

# **RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PINTU BENDUNGAN AIR MELALUI INTERNET**

**SKRIPSI**

**Skripsi ini diajukan untuk melengkapi salah satu persyaratan  
menjadi Sarjana Strata Satu Program S1**

**Oleh:**

**IVAN SATRIA PUTRA LAKSANA  
197002516058**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS NASIONAL  
AGUSTUS 2024**

# **RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PINTU BENDUNGAN AIR MELALUI INTERNET**

Oleh:

**IVAN SATRIA PUTRA LAKSANA**  
**197002516058**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS NASIONAL  
AGUSTUS 2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**“Rancang Bangun Sistem Kontrol Pintu Bendungan Air Melalui Internet”**

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Strata Satu Program S1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun di Perguruan Tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.



Jakarta, 20 Agustus 2024



(Ivan Satria Putra Laksana)  
NIM. 197002516058

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

**“Rancang Bangun Sistem Kontrol Pintu Bendungan Air Melalui Internet”**

dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Strata Satu Program S1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional dan telah disetujui untuk diajukan sebagai skripsi sesuai dengan ketentuan administrasi dan akademik yang berlaku.

Jakarta, 20 Agustus 2024



Nama : Ivan Satria Putra Laksana  
NIM : 197002516058

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

(Ir. R. A. Suwodjo Kusumo Putro, M.M)  
NID. 0101960579

(Novi Azman, S.T., M.T., Ph.D.)  
NID.0301050724

Ketua Program Studi,

(Ir. Idris Kusuma, M.T.)  
NID. 0102990618


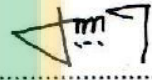

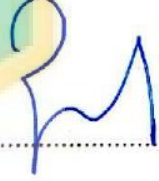

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Ivan Satria Putra Laksana  
NPM : 197002516058  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Kontrol Pintu Bendungan Air Melalui Internet

**Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.**

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I	: <u>Ir. R. A. Suwodjo Kusumo Putro, M.M.</u>	 (.....)
Pembimbing II	: <u>Novi Azman, S.T., M.T., Ph.D.</u>	 (.....)
Penguji I	: <u>Ir. Idris Kusuma, M.T.</u>	 (.....)
Penguji II	: <u>Ir. Rianto Nugroho, M.T.</u>	 (.....)
Penguji III	: <u>Fuad Djauhari, S.T., M.T.</u>	 (.....)

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal : 20 Agustus 2024

## KATA PENGANTAR

Terima kasih saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Karena berkat dan rahmat Tuhan saya dapat menyelesaikan pekerjaan ini. Karya ini ditulis untuk memenuhi salah satu persyaratan gelar Sarjana Teknik Teknik Elektro di Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nasional. Kami menyadari bahwa akan sangat sulit menyelesaikan karya ini tanpa dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak, mulai dari masa perkuliahan hingga penulisan karya ini. Oleh karena itu saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Ruliyanto, M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
2. Bapak Ir. R. A. Suwodjo Kusumo Putro, M.M., dan Bapak Novi Azman, S.T., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Idris Kusuma, M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Nasional.
4. Seluruh Dosen Pengajar Program Studi Teknik Elektro Universitas Nasional atas ilmu dan bimbingannya selama menjalani perkuliahan.
5. Kedua orang tua penulis, atas segala pengorbanannya dan memberikan dukungan moral maupun materil.
6. Keluarga penulis, yaitu kakak Rezha Pratiwi Eka Gharini dan adik Nisrina Zahra Rigi Gharini yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Anisa Talitha Ardiningsih, yang telah banyak membantu dan memotivasi saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan karya ini, walaupun tidak dapat disebutkan satu persatu. Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan pahala kepada setiap orang yang telah membantunya atas kebajikannya. Semoga makalah ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 20 Agustus 2024  
Ivan Satria Putra Laksana



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Nasional, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

