

ANALISIS KENYAMANAN PADA BANGUNAN MASJID DITINJAU DARI SISI THERMAL DAN KEBISINGAN**Studi Kasus : Masjid Ukhuwah Islamiyah UI Depok****Muhammad Sega Sufia Purnama^{1,*}, Mukhamad Risa Diki Pratama², Nurjannah Hamdani³**^{1,2,3}*Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Indraprasta PGRI,
Jalan Nangka Raya No. 58, Jakarta Selatan, 12530***E-mail : ages125@gmail.com*

Diterima: 02-03-2022

Diireview : 22-09-2022

Direvisi: 08-11-2022

Disetujui: 12-12-2022

ABSTRAK. Masjid adalah tempat beribadah umat Islam. Dalam melaksanakan kegiatan tersebut, dibutuhkan keadaan yang nyaman. Studi kasus terpilih adalah Masjid Ukhuwah Islamiyah yang berada di dalam kompleks Universitas Indonesia. Mempunyai luas bangunan kurang lebih 2608 m². Masjid ini selalu ramai oleh mahasiswa dari berbagai jurusan. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kenyamanan termal dan kebisingan lalu membandingkan dengan standar yang ada serta untuk membuktikan teori tentang desain pasif di bangunan tropis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengukuran langsung di lapangan. Urutan kerjanya adalah menentukan titik ukur, lalu meletakkan alat ukur di titik tersebut, pembacaan akan dibandingkan dengan standar dan di analisis. Hasilnya, Pembacaan suhu di daerah area shalat utama menunjukkan suhu berada di atas standar kenyamanan yaitu 30⁰ - 32⁰ C sedangkan standar kenyamanan berada pada 22⁰ - 28⁰ C. Dilihat dari hasil pengukuran di lapangan, kebisingan suara berkisar antara 51 - 54 dB. Bila dibandingkan dengan standar kenyamanan dalam bangunan beribadah, yaitu 55 dB atau masih dalam batas wajar. Kesimpulannya, Penghawaan dan kebisingan menjadi faktor ketenangan dalam melakukan ibadah. Dalam penelitian ini, penghawaan belum optimal namun, kebisingan masih di ambang batas wajar. Aplikasi teori bangunan tropis belum mampu memberikan kenyamanan secara maksimal.

Kata kunci: masjid, thermal, kebisingan

ABSTRACT. The mosque is a place of worship for Muslims. These activities need a comfortable situation. The selected case study is the Ukhuwah Islamiyah Mosque, located within the University of Indonesia. Has a building area of approximately 2608 m². This mosque is always crowded with students from various majors. This study aims to measure the level of thermal comfort and noise, compare it with existing standards, and prove the theory of passive design in tropical buildings. The method used in this research is direct measurement in the field. The sequence of work is to determine the measuring point and then place the measuring instrument at that point; the reading will be compared with the standard and analyzed. As a result, the temperature reading in the main prayer area shows the temperature is above the comfort standard of 300 - 320 C while the comfort standard is at 220 - 280 C. Judging from the measurements in the field, the noise ranges from 51 - 54 dB when compared with the average of comfort in a building of worship, which is 55 dB or still within reasonable limits. In conclusion, ventilation and noise are factors of tranquility in worship. In this study, the ventilation could be more optimal. However, the noise is still within reasonable limits. The application of tropical building theory has yet to provide maximum comfort.

Keywords: mosque, thermal, noise**PENDAHULUAN**

Masjid pada awalnya merupakan tempat untuk menegakkan shalat Berbentuk sederhana, belum dilapisi keramik di bagian lantai dan belum berkubah, hanya beratap pelepeh kurma. Sholat bila ditinjau dari pengertian syar'i adalah ibadah yang dimulai dengan takbiratul ihram dan diakhiri oleh salam. Kegiatan ini dilakukan lima kali sehari oleh

setiap umat muslim dan hukumnya wajib (Fauzan, 2011).

