

STUDIO TUGAS AKHIR ARSITEKTUR

EVALUASI KENYAMANAN TERMAL
DALAM RUANG PADA RUMAH DOME
DI DUSUN NGLEPEN, SLEMAN,
YOGYAKARTA



DISUSUN OLEH:

GIAN CARLI VABIAN
(200118193)

PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR
DEPARTEMEN ARSITEKTUR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
TAHUN 2025

**LEMBAR PENGESAHAN
STUDIO TUGAS AKHIR ARSITEKTUR**

**EVALUASI KENYAMANAN TERMAL DALAM
RUANG PADA RUMAH DOME DI DUSUN
NGLEPEN, SLEMAN, YOGYAKARTA**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

GIAN CARLI VABIAN

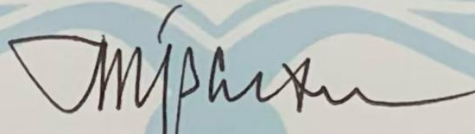
NPM : 200118193

Telah diperiksa, dievaluasi dan dinyatakan lulus dalam penyusunan

STUDIO TUGAS AKHIR ARSITEKTUR

Pada Program Studi Sarjana Arsitektur – Departemen Arsitektur
Fakultas Teknik – Universitas Atma Jaya Yogyakarta

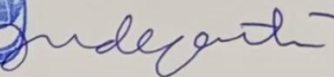
Yogyakarta, 26 Juni 2025
Pembimbing,



Ir. Soesilo Boedi Leksono, MT.

Mengetahui,

Ketua Departemen Arsitektur



FAKULTAS
TEKNIK

Ir. Anna Pudianti, M.Sc.
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga jurnal ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

Dengan penuh rasa syukur dan hormat, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada **kedua orang tua tercinta**, Terima kasih atas doa-doa yang tak pernah putus, atas kasih sayang, perhatian, dan dukungan baik secara moril maupun materil selama ini. Semoga Allah membalas semua pengorbanan dan cinta tulus dengan pahala yang tak terhingga.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada **kakak dan adik** yang telah memberikan semangat serta bantuan dalam berbagai bentuk selama penulisan jurnal ini.

Tak lupa, penulis menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Bapak/Ibu Dosen Pembimbing**, yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan telah membimbing, memberikan arahan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penulisan jurnal ini. Bimbingan dan ilmu yang telah diberikan menjadi bekal yang amat berarti bagi penulis, baik dalam penyusunan karya ilmiah ini maupun dalam perjalanan akademik ke depan.

Yang tak kalah penting, penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada istri masa depan, **Hanifah Permata Deilla** yang selalu hadir memberi dukungan moril, doa, dan motivasi dalam setiap langkah perjalanan ini.

Semoga Allah membalas semua kebaikan mereka dengan pahala yang berlipat ganda. *Aamiin*.

Yogyakarta, 26 Juni 2025



Penulis,
Gian Carli Vabian

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kenyamanan termal dalam ruang pada rumah dome di Dusun Nglepen, Sleman, Yogyakarta, yang dibangun sebagai hunian tahan gempa pasca-bencana tahun 2006. Rumah berbentuk kubah ini menghadapi tantangan dalam sirkulasi udara dan pengendalian suhu, terutama di bawah iklim tropis yang panas dan lembap. Pengukuran dilakukan pada empat rumah dome di tiga titik ruang (ruang tamu, dua kamar tidur, dan dapur) serta tiga waktu berbeda (pukul 09.00 WIB, 12.00 WIB, dan 16.00 WIB), dengan parameter seperti suhu udara, kelembapan relatif, kecepatan udara, aktivitas penghuni (MET), dan isolasi pakaian (CLO). Analisis kenyamanan termal dilakukan menggunakan CBE Thermal Comfort Tool dan simulasi termal melalui perangkat lunak Design Builder. Hasil menunjukkan bahwa seluruh ruang memiliki nilai PMV dan PPD di luar zona kenyamanan. Nilai PMV yang diharapkan berada dalam rentang -0,5 hingga +0,5, dan nilai PPD tidak melebihi 10%, sesuai dengan standar ASHRAE 55. Perbaikan desain melalui ventilasi alami (jendela, ventilasi vertikal, dan grill) belum mampu memenuhi standar kenyamanan. Hanya penambahan sistem ventilasi mekanis (seperti kipas atau AC) yang berhasil mencapai kenyamanan termal sesuai standar ASHRAE 55. Oleh karena itu, ventilasi mekanis diperlukan untuk menjamin kelayakan termal rumah dome dalam iklim tropis.

