

SKRIPSI 53

**PENGARUH *SKYLIGHT* TERHADAP
KENYAMANAN TERMAL DI MASJID UMAR BIN
KHATTAB CIWASTRA BANDUNG**



**NAMA : MUHAMMAD IHSAN RASYADI
NPM : 6111801184**

PEMBIMBING: WULANI ENGGAR SARI, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR**
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 1998/SK/BAN-
PT/Ak.Ppj/PT/XII/2022 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN
Perguruan Tinggi No: 10814/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/IX/2021

**BANDUNG
2023**

SKRIPSI 53

**PENGARUH SKYLIGHT TERHADAP
KENYAMANAN TERMAL DI MASJID UMAR BIN
KHATTAB CIWASTRA BANDUNG**



**NAMA : Muhammad Ihsan Rasyadi
NPM : 6111801184**

PEMBIMBING:

Wulani Enggar Sari, S.T., M.T.

PENGUJI :

Dr. Sahid, S.T, M.T.

Irma Subagio, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR**

**Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 1998/SK/BAN-
PT/Ak.Ppj/PT/XII/2022 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN
Perguruan Tinggi No: 10814/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/IX/2021**

**BANDUNG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI
(Declaration of Authorship)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Ihsan Rasyadi
NPM : 6111801184
Alamat : Komp. Setra Duta Blok N Millenia No.2 , Kab. Bandung Barat
Judul Skripsi : Pengaruh Pencahayaan Alami Terhadap Kenyamanan Termal di Masjid Umar Bin Khattab Ciwastra Bandung

Dengan ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa :

1. Skripsi ini sepenuhnya adalah hasil karya saya pribadi dan di dalam proses penyusunannya telah tunduk dan menjunjung Kode Etik Penelitian yang berlaku secara umum maupun yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.
2. Jika di kemudian hari ditemukan dan terbukti bahwa isi di dalam Skripsi ini, baik sebagian maupun keseluruhan terdapat penyimpangan-penyimpangan dari Kode Etik Penelitian antara lain seperti tindakan merekayasa atau memalsukan data atau tindakan sejenisnya, tindakan plagiarisme atau autoplagarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, Januari 2023



Muhammad Ihsan Rasyadi

ABSTRAK

PENGARUH SKYLIGHT TERHADAP KENYAMANAN TERMAL DI MASJID UMAR BIN KHATTAB CIWAISTRA BANDUNG

Oleh
Muhammad Ihsan Rasyadi
NPM: 6111801184

Abstrak - Kenyamanan termal merupakan salah satu unsur kenyamanan yang sangat penting dalam sebuah bangunan ibadah, karena menyangkut kondisi suhu ruangan yang nyaman, salah satu faktor yang berpengaruh yaitu faktor iklim. Faktor iklim yang mempengaruhi diantaranya terdiri dari: suhu udara, suhu radiasi rata-rata, kelembaban udara serta kecepatan angin.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui sejauh mana kenyamanan termal yang ada pada Masjid Umar Bin Khattab dan adakah pengaruh *skylight* didalamnya. Berada di perumahan Benteng Artha Residence, Ciwastra, Bandung, bangunan yang terdiri dari 1 lantai dasar dan 1 lantai semi *basement* ini memiliki fungsi sebagai tempat ibadah umat muslim dan didirikan pada tahun 2020. Bangunan ini terletak pada koordinat tepat pada orientasi utara-selatan dan timur-baratnya. Jenis penelitian menggunakan metoda analisis data kuantitatif melalui kegiatan observasi dan simulasi eksperimental dengan instrumen *software Google, Sketchup* dan *Autodesk CFD* sebagai *software 3D modeling*.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi kenyamanan termal di Masjid Umar Bin Khattab dengan perhitungan rata-rata CET berada pada kondisi hangat nyaman. Tingginya nilai CET disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi kenyamanan termal, dari data pengukuran lapangan yang didapat, nilai temperatur TA dan TG pada Masjid Umar Bin Khattab relatif tinggi, lalu kelembaban (RH) melebihi standar kelembaban iklim tropis di Indonesia yaitu 40-60 % (SNI 03-6572-2001), kecepatan angin juga sangat rendah, kurang dari standar kecepatan angin iklim tropis di Indonesia yang rata-rata berkisar 0.15 - 0.25 m/s (SNI 03-6572-2001). Setelah ditinjau berdasarkan hasil perbandingan TA dan TG dan pembayangan pada tapak, ruang ibadah pada jam 12.00 PM saat matahari tepat berada di atas bangunan, dimana cahaya matahari masuk secara langsung melalui *Skylight*, didapat nilai TG rata-rata lebih rendah dari nilai TA. Hal tersebut menunjukkan bahwa kenyamanan termal pada ruang ibadah tidak dipengaruhi oleh radiasi *Skylight*. Hal ini dipengaruhi oleh penggunaan material *skylight* yang dapat mentransmisikan radiasi sebesar 71 dan merefleksikan radiasi sebesar 7.

