

IMPLEMENTASI SISTEM IRIGASI SAWAH MENGGUNAKAN ARDUINO UNO (WEMOS) BERBASIS INTERNET OF THINGS

Panggih, M. Teguh Prihandoyo, Irawan Pudja Hardjana,

panggihid@gmail.com

DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama

Jl. Mataram No. 09 Tegal

Telp/Fax (0823)352000

ABSTRAK

Abstrak - Irigasi atau pengairan adalah suatu usaha mendatangkan air dengan membuat bangunan dan saluran-saluran ke sawah-sawah atau ke ladang-ladang dengan cara teratur dan membuang air yang tidak diperlukan lagi, setelah air itu dipergunakan dengan sebaik-baiknya. Pengairan mengandung arti memanfaatkan dan menambah sumber air dalam tingkat tersedia bagi kehidupan tanaman. Apabila air terdapat berlebihan dalam tanah maka perlu dilakukan pembuangan (*drainase*), Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah alat *Sistem Irigasi Sawah Menggunakan Arduino Uno (Wemos)* Berbasis *Internet Of Things* yang diharapkan dapat Memberikan kemudahan para petani untuk mengontrol dan memonitoring ketinggian air pada sawah dan tandon , agar dapat meningkatkan sistem pengairan di areal pesawahan.

Kata Kunci : *Irigasi sawah, monitoring, implementasi sistem.*

1. Pendahuluan

Irigasi atau pengairan adalah suatu usaha mendatangkan air dengan membuat bangunan dan saluran-saluran ke sawah-sawah atau ke ladang-ladang dengan cara teratur dan membuang air yang tidak diperlukan lagi, setelah air itu dipergunakan dengan sebaik-baiknya. Pengairan mengandung arti memanfaatkan dan menambah sumber air dalam tingkat tersedia bagi kehidupan tanaman. Apabila air terdapat berlebihan dalam tanah maka perlu dilakukan pembuangan (*drainase*), agar tidak mengganggu kehidupan tanaman. Sekitar 86% produksi beras nasional berasal dari daerah sawah beririgasi. Jadi sawah irigasi merupakan faktor utama dalam pencapaian ketahanan pangan nasional. Agar produksi beras di lahan beririgasi maksimal, maka jaringan irigasi harus dikelola dengan baik. [1]

Desa Karangsambung Kecamatan Losari Kabupaten Brebes merupakan salah satu daerah yang ada di Jawa Tengah dengan mayoritas mata pencaharian penduduknya adalah bertani. Dalam pertanian atau persawahan air merupakan salah satu komponen yang sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas serta mendapatkan produksi pangan yang baik. Pengaliran air yang efisien dan efektif adalah hal yang penting bagi lahan pertanian.

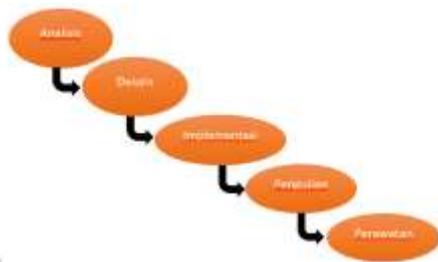
Dari pengamatan sebelumnya, pola pengairan yang dilakukan di Desa Karangsambung Kecamatan Losari Kabupaten Brebes, para petani masih bergantung pada kondisi iklim yang tidak menentu, selain itu perubahan iklim global dan perubahan pola hujan menyebabkan ketidak pastian ketersediaan air karena tidak ada lagi aliran air yang masuk ke areal pesawahan selain dari air hujan. Selain itu pada musim hujan sering kali ditemukan areal pesawahan yang mengalami banjir sehingga petani dapat mengalami gagal panen karena tanaman padinya terendam air.

