes, N., Maubana, W., & Lipikun, H. (2022) | Pengukuran Tingkat Kebisingan di Lingkungan Dinas Kearsipan dan Perpustakaan Provinsi Nusa Tenggara Timur | Pengukuran SPL di beberapa titik, analisis kuantitatif   | Tingkat kebisingan di perpustakaan bervariasi tergantung waktu dan lokasi pengukuran, beberapa titik melebihi batas standar kenyamanan. |
| 9  | Furqoni, A., et al. (2022)                     | Redesain Ruang Ibadah Masjid Agung Pati Berdasarkan Performa Kenyamanan Termal, Visual, Dan Akustik       | Pengukuran parameter akustik (RT, SPL) + termal + visual | Parameter akustik menjadi salah satu pertimbangan utama dalam redesain ruang ibadah untuk mencapai kenyamanan pengguna.                 |
| 10 | Al Rahmani, M.N.A.G., et al. (2024)            | Pengukuran Tingkat Kebisingan dan Analisis di Ruang Kuliah Fakultas MIPA Universitas Palangka Raya        | Pengukuran SPL di ruang kuliah, analisis kuantitatif     | Tingkat kebisingan di ruang kuliah mempengaruhi kenyamanan dan konsentrasi mahasiswa selama proses pembelajaran.                        |
| 11 | Choi, Y.-J. (2014)                             | An Optimum Combination of Absorptive and Diffusing                                                        | Simulasi dan pengukuran akustik                          | Kombinasi optimal antara material penyerap dan penyebar suara diperlukan untuk desain                                                   |

|    |                           |                                                                                            |                                                                    |                                                                                                                                |
|----|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                           | Treatments for Classroom Acoustic Design                                                   |                                                                    | akustik ruang kelas yang baik.                                                                                                 |
| 12 | Shield, B., et al. (2015) | A survey of acoustic conditions and noise levels in secondary school classrooms in England | Survei skala besar dengan pengukuran SPL dan RT di 185 ruang kelas | Mayoritas ruang kelas memiliki tingkat kebisingan latar yang melebihi rekomendasi, mengganggu kejelasan bicara guru dan siswa. |

### 2.9.1 Hubungan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Ini

Berdasarkan 12 penelitian terdahulu yang telah dipaparkan, terdapat hubungan yang erat dan relevan dengan penelitian yang akan dilakukan di Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Hubungan ini dapat dianalisis dari beberapa aspek penting sebagai berikut.

### 2.9.2 Kesenjangan Penelitian (*Research Gap*)

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa evaluasi akustik di perpustakaan telah banyak dilakukan, namun masih terdapat beberapa kesenjangan yang menjadi justifikasi pentingnya penelitian ini.

1. penelitian A'yun (2025) di perpustakaan kampus menunjukkan bahwa denah terbuka tanpa partisi akustik menyebabkan tingkat kebisingan yang tinggi (61,98 dB) di lantai 2, melebihi standar SNI. Mirjaz et al. (2024) di Smart Building UNIKOM juga menemukan kebisingan berlebihan yang mengganggu konsentrasi mahasiswa. Namun, kedua penelitian tersebut hanya mengukur tingkat kebisingan (SPL) tanpa menganalisis secara mendalam parameter waktu dengung (*reverberation time*). Penelitian ini akan mengisi kesenjangan tersebut dengan mengukur kedua parameter secara simultan, yaitu tingkat kebisingan *dan* waktu dengung, sesuai standar SNI 03-6386-2000.

2. penelitian Orfanos et al. (2024) di Technical University of Crete menemukan bahwa penggabungan area belajar individu dan kelompok dalam satu ruang tanpa pemisahan akustik menyebabkan fluktuasi suara yang besar. Penelitian Runtulalo (2018) dan Boucher et al. (2019) telah membuktikan bahwa *reverberation time* menentukan kualitas akustik ruang secara keseluruhan. Namun, belum ada penelitian yang secara khusus mengevaluasi kondisi akustik perpustakaan di wilayah Aceh, khususnya UIN Ar-Raniry, yang memiliki karakteristik iklim tropis, budaya, dan pola aktivitas pengguna yang berbeda dengan lokasi penelitian sebelumnya. Penelitian ini akan mengisi kesenjangan geografis tersebut.
3. penelitian Hasan et al. (2025) di Rajshahi University, Bangladesh, menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di sekitar perpustakaan pusat mencapai 53-77,3 dBA, jauh di atas batas WHO (35 dBA). Namun, penelitian tersebut lebih berfokus pada pemetaan kebisingan eksternal (*noise mapping*) daripada evaluasi akustik internal ruang baca. Penelitian ini akan lebih terfokus pada kondisi akustik di dalam ruang baca perpustakaan.

### 2.9.3 Relevansi Metodologi

Dari sisi metodologi, penelitian ini memiliki hubungan yang kuat dengan penelitian-penelitian terdahulu yang menggunakan metode kuantitatif dengan pengukuran lapangan.

Penelitian A'yun (2025) menggunakan *Sound Level Meter* Benetech GM1356 dengan metode *equivalent continuous sound level* (Leq) pada 252 titik pengukuran. Metode ini relevan dan akan diadopsi dalam penelitian ini dengan penyesuaian jumlah titik pengukuran sesuai kondisi ruang di Perpustakaan UIN Ar-Raniry.

Penelitian Mirjaz et al. (2024) menggunakan aplikasi *Sound Meter* pada *smartphone* yang telah dikalibrasi, menunjukkan bahwa teknologi pengukuran akustik modern memungkinkan studi lapangan yang lebih mudah dan akurat. Penelitian ini akan menggunakan instrumen serupa dengan kalibrasi yang tepat.

Penelitian Runtulalo (2018) dan Boucher et al. (2019) menggunakan simulasi komputer (Ecotect) untuk menganalisis *reverberation time*. Penelitian ini akan mengadopsi pendekatan serupa dengan menggunakan rumus Sabine yang telah terbukti valid dalam berbagai penelitian akustik ruang.

#### **2.9.4 Relevansi Parameter dan Standar**

Penelitian ini menggunakan standar SNI 03-6386-2000 sebagai acuan, yang juga digunakan atau dirujuk dalam beberapa penelitian terdahulu seperti Runtulalo (2018) dan Mirjaz et al. (2024). Hal ini memungkinkan perbandingan hasil penelitian secara objektif dengan standar nasional yang sama.

Parameter yang diukur dalam penelitian ini (tingkat kebisingan dalam dB(A) juga sejalan dengan parameter yang digunakan dalam penelitian A'yun (2025), Mirjaz et al. (2024), Orfanos et al. (2024), serta Runtulalo (2018). Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat dibandingkan secara langsung dengan temuan-temuan sebelumnya.

#### **2.9.5 Kontribusi Penelitian Ini**

Berdasarkan kesenjangan dan relevansi yang telah diidentifikasi, penelitian ini memberikan kontribusi sebagai berikut:

##### **1. Studi Kasus di Wilayah Baru**

Belum ada penelitian akustik perpustakaan yang dilakukan di Aceh. Penelitian ini akan menjadi studi kasus pertama di wilayah tersebut, yang memiliki karakteristik iklim tropis lembab, budaya lokal, dan pola aktivitas akademik yang berbeda. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi perpustakaan-perpustakaan lain di wilayah Sumatera.

##### **2. Mengintegrasikan Temuan dari Berbagai Penelitian**

Penelitian ini akan mengintegrasikan temuan-temuan penting dari penelitian terdahulu, antara lain:

- a) Rekomendasi zonasi ruang dari Orfanos et al. (2024)
- b) Rekomendasi partisi dan penutupan ventilasi dari Mirjaz et al. (2024)



- c) Pentingnya penempatan material penyerap dari Cucharero et al. (2019)
- d) Metode pengukuran Leq dari A'yun (2025)

### 3. Memberikan Rekomendasi Kontekstual

Berdasarkan hasil pengukuran, penelitian ini akan memberikan rekomendasi teknis yang spesifik dan kontekstual untuk Perpustakaan UIN Ar-Raniry, berbeda dengan rekomendasi umum dari penelitian sebelumnya. Rekomendasi ini akan mempertimbangkan kondisi eksisting bangunan, anggaran, dan karakteristik pengguna perpustakaan.

#### 2.9.6 Posisi Penelitian dalam Peta Penelitian Akustik

Secara skematis, posisi penelitian ini dalam peta penelitian akustik perpustakaan dapat digambarkan sebagai berikut:

| Aspek       | Penelitian Terdahulu                              | Penelitian Ini                                       |
|-------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Lokasi      | Pulau Jawa, Yunani, Bangladesh                    | Aceh (pertama di wilayah ini)                        |
| Parameter   | SPL saja (A'yun, Mirjaz) atau RT saja (Runtulalo) | SPL dan RT (simultan)                                |
| Standar     | SNI, WHO, ISO                                     | SNI 03-6386-2000 + ISO 3382-2                        |
| Metode      | Pengukuran lapangan                               | Pengukuran lapangan + analisis + identifikasi sumber |
| Rekomendasi | Umum                                              | Spesifik dan kontekstual                             |

Dengan demikian, penelitian ini tidak sekadar mengulang penelitian terdahulu, tetapi berada pada posisi yang melengkapi, memperluas cakupan geografis, dan mengintegrasikan berbagai temuan penting dari penelitian sebelumnya. Penelitian ini juga akan menjadi data dasar (*baseline*) bagi penelitian lanjutan, seperti pengembangan sistem monitoring kebisingan

berbasis IoT (Sinuhaji, 2023; Chan, 2025) dan penerapan material penyerap suara inovatif di masa depan.



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif dan evaluatif. Penelitian kuantitatif dipilih karena data yang dikumpulkan berupa angka-angka hasil pengukuran tingkat kebisingan (*Sound Pressure Level/SPL*) yang selanjutnya dianalisis secara statistik deskriptif. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi akustik aktual di area baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Pendekatan evaluatif digunakan untuk menilai kesesuaian kondisi aktual dengan standar SNI 03-6386-2000.

Menurut Sugiyono (2019), penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Creswell (2021) menambahkan bahwa penelitian kuantitatif merupakan sarana untuk menguji teori objektif dengan menguji hubungan antar variabel.

Penelitian ini juga bersifat evaluatif, yaitu mengevaluasi kesesuaian kondisi eksisting dengan standar yang telah ditetapkan. Hal ini sesuai dengan pendapat A'yun (2025) dalam penelitiannya tentang evaluasi tingkat kebisingan di perpustakaan kampus, di mana pendekatan evaluatif dengan pengukuran kuantitatif mampu memberikan gambaran objektif tentang kondisi akustik ruang.

#### 3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

##### 3.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Gedung Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang beralamat di Jalan Syekh Abdur Rauf, Kopelma Darussalam, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh.



**Gambar 3.1** Peta Perpustakaan UIN Ar-Raniry

*Sumber: Google Mapsi, 2026*

Pemilihan lokasi ini didasarkan pada beberapa pertimbangan:

1. Perpustakaan UIN Ar-Raniry merupakan perpustakaan perguruan tinggi negeri dengan tingkat kunjungan yang tinggi, melayani ribuan mahasiswa dan staf setiap harinya.
2. Berdasarkan laporan Syahputra (2024), terdapat keluhan dari pengguna mengenai ketidaknyamanan akustik di area baca.
3. Belum pernah dilakukan penelitian evaluasi akustik secara komprehensif di perpustakaan ini.
4. Perpustakaan ini memiliki arsitektur dengan area baca terbuka (*open plan*) yang rentan terhadap masalah kebisingan.



**Gambar 3.2** Gedung Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

*Sumber : Dokumentasi Pribadi*

Lokasi pengukuran difokuskan pada area baca utama yang berada di Lantai 1, Lantai 2, Area Baca Referensi, dan Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah Gedung Perpustakaan UIN Ar-Raniry. Pemilihan area baca utama sebagai lokasi pengukuran didasarkan pada fungsi ruang tersebut sebagai pusat aktivitas membaca dan belajar yang memerlukan tingkat konsentrasi tinggi (Mirjaz et al., 2024).

### 3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga April 2026 dengan rincian sebagai berikut:

| Kegiatan                                           | Waktu Pelaksanaan        |
|----------------------------------------------------|--------------------------|
| Studi pendahuluan dan survei lokasi                | 8-18 Februari 2026       |
| Persiapan instrumen dan kalibrasi                  | 19-25 Februari 2026      |
| Pengukuran tingkat kebisingan (SPL)                | 26 februari-3 Maret 2026 |
| Pengukuran dimensi ruang dan identifikasi material | 4-15 Maret 2026          |
| Identifikasi sumber kebisingan                     | 16-25 Maret 2026         |
| Pengolahan dan analisis data                       | 26 Maret – 30 April 2026 |

Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan sebanyak tiga kalipada setiap titik pengukuran tanpa membedakan waktu pagi, siang, atau sore, sesuai dengan data yang tersedia dalam file Excel hasil pengukuran. Setiap pengukuran pada satu titik berlangsung selama 10 menit untuk mendapatkan nilai *equivalent continuous sound level* (Leq) yang representatif.

## 3.3 Populasi dan Sampel

### 3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh area ruang di Gedung Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang terdiri dari area baca, area sirkulasi, area referensi, ruang diskusi, ruang audiovisual, dan ruang

administrasi. Total luas gedung perpustakaan adalah  $\pm 5.000 \text{ m}^2$  yang tersebar di 4 lantai.

### 3.3.2 Sampel

Sampel penelitian diambil menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Kriteria pemilihan sampel adalah sebagai berikut:

1. Ruang yang berfungsi sebagai area baca utama (bukan ruang diskusi atau ruang audiovisual)
2. Ruang yang memiliki intensitas pengguna tinggi setiap harinya
3. Ruang yang menjadi lokasi keluhan utama terkait kebisingan berdasarkan survei awal

Berdasarkan kriteria tersebut, ditentukan 63 titik pengukuran yang tersebar di empat area baca utama. Jumlah titik pengukuran ini mengacu pada penelitian A'yun (2025) yang menggunakan 12-20 titik pengukuran di perpustakaan kampus, namun diperluas untuk mendapatkan data yang lebih representatif.

Untuk memberikan gambaran yang jelas tentang sebaran titik pengukuran, berikut disajikan Tabel 3.1 yang merangkum distribusi 63 titik pengukuran di keempat area baca. Tabel ini menunjukkan bahwa area baca referensi memiliki jumlah titik terbanyak (22 titik) karena luas area yang lebih besar dan variasi kondisi yang lebih beragam, sedangkan area baca lantai 2 bagian tengah memiliki titik paling sedikit (4 titik) karena luasnya yang terbatas.

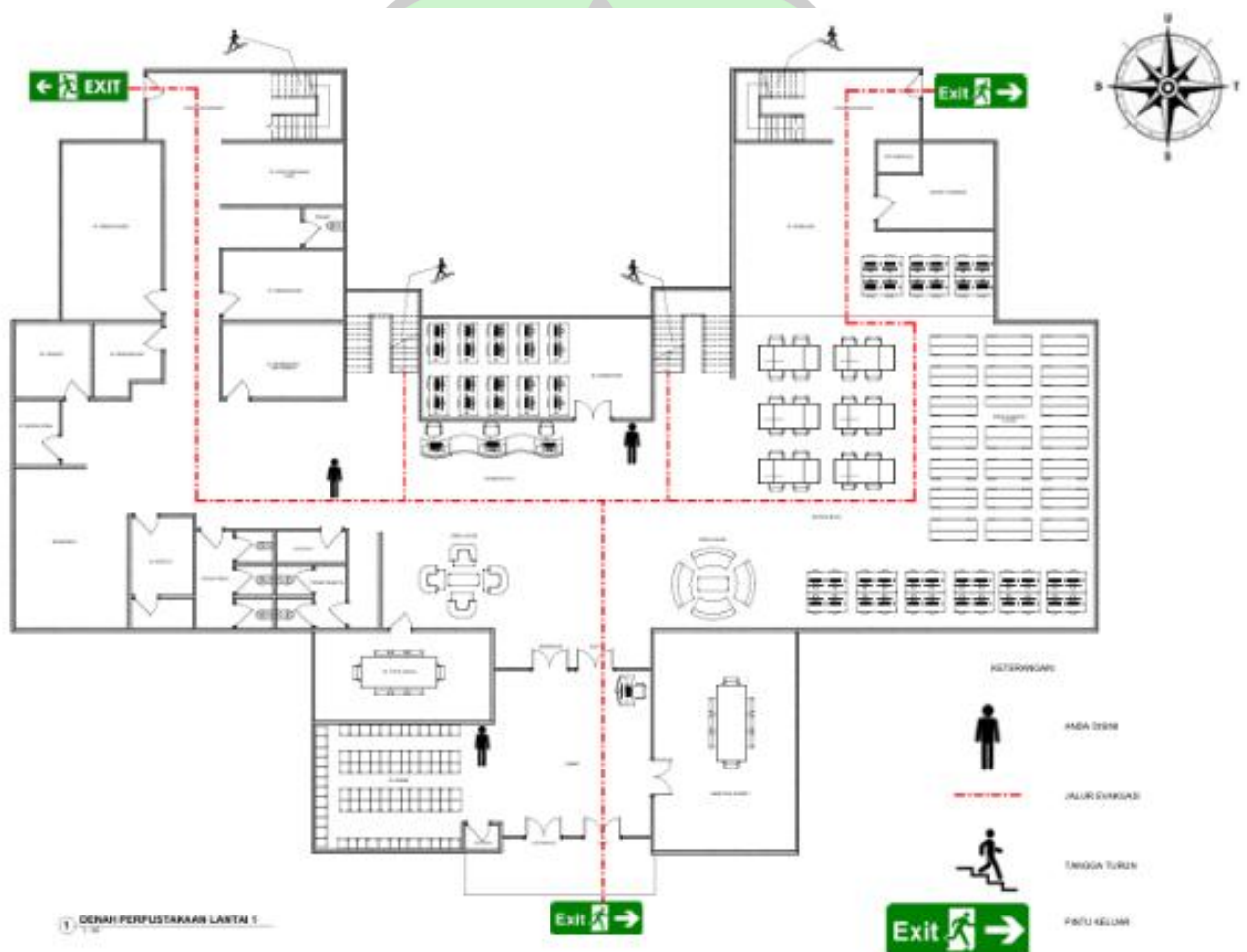
**Tabel 3.1** Distribusi Titik Pengukuran

| Area                | Kode Titik | Jumlah Titik | Keterangan                      |
|---------------------|------------|--------------|---------------------------------|
| Area Baca Lantai 1  | A1 – A19   | 19           | Area baca utama di lantai dasar |
| Area Baca Referensi | B1 – B22   | 22           | Area khusus koleksi referensi   |



|                                     |          |    |                                |
|-------------------------------------|----------|----|--------------------------------|
| Area Baca Lantai 2                  | C1 – C18 | 18 | Area baca di lantai dua        |
| Area Baca Lantai 2<br>Bagian Tengah | D1 – D4  | 4  | Area baca di tengah lantai dua |
| Total                               |          | 63 |                                |

Pada tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa, titik pengukuran untuk penelitian ini ada sebanyak 63 titik, yakni area baca lantai 1 sebanyak 19 titik, area baca referensi sebanyak 22 titik, area baca lantai 2 sebanyak 18 titik, dan area baca lantai 2 bagian Tengah sebanyak 4 titik. Karena pengukuran penelitian ini hanya berfokus pada area-area baca saja, sehingga area yang tidak bersangkutan tidak akan diukur.

