

# **SKRIPSI**

## **KENDALI IRIGASI KEBUN SECARA OTOMATIS DENGAN *WEB SERVER***



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**Oleh:**

**I Gede Galang Wididana**

**NIM.1715344040**

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2021**

# LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

## Kendali Irigasi Kebun Secara Otomatis Dengan *Web Server*

Oleh:

I Gede Galang Wididana

NIM.1715344040

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk diujikan pada Ujian Skripsi di

Program Studi D4 Teknik Otomasi  
Jurusan Teknik Elektro-Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, Desember 2021

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing 1



Ida Bagus Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D.  
NIP.19760214200212210001

Dosen Pembimbing 2



I Gede Suputra Widharma, ST,MT.  
NIP. 197212271999031004

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### KENDALI IRIGASI KEBUN SECARA OTOMATIS DENGAN *WEB SERVER*

Oleh:

I Gede Galang Wididana

NIM.1715344040

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal .....,  
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi  
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi

Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, ..... 2021

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :



1.Ir. IBK Sugirianta, MT.  
NIP. 196606161993031003

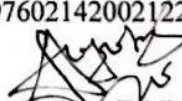


I Ketut Parti, ST, MT.  
NIP. 196411091990031002

Dosen Pembimbing :

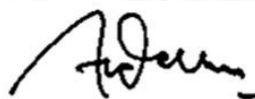


1.Ida Bagus Irawan Purnama, ST., M.Sc.,  
Ph.D.  
NIP.19760214200212210001



2.I Gede Suputra Widharma, ST,MT.  
NIP. 197212271999031004

Disahkan Oleh:



Ir. I Wayan Raka Ardana, MT.  
NIP. 196505021993031005

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul: **“Kendali Irigasi Kebun Secara Otomatis Dengan Web Server “**adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacungkan dalam naskah skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, Desember 2021

Yang menyatakan



Lucie Galang Wididana

NIM.1715344040

## **ABSTRAK**

Penerapan irigasi pada lahan tidak hanya dilakukan secara konvensional saja tetapi didukung oleh teknologi. Saat ini perkembangan dunia digitalisasi semakin berkembang. Pada pengukuran panjang umumnya hanya bisa diukur melalui pengukuran manual yaitu mengukur perangkat yang ingin diketahui panjangnya. Namun, sekarang dunia digitalisasi mampu melakukan pengukuran tanpa menyentuh perangkat yang akan diukur. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan sumber gelombang suara atau biasa disebut sebagai gelombang ultrasonic untuk membuat prototype alat ukur jarak digital berbasis mikrokontroler Arduino Due menggunakan sensor HCSR04. Namun, sekarang dunia digitalisasi mampu melakukan pengukuran tanpa menyentuh perangkat yang akan diukur. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan sumber gelombang suara atau biasa disebut sebagai gelombang ultrasonic untuk membuat prototype alat ukur jarak digital berbasis mikrokontroler Arduino Due menggunakan sensor HCSR04. Hasil pengukuran ditampilkan dalam perangkat komputer untuk memudahkan pembacaan.

**Kata Kunci:** Teknologi, Sensor *HCSR04*, Sensor *Soil Moisture*, Sensor *Ultrasonic*, dan Sensor *TDS*.

## ABSTRACT

The application of irrigation on land is not only done conventionally but is supported by technology. Currently the development of the world of digitalization is growing. In general, length measurements can only be measured through manual measurement, namely measuring the device you want to know the length of. However, now the digitalized world is able to take measurements without touching the device to be measured. One of them is by utilizing sound wave sources or commonly referred to as ultrasonic waves to make a prototype of a digital distance measuring instrument based on the Arduino Due microcontroller using the HCSR04 sensor. However, now the digitalized world is able to take measurements without touching the device to be measured. One of them is by utilizing sound wave sources or commonly referred to as ultrasonic waves to make a prototype of a digital distance measuring instrument based on the Arduino Due microcontroller using the HCSR04 sensor. The measurement results are displayed in a computer device for easy reading.

