

Rancang Bangun Sistem Pintu Irigasi Otomatis

Gede Darta Gautama ^{a, 1, *}, Novi Herawadi Sudibyo ^{b, 2}

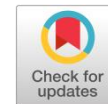
^{a,b} Program Studi Sistem Komputer, Institut Informatika Dan Bisnis Darmajaya, Jl. ZA. Pagar Alam No.93, Gedong Meneng, Bandar Lampung, Lampung 35141, Indonesia.

¹ igededartag@gmail.com; ² dibyoi@damajaya.ac.id

* Penulis Korespondensi

ABSTRAK

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh peneliti. Pertanian saat ini masih banyak yang melakukan monitoring air lahan pada pertaniannya dengan cara manual, petani harus siaga ketika pada saat awal penanaman padi karna ketika saat awal menanam padi lahan harus memiliki ketersediaan air yang cukup. Dengan dibuatnya sistem ini padi yang di tanam tidak mati karna ada beberapa titik pada lahan yang memiliki kontur tanah bergelombang. Internet of things adalah suatu metode untuk monitoring jarak jauh yang dapat di koneksikan di internet dan semua data yang di input oleh sensor dapat di simpan pada database. Dalam penelitian ini dibuat suatu alat yang dapat memudahkan para petani untuk memonitoring lahan pertaniannya. NodeMcuESP8266 sebagai mikrokontroler yang dapat memberikan data atau sinyal kepada beberapa sensor agar dapat bekerja memonitoring dan kontroling pada pintu air dan lahan pertanian tersebut agar dapat membuka dan menutup pintu irigasi. Mengenai pembuatan sistem pintu irigasi otomatis berbasis internet of things menggunakan aplikasi sederhana.

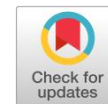


KATA KUNCI

Internet Of Things (IoT)
NodeMCU ESP8266
Pintu Irigasi Otomatis

ABSTRACT

Based on observations made by researchers, Currently, there are still many agricultures that monitor land water on their farms manually, Farmers must be alert when at the beginning of planting rice because at the beginning of planting rice the land must have sufficient water availability. By creating this system rice planted does not die because there are several points on the land that have undulating land contours. The internet of things is a method for remote monitoring that can be connected to the internet and all data input by sensors can be stored in a database. In this study, a tool was created that can make it easier for farmers to monitor their agricultural land. NodeMcuESP8266 as a microcontroller that can provide data or signals to several sensors so that they can work on monitoring and controlling the water gates and agricultural land. to be able to open and close the irrigation door. Regarding the creation of an automatic irrigation door system based on the internet of things using a simple application.



KEYWORD

Internet Of Things (IoT)
NodeMCU ESP8266
Automatic Irrigation Door



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

1. Pendahuluan

Dengan pesatnya perkembangan teknologi di Indonesia saat ini. tidak menutup kemungkinan masih banyak yang belum memahami tentang perkembangan sistem otomasi ini terutama pada kontroling dan otomatisasi pintu air irigasi untuk pertanian yang masih dilakukan secara manual.

Masih banyak para petani di berbagai daerah terutama di kecamatan seputih raman lampung tengah yang belum mengetahui adanya teknologi yang bisa dimanfaatkan untuk kemudahan dalam melakukan kontroling pintu air irigasi untuk lahan pertanian. maka dari itu, disini peneliti mencoba membuat alat yang dapat melakukan monitoring ketinggian air pada lahan pertanian serta kontroling membuka dan menutup pintu air irigasi otomatis. agar dapat memudahkan para petani untuk memonitoring air di lahan persawahan tanpa harus sering datang ke lahan pertaniannya. Terutama untuk para petani yang memiliki pekerjaan lain seperti pegawai kantor, guru, berdagang dan lainnya yang tidak dapat mengontrol air di sawahnya setiap saat.

Maka dari itu, peneliti merancang sebuah alat yang berfungsi untuk melakukan monitoring air dan kontroling buka tutup pintu air otomatis yang menggunakan sensor Water Level Sensor untuk

memberikan sinyal kepada mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk mendeteksi ketinggian air pada lahan pertanian, setelah itu jika air pada lahan sawah berada di atas ketinggian rata-rata maka sensor water level memberikan sinyal ke mikrokontroler dan selanjutnya mengirim perintah ke motor servo untuk menutup pintu air, sedangkan jika sensor water level pada salah satu lahan tersebut memiliki level air yang kurang maka sensor memberikan sinyal ke mikrokontroler dan selanjutnya mikrokontroler memberikan perintah sesuai dengan perintah yang telah di program agar air dapat memenuhi lahan sesuai kebutuhan lahan tersebut.

