

Kajian tingkat kebisingan lingkungan dan ruang dalam Masjid Oman Al-Makmur Banda Aceh berdasarkan desain arsitektur

Zya Dyena Meutia ^{a,1*}, Muhammad Faruq ^a

a Program Studi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia

1 zya.meutia@ar-raniry.ac.id *

*korespondensi penulis

Informasi artikel	ABSTRAK
Sejarah artikel: Diterima Nov 2025 Revisi Januari 2026 Dipublikasikan 2026	Masjid merupakan bangunan ibadah yang menuntut tingkat kenyamanan tinggi guna mendukung kekhusyukan jamaah. Salah satu aspek kenyamanan yang berperan penting adalah kondisi kebisingan, terutama pada masjid yang berada di kawasan perkotaan dengan intensitas aktivitas dan lalu lintas tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kebisingan lingkungan dan kebisingan ruang dalam Masjid Oman Al-Makmur Banda Aceh serta mengkaji keterkaitannya dengan desain arsitektur bangunan. Fokus penelitian dibatasi pada pengukuran tingkat kebisingan (<i>sound pressure level</i>), tanpa menganalisis parameter akustik lanjutan seperti waktu dengung dan kejelasan tutur. Metode penelitian menggunakan pendekatan <i>mixed methods</i> dengan strategi eksplanatoris sekuensial. Data kuantitatif diperoleh melalui pengukuran tingkat kebisingan menggunakan <i>Sound level meter</i> (SLM) digital yang terkalibrasi pada dua kondisi, yaitu aktivitas rendah dan aktivitas tinggi. Data kualitatif dikumpulkan melalui observasi dan wawancara semi terstruktur dengan jamaah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kebisingan ruang dalam masjid mencapai rata-rata 54,8 dB pada kondisi aktivitas rendah dan meningkat hingga di atas 70 dB pada kondisi aktivitas tinggi, yang melebihi standar kebisingan ruang ibadah. Tingginya kebisingan dipengaruhi oleh kebisingan lingkungan sekitar serta karakter desain arsitektur masjid, seperti bukaan yang besar dan bentuk kubah yang bersifat reflektif. Penelitian ini merekomendasikan pengendalian kebisingan melalui pendekatan desain arsitektur pasif berupa penguatan vegetasi, penggunaan <i>barrier</i> akustik, dan pengaturan bukaan bangunan.
Kata kunci: Masjid Akustik Bangunan Desain Arsitektur Kebisingan Banda Aceh	ABSTRACT <i>Mosques are places of worship that require a high level of comfort to support the congregation's concentration and solemnity. One important aspect of comfort is the noise condition, particularly in mosques located in urban areas with high levels of activity and traffic. This study aims to analyze environmental noise levels and indoor noise conditions at the Oman Al-Makmur Mosque in Banda Aceh and to examine their relationship with the building's architectural design. The scope of the study is limited to the measurement of noise levels (sound pressure level), without analyzing advanced acoustic parameters such as reverberation time and speech intelligibility. The research employed a mixed-methods approach with a sequential explanatory strategy. Quantitative data were obtained through noise level measurements using a calibrated digital Sound level meter (SLM) under two conditions, namely low-activity and high-activity periods. Qualitative data were collected through observation and semi-structured interviews with mosque users. The results indicate that indoor noise levels in the mosque reached an average of 54.8 dB during low-activity conditions and increased to above 70 dB during high-activity conditions, exceeding the recommended noise standards for worship spaces. The high noise levels are influenced by surrounding environmental noise as well as architectural design characteristics of the mosque, such as large openings and a reflective dome form. This study recommends noise control through passive architectural design approaches, including the enhancement of vegetation, the use of acoustic barriers, and the regulation of building openings.</i>
Key word: Mosque Acoustic Building Architecture Design Noise Banda Aceh	