**Keywords:** Technology, *HCSR04* Sensor, *Soil Moisture* Sensor, *Ultrasonic* Sensor, and TDS Sensor

## KATA PENGHANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan dalam penyusunan skripsi yang berjudul “Kendali Irigasi Kebun Secara Otomatis Dengan Web Server” tepat pada waktunya. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi D IV Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.

Penulis memperoleh banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Tanpa adanya bantuan dan bimbingan tersebut, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan fasilitas dan sarana penunjang yang disediakan selama penulis mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam menyusun skripsi ini.
3. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknik Otomasi sekaligus selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam menyusun skripsi ini.
4. Bapak I Gede Suputra Widharma, ST,MT.selaku dosen pembimbing II yang juga telah meluangkan waktunya guna memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini
5. Orang tua, saudara, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan informasi selama penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak untuk membangun lebih sempurnanya skripsi ini.

Akhir kata penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini.

Jimbaran, Desember 2021

Penulis



# DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGHANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Penelitian Sebelumnya .....	6
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Tanaman Stoberi .....	6
2.2.2 Sensor <i>HCS05</i> (Mendeteksi Jarak). .....	7
2.2.3 Sensor <i>Sen0244</i> (Mendeteksi Nutrisi Cairan).....	8
2.2.4 Sensor <i>Soil Moisture</i> (Mendeteksi kelembaban tanah).....	9
2.2.5 <i>NodeMCU ESP8266</i> .....	10
2.2.5 Modul dan Fungsi fitur pada <i>ESP32</i> .....	12
2.2.7 Modul <i>Relay 5V</i> .....	13
2.2.8 Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
3.1 Rancangan Sistem .....	16
3.1.1 Rancangan Alat.....	16
3.1.2 Blok Diagram.....	16

3.2 Implementasi Alat .....	25
3.2.1 Alat dan Bahan.....	25
3.2.1 Pembentukan Pengukur Ketinggian Air .....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Hasil .....	29
4.2 Analisa.....	33
4.2.1 Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i> .....	33
4.2.2 Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	39
4.2.3 Pengujian Sensor <i>TDS Meter</i> .....	45
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>51</b>
5.1 Kesimpulan .....	51
5.2 Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>55</b>

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Sensor <i>Ultrasonic HC-SR04</i> .....	7
Gambar 2.2 Relay <i>modul 5V</i> .....	13
Gambar 3.1 Wiring Diagram Blok Pengukur Kelembaban Tanah.....	17
Gambar 3.2 Wiring Diagram Blok Pengukur Kelembaban Tanah.....	18
Gambar 3.3 Flowchart Kendali Irigasi Tetes .....	19
Gambar 3.4 Flowchart Kendali Pengisian Air Penampungan.....	21
Gambar 3.5 Flowchart Kendali Nutrisi Cairan Penampungan.....	23
Gambar 3.6 Ilustrasi Mengukur Tinggi Air .....	27
Gambar 4.1 Blok Pengukuran Kelembaban Tanah .....	29
Gambar 4.2 Blok Penampungan .....	30
Gambar 4.3 (a)Tampilan LCD Kelembaban Tanah (b) Tampilan Kendali Kelembaban Tanah <i>Websserver</i> .....	30
Gambar 4.4 a)Tampilan LCD Tinggi Air (b) Tampilan Kendali Tinggi Air <i>Websserver</i> .....	31
Gambar 4.5 Tampilan LCD Nutrisi (b) Tampilan Kendali Nutrisi <i>Websserver</i> .....	32
Gambar 4.6 Tampilan LCD Indikator Output .....	33
Gambar 4.7 Grafik Pengujian Sensor Kelembaban Tanah Kering.....	33
Gambar 4.8 Grafik Pengujian Sensor Kelembaban Tanah Basah.....	35
Gambar 4.9 Grafik Pengujian Sensor Kelembaban Tanah pada Air.....	37
Gambar 4.10 Grafik Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> 5,30 cm.....	39
Gambar 4.11 Grafik Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> 9,5 cm.....	42
Gambar 4.12 Grafik Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> 13,5 cm.....	44
Gambar 4.13 Grafik Pengujian Sensor TDS Meter 120 ppm.....	46
Gambar 4.14 Grafik Pengujian Sensor TDS Meter 1610 ppm.....	48