Temuan lain yang didapat dari penelitian ini bahwa pergerakan udara di dalam bangunan relatif rendah, hal tersebut menyebabkan kelembaban didalam bangunan tinggi. Minimnya pergerakan udara pada ruang dalam masjid disebabkan oleh kurangnya peran ventilasi dalam meningkatkan laju penguapan. Berdasarkan perhitungan luas bukaan Masjid Umar Bin Khattab belum memenuhi standar luas ideal yaitu 40-80%. Luas bukaan pada sisi selatan 4,4%, sisi timur 24,6%, sisi utara 6,5%, dan sisi barat 0%. Rasio inlet dan outlet pada sisi utara dan selatan memiliki rasio 7:5 maka pergerakan udara tidak akan mengalami peningkatan kecepatan (0%) melainkan penurunan kecepatan karena ukuran inlet lebih besar dibandingkan outlet. Sementara pada sisi timur dan barat memiliki rasio 6:0 maka pergerakan udara akan mengalami eddy. Hal tersebutlah yang mengakibatkan minimnya pergerakan udara sehingga menyebabkan kurangnya laju penguapan di dalam bangunan.

Kata-kata kunci: kenyamanan termal, *skylight*, simulasi *software*, masjid

ABSTRACT

THE EFFECT OF SKYLIGHT ON THERMAL COMFORT AT UMAR BIN KHATTAB CIWAISTRA MOSQUE BANDUNG

by

Muhammad Ihsan Rasyadi

NPM: 6111801184

Abstract - Thermal comfort is a very important element of comfort in a worship building because it involves comfortable room temperature conditions. One of the influential factors is the climate factor. The climatic factors that influence them consist of air temperature, average radiation temperature, air humidity, and wind speed.

The purpose of this research is to find out how far the thermal comfort is in the Umar Bin Khattab Mosque and whether there is an influence of skylights in it. Located in the Bentang Artha Residence housing complex in Ciwastra, Bandung, this building, which consists of 1 ground floor and 1 semi-basement floor, has a function as a place of worship for Muslims and was established in 2020. This building is located in exact coordinates for north-south and east orientation. -the west. This type of research uses quantitative data analysis methods through observation and experimental simulations with Google, Sketchup, and Autodesk CFD software instruments as 3D modeling software.

The results obtained from this study indicate that the thermal comfort conditions at the Umar Bin Khattab Mosque by calculating the average CET are in comfortable warm conditions. The high CET value is caused by several factors that affect thermal comfort. From the field measurement data obtained, the TA and TG temperature values at the Umar Bin Khattab Mosque are relatively high, the relative humidity (RH) exceeds the humidity standard for the tropical climate in Indonesia, namely 40–60% (SNI 03-6572-2001), and the wind speed is also very low, less than the standard wind speed in tropical climates in Indonesia, which averages around 0.15–0.25 m/s (SNI 03-6572-2001). After reviewing, based on the results of the comparison of TA and TG and the shading on the site, the worship space at 12:00 PM, when the sun is directly above the building and sunlight enters directly through the skylight, has an average TG value lower than the TA value. This shows that the thermal comfort in the prayer room is not affected by skylight radiation. This is influenced by the use of skylight materials that can transmit radiation of 71 and reflect radiation of 7.

Another finding obtained from this research is that the air movement inside the building is relatively low, which causes the humidity inside the building to be high. The lack of air movement in the interior of the mosque is caused by the lack of ventilation, which increases the rate of evaporation. Based on the calculation of the area of the opening of the Umar Bin Khattab Mosque, it does not meet the ideal area standard of 40–80%. The opening area on the south side is 4.4%, the east side is 24.6%, the north side is 6.5%, and the west side is 0%. The inlet and outlet ratio on the north and south sides is 7:5, so air movement will not experience an increase in speed (0%), but a decrease in speed because the size of the inlet is larger than the outlet. On the east and west sides, it has a ratio of 6:0, so the air movement will experience an eddy. This is what results in minimal air movement, causing a decrease in the rate of evaporation inside the building.

Keywords: thermal comfort, software simulation, skylight, mosque

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi yang tidak dipublikasikan ini, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Katolik Parahyangan, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI dan tata cara yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh kripsi haruslah seizin Rektor Universitas Katolik Parahyangan.