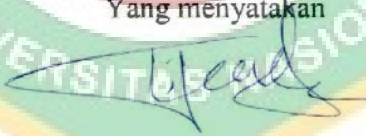
Nama : Ivan Satria Putra Laksana  
NIM : 197002516058  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik dan Sains  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nasional **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PINTU BENDUNGAN AIR MELALUI INTERNET”.**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nasional berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Jakarta  
Pada tanggal: 20 Agustus 2024  
Yang menyatakan

  
(Ivan Satria Putra Laksana)

## ABSTRAK

Ivan Satria Putra Laksana “Rancang Bangun Sistem Kontrol Pintu Bendungan Air Melalui Internet”, Program S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional, di bawah bimbingan Ir. RA. Suwodjo Kusumoputro, M.M. dan Novi Azman, S.T, M.T., Ph.D., Agustus 2024

Upaya mengendalikan debit air pada bendungan Lahor adalah dengan memonitor ketinggian air bendungan dan mengontrol pembukaan pintu air bendungan secara langsung di lokasi. Namun, cara konvensional tersebut berpotensi membahayakan keselamatan petugas dan berpotensi terjadinya keterlambatan dalam melakukan tindakan. Selain itu, teknik pengontrolan pintu air bendungan saat ini bersifat manual, sehingga pihak petugas tidak dapat mengetahui secara pasti apakah pembukaan pintu bendungan sesuai dengan yang dikehendaki atau tidak. Tujuan penelitian ini adalah melakukan rancang bangun sistem kontrol bendungan yang beroperasi secara otomatis ataupun dikendalikan secara manual melalui internet dari pusat kontrol. Hal tersebut merupakan upaya untuk mengatasi permasalahan di atas. Dalam kerjanya, jika mode operasi otomatis dipilih oleh petugas, maka mikrokontroler ESP32 mengontrol pembukaan pintu air berdasarkan ketinggian air bendungan. Selanjutnya informasi ketinggian air, debit air keluar, dan status peralatan dikirim ke pusat kontrol melalui internet untuk ditampilkan pada layar komputer. Jika mode operasi manual dipilih, maka pembukaan pintu bendungan sepenuhnya dikendalikan secara manual oleh petugas melalui internet. Selanjutnya mikrokontroler hanya melaporkan kondisi aktual besarnya pembukaan pintu, debit air keluar, dan status peralatan. Sistem ini dirancang menggunakan sensor ultrasonik sebagai alat mengukur ketinggian, *waterflow* sebagai alat mengukur debit air, dan menggunakan motor servo sebagai penggerak buka atau tutup pintu pada bendungan. Berdasarkan hasil pengujian, terbukti bahwa sistem kontrol bendungan air yang dilengkapi dengan sarana ini mampu beroperasi secara otomatis ataupun dikendalikan secara manual melalui internet. Sistem ini memiliki akurasi pembacaan ketinggian air dan debit air masing-masing sebesar 99,64% dan 99,02%. Sedangkan kecepatan pengendalian dipengaruhi oleh kepadatan trafik di internet. Selain itu, sistem ini dapat bekerja dalam jarak jangkauan *wifi* sejauh 18 meter.

**Kata Kunci** : *Monitoring*, Bendungan, Mikrokontroler ESP 32, *Buzzer*, Sensor Ultrasonik, *Waterflow*, *Internet of Things*



## **ABSTRACT**

*Ivan Satria Putra Laksana "Design of Dam Gate Control System Over Internet", Undergraduate Program in Electrical Engineering, Faculty of Engineering and Science, National University under the guidance of Ir. RA. Suwodjo Kusumoputro, M.M. and Novi Azman, S.T, M.T., Ph.D., August 2024*