Dalam melaksanakan kegiatan tersebut, dibutuhkan keadaan yang nyaman. Ditinjau dari sisi pengguna bangunan, keadaan yang nyaman terkait dengan banyak faktor seperti kenyamanan secara termal, pencahayaan yang cukup dan kebisingan yang rendah. Semua faktor ini harus berada di bawah standar atau masih di batas toleransi sehingga

tercipta situasi yang kondusif untuk beribadah (Arifin & Hidayat, 2018).

Kenyamanan ini dapat diwujudkan dalam berbagai macam aspek perancangan. Arsitek yang mendesain sebuah masjid haruslah sadar bahwa kenyamanan pengguna dalam beribadah harus dipikirkan saat mendesain. Adanya sebuah langkah desain pasif berguna untuk mendapatkan kondisi dimana pengguna merasa nyaman. Desain pasif adalah desain yang dibuat sedemikian rupa sehingga meminimalkan penggunaan energi (Lechner, 2015). beberapa cara mendapatkan kenyamanan secara pasif adalah dengan memperlebar bukaan atau membuat ventilasi silang agar angin dapat berhembus (Syamsiyah, 2013), menggunakan insulasi pada kulit bangunan sehingga mampu mengurangi panas yang tembus dari atap (Pawitro et al., 2014), menggunakan material yang tidak tembus cahaya lebih dominan seperti bata atau beton pada bagian bangunan yang terkena sinar matahari (Fatih & Anisa, 2021), menggunakan alat peneduh untuk mengurangi paparan sinar matahari (Imam et al., 2019) dan masih banyak cara dapat dipikirkan dalam rangka mendapatkan nyaman dalam bangunan secara lebih sederhana.

Penelitian-penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya banyak membahas tentang pencahayaan dan penghawaan (Alauddin & Mustamin, 2020; Vidiyanti et al., 2020) dalam masjid. Dua faktor ini diuji dengan berbagai macam metode penelitian seperti pengukuran langsung atau pun simulasi. Untuk beberapa pengguna masjid, kurangnya pencahayaan masih dapat ditolerir. Hal ini dapat diketahui dengan masjid zaman dahulu yang minim cahaya atau belum menggunakan lampu dan hanya menggunakan lilin saja. Mereka tetap dapat beribadah dengan tenang. Tetapi saat penghawaan sebuah masjid bermasalah maka kondisi ini dapat memengaruhi ke-khusyuan seseorang. Saat sholat berjamaah misalnya, penuhnya jama'ah sholat membuat panas terakumulasi sehingga perlu adanya pembuangan panas.

Selain penghawaan yang biasa terluput adalah kebisingan. Kebisingan adalah suara yang membuat tidak nyaman pendengaran (Satwiko, 2004). Dalam masjid, kebisingan harus mampu diredam sedemikian rendah sehingga pengguna yang sholat tidak terganggu.

Masjid UI menjadi objek yang menarik untuk diteliti karena mempunyai bentuk bangunan ciri

khas tropis, yaitu banyak bukaan, beratap miring dan tritisan yang lebar sebagai peneduh. Tiga hal ini sudah menjadi ciri khas tropis yang bila dilihat dari sisi fisika bangunan memenuhi persyaratan untuk kenyamanan. Namun perlu dibuktikan secara empiris dengan pengukuran suhu dan kebisingan sehingga dapat dilihat apakah kenyamanan termal dan kebisingan sudah sesuai dengan standar atau belum.

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kenyamanan termal dan kebisingan lalu membandingkan dengan standar yang ada serta untuk membuktikan teori tentang desain pasif di bangunan tropis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen-deskriptif. Menurut (Groat & Wang, 2013), eksperimen adalah penelitian yang menggunakan perlakuan tertentu terhadap variabel yang diteliti, memperbandingkan antar variabel dan memperhatikan sebab musababnya. Deskriptif berarti penelitian ini menggambarkan proses eksperimen yang terjadi