Copyright © 2026 Universitas Widya Mataram Yogyakarta. All Right Reserved

Pendahuluan

Masjid merupakan rumah ibadah bagi umat islam dimana perancangannya memberikan suasana ruang yang kondusif dan nyaman semaksimal mungkin untuk mendukung kekhusyukan dalam beribadah bagi penggunaanya (Nurzal dan Aidina, 2023). Salah satu faktor utama yang memengaruhi kenyamanan itu adalah kualitas akustik ruang masjid. Distribusi bunyi yang merata, waktu dengung yang ideal untuk kejelasann pembicara, dan meminimalisir cacat akustik didalamnya. Dalam konteks

desain arsitektur, aspek akustik selalu menjadi tantangan tersendiri, terutama pada masjid-masjid yang berada di tengah pusat kota dengan tingkat kebisingan lingkungan yang tinggi (Alfayed dkk, 2024; Watan dkk, 2024).

Masjid Oman Al-Makmur yang terletak di tengah pusat kota Banda Aceh, merupakan salah satu dari banyaknya Masjid megah di wilayah tersebut. Selain tempat ibadah, Masjid ini juga menjadi pusat kegiatan keagamaan dan sosial masyarakat dengan gaya arsitekturnya yang menarik. Material, volume, dan bentuk ruang sangat berpengaruh terhadap kualitas akustik dari suatu ruangan. Sebagai elemen estetika, bentuk ruang memiliki dampak signifikan terhadap kualitas akustik ruangan, tiga bentuk yang dapat mempengaruhi dalam konteks ini adalah datar, cembung, dan cekung (Sarwono, 2008; Rahmawati dkk, 2019; Watan dkk, 2024).

Masjid-masjid besar di Indonesia pada umumnya dibangun dengan konsep Masjid berkubah, mulai dari bentuk kubah sempurna (setengah bola) hingga bentuk kubah kurang dari atau lebih dari setengah bola dan bentuk kubah bawang. Sebuah penelitian dari Teknik Fisika ITB menunjukkan bahwa bentuk kubah sempurna cenderung memberikan gangguan akustik dibandingkan dengan bentuk kubah lainnya. Masjid Oman Al-Makmur adalah salah satu masjid yang menggunakan kubah dengan bentuk kubah semperuna setengah bola, hal ini menimbulkan efek vocal point pada pusat arah pantulan suara dan memunculkan gema yang merambat (Dewi, 2019).

Performa akustik di Indonesia menetapkan lima prinsip umum akustik untuk area dalam Masjid, yaitu kebutuhan terhadap volume suara yang memadai, waktu dengung yang optimal untuk meningkatkan kejelasan pembicara, distribusi suara yang merata, bebas dari cacat akustik, dan tingkat kebisingan yang rendah. Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan karena tidak sesuai dengan konteks ruang dan waktu, dapat mengganggu kesehatan dan kenyamanan manusia (Cox dan Antonio, 2009). Bunyi dianggap normal apabila tidak melebihi 50 dB. Jika di atas nilai tersebut dianggap sebagai kebisingan. Standar tingkat kebisingan yang telah ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (KMNLH) No.48 tahun 1996, bertujuan untuk menjaga kenyamanan didalam ruangan. Nilai standar untuk Tingkat kebisingan di tempat ibadah, termasuk Masjid telah ditetapkan sebesar 55 dB menurut KMNLH (1996).



Gambar 1. Masjid Oman Al-Makmur Bandar Baru Kota Banda Aceh

Tujuan penelitian untuk menganalisis tingkat kebisingan lingkungan dan kebisingan ruang dalam Masjid Oman Al-Makmur Banda Aceh, serta mengkaji keterkaitannya dengan desain arsitektur bangunan masjid. Fokus utama penelitian ini dibatasi pada pengukuran tingkat kebisingan (*sound pressure level*), baik yang bersumber dari lingkungan sekitar maupun aktivitas di dalam ruang, tanpa menganalisis parameter akustik lanjutan seperti waktu dengung (*reverberation time*) dan kejelasan tutur (*speech transmission index*).

