

**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

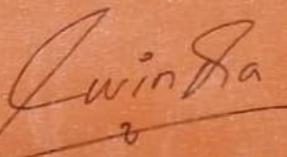
Program Studi : Teknik Elektronika

Departemen : Teknik Elektronika

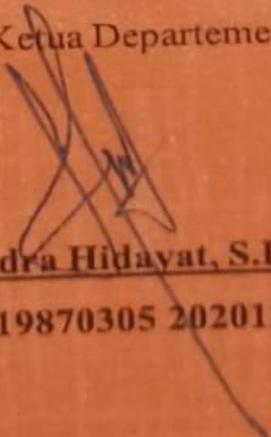
Fakultas : Teknik

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 :

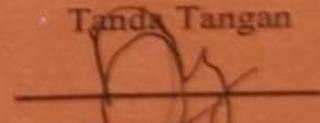
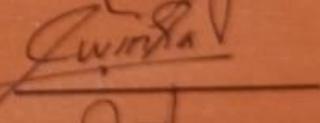
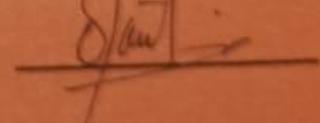
**Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Debit Air Bendungan Berbasis Internet
of Things**

Padang, 30 Desember 2023

Tim Penguji

1. Dr. Dedy Irfan, S.P.d., M.Kom
2. Winda Agustiarmi, 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

PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
PENGESAHAN PROYEK AKHIR	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
MOTTO	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
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
BAB II. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	6
A. Analisis Kebutuhan Proyek	6
B. Desain Proyek Akhir.....	15
C. Deskripsi Hasil.....	27
D. Hasil dan Pembahasan	32
BAB III. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	35

A. Kesimpulan.....	35
B. Rekomendasi	35
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	39

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 banjir, 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, seringnya 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 efisiensi 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.

BAB II

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan Proyek

a) Diagram Aliran Proses

Diagram Aliran Proses adalah representasi visual dari urutan langkah atau proses yang digunakan untuk menyelesaikan proyek akhir ini atau mencapai suatu tujuan dalam suatu sistem atau aktivitas tertentu. Rincian diagram aliran proses dapat ditemukan dalam diagram di bawah ini:



Gambar 1. Diagram Aliran Proses

Diagram diatas adalah tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada saat perancangan sistem, dengan penjelasan sebagai berikut:

1. **Analisis Kebutuhan:** Langkah awal dalam pengembangan alat adalah memahami dengan jelas kebutuhan pengguna dan masalah yang ingin dipecahkan. Analisis kebutuhan membantu mendefinisikan tujuan alat, fungsionalitas yang diperlukan, serta kriteria kesuksesan yang akan diukur.
2. **Riset Literatur:** Melakukan riset literatur dengan cara riset penelitian terdahulu untuk mencari perbandingan dan selanjutnya untuk menemukan inspirasi baru untuk penelitian selanjutnya.
3. **Membangun Ide:** Membangun Konsep dasar atau mencari ide awal sistem kontrol bendungan dan dikembangkan seperti fitur baru yang belum ada pada penelitian terdahulu.
4. **Pemilihan komponen:** Merupakan tahapan penting dalam perancangan sistem dengan fokus diberikan pada memilih komponen yang digunakan seperti sensor, mikrokontroler dan komponen pendukung lainnya.
5. **Desain:** Mendesain konsep yang akan diperlukan seperti Hipotesis sistem berjalan alat, Flowchart alat, Blok diagram, Skematik Rangkaian, dan Desain alat.
6. **Implementasi Sistem dan Integrasi dengan IoT:** Pada tahap ini, akan mulai mengimplementasikan desain yang telah dirancang. Ini bisa melibatkan pemrograman, pengujian komponen, dan integrasi dengan Internet of Things (IoT).

7. **Analisa Data dan Evaluasi Kinerja Sistem:** Dalam tahap ini berisi tentang analisa dari hasil implementasi untuk melakukan proses analisis data dengan tujuan mengevaluasi kinerja sistem.

b) Tabel Kebutuhan

Dalam pembuatan perancangan sistem kontrol dan monitoring debit air bendungan berbasis *Internet of Things*, dibutuhkan beberapa software dan *Tools* untuk mendukung sistem ini agar berjalan dengan baik. Berikut *software* yang dibutuhkan dalam pembuatan perancangan sistem kontrol dan monitoring debit air bendungan berbasis *Internet of Things*.

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Nama Kebutuhan	Fungsi
1.	Blynk	Perangkat lunak yang digunakan untuk mengontrol mikrokontroler.
2.	Arduino IDE	Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat kode program untuk menjalankan simulasi.

c) Perangkat Keras

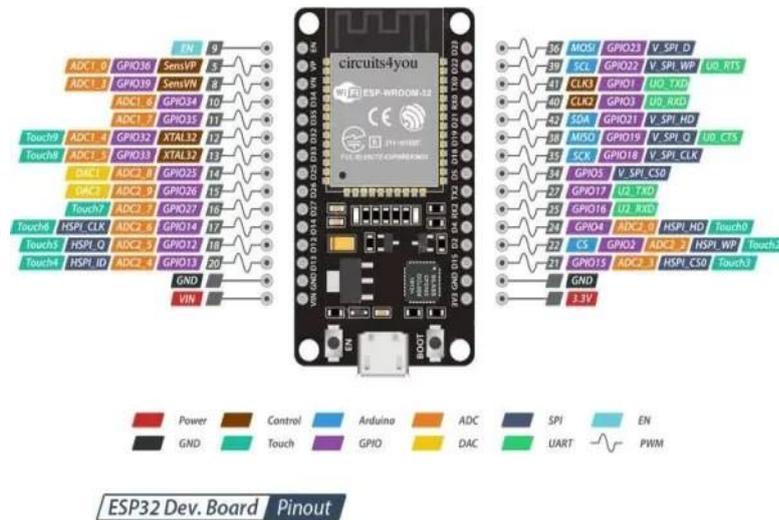
Perancangan sistem kontrol dan monitoring debit air bendungan berbasis *Internet of Things* ini memerlukan beberapa perangkat keras dalam pembuatannya. Berikut ini adalah perangkat keras yang dibutuhkan.

1. NodeMCU ESP-32

NodeMCU ESP32 adalah board development kecil dengan mikrokontroler yang mendukung Internet of Things (IoT), merupakan penerus ESP8266 yang terkenal espressif. ESP32 adalah System on Chip (SoC) berkemampuan WiFi dan Bluetooth yang sangat kuat dengan jumlah general purpose input/output (GPIO) yang sangat banyak dan board development yang menunjukkan kekuatan dalam desain modul Internet of Things (IoT) yang sangat mudah diakses. ESP32 adalah satu chip combo WiFi dan Bluetooth 2,4 GHz yang dirancang dengan daya ultra rendah TSMC 40 nm. Teknologi ini dirancang untuk mencapai kinerja daya terbaik, menunjukkan ketahanan, keserbagunaan, dan keandalan dalam berbagai aplikasi (Budijanto et al., 2021).

