



### Monitoring dan Kontrol Pintu Irigasi Sawah Berbasis Internet Of Things (IoT)

<sup>1,\*</sup>Syarifa Hafni, <sup>1</sup>Putra Jaya

<sup>1</sup>Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

\*Corresponding author e-mail : [siregarhafni06@gmail.com](mailto:siregarhafni06@gmail.com)

#### Abstrak

Irigasi sawah merupakan sistem pengaturan air untuk menjaga kestabilan pengairan sawah berdasarkan pertumbuhan padi. Alat monitoring dan kontrol pintu irigasi sawah berbasis IoT bertujuan memonitoring dan mengontrol pintu irigasi sawah dari jarak jauh. Pengontrol pintu irigasi digunakan untuk mengatur ketinggian air sampai mencapai tingkat kelembaban tanah pada sawah. Alat ini dibuat dengan mengadopsi metode waterfall. Tahapan pembuatan alat meliputi *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Implementation* (Penerapan), dan *Testing* (Pengujian). Perancangan alat monitoring dan kontrol pintu irigasi didesain dalam bentuk sistem kontrol loop terbuka yang terdiri dari *input*, *controler*, *plant* dan *output*. Alat yang dihasilkan dapat mendeteksi tingkat kelembaban tanah dan ketinggian air pada sawah yang di ukur menggunakan sensor sebagai input. Sinyal analog dari sensor diproses oleh Arduino uno kemudian data akan dikirim ke aplikasi blynk melalui NodeMCU ESP32 sebagai penghubung alat dengan pengguna melalui jaringan internet. Motor servo digunakan sebagai penggerak untuk membuka dan menutup pintu irigasi saat tanah sudah mencapai tingkat kelembaban yang dibutuhkan. Pintu irigasi dikontrol menggunakan tombol perintah buka/tutup pintu irigasi pada aplikasi blynk. Hasil pengujian menunjukkan monitoring dan kontrol pintu irigasi dapat dilakukan dari jarak jauh menggunakan jaringan internet.

**Kata kunci** : Monitoring, Kontrol, Irigasi Sawah, Sensor Ketinggian Air, Sensor Kelembaban Tanah, *Internet of Things* (IoT).

#### ABSTRACT

*Rice field irrigation is a water management system to maintain the stability of rice field irrigation based on rice growth. The IoT-based rice irrigation gate monitoring and control tool aims to monitor and control rice irrigation gates remotely. The irrigation gate controller is used to regulate the water level until it reaches the soil moisture level in the rice fields. This tool was created by adopting the waterfall method. The stages of making tools include Analysis, Design, Implementation and Testing. The design of monitoring and control equipment for irrigation gates is designed in the form of an open loop control system consisting of input, controller, plant and output. The resulting tool can detect soil moisture levels and water levels in rice fields which are measured using sensors as input. The analog signal from the sensor is processed by the Arduino Uno then the data will be sent to the blynk application via the Node MCU ESP32 as a link between the device and the user via the internet network. The servo motor is used as a driver to open and close the irrigation door when the soil has reached the required moisture level. The irrigation door is controlled using the irrigation door open/close command button in the blynk application. The test results show that monitoring and control of irrigation gates can be done remotely using the internet network.*

**Keywords** : Monitoring, Control, Rice Field Irrigation , Soil Moisture Sensor, Water Level Sensor, *Internet of Things* (IoT).



Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

## 1. PENDAHULUAN

Sistem kontrol pintu irigasi sawah berbasis *Internet Of Things* telah dibuat oleh Fanotona Lase dkk (2021). Sistem ini digunakan untuk memonitoring kelembaban tanah pada sawah dan mengendalikan pintu irigasi dari jarak jauh saat tanah sudah mencapai tingkat kelembaban[1]. Sistem ini tidak menggunakan sensor yang mengukur tingkat ketinggian air sehingga air bisa melimpah sebelum mencapai tingkat kelembaban tanah.

Penelitian lain oleh Chomy Dwi Alel dkk (2020) membuat alat pengendali pintu irigasi otomatis pada sawah berbasis arduino uno dan monitoring menggunakan android[2]. Sistem ini berfungsi untuk mengontrol pintu irigasi berdasarkan ketinggian air. Pintu air akan otomatis tertutup jika air yang melewati water level telah sesuai dengan set point. Ketinggian air yang terukur oleh water level dapat di monitoring menggunakan android. Sistem ini tidak menggunakan sensor kelembaban tanah sehingga pintu air bisa tertutup sebelum mencapai tingkat kelembaban tanah.

