

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *LIVING WALL* SEBAGAI  
*PASSIVE COOLING LAYER* TERHADAP BEBAN PENDINGINAN DAN  
KENYAMANAN TERMAL DI RUANG KULIAH DEPARTEMEN TEKNIK  
MESIN UNIVERSITAS ANDALAS**

**OLEH:**

**MUHAMMAD FATHURRAHMAN**

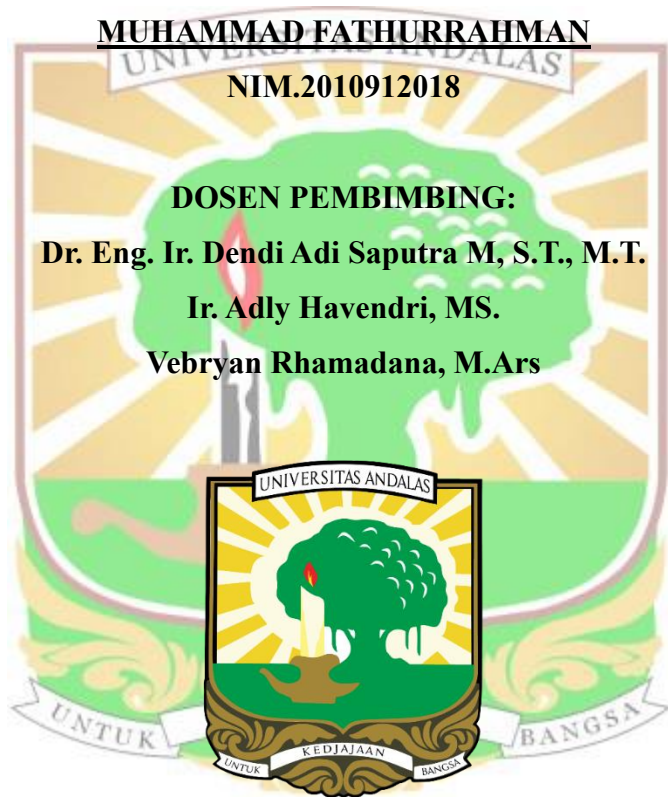
**NIM.2010912018**

**DOSEN PEMBIMBING:**

**Dr. Eng. Ir. Dendi Adi Saputra M, S.T., M.T.**

**Ir. Adly Havendri, MS.**

**Vebryan Rhamadana, M.Ars**



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2024**

## **ABSTRACT**

*The global warming around the world today has caused the increased average temperature of the Earth's surface by 1.09°C in the last decade (IPCC, 2021). This temperature rise has a direct effect on increasing heat absorption in buildings, which in turn makes air conditioning systems indispensable. One commonly used active cooling system is air conditioning (AC). However, the use of air conditioning can have serious environmental impacts, such as the buildup of greenhouse gases in the atmosphere, which actually accelerates the rate of global warming. Therefore, it is imperative to find air conditioning alternatives that are more environmentally friendly and sustainable. One promising solution is the implementation of a passive cooling system using a living wall. Living wall is a system that integrates living plants into a vertical wall structure, with the aim of absorbing heat, maintaining humidity, reducing the intensity of incoming sunlight, and improving room aesthetics. This study aims to analyze the effect of the use of living walls on the cooling load and thermal comfort in the Lecture Room of the Department of Mechanical Engineering, Andalas University. The results showed that the living wall with an average shading value of 46.2% made a positive contribution in reducing the cooling load. Statistical analysis shows a decrease in the average cooling load of 20.3%, which is equivalent to a reduction in cooling load of 488.10 Watts. In addition, the use of living wall also has a positive impact on thermal comfort. The predicted mean vote (PMV) value changed on average by 0.159884, close to zero, which indicates that the thermal conditions in the room became more comfortable. This shows that there is an increase in thermal comfort by 14.7% inside the room.*

**Keywords:** *living wall, passive cooling layer, cooling load, temperature, humidity, sun radiation intensity, wind speed.*

## ABSTRAK

Pemanasan global yang terjadi di seluruh dunia saat ini telah menyebabkan kenaikan temperatur rata-rata permukaan bumi hingga 1,09 °C dalam satu dekade terakhir (IPCC, 2021). Kenaikan temperatur ini berpengaruh langsung pada peningkatan penyerapan panas di suatu bangunan, yang pada akhirnya membuat sistem pengkondisian udara menjadi sangat diperlukan. Salah satu sistem pendinginan aktif yang umum digunakan adalah *air conditioning* (AC). Namun, penggunaan AC dapat menimbulkan dampak lingkungan yang serius, seperti penumpukan gas rumah kaca di atmosfer, yang akan mempercepat laju pemanasan global. Oleh karena itu, pencarian alternatif pengkondisian udara yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan menjadi sangat penting. Salah satu solusi yang menjanjikan adalah penerapan sistem pendinginan pasif menggunakan *living wall*. *Living wall* adalah sistem yang mengintegrasikan tanaman hidup ke dalam struktur dinding vertikal, dengan tujuan menyerap panas, menjaga kelembapan, serta mengurangi intensitas sinar matahari yang masuk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan *living wall* terhadap beban pendinginan dan kenyamanan termal di Ruang Kuliah Departemen Teknik Mesin Universitas Andalas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *living wall* dengan nilai *shading* rata-rata sebesar 46,2% memberikan kontribusi positif dalam mengurangi beban pendinginan. Analisis statistik menunjukkan penurunan beban pendinginan rata-rata sebesar 20,3%, yang setara dengan pengurangan beban pendinginan sebesar 488,10 Watt. Selain itu, penggunaan *living wall* juga berdampak positif terhadap kenyamanan termal. Nilai *predicted mean vote* (PMV) mengalami penurunan rata-rata sebesar 0,159884, mendekati nol, yang menunjukkan bahwa kondisi termal di dalam ruangan menjadi lebih nyaman. Hal tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kenyamanan termal sebesar 14,7% pada ruangan.

**Kata kunci:** *living wall*, *passive cooling layer*, beban pendinginan, temperatur, kelembapan, intensitas sinar matahari, kecepatan angin.