Oleh karena itu, guna mengontrol kebutuhan dan penghematan akan air diperlukan suatu **“Implementasi Sistem Irigasi Sawah Menggunakan Arduino Uno (Wemos) Berbasis *Internet Of Things*”**. Sistem ini dilengkapi dengan Sensor *UltraSonic* untuk mengukur ketinggian air pada area pesawahan dan tandon, dan Motor Servo untuk Tandon yang digunakan untuk membuka pintu air jika ketinggian air lebih atau sama dengan dari 6 cm pintu air akan terbuka secara otomatis, Jika ketinggian air kurang dari 6 cm maka pintu air akan tertutup secara otomatis, dan Motor Servo untuk Sawah yang digunakan untuk membuka pintu air

Jika ketinggian air lebih atau sama dengan dari 3 cm pintu air akan terbuka secara otomatis, Jika ketinggian air kurang dari 3 cm maka pintu air akan tertutup secara otomatis. Sistem ini dirancang menggunakan microcontroller Arduino Uno (Wemos) sebagai pusat pengendali sistem *Ultrasonic* sebagai pembaca ketinggian air tandon dan sawah.

2. Metodologi Penelitian

Prosedur penelitian adalah serangkaian kegiatan yang dilaksanakan oleh seorang peneliti secara teratur dan sistematis untuk mencapai tujuan-tujuan penelitian. Metode penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah dengan pengembangan metode *waterfall*. Berikut tahapan metode *waterfall*.



Gambar 1 Metode Waterfall

1. Analisis

Tahap ini merupakan proses pengumpulan kebutuhan dimana dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan system agar dapat dengan mudah di pahami. Dalam penelitian ini tahap analisis yaitu melakukan permasalahan yang terjadi jika irigasi pada sawah tidak sesuai dengan apa yang di harapkan, dengan mengumpulkan data-data yang di perlukan sebagai bahan kajian pembuatan sistem irigasi sawah untuk memudahkan para petani melakukan irigasi pada areal sawah.

2. Desain

Pada tahapan ini, fokus pada perncangan struktur basis data, arsitektur sistem, serta rancangan antar muka. Tahap ini mentranslasi kebutuhan sistem dari tahap analisis kebutuhan sistem ke representasi desain agar dapat diimplementasikan

menjadi program pada tahap selanjutnya. Penelitian ini merancang sebuah sistem irigasi sawah menggunakan wemos berbasis IoT yang memiliki 2 buah bagian utama yaitu :

1. Perancangan *Hardware*

Dalam perancangan ini menggunakan hardware yang terdiri dari Arduino Wemos, Motor Servo, Sensor *Ultrasonic*, Water Pump, Relay dan perangkat pendukung seperti Breadboard, Kabel Jumper.

2. Perancangan *Software*

Perancangan software terdiri dari pembuatan program utama menggunakan Program Arduino IDE ke Arduino Wemos D1.

3. Implementasi

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan secara *Prototype* untuk menilai seberapa baik produk Sistem Irigasi Sawah Menggunakan Arduino Uno (Wemos) Berbasis *Internet Of Things* yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan kesalahan yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

4. Pengujian

Penelitian ini melakukan sistem dan alat yang dibuat dalam bentuk *prototype* apakah sudah berfungsi sebagaimana mestinya dengan mengontrol motor servo sebagai katrol pintu keluar air serta ultrasonic sebagai pengukur ketinggian air, dan waterpump sebagai pengisi air untuk tandon, Serta pengujian pada software apakah hasil informasi sesuai yang di harapkan pada website.

5. Perawatan

Langkah ini melibatkan penyusunan sistem atau produk untuk instalasi dan penggunaan di lokasi pelanggan. Pemeliharaan, ini adalah tahap akhir dari model *waterfall* dan terjadi setelah instalasi sistem produk di lokasi.

Dalam tahap ini, *prototype* yang sudah jadi di lakukan pemeliharaan

atau perawatan alat secara berkala.

3. Hasil Dan Pembahasan

1. Perancangan

Dalam proses pembuatan sistem diperlukan juga perangkat-perangkat tambahan untuk menunjang pembuatan dan perancangan alat itu sendiri, tidak terkecuali alat yang akan dibuat ini.

