

SKRIPSI

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA AKUARIUM
IKAN KOI BERBASIS PROTOKOL *MESSAGE QUEUE
TELEMETRY TRANSPORT* (MQTT)**

***WATER QUALITY MONITORING SYSTEM IN KOI FISH
AQUARIUM BASED ON MESSAGE QUEUE TELEMETRY
TRANSPORT (MQTT) PROTOCOL***



Disusun oleh:

AJI TRI PRASETYA

17101045

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

2024

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA AKUARIUM
IKAN KOI BERBASIS PROTOKOL *MESSAGE QUEUE
TELEMETRY TRANSPORT (MQTT)***

***WATER QUALITY MONITORING SYSTEM IN KOI FISH
AQUARIUM BASED ON MESSAGE QUEUE TELEMETRY
TRANSPORT (MQTT) PROTOCOL***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2024**

Disusun oleh:

**AJI TRI PRASETYA
17101045**

DOSEN PEMBIMBING

**Slamet Indriyanto, S.T., M.T.
Faizah, S.TP., M.Si.**

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

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA AKUARIUM
IKAN KOI BERBASIS PROTOKOL MESSAGE QUEUE
TELEMETRY TRANSPORT (MQTT)**

**WATER QUALITY MONITORING SYSTEM IN KOI FISH
AQUARIUM BASED ON MESSAGE QUEUE TELEMETRY
TRANSPORT (MQTT) PROTOCOL**

Disusun oleh
AJI TRI PRASETYA
17101045

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 06 Mei 2024

Pembimbing Utama	: <u>Susunan Tim Penguji</u> <u>Slamet Indriyanto, S.T., M.T.</u> () NIDN. 0622028804
Pembimbing Pendamping	: <u>Faizah, S.TP., M.Si.</u> () NIDN. 0608129203
Penguji 1	: <u>Mas Aly Afandi, S.T., M.T</u> () NIDN. 0617059702
Penguji 2	: <u>Nurul Latifasari, S.TP., M.P</u> () NIDN. 0616029601

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **AJI TRI PRASETYA**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA AKUARIUM IKAN KOI BERBASIS PROTOKOL *MESSAGE QUEUE TELEMETRY TRANSPORT* (MQTT)**” 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, 04 Mei 2024

Yang menyatakan


METERAI
TEMPEL
BFAKX825268566

(Aji Tri Prasetya)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	4
1.3 BATASAN MASALAH	4
1.4 TUJUAN PENELITIAN	4
1.5 MANFAAT.....	5
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	5
BAB 2 DASAR TEORI.....	6
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.2 LANDASAN TEORI.....	8
2.2.1 Ikan Koi	8
2.2.2 Kualitas Air	9
2.2.3 Akuarium.....	10
2.2.4 <i>Message Queue Telemetry Transport Protocol (MQTT)</i>.....	11
2.2.5 Mikrokontroler NodeMCU.....	12
2.2.6 Sensor <i>Potential of Hydrogen (pH)</i>	16
2.2.7 Sensor Suhu	16
2.2.8 <i>Arduino IDE (Integrated Development Enviroment)</i>.....	18
2.2.9 <i>Delay</i>.....	18

2.2.10	<i>Packet Loss</i>	18
2.2.11	Akurasi dan <i>Error</i>	19
BAB 3	METODE PENELITIAN	20
3.1	ALAT YANG DIGUNAKAN	20
3.1.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	20
3.1.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	20
3.2	ALUR PENELITIAN	20
3.2.1	Analisis Kebutuhan	21
3.2.2	Perancangan	22
3.2.2.1	Blok Diagram	22
3.2.2.2	<i>Flowchart</i> Sistem.....	22
3.2.2.3	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	23
3.2.2.4	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	27
3.2.2.4.1	Perancangan <i>Broker</i> MQTT.....	27
3.2.2.4.2	Perancangan MQTT <i>Client</i>	31
3.2.3	Implementasi dan Pengujian	32
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1	HASIL	34
4.1.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras	34
4.1.2	Hasil Perancangan Perangkat Lunak (Arduino IDE).....	35
4.1.3	Hasil Perancangan Perangkat Lunak (MQTT <i>Explorer</i>)	38
4.1.4	Hasil Pengujian Pengukuran pH.....	39
4.1.5	Hasil Pengujian Pengujian pengukuran Suhu	41
4.1.6	Pengujian Performa Sistem Monitoring Kualitas Air Akuarium	42
4.2	PEMBAHASAN	45
BAB 5	KESIMPULAN	47
5.1.	Kesimpulan	47
5.2.	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ragam Ikan Koi: (a) Kohaku; (b) Taisho sanshoku (sanke); (c) 9	
Gambar 2.2 Skema Protokol MQTT.....	12
Gambar 2.3 Board NodeMCU	13
Gambar 2.4 Susunan Pin Node MCU	14
Gambar 2.5 Sensor Suhu DS18B20	17
Gambar 3.1 Alur Penelitian	21
Gambar 3.2 Blok Diagram	22
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Sistem Monitoring Kualitas Air Aquarium	23
Gambar 3.4 Perancangan dan Skematik Sensor Suhu.....	24
Gambar 3.5 Perancangan dan Skematik Sensor pH	25
Gambar 3.6 Perancangan Sistem	26
Gambar 3.7 Skematik Sistem.....	27
Gambar 3.8 Download <i>Software</i> EMQ X Windows	28
Gambar 3.9 Menjalankan <i>Software</i> EMQX	29
Gambar 3.10 Menu Login Aplikasi EMQX.....	29
Gambar 3.11 Dashboard Aplikasi EMQX.....	30
Gambar 3.12 <i>Plugin Broker</i> MQTT	30
Gambar 3.13 Aplikasi MQTT <i>Explorer</i>	31
Gambar 3.14 Menambahkan <i>Topic</i> pada MQTT <i>Explorer</i>.....	32
Gambar 4.1 Hasil perancangan perangkat keras	34
Gambar 4.7 Hasil Perancangan Perangkat Lunak (MQTT <i>Explorer</i>)	38
Gambar 4.8 Pengujian Sistem Monitoring Aquarium Ikan Koi.....	39
Gambar 4.9 Pengujian <i>Delay</i> Menggunakan Wireshark	43
Gambar 4.10 Pengujian <i>Packet Loss</i> Menggunakan Wireshark.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman Kajian Pustaka	8
Tabel 2.2 Spesifikasi dari NodeMCU V3	13
Tabel 2.3 Kategori <i>Delay</i> Berdasarkan ITU-T	18
Tabel 2.4 Kategori <i>Packet Loss</i> Berdasarkan ITU-T	19
Tabel 3.1 Daftar Perangkat Keras.....	20
Tabel 3.2 Pin untuk sensor suhu DS18B20 dan mikrokontroler NodeMCU	25
Tabel 3.3 Pin untuk sensor pH dan mikrokontroler NodeMCU	26
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran pH.....	40
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Suhu	41
Tabel 4.3 Hasil Pengujian <i>Delay</i>	43
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Packet Loss</i>	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.....	51
-----------------	----