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor <i>Sen0244</i> .....	8
Tabel 2.2 Spesifikasi dari <i>soil moisture</i> sensor YL 69.....	9
Tabel 2.3 Spesifikasi dari <i>NodeMCU ESP8266</i> .....	11
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Hardware .....	25
Tabel 3.2 Alat dan Bahan Software .....	25
Tabel 4.1 Pengujian Tanah Kering dengan Sensor <i>Soil Moisture</i> dan Alat Manual .....	33
Tabel 4.2 Pengujian Tanah Basah dengan Sensor <i>Soil Moisture</i> dan Alat Manual .....	36
Tabel 4.3 Tabel Pengujian Sensor Kelembaban Tanah dengan Air dengan Sensor <i>Soil Moisture</i> dan Alat Manual.....	38
Tabel 4.4 Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> 5,30 cm.....	40
Tabel 4.6 Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> 13,5 cm.....	44
Tabel 4.7 Pengujian Sensor TDS Meter 120 ppm.....	46
Tabel 4.8 Pengujian Sensor TDS Meter 1610 ppm.....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i> .....	56
Lampiran 2 Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	56
Lampiran 3 Pengujian Sensor TDS.....	57

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia sebagai negara yang dijuluki surganya fauna dan flora. Pengelompokan flora beranekaragam dengan karakteristik jenis tumbuhan. Tumbuhan adalah salah satu dari beberapa makhluk hidup yang membutuhkan air untuk menunjang proses perkembangan hidupnya dengan lahan tanah subur. Tanah yang subur merupakan salah satu syarat agar tanaman dapat tumbuh dengan baik (Kafiar *et al.*, 2018). Wilayah Nusa Tenggara memiliki hamparan lahan kering yang luas dan berpotensi untuk dikembangkan menjadi lahan yang bermanfaat kelangsungan hidup dengan faktor ketersediaan air sebagai salah satu penentu dalam upaya pemanfaatan lahan kering, berperan dalam membantu meningkatkan produktivitas lahan. Potensi dan peluang pemanfaatan air tanah untuk irigasi lahan kering di Nusa Tenggara secara teknis memungkinkan untuk diterapkan (Soedireja, 2017).

Penerapan lahan irigasi seperti bercocok tanam padi, jagung, kedelai dan bawang merah sangat baik untuk proses unsur hara tanah. Jagung dan bawang merah umumnya ditanam sesudah padi atau kedelai di lahan sawah tadah hujan sehingga rentan terhadap kekeringan. Wilayah dengan tekstur tanah pasir memiliki periode waktu tanam relatif lebih pendek karena tanah ini tidak dapat menahan air lebih lama di dalam tanah yang menyebabkan cekaman air lebih cepat terjadi. Tanaman padi lebih rentan terhadap kekeringan jika dibandingkan dengan tiga tanaman lainnya sehingga risiko kehilangan hasil juga relatif lebih tinggi (Hariyanti *et al.*, 2019).

Pada umumnya penerapan lahan irigasi ditunjang dengan adanya Ketersediaan air pada tanaman berdampak terhadap proses fisiologis dan metabolisme dalam tanaman. Respon pertama tanaman dalam menanggapi kondisi defisit air atau cekaman air yang parah ialah dengan cara menutup stomata. Penutupan dan atau penyempitan stomata menghambat akan proses fotosintesis. Respon yang kedua yaitu penurunan konsentrasi klorofil daun serta kekurangan air akan mempengaruhi kandungan dan organisasi klorofil dalam kloroplas pada jaringan. Pengaruh cekaman air pada pertumbuhan tanaman dicerminkan oleh daun-daun yang lebih kecil (Felania, 2017).

