

Redesain Ruang Ibadah Masjid Agung Pati Berdasarkan Performa Kenyamanan Termal, Visual, Dan Akustik

Ashim Furqoni¹, Eddy Prianto², Agung Budi Sardjono³, Gagoek Hardiman⁴

¹²³⁴Departemen Arsitektur Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Article History:</i> Received: 2021-10-18 Received in revised form: 2022-11-16 Accepted on: 2022-11-13 Available Online: December 2022</p> <hr/> <p><i>Keywords:</i> thermal comfort, visual comfort, acoustic comfort, and mosque (kenyamanan termal, kenyamanan visual, kenyamanan akustik, masjid)</p> <hr/> <p>Corresponding Author: Ashim Furqoni Departemen Arsitektur Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang ashim.furqoni@gmail.com ORCID ID:</p>	<p><i>Architecture is a place to move comfortably. The mosque is the four worshippers of muslims who should have an optimal level of comfort. This study aims to examine the comfort performance of the prayer room of the Great Mosque of Pati based on applicable theories and standards, then design based on the results of a comfort study to get a prayer room design that meets the comfort criteria for its users. The research was conducted by dividing the prayer room into 16 points. At each point, 3 measurements are carried out, namely thermal, lighting, and noise measurements both in the morning, afternoon, afternoon, and evening. From the measurement results, it is known that the average temperature in the worship room is 27.4 °C, meaning that the temperature is hotter than the standard of comfort (<27 °C). The average exposure is 103.5 lux, meaning the lighting is darker than required (200 lux). The average noise is 61.7 dB, meaning that the situation inside the worship room is noisier than the maximum noise level allowed for the worship space (55 dB).</i></p> <hr/> <p>Arsitektur merupakan wadah untuk beraktivitas secara nyaman. Masjid adalah empat beribadah umat muslim yang seharusnya memiliki tingkat kenyamanan optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji performa kenyamanan ruang sholat Masjid Agung Pati berdasarkan teori dan standar yang berlaku, kemudian meredesain berdasarkan hasil kajian kenyamanan untuk mendapat desain ruang sholat yang memenuhi kriteria kenyamanan bagi penggunaannya. Penelitian dilakukan dengan cara membagi ruang sholat menjadi 16 titik. Pada tiap titik dilakukan 3 kali pengukuran yaitu pengukuran termal, pencahayaan, dan kebisingan baik pada pagi, siang, sore, dan malam hari. Dari hasil pengukuran diketahui bahwa rata-rata suhu di dalam ruang ibadah 27,4 °C, artinya suhu lebih panas dari standar kenyamanan (<27 °C). Rata-rata pencahayaan adalah 103,5 lux, artinya pencahayaan lebih gelap dari yang dibutuhkan (200 lux). Rata-rata kebisingan adalah 61,7 dB, artinya keadaan di dalam ruang ibadah lebih bising dari tingkat kebisingan maksimal yang diperbolehkan untuk ruang ibadah (55 dB).</p>

1. Pendahuluan

Indonesia sebagai negara yang dilalui garis khatulistiwa merupakan negara beriklim tropis sehingga memiliki cuaca yang agak panas dibandingkan negara-negara beriklim subtropis, sedang, maupun dingin. Iklim tropis erat kaitannya dengan intensitas matahari, sehingga kenyamanan pada bangunannya juga sangat bergantung dengan kondisi matahari.

Kenyamanan pada bangunan yang dipengaruhi oleh matahari adalah kenyamanan termal, kenyamanan visual dan kenyamanan akustik. Menurut Ellizar (2018) kenyamanan fisik suatu bangunan terdiri dari kenyamanan termal, visual, dan akustik. Kenyamanan thermal berkaitan dengan kondisi temperatur udara, kelembaban dan pergerakan udara dalam ruangan yang ditentukan oleh suhu dengan satuan derajat celcius. Kenyamanan visual berkaitan dengan pencahayaan, baik alami maupun buatan yang ditentukan oleh intensitas pencahayaan dengan satuan lux. Kenyamanan akustik berkaitan dengan kebisingan dengan satuan decibel.