Alat ini nantinya bisa di kontroling menggunakan potensio dan monitoring menggunakan website sederhana sebagai alat untuk memunculkan notifikasi pemberitahuan jika pintu irigasi terbuka dan tertutup. Semoga dengan adanya alat yang saya buat ini dapat memudahkan monitoring air pada lahan persawahan atau perkebunan semoga alat ini juga dapat berfungsi dengan baik sesuai yang di harapkan.

2. Tinjauan Pustaka

Penelitian dari *Iman Permana*¹ Teknologi sebagai hasil penemuan ciptaan manusia untuk mempermudah pekerjaan manusia teknologi yang semakin maju dan berkembangannya berbagai macam inovasi terutama perkembangan dibidang Mikrokontroler penemuan teknologi merambah berbagai aspek mulai dari transportasi, kedokteran dan pertanian Banyaknya penduduk yang memanfaatkan bendungan PLTA sebagai tempat penyimpanan air Buka dan tutup pintu bendungan air secara otomatis merupakan bangunan dan stuktur yang dapat berfungsi untuk membuka dan menutup aliran air ke hulu sungai sesuai dengan ketinggian air pada hulu sungai atau bendungan Alat ini menggunakan prinsip kerja water level control untuk pendeteksi ketinggian air menggunakan sensor ultrasonic dengan dirancangnya alat ini kemudian dapat memudahkan dalam hal monitoing dalam buka dant utupan pintu bendungan air secara otomatis seingga memudahkan dalam hal mengatur aliran debit air tanpa harus menggunakan seorang penjaga dengan menambahkan lcd untuk memudahkan dalam menunjukkan informasi dan alarm ketingian air pada bendungan yang bisa berubah dalam kurun waktu yang tidak menentu dan kemudian laporan debit ketinggian air pun bisa dilihat melalui web sehingga bisa memudahkan dan mengurangi sebuah faktor kelalaian manusia human error.

2.1 Padi Inpari 32

Benih padi inpari 32 merupakan jenis benih padi sawah irigrasi yang berasal dari turunan varietas ciherang, yang memiliki umur panen 120 hari dan menghasilkan produksi 8,42 ton/ha. Benih padi inpari 32 termasuk jenis varietas padi yang tahan ketika terjadi serangan hama wereng Penanaman benih padi inpari 32 harus menggunakan sistem jajar legowo, karena sistem tersebut memiliki kelebihan yaitu mempermudah sinar matahari masuk untuk membantu proses fotosintesis, membantu dalam proses pemupukan dan dapat meningkatkan populasi padi yang tumbuh.



Gambar 1. Padi Inpari 32

2.2 NodeMCU ESP8266

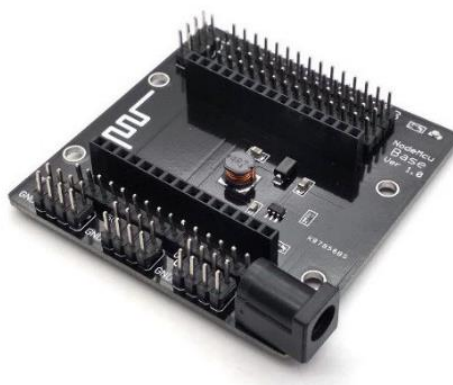
NodeMCU ESP8266 Adalah sebuah prangkat elektronik open source yang di integrasikan dengan mikrokontroller untuk keperluan di bidang Internet of things, port yang di gunakan adalah micro-usb yang sangat populer saat ini sebagai pertukaran data maupun sebagai sumber daya untuk power mikrokontroler ini. Bahasa pemrograman yang di gunakan oleh Arduino ide dan dapat diprogram di aplikasi Arduino IDE, dengan sumber tegangan 3,3v. akan tetapi modul ini tidak memiliki supply power 5v, maka dari itu membutuhkan modul AT Command dan di flash supaya dapat mendukung perangkat yang menggunakan tegangan 5v.