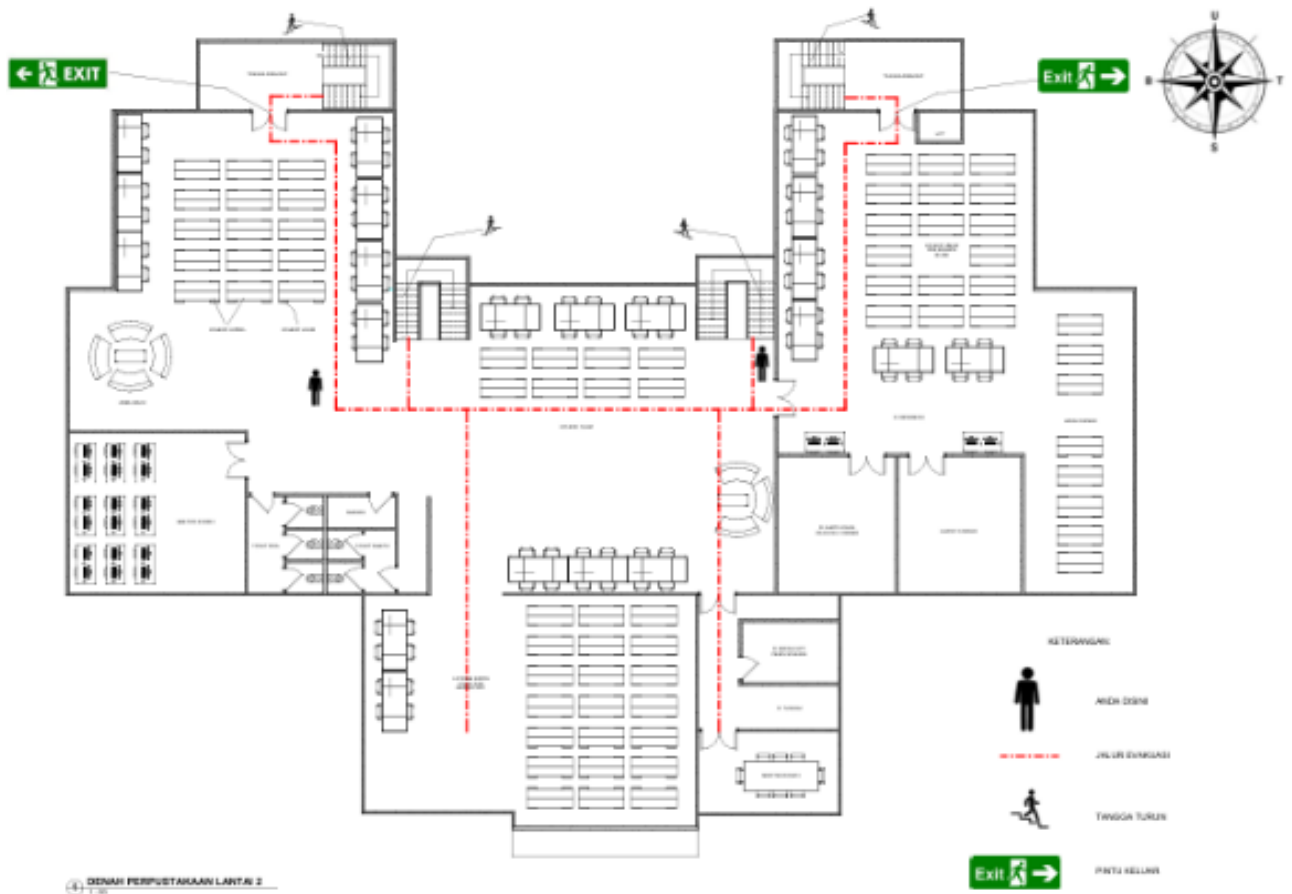


**Gambar 3.3** Denah Lantai 1 Perpustakaan UIN Ar-Raniry

*Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2026*

Lantai 1 atau lantai dasar, area pengukuran pertama khusus pada area baca saja, area ini dekat dengan pintu masuk dan sirkulasi lalu lalang para pegawai

perpustakaan dan pengunjung perpustakaan. suara mesin AC, lampu, dan mesin lainnya ialah salah satu asal kebisingan yang mempengaruhi akustik pada area baca itu sendiri, ada area diskusi lesehan juga sebagai salah satu sumber kebisingan yang ditimbulkan oleh pengunjung perpustakaan, yang mana area-area ini tidak di sekat dengan benar, sehingga kebisingan dari diskusi para pengunjung dapat mengganggu aktifitas membaca pengunjung lainnya.

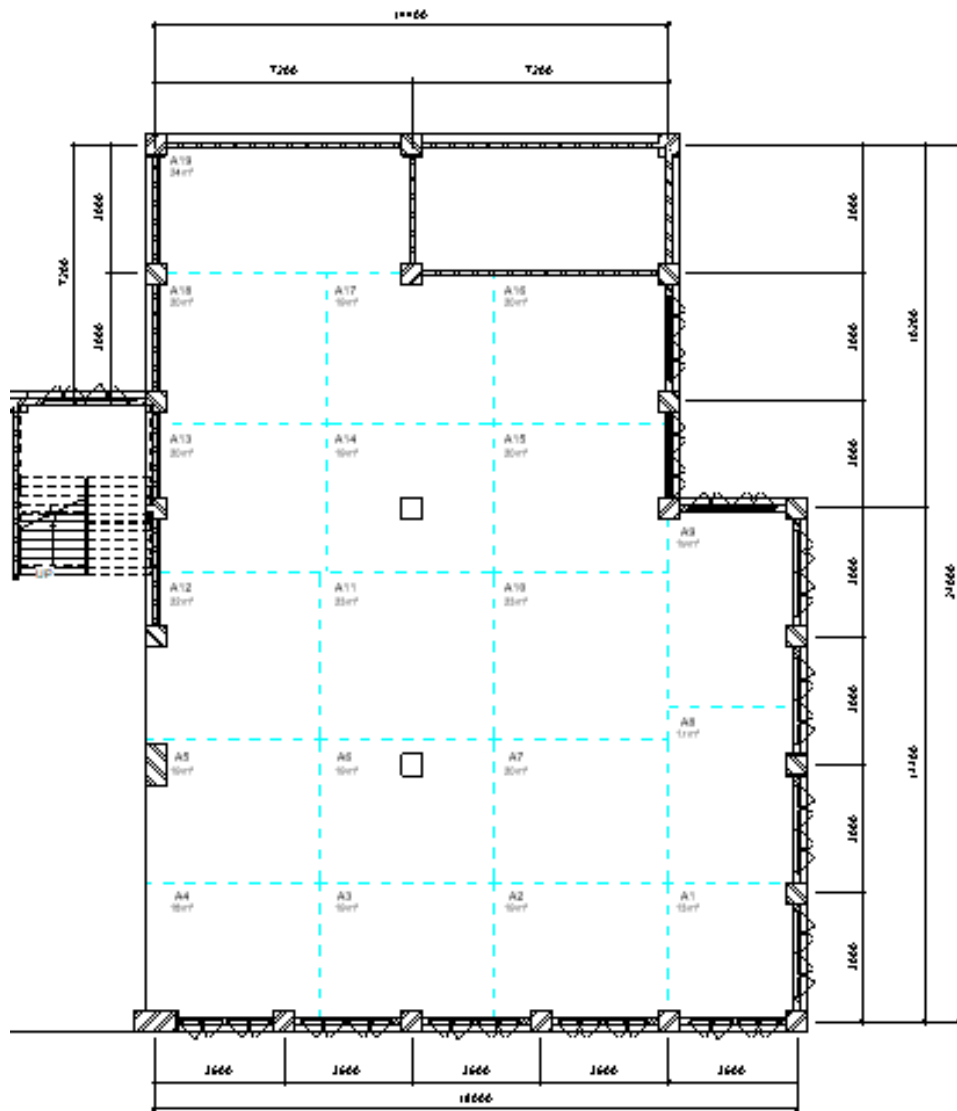


**Gambar 3.4** Denah Lantai 2 Perpustakaan UIN Ar-Raniry

*Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2026*

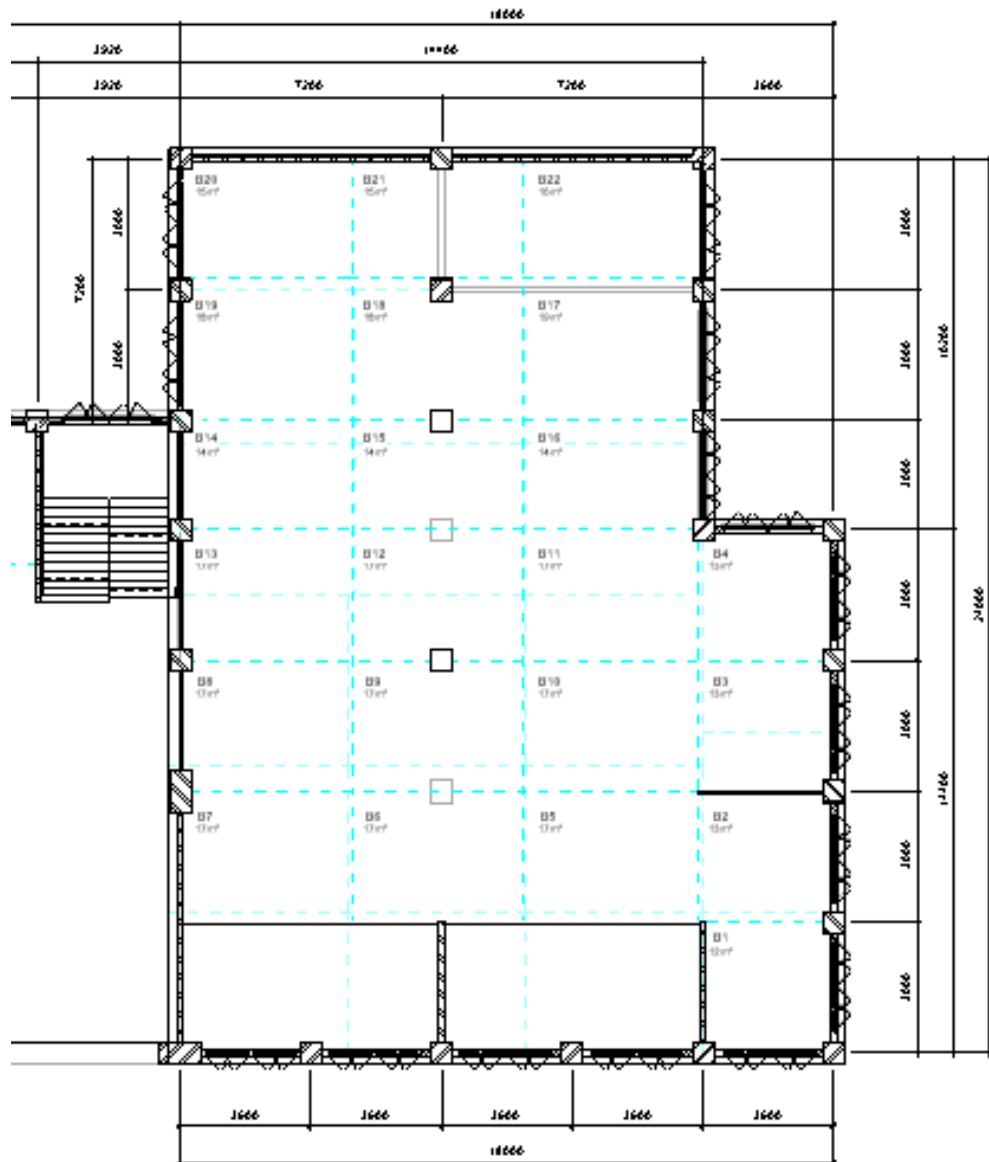
Lantai 2, area pengukuran kedua, ketiga, dan keempat, yakni ada dibagian kanan, kiri, dan tengah. Bagian kanan, Lokasi pengukuran kedua, yakni ruang referensi, pada ruang ini jarang sekali ditemukan aktifitas pengunjung yang menimbulkan kebisingan, berbeda dengan area baca lantai 1 yang banyak didatangi pengunjung, ruang referensi ini hanya didatangi sedikit pengjung, namun masih ada sumber

kebisingan lain selain dari pengunjung, yakni suara mesin AC, lampu, dan mesin mesin lainnya, ini juga menimbulkan kebisingan yang lumayan mengganggu.



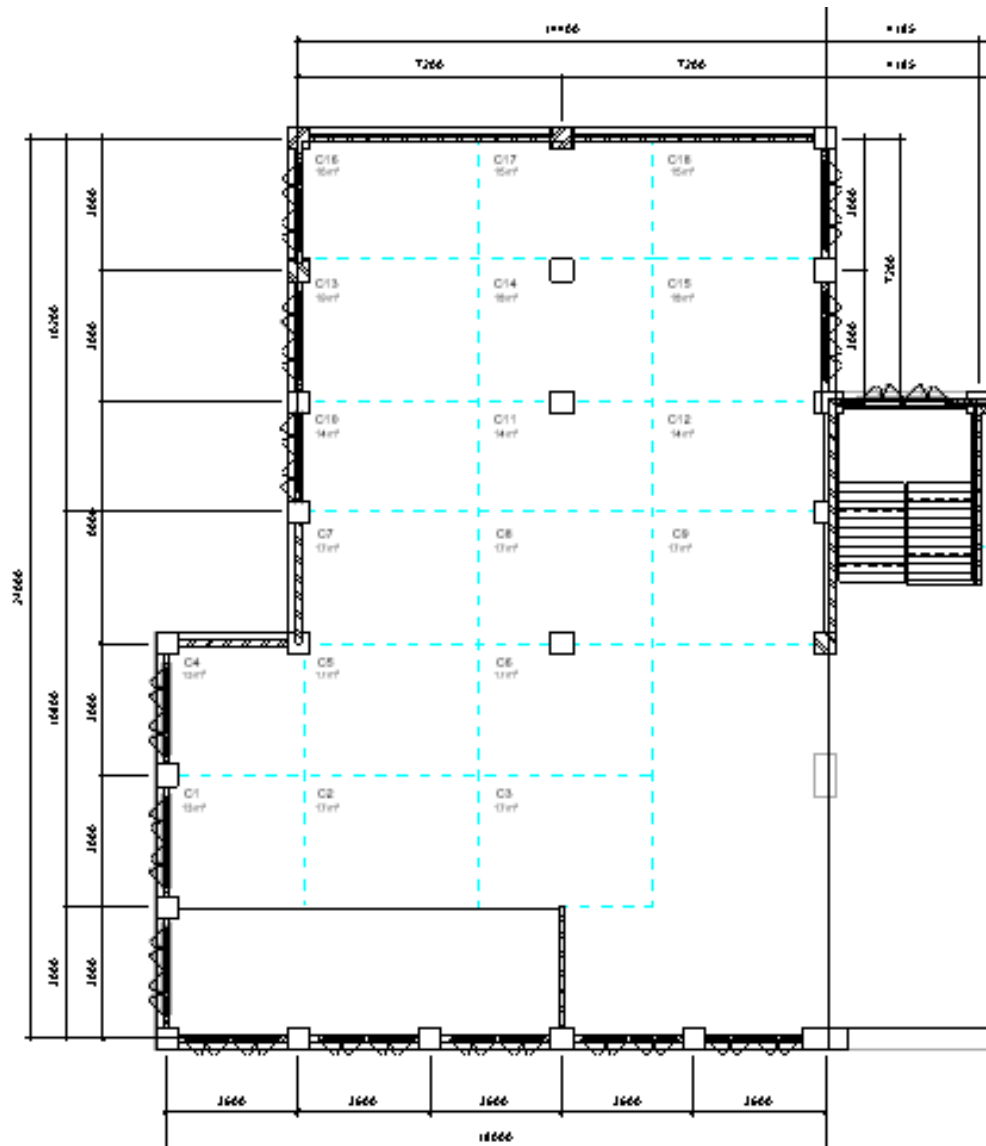
**Gambar 3.5** Denah titik pengukuran Area Baca Lantai 1

Pada denah diatas terdapat 19 titik ukur yang mana masing-masing titik dilabeli dengan kode A1 sampai dengan A19. Penentuan titik ukur ini dilakukan agar mempermudah proses pengukuran pada tiap-tiap area baca.



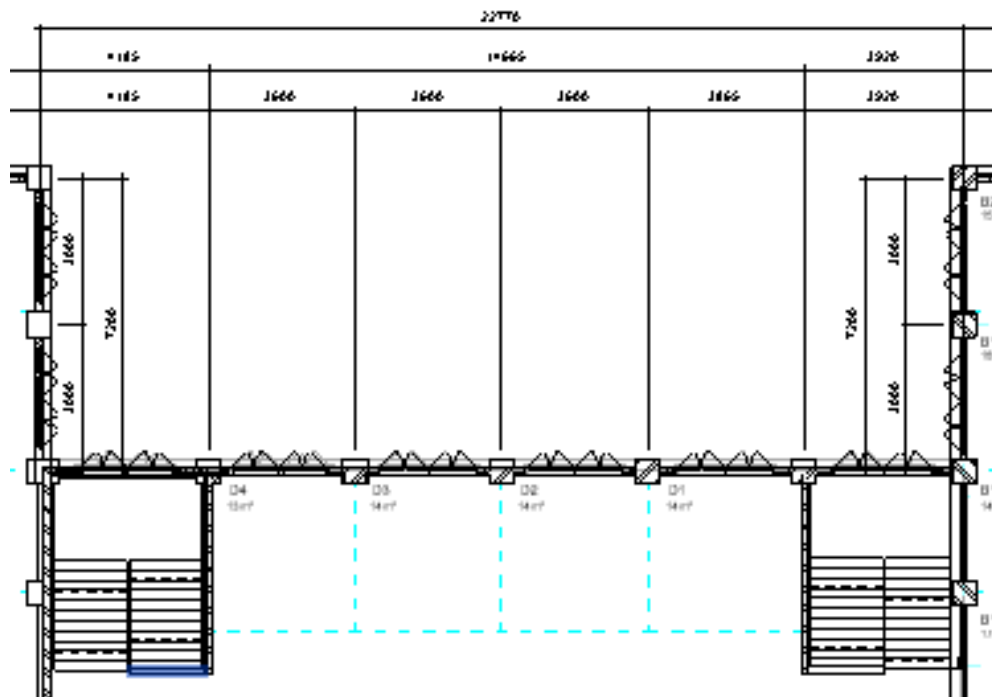
**Gambar 3.6** Denah titik pengukuran Ruang Referensi

Sama dengan denah lantai 1, pada denah ini juga terdapat beberapa titik, yakni berjumlah 22 titik, hal yang sama diterapkan pada denah ini, yang mana tiap titik diberi label B1 sampai dengan B22.



**Gambar 3.7** Denah titik pengukuran Area Baca Lantai 2

Sama dengan dua denah sebelumnya, pada denah ini juga terdapat beberapa titik, yakni berjumlah 18 titik, hal yang sama diterapkan pada denah ini, yang mana tiap titik diberi label C1 sampai dengan C18.



**Gambar 3.8** Denah titik pengukuran Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah

Sama seperti denah-denah sebelumnya, pada denah ini juga terdapat beberapa titik, namun karena lokasinya tidak luas, jadi hanya dapat 4 titik, yakni D1 hingga D4.

### 3.4 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas (independen) dan variabel terikat (dependen).

#### 3.4.1 Variabel Bebas (Independen)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah faktor-faktor yang diduga mempengaruhi kondisi akustik, meliputi:

1. Sumber kebisingan internal: percakapan, pergerakan furnitur, langkah kaki, aktivitas sirkulasi, penggunaan peralatan elektronik
2. Sumber kebisingan eksternal: lalu lintas, aktivitas konstruksi, suara dari fasilitas sekitar
3. Karakteristik material ruang: jenis material lantai, dinding, plafon, dan furnitur



### 3.4.2 Variabel Terikat (Dependen)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah parameter akustik yang diukur ialah tingkat kebisingan (*Sound Pressure Level/SPL*) dinyatakan dalam satuan dB(A)

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah sebagai berikut:

#### 3.5.1 Instrumen Utama

##### 1. Sound Level Meter (SLM) Bedrock AM100

Sound Level Meter digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan (SPL) di setiap titik pengukuran. Spesifikasi alat ini adalah:

- Rentang ukur: 30-130 dB
- Akurasi:  $\pm 1,5$  dB
- Resolusi: 0,1 dB
- Pembobotan frekuensi: A dan C
- Respons time: Fast/Slow

Penggunaan Sound Level Meter, ini telah terbukti valid dalam penelitian A'yun (2025) dan Bourhanie (2025) untuk pengukuran kebisingan di perpustakaan.



**Gambar 3.9** Sound Level Meter Bedrock AM100

## 2. Meteran

Alat ini digunakan untuk mengukur dimensi ruang (panjang, lebar, tinggi) yang diperlukan dalam perhitungan volume ruang.

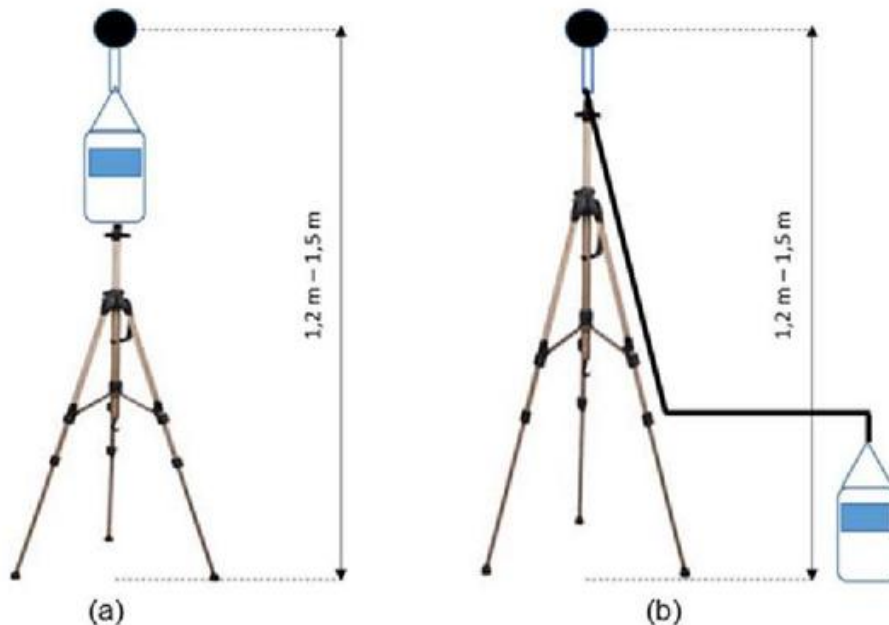
## 3. Stopwatch

Digunakan untuk mengukur waktu dalam pengukuran tingkat kebisingan.