Sebagai salah satu produk arsitektur, masjid memiliki kebutuhan kenyamanan yang tidak berbeda dengan bangunan-bangunan lainnya. Bisa dikatakan masjid memiliki kebutuhan yang lebih “mendesak” akan kenyamanan bagi penggunanya dibandingkan dengan bangunan lainnya. Hakekatnya, masjid adalah tempat untuk melakukan segala aktivitas yang berkaitan dengan ketaatan kepada Allah, sehingga memerlukan kesunyian dan ketenangan tersendiri (Nadjib, 2011). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa performa kenyamanan pada Masjid Agung Pati. Masjid ini sangat ramai dikunjungi warga sekitar maupun wisatawan mulai dari pagi, siang, hingga malam hari. Oleh sebab itu Masjid Agung Pati ini, khususnya ruang shalat, memerlukan kenyamanan yang optimal agar para pengunjung dapat beribadah dengan tenang. Hasil akhir dari penelitian berupa redesain ruang shalat berdasarkan analisa kenyamanan, baik termal, visual, maupun akustik.

Sebagai perbandingan, sebelumnya juga pernah dilakukan penelitian serupa mengenai kenyamanan termal, visual, dan akustik pada ruang ibadah masjid. Penelitian tersebut dilakukan oleh Estika Ellizar dengan judul “Implementasi Teori Pencahayaan, Termal dan Kebisingan Terhadap Kenyamanan Ruang Ibadah Pada Mesjid Al Safar Di Rest Area Km. 88 Purwakarta”. Hasil dari penelitian tersebut adalah bahwasanya kenyamanan visual pada Masjid Al Safar masih belum memenuhi standar, baik pada pagi, siang, maupun sore hari. Adapun pada malam hari kondisi pencahayaan di masjid Al Safar telah memenuhi standar, hanya saja pencahayaan yang ada bukan pencahayaan alami, melainkan pencahayaan buatan (lampu). Kemudian dari aspek termal, kondisi di ruang ibadah Masjid Al Safar pada pagi, sore, dan malam hari menunjukkan angka yang nyaman. Hanya saja pada siang hari suhu pada ruang ibadah tersebut masih terlalu panas untuk dinyatakan nyaman secara termal. Sedangkan untuk aspek kebisingan, kondisi ruang ibadah Masjid Al Safar baik pagi, siang, sore, maupun malam hari seluruhnya menunjukkan hasil pengukuran diatas standar kebisingan yang diperkenankan, sehingga bisa diartikan tidak nyaman secara akustik.

2. Bahan dan Metode

2.1. Lokasi Objek Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Masjid Agung Pati, tepatnya berada di sebelah barat alun-alun Pati. Kabupaten Pati sendiri merupakan salah satu kabupaten yang berada di provinsi Jawa Tengah. Secara astronomis kabupaten pati terletak antara 6°25' - 7°00' Lintang Selatan dan antara 100°50' - 111°15' Bujur Timur. Masjid Agung Pati terletak di jantung Kota Pati dan merupakan kebanggaan dari warga Pati. Selain fungsi utamanya sebagai ruang beribadah, namun tak jarang masjid ini digunakan untuk acara-acara selain kegiatan beribadah, seperti

acara keagamaan, pernikahan, hingga sekedar untuk istirahat. Hal ini disebabkan karena Masjid Agung Pati ini memiliki fasilitas berupa ruang sewa serbaguna yang dapat dimanfaatkan oleh warga Kota Pati dan sekitarnya.

Objek penelitian merupakan ruang ibadah atau ruang sholat yang merupakan ruang utama sebuah masjid, dalam hal ini Masjid Agung Pati. Ruang sholat pada Masjid Agung Pati ini memiliki luas sekitar 400 m² dengan lebar dan panjang masing-masing 20 meter dan ketinggian kurang lebih 7 meter. Berikut ini merupakan denah dan gambaran suasana dari ruang ibadah pada Masjid Agung Pati.