Gambar 2. nodeMCU 8266

2.3 Base Plate Bord Node MCU ESP8266 Wifi

Base Plate Bord Node MCU ESP8266 Wifi adalah sebuah board external yang di khususkan untuk Node MCU Esp8266 yang memiliki fungsi untuk penambahan pin pin yang tidak ada pada Node MCU ESP8266 seperti pin untuk 5Volt dan setiap pin digital dan analog ini memiliki 3 extention per pin nya untuk mempermudah jika terjadinya eror pada saat penyambungan kabel dari sensor ke node mcu esp8266 dan pada board ini sudah di sediakan pin power dengan tegangan 5 sampai 24 volt yang dapat mengurangi short atau eror ketika di berikan tegangan dari power suply dengan tegangan dari 6 sampai 24 volt.



Gambar 3. L293D Motor Driver Shield For ESP8266

2.4 Baterai Aki 12V 5A

Baterai atau aki, atau bisa juga accu adalah sebuah sel listrik dimana di dalamnya berlangsung proses elektrokimia yang reversibel (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Dalam perancangan sistem pintu irigasi ini menggunakan baterai aki dengan tegangan 12v 5a untuk memberikan power kepada motor servo, sensor water level, potensio meter dan Node MCU ESP8266.



Gambar 4. Baterai Aki 12V

2.5 Motor Servo 180°

Motor Servo adalah perangkat listrik yang digunakan pada mesin-mesin industri pintar yang berfungsi untuk mendorong atau memutar objek dengan kontrol yang dengan presisi tinggi dalam hal posisi sudut, akselerasi dan kecepatan, sebuah kemampuan yang tidak dimiliki oleh motor biasa. Motor servo ini memiliki 3 buah kabel yang memiliki beberapa fungsi sesuai warna kabel pada motor servo. Untuk kabel merah berfungsi sebagai input tegangan sebesar 5 sampai 9volt, untuk kabel kuning yang berfungsi sebagai data untuk menerima perintah dari mikrokontroler Node MCU Esp8266 selanjutnya kabel berwarna hitam yang berfungsi sebagai kutup negatif atau ground. Pada rancang bangun pintu irigasi otomatis ini kabel merah pada motor servo terhubung ke step down yang memiliki tegangan 7 volt, untuk kabel kuning terhubung pada pin Digital (D4), dan kabel hitam perhubung pada pin Grund (Gnd). Motor servo ini nantinya akan berfungsi sebagai pemnuka dan penutup pintu irigasi.



Gambar 5. Motor Servo 180°

2.6 Potensiometer

Potensiometer atau adalah salah satu jenis Resistor yang nilai resistansinya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan rangkaian elektronika ataupun kebutuhan pemakainya. Potensiometer merupakan Keluarga Resistor yang tergolong dalam Kategori Variable Resistor. Secara struktur, Potensiometer terdiri dari 3 kaki. Kaki positif memiliki tanda menonjol di atasnya sedangkan kaki negatif memiliki tonjolan yang lebih pendek, sedangkan kaki bagian tengah sebagai signal atau data Terminal dengan sebuah shaft atau tuas yang berfungsi sebagai pengaturnya. Pada kaki positif dari potensio terhubung ke positif pada stepdown, kaki bagian tengah terhubung pada pin Analog (A0) pada Node MCU ESP8266, selanjutnya kaki negatif terhubung ke negatif pada step down. Potensio ini nantinya akan digunakan untuk membuka dan menutup pintu irigasi secara manual.