Penelitian akustik masjid yang telah dilakukan umumnya berfokus pada evaluasi kualitas akustik ruang dalam, seperti waktu dengung (RT), kejelasan tutur, dan distribusi suara yang berkaitan dengan bentuk kubah dan material interior. Berbeda dengan penelitian-penelitian tersebut, studi ini secara spesifik menitikberatkan pada tingkat kebisingan (noise level) sebagai isu utama, terutama pada masjid yang berada di kawasan perkotaan dengan intensitas lalu lintas tinggi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan kontekstual desain arsitektur terhadap kebisingan lingkungan, dengan mengaitkan kondisi tapak, bukaan bangunan, dan elemen lansekap sebagai faktor penentu masuknya kebisingan ke ruang ibadah. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada kajian akustik masjid, tetapi juga memperkuat peran desain arsitektur pasif dalam pengendalian kebisingan pada bangunan ibadah di kawasan perkotaan Indonesia.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (*mixed methods*), yang merupakan suatu pendekatan penelitian yang menggabungkan dua metode, yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Sugiyono (2011) menjelaskan bahwa *mixed methods* adalah metode penelitian yang mengintegrasikan dua pendekatan, baik kualitatif maupun kuantitatif, dalam satu rangkaian penelitian untuk memperoleh data yang lebih komprehensif, valid, reliabel, dan objektif.

Menurut Creswell (2010), dalam penelitian campuran terdapat tiga strategi, yakni strategi eksplanatoris sekuensial, strategi eksploratoris sekuensial, dan strategi transformatif. Dalam penelitian ini, peneliti memanfaatkan strategi eksplanatoris sekuensial, sebuah pendekatan di mana data dari satu metode digabungkan dengan metode lainnya. Dalam desain ini, peneliti melakukan tahap kajian penelitian kuantitatif terlebih dahulu, kemudian secara terpisah melaksanakan tahap penelitian kualitatif.

Prosedur Pengukuran Tingkat Kebisingan

Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan menggunakan *Sound level meter* (SLM) digital yang telah dikalibrasi sesuai standar pengukuran kebisingan lingkungan. Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan selama dua kondisi, yaitu kondisi aktivitas rendah dan aktivitas tinggi. Pengukuran dilakukan selama ± 10 menit pada setiap titik ukur dengan interval pembacaan setiap 5 detik. Pengukuran kebisingan ruang dalam dilakukan pada beberapa titik representatif di ruang sholat utama, meliputi area dekat mihrab, area tengah ruang, dan area dekat bukaan. Waktu pengukuran dilakukan pada hari kerja dan hari ibadah utama, yaitu setelah Sholat *Isya* untuk kondisi aktivitas rendah dan saat khutbah Jumat untuk kondisi aktivitas tinggi. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara kuantitatif untuk mendapatkan nilai rata-rata tingkat kebisingan (Leq), kemudian diinterpretasikan secara deskriptif dengan mengaitkan kondisi desain arsitektur dan aktivitas ruang.

Penempatan titik ukur mempertimbangkan potensi perbedaan intensitas bunyi akibat jarak dari sumber suara dan pengaruh elemen arsitektur. Selain pengukuran ruang dalam, pengukuran kebisingan lingkungan dilakukan di beberapa titik di sekitar kawasan masjid, terutama pada area yang berbatasan langsung dengan jalan raya. Pengukuran ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kebisingan latar yang berpotensi masuk ke dalam bangunan masjid melalui bukaan dan elemen fasad.

Pengukuran tingkat kebisingan pada penelitian ini dilakukan menggunakan *Sound level meter* (SLM) digital yang telah dikalibrasi, dengan satuan *desibel A-weighted* (dBA) untuk merepresentasikan persepsi pendengaran manusia. Pengukuran dilakukan pada dua kondisi aktivitas yang berbeda, yaitu kondisi aktivitas rendah dan kondisi aktivitas tinggi, guna memperoleh gambaran variasi tingkat kebisingan ruang dalam masjid. Pengukuran pada kondisi aktivitas rendah dilakukan setelah pelaksanaan Sholat *Isya*, ketika jumlah jamaah relatif sedikit dan aktivitas di dalam ruang sholat minimal. Sementara itu, pengukuran pada kondisi aktivitas tinggi dilakukan pada saat khutbah Jumat, ketika jumlah jamaah meningkat signifikan dan sistem pengeras suara digunakan secara intensif.

