

## Sistem Monitoring Pintu Air Bendungan Menggunakan Wemos D1 R1 Berbasis Website

### *Wood Water Door Monitoring System Using Wemos D1 R1 Based on Website*

Rais\*<sup>1</sup>, Yerry Febrian Sabanise<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama  
e-mail: rais@poltektegal.ac.id<sup>1</sup>, yerry@poltektegal.ac.id<sup>2</sup>

#### Abstrak

Monitoring pintu air berhubungan dengan pengawasan ketinggian air. Masalah yang terjadi informasi Bendung mengenai ketinggian air, limpasan air, level, status pintu air dan hasil rekap yang dapat dilihat di web secara real time belum tersedia, sehingga dalam monitoring pintu air dirasa menyulitkan, kurang efektif dan maksimal. Petugas bendung harus bolak balik dari bendung ke pos jaga kemudian menuju kontrol untuk menggerakkan pintu air. Tujuan dibuatnya rancang bangun sistem monitoring pintu air berbasis website. Membantu petugas dalam memonitoring pintu air agar lebih efektif dan maksimal. Menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 R1, Sensor Ultrasonik HC-SR04 untuk membaca ketinggian air, Motor DC menggerakkan pintu air. LCD menampilkan limpasan dan level. Sirene sebagai peringatan bahaya. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem yang telah di buat berjalan dengan baik. Sistem mampu membuka menutup pintu air melalui kontrol dari web dan berjalan secara otomatis. Limpasan air dan level dapat ditampilkan di LCD. Informasi Bendung mengenai ketinggian air, limpasan air, level, status pintu air, dan hasil rekap dapat dilihat di web secara real time.

**Kata Kunci:** Monitoring, Pintu air, Website.

#### Abstract

*Floodgate monitoring is related to water level monitoring. Problems that occur Weir information about the water level, water runoff, level, status of floodgates and recap results that can be seen on the web in real time are not yet available, so monitoring the floodgates is difficult, less effective and maximum. Weir officials must go back and forth from the weir to the guard post and then to the control to move the floodgates. The purpose of the design of a sluice monitoring system is based on the website. Assist officers in monitoring floodgates to make it more effective and maximal. Using Wemos D1 R1 Microcontroller, Ultrasonic Sensor HC-SR04 to read water level, DC Motor moves the floodgates. LCD displays runoff and level. Siren as a danger warning. The trial results show that the system that has been made runs well. The system is able to open the floodgates through control of the web and runs automatically. Water runoff and level can be displayed on the LCD. Weir information about water levels, water runoff, levels, sluice status, and recap results can be viewed on the web in real time.*

**Keywords:** Monitoring, floodgates, Website

#### Pendahuluan

Dalam 4 tahun masa kepemimpinan Presiden RI Joko Widodo (Jokowi) dan Wakil Presiden RI Jusuf Kalla (JK), terdapat 43 bendungan yang telah dibangun melalui Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). Bendungan merupakan salah satu sarana multifungsi yang memiliki peran penting bagi kehidupan manusia. Bendungan banyak memiliki manfaat penting diantaranya buat irigasi, penyediaan air baku, PLTA, perikanan, persawahan dan penggendali banjir [1]. Perlu diketahui bahwa Indonesia merupakan Negara yang memiliki curah hujan sangat tinggi. Pada musim penghujan hampir keseluruhan daerah di Indonesia merata diguyur hujan dengan intensitas tinggi [2], sehingga perlu diwaspadai akan terjadinya banjir. Banjir sering terjadi karena meluapnya sungai atau bendungan yang digunakan sebagai irigasi. Di Indonesia total area irigasi 7,2 juta ha, yang memberikan kontribusi produksi

