

## RINGKASAN

### IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SENSOR SUHU DAN KELEMBABAN BERBASIS (IOT) *INTERNET OF THINGS* UNTUK MENUNJANG AUDIT ENERGI PADA GEDUNG X

Ferdinan Prayoga

Penggunaan energi yang berlebihan telah menjadi masalah yang signifikan selain dari pembayaran listrik yang tinggi juga pada lingkungan terutama pada gedung-gedung dengan konsumsi energi tinggi. Indonesia menggunakan 70% bahan bakar fosil, yang berkontribusi pada risiko krisis energi. Untuk mengatasi ini, diperlukan langkah-langkah efisiensi energi guna menghemat energi. Salah satu pendekatan yang efektif adalah audit energi, yang menganalisis penggunaan energi agar lebih efisien dan sesuai dengan kebutuhan sehingga penggunaan energi dapat dikurangi dengan tidak mengurangi kenyamanan pengguna. Salah satu sektor yang menggunakan energi paling banyak adalah pendingin ruangan.

Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan dan menganalisis sensor suhu dan kelembaban yang terintegrasi dengan sistem IoT (*Internet of Things*) untuk menunjang audit energi. Salah satu manfaat dari teknologi IoT adalah dapat mempermudah pemantauan suhu dan kelembaban pada ruangan, serta analisis penggunaan listrik dari pemakaian mesin pendingin ruangan. Data yang dikumpulkan akan digunakan untuk menganalisis penggunaan listrik dari unit pendingin ruangan, mengidentifikasi peluang untuk penghematan energi. Dilakukan juga pengujian QoS (*Quality of Service*) terhadap proses pengiriman data antara perangkat sensor dengan platform IoT yang digunakan. QoS menggunakan standarisasi ITU-T G.1010 dengan parameter yang digunakan meliputi *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Pengambilan data QoS menggunakan perangkat lunak *Wireshark*, kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel*.

Pada penelitian ini dari hasil pengujian dan analisis didapatkan bahwa sistem pendingin ruangan AC Sentral membutuhkan waktu 120 menit untuk menurunkan suhu ruangan hingga pada kondisi yang nyaman. Dengan memundurkan waktu ON sistem pendingin 30 menit dan memajukan waktu OFF sistem pendingin 30 menit dapat mengurangi biaya listrik hingga Rp15.137.403. Nilai QoS yang didapatkan yaitu Delay untuk jarak 5M yaitu 0,34158s, jarak 10 0,4591s, jarak 15 1,081s. Parameter Jitter dengan jarak 5M 0,293794s, jarak 10m 0,481756s, dan jarak 15m 0,909632s. Dan parameter Packet Loss pada jarak 5m 0%, jarak 10m 0,003% Jarak 15m 0,033%. Dari hasil ini didapatkan jarak ideal terjauh untuk penempatan perangkat IoT kurang dari 15 m agar mendapat nilai *delay* dan *packet loss* yang baik.

Kata kunci: Audit energi, QoS, IoT

## **SUMMARY**

### ***IMPLEMENTATION AND ANALYSIS OF INTERNET OF THINGS (IOT) BASED TEMPERATURE AND HUMIDITY SENSORS TO SUPPORT ENERGY AUDIT IN X BUILDING***

Ferdinan Prayoga

*The excessive use of energy has become a significant issue, not only due to high electricity bills but also because of its impact on the environment, particularly in buildings with high energy consumption. Indonesia relies on 70% fossil fuels, contributing to the risk of an energy crisis. To address this, energy efficiency measures are necessary to conserve energy. One effective approach is an energy audit, which analyzes energy usage to make it more efficient and tailored to actual needs, reducing energy consumption without compromising user comfort. One of the largest energy-consuming sectors is air conditioning.*

*This research aims to implement and analyze temperature and humidity sensors integrated with an IoT (Internet of Things) system to support energy audits. One of the benefits of IoT technology is that it simplifies monitoring of room temperature and humidity, as well as analyzing electricity consumption from air conditioning units. The collected data will be used to assess electricity usage, identifying opportunities for energy savings. A QoS (Quality of Service) test is also conducted to evaluate the data transmission process between sensor devices and the IoT platform. QoS follows the ITU-T G.1010 standard with parameters including packet loss, delay, and jitter. QoS data collection uses Wireshark software, and the data is analyzed using Microsoft Excel.*

*In this study, the results of testing and analysis showed that a central air conditioning system requires 120 minutes to lower the room temperature to a comfortable level. Adjusting the cooling system's \*ON\* time 30 minutes later and its \*OFF\* time 30 minutes earlier can reduce electricity costs by up to IDR 15,137,403. The QoS values obtained include a delay of 0.34158s at 5m distance, 0.4591s at 10m, and 1.081s at 15m. For jitter, the values are 0.293794s at 5m, 0.481756s at 10m, and 0.909632s at 15m. The packet loss values are 0% at 5m, 0.003% at 10m, and 0.033% at 15m. From these results, the ideal maximum distance for IoT device placement is determined to be less than 15 meters.*

**Keywords:** Audit energy, IoT, QOS