

SKRIPSI

**SISTEM PENGENDALIAN POMPA AIR OTOMATIS DAN
SISTEM *MONITORING* KEKERUHAN AIR PADA TANDON
AIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**



REZA OKTAVIA

1513619070

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2024

HALAMAN JUDUL
SISTEM PENGENDALIAN POMPA AIR OTOMATIS DAN
SISTEM *MONITORING* KEKERUHAN AIR PADA TANDON
AIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)



REZA OKTAVIA

1513619070

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2024

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Sistem Pengendalian Pompa Air Otomatis dan Sistem
Monitoring Kekeruhan Air Pada Tandon Air Berbasis
Internet of Things (IoT)

Penyusun : Reza Oktavia

NIM : 1513619070


Tanggal Ujian : 15 Juli 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing I,


Dr. Wisnu Djatmiko, M.T
NIP. 196702141992031001

Pembimbing II,



Dr. Muhammad Yusro, M.Pd, M.T
NIP. 197609212001121002

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi:


Ketua Penguji,


Dr. Baso Maruddani, M.T
NIP. 198305022008011006

Anggota Penguji I,


M. Wahyu Iqbal, S.Pd, M.T
NIP. 199611062024061001

Anggota Penguji II,


Dr. Arum Setyowati, M.T
NIP. 197309151999032002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektronika


Dr. Baso Maruddani, M.T
NIP. 198305022008011006

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 22 Juli 2024

Yang membuat Pernyataan,



Reza Oktavia

1513619070



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Reza Oktavia
NIM : 151319070
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : rezaoktva@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :
Sistem Pengendalian Pompa Air Otomatis dan Sistem *Monitoring* Kekeruhan Air Pada Tandon Air
Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 24 Juli 2024

Penulis

(Reza Oktavia)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi dengan judul “Sistem Pengendalian Pompa Air Otomatis dan Sistem *Monitoring* Kekerusuhan Air Pada Tandon Air Berbasis *Internet of Things* (IoT)” dapat diselesaikan. Penulisan skripsi ini dibuat dengan tujuan sebagai salah satu syarat dalam rangka mendapatkan gelar sarjana khususnya untuk Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa masih terdapat kekurangan baik dari segi penyusunan bahasan dan lainnya. Dalam pembuatan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dan kerja sama dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu dengan kerendahan hati peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Baso Maruddani, M.T selaku Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektronika,
2. Dr. Wisnu Djatmiko, M.T selaku Dosen Pembimbing I,
3. Dr. Muhammad Yusro, M.Pd, M.T selaku Dosen Pembimbing II,
4. Kedua orang tua beserta keluarga di rumah yang selalu mendoakan, memberikan motivasi, dan pengorbanannya.
5. Serta semua pihak yang telah membantu yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini dengan balasan yang lebih baik. Peneliti berharap, skripsi yang berjudul “Sistem Pengendalian Pompa Air Otomatis dan Sistem *Monitoring* Kekerusuhan Air Pada Tandon Air Berbasis *Internet of Things* (IoT)” dapat membawa manfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Jakarta, 22 Juli 2024

Peneliti,

Reza Oktavia

Sistem Pengendalian Pompa Air Otomatis dan Sistem *Monitoring* Kekерuhan Air Pada Tandon Air Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Reza Oktavia