Gambar 6. Potensiometer

2.7 Step Down 12V To 5V

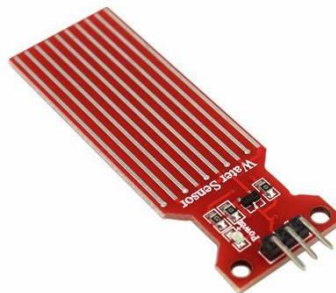
Step down merupakan sebuah modul yang berfungsi sebagai penurun tegangan dari power 12V ke 5V. fungsi dari step down ini untuk memberikan tegangan kepada alat elektronik atau sensor yang memiliki resistensi power yang kecil sedangkan menggunakan power suply besar seperti power suply yang memiliki tegangan 12 sampai 24 volt. Oleh karna itu disini saya menggunakan step down ini. Selain untuk menurunkan tegangan stepdown ini juga dapat memberikan tegangan yang stabil untuk meminimalisir terjadinya short atau eror pada tegangan yang menyebabkan kerusakan pada komponen eletronika lainnya. Pada pembuatan sistem pintu irigasi ini saya menggunakan 2 step down yang saya set beda tegangan, untuk step down yang saya gunakan untuk sumber power ke motor servo saya menyeting motor servo dengan tegangan sebesar 7 volt, selanjutnya stepdown ke 2 saya gunakan sebagai power untuk sensor water level dan potensio meter yang saya set dengan tegangan 5 volt dari power suply 12 volt. Berikut adalah cara untuk menyeting menurunkan tegangan pada step down dapa di lihat pada gambar yang sudah saya beri tanda panah berwarna orange di gunakan untuk inputan tegangan dari power suply dan panah berwarna hijau digunakan untuk output yang berfungsi memberikan tegangan ke alat elektronik atau sensor yang di gunakan dan selanjutnya pada panah berwarna biru berfungsi sebagai pengatur menurunkan tegangan yang di putar searah jarum jam.



Gambar 7. Step Down 12V to 5V

2.8 Water Level Sensor

Water Level Sensor adalah alat yang digunakan untuk memberikan signal kepada mikrokontroller bahwa permukaan air telah mencapai level tertentu. Pada sensor water level ini memiliki 3 pin yaitu pin positif yang di tandai dengan tanda (+), pin sinyal yang di tandai dengan (S), dan pin negatif yang di tandai dengan (-). Untuk tegangan yang di butuhkan dari sensor ini sebesar 3,3 sampai 5 volt max. dalam pembuatan sistem pintu irigasi otomatis membutuhkan 3 sensor water level yang memiliki fungsi berbeda-beda agar dapat mengontrol dan memonitoring ketersediaan air pada 3 lahan tersebut agar dapat memberikan kestabilan air pada lahan pertanian.



Gambar 8. Water level Sensor

2.9 LCD 16x2

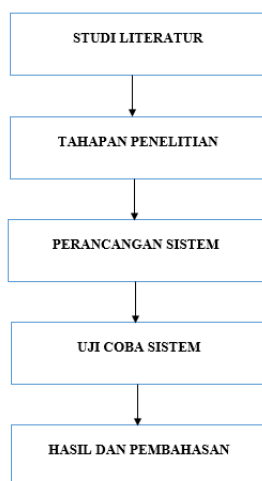
LCD 16x2 atau biasanya disebut (liquid crystal display) adalah monitor yang berfungsi menampilkan karakter angka dan text atau code tertentu. Pada LCD 16x2 ini saya menggunakan yang sudah memiliki i2c yang berfungsi agar dapat memperhemat pin, LCD 16x2 ini saya gunakan sebagai informasi ketika Node MCU ESP8266 sudah terkoneksi internet dan pintu irigasi terbuka dan tertutup. Untuk LCD 16x2 ini memiliki 4 pin yaitu pin positif yang di tandai dengan (Vcc), pin serial block yang di tandai dengan (SCL), pin serial data di tandai dengan (SDA), dan pin negatif di tandai dengan (GND).



Gambar 9. LCD 16x2

3. Metodologi Penelitian

3.1 Tahapan Penelitian

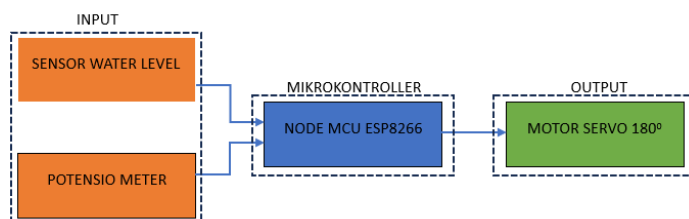


Gambar 10. Tahapan penelitian

Pada gambar 10 blok diagram tahapan penelitian ini memiliki studi literatur yang berisikan jurnal sebagai bahan acuan, selanjutnya untuk tahapan penelitian berisikan alat yang di gunakan serta software yang di gunakan untuk penelitian, untuk perancangan sistem berisikan proses instalasi alat serta pembuatan software, dalam proses uji coba ini peneliti melakukan percobaan alat yang dikoneksikan ke aplikasi website, untuk hasil dan pembahasan berisikan hasil dari kerja alat, serta pengiriman data sensor ke dalam aplikasi website.