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penelitian ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir Program Studi Sarjana Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan. Selama proses penelitian berlangsung, penulis mendapatkan bimbingan, arahan, dukungan, dan saran. Untuk itu rasa terima kasih sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada:

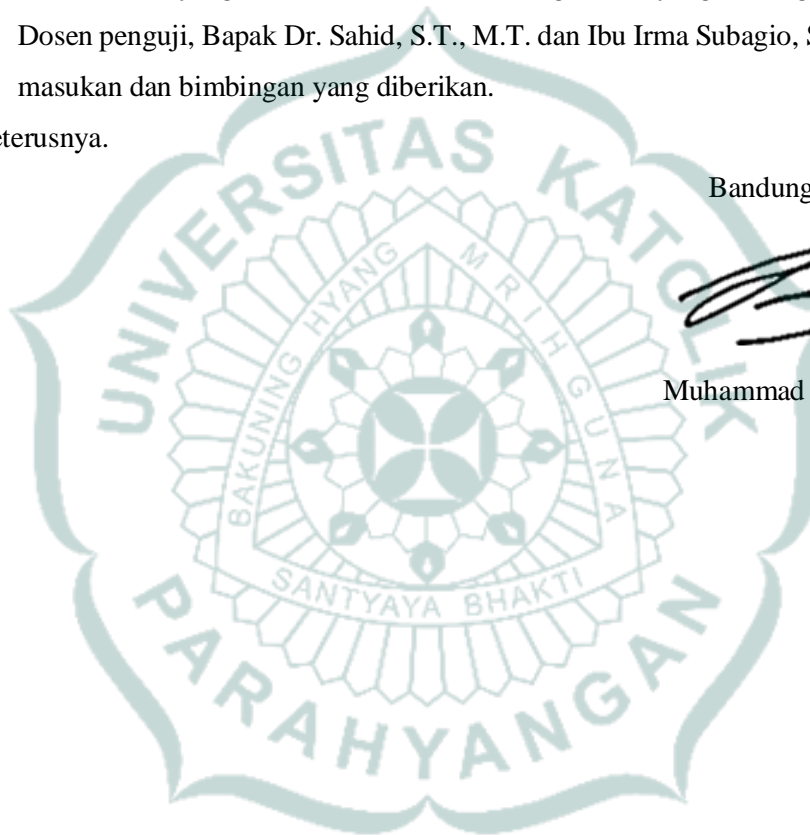
- Dosen pembimbing, Ibu Wulani Eanggar Sari, S.T., M.T. atas saran, pengarahan, dan masukan yang telah diberikan serta berbagai ilmu yang berharga.
- Dosen penguji, Bapak Dr. Sahid, S.T., M.T. dan Ibu Irma Subagio, S.T., M.T. atas masukan dan bimbingan yang diberikan.

Dan seterusnya.

Bandung, Januari 2023



Muhammad Ihsan Rasyadi



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Pertanyaan Penelitian	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.7. Kerangka Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Masjid	5
2.2. Kenyamanan Termal	5
2.2.1. Faktor yang Mempengaruhi Kenyamanan Termal	6
2.3. Effective Temperature & Corrected Effective Temperature	12
2.4. Desain Pasif	13
2.4.2. 2.4.1. <i>Skylight</i>	15
2.4.3. Ventilasi Alami	22
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1. Jenis Penelitian	29
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.3. Waktu Pengukuran	31
3.4. Teknik Pengumpulan Data	31
3.4.1. Studi Literatur	32
3.4.2. Observasi & Pengukuran Lapangan	32
3.4.3. Alat Pengukuran	32
3.4.4. Simulasi	33
3.5. Teknik Analisis Data	35