Efforts to control water discharge at the Lahor dam are to monitor the dam's water level and control the opening of the dam's floodgates directly on site. However, this conventional method has the potential to jeopardize officer safety and potentially cause delays in taking action. In addition, the current technique of controlling the dam sluice gate is manual, so that the officer cannot know for sure whether the opening of the dam door is as desired or not. The purpose of this research is to design a dam control system that operates automatically or is controlled manually via the internet from the control center. This is an effort to overcome the above problems. In its work, if the automatic operation mode is selected by the officer, the ESP32 microcontroller controls the opening of the floodgates based on the dam's water level. Furthermore, information on water level, water discharge, and equipment status is sent to the control center via the internet for display on the computer screen. If the manual operation mode is selected, the dam door opening is fully controlled manually by the officer via the internet. Furthermore, the microcontroller only reports the actual conditions of the amount of door opening, water discharge, and equipment status. This system is designed using ultrasonic sensors as a means of measuring height, flowmeter as a means of measuring water discharge, and using a servo motor as a drive to open or close the door on the dam. Based on the test results, it is proven that the water dam control system equipped with this tool is able to operate automatically or be controlled manually via the internet. This system has an accuracy of reading water level and water discharge of 99,64% and 99,02%. Meanwhile, the control speed is affected by the traffic density on the internet. In addition, this system can work within a wifi range of 18 meters.

**Keywords:** Monitoring, Dam, Esp32, Buzzer, Ultrasonic Sensor, Waterflow, Internet of Things

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Metode Penyelesaian .....	3
BAB 2 LANDASAN TEORI .....	5
2.1. Kajian Pustaka .....	5
2.2. Landasan Teori .....	7
2.2.1. Bendungan .....	7
2.2.2. Mikrokontroler ESP 32 .....	8
2.2.3. Sensor <i>Waterflow</i> YF-S201 .....	10
2.2.4. Sensor HC-SR04 .....	12
2.2.5. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) .....	14
2.2.6. <i>Inter Intergrated Circuit</i> (I2C) .....	16
2.2.7. Modul <i>Step Down</i> DC-to-DC LM2596 .....	17
2.2.8. Motor Servo MG996r .....	19
2.2.9. Sensor Magnet MC-38 .....	21
2.2.10. <i>Power Supply</i> .....	22
2.2.11. <i>Buzzer</i> .....	24
2.2.12. Internet .....	25
2.2.13. Bahasa Pemrograman <i>Phyton</i> .....	26
2.2.14. Aplikasi <i>WhatsApp</i> .....	27

2.3.	Perhitungan Nilai Akurasi .....	28
BAB 3 METODE PENELITIAN .....		29
3.1.	Waktu dan Lokasi Penelitian .....	29
3.1.1.	Waktu Penelitian .....	29
3.1.2.	Lokasi Penelitian .....	29
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian.....	29
3.2.1.	Alat Penelitian .....	29
3.2.2.	Bahan Penelitian .....	29
3.3.	Tahapan Penelitian.....	30
3.4.	Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Bendungan.....	31
3.5.	Perancangan Perangkat Keras.....	33
3.5.1.	Interkoneksi Modul ESP32 dengan Sensor HC-SR04 .....	33
3.5.2.	Interkoneksi Modul ESP32 dengan Sensor <i>Waterflow</i> YF-S201 .....	34
3.5.3.	Interkoneksi ESP32 dengan <i>Buzzer</i> .....	35
3.5.4.	Interkoneksi Modul ESP32 dengan Motor Servo MG996r.....	35
3.5.5.	Interkoneksi Modul ESP32 dengan LCD I2C .....	36
3.5.6.	Pengendali Utama.....	37
3.5.7.	Perancangan Mekanik.....	39
3.7.	Perancangan Perangkat Lunak.....	40
3.7.1.	<i>Flowchart</i> Mikrokontroler.....	40
3.7.2.	<i>Flowchart</i> Sistem Komputer .....	42
3.8.	Perancangan <i>Software</i> .....	44
3.8.1.	Perancangan <i>Software WhatsApp Messenger</i> .....	44
3.8.2.	Perancangan <i>Software Mikrontroler</i> .....	47
3.8.3.	Perancangan <i>Software Website</i> .....	52
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....		55
4.1.	Hasil Perancangan.....	55
4.1.1.	Hasil Perancangan Pada Sistem Perangkat Keras .....	55
4.2.	Hasil Pengujian .....	56
4.2.1.	Pengujian Fungsi Sistem Otomatis.....	56
4.2.2.	Pengujian Fungsi Sistem Manual .....	58
4.2.3.	Pengujian Akurasi Ketinggian Air .....	59
4.2.4.	Pengujian Akurasi Debit Air .....	61
4.2.5.	Pengujian Kecepatan Kontrol Pintu Manual .....	62
4.2.6.	Pengujian Jarak Koneksi Internet .....	63
4.2.7.	Pengujian Akurasi Pembukaan Pintu Air .....	64
4.3.	Analisis Hasil Pengujian .....	65