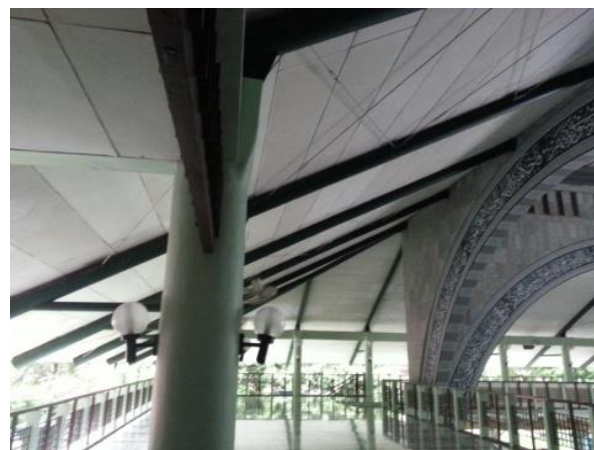
Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif menurut (Sugiyono, 2008) adalah penelitian yang digunakan untuk meneliti populasi atau sampel dengan instrumen tertentu untuk menguji hipotesis.

Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini studi kasus terpilih adalah Masjid Ukhuwah Islamiyah yang berada di dalam kompleks Universitas Indonesia. Mempunyai luas bangunan kurang lebih 2608 m². Masjid ini selalu ramai oleh mahasiswa dari berbagai jurusan. Hampir tidak pernah sepi oleh pengguna menjadi alasan perlu mengidentifikasi penghawaan di dalam masjid. Posisi masjid yang berada di dekat jalan akses dan rel kereta api membuat kebisingan juga perlu diidentifikasi.



Gambar 1. Masjid Ukhuwah Islamiyah UI, Depok
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022)

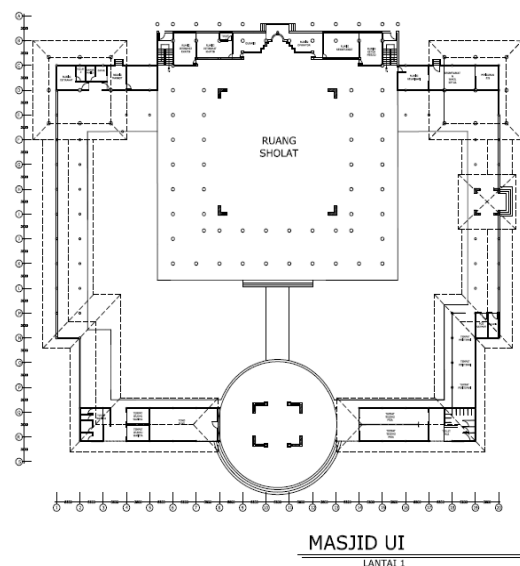


Gambar 4. bagian masjid, lantai 2
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022)



Gambar 2. Interior Area Shalat
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022)

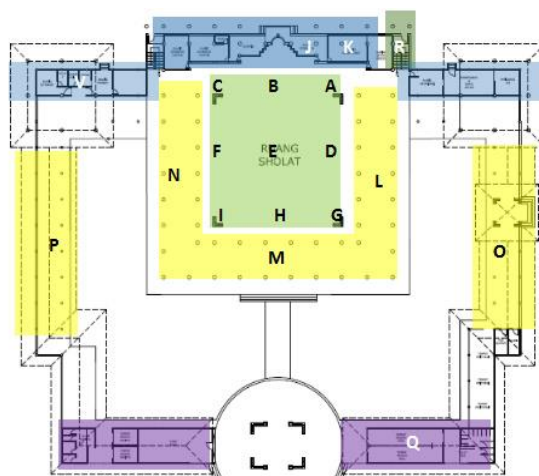
Unit Analisis



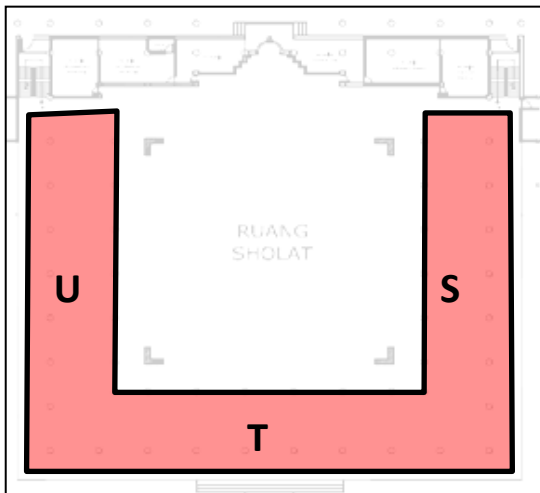
Gambar 5. Denah lantai 1



Gambar 3. Sisi samping Masjid
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022)