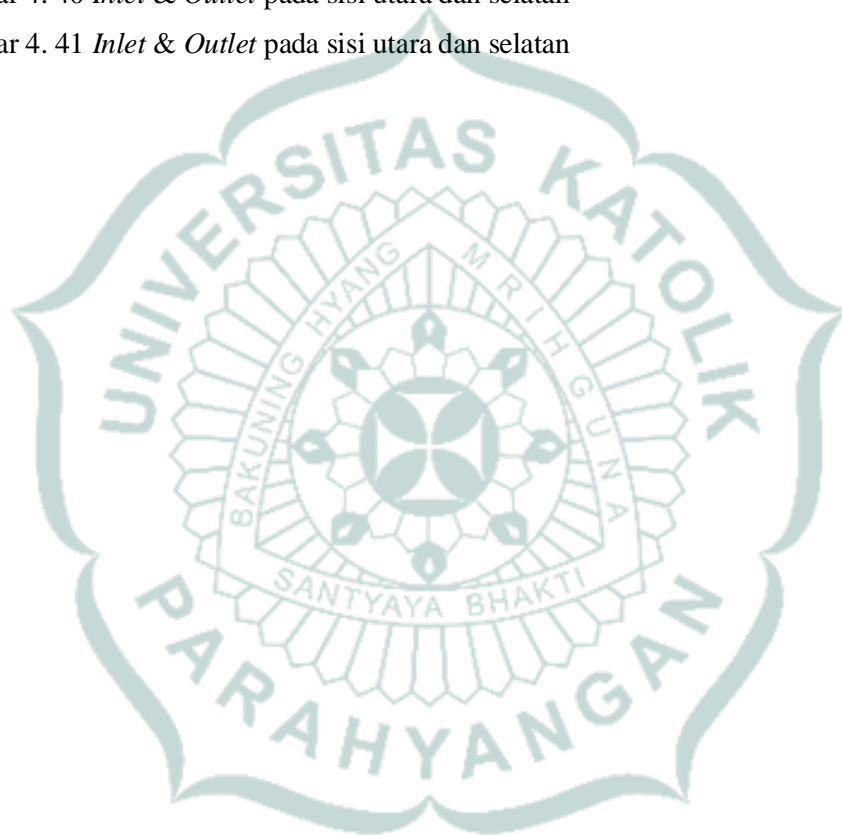
BAB IV	PENGARUH <i>SKYLIGHT</i> TERHADAP KENYAMANAN TERMAL DI	DI
	MASJID UMAR BIN KHATTAB CIWASTRA BANDUNG	36
4.1.	Karakteristik Masjid Umar Bin Khattab	36
4.1.1.	Lanskap	36
4.1.2.	Vegetasi	37
4.1.3.	Bangunan Sekitar	37
4.1.4.	Gambar Kerja	38
4.1.5.	Analisa Ruang Ibadah Masjid Lantai Dasar	39
4.1.6.	Bentuk Bukaan	39
4.2.	Kondisi Kenyamanan Termal pada Bangunan Masjid Umar Bin Khattab	42
4.2.1.	Data Pengukuran Kenyamanan Termal Ruang ibadah	42
4.3.	Pengaruh Radiasi <i>Skylight</i> Terhadap Kenyamanan Termal	49
4.3.1.	Identifikasi <i>Skylight</i>	49
4.3.2.	Identifikasi Pembayangan Pada Bangunan	51
4.3.3.	Identifikasi Radiasi Pada Bangunan	54
4.4.	Pengaruh Pergerakan Udara Terhadap Kenyamanan Termal	61
4.4.1.	Simulasi Kondisi Pergerakan Udara Pada Tapak	62
4.4.2.	Simulasi Kondisi Pergerakan Udara Pada Ruang Dalam	64
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1.	Kesimpulan	72
5.1.1.	Kondisi Kenyamanan Termal	72
5.1.2.	Pengaruh Radiasi <i>Skylight</i> Terhadap Kenyamanan Termal	73
5.1.3.	Pengaruh Pergerakan Udara Terhadap Kenyamanan Termal	73
5.2.	Saran	74
	DAFTAR PUSTAKA	75
	LAMPIRAN	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 (a) dan (b) Area Ibadah Ikhwan dan Akhwat Masjid Umar Bin Khattab.....	2
Gambar 1. 2 (a) dan (b) Ventilasi dan Bukaannya Masjid Umar Bin Khattab	2
Gambar 1. 3 Kerangka Penelitian	4
Gambar 2. 1 Tampak Samping Pergerakan Angin Horizontal pada Bangunan	7
Gambar 2. 2 Tampak Atas Pergerakan Angin Horizontal pada Bangunan	7
Gambar 2. 3 Pergerakan udara pada bangunan tanpa vegetasi	8
Gambar 2. 4 Reduksi kecepatan angin pada pergerakan udara ke bangunan	8
Gambar 2. 5 Empat Pola Dasar Pergerakan Angin	9
Gambar 2. 6 Nilai Albedo Tipikal pada Permukaan Bangunan.....	10
Gambar 2. 7 ET/CET Nomogram.....	12
Gambar 2. 8 <i>Skylight</i>	16
Gambar 2. 9 <i>Skylight</i> Horizontal.....	17
Gambar 2. 10 Double pitch.....	18
Gambar 2. 11 <i>Skylight</i> Bersudut	18
Gambar 2. 12 <i>Skylight</i> Bergerigi.....	19
Gambar 2. 13 <i>Skylight</i> Monitor.....	19
Gambar 2. 14 Beam Daylighting	20
Gambar 2. 15 Data Transmisi Cahaya dan Radiasi Panas.....	20
Gambar 2. 16 Perbandingan Jenis-Jenis Kaca	21
Gambar 2. 17 Pergerakan Angin dengan Variasi Besaran Bukaannya Ventilasi Silang Horizontal.....	24
Gambar 2. 18 Pengaruh Orientasi dan Posisi Bukaannya dalam Ventilasi Silang	24
Gambar 2. 19 Ilustrasi Ventilasi Silang.....	25
Gambar 2. 20 Ilustrasi Perbedaan Posisi <i>Inlet-outlet</i>	25
Gambar 2. 21 Ilustrasi Perbedaan Aliran Angin Terhadap Bukaannya.....	26
Gambar 2. 22 Besar Aliran Udara Terhadap Besaran Bukaannya	27
Gambar 2. 23 Peningkatan Kecepatan Udara dalam Ruang	27
Gambar 2. 24 Tipe Dan Desain Jendela	28
Gambar 3. 1 Tampak SPSM Masjid Umar Bin Khattab	30
Gambar 3. 2 <i>Skylight</i> Masjid Umar Bin Khattab	30
Gambar 3. 3 Ventilasi Masjid Umar Bin Khattab	30
Gambar 3. 4 Logo SketchUp	33
Gambar 3. 5 Tampilan Fitur Pembayangan Cahaya Matahari	34