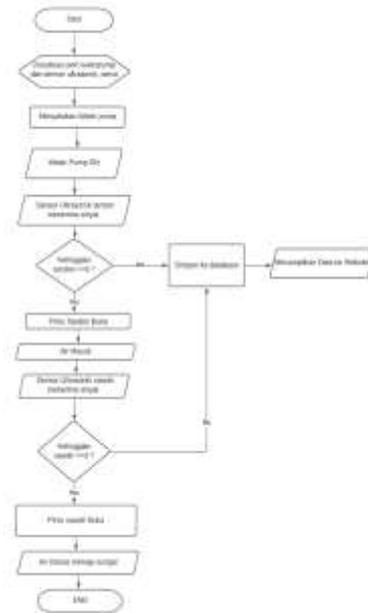
Pembuatan Implementasi sistem irigasi sawah menggunakan Arduino (Wemos) Berbasis *Internet Of Things* membutuhkan perangkat Keras (*Hardware*) dan perangkat Lunak (*Software*) sebagai berikut:

a. Perancangan Software

Adapun perangkat lunak yang digunakan yaitu *Arduino IDE* sebagai pemrograman *Wemos D1* dan *Visual Code* untuk Pemrograman Koneksi ke *database*. Dalam model penelitian ini perancangan *software* melakukan pemrograman pada *Arduino IDE* untuk memberikan perintah kepada sensor *Ultrasonic*, *Servo*, *water pump* dan *Relay*. diberikan perintah pembacaan data pada tiap sensor yang nantinya akan diproses oleh *Wemos D1* untuk pengolahan pengukuran ketinggian, pembuka pintu irigasi, pompa sebagai pengisi air pada tandon. Pada Pemrograman *Visual Code* diberikan perintah untuk mengambil dan memasukan nilai yang dibaca sensor untuk dimasukan kedalam *database* yang nantinya akan di tampilkan pada *Website monitoring*.

b. Perancangan Flowchart

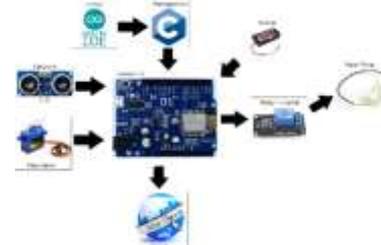
Flowchart adalah bagian alur yang menggambarkan tentang urutan langkah jalanya suatu progam dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol bagan yang sudah ditentukan. Berikut gambar *flowchart* dalam penelitian ini dapat dilihat seperti pada Gambar 4.1 :



Gambar 2 Flowchart Alur Sistem

c. Desain Input Output

Dalam rangkaian dari alat yang sudah digunakan untuk membuat Implementasi sistem irigasi sawah menggunakan Arduino (Wemos) Berbasis *Internet Of Things*. Perancangan desain input output di tampilkan pada gambar berikut :



Gambar 3 Desain I/O

1. Input

Sensor *Ultrasonik* Akan melakukan pembacaan ketinggian air pada sawah dan tandon yang kemudian akan di olah oleh *Wemos D1*

Motor *Servo* digunakan untuk melakukan pembuka dan penutup pada pintu irigasi sawah yang kemudian akan di olah oleh *Wemos D1*

2. Proses

Sistem kerja yang digunakan adalah sistem *Wemos D1* menggunakan Logika *if else* dan operator *Boolean* dengan rancang

bangun yang disesuaikan dengan modul yang digunakan

3. Output

Pada sistem ini mengfungsikan *hardware Wemos D1, Relay, Water Pump 12V, Motor servo, Sensor Ultrasonik*. Dan untuk *software* menggunakan *Arduino IDE* dan *Visual Code*. Fungsi *Wemos D1* sebagai pengolah data dan mengirimkan data sensor ke Database. Untuk *relay* digunakan sebagai saklar untuk menyalakan pompa *DC 12V* untuk pengisian air pada tandon, Motor servo sebagai katrol membuka pintu air tandon dan sawah, Sensor ultrasonic sebagai pengukur ketinggian air.