Gambar 6. Titik ukur lantai 1



Gambar 7. Titik ukur lantai 2

Metode Kerja

Untuk mengkaji termal dan kebisingan suatu bangunan, maka perlu dilakukan pengukuran langsung di lapangan. Pengukuran dilakukan di jam sibuk yaitu jam 10 dan jam 14. Langkah-langkah pengambilan data adalah sebagai berikut :

1. Menentukan titik pengukuran pada area masjid. Penentuan titik ukur dilakukan di seluruh bagian masjid baik lantai 1 maupun lantai 2.
2. Menyalakan termometer dan desibel meter. Dalam penelitian ini, digunakan alat ukur merk Extech



Gambar 8. Alat ukur suhu dan kebisingan merk Extech

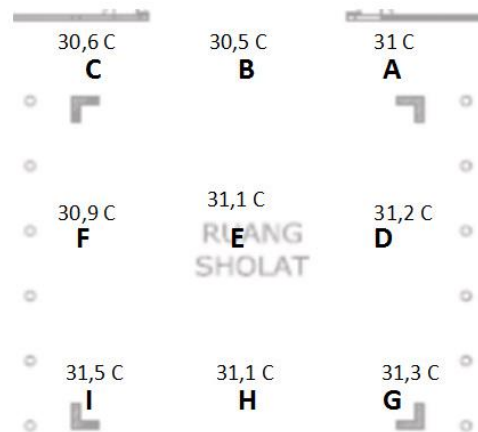
3. Pengamat berdiri di titik ukur dan mencatat angka suhu yang ada pada alat ukur. Demikian seterusnya hingga semua titik di ambil data suhunya.

Kemudian setelah pengambilan data selesai, analisis dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran dengan standar kenyamanan yang ada. Untuk penelitian ini, standar suhu yang digunakan adalah Standar Tata Cara Perencanaan Teknis Konservasi Energi pada Bangunan Gedung yang diterbitkan oleh Yayasan LPMB-PU. Untuk standar kebisingan, akan digunakan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup no. 48 th. 1996 tentang Batas Kebisingan.

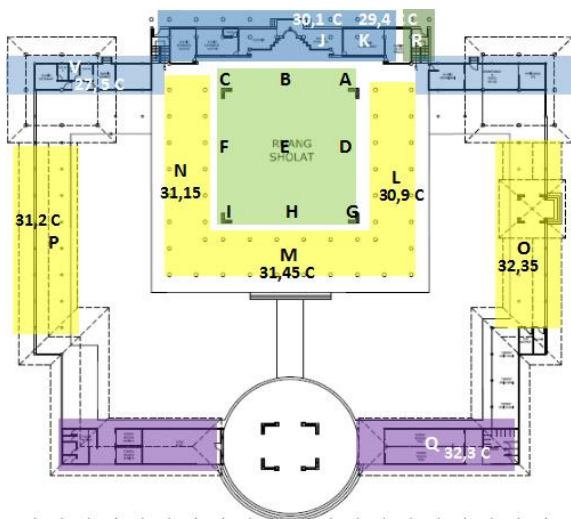
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kekhusyuan saat beribadah dapat ditentukan oleh faktor eksternal seperti suhu, kebisingan, pencahayaan dan kelembaban. Sebuah masjid harus memperhatikan aspek-aspek ini agar para jamaah dapat dengan baik menjalankan kewajibannya. Perancangan masjid sendiri memerlukan pemahaman tentang bagaimana angin akan mengalir dalam sebuah bangunan yang besar dan berbentuk lebar. Tropis dikenal dengan kecepatan angin yang rendah sehingga strategi dalam mendesain sebuah masjid harus menyesuaikan kondisi ini.

