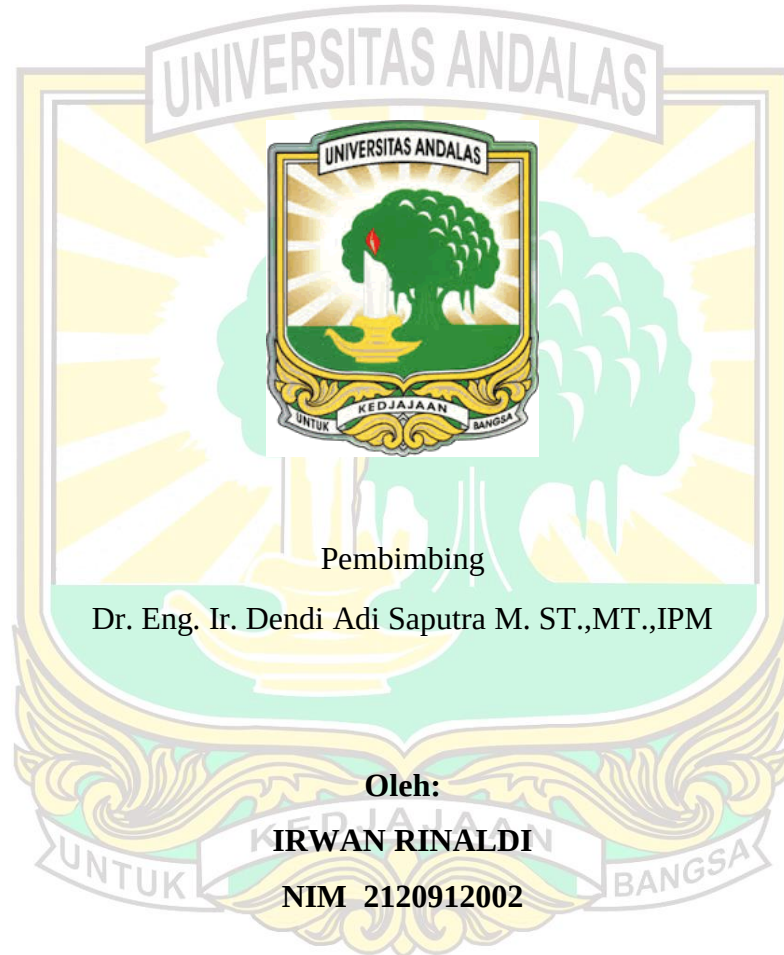


**RANCANG BANGUN *SECONDARY SKIN* BERBASIS VARIASI
KEMIRINGAN SUDUT FASAD DALAM UPAYA PENINGKATAN
EFISIENSI ENERGI DAN KENYAMANAN TERMAL RUANGAN**

Tesis

Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Magister Teknik Mesin



Pembimbing

Dr. Eng. Ir. Dendi Adi Saputra M. ST.,MT.,IPM

Oleh:

IRWAN RINALDI

NIM 2120912002

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS ANDALAS**

2025

ABSTRACT

This study aims to design and evaluate the performance of a secondary skin with varying facade slope angles as a passive design strategy to improve energy efficiency and thermal comfort. The secondary skin serves as an additional protective layer on a building that can respond to external environmental conditions, such as sunlight intensity, outside air temperature, and wind flow, thereby reducing the thermal load entering the space. The research method used included designing facade models with varying slope angles (10°, 20°, and 30°), which were tested through thermal simulations using building energy modeling software. The main parameters analyzed included indoor air temperature, relative humidity, and cooling energy consumption.

The results showed that the use of facades with slope openings of 10°, 20°, and 30° reduced the room cooling load by 11.05%, 10.95%, and 10.80%, respectively. In addition, there was a decrease in the average Predicted Mean Vote (PMV) value of 0.06 (5.03%) at a slope of 10°, 0.07 (6.29%) at a slope of 20°, and 0.08 (7.20%) at a slope of 30°. This indicates that the application of a secondary skin with an appropriate slope angle design can be an effective architectural solution in creating energy-efficient and sustainable buildings, especially in tropical climates.

Keywords: secondary skin, facade slope angle, energy efficiency, thermal comfort, passive design

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengevaluasi kinerja secondary skin dengan variasi sudut kemiringan fasad sebagai strategi desain pasif dalam meningkatkan efisiensi energi dan kenyamanan termal ruangan. Secondary skin berfungsi sebagai lapisan pelindung tambahan pada bangunan yang mampu merespons kondisi lingkungan eksternal, seperti intensitas radiasi matahari, suhu udara luar, dan aliran angin, sehingga dapat mengurangi beban panas yang masuk ke dalam ruang. Metode penelitian meliputi perancangan model fasad dengan variasi sudut kemiringan 10°, 20°, dan 30°, yang kemudian dianalisis melalui simulasi termal menggunakan perangkat lunak pemodelan energi bangunan. Parameter utama yang dikaji mencakup suhu udara dalam ruang, kelembaban relatif, serta konsumsi energi pendingin.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa penggunaan secondary skin dengan sudut kemiringan 10°, 20°, dan 30° dapat menurunkan beban pendinginan masing-masing sebesar 11,05%, 10,95%, dan 10,80%. Selain itu, terdapat penurunan nilai rata-rata Predicted Mean Vote (PMV) sebesar 0,06 (5,03%) pada sudut 10°, 0,07 (6,29%) pada sudut 20°, dan 0,08 (7,20%) pada sudut 30°. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan secondary skin dengan sudut kemiringan yang tepat dapat menjadi solusi desain arsitektural yang efektif untuk mewujudkan bangunan hemat energi dan berkelanjutan, khususnya di wilayah beriklim tropis..

Kata kunci: secondary skin, kemiringan sudut fasad, efisiensi energi, kenyamanan termal, desain pasif