

**ANALISIS PENGARUH KACA JENDELA TERHADAP EFISIENSI
ENERGI DAN PERIODE PENGEMBALIAN INVESTASI PADA
BANGUNAN APARTEMEN DI BANDUNG**

Ibtihal Haniah Guston

19/443623/TK/48819

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 15 Januari 2025
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Didorong oleh meningkatnya konsumsi energi di sektor bangunan, serta urgensi penerapan konsep bangunan hijau, penelitian ini dilaksanakan. Kajian ini berfokus pada analisis pengaruh penggunaan berbagai jenis kaca jendela terhadap efisiensi energi pada bangunan apartemen di Bandung. Selain itu, penelitian juga meninjau periode pengembalian investasi sebagai aspek penting dalam pemilihan solusi kaca jendela yang tepat.

Metode yang digunakan adalah simulasi termal dinamis dengan perangkat lunak Integrated Environmental Solutions Virtual Environment (IESVE). Model bangunan apartemen tinggi dirancang dengan persentase *Window to Wall Ratio* (WWR) sebesar 34% dan luas kaca 2916 m² serta menggunakan data cuaca riil untuk lokasi Bandung tahun 2007–2021. Beberapa skenario konfigurasi kaca—termasuk kaca bening, berwarna, reflektif, dan *low-e*—diterapkan pada model.

Hasil simulasi menunjukkan adanya hubungan kuat antara beban pendinginan dengan *Solar Heat Gain Coefficient* (SHGC), namun tidak demikian dengan *U-value*. Ditemukan penurunan beban pendinginan paling tinggi adalah sebesar 27,52% oleh konfigurasi kaca 6/12/6 T-Sunlux CS108+Udara+ T-Sunlux CS108 jika dibandingkan dengan kaca tunggal Indoflot. Periode pengembalian investasi tersingkat pada konfigurasi tunggal adalah kaca tunggal T-Sunlux CS108 pada 2,79 tahun, sedangkan pada kaca ganda adalah 6/12/6 T-Sunlux CS108+Udara+ Indoflot pada 4,12 tahun.

Kata kunci: kaca jendela, beban pendinginan, waktu pengembalian, efisiensi energi, bangunan hijau.

Pembimbing Utama : Dr. Eng. Ir. Mohammad Kholid Ridwan, S.T.,
M.Sc., IPU.

Pembimbing Pendamping : Sandhi Adhi Baskara, S.T., M.Eng.



INFLUENCE OF WINDOW GLAZING ON ENERGY EFFICIENCY AND INVESTMENT PAYBACK PERIOD ANALYSIS IN AN APARTMENT BUILDING IN BANDUNG

Ibtihal Haniah Guston

19/443623/TK/48819

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *January 15, 2025*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Driven by the increasing energy consumption in the building sector and the urgency of implementing green building concepts, this study was conducted. The research focuses on analyzing the impact of using various types of window glass on energy efficiency in apartment buildings in Bandung. In addition, the study also examines the payback period as a critical aspect in choosing the appropriate window glass solution.

The method employed is dynamic thermal simulation using the Integrated Environmental Solutions Virtual Environment (IESVE) software. A high-rise apartment building model was designed with a Window to Wall Ratio (WWR) of 34%, a glass area of 2.916 m², and real weather data from Bandung for the years 2007–2021. Several glass configuration scenarios—including clear, tinted, reflective, and low-e glass—were applied to the model.

The simulation results show a strong correlation between cooling load and Solar Heat Gain Coefficient (SHGC), but not with U-value. The greatest reduction in cooling load, 27.52%, was achieved using the 6/12/6 T-Sunlux CS108 + Air + T-Sunlux CS108 configuration compared to single-pane Indoflot glass. The shortest payback period for single-pane T-Sunlux CS108 glass was 2.79 years, while for double-pane glass, the shortest payback period was 4.12 years with the 6/12/6 T-Sunlux CS108 + Air + Indoflot configuration.

Keywords: *window glazing, cooling load, payback period, energy efficiency, green building.*

Supervisor : Dr. Eng. Ir. Mohammad Kholid Ridwan, S.T., M.Sc., IPU.

Co-supervisor : Sandhi Adhi Baskara, S.T., M.Eng.

