

SKRIPSI

**SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS LINGKUNGAN MEDIA
TERNAK PADA BUDIDAYA CACING TANAH BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IOT)***

***MONITORING SYSTEM FOR ENVIRONMENTAL QUALITY OF
LIVESTOCK MEDIA IN EARTHWORM CULTIVATION BASED
ON INTERNET OF THINGS (IOT)***



Disusun oleh :

AFIF DWI YUKA WALIYUDDIN

2212101122

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

2024

**SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS LINGKUNGAN MEDIA
TERNAK PADA BUDIDAYA CACING TANAH BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)**

***MONITORING SYSTEM FOR ENVIRONMENTAL QUALITY OF
LIVESTOCK MEDIA IN EARTHWORM CULTIVATION BASED
ON INTERNET OF THINGS (IOT)***

Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar

Sarjana Teknik (S.T.)

Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto

2024

Disusun oleh :

AFIF DWI YUKA WALIYUDDIN

2212101122

DOSEN PEMBIMBING

Adanti Wido Paramadini, S.T., M.Eng.

Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.

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

2024

HALAMAN PENGESAHAN
SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS LINGKUNGAN MEDIA
TERNAK PADA BUDIDAYA CACING TANAH BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)

MONITORING SYSTEM FOR ENVIRONMENTAL QUALITY OF
LIVESTOCK MEDIA IN EARTHWORM CULTIVATION BASED
ON INTERNET OF THINGS (IOT)

Disusun oleh
Afif Dwi Yuka Waliyuddin
2212101122

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 18 Juli 2024

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Adanti Wido Paramadini, S.T., M.Eng.
NIDN. 0627089301

Pembimbing Pendamping : Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

Penguji 1 : Evia Zunita Dwi Pratiwi, S.T., M.Sc.
NIDN.

Penguji 2 : Khoirun Ni'amah, S.T., M.T.
NIDN. 0619129301

(*Adanti*)
(*Prasetyo*)
(*Evia*)
(*Khoirun*)

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, **AFIF DWI YUKA WALIYUDDIN** menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS LINGKUNGAN MEDIA TERNAK PADA BUDIDAYA CACING TANAH BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)”** adalah benar – benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan plagiat atau menyalin karya seseorang terkecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung segala risiko ataupun sanksi yang ditujukan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 02 Juli 2024

Yang menyatakan,



(Afif Dwi Yuka Waliyuddin)

PRAKATA

Alhamdulillah Rabbil ‘Alamiin, Segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat, keberkahan dan kesehatan serta ilmu yang luas sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS LINGKUNGAN MEDIA TERNAK PADA BUDIDAYA CACING TANAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)”**. Adapun maksud dari penyusunan Skripsi ini adalah sebagaimana syarat dalam menempuh ujian Sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan Skripsi ini, tentu banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Allah SWT atas segala karunia, rahmat dan hidayah-Nya.
2. Kedua orang tua saya, kakak saya Askhiya Ika Pratiwi serta adik saya Eksanti Trianita Laraswati yang selalu memberikan dukungan dan do’a serta memberikan yang terbaik dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
6. Ibu Adanti Wido Paramadini, S.T., M.Eng. dan Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 dan pembimbing 2 yang dengan sabar dan tulus dalam memberikan bimbingan kepada penulis.
7. Teman – teman alumni D3 Teknik Telekomunikasi Kelas A angkatan 2018 yang telah memberikan dukungan dan semangat terhadap penulis.
8. Teman - teman mahasiswa program studi S1 Teknik Telekomunikasi alih jenjang angkatan 2022 yang selalu mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.

9. Pemilik NIM 20101098, terimakasih karena telah berkontribusi banyak dalam penyusunan skripsi ini, membantu dalam hal apapun, dan memberikan energi semangat baru serta dukungan terhadap penulis.