Gambar 1. Denah dan gambaran suasana ruang ibadah Masjid Agung Pati
(Sumber: Dokumentasi pribadi, 2021)

2.2. Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pengukuran lapangan. Data-data dari pengukuran diinterpretasi sehingga memberi pemahaman mengenai kondisi lapangan. Data tersebut kemudian dianalisa sehingga dapat diidentifikasi permasalahan-permasalahan pada objek penelitian yang kemudian dapat disimpulkan dan diberikan rekomendasi berupa desain ulang pada objek tersebut. Sebelum dilakukan pengukuran lapangan, perlu diketahui terlebih dahulu standar-standar yang akan dijadikan acuan dan perbandingan terhadap hasil pengukuran nantinya. Berdasarkan penelitian Mom dan Wiesebrum (1940) yang dikutip dari jurnal yang ditulis oleh Muhammad dan Prianto (2016), menyatakan bahwa suhu nyaman untuk iklim di Indonesia berkisar antara 20,5°C sampai dengan 27,0°C. Kemudian Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup yang dituangkan dalam KEP48/MENLH/11/1996 menyatakan bahwa tingkat kebisingan maksimal yang diperbolehkan untuk ruang ibadah adalah 55 dB. Sedangkan standar pencahayaan alami yang paling nyaman untuk ruang ibadah di Indonesia menurut SNI adalah 200 lux.

2.3. Waktu dan Bahan

Penelitian dilakukan pada hari Minggu, 5 September 2021, dengan kondisi cerah dan suasana masjid cukup ramai, terutama pada sore hingga malam hari. Pemilihan waktu pengukuran sengaja dilakukan pada saat cuaca yang cerah karena penelitian ini berhubungan erat dengan kondisi suhu dan pencahayaan alami. Penelitian ini memiliki fokus

utama berupa penelitian lapangan, yaitu mengukur suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan kebisingan. Oleh sebab itu alat-alat yang digunakan adalah Thermohyrometer, Anemometer, Lux meter, dan Sound level meter. Alat-alat tersebut seluruhnya berada dalam kondisi yang baik dan normal.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Hasil Pengukuran

Pengukuran di lakukan di ruang ibadah Masjid Agung Pati dengan membagi pengukuran menjadi 16 titik ukur. Masing-masing titik ukur dilakukan 3 kali pengukuran secara bersamaan, yaitu suhu, pencahayaan, dan kebisingan. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar hasil pengukuran menjadi lebih terperinci dan valid. Hasil dari pengukuran tersebut adalah sebagai berikut. tujuan agar hasil pengukuran menjadi lebih terperinci dan valid. Hasil dari pengukuran tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Suhu

Titik ukur	Standar kenyamanan	Waktu pengukuran											
		Pagi (dalam celcius)			Siang (dalam celcius)			Sore (dalam celcius)			Malam (dalam celcius)		
1	22,8°C - 25,8°C	26	26	25	29	30	30	28	29	28	26	27	27
2		27	25	25	30	31	31	28	29	29	27	28	28
3		27	26	26	29	29	31	29	28	28	27	28	28
4		26	27	26	29	29	31	29	28	29	26	27	26
5		27	27	27	29	31	30	30	30	29	28	27	28
6		26	26	25	30	29	29	30	30	30	28	27	27
7		25	25	26	30	31	30	29	28	30	27	26	26
8		26	25	27	31	30	31	29	28	30	28	27	26
9		26	26	27	31	30	31	28	29	29	28	27	27
10		27	27	26	30	31	30	28	29	28	25	26	25
11		27	26	27	29	29	29	29	28	28	25	26	25
12		26	26	27	30	31	30	30	30	31	26	25	26
13		27	26	27	29	29	29	30	30	31	26	28	27
14		27	25	25	29	30	31	29	28	31	26	26	28
15		27	27	26	30	31	30	28	29	28	25	26	25
16		27	26	27	29	29	29	29	28	28	25	26	25

(Sumber: Hasil analisa, 2021)

Tabel 2. Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya

Titik ukur	Standar kenyamanan	Waktu pengukuran											
		Pagi (dalam lux)			Siang (dalam lux)			Sore (dalam lux)			Malam (dalam lux)		
1	>200 lux	126	136	121	146	136	151	111	106	104	60	66	71
2		77	97	97	71	97	97	61	50	73	51	97	97
3		87	97	77	80	97	71	90	67	75	60	67	71
4		126	136	121	156	136	151	111	116	101	90	66	81
5		127	137	122	145	137	142	111	107	102	90	77	72
6		86	96	76	80	96	71	90	91	61	87	66	71