Kata Kunci: kenyamanan termal, rumah dome, ventilasi alami, ventilasi mekanis, PMV, PPD, iklim tropis, CBE Thermal Comfort Tool, Design Builder

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.1.2 Latar Belakang Objek.....	2
1.1.3 Latar Belakang Permasalahan	4
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan	7
1.4 Manfaat	7
1.5 Alur Pikir.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Kajian Pustaka	10
2.2 Kenyamanan Termal	10
2.2.1 Suhu Udara	11
2.2.2 Kecepatan Udara	12
2.2.3 Kelembapan Udara	13
2.2.4 Temperatur Radian/Radiasi	14
2.2.5 Aktivitas Fisik (Tingkat Metabolisme)	16
2.2.6 Jenis dan Ketebalan Pakaian	17
2.3 Rumah Dome	17
2.4 <i>CBE Thermal Comfort Tool</i>	18
2.4.1 Model Kenyamanan Termal	20
2.5 Ventilasi.....	22

2.5.1 Ventilasi Alami	22
2.5.2 Ventilasi Mekanis	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Jenis Penelitian	25
3.1.1 Data Yang Diperlukan	25
3.2 Metode Pengambilan Data	25
3.3 Pengumpulan Data	26
BAB IV Data dan Analisis	28
4.1 Data Yang Diperoleh	28
4.1.1 Rumah Dome A	28
4.1.2 Rumah Dome B	29
4.1.3 Rumah Dome C	30
4.1.4 Rumah Dome D	31
4.1.5 Nilai Rata-Rata Aktivitas	32
4.1.6 Nilai Rata-Rata Ketebalan Pakaian	33
4.2 Perhitungan Kenyamanan Termal Dengan CBE Thermal Comfort Tool	33
4.3 Simulasi Menggunakan Software Design Builder	35
4.4 Analisis Hasil Perhitungan	38
4.5 Eksperimen	39
4.5.1 Penambahan Jendela dan Shading	40
4.5.2 Penambahan Ventilasi Alami Dan Shading Alami	43
4.5.3 Penggunaan Mekanik (HVAC)	49
BAB V Kesimpulan	53
5.1 Pembahasan	53
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Orientasi Rumah (Sumber: Rachmat Budiharjo, 2024).....	3
Gambar 1. 2 Kawasan rumah dome Nglepen.....	4
Gambar 1. 3 Dokumentasi Penulis 2	5
Gambar 2. 1 Dokumentasi Penulis 3	18
Gambar 2. 2 Website CBE Thermal Comfort Tool.....	19
Gambar 2. 3 Contoh ventilasi silang dan satu sisi (horizontal)	23
Gambar 2. 4 Contoh ventilasi vertical	23
Gambar 2. 5 Contoh Exhaust Fan	24
Gambar 3. 1 Situasi Area Rumah Dome	26
Gambar 3. 2 Bentuk dan Transformasi Rumah	26
Gambar 3. 3 Denah Rumah Dome	27
Gambar 4. 1 Rumah dome A (sumber: Penulis).....	28
Gambar 4. 2 Rumah dome B (sumber: Penulis).....	29
Gambar 4. 3 Rumah dome C (sumber: Penulis).....	30
Gambar 4. 4 Rumah dome D (sumber: Penulis).....	31
Gambar 4. 5 Hasil Simulasi CBE Thermal Comfort Tool (Nilai Terendah)	34
Gambar 4. 6 Hasil Simulasi CBE Thermal Comfort Tool (Nilai Tertinggi).....	34
Gambar 4. 7 Interior Dalam Bentuk 3D	35
Gambar 4. 8 Bentuk 3D Rumah Dome	35
Gambar 4. 9 Detail Output Simulasi Sebelum Eksperimen	36
Gambar 4. 10 Hasil Simulasi Design Builder Pada Kamar Tidur 1	36
Gambar 4. 11 Hasil Simulasi Design Builder Pada Kamar Tidur 2	37
Gambar 4. 12 Hasil Simulasi Design Builder Pada Dapur	37
Gambar 4. 13 Hasil Simulasi Design Builder Pada Ruang Tamu	38
Gambar 4. 14 Penambahan Shading Teras	40
Gambar 4. 15 Penambahan Jendela Depan	40
Gambar 4. 16 Penambahan Jendela Belakang	41
Gambar 4. 17 Detail Output Simulasi Ventilasi Alami Eksperimen Pertama	41
Gambar 4. 18 Interior Setelah Ditambah Jendela.....	42
Gambar 4. 19 Hasil Simulasi Eksperimen Pertama	42
Gambar 4. 20 Penambahan Shading Alami dan Ventilasi Vertikal	43