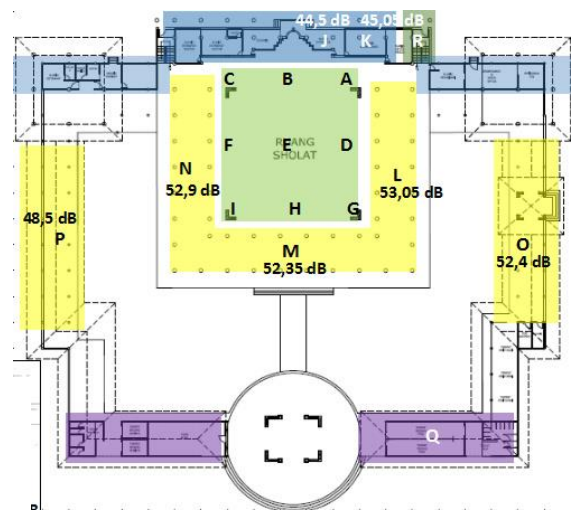
Hasil pengukuran suhu



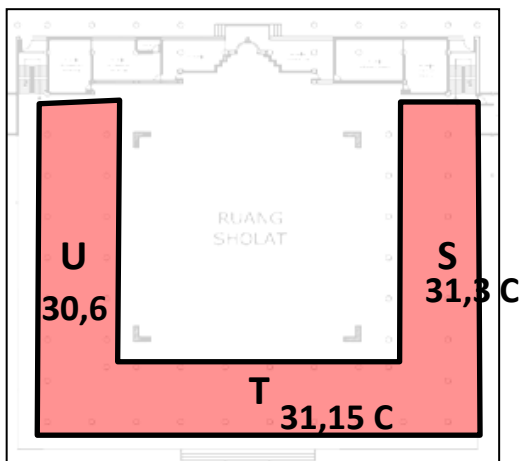
Gambar 9. Hasil pengukuran di titik ukur area shalat



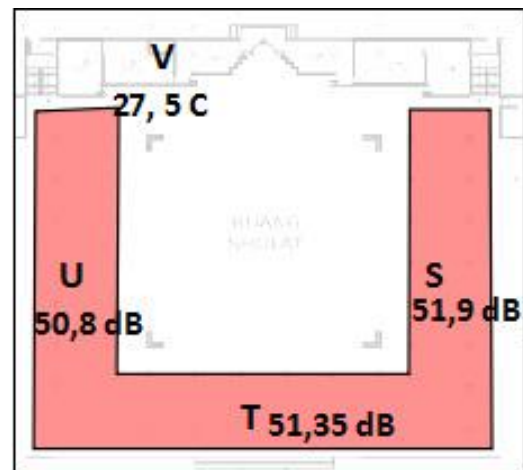
Gambar 10. Hasil pengukuran di titik ukur selain area shalat



Gambar 13. Hasil pengukuran Kebisingan di titik ukur selain area shalat

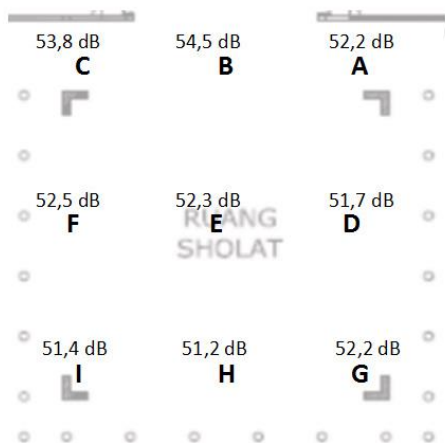


Gambar 11. Hasil pengukuran di titik ukur lantai 2



Gambar 14. Hasil pengukuran Kebisingan di titik ukur lantai 2

Hasil pengukuran kebisingan



Gambar 12. Hasil pengukuran di titik ukur area shalat

Pembahasan Termal

Pembacaan suhu di daerah area shalat utama menunjukkan suhu berada di atas standar kenyamanan yaitu 30° - 32° C. Sedangkan standar kenyamanan berada pada 22° - 28° C beberapa faktor yang membuat panas melebihi standar adalah karena angin yang mengalir berkecepatan rendah, sehingga tidak mampu membuang panas dalam bangunan. Sinar matahari yang memasuki area shalat membawa serta radiasi panas. *Stack effect* yang direncanakan tidak terjadi. Bila dilihat lebih detail ke titik ukur, suhu paling rendah berada pada titik B C dan F berdasarkan situasi dan posisi masjid terhadap arah datangnya matahari, titik ini tidak terkena sinar matahari secara langsung. Terlindungi oleh bangunan masjid. Untuk titik yang mengalami panas lebih adalah titik D, I, H dan G. empat titik ini berada pada sisi luar sehingga terkena

sinar matahari lebih dahulu dibanding tiga titik sebelumnya.