7	125	125	126	126	125	146	122	115	116	78	55	76
8	126	126	128	156	126	138	122	116	118	71	76	78
9	76	86	96	79	86	90	110	83	50	70	66	90
10	127	147	137	142	147	127	124	117	117	72	87	67
11	127	137	137	134	137	157	115	97	107	84	87	77
12	126	126	136	132	126	166	98	96	106	93	96	76
13	127	117	117	122	117	137	89	98	78	71	97	87
14	127	137	117	112	137	137	99	97	76	67	97	87
15	127	147	137	142	147	127	124	117	117	72	87	67
16	127	137	137	134	137	157	115	97	107	84	87	77

(Sumber: Hasil analisa, 2021)

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kebisingan

Titik ukur	Standar kenyamanan	Waktu pengukuran											
		Pagi (dalam dB)			Siang (dalam dB)			Sore (dalam dB)			Malam (dalam dB)		
1	< 55 dB	76.1	72.2	71.1	76.4	72.2	71.1	76.1	72.2	51.1	46.1	42.2	51.4
2		57.2	57.2	57.2	87.2	87.2	57.2	77.2	77.2	47.5	57.2	57.4	57.2
3		57.1	57.1	57.1	87.1	87.1	57.1	77.0	77.1	47.4	57.1	57.4	57.2
4		66.6	66.5	64.5	66.6	66.5	64.5	63.0	66.5	64.4	46.6	56.4	64.5
5		77.7	78.7	78.7	77.7	78.7	78.7	77.7	78.7	58.7	47.7	68.7	78.7
6		40.7	46.7	42.7	43.7	44.7	46.7	47.5	46.7	46.7	46.7	46.5	46.7
7		75.7	71.7	70.7	75.7	71.7	70.7	75.4	71.7	70.4	45.7	71.7	50.2
8		66.5	61.5	62.5	66.5	61.5	62.5	64.5	61.4	62.5	56.5	61.5	62.5
9		46.4	46.4	46.4	46.4	46.2	46.4	46.4	46.3	46.4	46.4	46.4	46.4
10		67.7	61.4	67.3	67.7	61.5	67.3	67.3	61.3	47.3	47.7	61.5	67.2
11		77.8	71.8	72.3	77.8	71.8	72.3	77.8	71.8	52.4	47.8	41.8	52.3
12		66.0	65.0	64.0	76.0	75.0	64.0	66.5	55.4	54.3	56.0	65.0	54.0
13		67.0	63.1	67.1	67.5	73.1	67.1	57.0	43.1	67.3	37.0	63.6	67.5
14		67.2	64.2	64.1	67.5	54.2	64.1	57.4	44.2	64.1	37.2	64.6	64.6
15		75.7	71.7	70.7	75.7	71.7	70.7	75.4	71.7	70.4	45.7	71.7	50.2
16		66.5	61.5	62.5	66.5	61.5	62.5	64.5	61.4	62.5	56.5	61.5	62.5

(Sumber: Hasil analisa, 2021)

3.2. Pembahasan

3.2.1. Kenyamanan termal

Jika dilihat dari tabel hasil penelitian diatas, titik-titik yang berada pada dekat jendela cenderung lebih hangat dibandingkan dengan titik yang jauh dari jendela. Hal ini disebabkan titik didekat jendela mendapatkan pantulan sinar matahari lebih banyak dibandingkan titik-titik yang jauh dari jendela, yaitu titik 6,7,10, dan 11. Titik 9 dan 12 memiliki suhu yang paling tinggi dibandingkan dengan titik-titik lainnya, baik di pagi, siang, sore, maupun malam hari. Hal ini disebabkan karena titik 9 dan 12 merupakan pintu masuk kedalam ruang ibadah, sehingga banyak terdapat lalu lalang pengguna masjid. Selain itu juga titik-titik tersebut berada di sisi terluar dari ruang ibadah, sehingga lebih banyak terkena pantulan sinar matahari. Titik 13,14,15 dan 16 cenderung lebih hangat dikarenakan titik-titik tersebut memiliki ketinggian atap yang lebih rendah dibandingkan titik lainnya. Berdasarkan

penelitian Mom dan Wiesebrum (1940) yang dikutip dari jurnal yang ditulis oleh Muhammad dan Prianto (2016), menyatakan bahwa suhu nyaman untuk iklim di Indonesia adalah:

- Sejuk nyaman: antara 20,5°C sampai dengan 22,8°C (TE)
- Nyaman optimal: antara 22,8°C sampai dengan 25,8°C (TE), dan
- Hangat nyaman: antara 25,8°C sampai dengan 27,1°C (TE).