10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa dari segi penulisan laporan ini masih memiliki kekurangan dan kelebihan. Untuk itu penulis mengharapkan kritikan, saran dan masukan yang membangun demi kesempurnaan Skripsi ini. Untuk diskusi lebih lanjut mengenai Skripsi yang dikerjakan oleh penulis dapat menghubungi melalui email: afif.waliyuddin29@gmail.com

Purwokerto, 02 Juli 2024

(Afif Dwi Yuka Waliyuddin)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 TUJUAN PENELITIAN	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 DASAR TEORI.....	6
2.2.1 Cacing Tanah.....	6
2.2.2 <i>Internet of Things (IOT)</i>	7
2.2.3 NodeMCU ESP8266	8
2.2.4 Sensor Dallas DS18B20.....	9
2.2.5 Sensor <i>Soil Moisture</i>	9
2.2.6 Sensor Ultrasonik HC-SR04	10
2.2.7 <i>Water Pump Mini</i>	12
2.2.8 Relay	12
2.2.9 MIT App Inventor	13
2.2.10 Google Firebase	14

2.2.11	<i>Quality of Service (QoS)</i>	15
BAB III	METODE PENELITIAN	17
3.1	ALAT DAN BAHAN	17
3.1.1	Laptop	18
3.1.2	Smartphone	18
3.1.3	NodeMCU ESP8266	18
3.1.4	Sensor Dallas DS18B20	18
3.1.5	Sensor <i>Soil Moisture</i>	18
3.1.6	Sensor Ultrasonik HC-SR04	18
3.1.7	<i>Water Pump Mini</i>	18
3.1.8	Relay	19
3.1.9	Termometer Digital	19
3.1.10	<i>Soil Moisture Meter</i>	19
3.1.11	Meteran	19
3.1.12	Arduino IDE	19
3.1.13	MIT App Inventor	19
3.1.14	Wireshark	19
3.1.15	Google Firebase	20
3.2	ALUR PENELITIAN	20
3.3	PERANCANGAN ALAT	21
3.3.1	Perancangan Perangkat Keras	24
3.3.2	Perancangan Perangkat Lunak	27
3.4	SKENARIO PENGUJIAN SISTEM	35
3.4.1	Skema Pengujian Sensor Dallas DS18B20	35
3.4.2	Skema Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i>	35
3.4.3	Skema Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	35
3.4.4	Skema Pengujian <i>Quality of Service (QoS)</i>	36
3.4.5	Skema Pengujian Keseluruhan Sistem	37
BAB IV	HASIL DATA DAN PEMBAHASAN	38
4.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM	38
4.2	HASIL PENGUJIAN SISTEM	41
4.2.1	Hasil Data Pengujian Sensor Dallas DS18B20	41