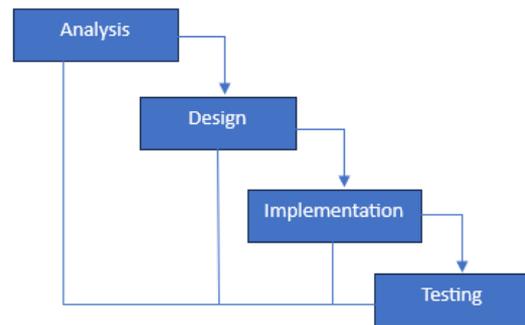
Perancangan sistem monitoring dan kontrol pintu irigasi untuk mengatur ketinggian air sampai mencapai tingkat kelembaban tanah. Alat ini di buat menggunakan mikrokontroller Arduino Uno sebagai pusat pengolah data dan perintah. Data dan perintah berasal dari sensor soil moisture dan sensor water level. Sensor *soil moisture* berfungsi untuk mengukur kelembaban tanah, sensor water level untuk mengukur ketinggian air di sawah, NodeMCU ESP32 sebagai penghubung alat dengan wifi.

*Output* dari sistem ini adalah tingkat ketinggian air dan kelembaban tanah yang terukur dapat dimonitoring melalui aplikasi blynk. Dari hasil monitoring petani dapat mengontrol buka tutup pintu irigasi dari jarak jauh. Petani dapat mengatur ketinggian air sampai mencapai tingkat kelembaban tanah yang diperlukan.

Secara keseluruhan, tujuan utama alat ini adalah untuk mengatur ketinggian air sampai mencapai tingkat kelembaban tanah pada sawah. Monitoring dan kontrol buka/tutup pintu irigasi dari jarak jauh melalui aplikasi blynk. Alat ini diharapkan dapat memudahkan pekerjaan petani dan meningkatkan hasil padi sawah.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam system monitoring dan kontrol irigasi sawah berbasis IoT yaitu mengadopsi metode waterfall, seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Adopsi Metode Waterfal

Berdasarkan gambar 1 metode waterfall menggambarkan suatu sistem yang berurutan dan sistematis untuk membangun sebuah sistem, dimulai dari Analisis, Perancangan, Penerapan, dan Pengujian. Sistem yang dihasilkan berkualitas karena diterapkan secara bertahap dan tidak fokus pada tahapan tertentu.

### 2.1 Analisis Kebutuhan Alat

Untuk menunjang perancangan dan pembuatan sistem monitoring dan kontrol pintu irigasi sawah berbasis *Internet Of Things* didapatkan beberapa poin yang berkaitan dengan kondisi pertanian saat ini yaitu:

Dalam masa pertumbuhan padi, proses pengairan sawah dilakukan secara berselang untuk menjaga kelembaban tanah supaya kondisi tanah tetap lembab namun air tidak menggenang[3]. Pemberian air secara berselang perlu dilakukan pengecekan oleh petani untuk melihat langsung kondisi petak-petak sawah dalam keadaan tanah kering atau air menggenang[4], maka dibuatlah sistem monitoring untuk mengecek kondisi ketinggian air dan kelembaban tanah pada sawah dari jarak jauh menggunakan IoT.

Pengontrolan pintu irigasi secara manual yaitu membuka pintu irigasi dengan bantuan manusia mempunyai permasalahan yaitu lamanya waktu tunggu untuk mengalirkan air ke seluruh petak sawah. Jarak pintu irigasi yang jauh membuat air yang mengalir kesawah tidak teratur dan sering melimpah[5]. Adapun pengontrol pintu irigasi menggunakan IoT petani bisa mengontrol pintu irigasi dari jarak jauh, sehingga kontrol pintu irigasi bisa lebih cepat dan efisien.

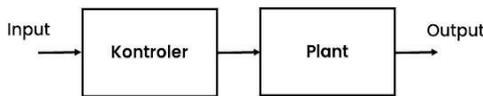
### 2.2 Desain Konseptual

Sistem kontrol atau sistem pengaturan adalah suatu sistem yang terbentuk dari beberapa bagian subsistem yang tujuannya untuk mengatur atau mengendalikan suatu proses agar mencapai suatu besaran yang diinginkan. Alat monitoring dan kontrol pintu irigasi ini dibuat dengan rancangan desain dalam bentuk Sistem kontrol loop terbuka (*Open-loop Control System*). Sistem kendali loop

terbuka adalah sistem yang keluarannya tidak mempengaruhi tindakan kendali. Artinya keluaran sistem kendali terbuka tidak dapat digunakan sebagai umpan balik masukan[6].

Oleh karena itu sistem kontrol loop terbuka hanya bisa digunakan jika hubungan antara masukan dan keluaran sistem diketahui dan tidak terjadi gangguan internal maupun eksternal.

