

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL DAN MONITORING DEBIT AIR  
BENDUNGAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Program Studi Teknik Elektronika  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Fakultas Teknik Universitas Negeri  
Padang*



**Oleh:**

**Alfi Hamdi**

**2020/20066006**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA**

**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRONIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2023**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING PROYEK AKHIR

Judul : Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring  
Debit Air Bendungan Berbasis Internet of Things

Nama : Alfi Hamdi

NIM : 20066006

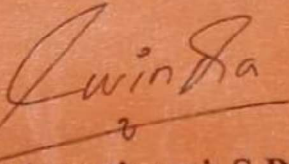
Program Studi : Teknik Elektronika

Departemen : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

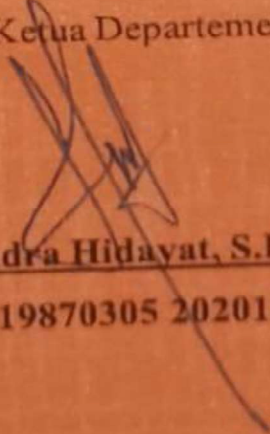
Padang, 30 Desember 2023

Disetujui Oleh :  
Pembimbing

  
Winda Agustiarmi, S.Pd., M.Pd.T

NIP. 19890802 201903 2 017

Mengetahui  
Ketua Departemen

  
Dr. Hendra Hidayat, S.Pd., M.Pd

NIP. 19870305 202012 1 012

# PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Nama : Alfi Hamdi

NIM : 20066006/2020

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan  
di depan Tim Penguji Proyek Akhir Program Studi Teknik Elektronika  
Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
dengan judul :

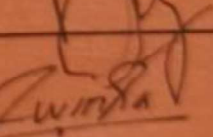
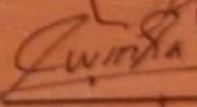
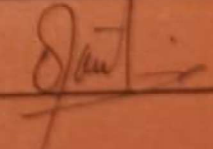
**Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Debit Air Bendungan Berbasis Internet  
of Things**

Padang, 30 Desember 2023

Tim Penguji

1. Dr. Dedy Irfan, S.P.d., M.Kom
2. Winda Agustiarni, S.Pd., M.Pd.T
3. Sartika Anori, S.Pd., M.Pd.T

Tanda Tangan

1.   
2.   
3. 

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa proyek akhir dengan judul Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Debit Air Bendungan Berbasis Internet of Things adalah asli karya saya sendiri;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, dan bantuan dari pembimbing;
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 30 Desember 2023

Yang membuat pernyataan



**Alfi Hamdi**

**NIM.20066006**

## ABSTRAK

**ALFI HAMDI : PERANCANGAN SISTEM KONTROL DAN MONITORING DEBIT AIR BENDUNGAN BERBASIS INTERNET OF THINGS**

Bencana banjir yang kerap melanda Indonesia menimbulkan dampak signifikan, terutama di wilayah yang berdekatan dengan aliran sungai. Saat musim hujan, kawasan perumahan, perkebunan, dan persawahan sering kali tergenang air. Untuk mengatasi tantangan ini, konstruksi bendungan menjadi suatu kebutuhan guna menahan laju air, memberikan kontrol yang diperlukan untuk mencegah banjir, dan memenuhi kebutuhan sektor-sektor terkait dengan air. Pentingnya pengendalian pintu air bendungan mendorong pencarian solusi inovatif, di mana teknologi *Internet of Things* atau kendali jarak jauh menjadi pilihan yang strategis, terutama mengingat volume air yang tidak dapat diprediksi. *Internet of Things*, sebagai konsep interaksi melalui internet, membuka peluang pengendalian yang presisi. Dalam konteks ini, pemanfaatan *Internet of Things* menjadi kunci untuk mengukur ketinggian air, membuka, dan menutup pintu air secara otomatis. Sistem yang diusulkan tidak hanya bertujuan menghindari kelalaian manusia, tetapi juga mengoptimalkan pengendalian volume air secara akurat, serta mencegah potensi kerusakan lingkungan. Dengan demikian, pengendalian dan pemantauan debit air bendungan menjadi lebih efisien dan stabil, memberikan kontribusi positif dalam mengurangi risiko terjadinya banjir. Inovasi ini merupakan langkah proaktif untuk menjawab tantangan bencana alam yang seringkali terjadi.

**Kata kunci** : Bendungan, debit air, *internet of things*, Monitoring.

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Debit Air Bendungan Berbasis Internet of Things”**. Shalawat beserta salam marilah kita do’akan kepada Allah agar senantiasa dicurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Krismadinata, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Dr. Hendra Hidayat, S.Pd., M.Pd selaku Ketua Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Dr. Yasdinul Huda, S.Pd., M.T selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang selaku Penasehat Akademis.
4. Ibu Winda Agustiarmi, S.Pd., M.Pd.T selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
5. Bapak Dr. Dedy Irfan, S.Pd, M.Kom selaku Dosen Penguji yang memberikan banyak masukan dan saran dalam penyelesaian tugas akhir ini.