Sehingga jika standar tersebut diaplikasikan kedalam pengukuran suhu yang telah dilakukan pada ruang ibadah masjid agung pati, maka:

- Pagi, suhu rata-rata dari seluruh titik ukur adalah 25,2 celcius, sehingga masuk dalam kategori **nyaman optimal**
- Siang, suhu rata-rata dari seluruh titik ukur adalah 29,9 celcius, sehingga masuk dalam kategori **tidak nyaman**
- Sore, suhu rata-rata dari seluruh titik ukur adalah 28,0 celcius, sehingga masuk dalam kategori **tidak nyaman**
- Malam, suhu rata-rata dari seluruh titik ukur adalah 26,7 celcius, sehingga masuk dalam kategori **hangat nyaman**

3.2.2. Kenyamanan visual

Titik 2,3,6,7,10, dan 11 cenderung lebih gelap dibandingkan titik-titik lainnya dikarenakan titik tersebut merupakan titik yang berada di tengah ruangan sehingga tidak banyak terjangkau cahaya matahari. Sedangkan titik 13,14,15, dan 16 merupakan area yang berada dibawah dak lantai 2, sehingga tidak banyak mendapatkan pencahayaan dari jendela atas karena tertutup oleh dak. Pada malam hari pencahayaan pada ruang ibadah cenderung sama karena pencahayaan yang digunakan adalah pencahayaan buatan berupa lampu, sehingga hampir tidak ada perbedaan antara titik satu dengan titik lainnya.

Standar pencahayaan alami untuk ruang ibadah menurut SNI adalah 200 lux, maka berdasarkan hasil pengukuran pada ruang ibadah masjid agung pati adalah sebagai berikut:

1. Pagi, pencahayaan rata-rata dari seluruh titik ukur adalah 116,6 lux, sehingga **belum memenuhi standar** yang ditetapkan
2. Siang, pencahayaan rata-rata dari seluruh titik ukur adalah 122,9 lux, sehingga **belum memenuhi standar** yang ditetapkan
3. Sore, pencahayaan rata-rata dari seluruh titik ukur adalah 97,4 lux, sehingga **belum memenuhi standar** yang ditetapkan
4. Malam, tidak terdapat pencahayaan alami. Namun pencahayaan buatan rata-rata dari seluruh titik ukur adalah 77,2 lux, sehingga **belum memenuhi standar** yang ditetapkan

3.2.3. Kenyamanan akustik

Pada pagi hari kendaraan lalu lalang di sekitar masji masih belum terlalu banyak, sehingga tingkat kebisingan juga belum terlalu tinggi. Namun pada hasil pengukuran yang telah dilakukan bisa dilihat bahwasanya pada titik 13,14,15, dan 16 merupakan titik paling bising dikarenakan titik tersebut adalah titik yang paling dekat dengan jalan raya. Pada siang hari tingkat kebisingan cenderung naik dibandingkan pagi hari, karena kendaraan yang

melintas di dekat masjid semakin banyak. Titik 13,14,15, dan 16 merupakan titik terbising karena paling dekat dengan jalan raya. Pada sore hari peningkatan kendaraan yang melintas mengakibatkan kebisingan di ruang ibadah juga semakin meningkat. Pengukuran dilakukan pada sekitar jam 16.00 yang merupakan jam pulang kantor.