Untuk titik L, M dan N, pembacaan suhu juga di atas standar. Titik M terkena sinar matahari langsung sehingga paling panas dibanding dua titik lainnya. Titik N lebih panas dibanding titik L. Hal ini diprediksi karena adanya angin yang berhembus lebih dominan di sisi utara masjid. Untuk titik O dan P, pembacaan suhu menunjukkan panas sampai 32^o C. hal ini bisa dikarenakan atap yang rendah dan tidak ada plafon atau insulasi sehingga panas yang mengenai atap langsung menembus lapisan genteng.

Untuk lantai dua ada tiga titik yaitu S, T dan U. panas yang ada di lantai dua ini dikarenakan panas yang tidak terbang. Lantai dua sebagiannya tertutup oleh teritisan atap sehingga mencegah angin untuk berhembus. Di satu sisi ingin menghalangi sinar matahari, di sisi lain akhirnya angin menjadi terhalang oleh teritisan tersebut dan panas berlebih sulit untuk dibuang.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Ukur Suhu dengan Standar

Abjad	Hasil ukur (dalam °C)	Standar*	Keterangan
A	30.6	28	BM
B	30.5	28	BM
C	30.6	28	BM
D	31.2	28	BM
E	31.1	28	BM
F	30.9	28	BM
G	31.3	28	BM
H	31.1	28	BM
I	31.5	28	BM
J	30.1	28	BM
K	29.4	28	BM
L	30.9	28	BM
M	31.4	28	BM
N	31.1	28	BM
O	32.3	28	BM
P	31.2	28	BM
Q	32.8	28	BM
R	30	28	BM
S	31.3	28	BM
T	31.1	28	BM
U	30.6	28	BM
V	27.5	28	M

Sumber : Dokumen Pengukuran
*untuk suhu yang digunakan sebagai standar adalah ambang batas nyaman optimal
BM = Belum Memenuhi
M = Memenuhi

Pembahasan Kebisingan

Dilihat dari hasil pengukuran di lapangan, kebisingan suara berkisar antara 51 - 54 dB. Bila dibandingkan dengan standar kenyamanan dalam bangunan beribadah, yaitu 55dB atau masih dalam batas wajar. Bila dilihat dari posisi masjid, kebisingan terbesar berasal dari kendaraan yang lewat dan suara kereta api. Kedua sumber suara ini terdengar dari masjid. Ditinjau dari teori asas Doppler yang menyatakan bahwa semakin jauh sumber suara, semakin kecil intensitasnya dan sebaliknya, maka posisi masjid yang menjauh dari jalan utama menjadi sebab rendahnya intensitas suara yang terdengar. Hal lain yang menyebabkan rendahnya kebisingan adalah adanya selasar di samping kanan dan kiri area shalat utama. Selasar ini atau bila di gambar diberi kode O dan P secara tidak langsung mendistraksi suara yang datang. Riu rendah suara pejalan kaki diredam oleh selasar tersebut.

Saat sebuah bangunan butuh penghawaan yang baik maka bukaan menjadi solusi yang paling sering dilakukan. Membuka dinding masif menjadi sangat terbuka atau menggunakan kisi-kisi bercorak. Bila bangunannya sebuah masjid maka biasanya bercorak timur tengah. Bukaan pada dinding akan membuat suara mudah masuk ke dalam bangunan. Hal ini tentu mengganggu bila mempunyai intensitas di atas standar. Sebaliknya, bila sebuah bangunan ditutup atau minim bukaan, maka nilai kebisingan akan rendah, tetapi secara penghawaan menjadi berkurang kenyamanannya. Hal ini dikarenakan tidak adanya angin yang melewati bangunan untuk membuang panas.