Hasil dan pembahasan

Observasi terhadap objek penelitian memberikan gambaran menyeluruh mengenai topik permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini, termasuk kondisi lapangan yang ada, material yang digunakan, serta dimensi Masjid Oman Al-Makmur Kota Banda Aceh.

Kondisi Eksisting Objek Penelitian

Masjid Oman Al-Makmur berlokasi di Jalan Tgk. Moh. Daud Beureueh, Bandar Baru, Kecamatan Kuta Alam, Kota Banda Aceh, Aceh. Selain menjadi tempat ibadah Masjid Oman Al-Makmur juga menjadi tempat pusat kegiatan keagamaan bagi warga Gampong Bandar Baru, salah kegiatannya adalah proses pembelajaran atau Taman Pendidikan Al-Qur'an (TPA) (Meutia & Araby, 2021).

Di sekitar masjid terdapat Hotel Syariah Oman Al-Makmur, yang merupakan bagian dari unit usaha Pengelola Masjid. Dan untuk sisi lainnya Sebagian besar adalah milik swasta dan fasilitas umum seperti perhotelan, pertokoan, rumah sakit, warung kopi, persimpangan jalan raya, dan taman. Akibatnya, terjadinya kepadatan pada area sekitar Masjid oleh kendaraan dan aktivitas masyarakat. Yang menjadi faktor utama penyebab tingginya tingkat kebisingan pada kawasan masjid. Masjid Oman Al-Makmur ini memiliki tiga pintu gerbang masuk: pintu utama terletak disisi barat masjid yang terhubung langsung dengan Jalan Ayah Hamid, sementara dua pintu gerbang lagi terletak disisi utara masjid yang terhubung langsung dengan Jalan Taman Sri Ratu Safiatudin.



Gambar 2. Kondisi sekitar masjid (kiri) dan kondisi lalu lintas area masjid (kanan)

Pengukuran Intensitas Bunyi

Analisis pengukuran dilakukan dua kali, pada saat aktivitas padat dan saat aktivitas tidak padat. Aktivitas padat ketika pada saat khutbah Jumat dan aktivitas tidak padat ketika setelah sholat *isya* berjamaah. Dua kondisi ini sengaja dipilih, untuk melihat perbandingan dari dua kondisi tersebut.

1. Aktivitas tidak padat

Hasil pengukuran intensitas bunyi menggunakan aplikasi *sound level meter* yang dilakukan pada saat selesai sholat *isya*, hanya menyisakan beberapa jamaah sedang sholat dan 6 anak kecil yang sedang bermain di area sholat. menunjukkan rata-rata di dalam ruang sholat bagian pria disaat tidak terjadinya aktivitas yang padat adalah 54,8 dB. Distribusi bunyi pada kondisi aktivitas rendah menunjukkan pola sebaran yang relatif merata. Sebaliknya, pada kondisi aktivitas tinggi, terutama saat khutbah, teridentifikasi peningkatan intensitas bunyi yang signifikan pada area tertentu. Kondisi ini mengindikasikan adanya fenomena pemantulan dan penumpukan energi bunyi akibat bentuk kubah dan material reflektif, yang berkontribusi terhadap peningkatan kebisingan ruang dalam.



Gambar 3. Kondisi masjid saat selesai sholat *isya*

2. Aktivitas padat

Hasil pengukuran intensitas menggunakan aplikasi *sound level meter* yang dilakukan pada saat kondisi masjid sedang melakukan kajian agama atau khotbah Jumat. Diperkirakan ribuan jamaah yang hadir menunjukkan rata-rata intensitas bunyi di dalam ruangan adalah 72,1 dB.