Gambar 3. 6 Logo AutoDesk CFD	34
Gambar 3. 7 Tampilan Pengukuran Kecepatan Angin	34
Gambar 3. 8 Standar Kenyamanan Termal SNI 03- 65722001	35
Gambar 4. 1 Google <i>Maps</i> Masjid Umar Bin Khattab Ciwastra Bandung	36
Gambar 4. 2 Masjid Umar Bin Khattab Ciwastra Bandung	37
Gambar 4. 3 Jalanan Masjid Umar Bin Khattab Ciwastra Bandung	37
Gambar 4. 4 Perumahan Bentang Artha	38
Gambar 4. 5 Denah, Tampak, Potongan Masjid Umar Bin Khattab	39
Gambar 4. 6 Kondisi Eksisting Buka-an Jendela	39
Gambar 4. 7 Kondisi Eksisting Buka-an Pintu <i>Double Door</i>	40
Gambar 4. 8 <i>Skylight</i>	40
Gambar 4. 9 Jendela tipe awning	41
Gambar 4. 10 Pintu tipe double door	41
Gambar 4. 11 Desain Pengukuran Kenyamanan Termal Pukul 06.00 AM	43
Gambar 4. 12 Desain Pengukuran Kenyamanan Termal Pukul 09.00 AM	44
Gambar 4. 13 Desain Pengukuran Kenyamanan Termal Pukul 12.00 PM	45
Gambar 4. 14 Desain Pengukuran Kenyamanan Termal Pukul 15.00 PM	47
Gambar 4. 15 Desain Pengukuran Kenyamanan Termal Pukul 18.00 PM	48
Gambar 4. 16 Desain Pengaruh Radiasi <i>Skylight</i> Pukul 06.00 AM	56
Gambar 4. 17 Desain Pengaruh Radiasi <i>Skylight</i> Pukul 09.00 AM	57
Gambar 4. 18 Desain Pengaruh Radiasi <i>Skylight</i> Pukul 12.00 PM	58
Gambar 4. 19 Desain Pengaruh Radiasi <i>Skylight</i> Pukul 15.00 PM	59
Gambar 4. 20 Desain Pengaruh Radiasi <i>Skylight</i> Pukul 18.00 PM	60
Gambar 4. 21 Pembayangan Sekitar Bangunan Pukul 06.00 AM	52
Gambar 4. 22 Pembayangan Dalam Bangunan Pukul 06.00 AM	52
Gambar 4. 23 Pembayangan Sekitar Bangunan Pukul 09.00 AM	52
Gambar 4. 24 Pembayangan Dalam Bangunan Pukul 09.00 AM	52
Gambar 4. 25 Pembayangan Sekitar Bangunan Pukul 12.00 PM	53
Gambar 4. 26 Pembayangan Dalam Bangunan Pukul 12.00 PM	53
Gambar 4. 27 Pembayangan Sekitar Bangunan Pukul 15.00 PM	53
Gambar 4. 28 Pembayangan Dalam Bangunan Pukul 15.00 PM	53
Gambar 4. 29 Pembayangan Sekitar Bangunan Pukul 17.30 PM	54
Gambar 4. 30 Pembayangan Dalam Bangunan Pukul 17.30 PM	54
Gambar 4. 31 Ventilasi Jendela jungkit	61

