

**PROTOTIPE PENGENDALI POMPA DAN PINTU AIR OTOMATIS
BERBASIS *INTERNET* OF THINGS DALAM MEMONITORING
KETINGGIAN LUAPAN AIR DI SUNGAI**



Intelligentia - Dignitas

Hafizhurrahman Dzunnurain

1507521039

D4 Teknologi Rekayasa Otomasi

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Jakarta

2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun prototipe sistem otomatisasi pengendalian pintu air dan pompa berbasis *Internet of Things* (IoT) dalam memantau ketinggian luapan air sungai. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi tinggi permukaan air pada sungai dan kolam penampungan, serta mengendalikan aktuator berupa motor DC dan pompa air secara otomatis berdasarkan kondisi yang terdeteksi. Mikrokontroler ESP32 digunakan sebagai pusat kendali dan pengirim data melalui koneksi WiFi ke platform *ThingsBoard Cloud*, yang menampilkan data dalam bentuk *dashboard* pemantauan waktu nyata (*real-time monitoring*).

Metode penelitian mencakup studi literatur, perancangan perangkat keras dan lunak, pengujian fungsional sistem, serta analisis efektivitas dan kecepatan respon. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu membaca data ketinggian air dengan akurasi ± 1 cm dan memberikan respon otomatisasi dengan waktu tunda ± 2 –3 detik. Tingkat keberhasilan sistem dalam menjalankan fungsi otomatisasi mencapai 90% dari total 10 siklus pengujian.

Kesimpulannya, sistem prototipe ini terbukti efektif dalam memantau ketinggian air serta mengendalikan pintu air dan pompa secara otomatis. Integrasi dengan platform IoT memungkinkan pemantauan jarak jauh secara real-time, sehingga memberikan solusi praktis dan efisien dalam upaya mitigasi risiko banjir pada kawasan sungai.

Kata kunci: *Internet of Things*, ESP32, sensor ultrasonik, ThingsBoard, banjir, otomatisasi, monitoring sungai.

Abstract

This study aims to design and develop a prototype of an automated water gate and pump control system based on the Internet of Things (IoT) for monitoring river water overflow levels. The system utilizes ultrasonic sensors to detect the water level in both the river and the storage tank, and automatically controls DC motors and water pumps based on detected conditions. The ESP32 microcontroller is used as the main control unit and transmits data via WiFi to the ThingsBoard Cloud platform, which displays real-time monitoring data through an interactive dashboard.

The research methodology includes literature study, hardware and software design, functional system testing, and analysis of system response and automation effectiveness. The test results show that the system can read water levels with an accuracy of ± 1 cm and respond to control logic with a delay of ± 2 –3 seconds. The automation process achieved a success rate of 93.33% out of 30 test cycles.

In conclusion, the developed prototype is effective in monitoring water levels and automatically controlling the water gate and pump. The integration with an IoT platform enables remote real-time monitoring, offering a practical and efficient solution for flood risk mitigation in river areas.

Keywords: *Internet of Things, ESP32, ultrasonic sensor, ThingsBoard, flood, automation, river monitoring.*

Halaman Pengesahan

Judul : **PROTOTYPE PENGENDALI POMPA DAN PINTU AIR
OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DALAM
MEMONITORING KETINGGIAN LUAPAN AIR DI SUNGAI**

Penyusun : Hafizhurrahman Dzunnurain

NIM : 1507521039

Tanggal Ujian :

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Drs. Rimulyo Wicaksono, MM.
NIP. 196310011988111001

Pembimbing II



Nur Hanifah Yuninda,
NIP. 198206112008122001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi



Syufrijal, S.T., M.T.

NIP. 1978603272001121001

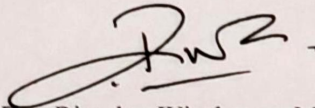
Halaman Pengesahan

Judul : **PROTOTYPE PENGENDALI POMPA DAN PINTU
AIR OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
DALAM MEMONITORING KETINGGIAN LUAPAN
AIR DI SUNGAI**

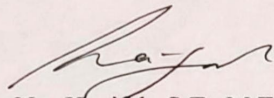
Penyusun : Hafizhurrahman Dzunnurain
NIM : 1507521039
Tanggal Ujian : 15 Januari 2026

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

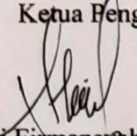

Drs. Rimulyo Wicaksono, M.M
NIP.196310011988111001

Pembimbing II,

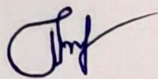

Nur Hanifah, S.T., M.T
NIP. 198206112008122001

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan :

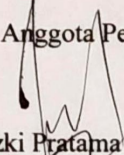
Ketua Penguji,


Ir. Heri Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 198402142019031011

Anggota Penguji I,

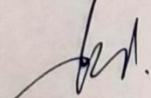

Taryudi, Ph.D.
NIP. 198008062010121002

Anggota Penguji II,


Rizki Pratama Putra, S.T.,
M.T.
NIP. 199108152025061003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi


Syufrijal, S.T., M.T.
NIP. 1978603272001121001

Halaman Pernyataan

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri dan belum pernah ajukan untuk memperoleh gelar akademik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Jika ada kutipan atau bagian dari sumber lain, semuanya sudah saya cantumkan dengan jelas nama penulisnya dan telah saya tulis dalam pustaka.
3. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran atau ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya siap menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta, termasuk pencabutan gelar yang telah saya peroleh.