### 3.5.2 Instrumen Pendukung

1. Tripod: untuk menempatkan SLM pada ketinggian yang konsisten (1,2 meter dari lantai, sesuai standar pengukuran akustik ISO 3382-2)
2. Kamera: untuk mendokumentasikan kondisi ruang dan proses pengukuran
3. Formulir pengamatan: untuk mencatat data hasil pengukuran dan identifikasi sumber kebisingan
4. Aplikasi Sound Meter pada *smartphone* (sebagai alat bantu dan validasi)

Penggunaan aplikasi Sound Meter pada *smartphone* sebagai instrumen pendukung mengacu pada penelitian Mirjaz et al. (2024) yang membuktikan bahwa aplikasi tersebut dapat digunakan untuk pengukuran kebisingan di perpustakaan setelah dikalibrasi dengan SLM standar.



**Gambar 3.10** Contoh pemasangan Sound Level Meter pada tripod di titik ukur

*Sumber: 7343-SNI 8427-2017-Pengukuran tingkat kebisingan lingkungan*

### 3.5.3 Kalibrasi Instrumen

Sebelum digunakan, seluruh instrumen dikalibrasi terlebih dahulu untuk memastikan akurasi data. Kalibrasi Sound Level Meter dilakukan dengan menggunakan *calibrator* standar (94 dB pada 1 kHz) dan dibandingkan dengan Sound Level Meter referensi yang telah terkalibrasi di laboratorium. Kalibrasi ini mengikuti prosedur yang direkomendasikan oleh Orfanos et al. (2024) dalam penelitian akustik perpustakaan.



**Gambar 3.11** Proses kalibrasi Sound Level Meter

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

#### 3.6.1 Studi Pendahuluan

Tahap awal penelitian meliputi:

1. Survei awal lokasi untuk mengidentifikasi kondisi eksisting Perpustakaan UIN Ar-Raniry
2. Identifikasi titik-titik pengukuran yang representatif
3. Studi literatur tentang standar akustik dan penelitian terdahulu
4. Persiapan perizinan penelitian

#### 3.6.2 Pengukuran Tingkat Kebisingan (SPL)

Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

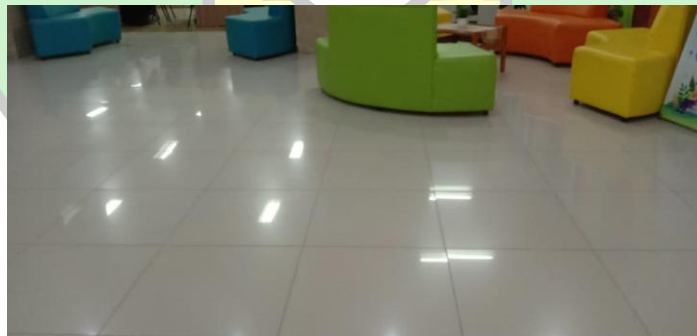
1. Pemasangan alat: Sound Level Meter dipasang pada tripod dengan ketinggian 1,2 meter dari lantai (setara dengan ketinggian telinga pengguna saat duduk).

2. Pengaturan alat: SLM diatur pada pembobotan frekuensi A (dBA) dan respons *time* "Slow" untuk menangkap kebisingan rata-rata.
3. Durasi pengukuran: Setiap titik diukur selama 10 menit untuk mendapatkan nilai  $L_{eq}$  (*equivalent continuous sound level*).
4. Pencatatan data: Data yang dicatat meliputi nilai  $L_{Aeq}$  (rata-rata kebisingan),  $L_{max}$  (kebisingan maksimum),  $L_{min}$  (kebisingan minimum).
5. Pengulangan: Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali di setiap titik (Pengukuran 1, 2, dan 3) untuk memastikan konsistensi data. Data hasil pengukuran disajikan dalam bentuk tabel di Bab IV.

Prosedur ini mengacu pada standar ISO 1996-1:2016 tentang pengukuran kebisingan lingkungan dan penelitian A'yun (2025) serta Mirjaz et al. (2024).

6. Mencatat koefisien serap suara ( $\alpha$ ) setiap material berdasarkan tabel standar dari Cucharero et al. (2019) dan literatur akustik lainnya.

Untuk memahami karakteristik akustik ruang, perlu diidentifikasi jenis material yang digunakan di setiap area baca. Material-material ini secara langsung mempengaruhi tingkat kebisingan karena koefisien serapnya yang berbeda-beda. Berikut adalah dokumentasi material dominan yang ditemukan di Perpustakaan UIN Ar-Raniry.



**Gambar 3.12** Material lantai keramik

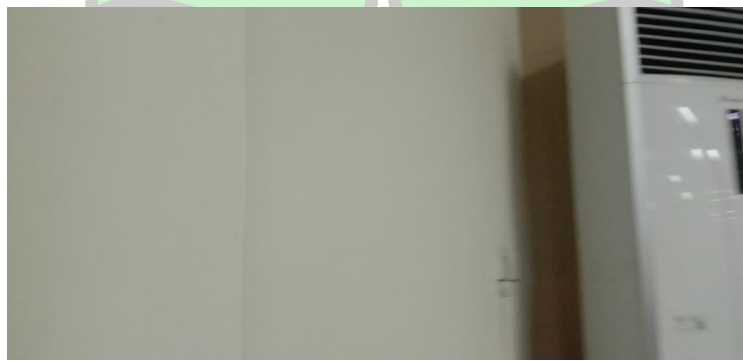
Pada gambar diatas dapat diketahui bahwa material yang digunakan pada lantai perpustakaan UIN Ar-Raniry ialah keramik, yang mana Berdasarkan teori penyerapan suara dari Mediastika (2009, h. 132–133), lantai keramik memiliki koefisien serap ( $\alpha$ ) sebesar 0,01 pada frekuensi 500 Hz. Nilai ini berarti

hanya 1% energi suara yang diserap oleh lantai keramik sedangkan 99% energi suara lainnya dipantulkan kembali ke dalam ruang. Kondisi ini secara langsung berkontribusi terhadap tingginya tingkat kebisingan yang terukur di Perpustakaan UIN Ar-Raniry. Lantai keramik yang keras dan halus memantulkan suara langkah kaki, gesekan kursi, dan percakapan, sehingga memperkuat kebisingan latar.



**Gambar 3.13** Material plafon gypsum

Pada gambar diatas, dapat di lihat bahwa material plafon yang digunakan pada perpustakaan UIN Ar-Raniry ialah material gypsum, yang mana Berdasarkan teori penyerapan suara dari Mediastika (2009, h. 132–133), plafon gypsum (eternit) memiliki koefisien serap ( $\alpha$ ) sebesar 0,17 pada frekuensi 500 Hz. Nilai ini berarti Hanya 17% energi suara yang diserap oleh plafon gypsum sedangkan 83% energi suara lainnya dipantulkan kembali ke dalam ruang. Meskipun plafon gypsum memiliki koefisien serap yang sedikit lebih tinggi dibandingkan lantai keramik (0,17 vs 0,01), nilainya masih tergolong sangat rendah. Plafon yang seharusnya menjadi salah satu elemen penyerap suara utama di dalam ruang justru tidak berfungsi secara optimal.



**Gambar 3.14** Material dinding bata diplester

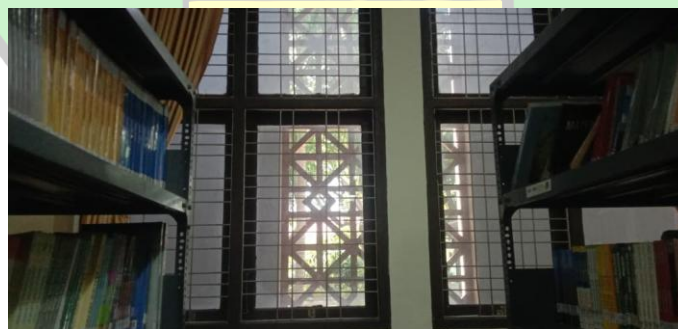
Pada gambar diatasjuga dapat disimpulkan bahwasannya jenis dinding yang digunakan ialah dinding bata plaster, yang mana Berdasarkan teori penyerapan suara dari Mediastika (2009, h. 132–133), dinding bata diplester halus memiliki koefisien serap ( $\alpha$ ) sebesar 0,02 pada frekuensi 500 Hz. Nilai ini berarti hanya 2% energi suara yang diserap oleh dinding bata plester 98% energi suara dipantulkan kembali ke dalam ruang. Dinding bata plester memiliki koefisien serap yang hampir sama dengan lantai keramik (0,02 vs 0,01), yang berarti hampir seluruh energi suara dipantulkan. Dinding yang seharusnya menjadi elemen penyerap suara utama di dalam ruang justru menjadi pemantul yang kuat.

#### 3.6.4 Identifikasi Sumber Kebisingan

Identifikasi sumber kebisingan dominan dilakukan melalui:

1. Observasi langsung: Mengamati dan mencatat sumber-sumber suara yang terdengar selama pengukuran berlangsung.
2. Dokumentasi visual: Mengambil foto dan video untuk mengidentifikasi sumber kebisingan.
3. Analisis spektrum frekuensi: Menggunakan SLM untuk mengidentifikasi frekuensi dominan dari kebisingan.

Metode ini mengacu pada penelitian Orfanos et al. (2024) yang mengidentifikasi sumber kebisingan di perpustakaan akademik melalui observasi langsung dan analisis spektrum.



**Gambar 3.15** Jendela yang menghadap ke jalan (sumber kebisingan eksternal)

Berdasarkan teori Mediastika (2009, h. 56), jendela kaca tunggal memiliki kemampuan redaman hanya 24 hingga 25 dB. Sementara itu, kebisingan lalu lintas di Jalan Syekh Abdur Rauf diperkirakan mencapai 70 hingga 80 dBA.



Dengan redaman 24 dB, kebisingan yang masuk ke dalam ruangan masih sekitar 46 sampai 56 dBA, yang sudah melebihi batas maksimum SNI (45 dBA). Foto ini menjadi bukti visual bahwa jendela kaca tunggal merupakan jalur utama masuknya kebisingan eksternal yang mengganggu kenyamanan pengguna.



**Gambar 3.16** Area sirkulasi dan pintu masuk (sumber kebisingan internal)

Berdasarkan observasi lapangan, area sirkulasi dan pintu masuk menyumbang kebisingan dari percakapan pengunjung, aktivitas antrean, dan suara pintu terbuka/tertutup. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa titik ukur di dekat pintu masuk ( $A_{14} = 58,90$  dBA) memiliki tingkat kebisingan tertinggi. Analisis korelasi juga menunjukkan bahwa jarak dari pintu masuk memiliki korelasi negatif yang sangat kuat ( $r = -0,94$ ) terhadap tingkat kebisingan. Foto ini menjadi bukti visual bahwa area sirkulasi merupakan sumber kebisingan internal yang perlu dikendalikan melalui zonasi dan partisi akustik.

### 3.6.5 Dokumentasi

Seluruh proses pengukuran didokumentasikan dalam bentuk:

1. Foto kondisi ruang dan posisi alat ukur
2. Catatan lapangan (*field notes*) tentang kondisi selama pengukuran

### 3.7 Teknik Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif. Langkah-langkah analisis data adalah sebagai berikut:

#### 3.7.1 Analisis Tingkat Kebisingan (SPL)

1. Tabulasi data: Data hasil pengukuran dari setiap titik ditabulasikan dalam bentuk tabel (Tabel 4.1, 4.2, 4.3, 4.4).



2. Perhitungan nilai rata-rata (mean): Menghitung rata-rata tingkat kebisingan di setiap titik dari tiga kali pengukuran, kemudian menghitung rata-rata per area.
3. Perbandingan dengan standar: Membandingkan nilai rata-rata tingkat kebisingan dengan standar SNI 03-6386-2000 (30-40 dB(A) untuk ruang baca perpustakaan).
4. Klasifikasi kondisi akustik: Berdasarkan perbandingan dengan standar, kondisi akustik diklasifikasikan menjadi:
  - Sangat Nyaman:  $\leq 35$  dB(A)
  - Nyaman: 36-40 dB(A)
  - Cukup Nyaman: 41-45 dB(A)
  - Tidak Nyaman: 46-55 dB(A)
  - Sangat Tidak Nyaman:  $> 55$  dB(A)

Klasifikasi ini mengacu pada penelitian A'yun (2025) dan Mirjaz et al. (2024).

### **3.7.2 Analisis Sumber Kebisingan Dominan**

1. Identifikasi jenis sumber kebisingan: Mengelompokkan sumber kebisingan ke dalam kategori internal dan eksternal.
2. Analisis frekuensi kemunculan: Menghitung frekuensi kemunculan setiap sumber kebisingan selama pengukuran.
3. Analisis kontribusi kebisingan: Menentukan sumber kebisingan dengan kontribusi terbesar terhadap nilai LAeq dan Lmax berdasarkan observasi.
4. Pemetaan sebaran kebisingan: Membuat peta sebaran kebisingan (*noise mapping*) sederhana untuk menggambarkan variasi tingkat kebisingan di setiap titik pengukuran.

Metode ini mengacu pada penelitian Hasan et al. (2025) tentang pemetaan kebisingan di lingkungan universitas.

### 3.7.3 Analisis Kesesuaian dengan Standar

Analisis kesesuaian dilakukan dengan membandingkan nilai-nilai yang diperoleh dari pengukuran dengan nilai standar SNI 03-6386-2000. Tingkat kesesuaian dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Tingkat Kesesuaian (\%)} = (\text{Nilai Standar} / \text{Nilai Hasil Pengukuran}) \times 100\%$$

Kriteria penilaian kesesuaian:

- Sesuai: Hasil pengukuran  $\leq$  standar
- Tidak Sesuai: Hasil pengukuran  $>$  standar

### 3.7.4 Analisis Statistik Deskriptif

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk mendapatkan:

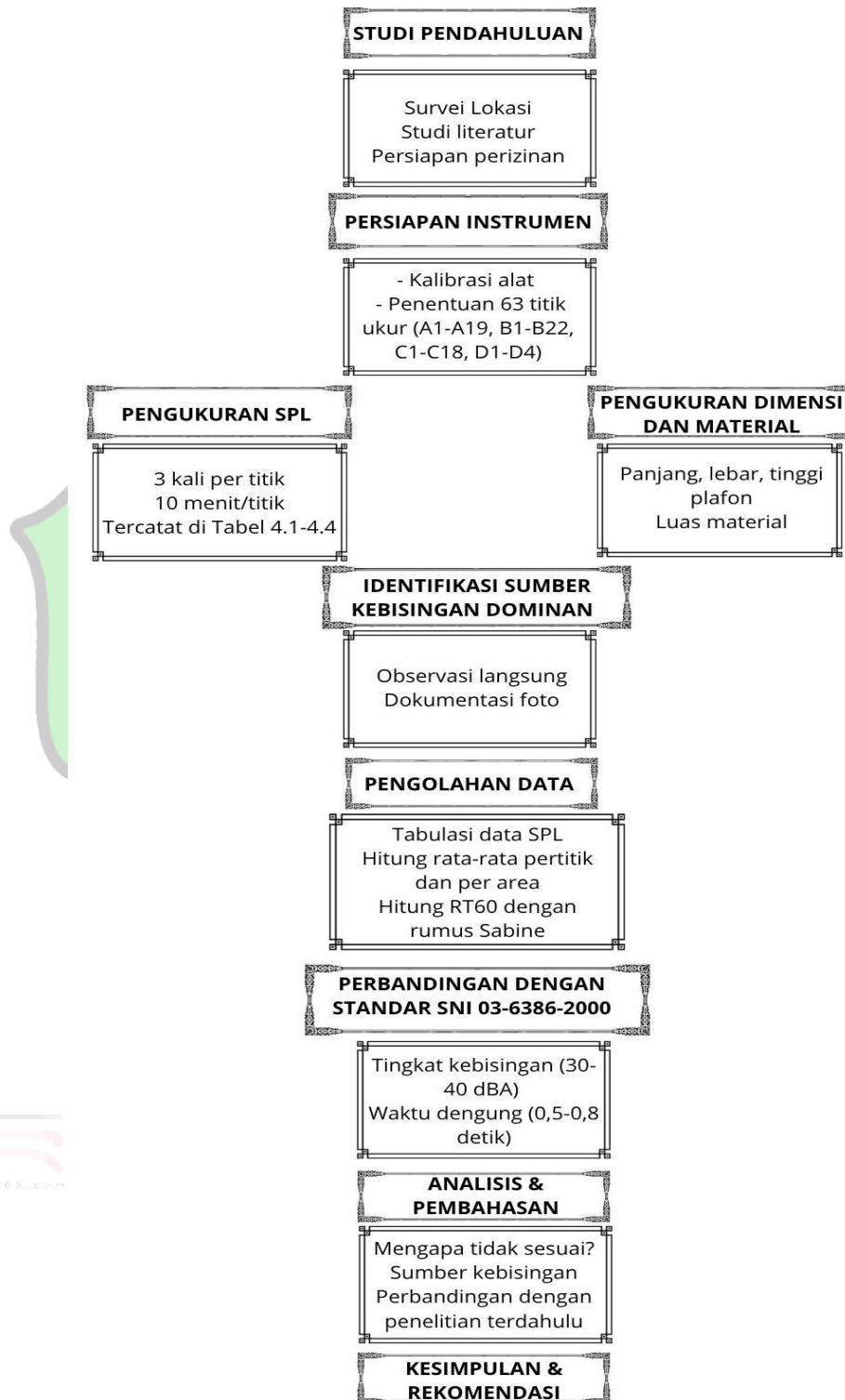
1. Nilai rata-rata (mean)
2. Nilai minimum dan maksimum
3. Standar deviasi
4. Distribusi frekuensi

Pengolahan data dilakukan menggunakan *software* Microsoft Excel.



### 3.8 Diagram Alir Penelitian

Berikut adalah diagram alir penelitian yang menggambarkan tahapan-tahapan yang akan dilaksanakan:



### 3.9 Validitas dan Reliabilitas Data

#### 3.9.1 Validitas Data

Untuk memastikan validitas data, penelitian ini menggunakan beberapa strategi:

1. Validitas instrumen: Sound Level Meter yang digunakan telah dikalibrasi dan dibandingkan dengan alat referensi yang terstandarisasi.
2. Validitas internal: Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali di setiap titik untuk memastikan konsistensi kondisi.
3. Validitas eksternal: Hasil pengukuran dibandingkan dengan penelitian-penelitian sejenis untuk melihat kesesuaian pola.

Menurut A'yun (2025), validitas data pengukuran kebisingan sangat ditentukan oleh kalibrasi alat dan konsistensi prosedur pengukuran.

#### 3.9.2 Reliabilitas Data

Reliabilitas data diuji melalui:

1. Pengulangan pengukuran (*replication*): Setiap titik diukur sebanyak 3 kali, dan data ketiga pengukuran disajikan secara terpisah dalam tabel.
2. Konsistensi antar pengukur (*inter-rater reliability*): Pengukuran dilakukan oleh 2 orang pengukur yang berbeda pada beberapa titik sampel.
3. Standar deviasi: Dihitung untuk mengetahui sebaran data dari nilai rata-rata.

Orfanos et al. (2024) dalam penelitiannya menekankan pentingnya uji reliabilitas data akustik mengingat sifat kebisingan yang fluktuatif.

### 3.10 Etika Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis memperhatikan etika penelitian sebagai berikut:

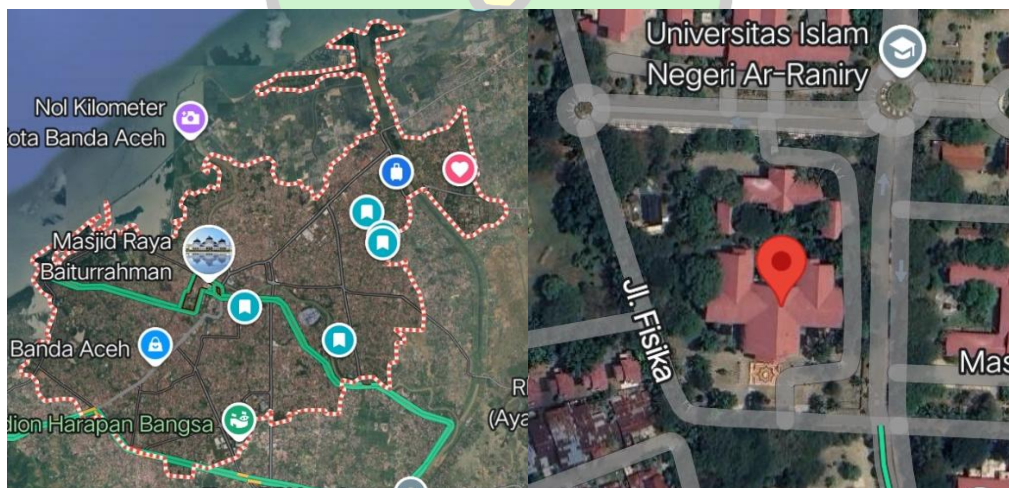
1. Izin resmi: Penelitian dilakukan setelah mendapatkan izin dari pihak pengelola Perpustakaan UIN Ar-Raniry.
2. Tidak mengganggu aktivitas: Pengukuran dilakukan dengan seminimal mungkin mengganggu aktivitas pengguna perpustakaan.
3. Kerahasiaan data: Data pengguna yang mungkin terekam selama pengukuran tidak dipublikasikan.
4. Objektivitas: Data disajikan apa adanya tanpa rekayasa atau manipulasi.
5. Transparansi: Seluruh prosedur dan hasil pengukuran dilaporkan secara terbuka dan jujur.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh merupakan salah satu fasilitas penunjang akademik terpenting di lingkungan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Gedung perpustakaan ini berlokasi di Jalan Syekh Abdur Rauf, Kopelma Darussalam, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh. Secara geografis, perpustakaan ini berada di kawasan pendidikan yang padat dengan aktivitas mahasiswa dan staf akademik.