Keunggulan dari mikrokontroler ESP32 jika dibandingkan dengan ESP8266 antara lain, ESP32 menggunakan NodeMCU Xtensa Dual Core 32-bit LX6 dengan 600 dhrystone million instructions per second (DMIPS) sedangkan untuk ESP8266 masih menggunakan NodeMCU Xtensa Single-core dengan 32-bit L106. Jika dilihat dari sisi Bluetooth dan Wi-Fi. ESP32 telah terintegrasi secara System on Chip, sedangkan ESP8266 masih terpisah, yang artinya bahwa dari sisi alat yang dibutuhkan ESP32 lebih unggul jika dibandingkan ESP8266 di mana ESP8266 membutuhkan beberapa perangkat lain untuk tujuan penelitian yang sama. ESP32 mempunyai pin GPIO paling banyak yakni 32 pin

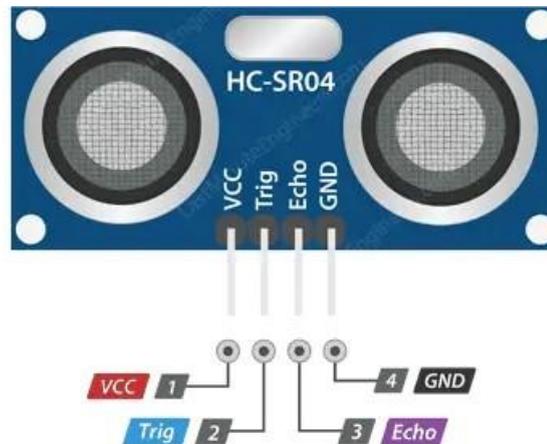
GPIO dibandingkan dengan ESP8266 yang hanya memiliki pin GPIO sebanyak 17 pin (Setiawan & Purnamasari, 2019).



Gambar 2. NodeMCU ESP-32

2. Ultrasonik

Sensor Ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi suatu objek tertentu didepannya, frekuensi kerjanya pada daerah diatas suara gelombang dari 40 kHz hingga 400 kHz. Sensor ultrasonik terdiri dari 2 unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah kristal piezoelektrik dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar.



Gambar 3. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik dapat mendeteksi jarak objek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik sebesar 40kHz selama tBURST ($200 \mu\text{s}$) yang diistilahkan sebagai chirp, kemudian mendeteksi pantulannya. Sensor ultrasonic memancarkan gelombang ultrasonik sesuai dengan kontrol dari mikrokontroler pengendali (pulsa trigger dengan tOUT minimal $2 \mu\text{s}$). Gelombang ultrasonik ini membuat dalam medium udara dengan kecepatan 344 m/s, mengenai objek dan memantul kembali ke sensor (Nadiya, 2016).

3. LED

LED adalah salah satu komponen semikonduktor yang termasuk dalam jenis diode. Sama-sama memiliki kutub positif dan kutub negative, hanya saja LED memancarkan cahaya Ketika diberikan tegangan dari anoda ke katoda. Hal yang perlu diperhatikan adalah cara mengetahui polaritas dari LED, berikut ini akan dijelaskan bagaimana mengetahuinya perhatikan kedua kaki LED, dimana kaki yang lebih Panjang

menunjukkan kutub positif (anoda) dan yang pendek adalah kutub negative (katoda). (Junaidi & Dwi prabowo, 2018).



Gambar 4. LED

Selain itu, untuk melihat polaritasnya perhatikan lead frame kaki positif lebih kecil dibandingkan lead fream kaki negative, dan ciri lainnya adalah kaki negatif terletak pada badan LED yang flat. ada beberapa jenis warna LED, diantaranya adalah merah, kuning, hijau, biru dan putih. Perbedaan warna tersebut terjadi karena perbedaan bahan semikonduktor yang digunakan. Saat ini teknologi LED memiliki banyak kelebihan seperti hemat listrik, tidak menimbulkan panas, lebih tahan lama dan bentuknya yang kecil memudahkan dalam berbagai penggunaannya. (Turesna, 2017).

4. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri

dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).



Gambar 5. Buzzer

5. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo,

sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.



Gambar 6. Motor Servo

Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya begini, posisi poros output akan di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya mengenai sistem kontrol loop tertutup, perhatikan contoh sederhana beberapa aplikasi lain dari sistem kontrol loop tertutup, seperti penyetelan suhu pada AC, kulkas, setrika dan lain sebagainya. Motor servo biasa digunakan dalam aplikasi-aplikasi di industri, selain itu juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti pada mobil mainan radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya.

B. Desain Proyek Akhir

a) Tujuan Proyek Akhir

Tujuan dari perancangan sistem kontrol debit air dibendungan berbasis *Internet of Things ini* untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas petugas bendungan dalam mengontrol dan memantau debit air dalam bentuk simulasi. Bendungan merupakan sebuah konstruksi yang digunakan untuk menghambat laju air. Biasanya pada bendungan terdapat pengukur ketinggian air konvensional berupa mistar, dan juga terdapat kontrol pintu air yang sebagian masih dioperasikan dengan cara manual menggunakan tenaga manusia.

Sistem ini dilengkapi dengan dengan teknologi *Internet of Things (Iot)* dan tersusun atas bagian-bagian penting yang saling berhubungan satu sama lain. Simulasi sistem ini menggunakan Wokwi yang terhubung ke jaringan internet. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor Ultrasonik, serta untuk outputnya menggunakan LED, buzzer dan motor servo. Simulasi sistem ini menggunakan bahasa pemograman C yang diprogram ke mikrokontroler ESP32 untuk mengaktifkan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air (debit air) dibendungan. Kemudian data yang diperoleh 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 debit air tinggi, LED merah menyala maka otomatis buzzer akan menyala dan mengirimkan notifikasi melalui Blynk. Melalui Blynk dapat dipantau ketinggian air dari indikator yang disediakan, dan LED yang menyala.

Kemudian motor servo dapat dikontrol melalui Blynk untuk membuka pintu air dibendungan.

b) Metode Yang Digunakan

Metode yang digunakan penulis untuk mencapai tujuan adalah studi literatur dengan cara riset penelitian terdahulu. Peneliti terdahulu adalah upaya penulis untuk mencari perbandingan dan selanjutnya untuk menemukan inspirasi baru untuk penelitian selanjutnya. Pada tabel 2 terdapat penelitian yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan, kemudian membuat ringkasannya. Berikut tabel penelitian terdahulu yang masih terkait dengan tema yang penulis kaji.

Tabel 2. Studi Literatur

No.	Nama Peneliti	Judul Penerbit	Hardware	Hasil
1.	Zuly Budiarso,2011.	Sistem monitoring tingkat ketinggian air bendungan berbasis mikrokontroler.	ATMega 8535, LED, Sensor ultrasonik, LCD.	Proyek akhir yang dibuat oleh penulis ini berbasis mikrokontroler dan digunakan untuk memonitoring ketinggian air dibendungan.

2.	Hasruddin. B, Abdul Latief Arda, Wardi, 2023.	Sistem Monitoring Bendungan Berbasis Internet of Things (IoT).	ESP8266, sensor ultrasonik, Modul ESP32 Cam, DF Player mini.	Proyek yang dibuat oleh peneliti ini berupa monitoring debit air dibendungan yang terintegrasi dengan IoT melalui aplikasi Whatsapp.
----	--	--	---	--