Gambar 4. Kondisi masjid saat khotbah Jumat

Tingkat kebisingan ruang dalam yang mencapai rata-rata di atas 70 dB pada saat khutbah berpotensi menurunkan kejelasan tutur, terutama bagi jamaah yang berada jauh dari sumber suara. Berdasarkan teori akustik ruang ibadah, peningkatan kebisingan latar akan memperkecil rasio *signal-to-noise*, sehingga pesan verbal menjadi kurang jelas meskipun menggunakan sistem pengeras suara.

Identifikasi Bangunan Masjid Oman Al-Makmur Banda Aceh

Masjid Oman Al-Makmur dibangun di atas lahan seluas 7.572 meter persegi, termasuk lahan parkir area masjid. Total luas bangunan masjid memiliki beberapa variasi menurut beberapa sumber dengan perkiraan antara 1.600 hingga 1.800 meter persegi yang dapat menampung hingga 2.000 jamaah. Selain itu, Masjid Oman Al-Makmur juga memiliki ruangan tambahan, antara lain:

Tabel 1. Daftar ruang dan fungsi ruang pada Masjid Oman Al-Makmur Banda Aceh

Lantai Masjid	Keterangan
Lantai I	Lobby
	Kamar Mandi atau WC
	Tempat wudhu
	Ruang Sholat
	Mihrab
	Mimbar
	Ruang pengelola
Lantai 2	Ruang sholat

Identifikasi Jenis dan Luas Pemukaan Material Masjid Oman Al-Makmur

Material dikategorikan menjadi empat jenis berdasarkan elemen pembentuk ruang: dinding, lantai, plafon, langit-langit, dan bukaan.

1. Lantai

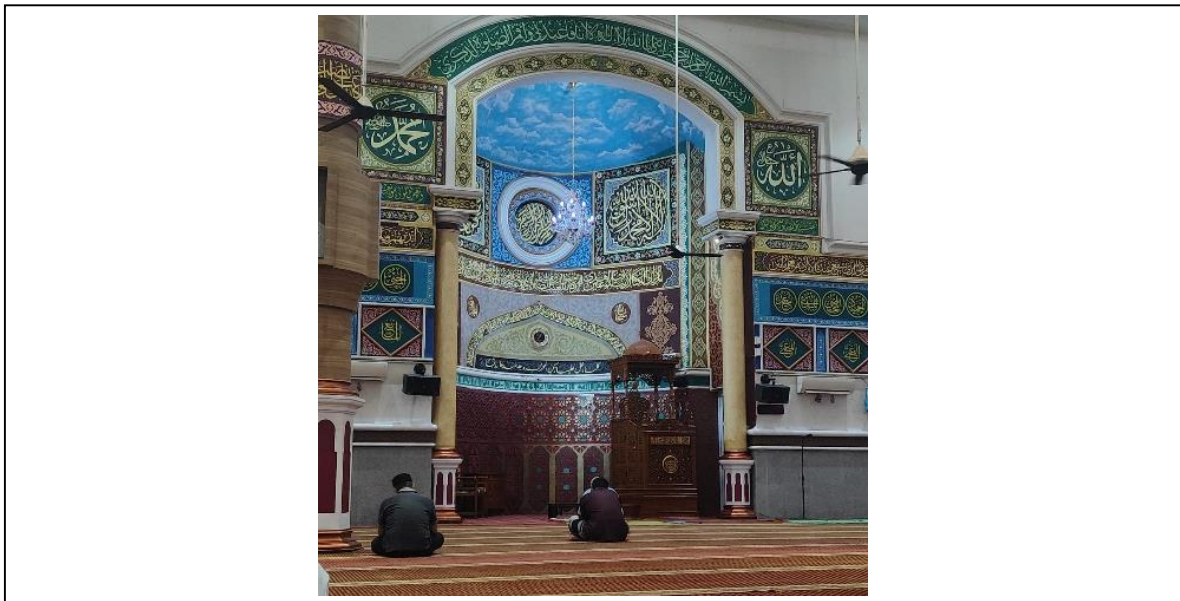
Masjid Oman Al-Makmur memiliki lantai yang seluruhnya ditutupi oleh karpet sholat untuk lantai satunya, sedangkan untuk lantai 2 lantainya menggunakan batu granit berwarna krem. Daya serap suara untuk karpet sholat dengan bahan sintetis adalah 0,30 hingga 0,60. Daya serap suara untuk lantai material batu granit adalah 0,01 hingga 0,03.