**Gambar 4.1** Lokasi Perpustakaan UIN Ar-Raniry

*Sumber: Google maps, 2026*

Gedung Perpustakaan UIN Ar-Raniry memiliki luas total sekitar  $\pm 5.000 \text{ m}^2$  yang tersebar di 4 lantai. Penelitian ini difokuskan pada area baca yang berada di Lantai 1, Lantai 2, Area Baca Referensi, serta Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah. Area-area ini dipilih karena merupakan zona dengan intensitas pengguna tertinggi dan menjadi lokasi utama aktivitas membaca dan belajar.

Secara umum, konstruksi gedung perpustakaan ini didominasi oleh material keras seperti lantai keramik, dinding bata dipleser, plafon dari gypsum, serta furnitur kayu dan metal. Minimnya penggunaan material penyerap suara seperti

karpet, panel akustik, atau tirai tebal menjadi salah satu faktor yang diduga mempengaruhi kondisi akustik di dalam ruang.

**Tabel 4.1** Suasana Area Baca Lantai 1 Sampai Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah

| Gambar Suasana Lokasi                                                                | Lokasi             |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|    | Area Baca Lantai 1 |
|   | Ruang Referensi    |
|  | Area Baca Lantai 2 |





Untuk memberikan gambaran visual tentang kondisi ruang yang diteliti, berikut disajikan dokumentasi suasana di ketiga area baca utama. Foto-foto ini menunjukkan perbedaan karakteristik antar area, mulai dari Lantai 1 yang padat dan terbuka, Area Referensi yang lebih tenang dengan koleksi buku, hingga Lantai 2 yang lebih sepi. Perbedaan visual ini menjadi penting karena secara teoritis mempengaruhi tingkat kebisingan yang terukur, sebagaimana akan dibahas pada sub-bab selanjutnya.

#### 4.2 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan (SPL)

Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan di empat area baca utama Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali (Pengukuran 1, 2, dan 3) di setiap titik pengukuran. Berikut adalah hasil pengukuran untuk setiap area.

##### 4.2.1 Area Baca Lantai 1

Area Baca Lantai 1 merupakan area baca utama yang terletak di lantai dasar gedung perpustakaan. Area ini memiliki karakteristik ruang terbuka dengan pencahayaan alami dari jendela-jendela besar di sisi utara dan selatan. Pengukuran dilakukan pada 19 titik (A1 hingga A19).

**Tabel 4.2** Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Area Baca Lantai 1

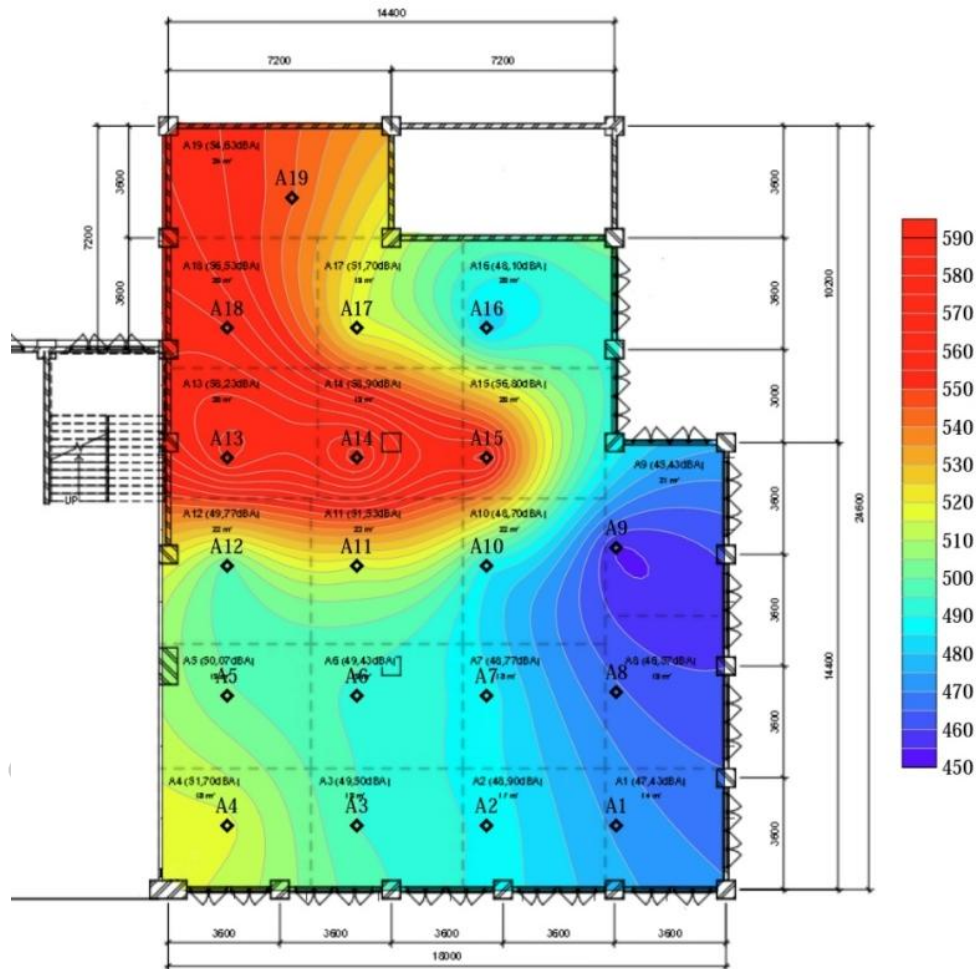
| No. Titik | Kode Titik | Pengukuran 1 (dBA) | Pengukuran 2 (dBA) | Pengukuran 3 (dBA) | Rata-rata (dBA) |
|-----------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| 1         | A1         | 48,6               | 47,2               | 46,5               | <b>47,43</b>    |
| 2         | A2         | 49,6               | 48,3               | 48,8               | <b>48,90</b>    |



|    |     |      |      |      |              |
|----|-----|------|------|------|--------------|
| 3  | A3  | 49,6 | 48,9 | 50,0 | <b>49,50</b> |
| 4  | A4  | 50,9 | 50,7 | 53,5 | <b>51,70</b> |
| 5  | A5  | 49,6 | 49,6 | 51,0 | <b>50,07</b> |
| 6  | A6  | 48,2 | 50,2 | 49,9 | <b>49,43</b> |
| 7  | A7  | 48,8 | 47,6 | 49,9 | <b>48,77</b> |
| 8  | A8  | 46,4 | 46,5 | 46,8 | <b>46,57</b> |
| 9  | A9  | 44,6 | 44,6 | 47,1 | <b>45,43</b> |
| 10 | A10 | 48,6 | 48,8 | 48,7 | <b>48,70</b> |
| 11 | A11 | 51,5 | 52,0 | 51,1 | <b>51,53</b> |
| 12 | A12 | 50,0 | 49,2 | 50,1 | <b>49,77</b> |
| 13 | A13 | 58,2 | 59,2 | 57,3 | <b>58,23</b> |
| 14 | A14 | 59,7 | 59,8 | 57,2 | <b>58,90</b> |
| 15 | A15 | 53,0 | 58,9 | 58,5 | <b>56,80</b> |
| 16 | A16 | 48,8 | 48,1 | 47,4 | <b>48,10</b> |
| 17 | A17 | 51,3 | 52,1 | 51,7 | <b>51,70</b> |
| 18 | A18 | 56,0 | 57,6 | 56,0 | <b>56,53</b> |
| 19 | A19 | 56,0 | 55,0 | 52,9 | <b>54,63</b> |

Berdasarkan Tabel 4.2, tingkat kebisingan di Area Baca Lantai 1 berkisar antara 44,6 dBA hingga 59,8 dBA. Nilai rata-rata keseluruhan area ini adalah 51,22 dBA. Nilai ini jauh di atas standar SNI 03-6386-2000 yang merekomendasikan tingkat kebisingan untuk ruang baca perpustakaan sebesar 40 hingga 45 dBA.

Setelah mengetahui nilai numerik tingkat kebisingan dari 19 titik ukur di Area Baca Lantai 1, penting untuk memvisualisasikan sebaran titik-titik tersebut dalam bentuk denah agar dapat melihat secara spasial di mana letak titik-titik dengan kebisingan tinggi dan rendah. Gambar 4.2 menyajikan denah titik pengukuran Area Baca Lantai 1 yang telah diklasifikasikan berdasarkan tingkat kebisingannya menggunakan kode warna.



**Gambar 4.2** Sound Contour Map Area Baca Lantai 1

Pada denah tersebut, titik-titik ukur diberi warna sesuai dengan kategori pemenuhan standar SNI 03-6386-2000. titik berwarna merah menunjukkan tingkat kebisingan  $>45$  dBA (tidak memenuhi standar), titik berwarna kuning menunjukkan tingkat kebisingan 41–45 dBA (batas toleransi), dan titik berwarna hijau menunjukkan tingkat kebisingan  $\leq 40$  dBA (memenuhi standar baik). Dari 19 titik di Area Baca Lantai 1, terlihat bahwa hampir seluruh titik berwarna merah, dengan hanya satu titik (A9) yang berwarna kuning, dan tidak ada titik yang berwarna hijau.

Titik dengan tingkat kebisingan tertinggi berada di A14 (58,90 dBA), diikuti A13 (58,23 dBA) dan A18 (56,53 dBA). Titik-titik ini berada di area yang dekat dengan pintu masuk utama dan area sirkulasi, sehingga terpapar kebisingan dari aktivitas keluar masuk pengunjung. Titik dengan tingkat kebisingan terendah

berada di A9 (45,43 dBA) yang merupakan area pojok relatif jauh dari jalur sirkulasi.

Pola sebaran pada denah ini memperlihatkan bahwa titik-titik dengan kebisingan tertinggi (A13, A14, A15, A18, A19) terkonsentrasi di area dekat pintu masuk utama dan area sirkulasi. Sementara itu, titik dengan kebisingan terendah (A9) terletak di pojok ruangan yang jauh dari jalur sirkulasi dan sumber kebisingan eksternal. Pola ini mengindikasikan bahwa jarak dari pintu masuk dan area sirkulasi memiliki korelasi yang kuat dengan tingkat kebisingan, yang akan dianalisis lebih lanjut pada sub-bab pembahasan. Denah ini juga menjadi dasar untuk merekomendasikan penempatan partisi akustik dan zonasi ruang, karena menunjukkan area-area yang paling membutuhkan intervensi perbaikan akustik. Namun pada titik A7, A8, A9, A10, dan A15 adalah area rak buku, sehingga bagian tersebut masih dalam toleransi standar SNI.

#### 4.2.2 Area Baca Referensi

Area Baca Referensi merupakan zona khusus yang menyediakan koleksi referensi seperti skripsi, tesis, disertasi, dan buku-buku rujukan. Area ini cenderung lebih tenang dibandingkan area baca biasa karena pengunjungnya umumnya adalah mahasiswa tingkat akhir dan peneliti. Pengukuran dilakukan pada 22 titik (B1 hingga B22).

**Tabel 4.3** Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Ruang Referensi

| No. Titik | Kode Titik | Pengukuran 1 (dBA) | Pengukuran 2 (dBA) | Pengukuran 3 (dBA) | Rata-rata (dBA) |
|-----------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| 1         | B1         | 46,3               | 51,7               | 46,5               | 48,17           |
| 2         | B2         | 51,4               | 48,0               | 47,1               | 48,83           |
| 3         | B3         | 45,9               | 44,8               | 44,8               | 45,17           |
| 4         | B4         | 53,3               | 45,5               | 46,3               | 48,37           |
| 5         | B5         | 47,5               | 47,5               | 46,9               | 47,30           |
| 6         | B6         | 49,2               | 47,1               | 46,2               | 47,50           |
| 7         | B7         | 47,6               | 47,2               | 47,9               | 47,57           |
| 8         | B8         | 47,2               | 47,3               | 48,0               | 47,50           |

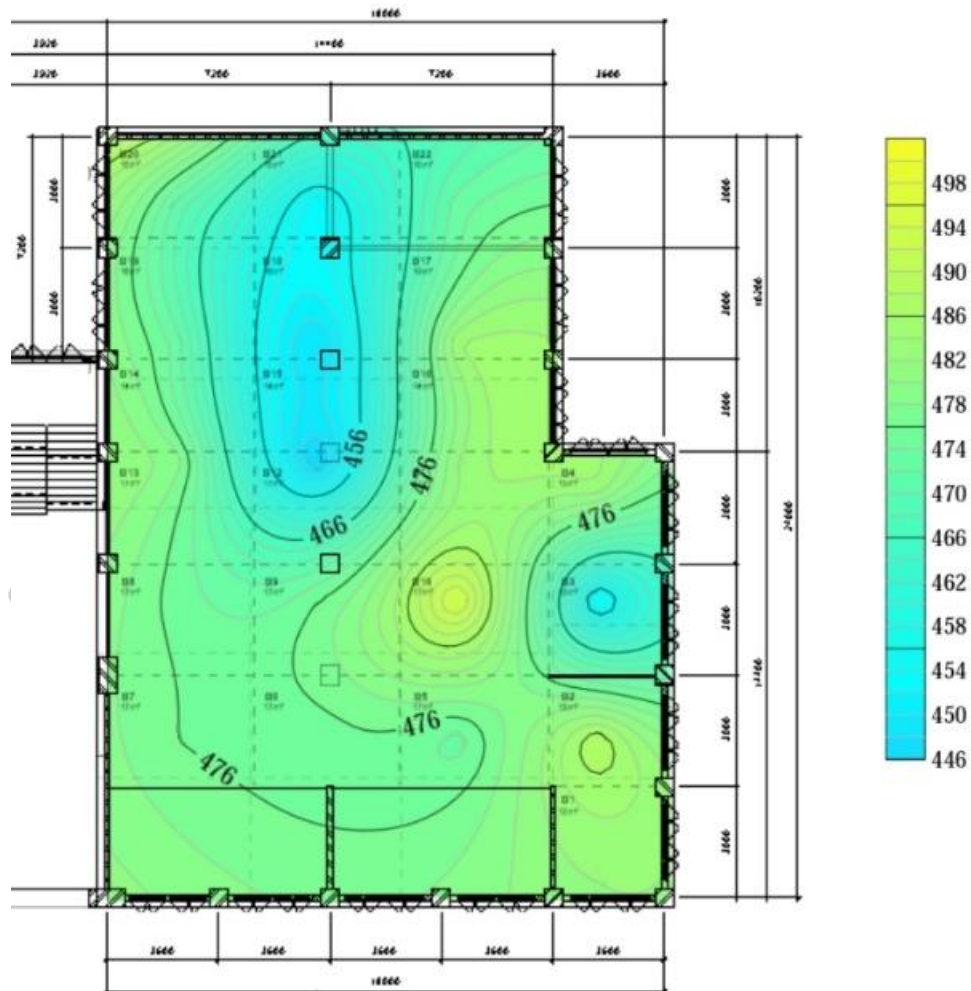
|    |     |      |      |      |       |
|----|-----|------|------|------|-------|
| 9  | B9  | 47,7 | 48,5 | 46,7 | 47,63 |
| 10 | B10 | 48,8 | 49,1 | 50,6 | 49,50 |
| 11 | B11 | 48,8 | 47,9 | 47,8 | 48,17 |
| 12 | B12 | 45,3 | 44,2 | 44,1 | 44,53 |
| 13 | B13 | 47,9 | 47,6 | 48,3 | 47,93 |
| 14 | B14 | 46,7 | 49,1 | 46,2 | 47,33 |
| 15 | B15 | 44,4 | 44,2 | 45,4 | 44,67 |
| 16 | B16 | 48,7 | 48,3 | 48,1 | 48,37 |
| 17 | B17 | 47,3 | 47,9 | 46,6 | 47,27 |
| 18 | B18 | 44,6 | 45,4 | 45,5 | 45,17 |
| 19 | B19 | 46,5 | 47,7 | 47,2 | 47,13 |
| 20 | B20 | 50,1 | 49,6 | 50,3 | 50,00 |
| 21 | B21 | 47,1 | 47,5 | 48,0 | 47,53 |
| 22 | B22 | 46,9 | 46,6 | 46,7 | 46,73 |

Berdasarkan Tabel 4.3, tingkat kebisingan di Area Baca Referensi berkisar antara 44,1 dBA hingga 53,3 dBA. Nilai rata-rata keseluruhan area ini adalah 47,60 dBA. Meskipun lebih rendah dibandingkan Area Baca Lantai 1 (51,22 dBA), nilai ini masih berada di atas standar SNI.

Sama seperti Area Baca Lantai 1, sebaran titik ukur di Area Baca Referensi juga divisualisasikan dalam bentuk denah untuk melihat pola spasial kebisingan di area yang dikhususkan untuk mahasiswa tingkat akhir dan peneliti. Gambar 4.3 menyajikan denah titik pengukuran Area Baca Referensi dengan klasifikasi warna yang sama (merah = tidak memenuhi, kuning = batas toleransi, hijau = memenuhi).

Berbeda dengan Lantai 1, di Area Referensi terdapat beberapa titik berwarna kuning (B3, B12, B15, B18) yang menunjukkan bahwa area ini relatif lebih tenang. Titik-titik kuning tersebut umumnya terletak di pojok-pojok ruangan yang jauh dari pintu masuk ruang referensi. Namun, tetap tidak ada titik yang berwarna hijau (memenuhi standar baik  $\leq 40$  dBA). Pola ini menunjukkan bahwa meskipun Area Referensi lebih tenang daripada Lantai 1, kondisi akustiknya masih belum ideal untuk aktivitas membaca yang memerlukan konsentrasi tinggi, seperti membaca

skripsi dan disertasi. Denah ini menjadi dasar untuk merekomendasikan penambahan material penyerap suara di area pojok yang relatif lebih tenang agar dapat mencapai standar baik.



**Gambar 4.3** Sound Contour Map Ruang Referensi

Titik dengan tingkat kebisingan tertinggi berada di B20 (50,00 dBA) dan B10 (49,50 dBA). Titik-titik ini berada di dekat area pintu masuk ruang referensi. Titik dengan tingkat kebisingan terendah berada di B12 (44,53 dBA) dan B15 (44,67 dBA) yang merupakan area pojok ruangan. Pada titik B4, B3, B11, B12, B15, B16, B17, B18, B21, dan B22 adalah area rak buku, sehingga pada titik tersebut masih dalam toleransi standar SNI.

#### 4.2.3 Area Baca Lantai 2

Area Baca Lantai 2 terletak di lantai dua gedung perpustakaan. Area ini memiliki karakteristik serupa dengan Lantai 1 namun dengan intensitas pengguna yang sedikit lebih rendah. Pengukuran dilakukan pada 18 titik (C1 hingga C18).