6. Ibu Sartika Anori, S.Pd., M.Pd.T selaku Dosen Penguji yang memberikan banyak masukan dan saran dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Seluruh Staf Pengajar, pegawai beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
8. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektronika angkatan 2020, terimakasih atas bantuan yang telah menambah semangat penulis.
9. Orang tua dan saudaraku yang telah memberikan dorongan, do'a dan semangat serta kasih sayangnya kepada penulis.

Semoga segala motivasi, dorongan, dan bantuan serta bimbingan yang diberikan menjadi amal jariah dan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini, dan juga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, 30 Desember 2023



Penulis

## **MOTTO**

**” Jika kamu tidak sanggup menahan lelahnya belajar maka kamu harus sanggup menahan perihnya kebodohan”**



## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN PROYEK AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Proyek Akhir.....	4
F. Manfaat Proyek Akhir.....	5
<b>BAB II. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>6</b>
A. Analisis Kebutuhan Proyek .....	6
B. Desain Proyek Akhir.....	15
C. Deskripsi Hasil.....	27
D. Hasil dan Pembahasan .....	32
<b>BAB III. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI</b>	<b>35</b>

A. Kesimpulan.....	35
B. Rekomendasi .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>39</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Aliran Proses .....	6
Gambar 2. NodeMCU ESP-32.....	10
Gambar 3. Sensor Ultrasonik .....	11
Gambar 4. LED .....	12
Gambar 5. Buzzer.....	13
Gambar 6. Motor Servo.....	14
Gambar 7. <i>Flowchart</i> .....	19
Gambar 8. Blok Diagram .....	20
Gambar 9. Rangkaian sensor ultrasonik.....	21
Gambar 10. Rangkaian LED .....	22
Gambar 11. Rangkaian buzzer .....	23
Gambar 12. Rangkaian motor servo .....	23
Gambar 13. Rangkaian keseluruhan sistem kontrol dan monitoring debit air..	24
Gambar 14. Tampilan web dashboard aplikasi Blynk.....	26
Gambar 15. Simulasi perancangan sistem kontrol dan monitoring debit air .	27
Gambar 16. Tampilan Wokwi saat mengkompile program .....	29
Gambar 17. Tampilan simulasi saat debit air bendungan kecil .....	29
Gambar 18. Tampilan simulasi saat debit air bendungan sedang .....	30
Gambar 19. Tampilan simulasi saat debit air bendungan besar.....	30
Gambar 20. Tampilan pintu air saat tertutup .....	31
Gambar 21. Tampilan pintu air saat terbuka.....	31
Gambar 22. Tampilan monitoring dan kontrol melalui Blynk.....	32

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Lunak .....	8
Tabel 2. Studi Literatur .....	16
Tabel 3. Konfigurasi pin sensor Ultrasonik dengan ESP32 .....	22
Tabel 4. Konfigurasi pin sensor LED dengan ESP32 .....	22
Tabel 5. Konfigurasi pin Buzzer dengan ESP32.....	23
Tabel 6. Konfigurasi pin Motor Servo dengan ESP32.....	24
Tabel 7. Konfigurasi pin rangkaian sistem kontrol dan monitoring debit air bendungan dengan ESP32.....	24

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Bencana banjir sering terjadi di Indonesia, hal tersebut berdampak langsung dengan daerah-daerah yang dekat dengan aliran sungai. Ketika musim penghujan banyak kawasan perumahan, perkebunan ataupun persawahan yang mengalami kebanjiran, maka dari itu perlu dibuat sistem pengolahan air untuk mengurangi dampak dari banjir tersebut. Salah satu cara pengendalian debit air adalah dengan membuat suatu bendungan atau waduk. Bendungan adalah konstruksi yang dibangun untuk menahan laju air. Bendungan dimanfaatkan untuk pembangkit tenaga listrik serta untuk pemanfaatan segala keperluan sektor-sektor yang menyangkut air. Oleh karenanya pengawasan terhadap bendungan perlu dilakukan agar pemanfaatannya dapat dirasakan terus-menerus.

Kebanyakan bendungan juga memiliki bagian yang disebut pintu air yang berfungsi untuk membuang air yang tidak diinginkan secara bertahap atau berkelanjutan sesuai dengan keadaan volume air yang ada pada bendungan. Alangkah baiknya apabila pengendalian pintu air pada bendungan atau waduk dapat dikontrol dengan teknologi *internet of things* atau kendali jarak jauh karena perubahan volume air yang selalu berubah-ubah dalam periode waktu yang tidak menentu yang mengakibatkan tidak bisanya pintu air dibuka secara manual.