Dari pengamatan dan pengukuran yang dilakukan diketahui bahwa tidak banyak sumber bising di sekitar masjid. Sumber bising yang signifikan berasal dari kendaraan di jalan raya di sebelah timur masjid. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup yang dituangkan dalam KEP48/MENLH/11/1996, maka tingkat kebisingan maksimal yang diperbolehkan untuk ruang ibadah adalah 55 dB. Jika dibandingkan dengan hasil pengukuran pada lokasi penelitian, maka:

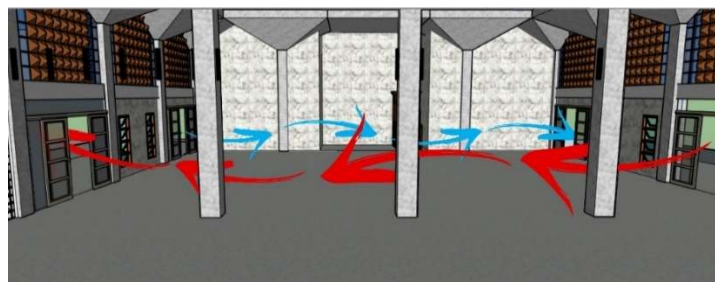
- Pagi, kebisingan rata-rata dari seluruh titik ukur adalah 63,7 dB, sehingga **melebihi standar** yang ditetapkan yang artinya kurang nyaman bagi pengguna
- Siang, kebisingan rata-rata dari seluruh titik ukur adalah 67,2 dB, sehingga **melebihi standar** yang ditetapkan yang artinya kurang nyaman bagi pengguna
- Sore, kebisingan rata-rata dari seluruh titik ukur adalah 61,5 dB, sehingga **melebihi standar** yang ditetapkan yang artinya kurang nyaman bagi pengguna
- Malam, kebisingan rata-rata dari seluruh titik ukur adalah 54,7 dB, sehingga **memenuhi standar** yang ditetapkan yang artinya kurang nyaman bagi pengguna

4. Saran dan Rekomendasi (redesain)

4.1. Konsep Penghawaan

Pada bab sebelumnya telah dijabarkan bahwasanya hasil pengukuran dan penghitungan temperatur/suhu pada ruang sholat masjid agung Pati menunjukkan hasil yang kurang nyaman. Oleh sebab itu perlu dilakukan redesain konsep penghawaan pada ruang sholat agar ruang tersebut dapat masuk dalam kategori nyaman secara termal.

- Menerapkan sistem *cross ventilation*. Sistem ini memungkinkan sirkulasi udara lebih lancar secara alami. Cross ventilation dapat dilakukan dengan menempatkan jendela atau pintu pada posisi yang sejajar atau saling berhadapan.



Gambar 3. Sistem *cross ventilation* dengan bukaan yang saling berhadapan agar sirkulasi udara lancar (Sumber: Hasil analisa, 2021)

- Menggunakan material roster pada dinding. Berdasarkan analisa yang sudah dilakukan, diketahui bahwasanya area belakang/timur ruang sholat merupakan area yang sangat sedikit mendapatkan penghawaan, sehingga tidak nyaman secara termal. Oleh sebab itu,

material dinding batu bata diganti menggunakan material roster agar dinding yang tertutup berubah menjadi dinding berongga sehingga sirkulasi udara lebih lancar.



Gambar 4. Material roster menggantikan material dinding batu bata
(Sumber: Hasil analisa, 2021)

- Modifikasi jendela menjadi lebih terbuka. Pada kondisi eksisting, jendela dirancang menggunakan bahan kayu dan kaca yang tersusun rapat, sehingga tidak terdapat rongga untuk sirkulasi udara. Agar sistem cross ventilation berjalan dengan baik, maka jendela ini sedikit dimodifikasi menjadi lebih terbuka sehingga memungkinkan untuk angin/udara masuk kedalam ruangan.



Gambar 5. Jendela mati digantikan dengan jendela buka-tutup
(Sumber: Hasil analisa, 2021)

- Memperbanyak material marmer. Marmer merupakan bahan yang tidak mudah menghantarkan panas, sehingga bahan ini akan tetap dingin meskipun udara disekitar sedang panas. Penggunaan marmer pada lantai dan dinding ruang sholat akan menjadikan ruang sholat ini lebih sejuk.