Gambar 5. Karpet sholat Masjid Oman Al-Makmur

2. Dinding

Dinding di ruang sholat Masjid Oman Al-Makmur Bandar Baru Kota Banda Aceh memiliki jenis dua material *finishing* yang berbeda, yaitu dinding bata plester yang dicat dan dinding bata dengan *finishing* GRC pada sisi mihrab, tetapi tidak semua area dinding tertutup penuh *finishing* GRC. Terdapat juga roster yang menambah kesan estetika di dinding Masjid.



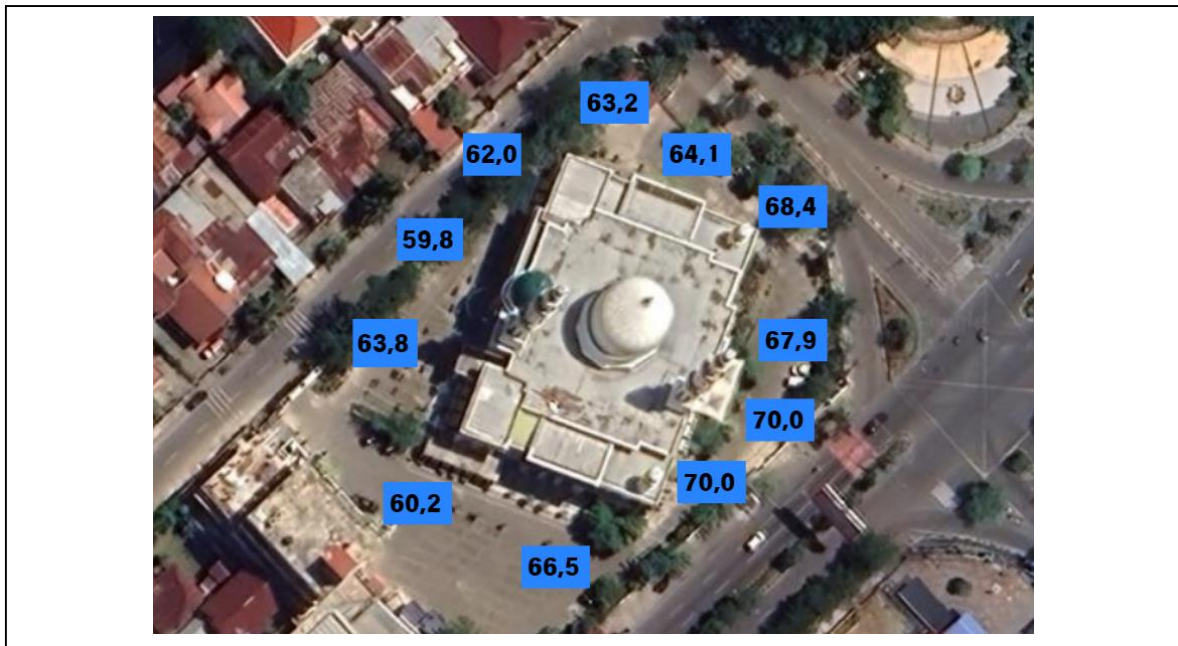
Gambar 6. Dinding area mihrab masjid sebagian menggunakan *finishing* GRC

Dinding pada area mihrab menggunakan *finishing* GRC dengan tambahan tulisan Kaligrafi berbagai warna, seperti merah tua, hijau, krim, biru, dan putih. Koefisien daya serap bunyi untuk dinding bata dengan *finishing* GRC berkisar antara 0,01 hingga 0,02.