Gambar 4. 32 Ventilasi <i>Double door</i>	62
Gambar 4. 33 Simulasi Pergerakan Udara pada Tapak	63
Gambar 4. 34 Kondisi Pergerakan Udara Elemen Ruang Dalam	64
Gambar 4. 35 Kondisi Pergerakan Udara Pada Desain Bukaannya	65
Gambar 4. 36 Luas Bukaannya Fasad Sisi Utara	67
Gambar 4. 37 Luas Bukaannya Fasad Sisi Selatan	67
Gambar 4. 38 Luas Bukaannya Fasad Sisi Timur	68
Gambar 4. 39 Luas Bukaannya Fasad Sisi Barat	68
Gambar 4. 40 <i>Inlet & Outlet</i> pada sisi utara dan selatan	69
Gambar 4. 41 <i>Inlet & Outlet</i> pada sisi utara dan selatan	70



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Transmisi Material Kaca.....	21
Tabel 3. 1 Teknik Pengumpulan Data	31
Tabel 3. 2 Alat-Alat Pengukuran	32
Tabel 4. 1 Bukaannya Di Sekeliling Masjid	41
Tabel 4. 2 Nilai CET	42
Tabel 4. 3 Data Pengukuran Kenyamanan Termal Pukul 06.00 AM	43
Tabel 4. 4 Data Pengukuran Kenyamanan Termal Pukul 09.00 AM	44
Tabel 4. 5 Data Pengukuran Kenyamanan Termal Pukul 12.00 PM	46
Tabel 4. 6 Data Pengukuran Kenyamanan Termal Pukul 15.00 PM	47
Tabel 4. 7 Data Pengukuran Kenyamanan Termal Pukul 18.00 PM	48
Tabel 4. 8 Data Pengaruh Radiasi <i>Skylight</i> Pukul 06.00 dan 09.00 AM	55
Tabel 4. 9 Data Pengaruh Radiasi <i>Skylight</i> Pukul 12.00 PM	58
Tabel 4. 10 Data Pengaruh Radiasi <i>Skylight</i> Pukul 15.00 PM	59
Tabel 4. 11 Data Pengaruh Radiasi <i>Skylight</i> Pukul 18.00 PM	60
Tabel 4. 12 Data Pembayangan Pada Bangunan	52
Tabel 4. 13 Ventilasi Jendela jungkit	61
Tabel 4. 14 Simulasi Pergerakan Udara pada Tapak	62
Tabel 4. 15 Orientasi dan Bentuk Bangunan	64
Tabel 4. 16 Desain Bukaannya	65
Tabel 4. 17 Luas Bukaannya Fasad Sisi Utara	67
Tabel 4. 18 Luas Bukaannya Fasad Sisi Selatan	67
Tabel 4. 19 Luas Bukaannya Fasad Sisi Timur	68
Tabel 4. 20 Luas Bukaannya Fasad Sisi Barat	68
Tabel 4. 21 <i>Inlet & Outlet</i> pada sisi utara dan selatan	69
Tabel 4. 22 <i>Inlet & Outlet</i> pada sisi utara dan selatan	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

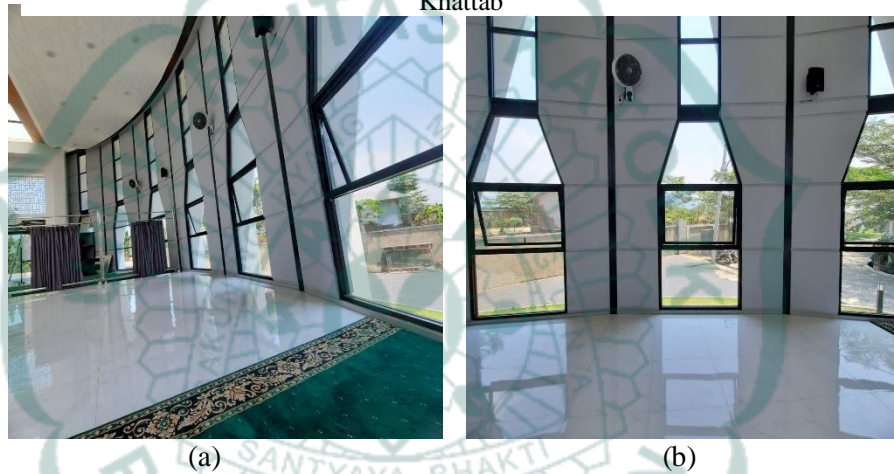
Dengan wilayah yang terbentang sepanjang garis khatulistiwa, Indonesia menjadi salah satu negara beriklim tropis dengan peredaran matahari sepanjang tahun. Kondisi ini menciptakan potensi pemanfaatan cahaya alami sebagai sumber utama pencahayaan. Pencahayaan merupakan faktor penting dari sebuah karya arsitektur dalam menunjang produktivitas dari aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Kondisi pencahayaan yang buruk dapat mengganggu aktivitas manusia berupa ketidaknyamanan termal akibat radiasi matahari. Sedangkan pencahayaan yang baik menciptakan kenyamanan termal yang dapat dicapai melalui optimalisasi pencahayaan alami mengingat pada iklim tropis orientasi bangunan terutama bukaannya menjadi sangat krusial, terlebih bagi bangunan yang jam operasinya terjadi selama jam peredaran matahari, salah satunya bangunan peribadatan/masjid.