2. Implementasi Sistem

Analisa sistem, Analisa permasalahan serta Analisa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak guna membangun sistem irigasi sawah otomatis menggunakan *Arduino (wemos)* berbasis *internet of things*. Implementasi sistem adalah prosedur-prosedur yang dilakukan dalam menyelesaikan konsep desain sistem yang telah dirancang sebelumnya agar sistem dapat beroperasi sesuai yang diharapkan, maka sebelumnya diadakan rencana implementasi atau uji coba dimaksudkan untuk mengatur biaya, waktu yang dibutuhkan, alat-alat yang dibutuhkan dan menguji fungsi alat yang digunakan.

Tahap implementasi dimulai dengan persiapan komponen perangkat lunak seperti *Arduino IDE, library ESP8266* dan *library Servo, Arduinohttpclient*. Tahap berikutnya adalah penerapan *source code* serta pada tahap terakhir yaitu pengujian sistem irigasi sawah menggunakan *wemos*.

Implementasi sistem irigasi sawah menggunakan *Arduino (wemos)* berbasis *internet of things* dimana sensor ultrasonic akan memberikan sebuah sinyal ketinggian air tandon dan sawah jika level ketinggian sudah melebihi batas yang telah ditentukan maka pintu air tandon dan sawah akan membuka secara otomatis. Dan bisa juga di buka melalui *website*.

1. Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras merupakan suatu proses instalasi alat atau perakitan alat. Alat yang digunakan dalam implemetasi perangkat keras meliputi *Sensor Ultrasonik, Motor Servo, Relay 1 chanel, Waterpump 12V, Baterai 12v*. Pada sistem irigasi sawah menggunakan *Arduino (wemos)* berbasis *internet of things*.



Gambar 4 Prototype Hasil Projek

2. Hasil Pengujian

Tahap pengujian merupakan hal yang dilakukan untuk menentukan apakah hardware dan software sudah berjalan dengan lancar, dan menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang di harapkan, Setelah melakukan uji coba maka didapatkan :

1. Pengujian *source code* untuk koneksi ke wifi

Pengujian yang di lakukan pada serial monitor di *Arduino IDE* menunjukkan koneksi ke wifi telah berhasil dan bisa di gunakan.



Gambar 5 Hasil Koneksi ke wifi

2. Pengujian *source code* motor servo

Pengujian yang di lakukan pada serial monitor di *Arduino IDE* menunjukkan motor servo menunjukkan respon yang berarti

motor servo sudah bisa di control melalui website.



Gambar 6 Hasil pegujian motor servo

3. Pengujian sensor ultrasonic

Pegujian yang di lakukan pada serial monitor di Arduino IDE menunjukan sensor ultrasonic sudah mendeteksi ketinggian air pada tandon dan sawah yang artinya terdeteksi dan data sukses tersimpan ke *database* yang nantinya akan di teruskan ke *website*.

```
Tinggi Tandon: 1
Tinggi Sawah: 0
[Tandon] Tinggi - URL: http://192.168.1.100:8080/admin/kontrol/tandon/1
[Tandon] Tinggi - Respon: OK
[Sawah] Tinggi - URL: http://192.168.1.100:8080/admin/kontrol/sawah/0
[Sawah] Tinggi - Respon: OK
Water pump mati
```