Proses penerapan irigasi pada lahan tidak hanya dilakukan secara konvensional saja tetapi didukung oleh teknologi. Saat ini perkembangan dunia digitalisasi semakin berkembang. Pada pengukuran panjang umumnya hanya bisa diukur melalui pengukuran manual yaitu mengukur perangkat yang ingin diketahui panjangnya. Namun, sekarang dunia digitalisasi mampu melakukan pengukuran tanpa menyentuh perangkat yang akan diukur. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan sumber gelombang suara atau biasa disebut sebagai gelombang ultrasonic untuk membuat prototype alat ukur jarak digital berbasis mikrokontroler Arduino Due menggunakan sensor HCSR04. Hasil pengukuran ditampilkan dalam perangkat komputer untuk memudahkan pembacaan. Perancangan ini dikendalikan melalui Arduino Due berjalan dengan baik dan bisa diakses secara *realtime* (Puspasari *et al.*, 2019).

Dari hasil penelitian Galih Mardika & Kartadi mengenai alat pengatur kelembaban tanah pada penanaman pohon gaharu menggunakan sensor kelembaban tanah YL-69 dan Arduino Mega 2560 diketahui bahwa sensor kelembaban tanah ini dapat dikatakan mempunyai nilai keakuratan 88,76% (Galih Mardika & Kartadie, 2019).

Penelitian mengenai aplikasi sistem smart home berbasis (IoT) *Internet of Things* menggunakan modul NodeMCU ESP8266 sebagai *microcontroller* dan aplikasi Android Blynk sebagai alat pengendali ataupun monitoring telah dilakukan juga oleh Hidayati *et al.* yang terdiri dari pengendali lampu, pengendali kipas angin, monitoring suhu ruangan, pendeteksi pergerakan di suatu ruangan, dan pendeteksi kebocoran gas. Terdapat tiga sensor yang digunakan yaitu sensor PIR untuk mendeteksi adanya pergerakan, sensor MQ2 untuk mendeteksi adanya kebocoran gas, dan sensor DHT11 untuk monitoring suhu. Selain itu dalam rancangan sistem ini juga memakai *relay* yang digunakan sebagai penghubung lampu dan kipas angin dengan sistem. Dari hasil pengujian dan analisis, pengendalian peralatan elektronik pada *smart home* ini beroperasi sesuai perintah yang diberikan. Selama sistem terkoneksi dengan jaringan internet (*Wi-Fi*) secara stabil dan *continue*, tidak akan terjadi kendala pada sistem *smart home* berbasis IoT (*Internet of Things*) ini .

Penelitian mengenai Penerapan Firebase Realtime Database pada Aplikasi E-Tilang Smartphone berbasis Mobile Android dilakukan oleh Maulana pada tahun 2020. Hasil pengujian terhadap Aplikasi E-tilang menunjukkan 80,5% responden menerima Penerapan Firebase *Realtime Database* pada Aplikasi E-Tilang *Smartphone* berbasis *Mobile* Android (Maulana, 2020).

Penelitian tentang *wireless sensor network* (WSN) untuk pemantauan kualitas udara dengan pemasangan lebih dari satu perangkat *node* sensor pada lokasi tertentu dan satu sink yang bertindak untuk mengumpulkan data dari *node* sensor lalu mengirimkannya ke server telah dilakukan oleh Arya *et al.* Data kualitas udara yang didapatkan oleh *node* sensor kemudian diklasifikasikan menggunakan metode klasifikasi pada *data mining*, yaitu *k-nearest neighbor* (K-NN). Sebelum dilakukan klasifikasi menggunakan K-NN, dilakukan normalisasi data yang menghasilkan *decimal scaling* dengan performa yang baik untuk data kualitas udara. Nilai k yang digunakan untuk klasifikasi K-NN yaitu 5 dan diperoleh tingkat akurasi yang dihasilkan oleh sistem sebesar 94,28%, presisi sebesar 85,16%, dan *recall* sebesar 93,35% (Arya *et al.*, 2018).