4.2.2	Hasil Data Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i>	44
4.2.3	Hasil Data Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	47
4.3	Hasil Pengujian <i>Quality of Service (QoS)</i>	49
4.3.1	Hasil Data Pengujian <i>Throughput</i>	49
4.3.2	Hasil Data Pengujian <i>Delay</i>	51
4.3.3	Hasil Data Pengujian <i>Packet Loss</i>	53
4.4	Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem.....	55
4.4.1	Hasil Pengujian Pengiriman Data Ke Google Firebase	55
4.4.2	Hasil Pengujian Aplikasi Android.....	57
4.4.3	Hasil Pengujian Sistem Pada Media Ternak Budidaya Cacing Tanah	59
BAB V PENUTUP.....		61
5.1	KESIMPULAN	61
5.2	SARAN.....	61
DAFTAR PUSTAKA		63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Budidaya Cacing Tanah.....	7
Gambar 2.2 NodeMCU ESP8266.	8
Gambar 2.3 Sensor Dallas DS18B20.....	9
Gambar 2.4 Sensor <i>Soil Moisture</i>	10
Gambar 2.5 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik.....	10
Gambar 2.6 Prinsip Pemantulan Sensor Ultrasonik.....	11
Gambar 2.7 Sensor Ultrasonik HC-SR04.	11
Gambar 2.8 <i>Water Pump Mini</i>	12
Gambar 2.9 Relay.....	13
Gambar 2.10 Tampilan MIT App Inventor.....	14
Gambar 3.1 Flowchart alur penelitian.....	20
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> alur perangkat mikrokontroler.....	22
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> alur perangkat lunak (<i>software</i>).....	23
Gambar 3.4 Skematik perangkat keras.....	24
Gambar 3.5 Blok diagram sistem perangkat keras.....	25
Gambar 3.6 Wiring rangkaian perangkat keras.....	26
Gambar 3.7 Tampilan awal halaman Firebase.....	28
Gambar 3.8 Tampilan pembuatan proyek Firebase.....	28
Gambar 3.9 Tampilan pemberian nama proyek Firebase.....	29
Gambar 3.10 Tampilan langkah ke 2 dari pembuatan proyek Firebase.....	29
Gambar 3.11 Tampilan pemilihan lokasi <i>analytics</i>	30
Gambar 3.12 Tampilan pembuatan database secara <i>realtime</i>	30
Gambar 3.13 Tampilan <i>Set up database</i> bagian <i>Database options</i>	31
Gambar 3.14 Tampilan <i>Set up database</i> bagian <i>Security rules</i>	31
Gambar 3.15 Tampilan <i>Rules Database</i>	32
Gambar 3.16 Tampilan <i>Service Accounts</i>	32
Gambar 3.17 Tampilan desain <i>screen 1</i>	33
Gambar 3.18 Tampilan <i>Block Editor Screen 1</i>	33
Gambar 3.19 Tampilan desain <i>screen 2</i>	34
Gambar 3.20 Tampilan <i>Block Editor Screen 2</i>	34

Gambar 4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras (a) tampak bagian dalam dan (b) tampak bagian luar	38
Gambar 4.2 Tampilan Database Pada Google Firebase Secara <i>Realtime</i>	39
Gambar 4.3 Tampilan <i>Screen 1</i> Aplikasi Android.....	40
Gambar 4.4 Tampilan <i>Screen 2</i> Aplikasi Android.....	40
Gambar 4.5 Tampilan Notifikasi Aplikasi Android	41
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Sensor Dallas DS18B20.....	42
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i>	44
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	47
Gambar 4.9 Grafik Hasil Pengujian <i>Throughput</i>	50
Gambar 4.10 Grafik Hasil Pengujian <i>Delay</i>	52
Gambar 4.11 Pengujian Pengiriman Data Ke Google Firebase	55
Gambar 4.12 Pengujian Aplikasi Android	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266.....	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Dallas DS18B20.	9
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor <i>Soil Moisture</i>	10
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	12
Tabel 2.5 Spesifikasi Komponen Relay.....	13
Tabel 2.6 Standarisasi <i>Throughput</i>	15
Tabel 2.7 Standarisasi <i>Delay</i>	15
Tabel 2.8 Standarisasi <i>Packet Loss</i>	16
Tabel 3.1 Daftar Alat dan Bahan	17
Tabel 3.2 Jalur pin sensor dallas DS18B20 dengan NodeMCU ESP8266	26
Tabel 3.3 Jalur pin sensor <i>soil moisture</i> dengan NodeMCU ESP8266	26
Tabel 3.4 Jalur pin sensor ultrasonik HC-SR04 dengan NodeMCU ESP8266.....	27
Tabel 3.5 Jalur pin relay dengan NodeMCU ESP8266	27
Tabel 3.6 Jalur pin <i>water pump mini</i> dengan relay	27
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Akurasi Sensor Dallas DS18B20	42
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Akurasi Sensor <i>Soil Moisture</i>	45
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Akurasi Sensor Ultrasonik HC-SR04	47
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Throughput</i>	50
Tabel 4.5 Hasil Pengujian <i>Delay</i>	52
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Packet Loss</i>	53
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Pengiriman Data Ke Google Firebase.....	56
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Aplikasi Android	57
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Program

Lampiran 2. Hasil Pengujian QoS Menggunakan Wireshark