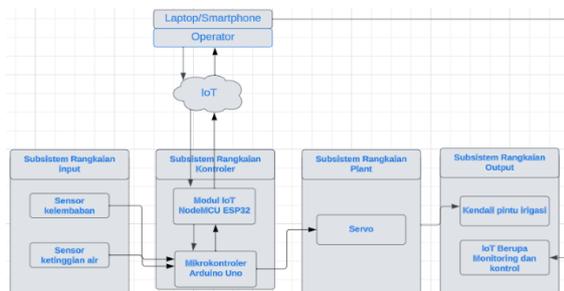
Sistem kontrol loop terbuka dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Sistem Kontrol Loop Terbuka

### 2.3 Pengembangan Desain

Desain pengembangan pada tugas akhir ini adalah pengembangan dari desain konseptual. Sistem kontrol loop terbuka pada gambar 2, rangkaian blok input dibentuk dari sensor ketinggian air dan sensor kelembaban tanah, rangkaian blok kontrol dibentuk dari modul IoT NodeMCU ESP32 dan Mikrokontroler Arduino Uno, rangkaian blok output dibentuk dari monitoring dan kendali pintu irigasi., Diagram blok yang akan menjelaskan sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Blok Diagram Sistem

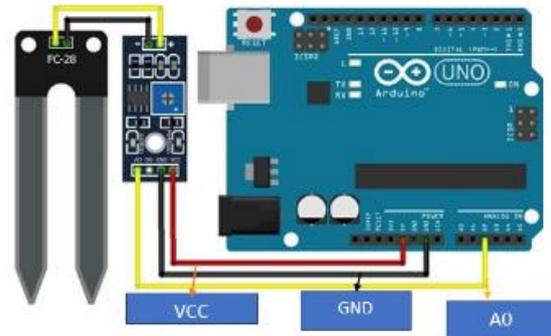
### 2.4 Implementasi

Pada tahap ini dilakukan pengimplementasian untuk mengubah tahapan desain menjadi sebuah alat agar dapat dijalankan. Tahapan ini meliputi beberapa poin sebagai berikut:

#### 2.4.1 Rangkaian Sensor kelembaban

Sensor kelembaban pada alat ini menggunakan sensor *soil moisture* tipe YL-69. Sensor *soil moisture* digunakan sebagai rangkaian input untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah pada sawah. Sensor *soil moisture* YL-69 memiliki spesifikasi tegangan input sebesar 3.3V atau 5V, tegangan output sebesar 0 – 4.2V, arus sebesar 35 mA, dan memiliki *value range* ADC sebesar 1024 bit mulai dari 0 – 1023 bit [7]. Sensor ini memiliki 3 pin yang terhubung dengan Arduino, yaitu pin digital A0 ke

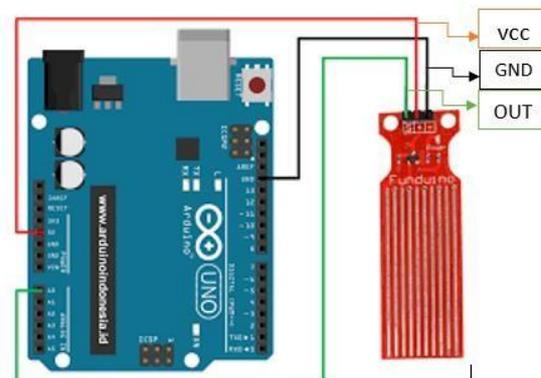
pin A0, pin Vcc ke 5V, GND ke GND. Gambar rangkaian sensor kelembaban dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian sensor *soil moisture*

#### 2.4.2 Rangkaian sensor ketinggian air

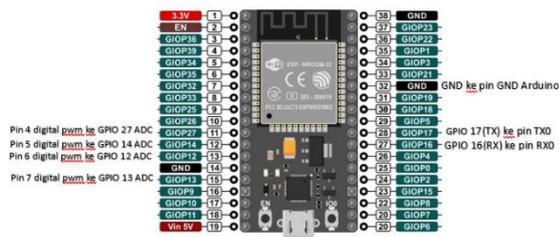
Sensor ketinggian air pada alat ini menggunakan sensor water level K-0135 sebagai rangkaian input. Sensor water level digunakan untuk mendeteksi ketinggian air pada sawah. Tegangan kerja sensor water level dapat menggunakan catu daya 3.3V hingga 5V. Tegangan output Sensor water level sebesar 0 – 2.5V, arus sebesar 20 mA[8]. Sensor water level memiliki 3 pin yang terhubung ke Arduino, pin S ke pin digital A2, pin Vcc ke pin 5V, dan pin - ke GND, seperti pada gambar 5 rangkaian sensor water level.



Gambar 5. Rangkaian sensor *water level*

#### 2.4.3 Rangkaian NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 adalah seri system-on-chip (SoC) berdaya rendah dengan fungsi Wi-Fi dan Bluetooth mode ganda. ESP32 menggunakan mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 dual-core atau single-core dengan kecepatan clock hingga 240 MHz [9].



