Evaluasi Pengaruh Titik Acuan Temperatur Bangunan dan Desain Selubung Bangunan pada Zona Iklim di
Indonesia Terhadap Perhitungan Beban Pendinginan
Amanda Yasmine, Dr. Eng. Ir. Mohammad Kholid Ridwan, S.T., M.Sc., IPU., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

EVALUASI PENGARUH TITIK ACUAN TEMPERATUR BANGUNAN DAN DESAIN SELUBUNG BANGUNAN PADA ZONA IKLIM DI INDONESIA TERHADAP PERHITUNGAN BEBAN PENDINGINAN

Amanda Yasmine
19/446507/TK/49612

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 29 Juli 2026
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Bangunan menyumbang sekitar 30% konsumsi energi global, dan pada negara tropis seperti Indonesia konsumsi energi tersebut didominasi oleh sistem pendinginan ruangan. Beban pendinginan berbanding lurus dengan konsumsi energi. Beban pendinginan dipengaruhi oleh setpoint temperatur maupun desain selubung bangunan.

Penelitian ini mengevaluasi pengaruh *setpoint* temperatur (24°C, 25°C, dan 26°C), bentuk geometri bangunan (kubus, prisma segi enam, prisma segi delapan, dan tabung dengan volume sama 1728 m^3), serta *window-to-wall ratio*/WWR (30%, 50%, dan 98%) terhadap beban pendinginan tahunan pada dua kondisi iklim di Indonesia, yaitu Bandung dan Yogyakarta. Simulasi dilakukan menggunakan perangkat lunak EnergyPlus.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kenaikan setpoint sebesar 1°C secara konsisten menurunkan beban pendinginan tahunan rata-rata sebesar 19–38% untuk iklim Bandung dan 15–26% untuk iklim Yogyakarta, dengan respons yang lebih signifikan pada bangunan dengan WWR rendah. Bangunan berbentuk kubus menghasilkan beban pendinginan tertinggi, sedangkan bangunan berbentuk tabung menghasilkan beban pendinginan terendah, yaitu 37–69% lebih rendah dibandingkan kubus. Beban pendinginan pada iklim Yogyakarta secara konsisten lebih tinggi dibandingkan Bandung akibat suhu rata-rata tahunan Yogyakarta (26,2°C) yang lebih tinggi dibandingkan Bandung (21,7°C).

Kata Kunci: Beban pendinginan, *setpoint* temperatur, selubung bangunan, EnergyPlus

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

Pembimbing Pendamping : -

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Evaluasi Pengaruh Titik Acuan Temperatur Bangunan dan Desain Selubung Bangunan pada Zona Iklim di
Indonesia Terhadap Perhitungan Beban Pendinginan**
Amanda Yasmine, Dr. Eng. Ir. Mohammad Kholid Ridwan, S.T., M.Sc., IPU., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

EVALUATING THE EFFECT OF INDOOR TEMPERATURE SETPOINT AND ENVELOPE DESIGN ACROSS INDONESIAN CLIMATE ZONE ON COOLING LOAD CALCULATION

Amanda Yasmine
19/446507/TK/49612

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada On July 29, 2026
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of Bachelor of
Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Buildings account for roughly 30% of global energy consumption, and in tropical countries such as Indonesia this consumption is dominated by space-cooling systems. Cooling load, which is directly proportional to energy consumption, is influenced by both the temperature setpoint and the building envelope design.

This study evaluates the effect of cooling setpoint temperature (24°C, 25°C, and 26°C), building geometry (cube, hexagonal prism, octagonal prism, and cylinder, all with an equal volume of 1728 m^3), and window-to-wall ratio (WWR) (30%, 50%, and 98%) on annual cooling load under two Indonesian climate conditions, Bandung and Yogyakarta. Simulations were performed using EnergyPlus.

The results show that a 1°C increase in setpoint consistently reduces annual cooling load by an average of 19–38% for the Bandung climate and 15–26% for the Yogyakarta climate, with a more significant response for buildings with a low WWR. The cube geometry produces the highest cooling load, while the cylinder produces the lowest, 37–69% lower than the cube. Cooling load in the Yogyakarta climate is consistently higher than in Bandung, attributable to Yogyakarta's higher annual average temperature (26.2°C) compared to Bandung (21.7°C).

Keywords: Cooling load, setpoint temperature, building envelope, EnergyPlus

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

Co-supervisor : -