Jakarta, 22 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



Hafizhurrahman Dzunnurain

No. Req. 1507521039



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

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 : Hafizhurrahman Dzunnurain
NIM : 1507521039
Fakultas/Prodi : Teknik/ Teknologi Rekayasa Otomasi
Alamat email : arjunhafizunn@gmail.com

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

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

yang berjudul :

Prototipe Pengendali Pompa Dan Pintu Air Otomatis Berbasis *Internet Of Things* Dalam Memonitoring Ketinggian Luapan Air Sungai

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan 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, 22 Januari 2026
Penulis

Hafizhurrahman
Dzunnurain

Kata pengantar

Alhamdulillah segala puji dan puja kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Prototype Pengendali Pompa Dan Pintu Air Otomatis Berbasis Internet Of Things Dalam Memonitoring Ketinggian Luapan Air Sungai”. Sholawat serta salam tidak lupa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW. Serta keluarga, sahabat, dan umatnya.

Skripsi ini disusun sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr). Penulis telah berupaya semaksimal mungkin dalam menyelesaikan penelitian ini. Namun, sebagai manusia, Penulis juga menyadari bahwa masih terdapat berbagai kekurangan dan kesalahan dalam penulisan baik dari segi sistematika penulisan, isi, maupun bahasa. Meskipun demikian, penulis berharap agar skripsi ini tetap dapat memberikan manfaat dan digunakan dengan baik sesuai dengan tujuan penulis dalam mengangkat topik yang dibahas.

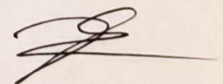
Dalam penyelesaian skripsi ini, tidak terlepas dari bantuan, dukungan, doa dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, rasa terimakasih dan sayang penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Komarudin, M.Si., Rektor Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si, Apt., M.Si, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
3. Bapak Syufrijal S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi.
4. Bapak Taryudi, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Akademik. Terimakasih atas dedikasinya memberi arahan dan motivasi kepada penulis selama perkuliahan.
5. Bapak Drs. Rimulyo Wicaksono, M.M., selaku Pembimbing I. Terimakasih atas bimbingan, arahan, saran, dan motivasi kepada penulis selama penulis mengerjakan skripsi ini.
6. Ibu Nur Hanifah Yuninda, M.T., selaku Pembimbing II. Terimakasih atas bimbingan, arahan, saran, dan motivasi kepada penulis selama penulis mengerjakan skripsi ini.

7. Bapak dan Ibu dosen Prodi. Teknologi Rekayasa Otomasi. Terimakasih telah mengajarkan penulis selama berada dibangku perkuliahan.
8. Staff Fakultas Teknik terkhusus staff prodi TRO. Terimakasih telah membantu dalam mengurus pemberkasan selama dibangku perkuliahan.
9. Kedua orang tua tercinta, Abi H. M. Yasin dan Ummi Hj. Nurmawati serta adik-adik penulis, Muhammad Ali Murtadho, Rabi'atul Adawiyah, dan Muhammad Khairul Abdi. Terimakasih atas doa dan dukungannya baik secara moril ataupun materil yang tiada henti sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat rumah, Adri Putra Afriyan dan Muhammad Ihsan. terimakasih atas saran dan dukungannya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
11. Sahabat-sahabat yang selalu hadir dimasa sulit dan senang, Maulidya Pahsyah dan Ilham Kharisma. Terimakasih sudah hadir untuk menemani hari-hari penulis sampai saat ini.
12. Rekan-rekan satu prodi Teknologi Rekayasa Otomasi angkatan 2021, *41Solidarity*. Terimakasih sudah menjadi bagian dalam perjalanan penulis dimasa perkuliahan dan menemani penulis dari awal masuk perkuliahan sampai pada tahap akhir ini.
13. Kepada saudara-saudara baik dari keluarga H. Murkasan, H. Nachrawi, dan H. Midih yang tidak dapat penulis sebutkan. Terimakasih telah memberikan semangat dan dukungannya kepada penulis agar penulis mampu untuk bisa lebih maju lagi.

Terlepas dari itu saya berharap skripsi ini dapat berguna bagi pembaca meskipun masih terdapat kekurangan didalamnya. Akhir kata, permohonan maaf saya ucapkan kepada pihak pembaca jikaterdapat kesalahan lain yang tidak berkenan, karena hingga saat ini penulis masih dalam proses belajar, kritik dan saran yang sangat membangun sangat diharapkan demi kemajuan dan kebaikan bersama.