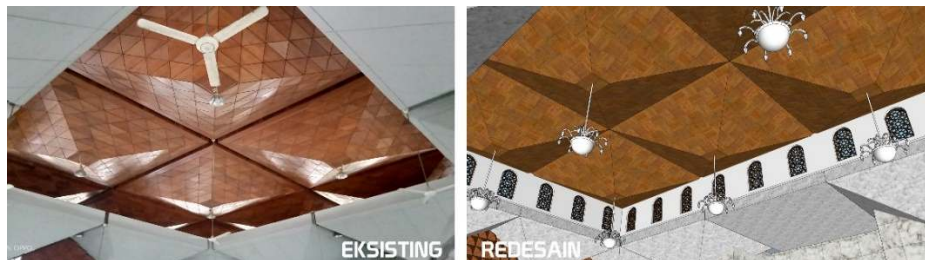


Gambar 6. Penggunaan material marmer akan membantu ruangan dalam menetralsir panas dan dingin suhu
(Sumber: Hasil analisa, 2021)

5.1. Konsep Pencahayaan Alami

Pada bab sebelumnya telah dijabarkan bahwasanya hasil pengukuran dan penghitungan pencahayaan alami pada ruang sholat masjid agung Pati secara umum menunjukkan hasil yang kurang nyaman. Oleh sebab itu perlu dilakukan redesain konsep pencahayaan alami pada ruang sholat agar ruang tersebut dapat masuk dalam kategori nyaman secara visual.

- Membuat *skylight* pada atap. Salah satu faktor yang menyebabkan ruang sholat ini kurang nyaman secara visual adalah tidak meratanya distribusi cahaya matahari di dalam ruang. *Skylight* adalah solusi agar cahaya matahari dapat masuk kedalam ruang sholat melalui sisi atas sehingga dapat menjangkau seluruh area ruang sholat.



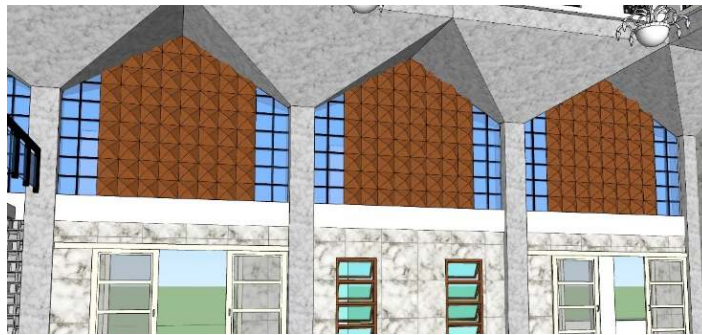
Gambar 7. Penambahan boven pada atap untuk memasukkan cahaya matahari
(Sumber: Hasil analisa, 2021)

- Menggunakan material roster pada dinding. Tekstur roster yang berongga memungkinkan cahaya matahari masuk kedalam ruang sholat sehingga ruangan yang gelap menjadi lebih terang.



Gambar 8. Material roster diaplikasikan ke dinding ruang sholat
(Sumber: Hasil analisa, 2021)

- Menambahkan kaca pada boven. Boven yang ada saat ini hanya berfungsi sebagai hiasan ukir pada masjid. Boven tersebut menggunakan bahan kayu dan dirancang tanpa bukaan atau bahan yang transparan. Penambahan bahan transparan (kaca) pada boven akan membuat ruangan menjadi lebih terang.



Gambar 9. Penambahan kaca pada boven
(Sumber: Hasil analisa, 2021)

- Mengganti pintu kayu menjadi pintu kaca. Pintu berbahan kayu akan menjadikan ruangan menjadi sangat gelap ketika pintu ditutup. Oleh sebab itu pintu berbahan kayu ini diganti dengan bahan kaca agar cahaya matahari dapat masuk serta sistem pintu dirubah dari lipat menjadi geser untuk memudahkan pengguna



Gambar 10. Pintu kayu digantikan dengan pintu kaca
(Sumber: Hasil analisa, 2021)

5.2. Konsep Akustik

Pada bab sebelumnya telah dijabarkan bahwasanya hasil pengukuran dan penghitungan paparan kebisingan pada ruang sholat masjid agung Pati secara umum menunjukkan hasil yang kurang nyaman. Oleh sebab itu perlu dilakukan redesain konsep peredaman kebisingan pada ruang sholat agar ruang tersebut dapat masuk dalam kategori nyaman secara akustik.

- Menambah ketinggian ruang sholat. Penggunaan skylight pada atap menjadikan ruang sholat ini menjadi lebih tinggi. Hal ini sangat baik untuk mengurangi kebisingan karena semakin besar volume suatu ruangan maka paparan kebisingan akan semakin berkurang (Thojib dan Satya, 2013).