Pada kasus masjid UI, suhu di dalam bangunan di atas standar yang disarankan yaitu, 26^o C. Kebisingan dalam masjid rendah di bawah standar yaitu, 55 dB. Padahal teorinya bila bukaan lebih banyak dibanding dinding masif, hal ini menjadi salah satu cara agar kenyamanan termal tercapai. Tetapi ternyata belum optimal. Bukaan yang banyak juga tidak membuat kebisingan menjadi sesuatu yang mengganggu dalam kegiatan shalat. Hal ini karena adanya strategi membuat selasar untuk menahan kebisingan dari luar bangunan.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Ukur Kebisingan dengan Standar

Abjad	Hasil ukur (dalam dB)	Standar	Keterangan
A	52.2	55	M
B	54.5	55	M
C	53.8	55	M
D	51.7	55	M
E	52.3	55	M
F	52.5	55	M
G	52.2	55	M
H	51.2	55	M
I	51.4	55	M
J	44.5	55	M
K	45	55	M
L	53.	55	M
M	52.3	55	M
N	52.9	55	M
O	52.4	55	M
P	48.5	55	M
Q	-		
R	-		
S	51.9	55	M
T	51.3	55	M
U	50.8	55	M
V	27.5	55	M

Sumber : Dokumen Pengukuran

KESIMPULAN

Penghawaan dan kebisingan menjadi faktor ketenangan dalam melakukan ibadah. Dalam penelitian ini, penghawaan belum optimal namun, kebisingan masih di ambang batas wajar. Aplikasi teori bangunan tropis belum mampu memberikan kenyamanan secara maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alauddin, A., & Mustamin, T. (2020). Karakteristik Temperatur Udara Terhadap Kenyamanan Termal Di Masjid Agung Luwuk Banggai. *Jurnal Linears*, 2(2). <https://doi.org/10.26618/j-linears.v2i2.3121>
- Arifin, I. N., & Hidayat, M. S. (2018). *Pengaruh Bukaannya Terhadap Kinerja Termal pada Masjid Jendral Sudirman* (Vol. 7). Vitruvian: Jurnal Arsitektur, Bangunan, Dan Lingkungan.
- Fatih, M. Al, & Anisa, A. (2021). Kajian Konsep Arsitektur Selubung pada bangunan masjid At Tin Jakarta. *Journal of Architectural Design and Development*, 2(1). <https://doi.org/10.37253/jad.v2i1.4342>
- Fauzan, F. (2011). *Fiqih Shalat Hukum. Hukum Seputar Shalat*. Yogyakarta:

MUMTAZ.

- Groat, L. N., & Wang, D. (2013). *Architectural Research Methods*. Ner Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Imam, M. N. ... Lahji, K. (2019). Inovasi Desain Peneduh untuk Bangunan Kantor Bertipologi Highrise di Jakarta. *Prosiding Seminar Intelektual Muda #2*.
- Lechner, N. (2015). *Heating, Cooling, Lightning*. New Jersey: Wiley & Sons.
- Pawitro, U. ... Hernomo, A. (2014). Kajian Ekspresi Ruang Luar dan Ruang Dalam pada Bangunan Masjid Al – Irsyad Kota Baru Parahyangan Ditinjau Dari Sustainable Design. *Jurnal Reka Karsa*, 2(2).
- Satwiko, P. (2004). *Fisika Bangunan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.
- Syamsiyah, N. R. (2013). *Kenyamanan Ruang Dalam Masjid Dan Pembentukan Generasi Islam. Peran Islam Dalam Membangun Peradaban Umat: Bidang Politik, Sosial, Ekonomi, Pendidikan&Teknologi*, Oktober.
- Vidiyanti, C. ... Ramadhan, F. (2020). Pengaruh Bukaannya Terhadap Pencahayaan Alami dan Penghawaan Alami Pada Masjid Al Ahdhar Bekasi. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 3(1). <https://doi.org/10.17509/jaz.v3i1.18621>