---

\*) Penulis Korespondensi : rais@poltektegal.ac.id

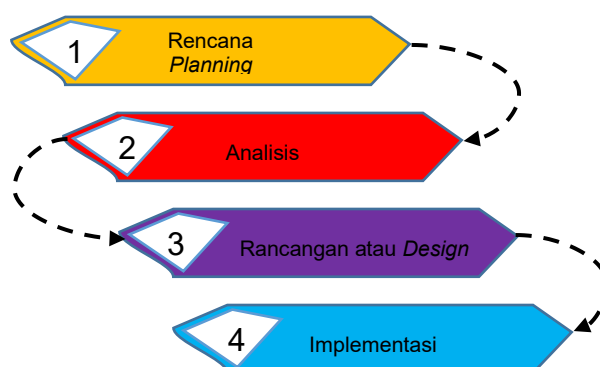
padi nasional 84% [3]. Disisi lain irigasi menjadi masalah yang utama Mempertimbangkan pasokan air yang tersedia sering tidak memenuhi kebutuhan baik dari faktor lokasi maupun waktunya [4]. Sehingga kesulitan yang dirasakan petugas bendung pada musim penghujan dalam pengaturan pengairan tersebut diperlukan siap siaga 24 jam mengawasi ketinggian air untuk membuka dan menutup pintu air masih dirasa sangat menyulitkan karena petugas harus bolak-balik ke pintu air. Untuk saat ini sistem buka tutup pintu bendungan irigasi dilakukan secara manual oleh manusia, sehingga harus ada petugas yang siaga agar debit air tidak meluap [4]. Masalah yang terjadi informasi Bendung mengenai ketinggian air, limpasan air, level, status pintu air dan hasil rekap yang dapat dilihat di *website* secara *real time* belum tersedia, sehingga dalam monitoring pintu air dirasa menyulitkan. Diera globalisasi Hal ini tentu kurang efektif dan maksimal dalam memonitoring pintu air. sehingga perlu menciptakan sebuah inovasi baru [5], yaitu membuat sistem “pintar” yang dapat mengontrol buka tutup pintu bendungan secara otomatis serta limpasan air dan level ketinggian. Sistem dapat membuka menutup pintu air melalui kontrol dari web dan berjalan secara otomatis. Limpasan air dan level dapat ditampilkan di LCD. Informasi Bendung dapat dilihat di web secara *real time*.

Pada penelitian yang dilakukan Sumardi Sadi, dkk (2018) pada penelitian tersebut memanfaatkan sensor ultrasonic sebagai pembaca ketinggian air, dan sms gate way sebagai sistem monitoringnya [2]. Penelitian lain yang dilakukan oleh Ali Amirrudin Ahma, dkk (2014) pada penelitian ini menggunakan metode penelitian yang digunakan adalah menggunakan GPS dual frequency pada enam titik pantau yang terletak di bendung utama. Pengolahan data pengamatan menggunakan Scientific Software GAMIT 10.5 [1]. Pada penelitian lain yang dilakukan Fendi Prayadi, dkk (2018) pada penelitian ini metode yang digunakan untuk menghitung debit menggunakan metode pengukuran debit secara langsung (debit sesaat), untuk perancangan sistem monitoring menggunakan metode SDLC (Sistem Development Life Sysle) [5].

Dari penelitian yang terdahulu sudah dilakukan bahwa sensor yang digunakan untuk mengukur ketinggian air ini adalah sesor ultrasonic dan metode yang digunakan adalah metode SDLC serta sistem monitoringnya menggunakan SMS gate way [6]. Berbeda dengan penelitian ini bahwa sistem monitoringnya sudah berbasis website yang mudah dimonitoring secara realtime kapan saja. Sehingga dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat mempermudah petugas dalam memonitoring pintu air agar efektif dan maksimal.

### Metode Penelitian

Dalam rencana penelitian ini menggunakan metode SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan tahapan sebagai berikut :



Gambar 1. Alur penelitian

- Rencana atau *planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati petugas bendung dalam memonitoring pintu air. Rencananya akan membuat rancang bangun sistem monitoring pintu air di Bendung berbasis *website*. Sistem dapat membuka menutup pintu air melalui kontrol dari web dan berjalan secara otomatis. Menggunakan mikrokontroler Wemos D1 R1, Sensor Ultrasonik HC-SR04 untuk pembacaan ketinggian air. LCD untuk menampilkan limpasan air dan level. Menampilkan informasi Bendung mengenai ketinggian air, limpasan air, level, status pintu air dan hasil rekap yang dapat dilihat di web secara *real time*.
- Analisis berisi langkah-langkah awal mengumpulkan data, penyusunan dan penganalisaan hingga dibutuhkan untuk menghasilkan produk. Melakukan analisa permasalahan yang dialami petugas

