

SKRIPSI

**SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBAPAN TANAH PADA
TANAMAN CABAI DENGAN METODE *CONSTRAINED
APPLICATION PROTOCOL (CoAP)***

***SOIL TEMPERATURE AND HUMDITY MONITORING SYSTEM FOR
CHILI PLANTS USING THE CONSTRAINED APPLICATION
PROTOCOL (CoAP) METHOD***



Disusun oleh:

ERIK ANDRIAN

17101054

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM
PURWOKERTO**

2024

HALAMAN PENGESAHAN
SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBAPAN TANAH
PADA TANAMAN CABAI DENGAN METODE
CONSTRAINED APPLICATION PROTOCOL (CoAP)

SOIL TEMPERATURE AND HUMDITY MONITORING SYSTEM
FOR CHILI PLANTS USING THE CONSTRAINED
APPLICATION PROTOCOL (CoAP) METHOD

Disusun oleh
ERIK ANDRIAN
17101054

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 06 Mei 2024

| Susunan Tim Penguji | |
|-----------------------|---|
| Pembimbing Utama | : <u>Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.</u> NIDN. 0620079201 |
| Pembimbing Pendamping | : <u>Indah Permatasari, S.Si., M.Si.</u> NIDN. 0625079302 |
| Penguji 1 | : <u>Mas Aly Afandi, S.ST., M.T.</u> NIDN. 0617059302 |
| Penguji 2 | : <u>Erlina Nur Arifani, S.TP., M.Sc.</u> NIDN. 0615059201 |

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **ERIK ANDRIAN**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBAPAN TANAH PADA TANAMAN CABAI DENGAN METODE *CONSTRAINED APPLICATION PROTOCOL* (COAP)”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 06 Mei 2024

Yang menyatakan


(ERIK Andrian)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Tanah Pada Tanaman Cabai Dengan Metode Constrained Application Protocol (CoAP)”**.

Penyusunan skripsi ini bermaksud untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian strata satu Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro di Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang telah membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karenanya, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
2. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
3. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
4. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku pembimbing I.
5. Ibu Indah Permatasari, S.Si., M.Si. selaku pembimbing II.
6. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
7. Kedua orangtua penulis yang telah mendoakan dan memberikan kepercayaan serta kesabarannya kepada penulis.
8. Dan semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Purwokerto, 06 Mei 2024


(Erik Andrian)

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | iv |
| PRAKATA | v |
| ABSTRAK..... | vi |
| ABSTRACT | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 LATAR BELAKANG..... | 1 |
| 1.2 RUMUSAN MASALAH..... | 2 |
| 1.3 BATASAN MASALAH | 3 |
| 1.4 TUJUAN PENELITIAN..... | 3 |
| 1.5 MANFAAT..... | 3 |
| 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN | 3 |
| BAB 2 DASAR TEORI..... | 5 |
| 2.1 KAJIAN PUSTAKA | 5 |
| 2.2 DASAR TEORI..... | 7 |
| 2.2.1 Tanaman Cabai Merah (<i>Capsicum Annum L.</i>)..... | 7 |
| 2.2.2 Kelembapan Tanah..... | 8 |
| 2.2.3 Suhu..... | 9 |
| 2.2.4 <i>Constrained Application Protocol (CoAP)</i>..... | 10 |
| 2.2.5 <i>Internet of Things</i> | 13 |
| 2.2.6 Mikrokontroler NodeMCU..... | 15 |
| 2.2.7 Sensor Kelembapan Tanah FC-28 | 18 |
| 2.2.8 Sensor Suhu DS18B20..... | 22 |
| 2.2.9 Arduino <i>IDE</i>..... | 24 |
| 2.2.10 Delay | 25 |
| 2.2.11 Akurasi dan <i>Error</i> | 25 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN..... | 27 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 3.1 | ALAT YANG DIGUNAKAN | 27 |
| 3.1.1 | Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) | 27 |
| 3.1.2 | Perangkat Lunak (<i>Software</i>)..... | 27 |
| 3.2 | ALUR PENELITIAN..... | 27 |
| 3.3 | MODEL PERANCANGAN..... | 29 |
| 3.3.1 | Perancangan Perangkat Keras..... | 30 |
| 3.3.2 | Perancangan Perangkat Lunak..... | 31 |
| 3.3.2.1 | Perancangan CoAP Server | 31 |
| 3.3.2.2 | Perancangan CoAP Client | 34 |
| 3.4 | IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN | 36 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 38 |
| 4.1 | HASIL | 38 |
| 4.1.1 | Hasil Perancangan Perangkat Keras | 38 |
| 4.1.2 | Hasil Perancangan Perangkat Lunak | 39 |
| 4.1.3 | Hasil Pengujian Pengukuran Kelembapan Tanah | 39 |
| 4.1.4 | Hasil Pengujian Pengukuran Suhu | 41 |
| 4.1.5 | Hasil Pengujian Performa Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Tanah..... | 42 |
| 4.2 | PEMBAHASAN..... | 43 |
| BAB 5 KESIMPULAN | | 45 |
| 5.1. | Kesimpulan | 45 |
| 5.2. | Saran | 45 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 46 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Tanaman Cabai Merah [13]..... | 8 |
| Gambar 2.2 Stuktur Layer CoAP [19]..... | 10 |
| Gambar 2.3 Skenario <i>Internet of Things (IoT)</i> [10] | 14 |
| Gambar 2.4 Board NodeMCU [21] | 15 |
| Gambar 2.5 Susunan Pin NodeMCU [22]..... | 18 |
| Gambar 2.6 Spesifikasi Sensor Kelembapan Tanah FC-28 [24]..... | 19 |
| Gambar 2.7 Sensor Kelembapan Tanah FC-28 [25] | 20 |
| Gambar 2.8 Sensor DS18B20 [28]..... | 22 |
| Gambar 2.9 <i>Software Arduino IDE</i> [29] | 24 |
| Gambar 3.1 Alur Penelitian..... | 28 |
| Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem..... | 29 |
| Gambar 3.3 Rangkaian Perangkat Keras | 30 |
| Gambar 3.4 <i>Download Software EMQ X Windows</i> | 32 |
| Gambar 3.5 Menjalankan <i>Software EMQ X</i> | 32 |
| Gambar 3.6 Login EMQ X | 33 |
| Gambar 3.7 <i>Dashboard Web Software EMQ X</i> | 33 |
| Gambar 3.8 <i>Plugin EMQ X CoAP</i> | 34 |
| Gambar 3.9 <i>Plugin Copper-Cu</i> | 35 |
| Gambar 3.10 Penggantian Id..... | 35 |
| Gambar 3.11 CoAP <i>Client Menggunakan Copper Cu</i> | 36 |
| Gambar 4.1 Hasil perancangan perangkat keras | 38 |
| Gambar 4.2 <i>Plugins Copper-Cu pada Browser Chrome</i> | 39 |
| Gambar 4.3 Sistem Monitoring Tanaman Cabai | 40 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----------|
| Tabel 2.1 Format Pesan CoAP | 11 |
| Tabel 2.2 Spesifikasi Mikrokontroler NodeMCU | 16 |
| Tabel 2.3 Kategori Delay Berdasarkan ITU-T | 25 |
| Tabel 3.1 Daftar Perangkat Keras | 27 |
| Tabel 3.2 Koneksi NodeMCU, Sensor FC-28 dan Sensor DS18B20 | 31 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Kelembapan Tanah..... | 40 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Suhu..... | 41 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Delay..... | 42 |
| Tabel 4.4 Hasil Rata-Rata Pengujian Delay..... | 43 |