Dosen Pembimbing: Dr. Wisnu Djatmiko, M.T dan Dr. Muhammad Yusro, M.Pd, M.T

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang bangun dan menguji sistem pengendalian pompa air otomatis dan sistem *monitoring* kekерuhan air pada tandon air berbasis *Internet of Things* (IoT). Diharapkan sistem pada alat ini dapat membantu dalam pengendalian dan me-*monitoring* kekерuhan air, ketinggian air dan debit air secara otomatis melalui aplikasi *Blynk*. Penelitian dilakukan menggunakan metode penelitian Rekayasa Teknik. Sistem pengendalian pompa air otomatis menggunakan radar pelampung air sehingga dapat menghidupkan dan mematikan aliran air pada permukaan tertentu. Sistem *monitoring* menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor ultrasonik, sensor *turbidity*, dan sensor *water flow* yang diintegrasikan dengan aplikasi *Blynk* sebagai *Internet of Things* (IoT). Dengan keunggulan bersifat mudah digunakan dan dapat diakses dari jarak jauh. Hasil Pengujian pada sistem pengendalian pompa air otomatis dan sistem *monitoring* kekерuhan air pada tandon air berbasis *Internet of Things* (IoT) berhasil menghidupkan dan mematikan aliran air serta membaca data sensor ultrasonik, sensor *turbidity*, dan sensor *water flow*. Hasil pengujian pada aplikasi *Blynk* juga mendapatkan informasi mengenai pembacaan data sensor dan mengirimkan notifikasi nilai kekерuhan > 25 NTU pada *smarthphone* dan *e-mail*. Hasil pengujian *latency* (*delay*) didapatkan nilai rata-rata *latency* (*delay*) 2,2795 ms, maka sesuai dengan tabel 2.8. dikategorikan sangat bagus dan memperoleh indeks 4. Hasil pengujian *jitter* yang telah dilakukan didapatkan nilai rata-rata *jitter* 10,3 ms, maka sesuai dengan tabel 2.9. dapat dikategorikan bagus dan memperoleh indeks 3.

Kata Kunci: Sensor Ultrasonik, Sensor *Turbidity*, Sensor *Water flow*, Aplikasi *Blynk*, *Internet of Things* (IoT), *Latency* (*delay*), *Jitter*.

***Automatic Water Pump Control System and Water Turbidity Monitoring System
in Water Tanks Based on Internet of Things (IoT)***

Reza Oktavia

Supervisor: Dr. Wisnu Djatmiko, M.T and Dr. Muhammad Yusro, M.Pd, M.T

ABSTRACT

The purpose of this research is to design and test an automatic water pump control system and a water turbidity monitoring system in water reservoirs based on the Internet of Things (IoT). It is expected that the system in this tool can help in controlling and monitoring water turbidity, water level and water discharge automatically through the Blynk application. The research was conducted using the Engineering Engineering research method. The automatic water pump control system uses a water buoy radar so that it can turn on and off the water flow on a certain surface. The monitoring system uses ESP32 as a microcontroller, ultrasonic sensor, turbidity sensor, and water flow sensor integrated with Blynk application as Internet of Things (IoT). With the advantage of being easy to use and can be accessed remotely. The test results on the automatic water pump control system and the water turbidity monitoring system in the Internet of Things (IoT)-based water reservoir successfully turned on and off the water flow and read the ultrasonic sensor data, turbidity sensor, and water flow sensor. The test results on the Blynk application also get information about sensor data readings and send notifications of turbidity values > 25 NTU on smartphones and e-mail. The latency (delay) test results obtained an average latency (delay) value of 2.2795 ms, then according to table 2.8. The results of jitter testing that have been carried out obtained an average jitter value of 10.3 ms, so according to table 2.9. can be categorized as good and get index 3.

Keywords: *Ultrasonic Sensor, Turbidity Sensor, Water flow Sensor, Blynk Application, Internet of Things (IoT), Latency (delay), Jitter.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Perumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kerangka Teoritik.....	5
2.1.1 Sistem Pengendali	5
2.1.2 Sistem <i>Monitoring</i>	6
2.1.3 Kekeuhan Air.....	6
2.1.4 Tandon Air	7
2.1.5 <i>Internet of Things (IoT)</i>	10