**Tabel 4.4** Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Area Baca Lantai 2

| No. Titik | Kode Titik | Pengukuran 1 (dBA) | Pengukuran 2 (dBA) | Pengukuran 3 (dBA) | Rata-rata (dBA) |
|-----------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| 1         | C1         | 49,6               | 49,6               | 48,8               | 49,33           |
| 2         | C2         | 46,8               | 47,5               | 47,1               | 47,13           |
| 3         | C3         | 48,2               | 47,7               | 48,0               | 47,97           |
| 4         | C4         | 47,7               | 47,6               | 47,0               | 47,43           |
| 5         | C5         | 47,8               | 46,8               | 47,1               | 47,23           |
| 6         | C6         | 48,2               | 51,1               | 48,0               | 49,10           |
| 7         | C7         | 46,7               | 46,0               | 46,3               | 46,33           |
| 8         | C8         | 46,7               | 50,9               | 46,5               | 48,03           |
| 9         | C9         | 47,4               | 47,8               | 47,9               | 47,70           |
| 10        | C10        | 43,8               | 43,1               | 43,2               | 43,37           |
| 11        | C11        | 46,7               | 46,6               | 45,1               | 46,13           |
| 12        | C12        | 46,3               | 46,8               | 46,7               | 46,60           |
| 13        | C13        | 45,0               | 43,9               | 44,0               | 44,30           |
| 14        | C14        | 44,8               | 45,6               | 45,2               | 45,20           |
| 15        | C15        | 47,7               | 47,0               | 46,8               | 47,17           |
| 16        | C16        | 42,8               | 42,8               | 42,9               | 42,83           |
| 17        | C17        | 46,9               | 45,1               | 45,9               | 45,97           |
| 18        | C18        | 47,6               | 47,4               | 45,5               | 46,83           |

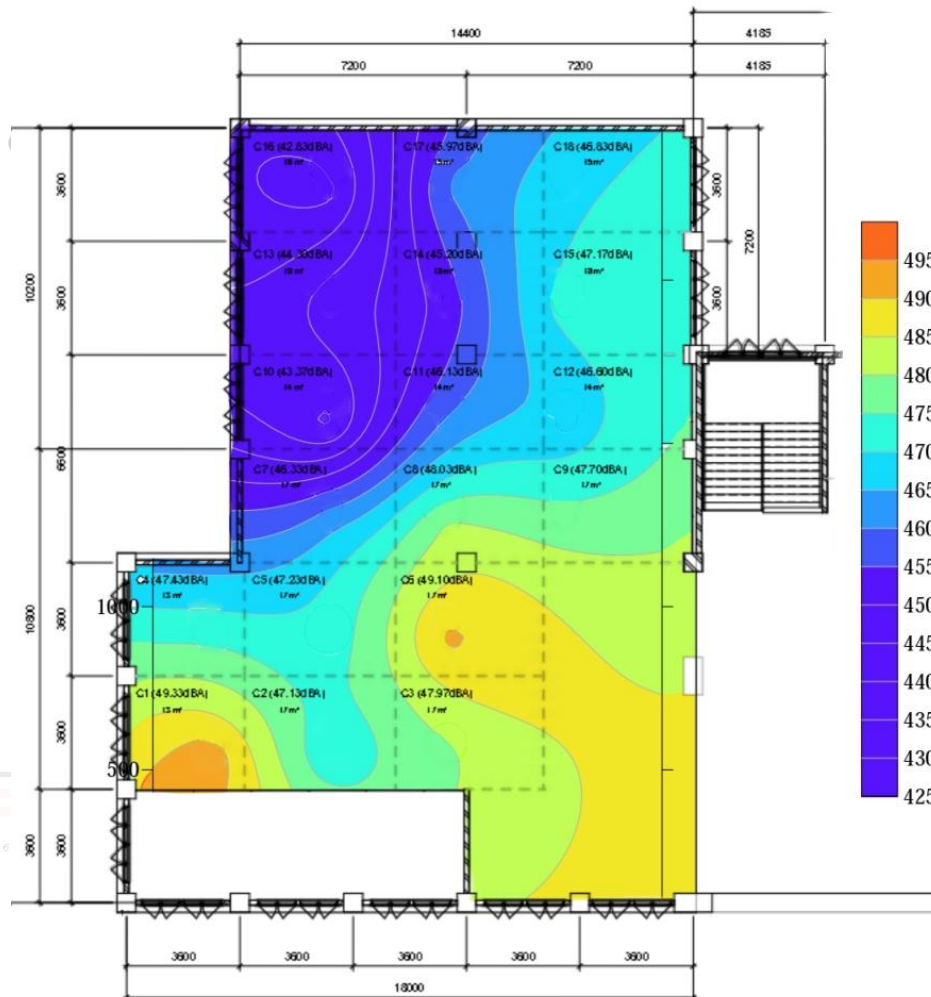
Berdasarkan Tabel 4.4, tingkat kebisingan di Area Baca Lantai 2 berkisar antara 42,8 dBA hingga 51,1 dBA. Nilai rata-rata keseluruhan area ini adalah 46,79 dBA. Nilai ini lebih rendah dibandingkan Lantai 1 (51,22 dBA) namun masih di atas standar SNI.

Untuk memvisualisasikan sebaran kebisingan di Lantai 2, Gambar 4.5 menyajikan denah titik pengukuran Area Baca Lantai 2 dengan klasifikasi warna



yang sama. Dari 18 titik ukur di area ini, terlihat bahwa sebagian besar titik berwarna merah, namun terdapat beberapa titik berwarna kuning (C10, C13, C14, C16) yang menunjukkan batas toleransi.

Pola yang menarik dari denah ini adalah titik C16 (42,83 dBA) yang terletak di pojok timur laut ruangan, mendekati standar baik. Hal ini menunjukkan bahwa area yang jauh dari akses tangga dan jendela memiliki tingkat kebisingan yang lebih rendah. Sebaliknya, titik C1 dan C6 yang berada di dekat tangga dan akses ke lantai atas memiliki kebisingan tertinggi di area ini. Denah ini mengindikasikan bahwa lokasi vertikal (lantai atas) dan jarak dari akses sirkulasi vertikal (tangga, lift) mempengaruhi tingkat kebisingan, yang akan dibahas lebih lanjut dalam analisis korelasi.



**Gambar 4.4** Sound Contour Map Area Baca Lantai 2



Titik dengan tingkat kebisingan tertinggi berada di C1 (49,33 dBA) dan C6 (49,10 dBA) yang berada di area dekat tangga dan akses ke lantai atas. Titik dengan tingkat kebisingan terendah berada di C16 (42,83 dBA) dan C10 (43,37 dBA) yang merupakan area pojok timur laut ruangan. Bagian titik C8, C14, dan C17 adalah area rak buku, dan area tersebut masih dalam toleransi standart SNI.

#### 4.2.4 Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah

Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah merupakan zona yang terletak di tengah-tengah Lantai 2, relatif lebih terlindung dari kebisingan eksternal. Pengukuran dilakukan pada 4 titik (D1 hingga D4).

**Tabel 4.5** Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah

| No. Titik | Kode Titik | Pengukuran 1 (dBA) | Pengukuran 2 (dBA) | Pengukuran 3 (dBA) | Rata-rata (dBA) |
|-----------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| 1         | D1         | 50,6               | 49,5               | 49,4               | 49,83           |
| 2         | D2         | 48,1               | 49,3               | 48,2               | 48,53           |
| 3         | D3         | 48,4               | 47,7               | 49,3               | 48,47           |
| 4         | D4         | 50,4               | 49,8               | 51,3               | 50,50           |

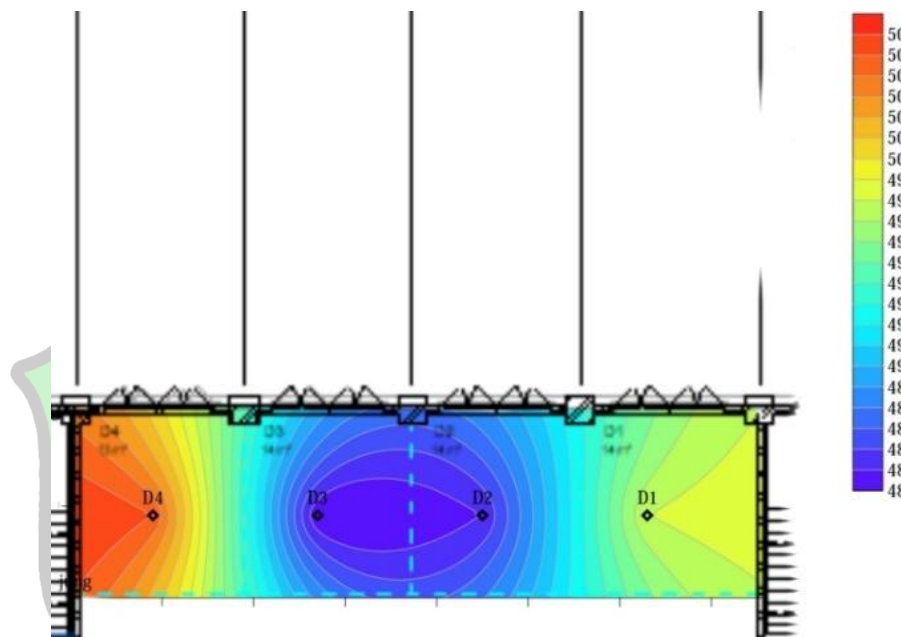
Rata-rata Keseluruhan Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah Adalah 49,33

Berdasarkan Tabel 4.5, tingkat kebisingan di Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah berkisar antara 47,7 dBA hingga 51,3 dBA. Nilai rata-rata keseluruhan area ini adalah 49,33 dBA. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan rata-rata Area Baca Lantai 2 secara keseluruhan (46,79 dBA), diduga karena area ini memiliki aktivitas pengguna yang lebih padat.

Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah merupakan zona yang terletak di tengah-tengah Lantai 2, dikelilingi oleh rak buku dan meja baca. Karena luasnya yang terbatas, hanya terdapat 4 titik ukur di area ini. Gambar 4.5 menyajikan denah titik pengukuran area ini dengan klasifikasi warna yang sama.

Dari denah tersebut, terlihat bahwa seluruh titik berwarna merah (tidak memenuhi standar), dengan tingkat kebisingan berkisar antara 48,47 dBA (D3) hingga 50,50 dBA (D4). Hal ini menarik karena area ini tidak memiliki jendela

langsung ke luar (terlindung dari kebisingan eksternal), namun tetap memiliki kebisingan yang tinggi, bahkan lebih tinggi dari rata-rata Lantai 2 secara keseluruhan. Pola ini mengindikasikan bahwa kebisingan di area ini lebih disebabkan oleh faktor internal, yaitu kepadatan pengguna yang tinggi dan aktivitas diskusi kelompok yang tidak terkendali. Denah ini menjadi dasar untuk merekomendasikan penegakan aturan zona tenang di area ini, meskipun secara fisik terlindung dari kebisingan eksternal.



**Gambar 4.5** Sound Contour Map Area Baca Lantai 2 tengah

Titik dengan tingkat kebisingan tertinggi Adalah D4 dan yang paling rendah ada di D3, dengan rata rata dari pengukuran sebanyak tiga kali ukur.

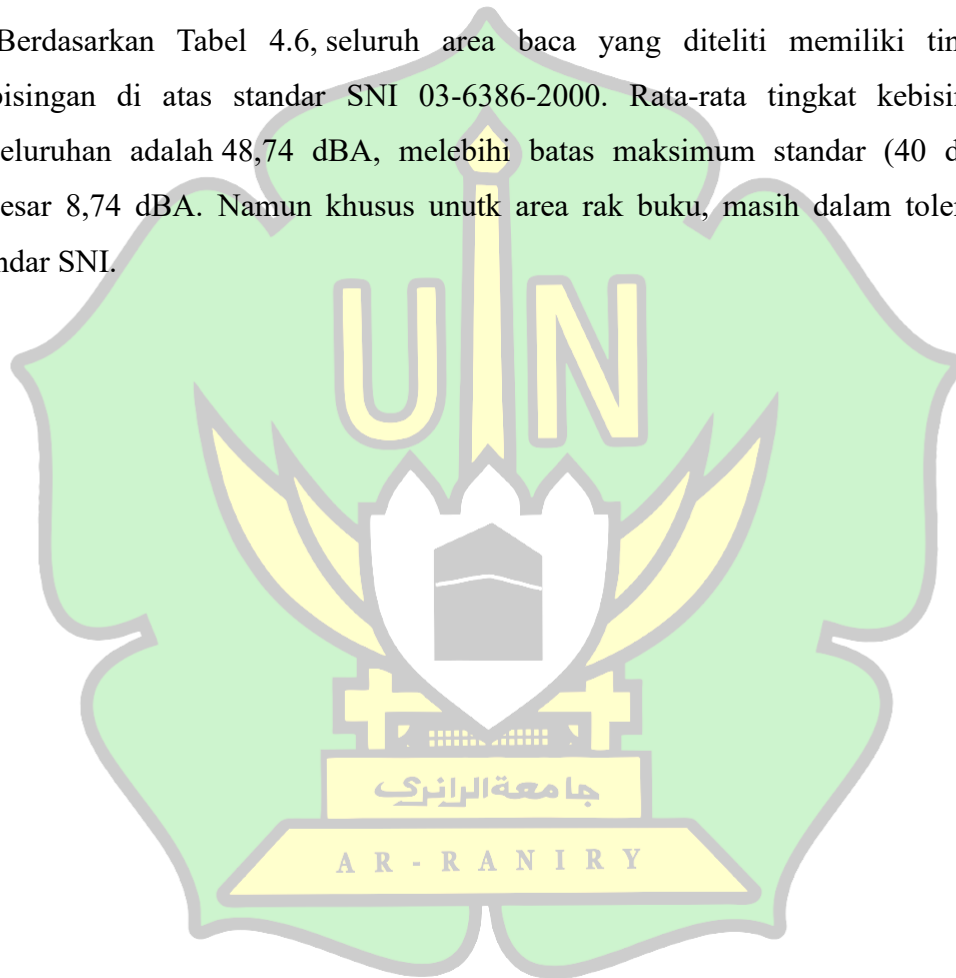
#### 4.3 Rekapitulasi Hasil Pengukuran Seluruh Area

**Tabel 4.6** Rekapitulasi Tingkat Kebisingan Seluruh Area

| Area                | Jumlah Titik | Nilai Min (dBA) | Nilai Max (dBA) | Rata-rata (dBA) | Standar SNI (dBA) | Status       |
|---------------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|--------------|
| Area Baca Lantai 1  | 19           | 44,6            | 59,8            | 51,22           | 30-40             | Tidak Sesuai |
| Area Baca Referensi | 22           | 44,1            | 53,3            | 47,60           | 30-40             | Tidak Sesuai |

|                                 |    |      |      |       |       |                 |
|---------------------------------|----|------|------|-------|-------|-----------------|
| Area Baca<br>Lantai 2           | 18 | 42,8 | 51,1 | 46,79 | 30-40 | Tidak<br>Sesuai |
| Area Baca<br>Lantai 2<br>Tengah | 4  | 47,7 | 51,3 | 49,33 | 30-40 | Tidak<br>Sesuai |
| Rata-rata<br>Keseluruhan        | 63 | 42,8 | 59,8 | 48,74 | 30-40 | Tidak<br>Sesuai |

Berdasarkan Tabel 4.6, seluruh area baca yang diteliti memiliki tingkat kebisingan di atas standar SNI 03-6386-2000. Rata-rata tingkat kebisingan keseluruhan adalah 48,74 dBA, melebihi batas maksimum standar (40 dBA) sebesar 8,74 dBA. Namun khusus untuk area rak buku, masih dalam toleransi standar SNI.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran, analisis, dan pembahasan yang telah diuraikan pada Bab IV, penelitian ini menghasilkan lima belas kesimpulan sebagai berikut:

##### 5.1.1. Kesimpulan tentang Tingkat Kebisingan

1. Hampir seluruh area baca Perpustakaan UIN Ar-Raniry memiliki tingkat kebisingan di atas standar yang ditetapkan SNI 03-6386-2000. Rata-rata keseluruhan 63 titik ukur adalah 48,74 dBA, sementara SNI menetapkan tingkat bunyi baik 40 dBA dan batas maksimum 45 dBA. Sedangkan untuk area rak buku hanya beberapa yang melewati standar yang mana pada SNI ditetapkan batas maksimal untuk area rak buku ialah 45 dBA hingga 50 dBA.

2. Tidak ada satu pun titik ukur yang mencapai standar baik ( $\leq 40$  dBA). Dari 63 titik, hanya 10 titik (15,9%) yang berada pada batas toleransi (41 hingga 45 dBA). Selebihnya, 53 titik (84,1%) melebihi batas maksimum 45 dBA. Ini menunjukkan bahwa masalah kebisingan bersifat menyeluruh, bukan hanya di titik-titik tertentu.

3. Area Baca Lantai 1 merupakan zona dengan tingkat kebisingan tertinggi (rata-rata 51,22 dBA), melebihi batas maksimum SNI sebesar 6,22 dBA. Titik tertinggi di area ini adalah A14 (58,90 dBA) dan A13 (58,23 dBA), yang berlokasi di dekat tangga dan area diskusi.

4. Area Baca Lantai 2 merupakan zona dengan tingkat kebisingan terendah (rata-rata 46,79 dBA), namun masih melebihi batas maksimum SNI sebesar 1,79 dBA. Titik terendah di seluruh penelitian adalah C16 (42,83 dBA) di pojok timur laut Lantai 2, yang mendekati standar baik.

5. Area Baca Referensi, yang dikhususkan untuk mahasiswa tingkat akhir dan peneliti, memiliki tingkat kebisingan rata-rata 47,60 dBA, masih melebihi batas maksimum SNI sebesar 2,60 dBA. Meskipun lebih rendah dari Lantai 1, kondisi ini tetap tidak ideal untuk konsentrasi mendalam.

6. Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah yang terlindung dari kebisingan eksternal justru memiliki kebisingan cukup tinggi (49,33 dBA), bahkan lebih tinggi dari rata-rata Lantai 2. Hal ini disebabkan oleh kepadatan pengguna yang tinggi dan aktivitas diskusi kelompok yang tidak terkendali.

### **5.1.2. Kesimpulan tentang Sumber Kebisingan**

7. Sumber kebisingan internal (dari dalam gedung) memberikan kontribusi sebesar 70% terhadap total kebisingan, sementara sumber eksternal (dari luar gedung) memberikan kontribusi 30%. Ini berarti prioritas pengendalian harus diarahkan pada faktor internal.

8. Percakapan pengunjung merupakan sumber kebisingan tunggal terbesar, menyumbang 40% dari total kebisingan. Fenomena ini diperparah oleh tidak adanya pemisahan antara zona tenang dan zona diskusi, serta tidak adanya sanksi yang tegas bagi pelanggar.

9. Pergerakan furnitur (gesekan kursi dan meja) menyumbang 20% dari total kebisingan. Suara gesekan kaki kursi logam di lantai keramik menghasilkan frekuensi tinggi yang sangat mengganggu, terutama di area yang ramai.

10. Lalu lintas kendaraan di Jalan Syeikh Abdur Rauf menyumbang 18% dari total kebisingan (60% dari kontribusi eksternal). Jendela kaca tunggal yang tidak kedap suara menjadi jalur utama masuknya kebisingan ini.

11. Terdapat korelasi negatif yang sangat kuat ( $r = -0,94$ ) antara jarak dari tangga dan area diskusi dengan tingkat kebisingan di Area Baca Lantai 1. Semakin jauh dari tangga dan area diskusi, semakin rendah kebisingan. Ini membuktikan bahwa area tangga dan area diskusi adalah sumber kebisingan utama yang perlu dikendalikan.

### **5.1.3. Kesimpulan tentang Karakteristik Fisik Ruang**

12. Dominasi material keras (keramik, bata plester, gypsum, kaca) dengan koefisien serap sangat rendah ( $\alpha = 0,01 - 0,17$ ) menjadi faktor penyebab utama tidak adanya penyerapan suara. Suara yang dihasilkan

tidak terserap tetapi dipantulkan berulang kali, memperkuat kebisingan latar.

13. Konsep desain *open plan* tanpa partisi akustik permanen menyebabkan suara dari satu zona mudah terdengar ke zona lain. Tidak ada pembatas fisik antara area belajar individu dan area diskusi kelompok.

14. Tidak adanya kebijakan dan penegakan aturan tentang kebisingan memperburuk kondisi. Tidak ada rambu peringatan yang jelas, tidak ada sanksi bagi pelanggar, dan tidak ada ruang diskusi tertutup yang memadai sebagai alternatif.

15. Kondisi akustik yang buruk ini berimplikasi pada penurunan kualitas belajar. Berdasarkan survei pendahuluan, 82% mahasiswa merasa terganggu konsentrasinya, dan 68% pernah meninggalkan perpustakaan lebih awal karena kebisingan. Jika tidak segera diperbaiki, perpustakaan berpotensi kehilangan fungsi utamanya sebagai pusat belajar yang efektif.

## 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, penelitian ini memberikan saran yang ditujukan kepada empat kelompok pemangku kepentingan: (A) Pengelola Perpustakaan UIN Ar-Raniry, (B) Arsitek dan Desainer Interior, (C) Peneliti Selanjutnya, dan (D) Pemerintah serta Badan Standardisasi Nasional (BSN).

### 5.2.1 Saran untuk Pengelola Perpustakaan UIN Ar-Raniry (Prioritas Implementasi)

Prioritas 1 (Segera, Biaya Rendah – Sedang):

1. Terapkan Zonasi Ruang yang Tegas. Bagi area baca menjadi tiga zona: Zona Tenang (*Silent Zone*) dilarang bicara, ponsel silent. Zona Belajar Individu, bisik diperbolehkan. Zona Diskusi Terbatas, untuk kelompok kecil, dipisahkan secara fisik. Gunakan rak buku tinggi ( $\geq 1,5$  m) atau partisi portabel sebagai pembatas antar zona. Pasang rambu peringatan di setiap zona dengan indikasi tingkat kebisingan yang diizinkan.

2. Pasang Karpet atau Karpet Ubin di Zona Tenang. Karpet dengan ketebalan minimal 10 mm ( $\alpha = 0,14$  hingga 0,50) dapat menyerap suara



langkah kaki dan mengurangi pantulan. Prioritaskan pemasangan di Area Baca Lantai 1 (zona tidak nyaman) dan Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah.