Jakarta, 12 Juli 2025



Penulis

Daftar Isi

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan.....	iv
Kata pengantar	v
Abstrak	vii
Abstract	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kerangka Teoritik.....	6
2.1.1 Prototype	6
2.1.2 Kendali Otomatis	7
2.1.3 Pompa Air	8
2.1.4 Pintu Air.....	8
2.1.5 <i>Internet Of Things (IoT)</i>	9
2.1.6 <i>Monitoring</i>	10
2.1.7 Ketinggian air	11
2.1.8 Luapan air.....	12
2.1.9 Sungai.....	13
2.1.10 Esp 32.....	13
2.1.11 Sensor Ultra Sonik (HC-SR4).....	15
2.1.12 Adaptor 5v.....	16
2.1.13 Pump DC 5v.....	17

2.1.14	Motor Servo SG90	18
2.1.15	Relay	20
2.1.16	Arduino IDE	21
2.1.17	<i>Things Board Cloud</i>	22
2.1.18	<i>Sketchup</i>	23
2.2	Penelitian Relevan	24
2.3	Kerangka Berfikir	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.2	Metode Penelitian	29
3.2.1	Keunggulan Metode Rekayasa Teknik	29
3.2.2	Penerapan Metode dalam Penelitian	30
3.3	Alat dan Bahan Penelitian	31
3.4	Rancangan Penelitian	33
3.4.1	Gambar Desain System	33
3.4.2	Diagram Blok Penelitian	34
3.4.3	<i>Flowchart</i>	36
3.4.4	Perancangan Perangkat Keras	39
3.4.5	Perancangan Perangkat Lunak	39
3.4.6	Desain Interface Aplikasi	47
3.4.7	Perancangan Desain Alat	48
3.5	Teknik Pengumpulan Data	49
3.5.1	Observasi	49
3.5.2	Pengujian Sistem	50
3.5.3	Dokumentasi	52
3.6	Teknik Analisis Data	53
BAB IV HASIL PENELITIAN		55
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian	55
4.2	Analisis Hasil Penelitian	56
4.3	Langkah Kerja Penelitian	58
4.4	Pembahasan	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	64

DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	69



Daftar Tabel

Tabel 2. 0.1 klasifikasi pin GPIO ESP32 berdasarkan karakteristik input dan pull-up:.....	15
Tabel 2. 0.2 Penelitian yang relevan	24
Tabel 3. 0.1 Tabel Observasi.....	50
Tabel 3. 0.2 Pengujian komponen.....	52
Tabel 4. 1 Tabel Percobaan	56
Tabel 4. 2 Tabel Tingkat Keberhasilan Otomatisasi Sistem	57
Tabel 4. 3 Logika Kerja Gabungan Pintu Sungai dan Penampungan	60
Tabel 4. 5 Hasil Uji Aktivasi Pompa Air	61
Tabel 4. 6 Keberhasilan Sistem Otomatisasi.....	62



Daftar Gambar

Gambar 2. 1 ESP32	14
Gambar 2. 2 Fitur ESP32	15
Gambar 2. 3 Sensor ultrasonic (HC-SR04).....	16
Gambar 2. 4 Adaptor 5v.....	17
Gambar 2. 5 Pump 3v	18
Gambar 2. 6 Motor Servo SG90	19
Gambar 2. 8 Relay.....	20
Gambar 2. 10 Arduino IDE.....	22
Gambar 2. 11 Logo things board cloud.....	22
Gambar 2. 12 logo Sketchup.....	24
Gambar 3. 1 Desain System	33
Gambar 3. 2 Diagram Blok Penelitian	34
Gambar 3. 3 Diagram Proses On-Off Control	36
Gambar 3.4 flowchart.....	38
Gambar 3. 5 Desain Komponen.....	39
Gambar 3. 6 Tampilan pada aplikasi di HP	47
Gambar 3. 7 Tabel yang akan menjadi tampilan dashboard.	47
Gambar 3. 8 Tampak Keseluruhan.....	48
Gambar 3. 9 Tampak Serong Kiri Atas.....	48
Gambar 3. 10 Tampak Serong Kanan Atas.....	48
Gambar 4. 1 Kondisi Real-Time Tanpa Koneksi Internet	61
Gambar 4. 2 Kondisi Real-Time Dengan Koneksi Internet (landscape)	61
Gambar 4. 3 Kondisi Real-Time Dengan Koneksi Internet (potrait).....	62

Daftar Lampiran

Lampiran 1 alat setelah dipasang komponen	69
Lampiran 2 tampak tampak lebih dekat	69
Lampiran 3 dokumentasi.....	70
Lampiran 4 wiring.....	70