Gambar 6. NodeMCU ESP32

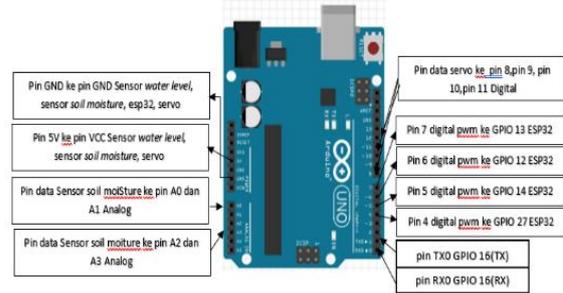
Dari gambar 6 dapat dijelaskan bahwa pada digital pwm dari Arduino uno terhubung dengan 4 pin GIOP ADC (Analog To Digital Converter) pada NodeMCU ESP32, yaitu GPIO 13 ke pin 7, GPIO 12 ke pin 6, GPIO 14 ke pin 5, GPIO 27 ke pin 4. Pin GND terhubung ke pin GND Arduino uno. Pin TX atau GIOP 16 ke pin TX0 dan pin RX atau GIOP 17 ke pin RX0 pada Arduino uno sebagai komunikasi data, Software Arduino IDE

*Integrated Development Environment (IDE)* adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memori mikrokontroler [10]. Melalui software ini dilakukan *uploader* program ke Arduino uno dan ESP32 untuk mengendalikan input dan output pada alat monitoring dan kontrol pintu irigasi berbasis IoT.

#### 2.4.4 Rangkaian Arduino Uno

Mikrokontroler yang digunakan pada alat ini yaitu Arduino uno R3 sebagai kontrol pusat yang mengatur kerja sistem. Arduino Uno R3 memiliki 14 digital pin input / output (atau biasa ditulis I/O, dimana 14 pin diantaranya dapat digunakan sebagai keluaran PWM antara lain pin 0 sampai 13, 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz yaitu pin A0 sampai A5[11]. Perancangan sistem monitoring dan kontrol irigasi menggunakan 4 analog pin input / output. Analog pin yang dipakai yaitu pin A0 dan A1 analog terhubung ke pin data sensor moisture soil, pin A2 dan A3 Analog terhubung ke pin data sensor water level.

Digital pin *input/output* yang digunakan terdiri dari 8 pin, dimana 4 pin terhubung dengan GIOP ADC pada NodeMCU ESP32 yaitu : pin 4 pwm ke pin GIOP 27 ADC, pin 5 pwm ke pin 14 GIOP ADC, pin 6 pwm ke pin 12 ADC, pin 7 pwm ke pin 13 GIOP ADC. Kemudian 4 digital lainnya ,yaitu pin 8 , pin 9, pin 10, dan pin 11 terhubung dengan pin data servo. Pin GND terhubung ke GND semua komponen. Pin TX atau GIOP 16 ke pin TX0 dan RX atau GIOP 17 ke pin RX0 pada Arduino uno sebagai komunikasi data, seperti yang ada pada gambar 7.



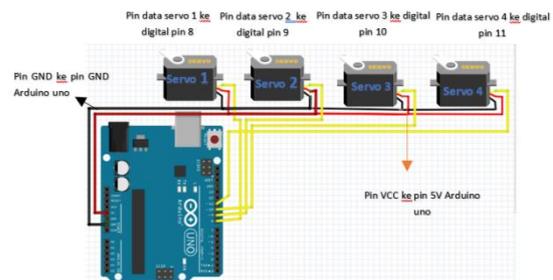
Gambar 7. Rangkaian Modul Arduino Uno

#### 2.4.5 Internet of Things (IoT)

IoT sebagai penghubung antara sistem dengan *Internet of Things* sebagai penghubung antara sistem dengan pengguna [12]. Aplikasi Blynk digunakan sebagai alat monitoring berupa notifikasi (pesan) hasil pengukuran tingkat kelembaban tanah dan ketinggian air pada sawah. Berdasarkan tingkat kelembaban tanah dan ketinggian air yang telah di monitoring pengguna bisa mengendalikan pintu irigasi melalui Blynk, perintah ini berupa buka/tutup pintu irigasi.

#### 2.4.6 Rangkaian Servo

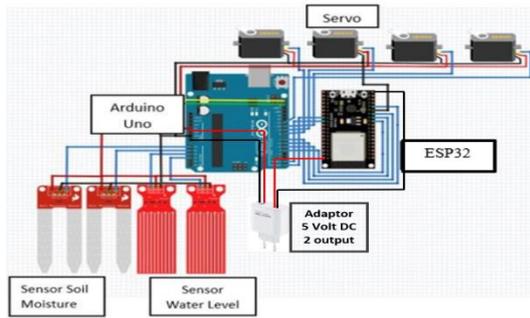
Alat ini dibentuk dari rangkaian servo SG90 yang digunakan untuk menggerakkan pintu irigasi sawah sudah mencapai tingkat kelembapan dan ketinggian air yang dibutuhkan. Motor servo SG90 bekerja pada tegangan 4.8 volt – 6 volt dan hanya dapat berputar hingga 180 derajat [13]. Rangkaian servo SG90 memiliki 3 kabel yang di sambungkan ke Arduino , kabel merah (Vcc) ke pin 5V, kabel hitam(GND) ke pin GND, kabel kuning (data) ke pin digital. Gambar rangkaian servo dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Rangkaian Servo