3. Pasang Peredam Karet/Felt pada Kaki Kursi dan Meja. Biaya sangat rendah (Rp 5.000 hingga 15.000 per kursi), tetapi dampaknya signifikan dalam mengurangi suara gesekan. Dapat dilakukan secara bertahap, mulai dari area yang paling ramai.

4. Tutup Ventilasi yang Menghubungkan dengan Sumber Kebisingan. Identifikasi ventilasi yang menghubungkan area baca dengan mushola atau ruang diskusi. Tutup atau modifikasi agar tidak menjadi jalur suara.

5. Buat dan Tegakkan Aturan Tertulis tentang Kebisingan. Cantumkan dalam tata tertib perpustakaan sanksi bagi pelanggar (teguran lisan, peringatan tertulis, larangan masuk sementara). Tempelkan aturan di pintu masuk dan setiap zona.

6. Adakan Kampanye Kesadaran (Awareness Campaign). Pada orientasi mahasiswa baru, tekankan pentingnya menjaga ketenangan di perpustakaan. Gunakan media sosial dan poster untuk mengingatkan secara berkala.

Prioritas 2 (Jangka Pendek, Biaya Sedang):

7. Pasang Panel Akustik pada Dinding di Titik Pantul Pertama. Prioritas: dinding dekat area sirkulasi (Lantai 1), dinding dekat jendela (untuk meredam kebisingan lalu lintas), dan dinding pemisah zona. Pilih panel akustik fiberglass berlapis kain ( $\alpha = 0,70$  hingga  $0,85$ , warna netral agar estetik). Cukup 20 sampai 30% luas dinding untuk hasil signifikan.

8. Ganti Plafon Gypsum dengan Plafon Akustik di Zona Tenang. Plafon akustik mineral fiber ( $\alpha = 0,60-0,80$ ) dapat menyerap suara dari atas. Lakukan secara bertahap, dimulai dari Area Baca Lantai 2 yang lebih kecil.

9. Sediakan Ruang Diskusi Tertutup. Alokasikan satu atau dua ruang khusus untuk diskusi kelompok, dilengkapi dengan partisi kedap suara. Terapkan sistem reservasi agar penggunaan teratur.

Prioritas 3 (Jangka Panjang, Biaya Tinggi):

10. Ganti Jendela dengan Double Glazing di sisi yang menghadap jalan raya. Jendela kaca ganda (4-8-4 mm, jarak antar kaca  $\geq 5$  cm, posisi miring)

dapat menurunkan kebisingan lalu lintas hingga 15 sampai 20 dBA (redaman total 40 dB menurut Mediastika, 2009).

Lengkapi dengan weatherstrip pada celah-celah.

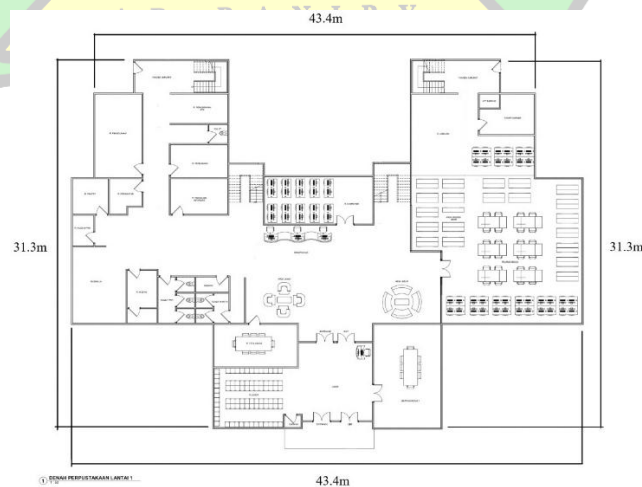
11. Implementasikan Sistem Monitoring Kebisingan Berbasis IoT. Pasang sensor suara di setiap zona yang terhubung ke papan informasi digital. Ketika kebisingan melebihi ambang batas, lampu indikator berubah warna (hijau→kuning→merah) dan peringatan suara otomatis aktif. Biaya investasi sekitar Rp2 hingga 5 juta, sangat terjangkau untuk perpustakaan kampus.

12. Pertimbangkan *Sound Masking* untuk Zona Tenang. Pasang speaker kecil di plafon yang memancarkan white noise pada tingkat 42 hingga 45 dBA. Ini akan menutupi percakapan dari jarak jauh tanpa mengganggu konsentrasi. Konsultasikan dengan ahli akustik untuk kalibrasi yang tepat.

### 5.2.2 Saran untuk Arsitek dan Desainer Interior

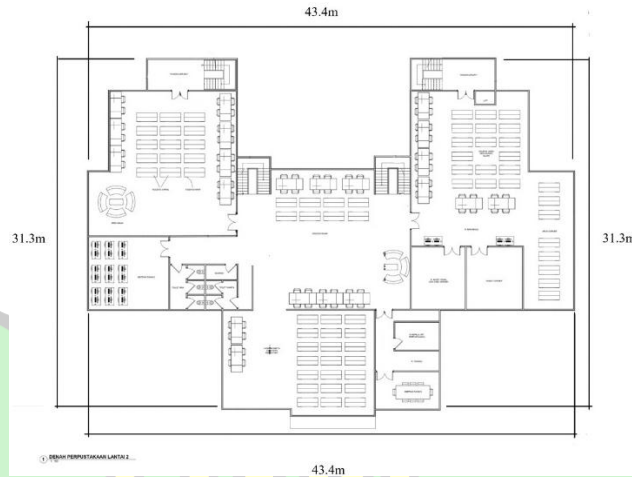
13. Dalam merancang atau merenovasi perpustakaan, gunakan prinsip "Akustik oleh Desain" sejak awal. Hindari *open plan* penuh tanpa partisi. Gunakan rak buku, panel, atau furnitur sebagai pembatas akustik alami. Pilih material lantai dengan koefisien serap lebih tinggi (karpet, vinil, gabus) daripada keramik mengkilap.

Berikut Adalah denah rekomendasi untuk lantai 1, yakni area dengan kebisingan tertinggi dari seluruh area, dan denah rekomendasi lantai 2.



**Gambar 5.1** Denah rekomendasi lantai 1

Pada gambar 5.1 denah rekomendasi lantai 1 terdapat rekomendasi penyusunan ulang rak buku dan area baca, juga rekomendasi penambahan dinding atau sekat dengan material akustik, untuk mengurangi kebisingan serta menghindari adanya *open plan* agar peredaman kebisingan bisa lebih optimal.



**Gambar 5.2** Denah Rekomendasi Lantai 2

Pada gambar 5.2 denah rekomendasi lantai 2, tidak ada rekomendasi tata ulang rak buku dan area baca, karena pada area tersebut tingkat kebisingan masih bisa dikurangi dengan adanya rekomendasi pemisah antara area baca dan area lainnya, yakni dengan menambahkan dinding kaca atau partisi antar ruang.

14. Gunakan pendekatan "*Sound Scaping*", desain suara sebagai bagian dari pengalaman ruang. Selain meredam kebisingan, ciptakan juga "suara positif" seperti gemericik air atau musik instrumental lembut di area tertentu. Penelitian menunjukkan bahwa suara alam (20–40 dBA) dapat meningkatkan konsentrasi.

15. Sediakan ruang dengan berbagai tingkat kebisingan yang disengaja. Bukan hanya zona tenang, tetapi juga zona "bising terukur" untuk diskusi dan kerja kelompok. Setiap zona diberi warna, pencahayaan, dan material yang berbeda untuk memperkuat identitas.

### 5.2.3 Saran untuk Peneliti Selanjutnya

16. Lakukan penelitian dengan menambahkan variabel jumlah pengunjung. Analisis korelasi antara kepadatan pengunjung dan tingkat kebisingan di setiap jam. Dapat menggunakan kamera CCTV atau *counter* otomatis untuk akurasi.

17. Lakukan pengukuran pada akhir pekan atau luar jam operasional. Sebagai data pembanding untuk mengetahui kontribusi kebisingan eksternal murni (tanpa aktivitas internal).

18. Kembangkan model prediksi kebisingan berbasis *machine learning*. Gunakan data historis (waktu, jumlah pengunjung, cuaca, lalu lintas) untuk memprediksi tingkat kebisingan. Dapat diintegrasikan ke dalam sistem monitoring IoT.

19. Uji efektivitas material penyerap suara local. Indonesia memiliki serat alami (pelepah pisang, sabut kelapa, bambu) yang berpotensi sebagai panel akustik murah. Bandingkan koefisien serapnya dengan material impor.

20. Lakukan penelitian serupa di perpustakaan lain di Aceh. Untuk mendapatkan peta kebisingan perpustakaan di seluruh provinsi, sehingga dapat dirumuskan standar lokal yang lebih kontekstual.

### 5.2.4 Saran untuk Pemerintah dan Badan Standardisasi Nasional (BSN)

21. Revisi SNI 03-6386-2000 dengan menambahkan nilai batas kebisingan untuk ruang yang sudah dihuni. SNI saat ini hanya berlaku untuk ruangan "belum dihuni". Padahal, perpustakaan diukur saat beroperasi dengan pengunjung. Usulkan nilai batas untuk ruang yang sudah dihuni: misalnya 45 dBA untuk ruang baca (naik 5 dBA dari standar baik 40 dBA).

22. Tambahkan panduan teknis aplikasi material penyerap suara yang mudah diakses. Banyak pengelola perpustakaan tidak tahu cara memilih dan memasang panel akustik. BSN dapat membuat buku saku atau aplikasi mobile "Panduan Akustik Perpustakaan".

23. Dorong sertifikasi akustik bangunan sebagai bagian dari persyaratan laik fungsi (SLF). Khusus untuk bangunan fasilitas publik seperti

perpustakaan, ruang kelas, rumah sakit. Sertifikasi ini akan mendorong arsitek untuk merancang akustik yang baik sejak awal.

24. Kerjasama dengan Kementerian Pendidikan untuk memasukkan materi akustik ruang dalam kurikulum arsitektur. Akustik sering diajarkan hanya sekilas, padahal dampaknya signifikan terhadap kenyamanan pengguna. Perlu peningkatan kompetensi lulusan arsitektur dalam bidang ini.

### 5.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui:

Pengukuran tidak membedakan waktu (pagi, siang, sore) karena data yang tersedia hanya 3 kali pengukuran tanpa keterangan waktu. Penelitian selanjutnya sebaiknya merancang pengukuran pada jam-jam yang mewakili variasi aktivitas.

Tidak mengukur parameter akustik lain seperti STI (*Speech Transmission Index*) atau waktu dengung (RT60) karena SNI untuk ruang baca perpustakaan tidak mensyaratkannya. Namun, parameter tersebut dapat memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang kualitas akustik. Tidak melakukan survei persepsi subjektif secara sistematis (kuesioner dengan skala Likert) karena keterbatasan waktu. Survei pendahuluan hanya bersifat informal. Tidak mengukur kontribusi persis dari setiap sumber kebisingan dengan instrumen terpisah (misalnya menggunakan sound level meter dengan analisis spektrum). Estimasi kontribusi didasarkan pada observasi dan logika. Penelitian hanya dilakukan di satu gedung perpustakaan, sehingga generalisasi ke perpustakaan lain perlu dilakukan dengan hati-hati.

#### 5.4 Agenda Penelitian Lanjutan

Berdasarkan keterbatasan di atas dan rekomendasi untuk peneliti selanjutnya, berikut adalah agenda penelitian lanjutan yang diusulkan:

| NO | TOPIK                                                                                | METODE                                                  | LUARAN                                                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1  | Pengaruh kepadatan pengunjung terhadap kebisingan di Perpustakaan UIN Ar-Raniry      | Pengukuran SPL + counter pengunjung setiap 30 menit     | Model korelasi, prediksi jam sibuk                           |
| 2  | Uji efektivitas panel akustik dari serat alam (pelepah pisang, sabut kelapa)         | Eksperimen laboratorium (impedance tube) + uji lapangan | Koefisien serap material lokal, desain panel murah           |
| 3  | Perbandingan akustik perpustakaan di 5 perguruan tinggi Aceh (UIN, USK, Poltek, dll) | Survei multi-situs, pengukuran SPL, kuesioner           | Peta kebisingan perpustakaan Aceh, rekomendasi standar lokal |
| 4  | Desain dan implementasi IoT noise monitoring system dengan notifikasi WhatsApp       | Rancang bangun + pengujian lapangan                     | Prototipe sistem siap pakai untuk perpustakaan               |
| 5  | Efektivitas sound masking terhadap persepsi kenyamanan mahasiswa                     | Eksperimen A/B (with/without sound masking) + kuesioner | Rekomendasi penggunaan sound masking di perpustakaan tropis  |

## DAFTAR PUSTAKA

A'yun, Q. (2025). Evaluation of Noise Levels in Campus Libraries: A Quantitative Study Based on Acoustic Measurements and Analysis. *Nature: National Academic Journal of Architecture*, 12(1), 108–120.

Badan Standardisasi Nasional. (2000). \*SNI 03-6386-2000: Spesifikasi tingkat bunyi dan waktu dengung dalam bangunan gedung dan perumahan (Kriteria desain yang direkomendasikan)\*. Jakarta: BSN.

Boucher, M. A., Rychtarikova, M., Zelem, L., Pluymers, B., & Desmet, W. (2019). Reverberation time and audibility in phased geometrical acoustics using plane or spherical wave reflection coefficients. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 146(4), 2923–2933.

Bourhanie, E. F. A. (2025). *Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Peringatan Kebisingan Ruang Baca di Perpustakaan Berbasis Internet of Things*. [Skripsi]. Universitas Mataram.

Chan, R. M. R. (2025). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Pendeteksi Kebisingan pada Perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis Berbasis Internet of Things (IoT)*. [Diploma thesis]. Politeknik Negeri Bengkalis.

Creswell, J. W. (2021). *Research Design: Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran*. Edisi Keempat. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Cucharero, J., Hänninen, T., & Lokki, T. (2019). Influence of Sound-Absorbing Material Placement on Room Acoustical Parameters. *Acoustics*, 1(3), 644–660.

Doelle, L. L. (1993). *Akustik lingkungan*. Jakarta: Erlangga.

Hasan, M. A., Kalam Azad, M. A., Kamruzzaman, M., & Moniruzzaman, M. (2025). Noise Pollution Monitoring and Noise Mapping at Rajshahi University, Bangladesh. *Journal of Engineering Science*, 16(1), 61–68.

Hidayat, A. D., Sudibya, B., & Waluyo, C. B. (2019). Pendeteksi Tingkat Kebisingan berbasis Internet of Things sebagai Media Kontrol Kenyamanan Ruang Perpustakaan. *AVITEC*, 1(1), 99–108.



IEC. (2020). \*IEC 60268-16:2020 Sound system equipment - Part 16: Objective rating of speech intelligibility by speech transmission index\*. Geneva: International Electrotechnical Commission.

International Organization for Standardization. (2008). \*ISO 3382-2:2008 Acoustics - Measurement of room acoustic parameters - Part 2: Reverberation time in ordinary rooms\*. Geneva: ISO.

International Organization for Standardization. (2016). \*ISO 1996-1:2016 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1: Basic quantities and assessment procedures\*. Geneva: ISO.

Mediastika, C. E. (2021). *Akustika Bangunan: Prinsip dan Penerapannya di Indonesia*. Yogyakarta: Andi Offset.

Mirjaz, N. N., Syathir, A., Az-Zahra, S., & Martana, S. P. (2024). Penelitian Tingkat Kebisingan Pada Perpustakaan Di Lantai 8 Smart Building Unikom. *Desa: Jurnal Desain Dan Arsitektur*, 5(2), 36–42.

Orfanos, S., et al. (2024). Investigation of the Acoustic Comfort of an Academic Library: Case Study at the Technical University of Crete. *2024 IEEE International Workshop on Metrology for Living Environment (MetroLivEnv)*, 167–171.

Satwiko, P. (2021). *Akustika Arsitektural*. Edisi 1. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Sinuhaji, N. (2023). Sistem Monitoring Jumlah Pengunjung Tingkat Kebisingan Dan Kendali Intensitas Cahaya Perpustakaan Terintegrasi Internet Of Things. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 8(2), 112–120.

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Syahputra, M. (2024). *Laporan Kondisi Fasilitas Perpustakaan UIN Ar-Raniry*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.

Theresia, Tutuka, B., & Wiradinata, K. (2025). Designing Furniture that are Aware of Noise Absorption Case Study of Library of Jakarta. *ICSD (International Conference on Sustainable Design)*, Universitas Pelita Harapan.

Zhang, D., Mui, K. W., & Wong, L. T. (2024). Interaction Effects between Mood State and Background Sound Level on Students' Sound Perceptions and Concentration Levels in Study Spaces. *Buildings*, 14(5), 1419.

(2025). Analysis of Acoustic Performance in Libraries with Atrium and Case Study. *Proceedings of the 54th International Congress & Exposition on Noise Control Engineering*, Sao-Paulo, Brazil.

(2025). Sierpiński carpet-inspired hierarchical patterning of porous materials for sound absorption. *Communications Materials*, 1(1), 25.

Mediastika, C. E. (2009). Material akustik: Pengendali kualitas bunyi pada bangunan. Penerbit ANDI.

Shield, B., Conetta, R., Dockrell, J., Connolly, D., Cox, T., & Mydlarz, C. (2015). A survey of acoustic conditions and noise levels in secondary school classrooms in England. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 137(1), 177–188.

Doelle, L. L. (1993). *Akustik lingkungan*. Erlangga.

Evans, G. W., & Lepore, S. J. (1993). Nonauditory effects of noise on children: A critical review. *Children's Environments*, 10(1), 31–51.

Kinsler, L. E., Frey, A. R., Coppens, A. B., & Sanders, J. V. (2020). *Fundamentals of acoustics* (5th ed.). Wiley.

Sinuhaji, N. (2023). Sistem monitoring jumlah pengunjung tingkat kebisingan dan kendali intensitas cahaya perpustakaan terintegrasi internet of things. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 8(2), 112–120.

Emerald Publishing. (2024). Sound masking in libraries: A review of applications and effectiveness. *Library Hi Tech News*, 41(3), 12–15.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Tabel Hasil Pengukuran SPL

#### Area Baca Lantai 1

| No | Titik | Pertama | Kedua   | Ketiga  |
|----|-------|---------|---------|---------|
| 1  | A1    | 48.6dBA | 47.2dBA | 46.5dBA |
| 2  | A2    | 49.6dBA | 48.3dBA | 48.8dBA |
| 3  | A3    | 49.6dBA | 48.9dBA | 50.0dBA |
| 4  | A4    | 50.9dBA | 50.7dBA | 53.5dBA |
| 5  | A5    | 49.6dBA | 49.6dBA | 51.0dBA |
| 6  | A6    | 48.2dBA | 50.2dBA | 49.9dBA |
| 7  | A7    | 48.8dBA | 47.6dBA | 49.9dBA |
| 8  | A8    | 46.4dBA | 46.5dBA | 46.8dBA |
| 9  | A9    | 44.6dBA | 44.6dBA | 47.1dBA |
| 10 | A10   | 48.6dBA | 48.8dBA | 48.7dBA |
| 11 | A11   | 51.5dBA | 52.0dBA | 51.1dBA |
| 12 | A12   | 50.0dBA | 49.2dBA | 50.1dBA |
| 13 | A13   | 58.2dBA | 59.2dBA | 57.3dBA |
| 14 | A14   | 59.7dBA | 59.8dBA | 57.2dBA |
| 15 | A15   | 53.0dBA | 58.9dBA | 58.5dBA |
| 16 | A16   | 48.8dBA | 48.1dBA | 47.4dBA |
| 17 | A17   | 51.3dBA | 52.1dBA | 51.7dBA |
| 18 | A18   | 56.0dBA | 57.6dBA | 56.0dBA |
| 19 | A19   | 56.0dBA | 55.0dBA | 52.9dBA |

### Ruang Referensi

| No | Titik | Pertama | Kedua   | Ketiga  |
|----|-------|---------|---------|---------|
| 1  | B1    | 46.3dBA | 51.7dBA | 46.5dBA |
| 2  | B2    | 51.4dBA | 48.0dBA | 47.1dBA |
| 3  | B3    | 45.9dBA | 44.8dBA | 44.8dBA |
| 4  | B4    | 53.3dBA | 45.5dBA | 46.3dBA |
| 5  | B5    | 47.5dBA | 47.5dBA | 46.9dBA |
| 6  | B6    | 49.2dBA | 47.1dBA | 46.2dBA |
| 7  | B7    | 47.6dBA | 47.2dBA | 47.9dBA |
| 8  | B8    | 47.2dBA | 47.3dBA | 48.0dBA |
| 9  | B9    | 47.7dBA | 48.5dBA | 46.7dBA |
| 10 | B10   | 48.8dBA | 49.1dBA | 50.6dBA |
| 11 | B11   | 48.8dBA | 47.9dBA | 47.8dBA |
| 12 | B12   | 45.3dBA | 44.2dBA | 44.1dBA |
| 13 | B13   | 47.9dBA | 47.6dBA | 48.3dBA |
| 14 | B14   | 46.7dBA | 49.1dBA | 46.2dBA |
| 15 | B15   | 44.4dBA | 44.2dBA | 45.4dBA |
| 16 | B16   | 48.7dBA | 48.3dBA | 48.1dBA |
| 17 | B17   | 47.3dBA | 47.9dBA | 46.6dBA |
| 18 | B18   | 44.6dBA | 45.4dBA | 45.5dBA |
| 19 | B19   | 46.5dBA | 47.7dBA | 47.2dBA |
| 20 | B20   | 50.1dBA | 49.6dBA | 50.3dBA |
| 21 | B21   | 47.1dBA | 47.5dBA | 48.0dBA |
| 22 | B22   | 46.9dBA | 46.6dBA | 46.7dBA |

