

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI SISTEM IoT UNTUK
MONITORING KUALITAS AIR DAN OTOMATISASI SUHU
PADA AQUASCAPE**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh
Avid Dwi Saputro
20.11.3322

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2024**

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI SISTEM IoT UNTUK
MONITORING KUALITAS AIR DAN OTOMATISASI SUHU
PADA AQUASCAPE
HALAMAN JUDUL
SKRIPSI**

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh
Avid Dwi Saputro
20.11.3322

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI SISTEM IoT UNTUK MONITORING
KUALITAS AIR DAN OTOMATISASI SUHU PADA AQUASCAPE**

yang disusun dan diajukan oleh

Avid Dwi Saputro

20.11.3322

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 27 Februari 2024

Dosen Pembimbing,



Lukman, M.Kom

NIK. 190302151

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI SISTEM IoT UNTUK MONITORING
KUALITAS AIR DAN OTOMATISASI SUHU PADA AQUASCAPE

yang disusun dan diajukan oleh

Avid Dwi Saputro

20.11.3322

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 27 Februari 2024

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

M. Rudyanto Arief, S.T, M.T
NIK. 190302098



Andriyan Dwi Putra, M.Kom
NIK. 190302270



Lukman, S. Kom., M. Kom.
NIK. 190302151



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 27 Februari 2024

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Avid Dwi Saputro

NIM : 20.11.3322

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI SISTEM IoT UNTUK MONITORING KUALITAS AIR DAN OTOMATISASI SUHU PADA AQUASCAPE

Dosen Pembimbing : Lukman, M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH digunakan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai suatu dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 27 Februari 2024

Yang Menyatakan,



The image shows an official stamp of AMIKOM Yogyakarta. The stamp is rectangular and contains the university's logo, the name 'AMIKOM YOGYAKARTA', and a unique identification number 'E26ALX039788777'. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink.

Avid Dwi Saputro

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puji Syukur kepada Allah SWT dan do'a dari orang terkasih, akhirnya Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat walaupun dengan keadaan yang memaksa untuk berhenti sejenak. Oleh karena itu dengan rasa haru dan bangga saya ucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, karena hanya atas izin dan karuniaNya maka skripsi ini dapat di buat dan selesai pada waktunya.
2. Kedua orang tua saya, Bapak Widodo dan Ibu Eva Triana yang telah memberikan dukungan moril maupun material serta dorongan penuh untuk menyelesaikan apa yang sudah kita mulai walau dengan keadaan terburuk sekalipun, terima kasih atas segala doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya karena tiada doa yang paling tulus selain doa dari yang terucap dari orang tua.
3. Kakak saya Ari Widyaningsih dan kedua ponakan saya (Jita dan Tasya) yang telah memberikan dukungan doa dan menghibur saya saat keadaan benar benar tidak memungkinkan saat terdapat cobaan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Irekha Zahwa Irawati. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup saya. Berkontribusi banyak dengan selalu menekan seluruh kegelisahan yang muncul dari keadaan yang tidak memungkinkan. Selalu menemani dan memberikan dorongan untuk menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah selalu memberi keberkahan dalam segala hal yang kita lalui.
5. Skripsi ini juga saya persembahkan untuk teman seperjuangan saya (kontrakan 45A, Grup Kedokteran, If-01, Gandhok Crew) karena tanpa dorongan dan inspirasi dari kalian saya bukan apa-apa untuk saat ini, saya bersyukur memiliki lingkungan dan sahabat seperti kalian.
6. Yang terakhir untuk diri saya sendiri Avid Dwi Saputro, terima kasih banyak untuk tetap bertahan dan tetap melanjutkan suatu hal dengan mengesampingkan perasaan pribadi.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penyusunan skripsi yang berjudul "ANALISIS DAN IMPLEMENTASI SISTEM IoT UNTUK MONITORING KUALITAS AIR DAN OTOMATISASI SUHU PADA AQUASCAPE" ini dapat diselesaikan guna memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan di Universitas Amikom Yogyakarta

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi, kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta
2. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D selaku dekan Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta
3. Bapak Lukman, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu memberikan dukungan, bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Kedua orang tua saya, Widodo dan Eva Triana serta kakak saya Ari Widyaningsih yang telah mendoakan, memberikan dukungan dan memotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini dengan sukses dan tepat waktu.
5. Seluruh dosen prodi Informatika yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat selama penulis menempuh Pendidikan di Prodi Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.
6. Semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Yogyakarta, 12 Februari 2024