Masjid merupakan bangunan ibadah umat muslim yang dapat kita jumpai hampir pada semua tempat di Indonesia. Salah satu faktor penting dalam beribadah adalah aspek kenyamanan. Ada beberapa aspek kenyamanan di dalam ruang ibadah, yaitu aspek pencahayaan, kebisingan, kecepatan aliran udara, dan aspek thermal.

Masjid pada umumnya menggunakan ventilasi alami sebagai penunjang kenyamanan termal dalam ruang ibadah. Kenyamanan termal merupakan salah satu unsur kenyamanan yang sangat penting dalam sebuah bangunan ibadah, karena menyangkut kondisi suhu ruangan yang nyaman. Kenyamanan termal menurut Standar Amerika (ASHRAE 55-1992) merupakan sebagai perasaan dalam pikiran manusia yang mengekspresikan kepuasan terhadap lingkungan termalnya. Kondisi kenyamanan termal ditentukan oleh faktor iklim dan faktor individu atau faktor personal yang dinyatakan oleh teori nyaman termal yang hingga kini diberlakukan. Faktor iklim yang mempengaruhi diantaranya terdiri dari: suhu udara, suhu radiasi rata-rata, kelembaban udara serta kecepatan angin. Sementara faktor individu yang turut menentukan keadaan suhu nyaman adalah laju metabolisme (atau jenis aktivitas) serta pakaian yang dikenakan.



Gambar 1. 1 (a) dan (b) Area Ibadah Ikhwan dan Akhwat Masjid Umar Bin Khattab



Gambar 1. 2 (a) dan (b) Ventilasi dan Buka-an Kaca Masjid Umar Bin Khattab

Masjid Umar Bin Khattab terletak di perumahan Bentang Artha Residence, Buah Batu, Kec. Bojongsoang, Kabupaten Bandung. Perumahan Bentang Artha Residence berada pada ketinggian 600 m di atas permukaan laut. Bangunan tersebut menggunakan SPSM kombinasi antara vertikal maupun horizontal pada keempat fasadnya, pada bagian atap menggunakan bukaan *Skylight* yang membelah atap ditengah sehingga memberikan pencahayaan sepanjang hari. ventilasi bangunan di letakkan di sekeliling bangunan dengan bentukan *awning windows*/jendela jungkit. Masjid ini dibuat dengan konsep arsitektur modern yang memanfaatkan alam agar dapat beradaptasi dengan iklim di tropis. Namun ternyata masih banyak faktor yang dapat mempengaruhi kenyamanan pada masjid tersebut. Melalui kegiatan analisa dan simulasi dengan *software Autodesk CFD* diharapkan kenyamanan termal di Masjid Umar Bin Khattab dapat di evaluasi.

1.2. Perumusan Masalah

Masjid Umar Bin Khattab memiliki desain yang berbentuk oval dengan jendela-jendela besar yang mengelilingi bangunan dengan tujuan memberikan persepsi *outside-in* sekaligus memberikan pencahayaan alami dari luar ke dalam masjid. Pencahayaan alami juga didapat dari *Skylight* yang membelah atap di tengah sehingga memberikan pencahayaan sepanjang hari. Disisi lain, desain jendela-jendela besar dan *Skylight* pada Masjid Umar Bin Khattab menyebabkan radiasi cahaya matahari dapat masuk secara langsung ke ruang sholat, sehingga membuat kenyamanan dalam beribadah pun berkurang.