#### 2.5 Desain Rangkaian Keseluruhan

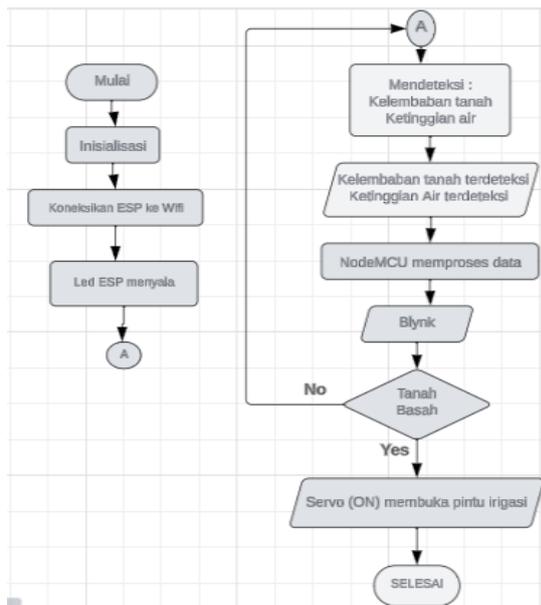
Desain rangkaian keseluruhan merupakan sistem yang menghubungkan rangkaian blok secara keseluruhan. Skema rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Skema Rangkaian Keseluruhan

### 2.6 Flowchart

Diagram alir (*Flowchart*) adalah representasi grafis yang menggambarkan alur (*flow*) dalam suatu program atau prosedur sistem dengan cara yang logis. Diagram alir program (*Program Flowchart*) pada dasarnya adalah sebuah diagram yang memberikan penjelasan terperinci tentang langkah-langkah yang terlibat dalam proses program. Bentuk *Flowchart* sistem ditunjukkan pada gambar 10.



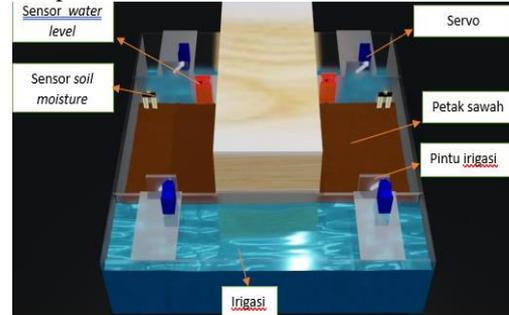
Gambar 10. *Flowchart* Sistem

Alat ini bekerja seperti *flowchart* yang ada pada gambar 17. ESP32 akan dikoneksikan ke Wifi, jika sudah terkoneksi led ESP32 akan menyala. Kemudian sensor water level akan aktif yang mana sensor ini mendeteksi ketinggian air yang mengalir di sawah. Sensor kelembapan akan mendeteksi tingkat kelembapan tanah pada sawah.

Data dari sensor akan diterima oleh Arduino, kemudian melalui NodeMCU ESP32 data akan di kirimkan ke android, setelah tingkat ketinggian air dan kelembapan tanah pada sawah telah termonitoring sudah mencapai Tingkat lembap, petani bisa mengontrol pintu irigasi dengan

menggunakan perintah buka/tutup pintu irigasi di aplikasi android. Saat di pilih perintah buka pintu pada aplikasi *mikrokontroler* memproses kemudian servo akan berputar membuka pintu irigasi yang di pilih, jika perintah yang dipilih adalah menutup maka mikrokontroler memproses kemudian servo akan berputar Kembali, dan menutup pintu irigasi.

### 2.7 Spesifikasi Alat



Gambar 11. Spesifikasi Alat Monitoring dan kontrol  
 Keterangan gambar 11 yaitu:

- Ukuran panjang prototipe sawah yang disederhanakan berbentuk kotak akrilik dengan panjang 40cm, lebar 25cm dan tinggi 8cm.
- Ukuran box tempat letak sistem kontrol yaitu panjang 15cm, tinggi 5cm dan lebar 7cm.
- Sensor kelembapan dan ketinggian air diletakkan pada petak sawah.
- Motor servo di letakkan di pintu irigasi.