2.1.6	Arduino IDE.....	11
2.1.7	<i>Blynk</i>	13
2.1.8	Mikrokontroler ESP32 DEVKIT V1	15
2.1.9	Pompa Air	16
2.1.10	Sensor Ultrasonik HC-SR04	18
2.1.11	Sensor <i>Turbidity</i> SEN0189	20
2.1.12	Sensor <i>Water Flow</i> YF-S201	23
2.1.13	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	27
2.1.14	<i>Latency</i> (<i>Delay</i>).....	28
2.1.15	<i>Jitter</i>	29
2.2	Penelitian Yang Relevan	30
2.3	Kerangka Berpikir	31
2.3.1	Diagram Blok Sistem	32
2.3.2	Diagram Alir Sistem	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		34
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	34
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	34
3.2.1	Perangkat Keras	34
3.2.2	Perangkat Lunak.....	35
3.3	Diagram Alir Tahap Penelitian.....	35
3.4	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	37
3.4.1	Perancangan Perangkat Keras Sistem	37
3.4.2	Perancangan Perangkat Lunak Sistem	40
3.4.3	Perancangan Desain Alat	42
3.4.4	Prosedur Perancangan Sistem	44
3.5	Teknik Analisis Data	45

3.5.1	Kriteria Pengujian Perangkat Keras	45
3.5.2	Kriteria Pengujian Perangkat Lunak	47
3.5.3	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	49
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		51
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian	51
4.1.1	Prinsip Kerja Alat.....	51
4.1.2	Langkah-langkah Kerja Alat	51
4.1.3	Kekurangan Alat	52
4.2	Analisis Data Penelitian	52
4.2.1	Hasil Pengujian Perangkat Keras	52
4.2.2	Hasil Pengujian Perangkat Lunak	57
4.2.3	Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	61
4.3	Pembahasan	63
4.4	Aplikasi Hasil Penelitian	65
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI		67
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Rekomendasi	68
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN.....		73
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tandon Air	8
Gambar 2. 2 Kontrol Level Model Ball-Floater.....	8
Gambar 2. 3 Kontrol Level Model Level <i>Switch</i>	9
Gambar 2. 4 Konsep Dasar <i>Internet of Things</i>	11
Gambar 2. 5 Antarmuka Arduino IDE	12
Gambar 2. 6 Prinsip kerja <i>Blynk</i>	14
Gambar 2. 7 Konfigurasi Pin pada ESP32	16
Gambar 2. 8 Pompa Air	17
Gambar 2. 9 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik	18
Gambar 2. 10 <i>Wiring</i> Rangkaian Sensor Ultrasonik dengan ESP32	19
Gambar 2. 11 Komunikasi ESP32 dengan Sensor Ultrasonik	20
Gambar 2. 12 Bentuk Fisik Sensor <i>Turbidity</i>	21
Gambar 2. 13 <i>Wiring</i> Rangkaian Sensor <i>Turbidity</i> dengan ESP32	22
Gambar 2. 14 Komunikasi ESP32 dengan Sensor <i>Turbidity</i>	22
Gambar 2. 15 Bentuk Fisik Sensor <i>Water Flow</i>	24
Gambar 2. 16 Prinsip Kerja Sensor <i>Water Flow</i>	24
Gambar 2. 17 <i>Wiring</i> Rangkaian Sensor <i>Water Flow</i> dengan ESP32	25
Gambar 2. 18 Komunikasi ESP32 dengan Sensor <i>Water Flow</i>	26
Gambar 2. 19 Bentuk Fisik LCD 20x4 dengan Modul I2C	27
Gambar 2. 20 Skematik Rangkaian LCD I2C 20x4 dengan ESP32.....	27
Gambar 2. 21 Komunikasi ESP32 dengan LCD I2C 20x4	28
Gambar 2. 22 Diagram Blok Sistem	32
Gambar 2. 23 Diagram Alir Sistem.....	33
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	36
Gambar 3. 2 Tampilan ESP32.....	37
Gambar 3. 3 <i>Wiring</i> Rangkaian Sensor Ultrasonik dengan ESP32	38
Gambar 3. 4 <i>Wiring</i> Rangkaian Sensor <i>Turbidity</i> dengan ESP32	38
Gambar 3. 5 <i>Wiring</i> Rangkaian Sensor <i>Water Flow</i> dengan ESP32	39
Gambar 3. 6 <i>Wiring</i> Rangkaian LCD I2C 20x4 dengan ESP32	39
Gambar 3. 7 <i>Wiring</i> Rangkaian Keseluruhan	39