3.2 Perancangan Sistem

Proses buka tutup pintu air irigasi secara otomatis. ketika ketinggian air sudah sesuai dengan sinyal yang di kirimkan oleh sensor water level lalu pada mikrokontroller memberikan pesan sinyal kepada motor servo agar dapat membuka dan menutup pintu air irigasi sesuai pengukuran sensor yang akan memiliki keluaran drajat pada motor servo, agar dapat menentukan jumlah air yang masuk ke dalam lahan persawahan. Berikut adalah rancangan dan desain sistem yang di buat.



Gambar 11. Blok diagram perancangan sistem

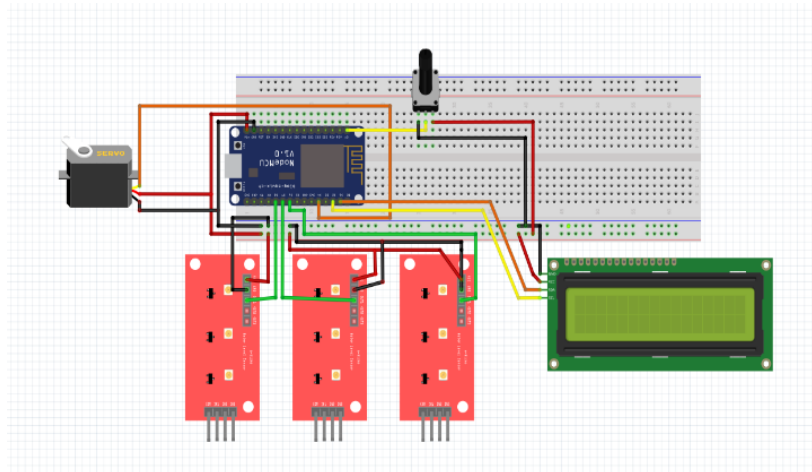
Pada Gambar 11 rancangan blok diagram terdapat 3 inputan berupa potensio meter, sensor Water Level, dan Waterflow dan 1 mikrokontroller berupa Node MCU ESP8266 serta 1 output sistem berupa motor servo. Pada pembuatan sistem pintu irigasi otomatis ini memiliki ukuran keseluruhan 80x60cm dan memiliki luas lahan 20x10cm denggan kedalaman 8cm dan sensor water level di letakan pada pinggir lahan. Selanjutnya pintu irigasi memiliki ukuran 20x10cm serta penutup pintu irigasi memiliki ukuran 10x8cm untuk loetak motor servo berada di atas pintu irigasi.

3.3 Perancangan Perangkat Keras

Dalam proses perancangan perangkat keras ini, memerlukan beberapa alat perangkat keras seperti Sensor Dan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroller yang menghubungkan beberapa sensor seperti Water Level Sensor untuk membaca ketinggian air pada lahan persawahan, berikut adalah tahapan-tahapan perakitan perangkat keras:

3.4 Perancangan Keseluruhan

Berikut adalah rancangan keseluruhan Sistem yang di buat. Rancangan keseluruhan dapat dilihat pada gambar 12 dibawah:

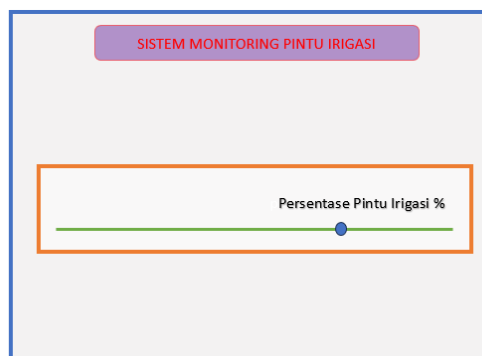


Gambar 12. Perancangan keseluruhan

Dalam perancangan keseluruhan ini bertujuan agar mengetahui apakah sensor yang di gunakan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan cara kerja yang diinginkan seperti potensio meter yang mampu memberikan perintah ke motor servo agar dapat membuka dan menutup pintu air irigasi, selanjutnya sensor water level berguna untuk mengukur ketinggian air pada lahan pertanian, jika air melebihi nilai dari ketinggian air yang di tentukan selanjutnya sensor memberikan perintah agar servo menutup pintu air, jika salah satu dari ketiga sensor memiliki nilai di bawah nilai rata-rata maka servo di perintahkan untuk membuka pintu air.