c) Desain pembuatan sistem

1. Sistem Tambahan

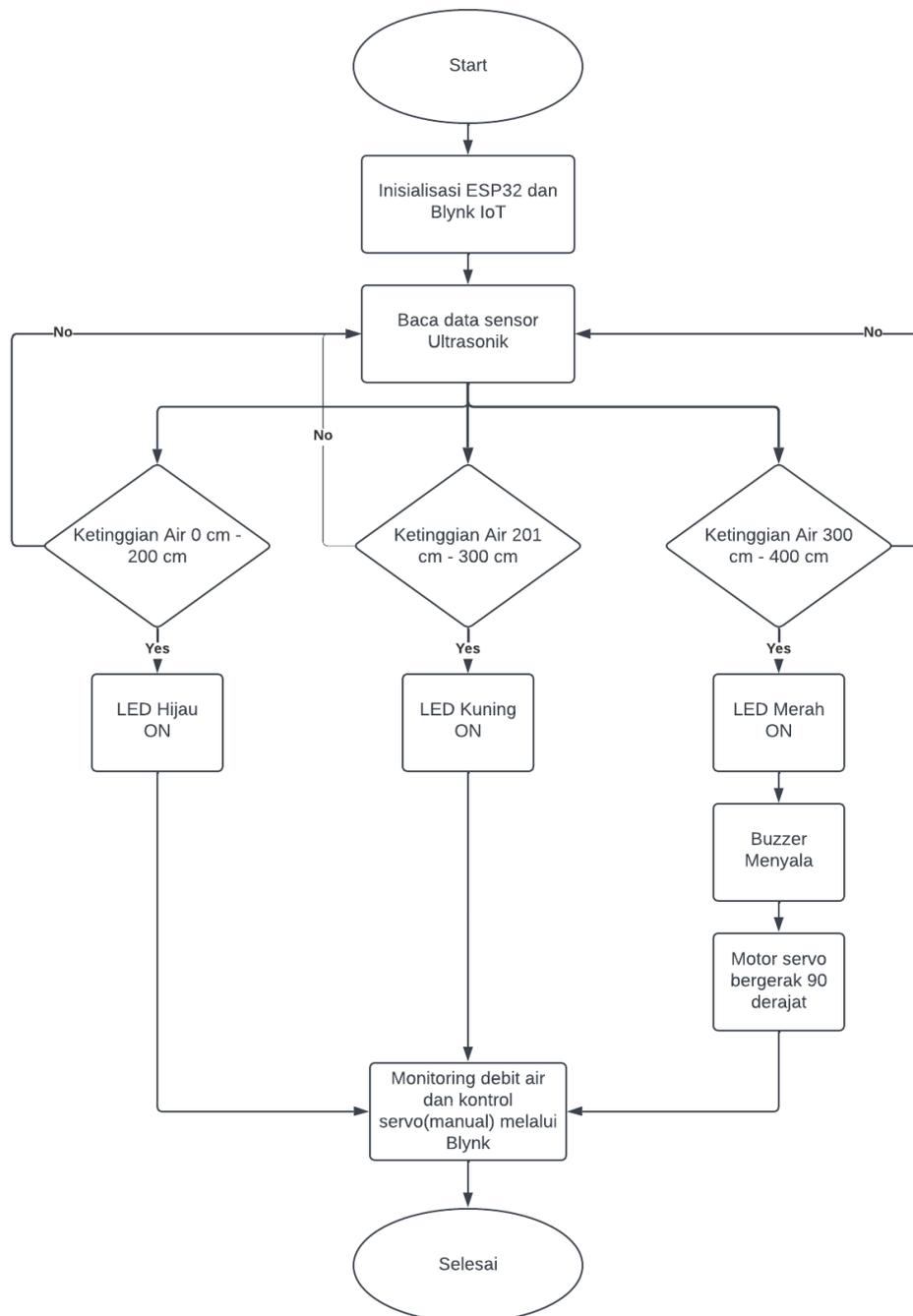
Setelah penulis melakukan riset penelitian terdahulu dapat disimpulkan dari 2 penelitian relevan terdahulu kurang efisien, maka penulis merancang sistem baru untuk mengontrol dan monitoring debit air dibendungan dengan menggunakan konsep dasar yaitu:

- a) Menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air di bendungan.

- b) Menggunakan LED sebagai indikator ketinggian air.
- c) Menggunakan buzzer sebagai alarm jika debit air melewati batas aman.
- d) Menggerakkan pintu air secara otomatis saat debit air tinggi, dan pintu air juga dapat dikontrol melalui Blynk secara manual.
- e) Mengontrol dan monitoring lewat aplikasi Blynk.

2. Diagram Alir Sistem (Flowchart)

Flowchart merupakan gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan antar proses beserta instruksinya. Gambaran ini dinyatakan dengan simbol. Dengan demikian setiap simbol menggambarkan proses tertentu. Sedangkan hubungan antar proses digambarkan dengan garis penghubung. (Pahlevi 2010). *Flowchart* ini merupakan langkah awal pembuatan program. Dengan adanya *flowchart* urutan proses kegiatan menjadi lebih jelas. Jika ada penambahan proses maka dapat dilakukan lebih mudah. Setelah *flowchart* selesai disusun, selanjutnya pemrogram (*programmer*) menerjemahkan ke bentuk program dengan Bahasa pemrograman Simbol-simbol *Flowchart*. *Flowchart* disusun dengan simbol-simbol. Simbol ini dipakai sebagai alat bantu menggambarkan proses di dalam program. Flowchart system dapat digambarkan sebagai berikut seperti gambar dibawah ini:



Gambar 7. Flowchart

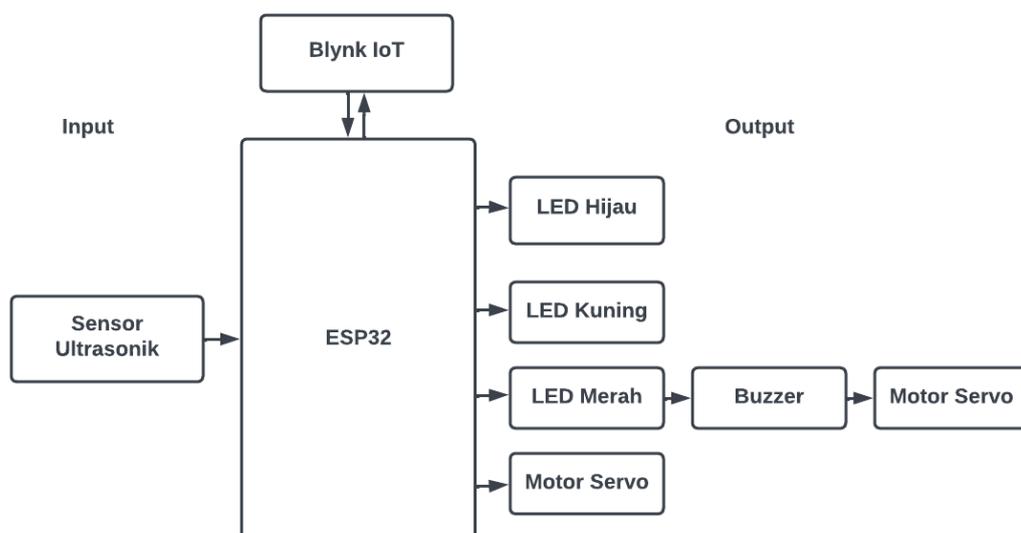
Berikut penjelasan dari flowchart diatas:

- 1) Start untuk memulai simulasi.
- 2) Inisialisasi ESP32 dan Blynk IoT.

- 3) Sensor Ultrasonik membaca ketinggian air dibendungan.
- 4) Jika debit air 0 cm – 200 cm dari indikator sensor, maka LED hijau terindikasi menyala.
- 5) Jika debit air 201 cm - 300 cm dari indikator sensor, maka LED kuning terindikasi menyala.
- 6) Jika debit air 301 cm - 400 cm dari indikator sensor, maka LED merah terindikasi menyala, buzzer akan berbunyi, dan motor servo akan berputar 90 derajat untuk membuka pintu air.
- 7) Motor servo juga dapat digerakkan secara manual melalui Blynk.
- 8) Pembacaan data akan ditampilkan di Blynk.

