

LAPORAN THESIS
PENGARUH KENYAMANAN TERMAL RUANG
TERHADAP SENSASI TERMAL DAN TINGKAT
KEPUASAN UMAT BERBASIS EVALUASI PMV/PPD,
VALIDASI TSV, DAN SIMULASI CFD
STUDI KASUS: GEREJA KATOLIK SANTO YOSEP PEKERJA PENFUI
(PAROKI PENFUI, KOTA KUPANG NUSA TENGGARA TIMUR)



PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR
FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN
UNIVERSITAS SOEGIJAPRANATA
2025/2026

LAPORAN THESIS
PENGARUH KENYAMANAN TERMAL RUANG
TERHADAP SENSASI TERMAL DAN TINGKAT
KEPUASAN UMAT BERBASIS EVALUASI PMV/PPD,
VALIDASI TSV, DAN SIMULASI CFD
STUDI KASUS: GEREJA KATOLIK SANTO YOSEP PEKERJA PENFUI
(PAROKI PENFUI, KOTA KUPANG NUSA TENGGARA TIMUR)

Diajukan dalam Rangka Memenuhi
Salah Satu Syarat Memperoleh
M.Ars. (Magister Arsitektur)



OLEH:
ROMANA CLAUDIA KENSHI BALLA

24.A2.0003

PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR
FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN
UNIVERSITAS SOEGIJAPRANATA
2025/2026

LEMBAR PERSEMBAHAN

Tesis ini dipersembahkan kepada Orang tua tersayang, Bapak Yohanes Balla, dan Ibu Martha Balla, Saudara dan sahabat (Ka Ance, Ka Inji, Ka Yan, Ka Ido, Uchi, Nirwan, Putra, Arae, Nuki, keponakan terkasih Milano, Miselo, Barbara, Viola, sahabat saya Kori Novita) untuk menguatkan dan menghibur saya, terima kasih untuk setiap momen berharga itu, saya sangat bersyukur memiliki kalian dalam hidup ini.



ABSTRAK
PENGARUH KENYAMANAN TERMAL RUANG TERHADAP SENSASI
TERMAL DAN TINGKAT KEPUASAN UMAT BERBASIS EVALUASI
PMV/PPD, VALIDASI TSV, DAN SIMULASI CFD

Studi kasus: Gereja Santo Yosep Pekerja Penfui Kupang

Kenyamanan termal merupakan faktor penentu dalam mencapai tingkat konsentrasi dan kekhusyukan umat dalam ruang gereja saat melaksanakan kegiatan ibadah.

Tujuan dari penelitian ini, menguji dan menganalisis kondisi kenyamanan termal pada Ruang Gereja Santo Yosep Pekerja Penfui Kupang melalui komparasi indeks PMV/PPD hasil Perhitungan *software CBE Thermal Comfort Tool* dengan persepsi umat, serta memberikan rekomendasi desain yang terukur berupa nilai angka dan desain untuk mengatasi masalah ketidaknyamanan termal.

Metode yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif dengan pengumpulan data lapangan berupa empat variabel lingkungan terdiri dari temperatur udara, kelembapan udara, kecepatan angin, dan *mean radiant temperature (MRT)* serta dua variabel personal yang terdiri dari jenis pakaian dan tingkat aktivitas, dan penyebaran kuesioner responden umat. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan *software CBE Thermal Comfort Tool* untuk menghitung nilai indeks PMV/PPD, kemudian disimulasikan secara visual 3D menggunakan *software Autodesk CFD*. Seluruh hasil evaluasi dirujuk pada standar SNI 03-6572-2001, ISO 7730, dan ASHRAE 55.

Dari hasil pengukuran di lapangan menunjukkan sistem kinerja AC dengan total 8 unit dengan kapasitas 5PK dan daya pendingin 360.000 BTU/h, luasan ruang 1664 m², ketinggian puncak ±12 m, serta kapasitas umat ±1.300 umat dalam ruang gereja belum mampu menurunkan temperatur udara dalam ruang secara maksimal, dengan data lapangan pada saat posisi AC tidak dinyalakan memiliki nilai temperatur 33,6°C, dengan nilai PMV 2,71 nilai indeks PPD 97% dengan kategori sensasi panas, saat AC dinyalakan, nilai PMV +0,90 hingga +1,35 dengan kisaran nilai temperatur udara 29,0 °C-29,7 °C nilai indeks PPD 43% dengan kategori agak hangat, dimana nilai tersebut masih berada di luar batas nyaman ASHRAE 55 (ASHRAE, 2020), (-0,5 hingga +0,5). Temuan ini tervalidasi melalui kuesioner, dimana 96,9% umat merasa tidak nyaman saat AC tidak dinyalakan dan 62,1% tetap merasa tidak nyaman saat AC dinyalakan. Simulasi *Autodesk CFD* membuktikan terjadinya stagnasi dan sirkulasi konvektif tertutup udara panas di area atas panti umat, hal ini disebabkan akibat pelepasan kalor metabolik atau panas internal dari tubuh umat dan kurangnya sistem sirkulasi yang baik dalam ruang ibadah.

Dalam pemenuhan mengatasi permasalahan kenyamanan termal terdapat 2 rekomendasi simulasi visual 3D dengan menggunakan *software Autodesk CFD* berupa pemasangan 52 titik *exhaust fan* daya hisap 2,5 m/s pada ketinggian 5 m dan penambahan unit AC *standing* terbukti berhasil membuang akumulasi panas dan menurunkan temperatur udara ruangan hingga 11,6 °C (mencapai rentang 22,0 °C- 25,9 °C skenario ini terbukti mampu mengembalikan kondisi termal ruang ke dalam kriteria nyaman optimal sesuai standar SNI 03-6572-2001 (BSN, 2001) 22,8 °C-25,8 °C.

Kata kunci: kenyamanan termal, PMV/PPD, *CBE Thermal Comfort Tool*, *Autodesk CFD*, Gereja Santo Yosep Paroki Penfui.