3.5 Perancangan perangkat lunak

Berikut adalah proses perancangan perangkat lunak dibuat untuk pembuatan software.



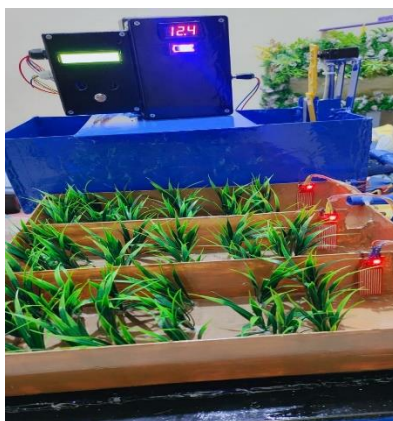
Gambar 13. Rancangan perangkat lunak website

Dalam perancangan website monitoring pintu irigasi ini berfungsi sebagai alat monitoring dan juga akan memunculkan notifikasi yang bertujuan untuk informasi kepada pengguna agar mengetahui pintu air persawahan nya sedang terbuka atau tertutup, nantinya dalam website ini akan memberikan informasi berapa persen pintu terbuka atau tertutup.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Uji Coba

Agar dapat mengetahui dan memastikan agar rangkaian dapat bekerja sesuai yang di harapkan, maka terlebih dahulu melakukan langkah pengujian dan mengamati jalur-jalur serta komponen setiap rangkaian yang telah di buat. Karena dari hasil percobaan ini dapat diketahui apakah rangkaian alat yang telah di buat dapat bekerja dengan sesuai atau tidak. Pada gambar 14 merupakan bentuk fisik dari alat rancang bangun sistem cerdas pintu air irigasi pertanian otomatis.



Gambar 14. Bentuk perancangan alat

Tabel 1. Pengujian Sistem Keseluruhan

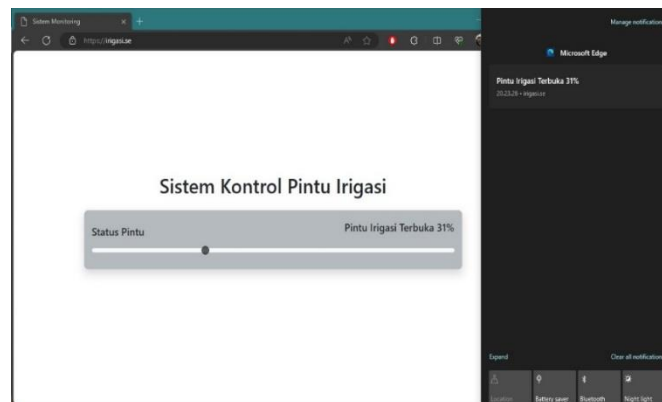
Ketinggian permukaan air (Sensor Water Level)	pengujian	Keterangan
8cm	7,4 cm	Air aman
7cm	6,8 cm	Air aman
6cm	5,4 cm	Air sedang
3cm	2,8 cm	Air kurang

Sebelum mengirim dan menyimpan data dari sensor water level dapat di akses secara online pada web dan menyimpan data nilai sensor ke database hosting. Disini yang di lakukan pertama yaitu mengirim data pembacaan nilai sensor water level ke dalam database localhost agar dapat mengetahui apakah nilai pembacaan sensor sudah sesuai dari lcd 16x2 ke database localhost.

4.2 Analisis hasil pengujian

Dalam analisa hasil ini. langkah kerja sistem ketika sensor water level membaca ketinggian air rendah maka servo akan membuka pintu air irigasi, dan selanjutnya ketika sensor water level membaca adanya lahan yang kekurangan maka pintu irigasi akan terbuka dan begitu sebaliknya, setelah itu akan ada notifikasi pintu irigasi sedang di buka atau di tutup dan ketinggian pintu irigasi yang terbuka atau tertutup akan tampil pada website.

Aturan yang di gunakan dalam sistem ini ketika water level sensor tidak ada kendala (*error*) maka pintu air masih dapat di buka otomatis dan potensio meter tidak bisa di gunakan saat sensor water level masih membaca nilai ketinggian air. Dan ketika sensor water level memiliki kendala (*error*) maka potensio meter dapat di gunakan untuk membuka pintu air irigasi secara manual.