3. Blok Diagram

Diagram blok digunakan sebagai acuan pembuatan sistem supaya memudahkan merangkai suatu rangkaian dengan baik. Diagram blok dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



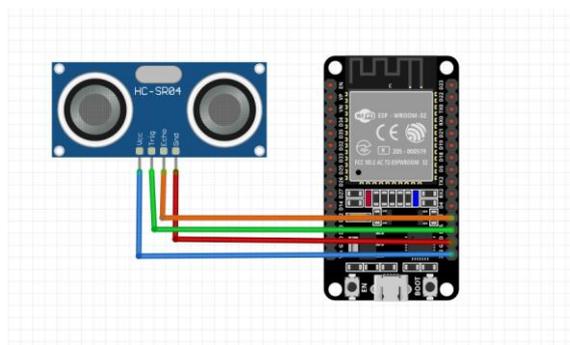
Gambar 8. Blok Diagram

Pada gambar 8 menunjukkan blok diagram yaitu monitoring dan mengontrol debit air bendungan. Blok diagram ini mencakup tiga input, yaitu sensor ultrasonik yang berfungsi untuk membaca ketinggian air bendungan. Selanjutnya data debit air diproses oleh mikrokontroler ESP32 untuk ditampilkan di Blynk. Kemudian untuk outputnya terdiri dari LED Hijau saat debit air kecil, LED Kuning saat debit air sedang, dan LED Merah saat debit air tinggi(banjir), saat debit air tinggi buzzer akan menyala, dan motor servo akan otomatis berputar 90 derajat untuk membuka pintu air guna mengurangi debit air yang ada dibendungan. Motor Servo juga dapat dikontrol secara manual melalui Blynk.

4. Skematik Rangkaian

Perancangan skematik rangkaian sistem kontrol dan monitoring debit air bendungan berbasis *Internet of Things* didesain menggunakan software Fritzing sebagai berikut:

a. Rangkaian Sensor Ultrasonik



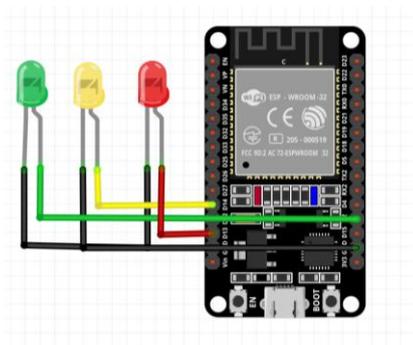
Gambar 9. Rangkaian sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik berfungsi untuk membaca ketinggian debit air di bendungan dan ditampilkan di platform Blynk.

Tabel 3. Konfigurasi pin sensor Ultrasonik dengan ESP32

No.	Sensor Ultrasonik	ESP32
1.	GND	GND
2.	VCC	3V3
3.	TRIG	D15
4.	ECHO	D2

b. Rangkaian LED

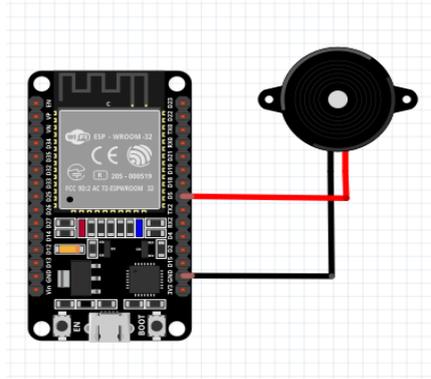
**Gambar 10. Rangkaian LED**

LED berfungsi sebagai indikator ketinggian air bendungan. Jika debit air kecil, maka LED hijau akan menyala. Jika debit air sedang, maka LED kuning akan menyala. Jika debit air tinggi (banjir), maka LED merah akan menyala.

Tabel 4. Konfigurasi pin LED dengan ESP32

No.	LED Hijau	ESP32
1.	LED HIJAU CATODA	GND
2.	LED HIJAU ANODA	D2
3.	LED KUNING CATODA	GND
4.	LED KUNING ANODA	D14
5.	LED MERAH CATODA	GND
6.	LED MERAH ANODA	D13

c. Rangkaian Buzzer



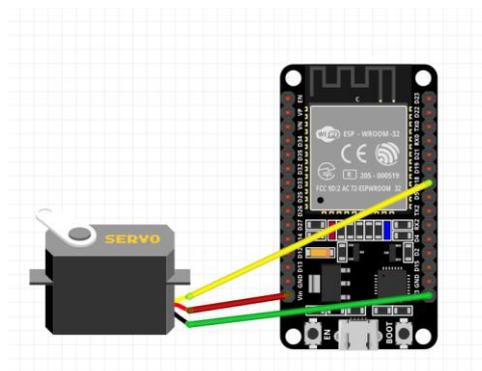
Gambar 11. Rangkaian Buzzer

Buzzer berfungsi sebagai indikator tambahan saat debit air melebihi batas aman dan akan mengeluarkan suara.

Tabel 5. Konfigurasi pin Buzzer dengan ESP32

No.	Buzzer	ESP32
1.	GND	GND
2.	2	D5

d. Rangkaian motor servo



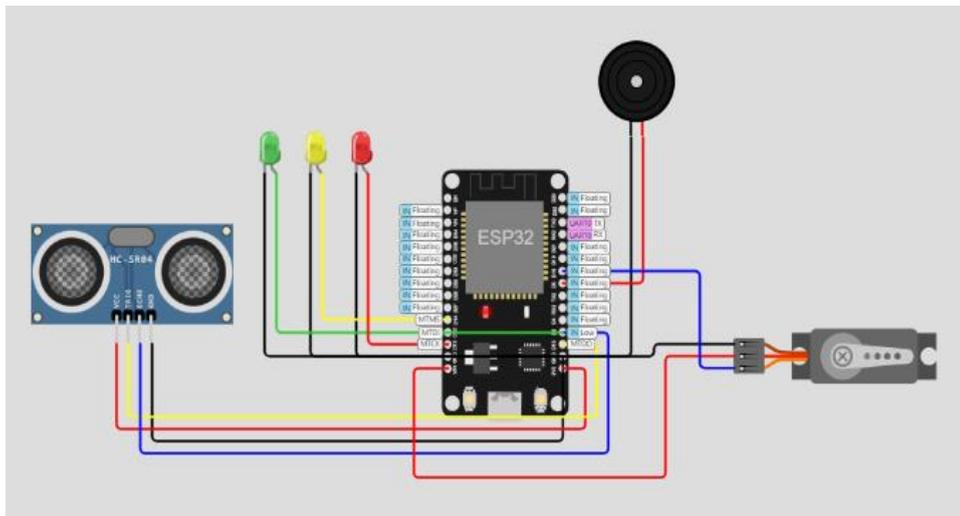
Gambar 12. Rangkaian Motor Servo

Motor Servo berfungsi sebagai penggerak pintu air saat debit air melebihi batas bahaya melalui Blynk.

Tabel 6. Konfigurasi pin Motor Servo dengan ESP32

No.	Motor Servo	ESP32
1.	GND	GND
2.	V+	VIN
3.	PWM	D18

e. Rangkaian Keseluruhan Sistem Kontrol dan Monitoring Debit Air



Gambar 13. Rangkaian keseluruhan sistem kontrol dan monitoring debit air

Berikut ini adalah pin konfigurasi keseluruhan sistem kontrol dan monitoring debit air bendungan dengan menggunakan ESP32.

Tabel 7. Konfigurasi pin rangkaian sistem kontrol dan monitoring debit air bendungan dengan ESP32

No.	Pin Modul	Arduino Uno
1.	Sensor Ultrasonik GND	GND
2.	Sensor Ultrasonik VCC	3V3
3.	Sensor Ultrasonik TRIG	D15

4.	Sensor Ultrasonik ECHO	D2
5.	LED Hijau C	GND
6.	LED Hijau A	D2
7.	LED Kuning C	GND
8.	LED Kuning A	D14
9.	LED Merah C	GND
10.	LED Merah A	D13
11.	Buzzer GND	GND
12.	Buzzer 2	D5
13.	Motor Servo GND	GND
14.	Motor Servo V+	VIN
15.	Motor Servo PWM	D18

Sistem ini bekerja mengukur debit air bendungan menggunakan sensor ultrasonik, data pengukuran debit air selanjutnya diproses oleh mikrokontroler ESP32. Jika debit air rendah, maka LED hijau akan menyala. Jika debit air sedang, maka LED kuning akan menyala. Jika debit air tinggi maka LED merah akan menyala dan buzzer akan berbunyi, motor servo juga akan berputar 90 derajat untuk membuka pintu air, sehingga debit air yang besar dapat dikurangi. Selanjutnya kita dapat mengontrol pintu air(servo) secara manual melalui Blynk.