Gambar 11. Penambahan ketinggian pada ruang sholat
(Sumber: Hasil analisa, 2021)

- Menggunakan pintu geser otomatis. Pengoperasian pintu lipat yang cukup sulit menyebabkan pintu ini jarang ditutup oleh pengurus masjid maupun pengguna lainnya. oleh sebab itu mengubah pintu lipat menjadi pintu geser otomatis akan membuat ruang sholat selalu tertutup rapat sehingga kebisingan dari luar dapat dikurangi.



Gambar 12. Penggunaan pintu geser otomatis
(Sumber: Hasil analisa, 2021)

5. Simpulan

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dijabarkan pada pembahasan sebelumnya, dapat diketahui bahwasanya rata-rata suhu di dalam ruang ibadah masjid adalah 27,4 °C,

yang artinya suhu lebih panas dari standar kenyamanan yang berlaku, yaitu <27 °C. Kemudian rata-rata pencahayaan adalah 103,5 lux, yang artinya pencahayaan lebih gelap dari yang dibutuhkan, yaitu sebesar 200 lux. Sedangkan rata-rata kebisingan adalah 61,7 dB, yang artinya keadaan di dalam ruang ibadah lebih bising dari tingkat kebisingan maksimal yang diperbolehkan untuk ruang ibadah, yaitu 55 dB. Oleh sebab itu perlu dilakukan penyesuaian terhadap desain ruang ibadah Masjid Agung Pati berdasarkan hasil pengukuran kenyamanan termal, visual, dan akustik. Tujuannya adalah agar ruang ibadah pada Masjid Agung Pati dapat memberikan kenyamanan yang maksimal kepada penggunanya.

Daftar Pustaka

- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6197-2000
Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup KEP-48/MENLH/11/1996
Bambang S., Eddy P. (2017). Kajian Sensasi Kenyamanan Termal Dan Konsumsi Energi Di Taman Srigunting Kota Lama Semarang. *Jurnal MODUL*, vol. 17, no.2, 2017.
- Ellizar, Estika. 2018. Implementasi Teori Pencahayaan, Termal dan Kebisingan Terhadap Kenyamanan Ruang Ibadah Pada Mesjid Al Safar Di Rest Area Km. 88 Purwakarta. *Jurnal ARJOUNA*, Vol. 02, No. 02, April 2018
- Hari W., Edy M., Christy V. (2017). Analisis Pencahayaan Terhadap Kenyamanan Visual Pada Pengguna Kantor. *Vitruvian Jurnal Arsitektur, Bangunan, & Lingkungan*, Vol.6, No.2, Februari 2017: 65-70.
- Karyono, T. H. (1999). Penelitian Kenyamanan Termis di Jakarta sebagai Acuan Suhu Nyaman Manusia Indonesia. *Dimensi Teknik Arstitektur*, Vol. 29, No. 1, Juli 2001: 24 – 33
- Muhaling J., Veronika A. K., Chyntia W. (2017). Analisis Kenyamanan Termal Ruang Luar Di Kawasan Kampus Unsrat. *Jurnal Arsitektur DASENG* Vol. 6, No. 1, Mei 2017.
- Syahrul M., Suharyani. (2020). Evaluasi Tingkat Kebisingan Ruang Terbuka Hijau Taman Tirtonadi Surakarta. *SINEKTIKA Jurnal Arsitektur*, Vol. 17, No. 2, Juli 2020.
- Tata Cara Perancangan system pencahayaan alami pada bangunan gedung, SK SNI 03-2396-2001, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta
- Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung, SK SNI. 03-65722001, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta
- Thojib J., Adhitama M. S. (2013). Kenyamanan Visual Melalui Pencahayaan Alami Pada Kantor. *Jurnal RUAS*, Volume 11, NO. 2, Desember 2013.
- Sugini. 2004. Pemaknaan Istilah-Istilah Kualitas Kenyamanan Thermal Ruang Dalam Kaitan Dengan Variabel Iklim Ruang. *Jurnal LOGIKA*, Vol. 1, No. 2, Juli 2004, ISSN: 1410-2315