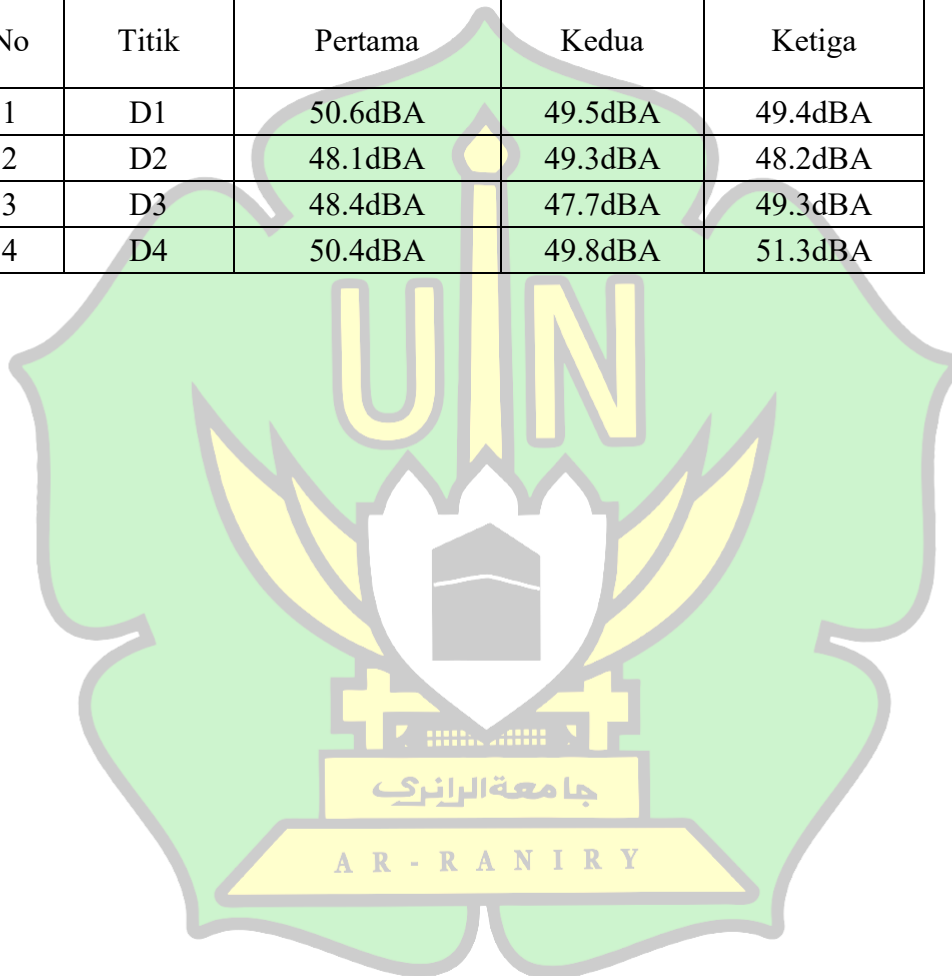
### Area Baca Lantai 2

| No | Titik | Pertama | Kedua   | Ketiga  |
|----|-------|---------|---------|---------|
| 1  | C1    | 49.6dBA | 49.6dBA | 48.8dBA |
| 2  | C2    | 46.8dBA | 47.5dBA | 47.1dBA |
| 3  | C3    | 48.2dBA | 47.7dBA | 48.0dBA |
| 4  | C4    | 47.7dBA | 47.6dBA | 47.0dBA |
| 5  | C5    | 47.8dBA | 46.8dBA | 47.1dBA |
| 6  | C6    | 48.2dBA | 51.1dBA | 48.0dBA |
| 7  | C7    | 46.7dBA | 46.0dBA | 46.3dBA |
| 8  | C8    | 46.7dBA | 50.9dBA | 46.5dBA |
| 9  | C9    | 47.4dBA | 47.8dBA | 47.9dBA |
| 10 | C10   | 43.8dBA | 43.1dBA | 43.2dBA |
| 11 | C11   | 46.7dBA | 46.6dBA | 45.1dBA |
| 12 | C12   | 46.3dBA | 46.8dBA | 46.7dBA |

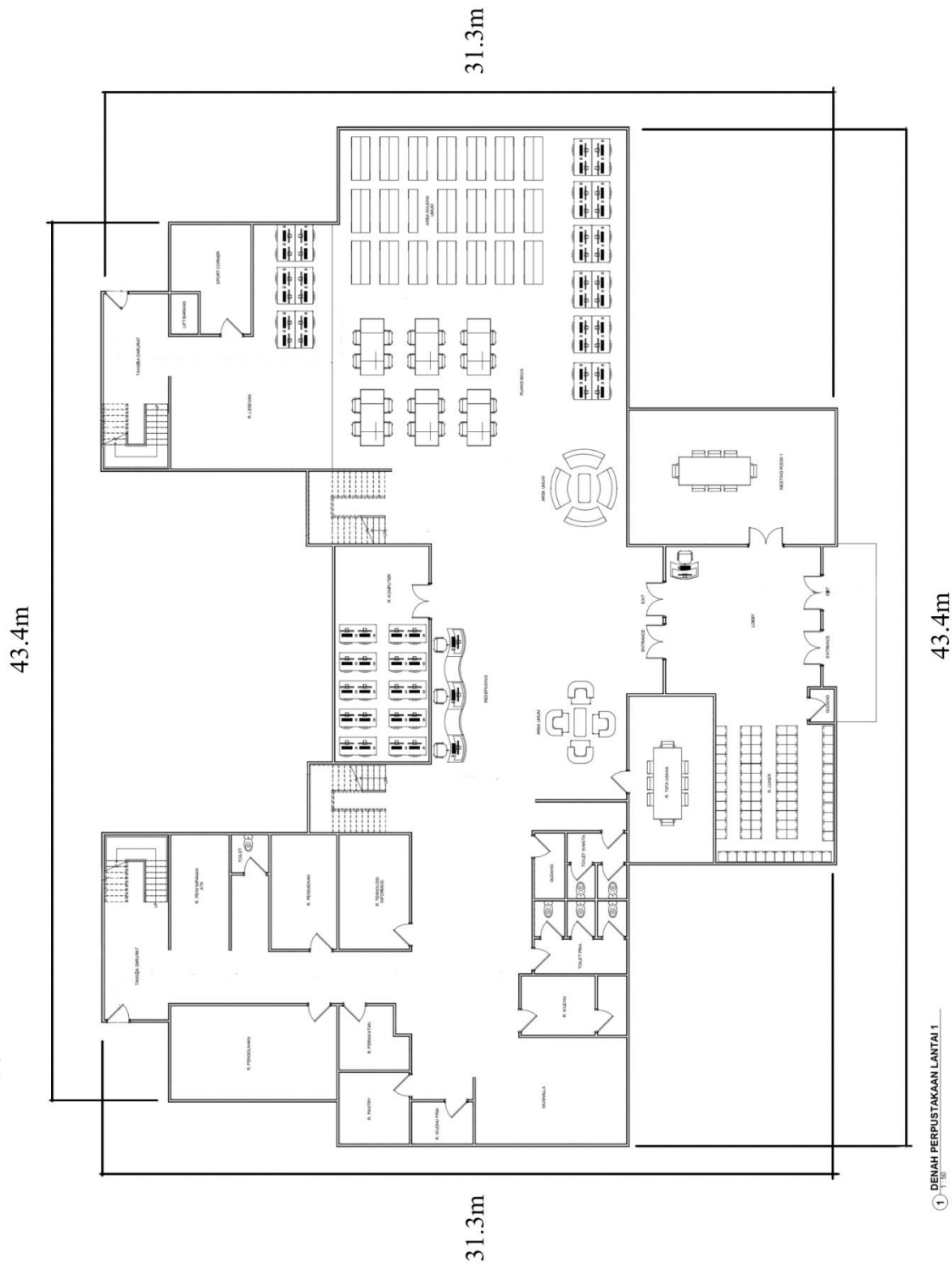
|    |     |         |         |         |
|----|-----|---------|---------|---------|
| 13 | C13 | 45.0dBA | 43.9dBA | 44.0dBA |
| 14 | C14 | 44.8dBA | 45.6dBA | 45.2dBA |
| 15 | C15 | 47.7dBA | 47.0dBA | 46.8dBA |
| 16 | C16 | 42.8dBA | 42.8dBA | 42.9dBA |
| 17 | C17 | 46.9dBA | 45.1dBA | 45.9dBA |
| 18 | C18 | 47.6dBA | 47.4dBA | 45.5dBA |

#### Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah

| No | Titik | Pertama | Kedua   | Ketiga  |
|----|-------|---------|---------|---------|
| 1  | D1    | 50.6dBA | 49.5dBA | 49.4dBA |
| 2  | D2    | 48.1dBA | 49.3dBA | 48.2dBA |
| 3  | D3    | 48.4dBA | 47.7dBA | 49.3dBA |
| 4  | D4    | 50.4dBA | 49.8dBA | 51.3dBA |