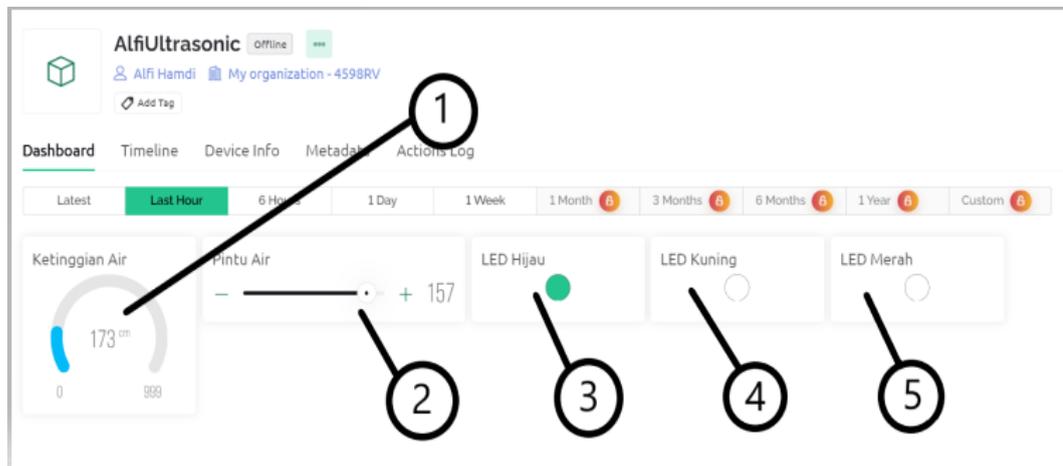
d) Perancangan Program Sistem

Setelah menyelesaikan proses perancangan desain proyek akhir, selanjutnya membuat program proyek akhir yang penulis buat pada *platform* Wokwi dan

bahasa pemrograman yang dipakai adalah Bahasa C++. Program ini dapat dilihat pada lampiran.

e) Perancangan Tampilan Web Dashboard Aplikasi Blynk

Blynk merupakan sebuah layanan aplikasi yang digunakan untuk mengontrol mikrokontroler dari jaringan internet. Aplikasi yang disediakan oleh Blynk sendiri masih butuh disusun sesuai dengan kebutuhan. Berikut rancangan aplikasi Blynk untuk proyek akhir yang penulis buat.



Gambar 14. Tampilan Web Dashboard Aplikasi Blynk

Gambar 14 adalah tampilan web dashboard Blynk yang dirancang, berikut penjelasan pada gambar 14:

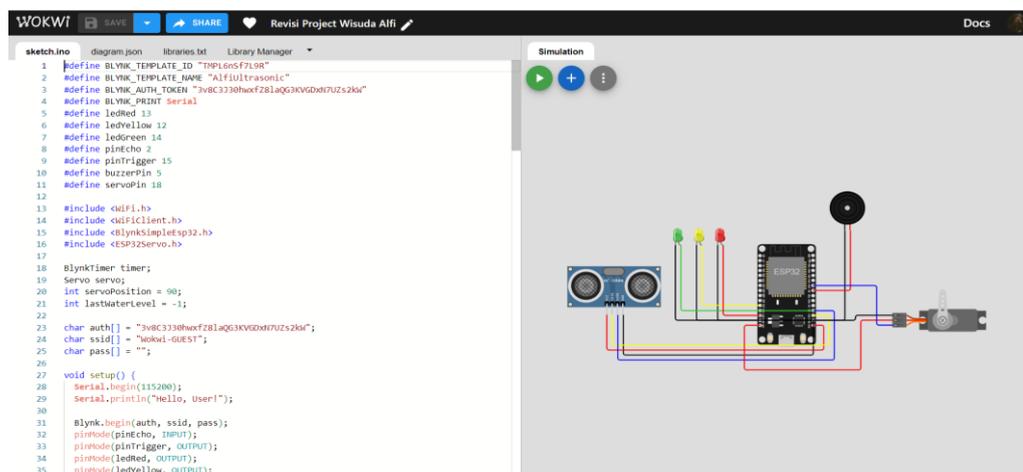
- 1) Ketinggian Air berfungsi untuk membaca nilai ketinggian permukaan air dibendungan dengan pin V0 berbentuk Gauge.
- 2) Pintu Air berfungsi untuk menggerakkan pintu air(servo) jika debit air melebihi batas bahaya dengan pin V1 berbentuk slider.

- 3) LED Hijau sebagai indikator ketinggian air dalam batas aman (kecil) dengan pin V2.
- 4) LED Kuning sebagai indikator ketinggian air dalam batas sedang dengan pin V3.
- 5) LED Merah sebagai indikator ketinggian air dalam batas bahaya (banjir) dengan pin V4.

C. Deskripsi Hasil

a) Simulasi Proyek Akhir

Setelah penulis menyelesaikan rancangan seluruh perancangan desain proyek akhir, maka penulis akan mensimulasikan dengan menggunakan software Wokwi dan Blynk.



Gambar 15. Simulasi perancangan sistem kontrol dan monitoring debit air bendungan menggunakan Wokwi

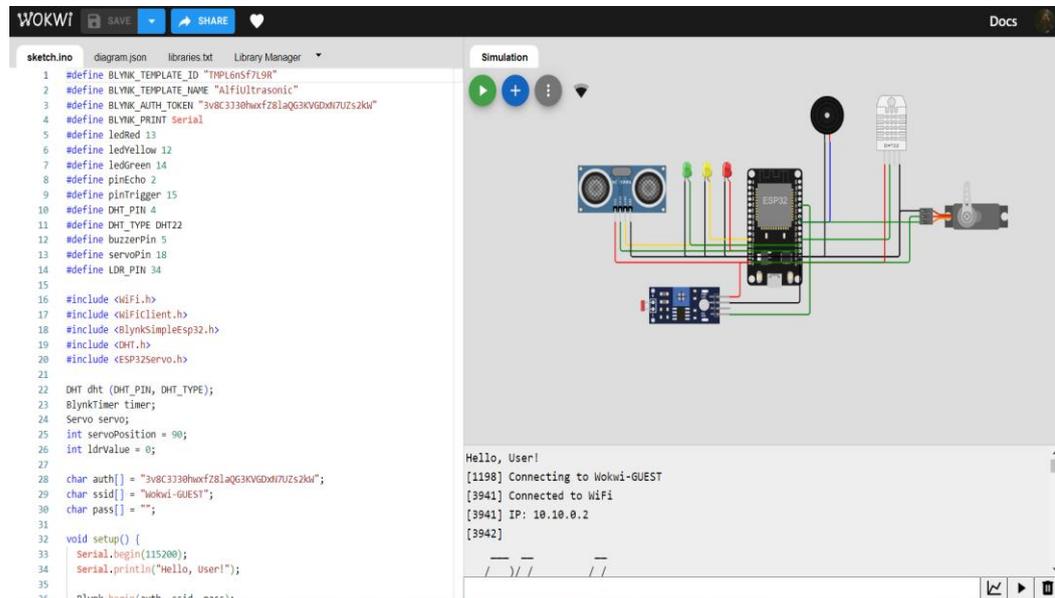
Gambar diatas merupakan simulasi sistem kontrol dan monitoring debit air bendungan menggunakan aplikasi Wokwi yang dimonitoring dan dikontrol lewat aplikasi Blynk. Sistem ini bekerja mengukur debit air bendungan menggunakan sensor ultrasonik, data pengukuran debit air selanjutnya diproses

oleh mikrokontroler ESP32. Jika debit air rendah, maka LED hijau akan menyala. Jika debit air sedang, maka LED kuning akan menyala. Jika debit air tinggi maka LED merah akan menyala dan buzzer akan berbunyi, ini menandakan debit air telah melewati batas bahaya dan pintu air akan otomatis akan terbuka untuk mengurangi debit air dibendungan. Selanjutnya kita juga dapat mengontrol pintu air(servo) secara manual melalui Blynk.