Penelitian mengenai akuisisi data sensor ultrasonik HC-SR04 menggunakan mikrokontroler ATMEGA 8535 sudah dilakukan oleh Julian & Triyana dengan nilai sensitivitas sensor terhitung sebesar 117,35  $\mu\text{s}/\text{cm}$ , skala off-set nol-nya adalah 68,11  $\mu\text{s}$ , memiliki akurasi pengukuran sebesar 99,94%, nilai repeatibilitas pengukuran oleh sensor sebesar 98,44%, tingkat ketelitian yang tinggi yaitu 99,76% - 99,99% untuk sepuluh kali pengulangan pengukuran jarak sepanjang 20 cm dan *error* hasil pengukuran terbesar diamati untuk jarak permukaan dinding penghalang sepanjang 1 cm yaitu 177,67%. Hal tersebut diakibatkan oleh limit minimum pengukuran yang dimiliki sensor HC-SR04 adalah 2 cm (Julian & Triyana, 2017).

Pengolahan lahan tidak hanya didukung oleh seperangkat teknologi tetapi juga adanya faktor eksternal seperti ketersediaan air. Namun, ketersediaan air merupakan salah satu permasalahan utama petani dalam pertanian, maka penggunaan sistem irigasi harus dapat mengaliri air dengan efektif dan efisien pada lahan pertanian. Irigasi yang efektif dan efisien harus dapat menyesuaikan kebutuhan air terhadap tanaman. Setiap tanaman memiliki kebutuhan air yang berbeda, ada yang habitatnya kering, lembab dan basah. Untuk memenuhi kebutuhan air pada tanaman yang berbeda tersebut, maka dilakukan penelitian tentang aplikasi yang berjudul Kendali Irigasi Kebun Secara Otomatis Dengan Web Server.

## 1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana cara mengukur kelembaban tanah penampungan?
2. Bagaimana cara mengukur kepekatan cairan nutrisi pada penampungan?
3. Bagaimana cara mengukur tinggi air pada penampungan?
4. Bagaimana cara sistem kendali dengan *set point range* batas bawah dan batas atas?



5. Bagaimana cara kerja sistem komunikasi alat?

### **1.3 Batasan masalah**

Penulis menyadari keterbatasan kemampuan dalam melakukan penelitian, sehingga penulis membatasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Pengujian Sensor *Soil Moisture*.
2. Pengujian Sensor *Ultrasonic*.
3. Pengujian Sensor TDS Meter.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, penulisan mendapat tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui cara mengukur dengan sensor *soil moisture*.
2. Mengetahui cara mengukur dengan sensor *ultrasonik*
3. Mengetahui cara mengukur dengan sensor TDS

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang di antaranya:

1. Bagi penulis dapat mengaplikasikan teori dan pengalaman yang telah didapatkan pada perkuliahan.
2. Bagi pembaca dapat menambah wawasan mengenai sistem irigasi air kebun secara otomatis.
3. Bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro khususnya pada Program Studi Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali, penelitian ini dapat menjadi panduan jika topik sama.
4. Bagi masyarakat khususnya dari alat ini dapat memudahkan para petani mengatur air sesuai yang dibutuhkan tanaman

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan laporan tugas akhir dibuat dengan sistematika guna memudahkan pembaca dalam memahami persoalan dan pembahasan dari tugas akhir ini. Berikut ini sistematika penulisan laporan tugas akhir.

## **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang permasalahan yang diangkat dan penjelasan masalah secara umum, perumusan masalah, batasan masalah yang dibuat, serta tujuan dari pembuatan tugas akhir ini.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Pada bab ini membahas mengenai teori-teori pendukung yang berhubungan dalam pembuatan tugas akhir. Teori tentang komponen-komponen penyusun alat meliputi bagian pengukuran tinggi air, metode irigasi bergilir dan terakhir *output* mekanik katub atau keran irigasi tugas akhir ini.

### BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai metode yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini, mengenai diagram alir, diagram balok, dan wiring diagram perangkat keras yang digunakan.

### BAB IV HASIL dan ANALISA

Pada bab ini membahas mengenai hasil dan analisa dari pengujian alat melakukan algoritma irigasi bergilir.

### BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran dari tugas akhir ini. Kesimpulan akan dijelaskan berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, serta saran yang akan dijelaskan untuk perkembangan alat dari tugas akhir ini.

oritma kendali berjalan sesuai dengan rancangan. Jika validasi belum sesuai maka sistem kendalimematikan output pompa nutrisi dan mixed (pencampur) dan menampilkan indikator Out3: XXX dan Out4: XXX pada LCD display sebagai tanda setingan kendali belum sesuai. Selanjutnya validasi sudah sesuai akan melakukan validasi memastikan kandungan nutrisimasih pada batas aman yaitu lebih tinggi dari set point minimum atau batas bawah. Jika nilai kandungan nutrisi lebih tinggi maka proses kendali berakhir. Sebaliknya jikakurang dari batas aman atau set point batas bawah maka sistem kendali akanmenghidupkan output pompa nutrisi dan mixed (pencampur) mengisi pengampungan dan menampilkan Out3: ON dan Out4: ON pada LCD display selama 10 detik dan pompa semua mati selama 20 detik. Pada saat pompa mati membuat sensor TDS meter mengukur kepekatan lebih stabil. Proses ini terus mengulang sampai kandungan nutrisi melewati batas aman atau pengaturan set point batas maksimum (batas atas). Setealah kandungan nutrisitercapai melebihi batas aman maka sistem kendali mematikan pompa nutrisi dan mixed (pencampur)pengisian penampungan dan menampilkan Out3: OFF dan Out4: OFF.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan analisis hasil berbagai pengujian, penulis dapat menyimpulkan bahwa:

1. Pengukuran dengan *soil moisture* dengan pengujian pada lahan kering dengan pengukuran ketinggian air seperti pada berdasarkan dengan alat *sensor soil moisture* dengan manual diperoleh output setinggi 30 cm dan 2,5 cm. Sensor *soil moisture* mendeteksi selama percobaan dengan rata rata 25,2 cm sedangkan percobaan dengan alat manual terdeteksi dengan rata rata 2,5 cm dan Pengujian pada lahan basah dengan pengukuran ketinggian air seperti pada tabel 4.2 diperoleh dengan hasil berbeda. Berdasarkan dengan alat sensor *soil moisture* dengan manual diperoleh output setinggi 75 cm dan 7 cm. Sensor *soil moisture* mendeteksi selama percobaan dengan rata rata 61,160 cm sedangkan percobaan dengan alat manual terdeteksi dengan rata rata 7 cm. Sedangkan Pengujian kelembaban Tanah pada Air dengan pengukuran ketinggian air seperti Berdasarkan dengan alat sensor *soil moisture* dengan manual diperoleh output setinggi 99 cm dan 10 cm.
2. Pengukuran dengan sensor ultrasonic dan alat manual bahwasanya pengujian Ketinggian air 5,30 cm diperoleh output setinggi 6,360 cm dan 5,200 cm. Sensor *Ultrasonic* mendeteksi selama percobaan dengan rata rata 5,392 cm sedangkan percobaan dengan alat manual terdeteksi dengan rata rata 5,200 cm. dan pengujian air dengan ketinggian 9,5 cm dengan alat sensor ultrasonic dan alat manual diperoleh output setinggi 10,850 cm dan 9,500 cm. Sensor *Ultrasonic* mendeteksi selama percobaan dengan rata rata 10,060 cm sedangkan percobaan dengan alat manual terdeteksi dengan rata rata 9500 cm , sedangkan Pengujian Ketinggian air 13,5 cm berdasarkan perbandingan pengujian ketinggian airdengan alat sensor *ultrasonic* dan alat manual diperoleh output setinggi 13,430 cm dan 12,30 cm. Sensor *Ultrasonic* mendeteksi selama percobaan dengan rata rata 13,407 cm sedangkan percobaan dengan alat manual terdeteksi dengan rata rata 12,30 cm.
3. Pengujian Sensor TDS Meter 120 dengan alat sensor TDS dan alat TDS diperoleh output setinggi 120,580 cm dan 120,00 cm. Sensor TDS mendeteksi selama