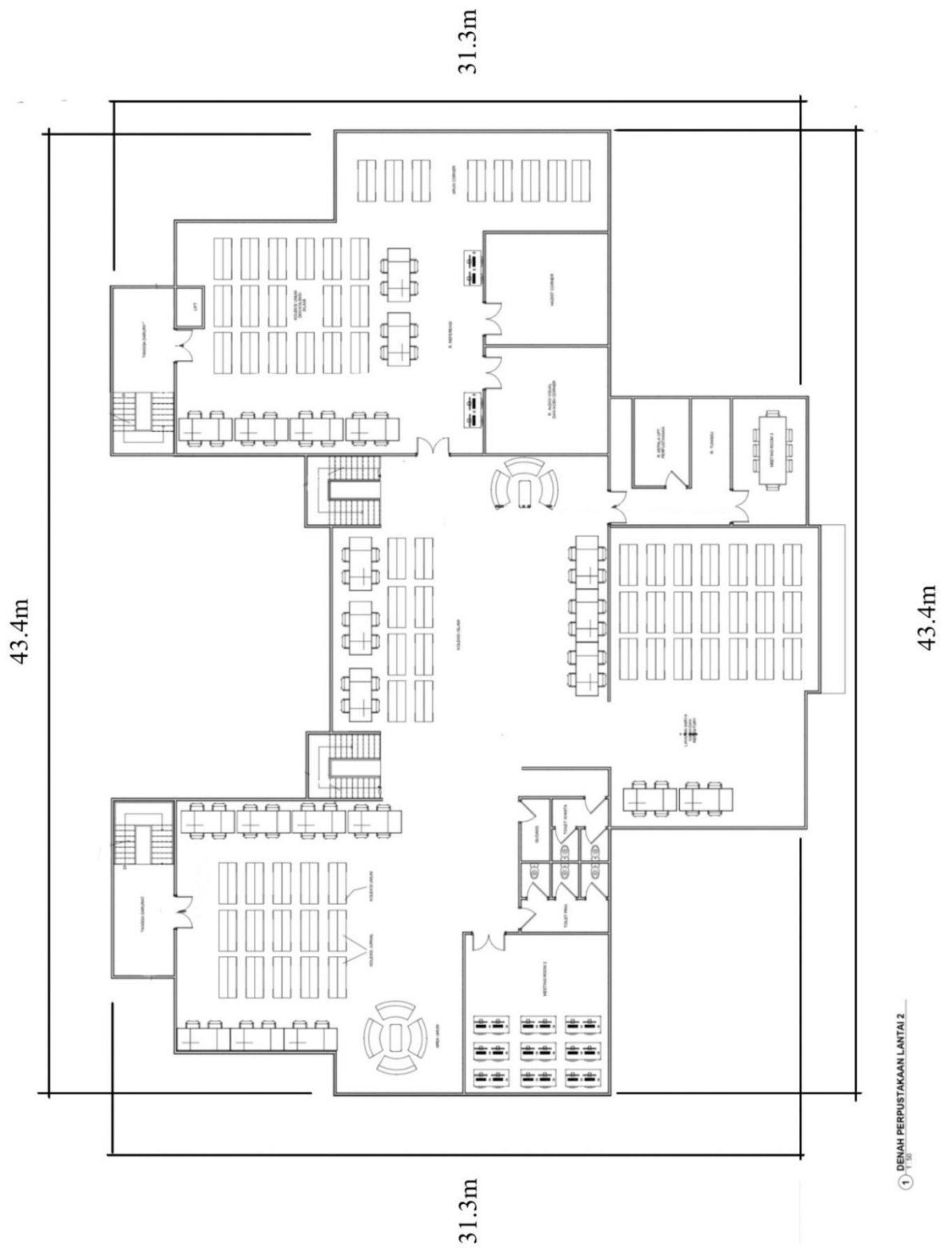


Lampiran 2. Denah Perpustakaan

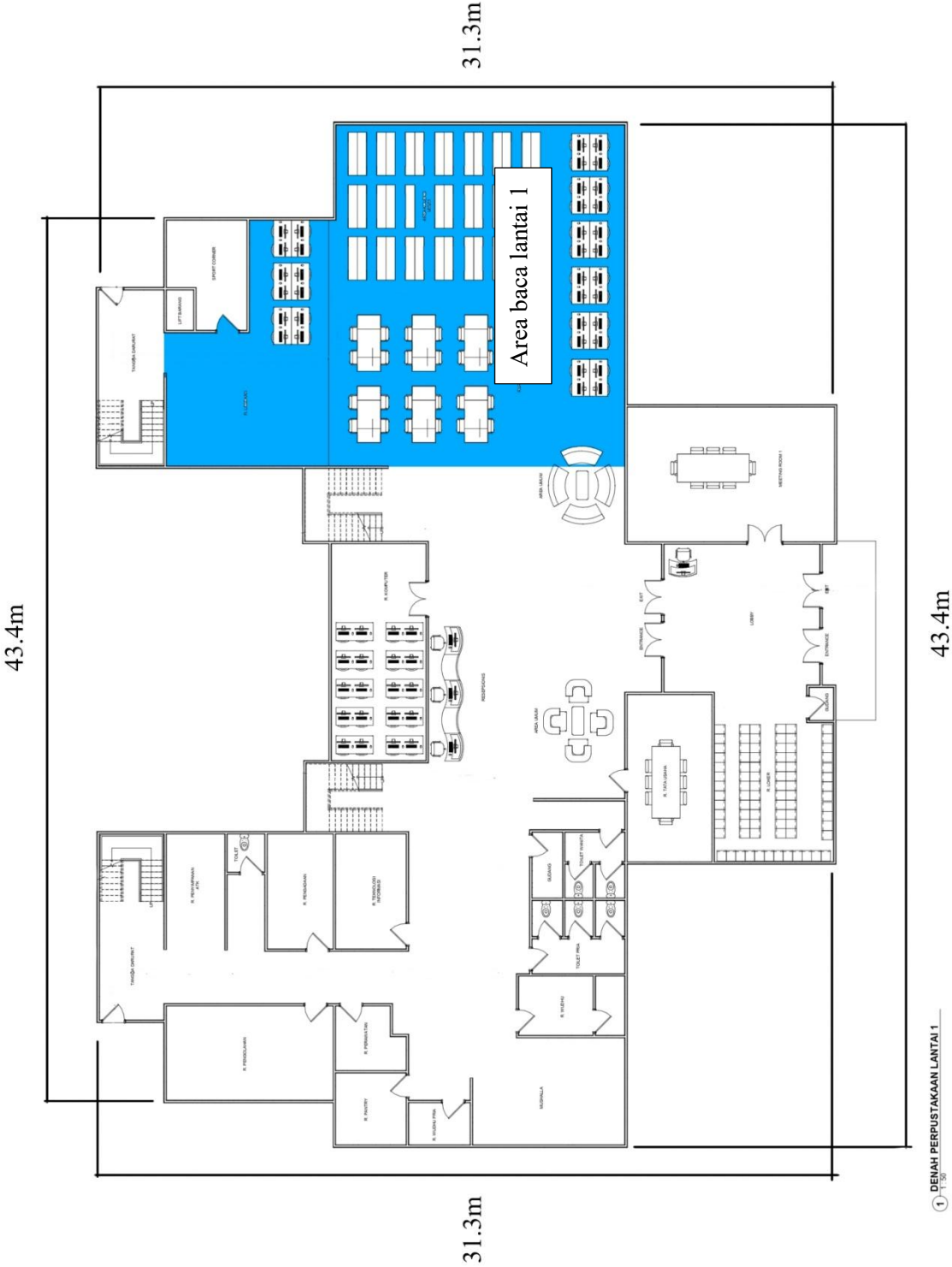


1 DENAH PERPUSTAKAAN LANTAI 1

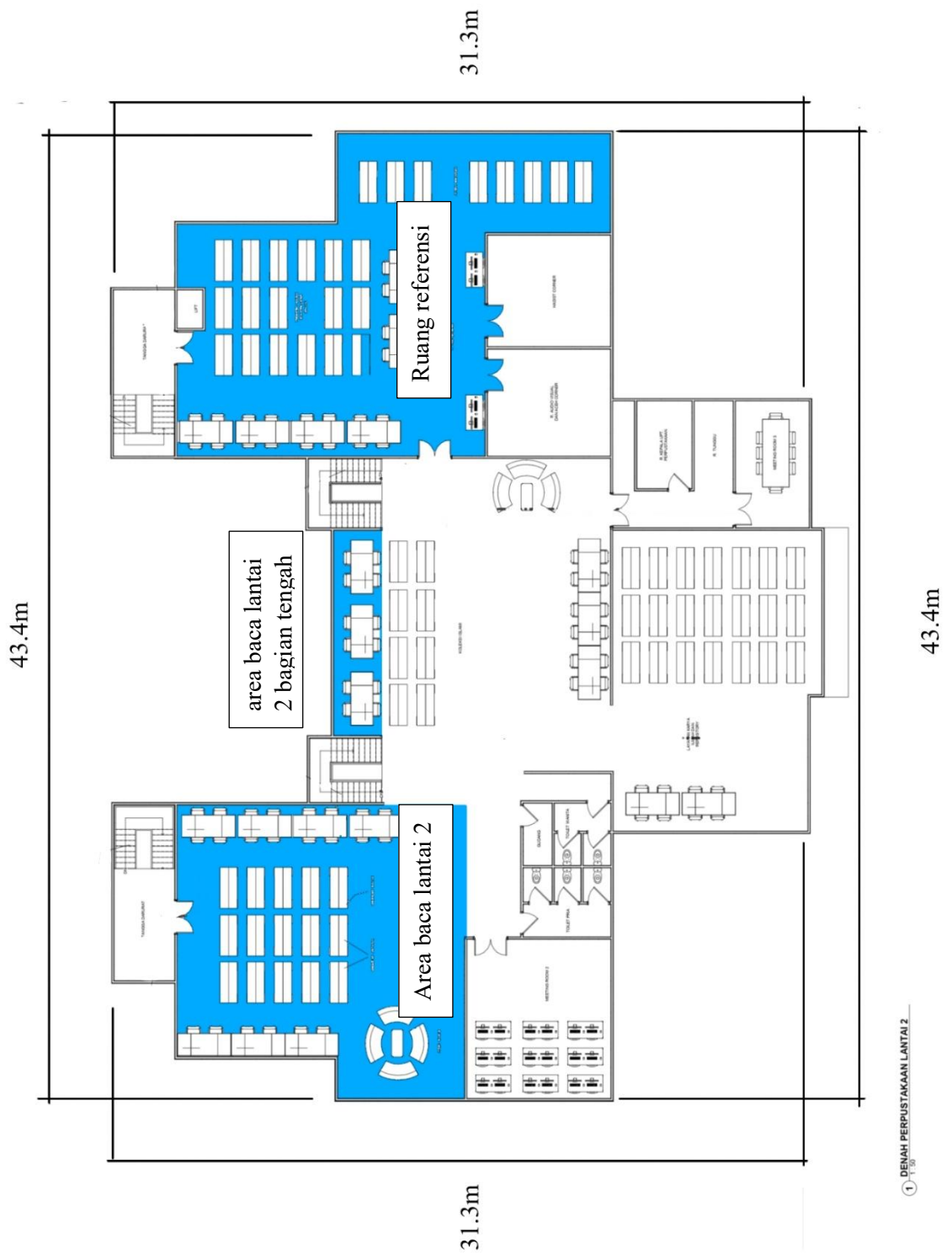




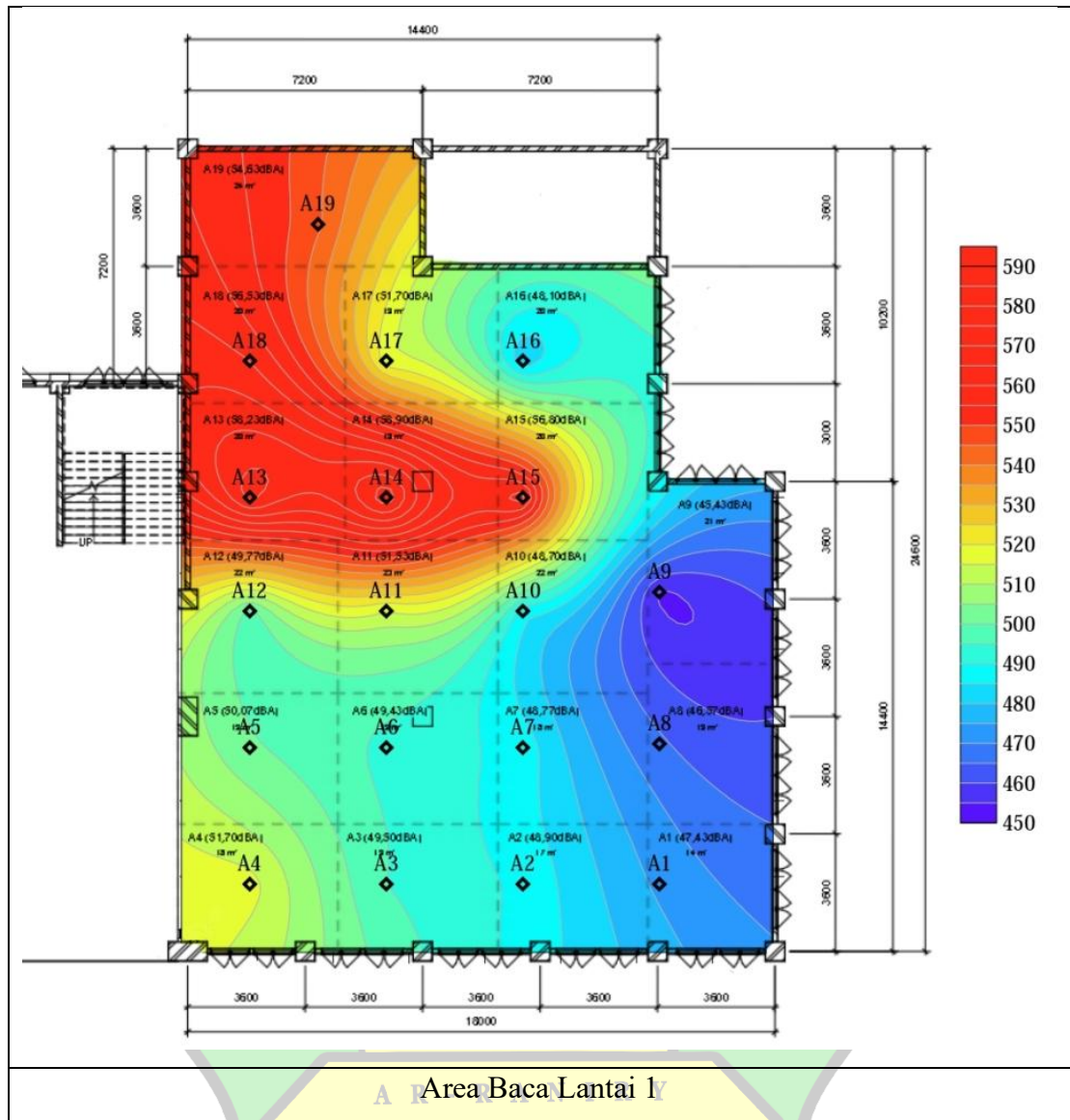
Denah area yang diukur lantai 1

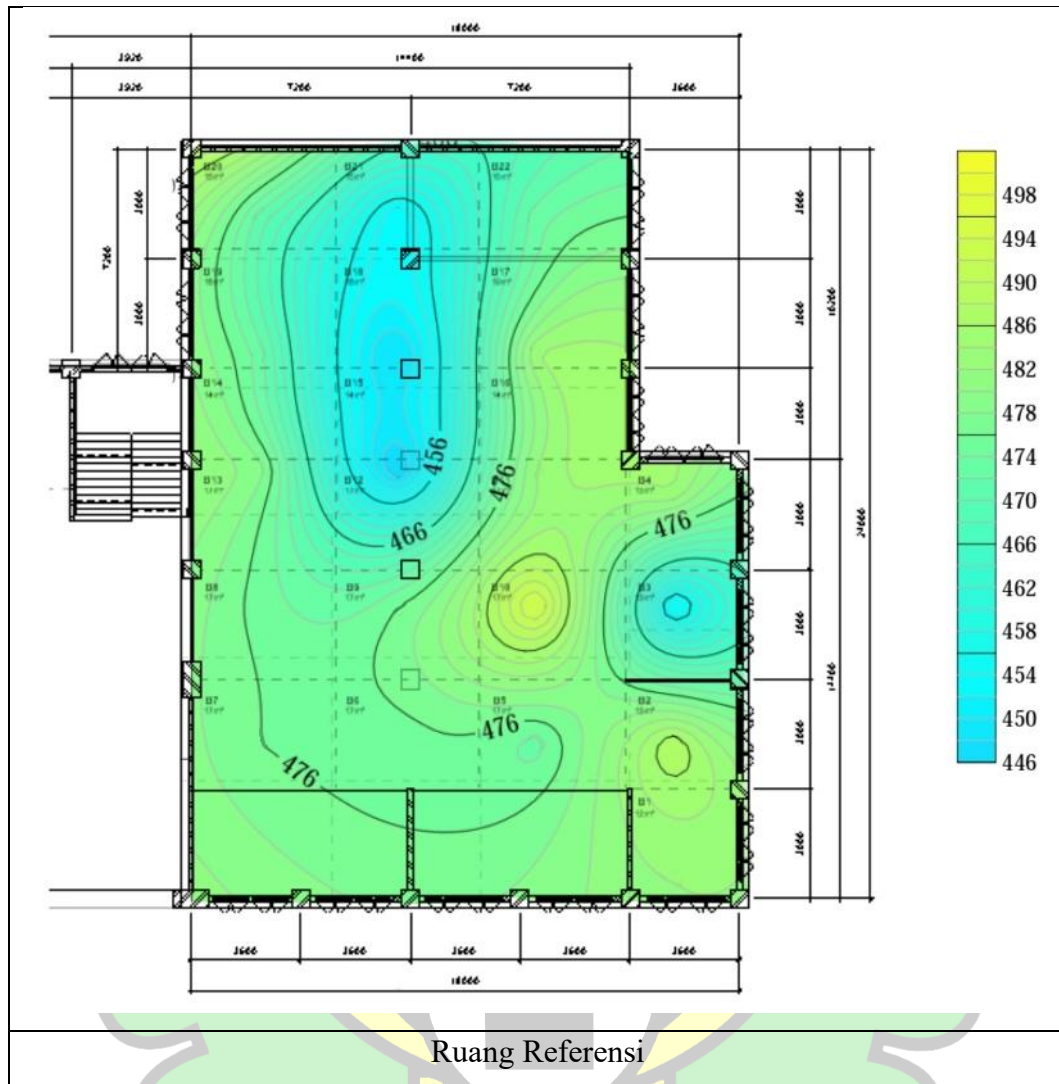


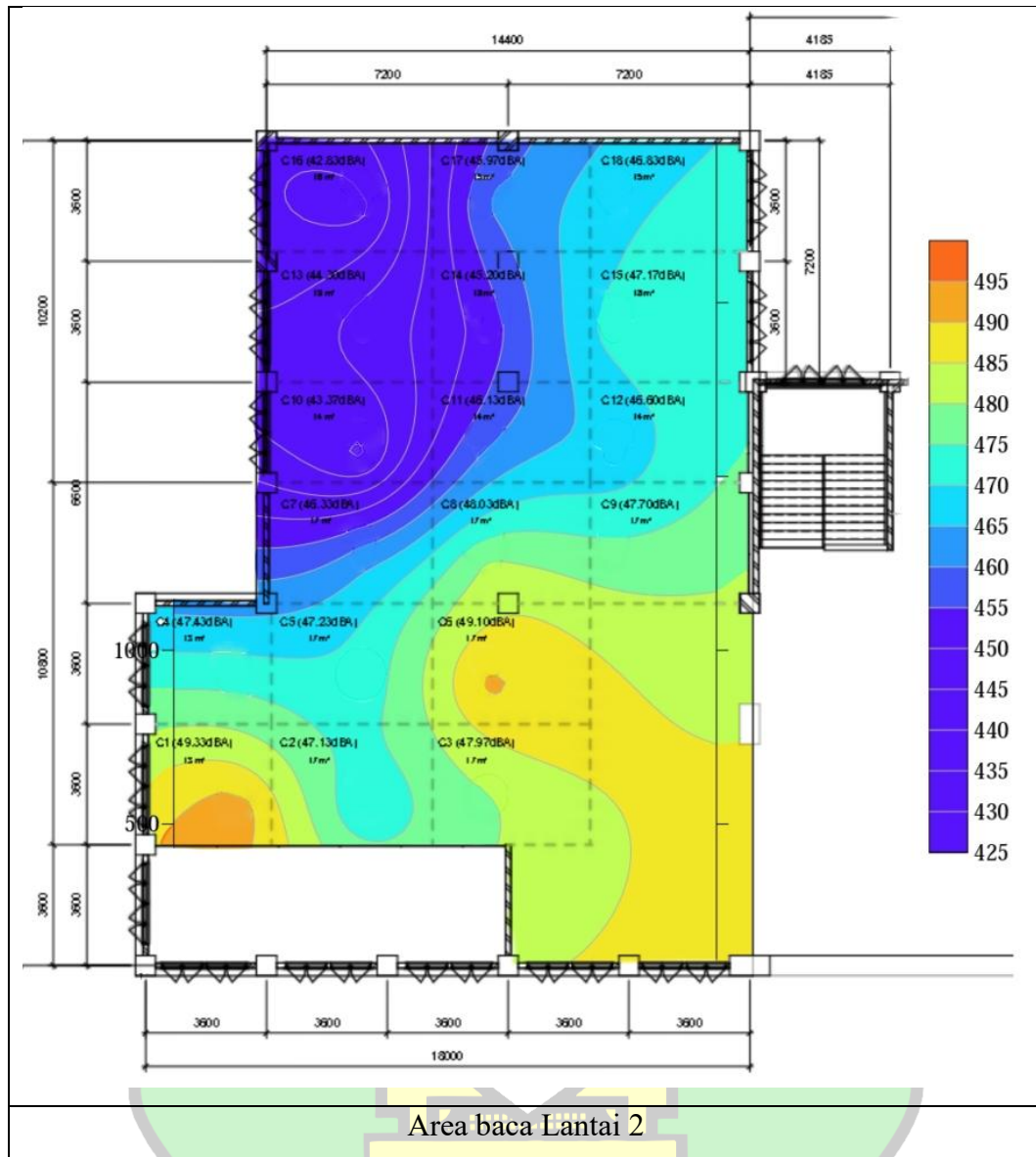
Denah area yang diukur lantai 2



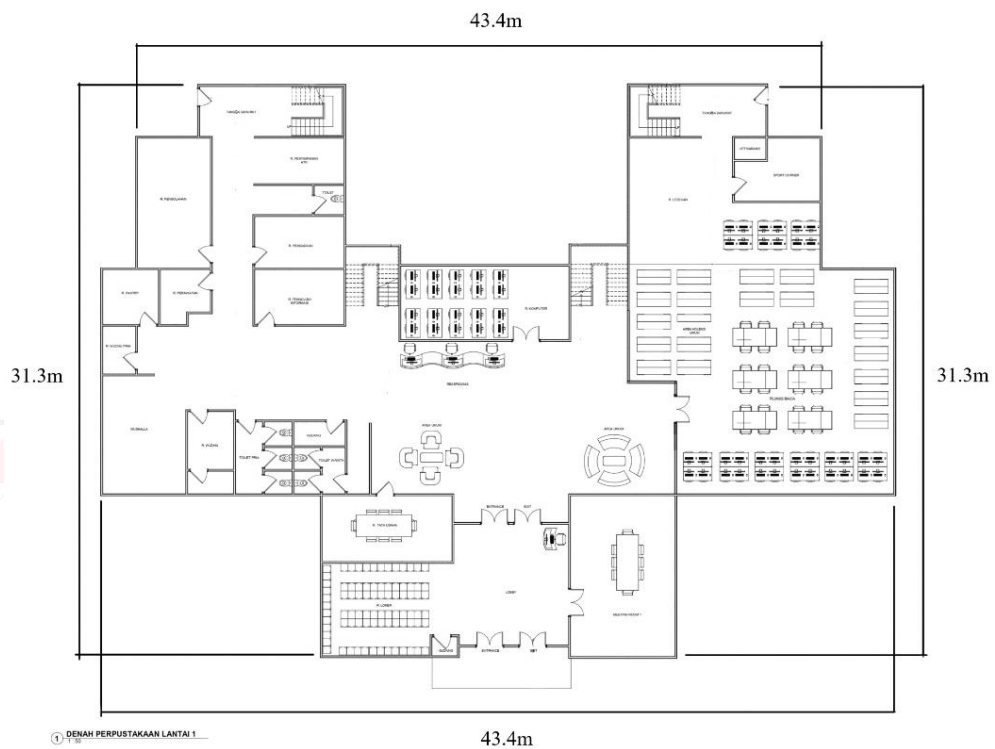
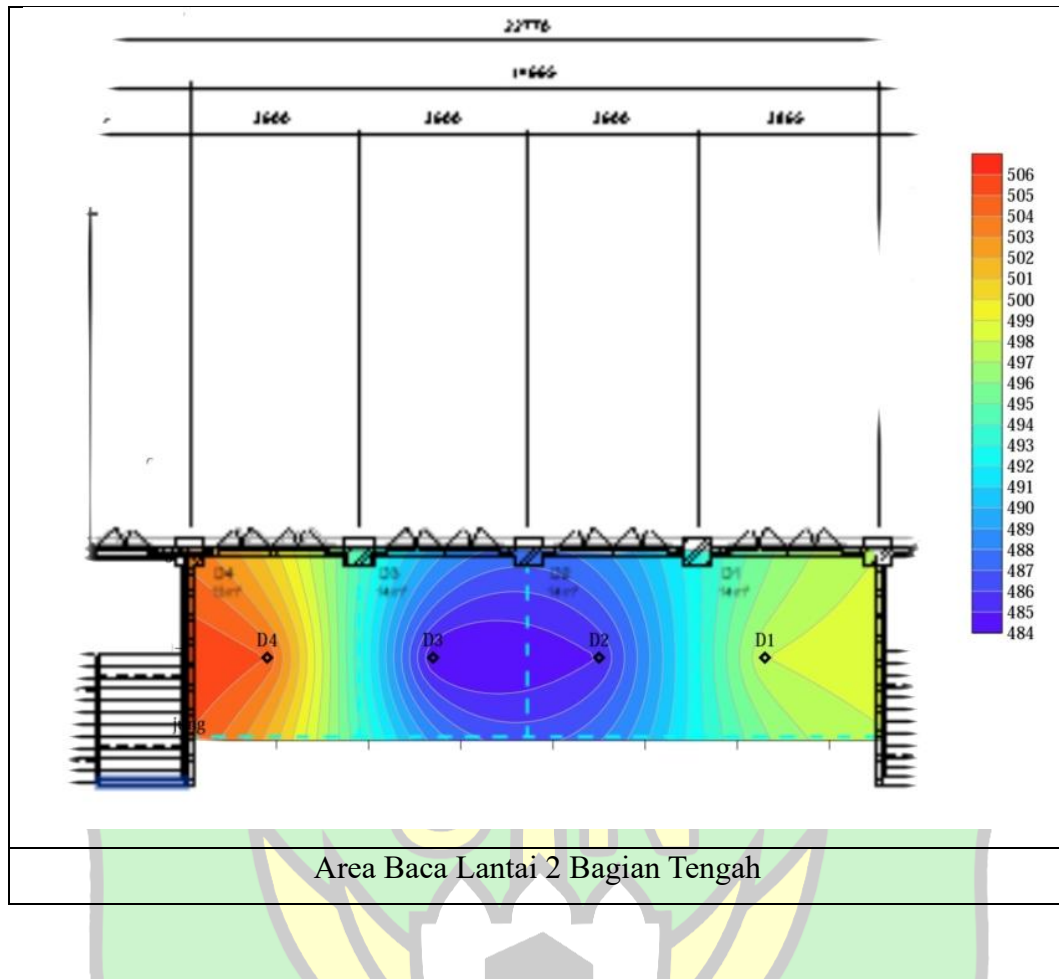
Lampiran 3. Denah Hasil Pengukuran



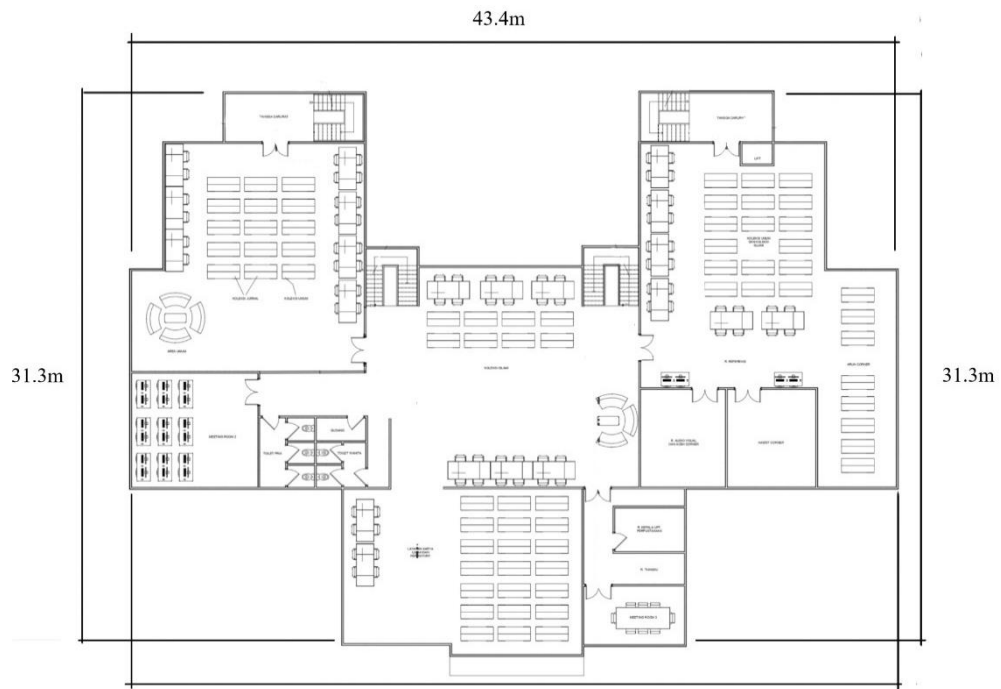












#### Lampiran 4. Suasana Lokasi



Area Baca Lantai 1



Ruang Referensi



Area Baca Lantai 2



Area Baca Lantai 2 Bagian Tengah

A R - R A N I R Y

## Lampiran 5. Proses Pengukuran



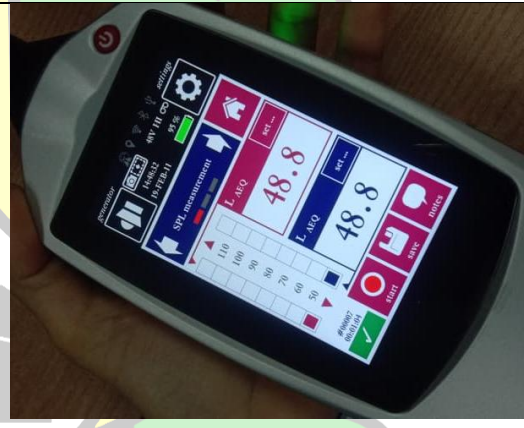
Proses penentuan titik ukur



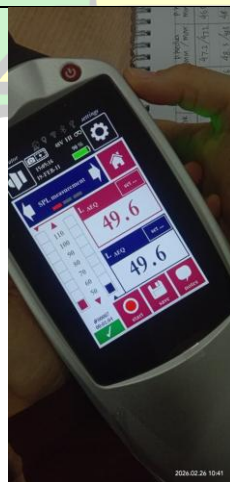
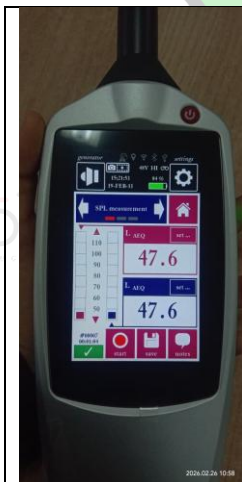
Proses pengukuran tingkat kebisingan



Proses kalibrasi alat ukur



Salah satu hasil paengukuran



Beberapa hasil pengukuran yang menunjukkan hasil berbeda-beda