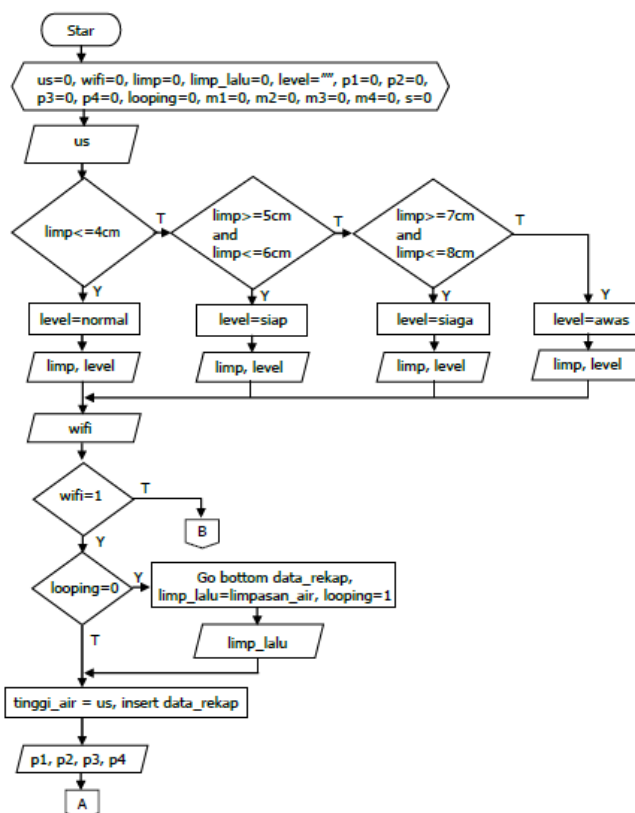
Bendung dalam proses monitoring pintu air serta dampak dari pintu air ketika tidak dilakukan monitoring. Adapun data yang digunakan dalam rancang bangun sistem monitoring pintu air bendung Sidapurna Kecamatan Dukuhturi Kabupaten Tegal sebagai studi kasus ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh peneliti secara langsung dari sumber aslinya dengan cara observasi, wawancara maupun studi pustaka guna untuk menyelesaikan permasalahan yang sedang ditangani. Data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada.