Gambar 4. 21 Contoh Ventilasi Alami Vertikal (sumber:www.ebay.co.uk)	44
Gambar 4. 22 Penambahan Ventilasi Grill Antar Ruang	44
Gambar 4. 23 Contoh Ventilasi Grill Yang Digunakan (sumber:www.ebay.co.uk)	45
Gambar 4. 24 Simulasi Aliran Udara Pada Kamar 1	45
Gambar 4. 25 Simulasi Aliran Udara Pada Kamar 2	46
Gambar 4. 26 Simulasi Aliran Udara Pada Ruang Tamu Dan Dapur	46
Gambar 4. 27 Hasil Simulasi Kecepatan Angin Yang Masuk	47
Gambar 4. 28 Detail Output Sebelum Simulasi Eksperimen Kedua	47
Gambar 4. 29 Denah Interior Setelah Penambahan Ventilasi Alami	48
Gambar 4. 30 Hasil Simualsi Eksperimen Kedua	49
Gambar 4. 31 AC Split (sumber:i.pinimg.com)	50
Gambar 4. 32 Detail Output Simulasi Ventilasi Mekanik	51
Gambar 4. 33 Hasil Simulasi Eksperimen Ketiga	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Temperatur Udara	12
Tabel 2. 2 Standar Kecepatan Udara	13
Tabel 2. 3 Standar Kelembapan Udara	14
Tabel 4. 1 Data Suhu Udara Rumah Dome A.....	28
Tabel 4. 2 Data Kelembapan Rumah Dome A.....	28
Tabel 4. 3 Data Kecepatan Udara Rumah Dome A.....	29
Tabel 4. 4 Data Suhu Udara Rumah Dome B.....	29
Tabel 4. 5 Data Kelembapan Rumah Dome B.....	29
Tabel 4. 6 Data Kecepatan Udara Rumah Dome B.....	30
Tabel 4. 7 Data Suhu Udara Rumah Dome C	30
Tabel 4. 8 Data Kelembapan Rumah Dome C	31
Tabel 4. 9 Data Kecepatan Udara Rumah Dome C.....	31
Tabel 4. 10 Data Suhu Udara Rumah Dome D	32
Tabel 4. 11 Data Kelembapan Rumah Dome D	32
Tabel 4. 12 Data Kecepatan Udara Rumah Dome D.....	32
Tabel 4. 13 Nilai Rata-Rata Aktivitas Penghuni Rumah Dome	32
Tabel 4. 14 Nilai Rata-Rata Ketebalan Pakaian Penghuni Rumah Dome	33

Tabel 4. 15 Perbandingan Hasil Simulasi Nilai Terendah dan Tertinggi	34
--	----