1.3. Pertanyaan Penelitian

Melalui penjabaran diatas maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian berupa:

1. Bagaimana tingkat kenyamanan termal pada bangunan Masjid Umar Bin Khattab Ciwastra Bandung?
2. Sejauh mana pengaruh *Skylight* terhadap kenyamanan termal di dalam masjid?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui sejauh mana kenyamanan termal yang ada pada Masjid Umar Bin Khattab Ciwastra Bandung.
2. Mengetahui sejauh mana pengaruh *Skylight* terhadap kenyamanan termal di dalam masjid.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk:

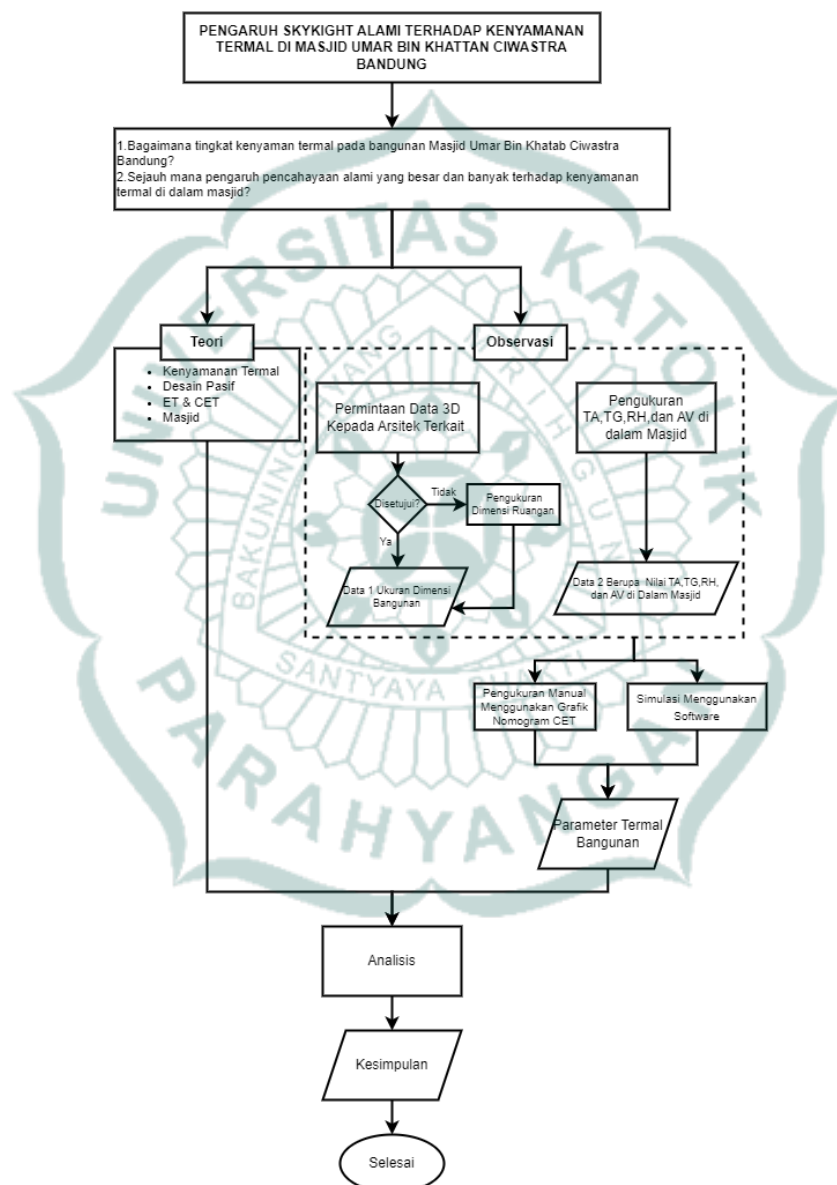
1. Menambah pengetahuan tentang pengaruh *Skylight* terhadap kenyamanan termal di masjid.
2. Hasil penelitian ini diharapkan sebagai sumber informasi bagi para perancang bangunan serta rekan mahasiswa yang ingin mengkaji mengenai kenyamanan termal pada ruang ibadah.

1.6. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada kondisi termal yang dipengaruhi oleh faktor iklim berupa temperatur udara kering dan kelembaban udara, kecepatan rata-rata angin serta temperatur radiasi. Objek penelitian akan difokuskan pada kenyamanan termal ruang dalam, yaitu seluruh area ibadah. Pembahasan elemen desain berfokus pada faktor yang

berperan membentuk kenyamanan termal, massa bangunan dan bentuk denah bangunan, serta *site* bangunan. Elemen arsitektur yang mempengaruhi faktor kenyamanan termal tersebut akan difokuskan ke *Skylight*.

1.7. Kerangka Penelitian



Gambar 1. 3 Kerangka Penelitian