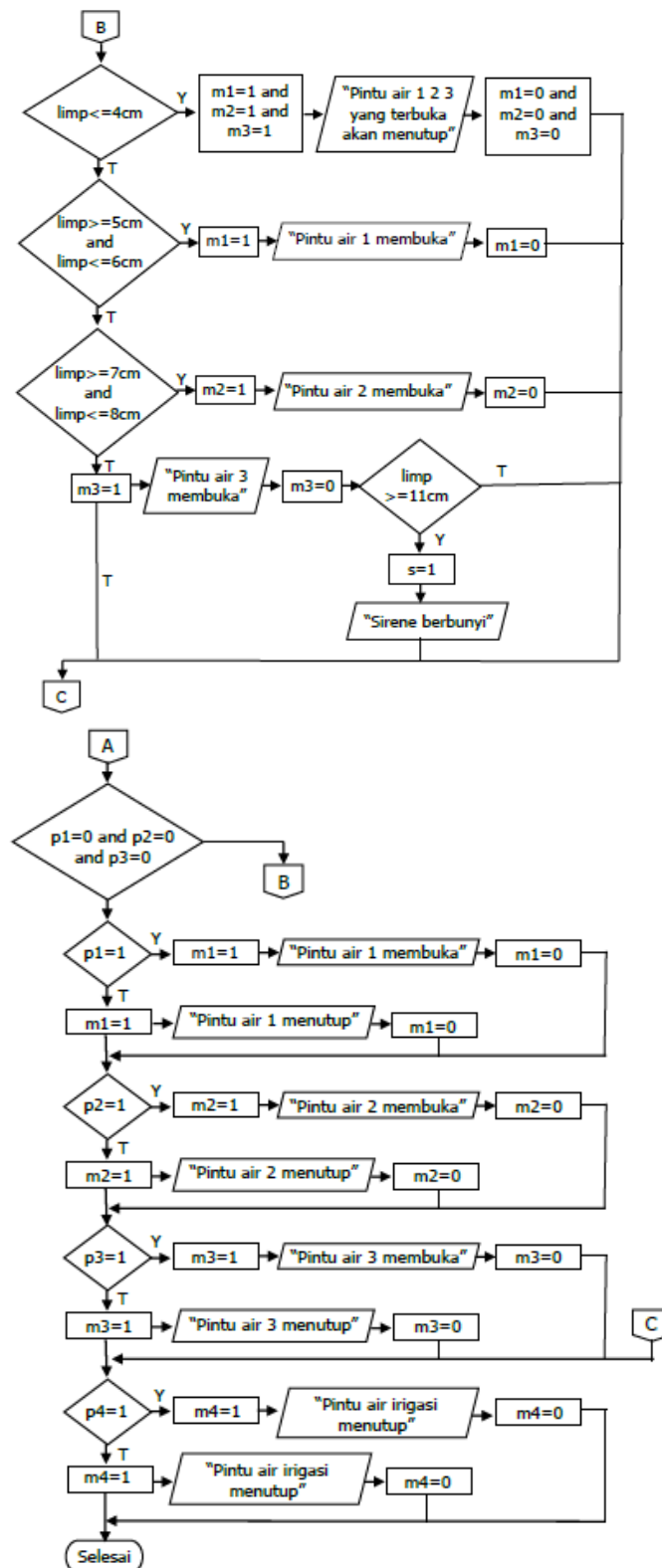
- c. Rancangan atau desain merupakan tahap pengembangan setelah analisis dilakukan. Rancang bangun sistem monitoring pintu air bendung berbasis *website* menggunakan flowchart untuk alur kerja alat dan UML untuk membangun sistem informasinya. Terdapat rangkaian perangkat keras dan desain *input* atau *output* yang akan digunakan.
- d. Implementasi. Hasil dari penelitian ini akan diuji coba secara *real* dalam bentuk *prototype* untuk menilai seberapa baik sistem monitoring pintu air bendung berbasis *website* kesalahan-kesalahan yang terjadi, kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan sebagai pemodelan rancang bangun sistem monitoring pintu air di Bendung Desa Sidapurna Kecamatan Dukuhturi Kabupaten Tegal sebagai studi kasus.

### Hasil dan Pembahasan

Gambaran umum perancangan sistem yang akan dibuat pertama Mikrokontroler melakukan autentikasi Wi-Fi, Pintu air akan dikontrol sesuai inputan dari halaman web kontrol. Perancangan sistem berikutnya berjalan secara otomatis Sensor Ultrasonik HC-SR04 membaca ketinggian air, kemudian LCD akan menampilkan informasi limpasan air dan level. Hasil dari pembacaan ketinggian air dikirim ke database, kemudian ditampilkan di web secara *real time* beserta informasi yang lebih lengkap. Perancangan sistem yang lebih spesifik akan digambarkan dalam bentuk Flowchart, Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram dan Class Diagram.