### 2.8 Testing

Tahapan ini dilakukan testing atau cara pengujian sistem alat *hardware* yang dilakukan secara keseluruhan, testing ini dilakukan dengan mencoba alat *hardware* sebagai alat *monitoring* dan kontrol pintu irigasi sawah berbasis *internet of things*, yang dalam pengujian tersebut pengguna perlu untuk mempersiapkan beberapa hal berikut untuk menjalankan sistem

#### 2.8.1 Pengujian Sensor *soil moisture*

Pengujian sensor ini adalah dengan membuat program sederhana yang keluarannya tampil di serial monitor pada software Arduino IDE. Cara pengujian sensor *soil moisture* yaitu dengan menghubungkan 3 kaki sensor *soil moisture* dengan pin arduino dan di program melalui komputer[14]. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor dapat mendeteksi kelembapan tanah dengan baik atau tidak.

#### 2.8.2 Pengujian Sensor *water level*

Pengujian sensor ini adalah dengan membuat program sederhana yang keluarannya tampil di serial monitor pada software Arduino IDE. Cara pengujian sensor *water level* yaitu dengan menghubungkan 3 kaki sensor *water level* dengan pin arduino dan di program melalui komputer. Hal

ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor dapat mendeteksi ketinggian air dengan baik.

### 2.8.3 Pengujian Servo

Pengujian ini dilakukan menghubungkan pin motor servo dengan Arduino Uno untuk pemrograman melalui software Arduino IDE. pengujian motor servo dibagi menjadi dua yaitu saat kondisi 'low' berarti motor servo dalam kondisi mati, sedangkan saat kondisi 'high' motor servo akan bergerak[15].

### 2.8.4 Internet of Things (IoT)

Testing IoT dilakukan melalui aplikasi Blynk, tingkat kelembapan tanah dan ketinggian air akan tampil pada blynk. Servo akan bergerak memutar pintu irigasi saat petani memilih tombol perintah buka pintu irigasi pada aplikasi blynk

## 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan metode perancangan dan pembuatan alat monitoring dan kontrol pintu irigasi didapatkan hasil pengujian pada masing-masing subsistem rangkaian sebagai berikut:

### 3.1 Pengujian Subsistem Rangkaian Input

Setelah dilakukan pengujian pada subsistem rangkaian input, didapatkan data pengukuran pada masing-masing rangkaian sebagai berikut:

#### 3.1.1. Pengujian Sensor Water Level

Pengujian sensor water level K-0135 bertujuan untuk melihat sensor berfungsi dengan baik atau tidak dalam pendeteksian. Pengujian sensor water level menggunakan tegangan antara 3 Volt sampai dengan 5 Volt untuk dapat beroperasi dan mendeteksi tingkat ketinggian air.

Tabel 2. Hasil pengujian water level

Percobaan	Pengukuran Penggaris	Pengukuran Sensor Water Level	Keterangan	Tegangan (Vdc) Sensor Water Level
1	0	0	Tidak Ada	4,9
2	<1	Jan-30	Rendah	4,9
3	01-Feb	31-60	Sedang	4,9
4	>3	>60	Tinggi	4,9

Tabel 2 adalah data yang di dapatkan dari pengukuran sensor water level K-0135 dan penggaris biasa sebagai perbandingan pengukuran ketinggian air . Pengukuran tinggi air di lakukan 4 kali percobaan pada 4 ketinggian air yang berbeda beda yaitu, air tidak ada,, ketinggian air rendah, ketinggian air sedang, dan ketinggian air tinggi. Ketinggian air yang terukur oleh sensor water level terjadi kesalahan pembacaan atau error dengan rata-rata 1 % pada 4 kali percobaan. Tegangan yang terukur pada sensor water level berkisar antara 4.9 Volt. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa pembacaan sensor sudah bekerja dengan cukup baik dan dapat di gunakan sesuai keperluan.

### 3.1.2. Pengujian Sensor Soil Moisture Y1- 69

Pengujian sensor soil moisture Y1-69 bertujuan untuk melihat sensor berfungsi dengan baik atau tidak dalam pendeteksian. Pengujian sensor soil moisture tipe Y1- 69 menggunakan tegangan antara 3,3 Volt sampai dengan 5 Volt untuk dapat beroperasi dan mendeteksi tingkat kelembapan tanah. Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture

Percobaan	Pengukuran Soil Meter	Pengukuran Soil Sensor	Kondisi Tanah
1	7%	8%	Kering
2	30%	30%	Kering
3	35%	36%	Kering
4	40%	41%	Kering
5	45%	46%	Lembab
6	50%	50%	Lembab
7	65%	66%	Lembab
8	74%	73%	Lembab
9	85%	85%	Lembab
10	99%	98%	Lembab

Tabel 3 adalah data yang di dapatkan dari pengukuran sensor soil moisture Y1-69 dan alat ukur kelembapan (soilmeter) sebagai perbandingan pengukuran kelembapan tanah. Pengukuran Kelembapan tanah di lakukan 10 kali percobaan pada petak sawah. Kelembapan tanah yang terukur oleh sensor soil moisture terjadi kesalahan pembacaan atau error dengan rata-rata 1.4% pada 10 kali percobaan. Tegangan yang terukur pada sensor water level berkisar antara 4.9 Volt – 5 Volt. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa pembacaan sensor sudah bekerja dengan cukup baik dan dapat di gunakan sesuai keperluan.