4.3.1.	Analisis Hasil Pengujian Fungsi Sistem Otomatis .....	65
4.3.2.	Analisis Hasil Pengujian Fungsi Sistem Manual.....	65
4.3.3.	Analisis Hasil Pengujian Akurasi Ketinggian Air.....	65
4.3.4.	Analisis Hasil Pengujian Akurasi Debit Air.....	66
4.3.5.	Analisis Hasil Pengujian Kecepatan Kontrol Pintu Secara Manual .....	66
4.3.6.	Analisis Hasil Pengujian Jarak Koneksi Internet .....	67
4.3.7.	Analisis Hasil Pengujian Akurasi Pembukaan Pintu Air.....	67
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		68
5.1.	Kesimpulan .....	68
5.2.	Saran .....	68
DAFTAR PUSTAKA.....		69
LAMPIRAN .....		71



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1.</b> Modul ESP32 .....	9
<b>Gambar 2. 2.</b> Skematik ESP32.....	10
<b>Gambar 2. 3.</b> Skematik Sensor <i>Waterflow</i> .....	11
<b>Gambar 2. 4.</b> Skematik Rangkaian <i>Buffer Waterflow</i> .....	12
<b>Gambar 2. 5.</b> Sensor Ultrasonik .....	12
<b>Gambar 2. 6.</b> Skematik Sensor Ultrasonik.....	13
<b>Gambar 2. 7.</b> Sinyal Sensor Ultrasonik.....	13
<b>Gambar 2. 8.</b> LCD 20x4.....	15
<b>Gambar 2. 9.</b> Skematik LCD 20x4.....	16
<b>Gambar 2. 10.</b> Modul I2C .....	17
<b>Gambar 2. 11.</b> Skematik Modul I2C .....	17
<b>Gambar 2. 12.</b> Modul LM2596 .....	18
<b>Gambar 2. 13.</b> Skematik LM2596.....	19
<b>Gambar 2. 14.</b> Motor Servo MG996r.....	20
<b>Gambar 2. 15.</b> Kontruksi Motor Servo MG996r.....	20
<b>Gambar 2. 16.</b> Diagram Blok Motor Servo.....	21
<b>Gambar 2. 17.</b> Sensor Magnet MC - 38 .....	22
<b>Gambar 2. 18.</b> Skematik Sensor Magnet .....	22
<b>Gambar 2. 19.</b> <i>Power Supply</i> .....	23
<b>Gambar 2. 20.</b> Skematik <i>Power Supply</i> .....	24
<b>Gambar 2. 21.</b> Sensor <i>Buzzer</i> .....	25
<b>Gambar 2. 22.</b> Sinyal Internet.....	26
<b>Gambar 3. 1.</b> <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian .....	30
<b>Gambar 3. 2.</b> Diagram Blok Sistem Kontrol Bendungan Air .....	32
<b>Gambar 3. 3.</b> Interkoneksi antara ESP 32 dengan Sensor Ultrasonik.....	34
<b>Gambar 3. 4.</b> Interkoneksi antara ESP32 dengan Sensor <i>Waterflow</i> .....	34
<b>Gambar 3. 5.</b> Interkoneksi antara ESP32 dengan Sensor <i>Buzzer</i> .....	35
<b>Gambar 3. 6.</b> Interkoneksi antara ESP32 dengan Motor Servo .....	36
<b>Gambar 3. 7.</b> Interkoneksi antara ESP32 dengan LCD I2C.....	37
<b>Gambar 3. 8.</b> Skematik Rangkaian Keseluruhan .....	38
<b>Gambar 3. 9.</b> Perancangan Mekanik .....	39
<b>Gambar 3. 10.</b> <i>Flowchart</i> Sistem Kontrol Bendungan.....	41
<b>Gambar 3. 11.</b> <i>Flowchart</i> Sistem Komputer .....	43
<b>Gambar 3. 12.</b> Tampilan Penambahan <i>Provider WhatsApp</i> .....	45
<b>Gambar 3. 13.</b> Tampilan Verifikasi <i>WhatsApp</i> .....	46
<b>Gambar 3. 14.</b> Program Tampilan Pesan di <i>WhatsApp</i> .....	46
<b>Gambar 3. 15.</b> Tampilan Notifikasi Pesan <i>WhatsApp</i> .....	47
<b>Gambar 3. 16.</b> Kode Program Inisialisasi <i>Buzzer</i> , Ultrasonik, dan Motor Servo .....	48
<b>Gambar 3. 17.</b> Kode Program Sensor Ultrasonik dan <i>Waterflow</i> .....	48
<b>Gambar 3. 18.</b> Kode Program <i>Set-up Waterflow</i> , Ultrasonik, dan <i>Buzzer</i> .....	49
<b>Gambar 3. 19.</b> Kode Program <i>Set-up</i> Koneksi <i>Wifi</i> .....	49
<b>Gambar 3. 20.</b> Kode Program <i>Looping</i> Sensor Ultrasonik dan <i>Waterflow</i> .....	50
<b>Gambar 3. 21.</b> Kode Program <i>Looping</i> Motor Servo.....	51