Gambar 7 Hasil Pengujian sensor ultrasonic

Dari hasil pengujian yang telah di lakukan bahwa jika sensor ultrasonic dapat mendeteksi ketinggian air maka dan data tersebut dikirimkan ke website secara realtime, pengguna dapat mengontrol pintu irigasi air melalui website, Terkadang terdapat delay dari laporan maupun perintah dari alat ke operator dikarenakan dari konetivitas jaringan yang kurang stabil, Namun sistem ini sudah layak pakai sebagai “Sistem Irigasi Sawah Menggunakan Aduino uno (Wemos) Berbasis *Internet Of Things* Dan ini sudah memenuhi sebuah sistem IoT untuk sebuah sistem irigasi sawah yang bekerja secara otomatis dan sudah berjalan sesuai rencana perancangan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah di lakukan dapat di ambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan Sistem irigasi sawah menggunakan Arduino uno (Wemos) berbasis *internet of things* telah berhasil di rancang dan di buat dengan menggunakan wemos.
2. Hasil pengujian menunjukan alat dapat mendeteksi keberadaan ketinggian air pada Tandon maupun sawah serta mampu membuka dan menutup secara otomatis maupun manual dengan *control* menggunakan *website*.
3. Data dapat di tampilkan secara *realtime* dengan *database* dari hasil pembacaan sensor.

5. Daftar Pustaka

- [1] Tanjung, Siti Rukmana (2016) *KETERSEDIAAN IRIGASI PADI SAWAH DI DESA SITIRIS-TIRIS KECAMATAN ANDAM DEWI KABUPATEN TAPANULI TENGAH*. Undergraduate thesis, UNIMED.
- [2] Sudirman Sirait. 2015. Rancang Bangun Sistem Irigasi Pipa Otomatis Lahan Sawah Berbasis Tenaga Surya. Tesis. Teknik Sipil dan Lingkungan. Sekolah Pasca sarjana Institut Pertanian Bogor.
- [3] Safrudin Budi Utomo Dwi Hartanto (2012) prototipe pintu bendungan otomatis berbasis *mikrokontroler atmega 16*.
- [4] Sukriti, Sanyam. G, Indumanthy. K. 2016. IoT based Smart Irrigation and Tank Monitoring System. International Journal of innovative Research in Computer and Communication Engineering. Vol 4, Issue 9. ISSN: 2320-9801 Windia, W. (2006). Transformasi Sistem Irigasi Subak yang Berlandaskan Tri Hita Karana. *Ojs.Unud.Ac.Id*, 1–15.
- [5] Sugiono, Indriyani, T., & Ruswiansari, M. (2017). Kontrol Jarak Jauh Sistem Irigasi Sawah Berbasis Internet Of Things (IoT). *INTEGER: Journal of Information Technology*, 2(2), 41.
- [6] Khair, U. S. (2020). Alat Pendeteksi Ketinggian Air Dan Keran Otomatis Menggunakan Water Level Sensor

- Berbasis Arduino Uno. *Wahana Inovasi : Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat UISU*, 9(1), 9–15.
- [7] Loveri, T. (2017). Rancang Bangun Pendeteksi Asap Rokok Menggunakan Sensor Mq 2 Berbasis Arduino. *Jurnal Sistem Informasi Dan Manajemen Informatika*, 4(2), 179–185.
- [8] Widiyanto, M. H. (2018). Pengaplikasian Sensor Hujan dan LDR untuk Lampu Mobil Otomatis Berbasis Arduino Uno. *RESISTOR (ElektRONika KEndali TelekomunikaSI Tenaga LiSTrik KOMputeR)*, 1(2), 79
- [9] Prihatiningtyas, I., Afifah, A. N., Rakhman, A., & Basit, A. (n.d.). *PROTOTYPE MONITORING DAN PEMBERSIH ASAP ROKOK PADA RUANGAN*.
- [10] Tresna Utama, A., Panji Sasmito, A., & Faisol, A. (2021). Implementasi Logika Fuzzy Pada Sistem Monitoring Online Suhu Sapi Potong Berbasis Iot. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 16–24.
- [11] Setiawan, P., Anggraen, E. Y., Studi, P., Informasi, S., & Kelembapan, S. (2019). Prorotype Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Terjadwal dan Berbasis Sensor Kelembapan Tanah. *Ibi Darmajaya*, 277–28.