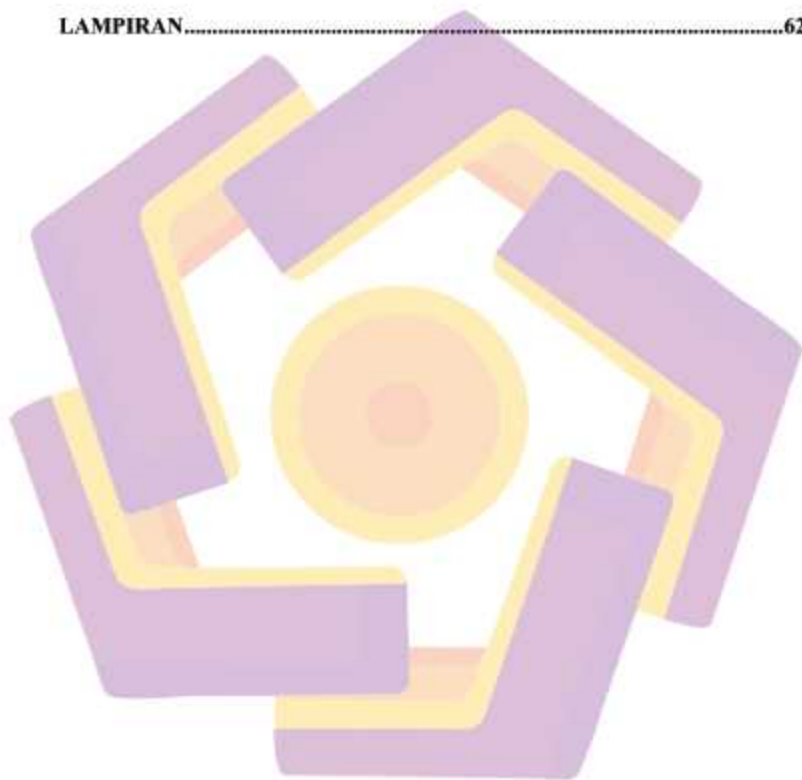
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
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	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Studi Literatur	6
2.2 Dasar Teori	11
BAB III METODE PENELITIAN	21

3.1	Objek Penelitian	21
3.2	Alur Penelitian.....	21
3.3	Mencari Referensi Studi.....	23
3.4	Analisa Kebutuhan Sistem dan Alat.....	24
3.4.1	Analisa Perangkat Keras	24
3.4.2	Analisa Perangkat Lunak	25
3.5	Perancangan Perangkat Keras	25
3.6	Perancangan Perangkat Lunak	26
3.7	Pengujian dan pengambilan data.....	28
3.7.1	Pengujian Alat dan Prototype	28
3.7.2	Pengambilan data	29
3.7.3	Analisis data.....	29
3.7.4	Evaluasi Kinerja Alat.....	30
3.8	Penyusunan Laporan	30
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1	Hasil Penelitian	31
4.1.1	Perancangan Alat.....	31
4.1.2	Perancangan Software.....	32
4.2	Pengujian alat dan komponen	33
4.2.1	Pengujian Sensor pH.....	34
4.2.2	Pengujian Sensor Suhu.....	38
4.2.3	Pengujian Sensor TDS	41
4.2.4	Pengujian Relay.....	44
4.2.5	Pengujian Software	46
4.3	Pengujian Prototype	49

BAB V PENUTUP.....	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran.....	57
REFERENSI.....	58
LAMPIRAN.....	62