*Internet of Things (IoT)* merupakan segala aktifitas yang pelakunya saling berinteraksi dan dilakukan dengan memanfaatkan internet. Dalam penggunaannya *Internet of Things (IoT)* banyak ditemui dalam berbagai aktifitas, contohnya:

transportasi online, e-commerce, pemesanan tiket secara online, live streaming, e-learning dan lain-lain bahkan alat-alat untuk membantu pekerjaan di bidang tertentu seperti remote temperature sensor, GPS tracking, dan sebagainya yang menggunakan internet atau jaringan sebagai media untuk melakukannya. Dengan banyaknya manfaat dari *Internet of Things (IoT)* maka membuat segala sesuatu lebih mudah (Oris Krianto Sulaiman, 2021).

Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan suatu sistem pengendali yang dapat mengukur ketinggian air, dan membuka serta menutup pintu air berbasis *Internet of Things (IoT)*. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor Ultrasonik, serta untuk outputnya menggunakan LED, buzzer dan motor servo. Sistem ini menggunakan bahasa pemrograman C yang diprogram ke mikrokontroler ESP32 untuk mengaktifkan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air (debit air) dibendungan. Kemudian data dari sensor diproses oleh mikrokontroler ESP32 untuk diteruskan ke Blynk. Jika debit air kecil, maka LED hijau akan menyala. Jika debit air dalam keadaan sedang, maka LED kuning akan menyala, Jika LED merah menyala maka otomatis buzzer menyala dan mengirimkan notifikasi melalui Blynk. Kemudian motor servo akan otomatis bergerak saat debit air tinggi. Selain itu motor servo dapat dikontrol secara manual melalui Blynk untuk membuka dan menutup pintu air dibendungan.

Dengan sistem yang terintegrasi *Internet of Things*, faktor kelalaian yang sering terjadi pada manusia pun dapat dihindari, seringkali penjaga pintu kanal banjir lalai dalam mengendalikan pintu kanal banjir menyebabkan volume air yang

tidak stabil, akibatnya sering terjadi kerusakan pada lingkungan. Dengan alat ini maka pengendalian volume air akan semakin mudah dan stabil.

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan diatas, untuk meningkatkan efesiensi dalam mengontrol dan memantau debit air bendungan, maka dirancanglah sebuah sistem yaitu **“Sistem Kontrol dan Monitoring Debit Air Bendungan Berbasis *Internet of Things*”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pemantauan debit air dibendungan masih dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia, sehingga pemantauan debit air secara *real-time* sulit dilakukan.
2. Sering terjadi kelalaian petugas dalam mengontrol pintu air bendungan secara manual, sehingga menyebabkan keterlambatan petugas dalam membuka pintu air saat debit air tiba-tiba naik.
3. Cuaca yang tidak menentu dan debit air yang tiba-tiba naik menyebabkan bencana banjir.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah ditentukan maka penelitian dilakukan dengan batasan-batasan masalah sesuai topik permasalahan. Adapun Batasan masalahnya sebagai berikut:

1. Pengontrolan pintu air yang dilakukan yaitu membuka dan menutup pintu air bendungan berbasis *Internet of Things (IoT)*.
2. Memonitoring ketinggian air dibendungan berbasis *Internet of Things (IoT)*.
3. Rancang bangun program kerja sistem kontrol dan monitoring debit air bendungan berbasis *Internet of Things (IoT)*.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah maka dapat dibuat suatu perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat sistem kontrol debit air bendungan berbasis *Internet of Things (IoT)*.
2. Bagaimana membuat sistem monitoring debit air bendungan berbasis *Internet of Things (IoT)*.
3. Bagaimana merancang dan membuat program kerja sistem kontrol debit air bendungan berbasis *Internet of Things (IoT)*.

#### **E. Tujuan Proyek Akhir**

Berdasarkan uraian diatas, maka tujuan penulisan tugas akhir adalah:

1. Membuat sistem kontrol debit air bendungan berbasis *Internet of Things (IoT)*.
2. Membuat sistem monitoring debit air bendungan berbasis *Internet of Things (IoT)*.



3. Merancang dan membuat program kerja sistem kontrol debit air bendungan berbasis *Internet of Things (IoT)*.

#### **F. Manfaat Proyek Akhir**

Berikut adalah manfaat yang didapat pada penelitian tugas akhir ini:

1. Memungkinkan petugas bendungan untuk memantau debit air bendungan secara real-time. Informasi ini sangat penting untuk pengambilan keputusan yang cepat dan tepat dalam merespon perubahan cuaca dan kondisi air.
2. Meningkatkan efisiensi waktu dalam mengontrol dan memantau debit air bendungan, karena pemantauan debit air dapat dilakukan jarak jauh.
3. Sistem ini dapat digunakan untuk memantau perubahan debit air (banjir), sehingga pemerintah setempat bisa memberikan peringatan dini kepada masyarakat. Hal ini membantu dalam mitigasi bencana dan pengurangan risiko.