Sebelum memulai simulasi, yang perlu dilakukan adalah memeriksa codingan pada platform Wokwi. Pastikan codingannya benar agar simulasi bekerja seperti yang diharapkan. Setelah itu pastikan skematik rangkaian telah dirangkai dengan benar, pastikan pin pada tiap komponen terhubung dengan benar. Selanjutnya tekan tombol start dan tunggu sampai Wokwi selesai mengkompile program. Berikut adalah Link simulasi dari perancangan sistem kontrol dan debit air bendungan berbasis *Internet of Things*.

<https://wokwi.com/projects/356545986943819777>

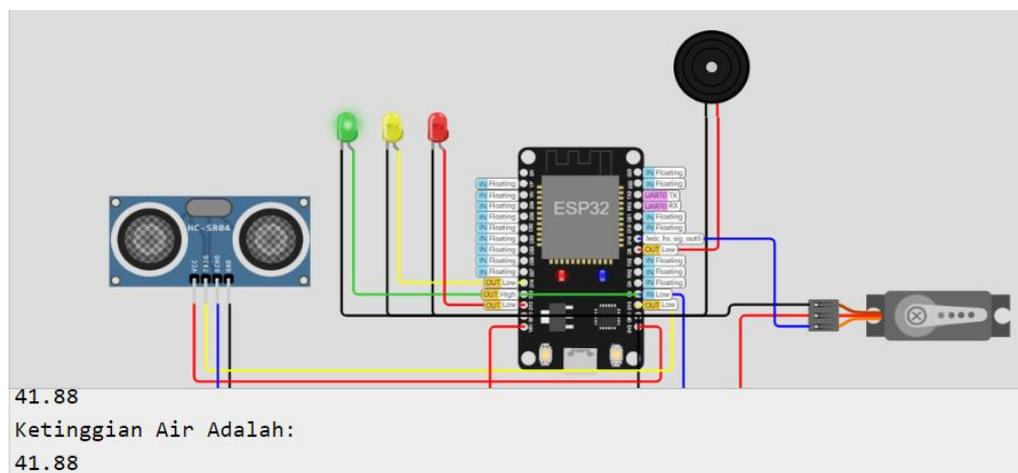
1) Proses *compile* program dan menghubungkan ke Blynk



Gambar 16. Tampilan Wokwi saat mengkompil program dan menghubungkan ke Blynk.

Proses kompil program dapat dilakukan dengan menekan tombol start pada simulasi. Tunggu sesaat sampai muncul tulisan “Hello, User!”.

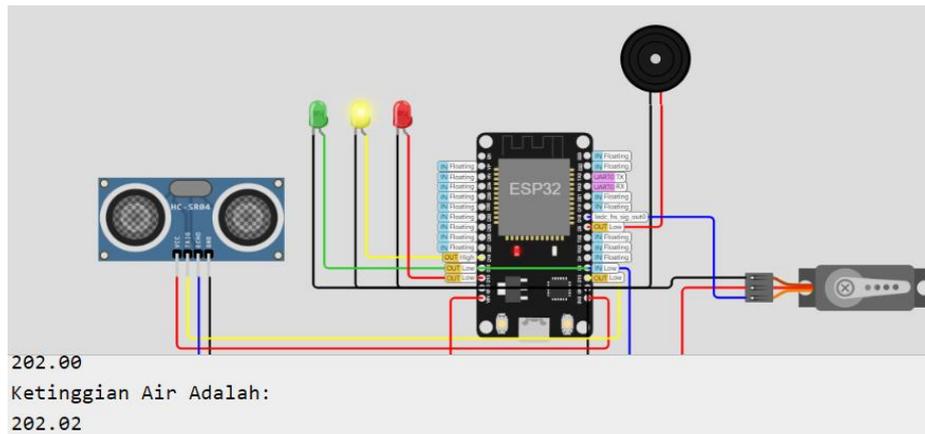
2) Hasil simulasi saat debit air 0 cm - 200 cm dari indikator sensor (debit air kecil).



Gambar 17. Tampilan simulasi saat debit air bendungan kecil

Saat debit air kecil, LED akan menyala ini menandakan bahwa debit air masih pada batas aman.

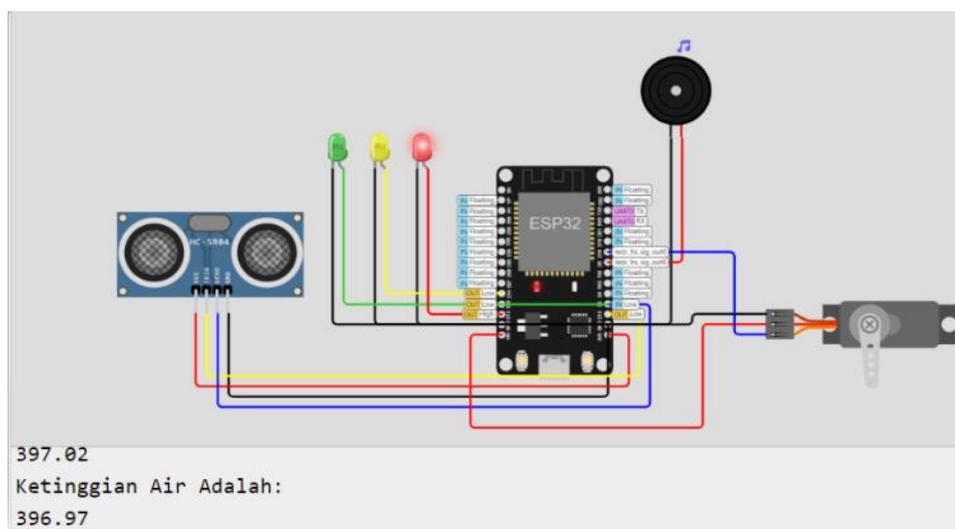
- 3) Hasil simulasi debit air 201 cm – 300 cm dari indikator sensor (debit air sedang).



Gambar 18. Tampilan simulasi saat debit air sedang

Saat debit air sedang (tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar), LED kuning akan menyala ini menandakan debit air masih dalam batas aman.

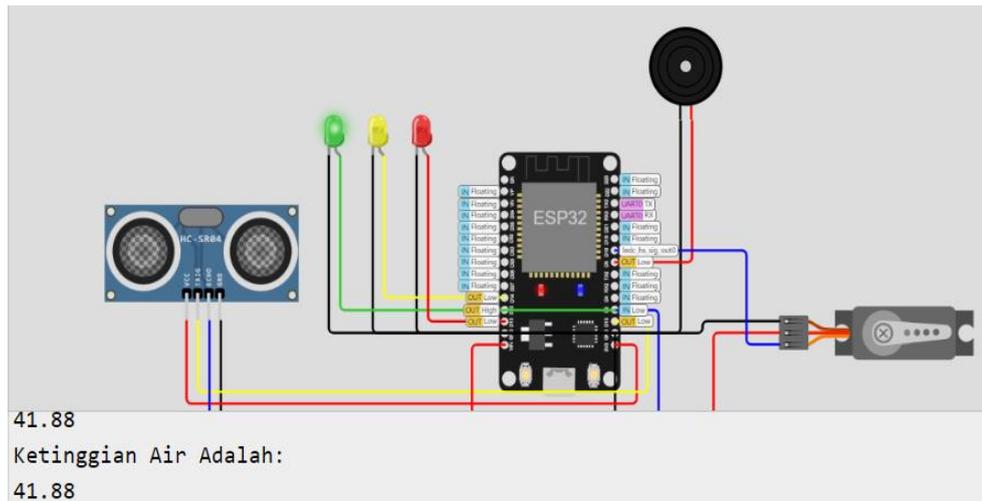
- 4) Hasil simulasi saat debit air 301 cm – 400 cm dari indikator sensor (debit air besar).



