

TUGAS AKHIR

**OPTIMASI SISTEM PENGKONDISIAN UDARA DENGAN
METODE *MACHINE LEARNING* TERINTEGRASI *INTERNET
OF THINGS* PADA RUANG KULIAH DEPARTEMEN TEKNIK
MESIN UNIVERSITAS ANDALAS**



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2024**

ABSTRACT

Air conditioning (AC) is a primary need in Indonesia due to the tropical climate with high temperatures and humidity throughout the year. However, excessive and inefficient use of air conditioning consumes a lot of energy and has a negative environmental impact due to CFCs from air conditioning. The increasing use of air especially in developing countries such as India, China, and Indonesia has led to an increase in energy consumption. Air conditioners consume 10% of a household's overall electricity. Therefore, an optimisation measure is needed to maximise the use of air conditioners with small energy use. One solution that can be done is to apply Internet of Things (IoT) technology to control the use of air conditioners. The use of IoT can facilitate the monitoring of AC usage. Then, the application of machine learning is needed as an additional extension that regulates the use of air conditioners to stay at thermal comfort standards with small energy usage. This research aims to optimise the existing IoT-based air conditioning system by considering the comfort factor in the Final Assignment Conference Room-B1 (RSTA-B1), Department of Mechanical Engineering, Universitas Andalas. The daily thermal comfort data obtained is processed by ANN type machine learning as an automated system database. The results of this research include automating the existing air conditioning system, reducing energy consumption and making the system maintain thermal comfort according to ASHRAE-55 standards. The results of the system implementation were tested for 3 days and compared with the use of air conditioning without this system. The implementation results provided energy savings of 4154.06 watts on day 1, 1887.469 watts on day 2, 3293.033 watts and on day 3. This research is an example of implementing smart and green building in the Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Andalas University. It is hoped that the success of this system can be a pilot project to realise the optimal use of air conditioning throughout Indonesia.

Keywords: *air conditioning optimisation, Internet of Things (IoT), energy efficiency, thermal comfort, machine learning.*

ABSTRAK

Air conditioning (AC) merupakan kebutuhan primer di Indonesia akibat iklim tropis dengan temperatur dan kelembapan tinggi sepanjang tahun. Namun, penggunaan AC yang berlebihan dan tidak efisien mengkonsumsi banyak energi dan memiliki dampak lingkungan yang negative akibat CFC dari AC. Peningkatan penggunaan AC terutama di negara-negara berkembang seperti India, China, dan Indonesia telah menyebabkan peningkatan konsumsi energi. *Air Conditioner* mengkonsumsi 10% dari listrik keseluruhan rumah tangga. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu tindakan optimalisasi untuk memaksimalkan penggunaan AC dengan penggunaan energi yang kecil. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk mengontrol penggunaan AC. Penggunaan IoT dapat mempermudah pemantaauan penggunaan AC. Kemudian, penerapan *machine learning* dibutuhkan sebagai ekstensi tambahan yang mengatur penggunaan AC agar tetap di standar kenyamanan *thermal* dengan penggunaan energi yang kecil. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan sistem pengkondisian udara berbasis IoT yang ada dengan mempertimbangkan faktor kenyamanan di Ruang Sidang Tugas Akhir- B1 (RSTA-B1), Departemen Teknik Mesin, Universitas Andalas. Data harian kenyamanan *thermal* yang didapatkan diolah oleh *machine learning* jenis ANN sebagai *database* sistem yang diotomasi. Hasil penelitian ini, diantaranya mengotomasi sistem pengkondisian udara yang ada, mengurangi konsumsi energi dan membuat sistem mempertahankan kenyamanan *thermal* sesuai standar ASHRAE-55. Hasil implementasi sistem diuji sebanyak 3 hari pengujian dan dibandingkan dengan penggunaan AC tanpa sistem ini. Hasil implementasi memberikan penghematan energi sebesar 4154,06 watt pada hari ke-1, 1887,469 watt pada hari ke-2, 3293,033 watt dan pada hari ke-3. Penelitian ini sebagai contoh pengimplementasian smart dan green building di Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Andalas. Harapannya dengan keberhasilan sistem ini dapat menjadi pilot proyek mewujudkan penggunaan AC yang optimal di seluruh Indonesia.

Kata kunci: *optimasi pengkondisian udara, Internet of Things (IoT), efisiensi energi, kenyamanan termal, machine learning.*