### 3.2 Pengujian Subsistem Rangkaian Proses

Setelah dilakukan pengujian pada subsistem rangkaian proses, didapatkan data pengukuran pada masing-masing rangkaian sebagai berikut:

#### 3.2.1. Pengujian Rangkaian NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 digunakan sebagai modul wifi untuk menghubungkan alat dengan internet. NodeMCU ESP32 digunakan sebagai mikroprosesor untuk mengatur semua kerja dari sistem. ESP32 memiliki CPU dual-core 32-bit dan 448 KB ROM[16]. Pengujian pada ESP32 dilakukan untuk mengetahui apakah komponen berfungsi dengan baik atau tidak. Hasil pengujian NodeMCU ESP 32 dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel . 4 Hasil Pengujian NodeMCU Esp 32

Pengujian	Tegangan Standar		Pengukuran Voltmeter	
	Vin	Vout	Vin	Vout
1	5	3.3	4.9	3.2
2	5	3.3	4.9	3.2
3	5	3.3	4.9	3.2

Hasil pengujian NodeMCU ESP32 pada tabel 4 menunjukkan tegangan yang diukur menggunakan volt meter berkisar 3.2 Volt dan 4,9 Volt, dari data ini didapatkan kesimpulan bahwa ESP32 sudah bekerja sesuai fungsi dan kegunaan yang dibutuhkan.

### 3.2.2. Pengujian Rangkaian Arduino Uno

Rangkaian Arduino uno berfungsi sebagai *mikrokontroller* dalam mengatur semua kerja sistem. Pengujian arduino uno untuk mengetahui board arduino uno apakah dapat bekerja sesuai fungsinya atau tidak. Multimeter di gunakan untuk mengukur tegangan out pada arduino uno dengan mengukut probe (+) pada pin 5V dan 3.3V, dan probe (-) pada GND. Hasil pengujian di tulis dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Rangkaian Arduino Uno

Komponen	Kondisi	Tegangan (Vdc)	
		Pin 5 V	Pin 3.3 V
Arduino Uno	Hidup	5	3.3
	Mati	0	0

Tabel 5 merupakan hasil pengujian arduino uno yang di ukur dengan 2 kali percobaan yaitu di ukur dalam kondisi hidup dan mati. Ketika pin out 5 Volt dan 3.3 Volt di ukur pada kondisi hidup di dapatkan tegangan yang sesuai dengan yang seharusnya. Dan ketika di ukur pada kondisi mati kedua pin tersebut tidak memiliki tegangan atau 0 Volt. Dari data tersebut dapat di simpulkan bahwa mikrokontroller Arduino uno dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan fungsinya.

### 3.3 Pengujian Subsistem Rangkaian Output

Setelah dilakukan pengujian pada subsistem rangkaian *output*, didapatkan data pengukuran pada masing-masing rangkaian sebagai berikut:

#### 3.3.1. Pengujian Rangkaian Servo

Pengujian motor servo di dilakukan untuk memeriksa apakah motor servo dapat berfungsi dengan baik. Untuk pengujian motor servo terhubung dengan arduino uno yang sudah di program. Tegangan pada motor servo di ukur memakai multimeter dengan titik ukur probe (+) terhubung ke pin (+) servo, dan probe (-) terhubung ke GND servo. Hasil pengujian rangkaian servo dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pegujian Servo

Komponen	Tegangan (Vdc)		Servo Berputar	
	High	Low	Ya	Tidak
Servo pintu masuk 1	5	0.2	Ya	-
Servo pintu keluar 1	4.9	0.1	Ya	-
Servo pintu masuk 2	5	0.2	Ya	-
Servo pintu keluar 2	5	0.2	Ya	-

Tabel 7 adalah hasil pengujian motor servo. Data yang di dapat menunjukkan bahwa ketika motor servo di beri logika pin true (1) maka motor servo akan berputar. Tegangan yang terukur pada motor servo ketika high berkisar antara 4.9-5 Volt, dan ketika logika pin low tegangan terukur 0.1-0.2 Volt. Dari data tersebut motor servo telah bekerja dengan baik dan bisa di gunakan sesuai keperluan.