Gambar 19. Tampilan simulasi saat debit air besar

Saat debit air besar, LED merah akan menyala dan buzzer akan mengeluarkan suara, motor servo juga akan berputar 90 derajat untuk membuka pintu air, sehingga debit air dibendung berkurang.

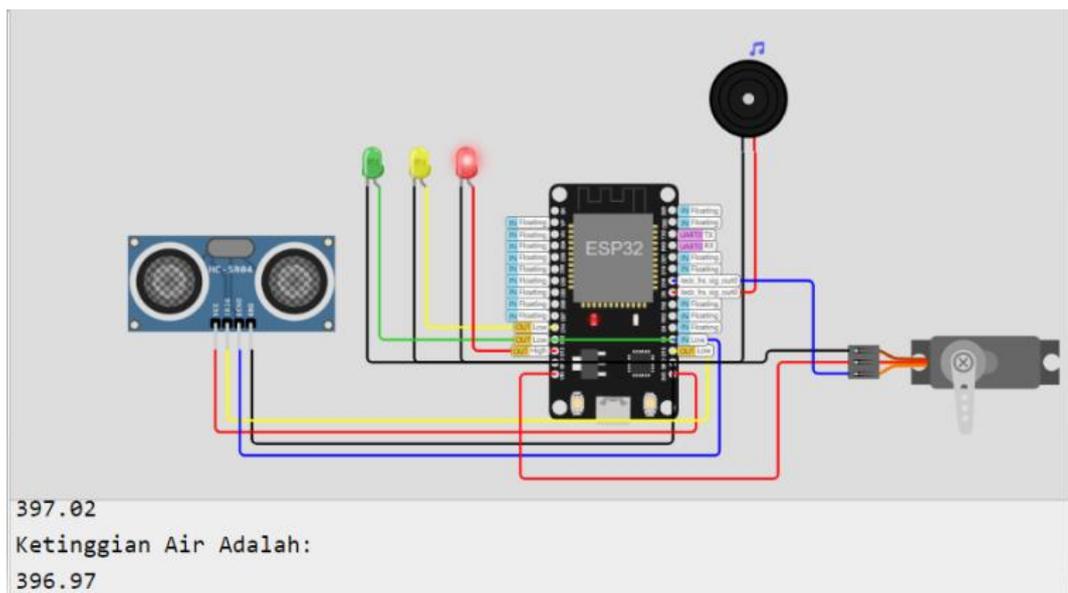
5) Hasil simulasi menutup pintu air (motor servo)



Gambar 20. Tampilan pintu air saat tertutup

Saat debit air dibendung masih dalam batas aman, pintu air akan tertutup

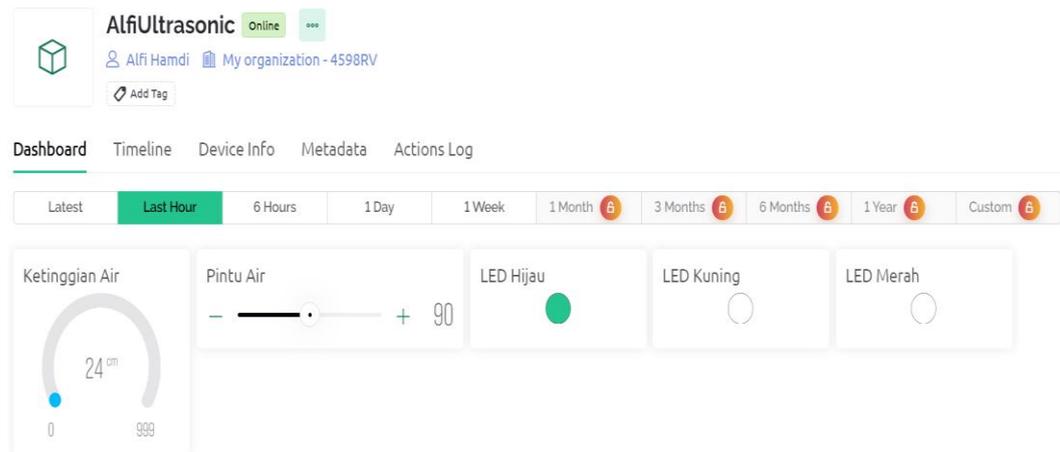
6) Hasil simulasi membuka pintu air (motor servo)



Gambar 21. Tampilan pintu air saat terbuka

Pada kondisi tertentu pintu air bendungan dapat dikontrol(dibuka atau ditutup) melalui Blynk.

7) Tampilan simulasi pada Blynk.



Gambar 22. Tampilan monitoring dan kontrol melalui Blynk

Pada gambar 22 bisa dilihat tampilan kontrol dan monitoring melalui platform Blynk. Terdapat data hasil pengukuran ketinggian air (cm), LED Hijau, LED Kuning, LED Merah dan slider yang digunakan untuk membuka dan menutup pintu air.

D. Hasil dan Pembahasan

a) Analisis dan Evaluasi

Setelah penulis melakukan sampai tahap “implementasi dan integrasi” pada aliran proses perancangan, maka penulis menganalisis data dan evaluasi kinerja sistem.

- 1) Pemilihan komponen untuk merancang proyek akhir penulis buat sudah berjalan sesuai yang diharapkan.

- 2) Desain yang diperlukan seperti proses sistem berjalan alat, Flowchart alat, Blok diagram alat, skematik rangkaian, dan desain alat yang penulis buat sudah sesuai yang diharapkan.
- 3) Implementasi sistem dan Integrasi dengan IoT proyek akhir penulis terdapat sedikit kesulitan karena tidak semua jenis sensor dan komponen lain tersedia pada platform simulasi Wokwi.
- 4) Simulasi berjalan lancar walaupun terdapat sedikit kendala dalam mengkompile program dari Wokwi ke Blynk.

b) Capaian dalam proyek akhir

Hasil dari proyek ini mencakup perancangan sebuah sistem kontrol dan debit air dibendungan berbasis *Internet of Things (IoT)*. Sistem ini dirancang untuk memudahkan petugas dibendungan untuk mengontrol dan monitoring debit air. Capaian utama proyek ini adalah pengembangan sistem kontrol dan monitoring debit air yang dapat dipantau jarak jauh dan terhubung ke internet, memungkinkan monitoring debit air lebih akurat dan terdapat alarm yang akan berbunyi jika debit air melebihi batas aman dan pintu air akan terbuka otomatis saat debit air tinggi(banjir). Sistem kontrol membuka dan menutup pintu air juga dapat dilakukan secara manual dengan menekan tombol yang ada di platform Blynk.

c) Implikasi dalam konteks lebih luas

Hasil proyek ini memiliki implikasi yang signifikan dalam sistem irigasi dan pengairan. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, solusi ini dapat menciptakan efisiensi dalam sistem kontrol di area bendungan terutama daerah rawan banjir, sehingga sistem ini dapat membantu proses antisipasi dan mengurangi kerugian akibat bencana banjir.

d) Rekomendasi untuk langkah selanjutnya

- 1) Menyempurnakan sistem ini dengan penambahan sensor dan penggunaan platform IoT yang lebih canggih dan hemat energi.
- 2) Membuat sistem keamanan untuk menghindari sabotase oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.
- 3) Melakukan uji coba kelapangan untuk menilai kelayakan sistem di lingkungan yang sebenarnya.