Gambar 3. 8 Skematik Rangkaian Keseluruhan	40
Gambar 3. 9 Tampilan Awal <i>Software</i> Arduino IDE versi 1.8.19.....	41
Gambar 3. 10 Tampilan Awal <i>Blynk</i> pada <i>Website</i>	41
Gambar 3. 11 Tampilan Awal <i>Blynk</i> pada <i>Smartphone</i>	42
Gambar 3. 12 Desain Alat Tampak Depan	42
Gambar 3. 13 Desain Alat Tampak Atas	43
Gambar 3. 14 Desain Box Rangkaian Tampak Atas.....	43
Gambar 3. 15 Desain Box Rangkaian Tampak Samping Kanan	43
Gambar 3. 16 Desain Box Rangkaian Tampak Samping Kiri	44



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32	16
Tabel 2. 3 Spesifikasi Pompa Air	17
Tabel 2. 4 Pin-Pin Sensor Ultrasonik	18
Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04	19
Tabel 2. 6 Spesifikasi Sensor <i>Turbidity</i>	21
Tabel 2. 7 Spesifikasi Sensor <i>Water Flow</i>	24
Tabel 2. 8 Kategori <i>Latency (Delay)</i>	29
Tabel 2. 9 Kategori <i>Jitter</i>	29
Tabel 3. 1 Perangkat Keras Penelitian	34
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak Penelitian	35
Tabel 3. 3 Konfigurasi <i>Input</i> dan <i>Output (I/O)</i> pada ESP32.....	38
Tabel 3. 4 Pengujian Sumber Tegangan (Catu Daya).....	45
Tabel 3. 5 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	46
Tabel 3. 6 Pengujian Sensor <i>Turbidity</i>	46
Tabel 3. 7 Pengujian Sensor <i>Water Flow</i>	47
Tabel 3. 8 Pengujian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	47
Tabel 3. 9 Pengujian Aplikasi <i>Blynk</i>	48
Tabel 3. 10 Pengujian <i>Latency (Delay)</i>	48
Tabel 3. 11 Pengujian <i>Jitter</i>	49
Tabel 3. 12 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	50
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sumber Tegangan (Catu Daya)	53
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik	54
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sensor <i>Turbidity</i>	54
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor <i>Water flow</i>	56
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	57
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Aplikasi <i>Blynk</i>	58
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian <i>Latency (Delay)</i>	59
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian <i>Jitter</i>	60



DAFTAR SINGKATAN



IoT	: <i>Internet of Things</i>
NTU	: <i>Nephelometer Turbidity Unit</i>
TCU	: <i>True Color Unit</i>
mg/l	: <i>Miligram per Liter</i>
Vcc	: <i>Voltage Common Collector</i>
Gnd	: <i>Ground</i>
SDA	: <i>Serial Data</i>
SCL	: <i>Serial Clock</i>
TRIG	: <i>Trigger</i>
SIG	: <i>Signal</i>
CLK	: <i>Clock</i>
VDC	: <i>Voltage Direct Current</i>
mA	: <i>Miliampere</i>
kHz	: <i>Kilohertz</i>
MHz	: <i>Megahertz</i>
GHz	: <i>Gigahertz</i>
cm	: <i>Sentimeter</i>
mm	: <i>Milimeter</i>
ms	: <i>Mili Per Detik</i>
RH	: <i>Relative Humidity</i>
L/min	: <i>Liter per Menit</i>
MPa	: <i>Megapascal</i>
°C	: <i>Derajat Celcius</i>
QoS	: <i>Quality of Service</i>