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian	8
Tabel 2.2 Kadar TDS Air dan Jenis Ikan	14
Tabel 2. 3 Spesifikasi NodeMCU ESP32	15
Tabel 2. 4 Spesifikasi sensor suhu DS18B20	16
Tabel 2. 5 Spesifikasi sensor pH	17
Tabel 2. 6 Spesifikasi sensor TDS meter	18
Tabel 3. 1 Daftar Bahan Perangkat Keras	24
Tabel 3. 2 Daftar Bahan Perangkat Lunak	25
Tabel 3. 3 Nilai set point tiap sensor	27
Tabel 4. 1 Tabel Uji Sensor pH	37
Tabel 4. 2 Hasil Uji Kesesuaian Sensor pH	39
Tabel 4. 3 Hasil Uji Kesesuaian Sensor TDS	42
Tabel 4. 4 Hasil Uji Relay	46
Tabel 4. 5 Uji Prototype Otomatisasi	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Aquascape dan ekosistemnya.....	11
Gambar 2. 2 NodeMCU ESP32.....	15
Gambar 2. 3 Sensor DS18B20.....	16
Gambar 2. 4 Sensor pH meter.....	17
Gambar 2. 5 Sensor TDS meter.....	18
Gambar 2. 6 Relay.....	19
Gambar 2. 7 Kipas.....	20
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	22
Gambar 3. 2 Proses kerja sistem.....	25
Gambar 3. 3 Rangkaian perangkat Keras.....	26
Gambar 3. 4 Flowchart rancangan Perangkat Lunak.....	27
Gambar 4. 1 Rangkaian Perancangan Alat.....	31
Gambar 4. 2 Implementasi Prototype.....	32
Gambar 4. 3 Tampilan awal telegram.....	32
Gambar 4. 4 Tampilan Notifikasi.....	33
Gambar 4. 5 Kalibrasi sensor pH.....	34
Gambar 4. 6 Kalibrasi sensor pH4 dan pH7.....	34
Gambar 4. 7 Implementasi persamaan dalam program Arduino IDE.....	35
Gambar 4. 8 Larutan kalibrasi pH.....	36
Gambar 4. 9 Hasil pengukuran sensor pH dari serial monitor.....	36
Gambar 4. 10 Hasil pengukuran sensor pH dari Telegram.....	36
Gambar 4. 11 Grafik uji kesesuaian sensor pH.....	37
Gambar 4. 12 Hasil pengukuran sensor suhu dari serial monitor.....	38
Gambar 4. 13 Hasil pengukuran sensor suhu dari telegram.....	39
Gambar 4. 14 Pengukuran dengan thermometer.....	39
Gambar 4. 15 Grafik uji kesesuaian sensor Suhu.....	40
Gambar 4. 16 Pengukuran dengan TDS meter.....	41
Gambar 4. 17 Hasil pengukuran sensor TDS dari serial monitor.....	42
Gambar 4. 18 Hasil pengukuran sensor TDS dari telegram.....	42

Gambar 4. 19 Grafik uji kesesuaian sensor TDS.....	43
Gambar 4. 20 Tampilan setpoint batasan nilai suhu.....	44
Gambar 4. 21 Hasil pengukuran sensor suhu pada serial monitor.....	45
Gambar 4. 22 Tampilan notifikasi telegram	45
Gambar 4. 23 Kipas pendingin	45
Gambar 4. 24 Tampilan Notifikasi Telegram Manual.....	46
Gambar 4. 25 Kode untuk menghubungkan ESP ke telegram.....	46
Gambar 4. 26 Kode untuk menampilkan notifikasi	47
Gambar 4. 27 Kode untuk menampilkan bacaan sensor yang melebihi setpoint ..	47
Gambar 4. 28 Tampilan notifikasi saat sudah terhubung.....	47
Gambar 4. 29 Tampilan notifikasi bacaan sensor.....	48
Gambar 4. 30 Tampilan notifikasi setpoint.....	48
Gambar 4. 31 Tampilan notifikasi bacaan sensor melebihi setpoint	48
Gambar 4. 32 Grafik Uji Prototype Otomatisasi	51
Gambar 4. 33 Grafik Uji Otomatisasi Sensor Suhu.....	52
Gambar 4. 34 Grafik Uji Otomatisasi Sensor TDS.....	53
Gambar 4. 35 Grafik Uji Otomatisasi Sensor pH.....	54