BAB III

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Proyek akhir “Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Debit Air Bendungan Berbasis *Internet of Things*” didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah menghasilkan sistem kontrol debit air bendungan berbasis *Internet of Things*.
2. Telah menghasilkan sistem monitoring debit air bendungan berbasis *Internet of Things*.
3. Telah menghasilkan rancangan dan program kerja sistem kontrol dan monitoring debit air bendungan berbasis *Internet of Things* menggunakan platform Blynk.

Diharapkan hasil proyek ini dapat bermanfaat bagi banyak orang dan dapat diaplikasikan pada bendungan yang rawan banjir sehingga antisipasi terhadap bencana banjir dapat cepat dilakukan dan meminimalisasi dampak kerugian yang ditimbulkan oleh banjir.

B. REKOMENDASI

1. Tindakan Perbaikan dan Pengembangan Lanjutan

- a) Melakukan uji coba lebih mendalam dan identifikasi lebih lanjut untuk meningkatkan stabilitas sistem.

- b) Meningkatkan konektivitas IoT dengan mempertimbangkan teknologi yang lebih baik, seperti LoRa atau NB-IoT, untuk jangkauan yang lebih luas dan konsumsi daya yang lebih rendah.

2. Penelitian Lanjutan

- a) Melakukan penelitian lebih lanjut untuk menciptakan sistem otomatisasi untuk mengendalikan pintu air secara otomatis berdasarkan data yang diterima dari sensor.
- b) Memikirkan tentang bagaimana teknologi dan sistem dapat diperbarui atau diperluas di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfatah, M. R., & Bambang Hari, P. (2016). *Prototype Sistem Buka Tutup Otomatis Pada Pintu Air Bendungan Untuk Mengatur Ketinggian Air Berbasis Arduino* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Amalianti, R., Lubis, A. J., & Lubis, I. (2021, October). Rancang Bangun Miniatur Stasiun Cuaca Untuk Monitoring Curah Hujan, Suhu Dan Kelembaban Udara Area Lokal Menggunakan Berbasis IOT. In *SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI INFORMASI & KOMUNIKASI* (Vol. 1, No. 1, pp. 241-246).
- Arda, A. L., & Wardi, W. (2023). *SISTEM MONITORING BENDUNGAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)*. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar*, 9(2), 78-85.
- Budiarso, Z. (2012). *Sistem Monitoring Tingkat Ketinggian Air Bendungan Bebas Mikrokotroller*.
- Rafika, A. S., Febriyanto, E., & Safriyati, E. (2020). Perancangan Modul Trainer Interface Mikrokotroller Berbasis ESP32 Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Embedded System. *Technomedia Journal*, 5(1 Agustus), 118-131.
- Rostini, A. N., & Junfithrana, A. P. (2020). Aplikasi smart home node mcu iot untuk blynk. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 7(1), 1-7.

Satya, T. P., Al Fauzan, M. R., & Admoko, E. M. D. (2019). Sensor ultrasonik HCSR04 berbasis arduino due untuk sistem monitoring ketinggian. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 15(2), 36-39.

Wahyono, H., & Rusimamto, P. W. (2019). Rancang Bangun Sistem Kontrol Ketinggian Air Bendungan Menggunakan Metode Pid. *JURNAL TEKNIK ELEKTRO*, 8(2).

LAMPIRAN

Source Code Sistem Kontrol dan Monitoring Debit Air Bendungan Berbasis Internet of Things:

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6nSf7L9R"  
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "AlfiUltrasonic"  
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "3v8C3J30hwxfZ8laQG3KVGDXN7UZs2kW"  
#define BLYNK_PRINT Serial  
#define ledRed 13  
#define ledYellow 12  
#define ledGreen 14  
#define pinEcho 2  
#define pinTrigger 15  
#define buzzerPin 5  
#define servoPin 18  
  
#include <WiFi.h>  
#include <WiFiClient.h>  
#include <BlynkSimpleEsp32.h>  
#include <ESP32Servo.h>  
  
BlynkTimer timer;  
Servo servo;  
int servoPosition = 90;  
int lastWaterLevel = -1;  
  
char auth[] = "3v8C3J30hwxfZ8laQG3KVGDXN7UZs2kW";  
char ssid[] = "Wokwi-GUEST";  
char pass[] = "";
```

```
void setup() {  
  Serial.begin(115200);  
  Serial.println("Hello, User!");  
  
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);  
  pinMode(pinEcho, INPUT);  
  pinMode(pinTrigger, OUTPUT);  
  pinMode(ledRed, OUTPUT);  
  pinMode(ledYellow, OUTPUT);  
  pinMode(ledGreen, OUTPUT);  
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);  
  servo.attach(servoPin);  
  
  // Set up Blynk Slider Widget for servo control  
  Blynk.virtualWrite(V1, servoPosition);  
  Blynk.syncVirtual(V1);  
  
  timer.setInterval(1000L, sendUltrasonicData);  
}  
  
void loop() {  
  Blynk.run();  
  timer.run();  
}  
  
void sendUltrasonicData() {  
  float waterLevel = readUltrasonic();  
  Serial.println("Ketinggian Air Adalah: ");  
  Serial.println(400 - waterLevel);  
}
```

```
if (waterLevel > 200) {
  digitalWrite(ledGreen, LOW);
  digitalWrite(ledYellow, HIGH);
  digitalWrite(ledRed, LOW);
  digitalWrite(buzzerPin, LOW);
  noTone(buzzerPin);
  Blynk.virtualWrite(V0, 400 - waterLevel);

  if (waterLevel != lastWaterLevel) {
    Blynk.virtualWrite(V2, HIGH); // LED Hijau ON
    Blynk.virtualWrite(V3, LOW); // LED Kuning OFF
    Blynk.virtualWrite(V4, LOW); // LED Merah OFF
    servo.write(servoPosition);
  }
}

else if (waterLevel >= 100 && waterLevel <= 200) {
  digitalWrite(ledYellow, LOW);
  digitalWrite(ledGreen, HIGH);
  digitalWrite(ledRed, LOW);
  digitalWrite(buzzerPin, LOW);
  noTone(buzzerPin);
  Blynk.virtualWrite(V0, 400 - waterLevel);

  if (waterLevel != lastWaterLevel) {
    Blynk.virtualWrite(V2, LOW); // LED Hijau OFF
    Blynk.virtualWrite(V3, HIGH); // LED Kuning ON
    Blynk.virtualWrite(V4, LOW); // LED Merah OFF
    servo.write(servoPosition);
  }
}
```

```

    }
}
else if (waterLevel <= 100) {
    digitalWrite(ledRed, HIGH);
    digitalWrite(ledGreen, LOW);
    digitalWrite(ledYellow, LOW);
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    tone(buzzerPin, 200);
    delay(2000);
    tone(buzzerPin, 250);
    Blynk.virtualWrite(V0, 400 - waterLevel);

    if (waterLevel != lastWaterLevel) {
        Blynk.virtualWrite(V2, LOW); // LED Hijau OFF
        Blynk.virtualWrite(V3, LOW); // LED Kuning OFF
        Blynk.virtualWrite(V4, HIGH); // LED Merah ON
        servo.write(180); // Menggerakkan servo ke posisi 180 derajat
    }
}

lastWaterLevel = waterLevel;
}

float readUltrasonic() {
    digitalWrite(pinTrigger, LOW);
    delayMicroseconds(2);

    digitalWrite(pinTrigger, HIGH);
    delayMicroseconds(10);

```

```
digitalWrite(pinTrigger, LOW);

int duration = pulseIn(pinEcho, HIGH);
float dist_cm = duration * 0.034 / 2;
return dist_cm;
}

BLYNK_WRITE(V1) {
  int sliderValue = param.asInt();
  servoPosition = sliderValue;
  servo.write(servoPosition);
}
```