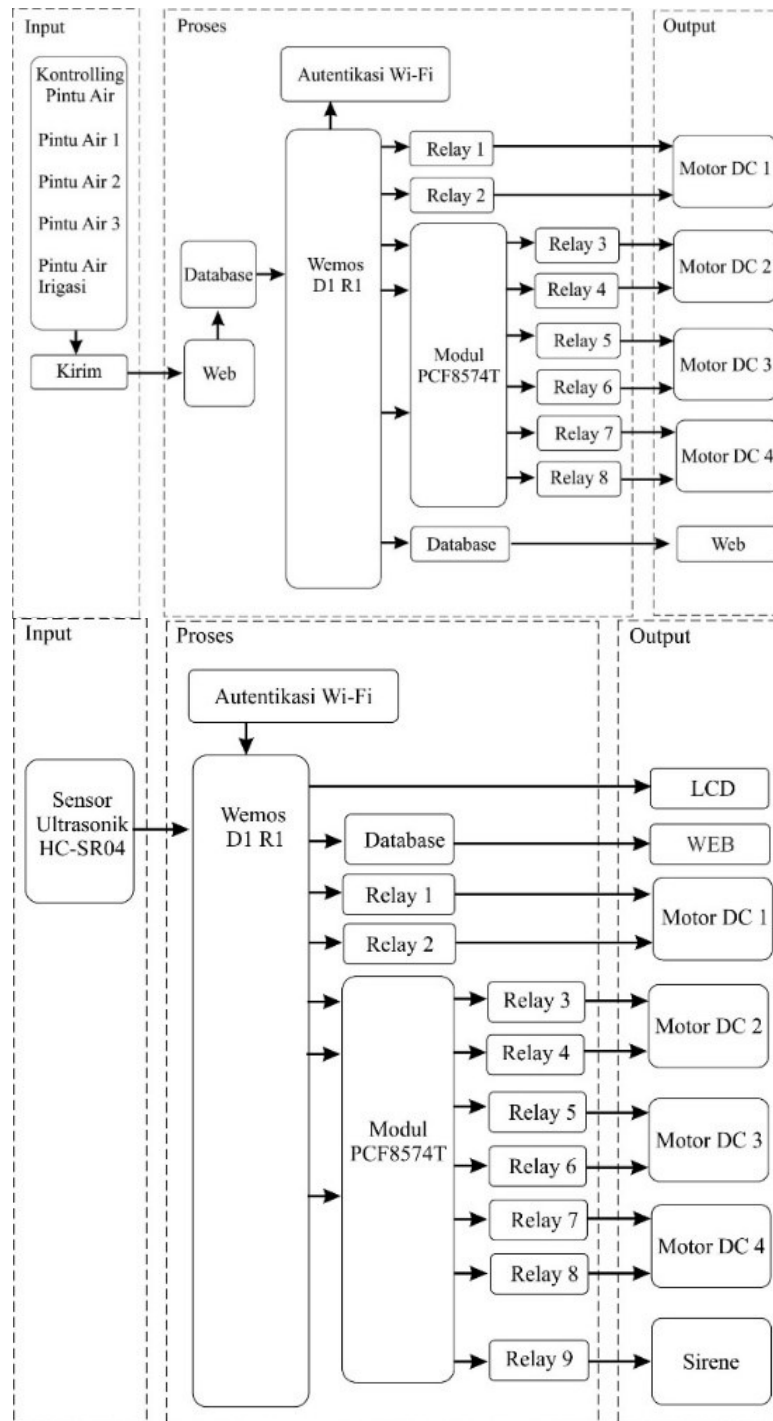
#### Flowchart





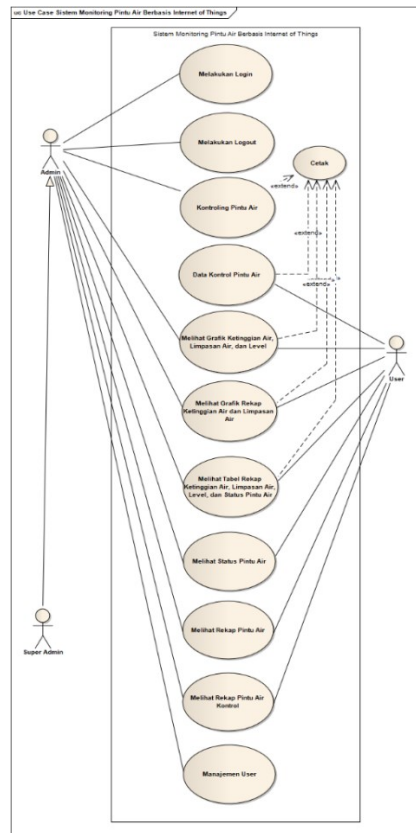
Gambar 2. Flowchart Perancangan Sistem Berjalan Melalui Kontrol Dari Web Dan Secara Otomatis

