



LAPORAN TUGAS AKHIR

STRATEGI PERBAIKAN NILAI OTTV MELALUI REDESAIN SELUBUNG BANGUNAN GEDUNG BARU FISIP UNSOED

Oleh :

Jimmy Juan Rubino Lamia
40030521650119

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL DAN
PERANCANGAN ARSITEKTUR
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO
2026**



LAPORAN TUGAS AKHIR

STRATEGI PERBAIKAN NILAI OTTV MELALUI REDESAIN
SELUBUNG BANGUNAN GEDUNG BARU FISIP UNSOED

Oleh :

Jimmy Juan Rubino Lamia 40030521650119

Laporan ini telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi saat pelaksanaan ujian tugas akhir pada tanggal 11 Februari 2026.

Semarang, 12 Februari 2025

Mahasiswa,

Jimmy Juan Rubino Lamia
40030521650119

Penguji I

Ratih Widiasari S.T., M.T., Ph.D.
NPPU. H.7.19870617201807200

Penguji II

Dr. Ir. Ar. Agung Dwiyanto, MSA., IAL., GP.
NIP. 196201101989021001

Penguji III

Muhammad Izzatil Hasan S.T., M.T., Ph.D.
NPPU. H.7.198706172018072001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

Asri Nurdiana S.T., M.T.
NIP. 198512092012122001

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja termal selubung bangunan Gedung Baru FISIP UNSOED melalui perhitungan nilai *Overall Thermal Transfer Value* (OTTV) dan membandingkannya dengan standar konservasi energi SNI 6389:2020. Pada bangunan eksisting didapatkan nilai OTTV sebesar 44,48 W. Kemudian dilakukan peningkatan nilai OTTV sebesar 27,6 W dengan menerapkan perhitungan dan beberapa strategi pemilihan material. Penelitian ini menggunakan data teknis berupa dokumen *Detailed Engineering Design* (DED) yang direkonstruksi menjadi model 3D menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit. Proses analisis diawali dengan simulasi *Solar Analysis* pada Revit untuk memetakan intensitas paparan radiasi pada permukaan fasad. Selanjutnya, dilakukan perhitungan numerik OTTV sebagai data primer menggunakan alat bantu hitung berbasis lembar kerja (*spreadsheet*) yang telah terdaftar Hak Kekayaan Intelektual (HAKI) pada DJKI. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai OTTV eksisting Gedung Baru FISIP UNSOED adalah sebesar 44,48 W/m². Nilai ini berada jauh di atas batas maksimum yang dipersyaratkan SNI 6389:2020, yaitu 35 W/m². Respon dari hasil perhitungan, dilakukan strategi pemilihan material berupa penambahan peneduh luar (SC), penebalan dinding (Uw), perubahan ukuran jendela (WWR) pada lantai tiap lantai, terutama di fasad bagian Utara dan Selatan.

Kata Kunci: *Overall Thermal Transfer Value (OTTV)*, Selubung Bangunan, Efisiensi Energi.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the thermal performance of the building envelope of the New Building of FISIP UNSOED by calculating the Overall Thermal Transfer Value (OTTV) and comparing it with the energy conservation standard SNI 6389:2020. In the existing building, the OTTV value was obtained at 44,48 W. Then, the OTTV value was increased by 27,6 W through the application of calculations and several material selection strategies. This study utilizes technical data in the form of Detailed Engineering Design (DED) documents, which were reconstructed into 3D models using Autodesk Revit software. The analysis process begins with a Solar Analysis simulation in Revit to map the intensity of radiation exposure on the facade surface. Next, a numerical calculation of the OTTV was carried out using primary data, employing a spreadsheet-based calculation tool registered for Intellectual Property Rights (HAKI) at the DJKI. The analysis results show that the existing OTTV value of the New Building of FISIP UNSOED is 44,48 W/m². This value exceeds the maximum limit required by SNI 6389:2020, which is 35 W/m². In response to the calculation results, a material selection strategy was implemented by adding external shading (SC), wall thickening (U_w), and adjusting window sizes (WWR) on floors 1, 2, and 3, especially on North and South facade.

Keywords: Overall Thermal Transfer Value (OTTV), Building Envelope, Energy Efficiency.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir yang berjudul **“STRATEGI PERBAIKAN NILAI OTTV MELALUI REDESAIN SELUBUNG BANGUNAN GEDUNG BARU FISIP UNSOED”** ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana.

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Ar. Agung Dwiyanto, MSA., IAI., GP. selaku Dosen Pembimbing I, atas bimbingan, masukan, dan motivasi yang tak henti-hentinya diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan terarah.
2. Muhammad Ismail hasan S.T., M.T., Phd. selaku Dosen Pembimbing II, atas arahan teknis, koreksi, dan diskusi yang sangat membantu dalam mendalami materi penelitian.
3. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur yang telah memberikan ilmu dan dukungan selama masa perkuliahan.
4. Pihak Konsultan Perencana, PT. Pola Dwipa, yang telah memberikan izin dan data yang dibutuhkan untuk pelaksanaan penelitian ini.
5. Kedua orang tua, keluarga, dan teman-teman yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan moral.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang arsitektur, khususnya dalam upaya konservasi energi dan pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