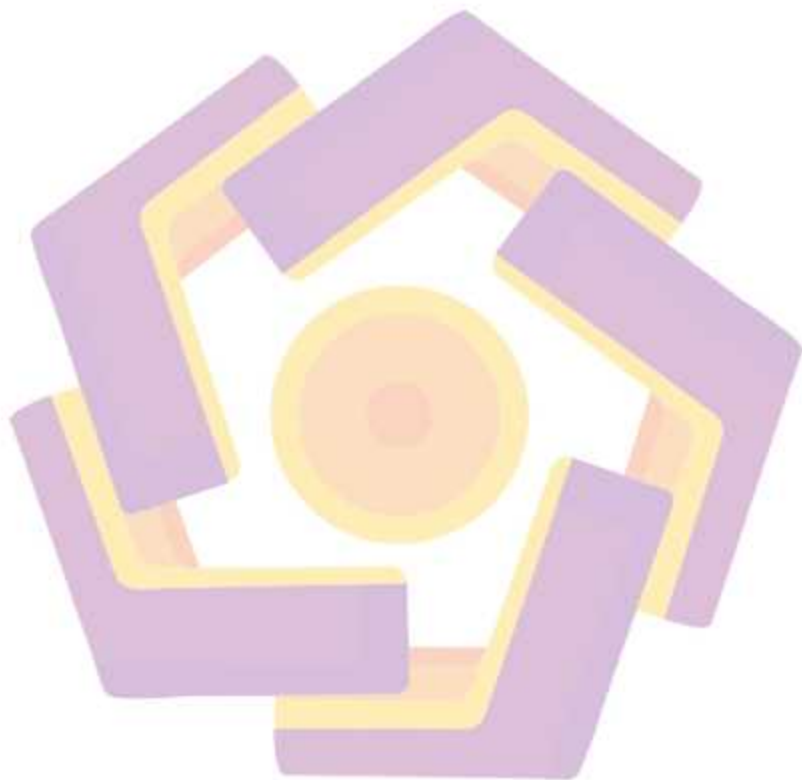
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Notifikasi Prototype

62

Lampiran 2. Kode Program

67



INTISARI

Parameter air adalah elemen paling penting dan perlu dijaga dengan baik dalam ekosistem aquascape. Jika kualitas air yang terdapat pada aquascape baik, tanaman air dan biota air yang hidup di dalamnya dapat hidup dengan baik. Beberapa parameter air yang menjadi penentu kualitas air dalam aquascape meliputi Tingkat keasaman(pH), suhu, dan Tingkat padatan terlarut(TDS). Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pemantauan kealitas air berbasis Internet of Things(IoT) agar dapat melakukan pemantauan dari jarak jauh. Pada penelitian ini dilakukan dua tahap utama, yaitu perancangan dan pengujian sensor, serta perancangan dan pengujian prototype yang terhubung dengan telegram. Hasil pengujian sensor menunjukkan nilai persentase error kurang dari 3% kecuali sensor TDS memiliki nilai error 13%. Proses pengujian prototype dilakukan di ekosistem aquascape setiap satu jam selama lima hari. Dari hasil pemantauan yang dilakukan, otomatisasi suhu yang menggunakan relay sebagai penggerak kipas menyala sebanyak 19 kali dan mati sebanyak 19 kali dengan rata-rata waktu untuk menurunkan suhu selama 86,21 menit. Hasil dari monitoring parameter air, prototype mampu mengirim notifikasi sebanyak 24 kali dalam sehari dan 120 kali selama 5 hari, hal itu menunjukkan prototype berhasil mengirim notifikasi sesuai dengan setpoint interval yang diberikan. Dari hasil pemantauan yang dilakukan, nilai rata-rata untuk setiap parameter yang diukur adalah pH sebesar 7,4, suhu sebesar 29,3°C, dan TDS sebesar 215,86 ppm.

Kata kunci: Aquascape, Monitoring, Parameter air, Sensor, Notifikasi

ABSTRACT

Water parameters are the most important elements that need to be well-maintained in an aquascape ecosystem. If the water quality in the aquascape is good, aquatic plants and organisms living in it can thrive. Some water parameters that determine the water quality in aquascapes include acidity level (pH), temperature, and Total Dissolved Solids (TDS) level. This research aims to build an Internet of Things (IoT)-based water quality monitoring system to enable remote monitoring. The research consists of two main phases: designing and testing sensors, and designing and testing a prototype connected to Telegram. The sensor testing results showed a percentage error of less than 3% for all sensors except for the TDS sensor, which had a 13% error. The prototype testing process was conducted in the aquascape ecosystem every hour for five days. From the monitoring results, the temperature automation using a relay to drive the fan turned on 19 times and off 19 times, with an average time to reduce the temperature of 86.21 minutes. The monitoring results showed that the prototype was able to send notifications 24 times a day and 120 times over 5 days, indicating that the prototype successfully sent notifications according to the setpoint interval provided. From the monitoring results, the average values for each measured parameter were pH 7.4, temperature 29.3°C, and TDS 215.86 ppm.

Keyword: Aquascape, Monitoring, Water parameters, Sensor, Notifications