**Diagram Blok**



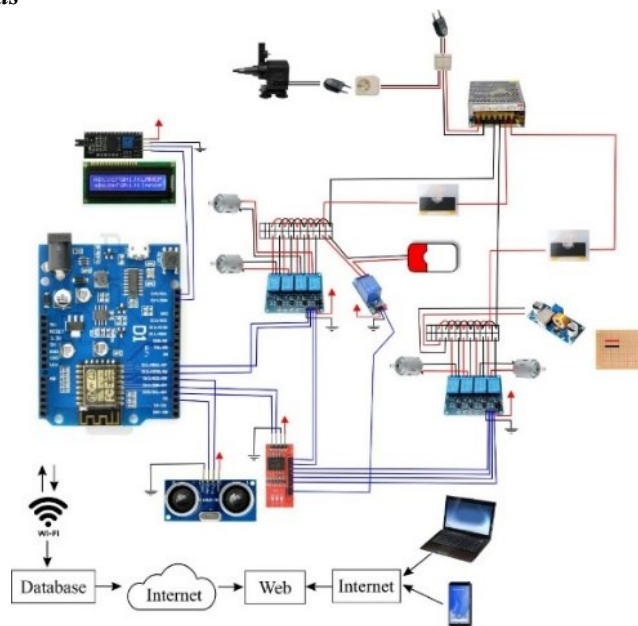
**Gambar 3.** Diagram Blok Sistem Monitoring Pintu Air Bendung Berbasis *Website*

### Use Case Diagram



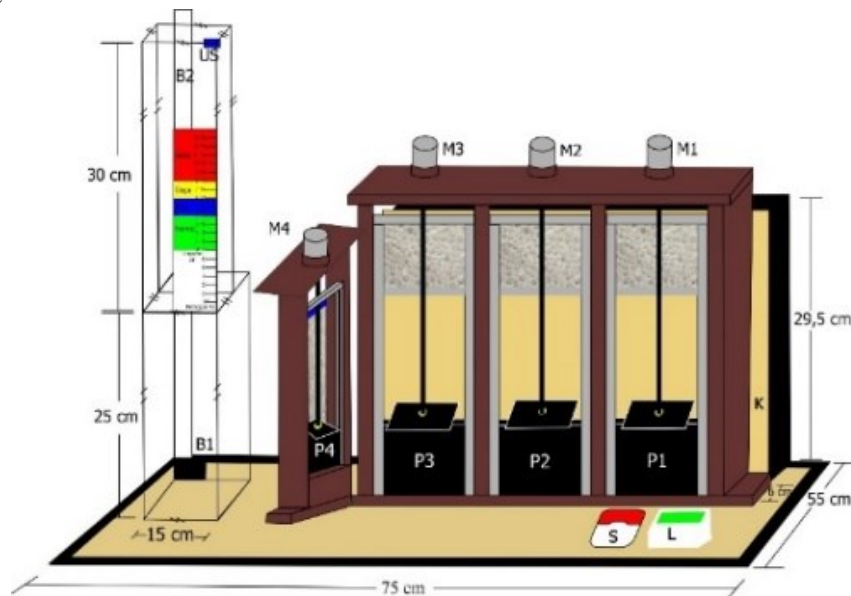
Gambar 4. Use Case Diagram Sistem Monitoring Pintu Air Bendung Berbasis Website

### Rangkaian Perangkat Keras



Gambar 5. Rangkaian Perangkat Keras

### Rancang Bangun



Gambar 6. Rancang Bangun

Tahap implementasi merupakan tahap penerapan sistem kontrol ke objek yang telah dirancang, dalam hal ini sistem dapat membuka dan menutup pintu air melalui kontrol dari web dan berjalan secara otomatis serta informasi Bendung mengenai ketinggian air, limpasan air, level, status pintu air dan hasil rekap yang dapat dilihat di web secara *real time*.

### Implementasi Perangkat Keras

Instalasi perangkat keras merupakan suatu proses instalasi alat atau perakitan alat yang digunakan dalam sistem monitoring pintu air berbasis *website*.