Semarang, 16 Desember 2025

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	1
HALAMAN PENGESAHAN.....	2
ABSTRAK.....	4
KATA PENGANTAR	6
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR GAMBAR.....	10
DAFTAR TABEL.....	11
DAFTAR LAMPIRAN.....	12
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2.1 Pertanyaan Penelitian.....	5
1.2.2 Tujuan	5
1.2.3 Batasan Masalah.....	5
1.3 Ruang Lingkup.....	6
1.3.1 Objek Penelitian	6
1.3.2 Lingkup Wilayah Analisis.....	6
1.3.3 Variabel Penelitian.....	7
1.3.4 Metode dan Alat Analisis:.....	7
1.3.5 Standar Acuan	7
1.3.6 Luaran Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Konsumsi Energi.....	8
2.2 Thermal Transfer	8
2.3 Overall Thermal Transfer Value (OTTV)	9
2.4 Perhitungan OTTV	10
2.5 Konsumsi Energi pada Bangunan Pendidikan	12
2.6 Studi Terdahulu.....	12

BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1. Standar Konservasi Energi (SNI 6389:2020).....	14
3.2 Preliminary Study.....	14
3.2.1 OTTV Eksisting.....	15
3.3 Perhitungan OTTV	16
3.3.1. Data Geometri dan WWR.....	16
3.3.2. Penentuan Konstanta dan Koefisien Standar.....	17
3.3.3. Perhitungan Transmittansi Termal (U value)	20
3.3.4. Penentuan Beda Temperatur Ekuivalen T_{Dek}	21
3.3.5. Penentuan Koefisien Peneduh SC	21
3.3.6. Perhitungan OTTV Parsial	22
3.3.8 Tahap Persiapan Data	23
3.3.9 OTTV Eksisting.....	24
3.4. Instrumen Penelitian	25
3.4.1. Perangkat Lunak Pemodelan (<i>Autodesk Revit</i>).....	25
3.4.2. Instrumen Perhitungan.....	25
3.5. Perhitungan OTTV	26
3.6. Metode Analisis Data.....	28
3.6.1. Persamaan OTTV Total	28
3.6.2. Persamaan OTTV Parsial	28
BAB IV DATA OBJEK PENELITIAN.....	30
4.1. Objek Penelitian.....	30
4.2 Data OTTV Eksisting	30
4.2.1. Analisis Fasad Utara	30
4.2.2. Analisis Fasad Selatan	32
4.6.3. Analisis Fasad Timur.....	33
4.6.4. Analisis Fasad Barat.....	35
4.7. Rekapitulasi Kinerja Bangunan (OTTV Total).....	36
4.3 Data Sekunder	37
4.4. Spesifikasi Material Selubung Bangunan	38

BAB V IMPLEMENTASI STRATEGI DESAIN	39
5.1. Modifikasi Peneduh dan Atap (<i>Preliminary Redesign</i>)	39
5.2. Final Desain (<i>Optimized Envelope</i>)	40
5.2.1. Strategi Perlakuan Fasad	40
5.3. Analisis Data Teknis Perubahan Material	41
5.3.1. Nilai Uw Dinding Baru (Bata + ACP)	41
5.4 Analisis Nilai OTTV Redesain.	41
5.4.1. Analisis Fasad Utara	42
5.4.2. Analisis Fasad Selatan	43
5.4.3. Analisis Fasad Timur	44
5.4.4. Analisis Fasad Barat	46
5.5 Rekapitulasi Kinerja Bangunan (OTTV Total)	47
5.6 Analisa Cost Payback Period	48
5.6.2 Konversi ke Penghematan Energi Listrik	48
5.6.3 Konversi ke Penghematan Biaya Tahunan	48
5.6.4 BEP Redesain Atap	49
5.6.5 BEP Redesain Seluruh Bangunan	49
5.6.6 Analisa Ekonomi	50
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	51
6.1 Kesimpulan Penelitian	51
6.1.1 Penambahan Material (ACP)	51
6.1.2 Penggantian Material Kaca (<i>Glazing Retrofit</i>)	52
6.1.3 Perubahan Rasio Window to Wall Ratio (WWR)	53
6.1.4 Perubahan Bentuk Atap	53
6.2 Saran	54
6.3 Manfaat Penelitian	55
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Diagram alir proses perancangan OTTV	26
Gambar 2 Eksisting Utara	32
Gambar 3 Eksisting Selatan	33
Gambar 4 Eksisting Timur	34
Gambar 5 Eksisting Barat	36
Gambar 6 Komparasi Visual Model Eksisting (Kanan) dan Redesain Tahap 1 (Kiri).....	40
Gambar 7 Redesain dengan Penambahan Selubung ACP dan Reduksi Jendela	41
Gambar 8 Redesain Utara	43
Gambar 9 Redesain Selatan.....	44
Gambar 10 Redesain Timur	45
Gambar 11 Redesain Barat.....	47
Gambar 12 Penambahan ACP pada Fasad Bangunan	51
Gambar 13 Perbandingan Kaca Eksisting dan Kaca Redesain.....	52
Gambar 14 Perbandingan WWR Eksisting dan Redesain	53
Gambar 15 Perbandingan Eksisting dan Redesain Atap	53

DAFTAR TABEL

Table 1 Hasil OTTV Eksisting.....	15
Table 2 Nilai absorbtansi material	17
Table 3 Nilai absorbtansi warna permukaan.....	18
Table 4 Data Faktor Radiasi Matahari: SNI 6389:2020 Tabel 8	19
Table 5 Nilai Resistansi bahan bangunan	20
Table 6 Nilai Resistan termal permukaan	20
Table 7 Nilai SCeff Utara dan Selatan	21
Table 8 Katalog Kaca PT. Asahimas	22
Table 9. Rekapitulasi OTTV Eksisting.....	36
Tabel 10. Rekapitulasi OTTV Redesain	47
Tabel 11 Payback Period	50

DAFTAR LAMPIRAN

PERHITUNGAN OTTV	51
DED	107
RAB	230
RKS	263