percobaan dengan rata rata 118,169 cm sedangkan percobaan dengan alat manual terdeteksi dengan rata rata 120,00 cm. Sedangkan pengujian Sensor TDS Meter 1160 ppm diperoleh dengan hasil berbeda. Berdasarkan perbandingan pengujian Sensor TDS Meter 1160 ppm dengan alat sensor TDS dan alat TDS diperoleh output setinggi 1607,030 ppm dan 1610,00 ppm. Sensor TDS mendeteksi selama percobaan dengan rata rata 1599,338 ppm sedangkan percobaan dengan alat manual terdeteksi dengan rata rata 1610,00 ppm

## 5.2 Saran

Berdasarkan analisis hasil berbagai pengujian, adapun saran dari penulis untuk pengembangan kendali irigasi otomatis ini bahwa:

1. Memisakan *mikrokontroler* untuk kendali dengan mikrokontroler komunikasi. Menggunakan *mikrokontroler* yang lebih besar seperti ESP32 dan sebagainya. Katub Pintu bekerja dengan menggunakan motor *DC* dengan *mini driver* L298N. Kurangnya kepekaan *trigger* dari pembatas katub pintu motor NodeMCU ESP8266. Penulis menyarankan memakai *microswitch* atau potensio geser sebagai pengukur batas ketinggian.
2. Penulis menyarankan dalam penelitian ini, dapat juga melakukan penelitian jarak maksimal komunikasi modul *wi-fi*.

\

## DAFTAR PUSTAKA

- Arya, T. F., Faiqurahman, M., & Azhar, Y. (2018). Aplikasi Wireless Sensor Network untuk Sistem Monitoring dan Klasifikasi Kualitas Udara. *Jurnal Sistem Informasi*, 14(2), 74–82. <https://doi.org/10.21609/jsi.v14i2.652>
- Felania, C. (2017). Pengaruh Ketersediaan Air Terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Biologi Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta 2017*, 131–138.
- Galih Mardika, A., & Kartadie, R. (2019). Mengatur Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah yl-69 Berbasis Arduino Pada Media Tanam Pohon Gaharu. *JOEICT (Journal of Education and Information Communication Technology)*, 03(02), 130–140.
- Hariyanti, K. S., June, T., Koesmaryono, Y., Hidayat, R., & Pramudia, A. (2019). Penentuan Waktu Tanam dan Kebutuhan Air Tanaman Padi , Jagung , Kedelai dan Bawang Merah di Provinsi Jawa Barat dan Nusa Tenggara Timur Determination of Planting Time and Crop Water Requirements of Rice , Maize , Soybean and Shallot in West Java and East. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 43(1), 83–92.
- Hidayati, N., Dewi, L., Rohmah, M. F., & Zahara, S. (2018). Prototype Smart Home Dengan Modul NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT). *Teknik Informatika Universitas Islam Majapahit*, 1–9.
- Maulana, I. F. (2020). Penerapan Firebase Realtime Database pada Aplikasi E-Tilang Smartphone berbasis Mobile Android. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(5), 854–863. <https://doi.org/10.29207/resti.v4i5.2232>
- Julian, T., & Triyana, K. (2017). Pengujian Akuisisi Data Sensor Ultrasonik HC-SR04 dengan Mikrokontroler Atmega 8535 ( Testing Data Acquisition of Ultrasonic Sensor HC-SR04 using Atmega 8535 Microcontroller ). *Uniera*, 6(1), 35–40.
- Kafiar, E. Z., Allo, E. K., & Mamahi, D. J. (2018). *Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor*. 7(3).
- Puspasari, F.-, Fahrurrozi, I.-, Satya, T. P., Setyawan, G.-, 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. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v15i2.4393>

Soedireja, H. R. (2017). Potensi dan Upaya Pemanfaatan Air Tanah untuk Irigasi Lahan Kering di Nusa Tenggara. *Jurnal Irigasi*, 11(2), 67.  
<https://doi.org/10.31028/ji.v11.i2.67>