<b>Gambar 3. 22.</b> Kode Program Menampilkan Data pada <i>Website</i> .....	51
<b>Gambar 3. 23.</b> Kode Program Menampilkan Data di <i>Website</i> .....	52
<b>Gambar 3. 24.</b> Kode Program Menampilkan Hasil <i>Waterflow</i> .....	52
<b>Gambar 3. 25.</b> Tampilan Pilihan Tombol .....	53
<b>Gambar 3. 26.</b> Tampilan Data <i>Website</i> .....	53
<b>Gambar 3. 27.</b> <i>Log-in Website Python</i> .....	54
<b>Gambar 3. 28.</b> Program membuat <i>Database Website</i> .....	54
<b>Gambar 4. 1.</b> Hasil Perancangan Tampak Depan .....	55
<b>Gambar 4. 2.</b> Hasil Perancangan Tampak Atas .....	56
<b>Gambar 4. 3.</b> Hasil Perancangan Tampak Dalam .....	56



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Spesifikasi <i>Waterflow</i> .....	11
Tabel 2. 2. Alokasi Pin Sensor Ultrasonik .....	14
Tabel 2. 3. Spesifikasi Sensor Ultrasonik .....	14
Tabel 2. 4. Alokasi Pin LCD 20x4.....	15
Tabel 2. 5. Spesifikasi LCD 20x4.....	15
Tabel 2. 6. Alokasi Pin I2C.....	16
Tabel 2. 7. Spesifikasi Modul LM2596 .....	18
Tabel 2. 8. Spesifikasi Motor Servo MG996r.....	20
Tabel 2. 9. Spesifikasi Sensor Magnet.....	22
Tabel 2. 10. Spesifikasi <i>Buzzer</i> .....	24
Tabel 3. 1. Alat Penelitian .....	29
Tabel 3. 2. Bahan Penelitian .....	29
Tabel 3. 3. Alokasi <i>Port</i> Keseluruhan.....	37
Tabel 3. 4. Tabel Konsumsi Daya Komponen.....	40
Tabel 4. 1. Pengujian Fungsi Sistem Otomatis.....	57
Tabel 4. 2. Pengujian Fungsi Sistem Manual.....	58
Tabel 4. 3. Pengujian Akurasi Ketinggian Air.....	60
Tabel 4. 4. Pengujian Akurasi Debit Air .....	61
Tabel 4. 5. Hasil Pengujian Kecepatan Kontrol Pintu secara Manual .....	62
Tabel 4. 6. Hasil Uji Coba Jarak Sinyal Internet .....	63
Tabel 4. 7. Hasil Pengujian Akurasi Pembukaan Pintu Air.....	64