Adapun minimal perangkat keras yang digunakan untuk memenuhi kriteria dalam pengoperasian objek sebagai berikut: Wemos D1 R1

- a. Modul PCF8574T
- b. Sensor Ultrasonik HC-SR04
- c. LCD 16x2
- d. Motor DC 12 Volt
- e. Sirene 12 VDC
- f. Relay
- g. Kabel jumper
- h. Power supply 12 Volt
- i. Fuse/Sekring
- j. Terminal blok
- k. Step down XL4015
- l. PCB
- m. Baut ulir diameter 8mm
- n. Saklar
- o. T dus
- p. Pompa air
- q. Pipa air
- r. Kran air
- s. Akrilik tebal 2mm
- t. Kayu
- u. Triplek

#### 1) Implementasi Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan sistem ini adalah sebagai berikut:

- a. Arduino IDE
- b. Sublime Text 3S
- c. Web Browser

2) **Hasil Pengujian Perangkat Keras**

Pada pengujian ini, adanya perubahan ketinggian limpasan air yang terjadi dapat mengaktifkan Motor DC untuk menggerakkan pintu air. Hasil pengujian pada tabel 1 dan tabel 2, Sensor ultrasonik dapat membaca ketinggian limpasan air, dan Motor DC bekerja secara otomatis sesuai dengan ketinggian limpasan air yang sudah ditentukan [7].

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Perangkat Keras Pintu Air Membuka Secara Otomatis

No	Sensor Ultrasonik (Limpasan Air)	Sirene	Level	Motor DC
1.	0 - 4 cm	Mati	Normal	Pintu air 1, 2 dan 3 menutup
2.	5 - 6 cm	Mati	Siap	Pintu air 1 membuka
3.	7 - 8 cm	Mati	Siaga	Pintu air 1 dan 2 membuka
4.	>=9 cm	Mati	Awas	Pintu air 1, 2 dan 3 membuka
5.	>=11 cm	Aktif	Awas	Pintu air 1, 2 dan 3 membuka

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Perangkat Keras Pintu Air Menutup Secara Otomatis

No	Sensor Ultrasonik (Limpasan Air)	Sirene	Level	Motor DC
1.	>=11 cm Menjadi <=11 cm	Aktif menjadi mati	Awas menjadi siaga/ siap/ normal	Pintu air menutup sesuai dengan level yang sudah ditentukan
2.	>=9 cm menjadi 7 - 8 cm	Mati	Awas menjadi siaga	Pintu 3 menutup
3.	7 - 8 cm menjadi 5 - 6 cm	Mati	Siaga menjadi siap	Pintu 2 menutup
4.	5 - 6 cm menjadi 0 - 4 cm	Mati	Siap menjadi normal	Pintu 1 menutup



### Hasil Pengujian Perangkat Lunak

Hasil pengujian pada tabel 3 dan tabel 4 menunjukkan bahwa halaman grafik ketinggian air, limpasan air, dan level secara *real time* dan halaman data tabel rekap ketinggian air, limpasan air, level, dan status pintu air berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan.

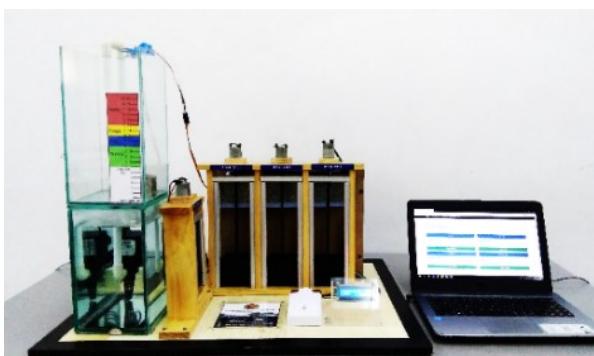
**Tabel 3.** Hasil Pengujian Halaman Grafik Ketinggian Air, Limpasan Air, dan Level secara *Real Time*