Gambar 15. tampilan sistem yang dibuat

Pada gambar 15 merupakan tampilan sistem yang sudah dapat di akses secara online melalui laptop maupun smartphone. Pembuatan sistem ini bertujuan agar dapat mengetahui ketinggian pintu irigasi yang sedang di buka atau di tutup. semua data yang masuk dalam sistem ini sudah tersimpan ke dalam database hosting.

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisa atang yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Water Level Sensor dapat bekerja dengan baik untuk membaca level air pada lahan pertanian.
2. Website yang dibuat dapat mengirimkan notifikasi keadaan lahan pertanian.

5.2 Saran

Alat yang dibuat ini masih memiliki kekurangan sehingga perlu dilakukan pengembangan. Berikut adalah saran pengembangan yang bisa lakukan untuk penelitian selanjutnya:

1. Akan lebih baik jika menggunakan sensor water level selain Sensor water level HW_038.
2. Bisa menambahkan RTC (real time clock) karna sistem masih menggunakan waktu dari komputer.
3. Bisa menambahkan fitur kontroling pintu irigasi dari website jika itu di butuhkan.

Daftar Pustaka

- [1] Hasan Basari (2022). *"Implementasi sistem irigasi cerdas berbais iot dan machine learning pada pembibitan pala di papua barat"*, Jurnal ilmiah edutic pendidikan dan informatika.
- [2] Heki Apriyanto (2015). *"Rancang vbangun pintu air otomatis menggunakan water level switch berbasis mikrokontroller"*, Jurnal sisfokom.
- [3] Institut informatika dan bisnis darmajaya (2022). *"Panduan penyusunan karya kerja ilmiah"*, Bandar lampung. IIB Darmajaya.
- [4] Abdul Haris, Nabila Anggraini, hengki sikumbang (2022). *"Teknologi irigasi cerdas pada sistem irigasi drip dengan algorima ant colony optimization smart irrigation technology on drip irrigation system with ant colony optimization algorithm"*, researchgate.net.
- [5] S. Samsugi, Ardiansyah, Dyan Kastutara (2018). *"Arduino dan modul wifi esp 8266 sebagai media kendali jarak jauh dengan antarmuka berbasis android"*, jurnal TEKNOINFO.
- [6] Gilang aji Saputra, Ratnasari Nur Rohmah (2022). *"Monitoring water level dan pengendalian pintu bendungan berbasis iot"*, researchgate.net.
- [7] Arya, Alfin, Eki, Parmin (2019). *"Pengertian sensor water level dan cara kerja"*, loggerindo.com.
- [8] Dwi Putra Arief Rachman Hakim, Arief Budijanto, Bambang Widjanarko (2019). *"Sistem monitoring penggunaan air PDAM pada rumah tangga menggunakan mikrokontroller NODEMCU berbasis smartphone ANDROID"*. Jurnal IPTEK, researchgate.net.
- [9] Riyani Prima Dewi, Fadhilah Hazrina, Zaenurrohman Rohman (2021). *"Teknologi elektro dan kejuruan monitoring debit air pada pipa menggunakan ultrasonic flowmater berbasis internet of things"*, TEKNO jurnal. researchgate.net.
- [10] Slamet Aprillian (2019). *"Prototype sistem monitoring tanaman padi berbasis internet of things (IOT)"*, UNNES, lib.unnes.ac.id.
- [11] Yanuar Izulyansah (2020). *"Monitoring sistem irigasi sawah menggunakan android"*. Universitas dinamika, repository.dinamika.ac.id.
- [12] Andrie Wijaya, Muhammad Rivai (2018). *"Monitoring dan kontrol sistem irigasi berbabis iot menggunakan banana pi"*, jurnal teknik ITS. researchgate.net.
- [13] As'ri, Cahya Janahtul and, Dr, Ratnasari Nur Rohmah, S.t., M.T (2021). *"Rancang bangun sistem irigasi otomatis dan monitoring pada lahan pertanian berbasis internet of things"*, fakultas teknik ums, eprint.ims.ac.id.
- [14] Dedi Purwanto (2021). *"Rancang bangun sistem irigasi otomatis tanaman padi"*, fakultas pertanian universitas lampung, publikasi.fp.unila.ac.id.