Hasil Pengukuran dan Rekomendasi Solusi Kebisingan Area Luar Masjid Oman Al-Makmur

Perancangan bangunan dalam arsitektur harus memperhatikan kebisingan di sekitar Kawasan perancangan untuk mencapai standar kenyamanan akustik pada Masjid Oman Al-Makmur Bandar Baru, diperlukan perlakuan khusus terkait kondisi akustiknya. Hasil pengukuran pada hari kerja memperlihatkan tingkat kebisingan rata-rata di setiap titik pengukuran, menunjukkan bahwa titik pengukuran 1 hingga 12 memiliki tingkat kebisingan yang melebihi standar toleransi kebisingan 55 dB.

Tingginya tingkat kebisingan yang terukur tidak terlepas dari karakter desain arsitektur Masjid Oman Al-Makmur, khususnya bukaan yang besar dan selalu terbuka serta bentuk kubah setengah bola yang bersifat reflektif. Elemen-elemen tersebut memperkuat pantulan bunyi dan mempermudah masuknya kebisingan lingkungan ke dalam ruang sholat, sehingga desain arsitektur berperan langsung terhadap kondisi kebisingan yang terjadi.



Gambar 7. Hasil pengukuran akustik di area sekitar Masjid Oman Al-Makmur



Gambar 8. Vegetasi di sekitar Masjid Oman Al-Makmur



Gambar 9. Taman di sekitar Masjid Oman Al-Makmur

Untuk meningkatkan kualitas akustik pada Masjid Oman Al-Makmur, diperlukan langkah-langkah tambahan agar menekan tingkat kebisingan yang berasal dari lingkungan Masjid. Berikut adalah beberapa strategi yang dapat diterapkan:

- a. Memperluas area lansekap, termasuk penambahasn vegetasi seperti pohon yang rimbun untuk mengurangi kebisingan berasal dari jalan raya. Vegetasi berfungsi sebagai penghalang alami yang mampu meredam dan menghambat penyebaran suara dari jalan raya;
- b. Menggunakan pagar dengan tinggi yang sama seperti lebar bukaan Masjid untuk menghalangi penyebaran suara;
- c. Menggunakan teknologi penghalang kebisingan dari material tebal dan berat, dikombinasikan dengan vegetasi yang baik dalam menyerap bunyi; serta
- d. Menambah lapisan peredam suara di sekitar lokasi.

Berdasarkan Standar Teknis Pd T-16-2005, mekanisme kerja bangunan peredam bising (BPB) melibatkan tiga proses utama: pemantulan (*insulation*), penyerapan (*absorption*), dan pembelokan (*diffraction*) dari jalur perambatan suara. Pemantulan terjadi ketika suara memantul dari dinding penghalang, penyerapan berlangsung pada bahan penyusun dinding, dan pembelokan terjadi di bagian atas penghalang.

Untuk mengurangi tingkat kebisingan berasal dari luar yang masuk kedalam area sholat masjid, solusi terbaik dari beberapa alternatif yang telah dibahas, yaitu dengan mengkombinasikan pagar masjid dengan tambahan vegetasi yang mampu meredam bunyi dengan baik. Terbukti dengan penambahan vegetasi menjadi solusi alami untuk mengurangi tingkat kebisingan di sekitar masjid dan relevan dengan teori yang berlaku (Permana 2018; Yani, 2021).