Halaman	Menu	Yang Diharapkan	Hasil Uji
Grafik ketinggian air <i>real time</i>	Grafik ketinggian air, limpasan air, dan level secara <i>real time</i>	Sistem mampu menampilkan data ketinggian air, limpasan air dan level secara <i>real time</i> . Level normal berwarna hijau. Level siap berwarna biru. Level siaga berwarna kuning. Level awas berwarna merah.	Valid
Grafik ketinggian air <i>real time</i>	Mencetak garfik dalam bentuk gambar	Sistem mampu mencetak grafik dalam bentuk gambar.	Valid

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Halaman Data Tabel Rekap Ketinggian Air, Limpasan Air, Level, dan Status Pintu Air

Halaman	Menu	Yang Diharapkan	Hasil Uji
Rekap Bendung Sidapurna	Data rekapian ketinggian air, limpasan air, level, dan status pintu air dari database	Sistem mampu menampilkan data dari database dalam bentuk tabel mulai dari waktu, ketinggian air, limpasan air, level, dan status pintu air dalam keadaan terbuka atau tertutup.	Valid
Rekap Bendung Sidapurna	Mencari data berdasarkan inputan tanggal, bulan, dan tahun	Sistem mampu melakukan pencarian data berdasarkan inputan tanggal, bulan, dan tahun.	Valid
Rekap Bendung Sidapurna	Menghapus data rekapian	Sistem mampu menghapus data rekapian dari database.	Valid
Rekap Bendung Sidapurna	Mencetak data rekapian bendung sidapurna berdasarkan tanggal, bulan, dan tahun	Sistem mampu mencetak data rekap bendung sidapurna.	Valid

### Hasil Produk



**Gambar 7.** Prototype Sistem Monitoring Pintu Air Di Bendung Desa Sidapurna Kecamatan Dukuhturi Kabupaten Tegal Berbasis Internet of Things

### Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari pembuatan rancang bangun sistem monitoring pintu air Bendung berbasis website dapat diimplementasikan secara real dalam bentuk prototype. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem yang telah dibuat berjalan dengan baik. Sistem mampu membuka menutup pintu air melalui kontrol dari web dan berjalan secara otomatis. Limpasan air dan level dapat ditampilkan di LCD dan informasi Bendung mengenai ketinggian air, limpasan air, level, status pintu air, dan hasil rekap dapat dilihat di web secara *real time*.

---

### Daftar Pustaka

- [1] A. Ahmad, B. Yuwono, and M. Awaluddin, "Pengamatan Gps Untuk Monitoring Deformasi Bendungan Jatibarang Menggunakan Software Gamit 10.5," *J. Geod. Undip*, vol. 3, no. 3, pp. 154–165, 2014.
- [2] S. Sadi, "Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air Dan Sistem Kontrol Pada Pintu Air Berbasis Arduino Dan Sms Gateway," *J. Tek.*, vol. 7, no. 1, 2018.
- [3] A. S. Putra, H. Sukri, and K. Zuhri, "Sistem Monitoring Realtime Jaringan Irigasi Desa (JIDES) Dengan Konsep Jaringan Sensor Nirkabel," *IJEIS (Indonesian J. Electron. Instrum. Syst.)*, vol. 8, no. 2, p. 221, 2018.
- [4] D. Setiadi and M. N. A. Muhaemin, "PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) PADA SISTEM MONITORING IRIGASI (SMART IRIGASI)," *J. Infotronik*, vol. 3, no. 2, pp. 95–102, 2018.
- [5] F. Prayadi, K. Imtihan, and H. Fahmi, "Sistem Informasi Monitoring Data Debit Daerah Irigasi Dengan Metode Pengukuran Debit Sesaat (Studi Kasus : Bendungan Batujai Kecamatan Praya Barat Kabupaten Lombok Tengah, NTB)," *J. Manaj. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, p. 39, 2018.
- [6] Z. Budiarmo, "Sistem Monitoring Tingkat Ketinggian Air Bendungan Bebas Mikrokontroler," *J. Din. Inform.*, vol. 3, no. 1, 2011.
- [7] Wiranto, B. I. Setiawan, and S. K. Saptomo, "Sistem Kontrol Irigasi Otomatis Nirkabel," *J. Irig.*, vol. 9, no. 2, p. 108, 2014.