### 3.4 Pengujian Subsistem IoT

Testing IoT dilakukan melalui aplikasi Blynk, tingkat kelembapan tanah dan ketinggian air akan tampil pada blynk. Servo akan bergerak memutar pintu irigasi saat petani memilih tombol perintah buka/tutup pintu irigasi pada aplikasi blynk. Pada pengujian rangkaian keseluruhan nilai kelembapan dibuat dari rentang angka 99-0 dimana semakin rendah tingkah nilai pada blynk semakin tinggi tingkat kelembapan tanah. Hasil pengujian IoT berupa tampilan blynk dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengujian Blynk

Kondisi Sawah	Tampilan Blynk
1. Air tinggi 2. Tanah belum lembab	

Gambar 12. Kondisi Sawah (air tinggi dan tanah belum lembab)

Kondisi Sawah	Tampilan Blynk
1. Air tinggi 2. Tanah lembab	

Gambar 13. Kondisi Sawah (air tinggi dan tanah lembab)

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa alat monitoring dan kontrol pintu irigasi dapat mendeteksi tingkat ketinggian air dan kelembapan tanah untuk mengontrol pintu irigasi sawah sampai mencapai tingkat kelembapan tanah yang dibutuhkan. Monitoring dan kontrol pada alat ini menggunakan IoT berupa aplikasi Blynk. Aplikasi blynk akan menampilkan hasil tingkat ketinggian air dan kelembapan tanah. Tombol perintah buka/tutup pada blynk digunakan untuk mengontrol pintu irigasi sawah.

## 5. Daftar Rujukan

- [1] Fanotona Lase, "Rancang Bangun Alat Pengontrolan irigasi Berbasis Internet Of Things," Univ. Puter. Batam, vol. 1, pp. 15–20, 2021.
- [2] C. D. Alel and A. Aswardi, "Rancang Bangun Buka Tutup Pintu Air Otomatis Pada Irigasi Sawah Berbasis Arduino Dan Monitoring Menggunakan Android," JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional), vol. 6, no. 1, p. 167, 2020, doi: 10.24036/jtev.v6i1.107924.
- [3] B. B. Saidi and J. H. Dan Suci Primilestari, "Pengkajian Teknologi Pengelolaan Air Pada Budidaya Padi di Lahan Sawah Buka Baru," J. Ilm. Ilmu Terap. Univ. Jambi, vol. 4, no. 1, pp. 74–80, 2020, doi: 10.22437/jiituj.v4i1.10303.
- [4] N. NURFADILA, "Efektivitas Pengelolaan Irigasi Dalam Meningkatkan Pendapatan Petani Padi (Studi Kasus Di Desa Parekaju Kecamatan ..., " 2023, [Online]. Available: <http://repository.iainpalopo.ac.id/id/eprint/7898/1/NURFADILA.pdf>
- [5] M. L. Hamzah et al., "Rancang Bangun Sistem Kontrol Pintu Air Irigasi," vol. 7, no. 1, pp. 33–36, 2023.
- [6] A. F. Wahyu, "Sistem Konverter Cuk Dengan Pengendali Kalang Terbuka (Open Loop)," Jur. Tek. Elektro, Fak. Teknol. Ind. Univ. Islam Indones., pp. 1–16, 2018.
- [7] M. Rizki et al., "Pengukur kelembaban tanah dalam monitoring pertanian menggunakan sensor soil moisture berbasis arduino".
- [8] P. Trainer, P. L. C. Omron, S. S. Pembelajaran, and W. M. Silaen, "SKRIPSI Oleh : Fakultas Teknik Universitas Medan Area Medan Skripsi Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana di Fakultas Teknik Universitas Medan Area Oleh : WARCHIT M. SILAEN," 2021.
- [9] A. Sanaris and I. Suharjo, "Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things ( IOT )," J. Prodi Sist. Inf., no. 84, pp. 17–24, 2020.
- [10] Feri Djuandi, "Pengenalan Arduino," E-book. [www.tobuku.com](http://www.tobuku.com), pp. 1–24, 2011.
- [11] A. Amarudin, D. A. Saputra, and R. Rubiyah, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler," J. Ilm. Mhs. Kendali dan List., vol. 1, no. 1, pp. 7–13, 2020, doi: 10.33365/jimel.v1i1.231.
- [12] M. Nega, E. Susanti, and A. Hamzah, "Internet of Things (IoT) Kontrol Lampu RUMah Menggunakan Nodemcu dan ESP-12E berbasis Telegram Chatbot," J. Scr., vol. 7, no. 1, pp. 88–99, 2019.
- [13] I. R. Imanuel Yosua Lonteng, Gunawan, "Rancang bangun simulasi alat pendeteksi jarak aman anatr kendaraan menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino," Jeecom, vol. 2, no. 2, 2020.
- [14] R. Jupita, A. N. Tio, A. Rifaini, and S. Dadi, "Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Soil Moisture," J. Ilm. Mhs. Tek. Komput., vol. 2, no. 1, pp. 94–102, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i1>
- [15] R. Toyib and C. Saputra, "Prototype Robot Lengan Dengan Kontrol Jarak Jauh Menggunakan Bluetooth HC-05 dan Kamera," Pseudocode, vol. 8, no. 1, pp. 11–20, 2021, doi: 10.33369/pseudocode.8.1.11-20.
- [16] G. W. Bluetooth and B. Le, "ESP32 Series," 2024.