Berdasarkan hasil wawancara pengunjung bahwa kebisingan pada Masjid Oman Al-Makmur Bandar Baru Kota Banda Aceh mempengaruhi kenyamanan suara di dalam masjid. kebisingan dari kendaraan yang berlalu lalang dapat masuk melalui pintu masjid yang selalu terbuka pada saat siang hari yang digunakan untuk kepentingan pencahayaan dan penghawaan alami pada ruangan masjid. Hal ini mengganggu kejelasan suara dan kenyamanan akustik di dalam ruangan. Kebisingan lalu lintas dapat mengganggu ibadah dan kekhusyukan jamaah selama sholat. Oleh karena itu, desain arsitektur sangat membantu dalam memberikan kenyamanan bagi penggunanya yang mempertimbangkan banyak hal dalam perancangan bangunan masjid. Salah satunya adalah mempertimbangkan akustik bangunan masjid, agar jamaah yang menggunakan bangunan tersebut merasa nyaman dan damai dalam beribadah.

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kebisingan ruang dalam Masjid Oman Al-Makmur berada pada ambang dan melebihi standar kebisingan ruang ibadah, khususnya pada saat aktivitas padat. Kebisingan lingkungan dari lalu lintas sekitar serta karakter desain arsitektur masjid berkontribusi signifikan terhadap kondisi tersebut. Oleh karena itu, pengendalian kebisingan melalui pendekatan desain arsitektur pasif, seperti penguatan vegetasi, penggunaan *barrier* akustik, dan pengaturan bukaan, menjadi penting untuk meningkatkan kenyamanan dan kejelasan ibadah jamaah.

Referensi

- Alfayed, R., Kurniwan, H., & Farid, Z. F. E. (2024). Pengaruh Bentuk Lansekap Terhadap Kebisingan Masjid Baitussalihin Ulee Kareng Kota Banda Aceh. *Journal of Islamic Architecture and Locality*, 2(1), 40-50.
- Al-Hussain, S., & Taher, H. (2022). Noise intrusion and speech intelligibility in urban mosques: Architectural implications. *Building Acoustics*, 29(4), 351–368.
- Creswell, J. W. (2010). *Research desain: pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan mixed*. Yogyakarta: PT Pustaka Pelajar.
- Cox, T.J., & D'Antonio, P. (2009). *Acoustic Absorber and Diffusers: Theory Design and Application*. Spon Press
- Dewi, N. U. I. (2019). Kualitas Akustik Ruang Utama Masjid Siti Aisyah Surakarta. *Jurnal Arsitektur*, 16(2), 74-78.
- Meutia, Z. D., & Araby, Z. (2020). Identifikasi struktur dan ornamen bangunan masjid tradisional Tuha Ulee Kareng Aceh sebagai kearifan lokal. *EMARA: Indonesian Journal of Architecture*, 6(1), 33-41.
- Nurzal, E., & Aidina, F. (2023). Masjid : Sejarah Singkat, Komponen dan Konteks Regional, *Bayt ElHikmah: Journal of Islamic Architecture and Locality*, 1(2), 1-9.
- Permana, A. (2018). Mengetahui konsep desain akustik dalam masjid. Institut Teknologi Bandung. <https://itb.ac.id/berita/mengenal-konsep-desain-akustik-dalam-masjid/56880>
- Sarwono, J. (2008). Akustik Masjid. Joko Sarwono's Blog. <https://jokosarwono.wordpress.com/2008/05/05/akustik-masjid>
- Sayed, A., Elkhateeb, A., & Mahmoud, A. H. (2021). Acoustic performance of mosque prayer halls: The impact of architectural design parameters. *Applied Acoustics*, 178, 108019.
- Putra, R. P., Nugroho, A. M., & Widyastuti, R. (2024). Environmental noise control strategies for religious buildings in dense urban areas. *Journal of Building Engineering*, 86, 108746.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Watan, H., Nengsih, S., & El-Faridy, Z. (2024). Persepsi Pengunjung Mengenai Kenyamanan Termal di Masjid Agung Istiqamah Tapaktuan. *Bayt ElHikmah: Journal of Islamic Architecture and Locality*, 2(1), 31–39.
- Yani, Y. (2021). Penilaian Kualitas Akustik Masjid Raudhaturrahmah. *Jurnal Akustik Bangunan*, 4(1), 18–26.